GOVERNMENT OF TAMIL NADU

ഹയർ സെക്കന്ററി ഒന്നാം വർഷം

HIGHER SECONDARY FIRST YEAR

സസ്യശാസ്ത്രം

BOTANY

MALAYALAM MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

XI Std - Botany_FM_Malayalam.indd 1 2/26/2023 03:34:46 PM

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2022

Revised Edition - 2023

Reprint - 2024

(Published under new syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training

© SCERT 2022

Printing & Publishing

Tamil Nadu Textbook and Educational
Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

EE_Malayalam_FM.indd 2 03-01-2024 10:33:53

ഉള്ളടക്കം

സസ്യശാസ്ത്രം

യൂണിറ്റ് സംഖ്യ	പാഠവിവരം	പേജ്	മാസം
	യൂണിറ്റ് I: ജീവലോകത്തിലെ വൈവിധ്യങ്ങൾ		
1	ജൈവലോകം	1	ജൂൺ
2	സസ്യലോകം	33	ജൂൺ
	യൂണിറ്റ് II: സസ്യബാഹ്യഘടനയും ആവൃതബീജ സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണവും		
3	കായിക ഭാഗങ്ങളുടെ ബാഹ്യവിവരണം	61	ജൂലൈ
4	പുനരുൽപ്പാദന ബാഹ്യവിവരണം	79	ജൂലൈ-ആഗസ്റ്റ്
5	സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണവും വ്യവസ്ഥിതിയും	100	ആഗസ്റ്റ്
	യൂണിറ്റ് III: കോശജീവ ശാസ്ത്രവും ജൈവ തൻമാത്രകളും		
6	കോശം ജീവന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകം	144	ആഗസ്റ്റ്-സെപ്റ്റംബർ
7	കോശചക്രം	166	സെപ്റ്റംബർ
8	ജൈവ തൻമാത്രകൾ	176	സെപ്റ്റംബർ
	യൂണിറ്റ് IV: സസ്യങ്ങളിലെ ആന്തരികഘടന (ഘടനാപരമായ രൂപീകരണം)		
9	കലകളും കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയും	194	ഒക്ടോബർ
10	ദ്വിതീയ വളർച്ച	218	ഒക്ടോബർ
	യൂണിറ്റ് V: സസ്യശരീര ധർമ്മശാസ്ത്രം (പ്രവർത്തനപരമായ രൂപീകരണം)		
11	സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനം	233	ഒക്ടോബർ
12	ധാതുപോഷണം	259	നവംബർ
13	പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം	271	നവംബർ
14	ശ്വസനം	291	ഡിസംബർ
15	സസ്യവളർച്ചയും വികാസവും	306	ഡിസംബർ
	ശാസ്ത്രീയനാമവും സാധാരണനാമവും	331	
	അലംബനങ്ങൾ	333	
	പദസഞ്ചയം	335	
	ഇംഗ്ലീഷ് മലയാളം ടെർമിനോളജി	339	
	ബോട്ടണി പ്രാക്ടിക്കൽസ്	342	

K9182

ഇ ബുക്ക്

FSDHZ

വിലയിരുത്തൽ

XI Std - Botany_FM_Malayalam.indd 3 2/26/2023 03:34:46 PM

പുസ്തകം എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാം

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ:	സ്കൂൾയെ കോഴ്സ്, യൂണിറ്റ്, പാഠം അല്ലെങ്കിൽ ക്ലാസ് പിരീഡ് എന്നിവയുടെ അവസാനത്തോടെ വിദ്യാർത്ഥികൾ എന്താണ് പഠിക്കേണ്ടതെന്ന് വിവരിക്കുന്ന ഹ്രസ്വപ്രസ്താവനകളാണ് പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ
അധ്യായ രൂപരേഖ	അധ്യായത്തിന്റെ പൂർണ്ണമായ അവലോകനം പരമാവധി രേഖപ്പെടുത്തുക
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ	അതിശയിപ്പിക്കുന്ന വസ്തുതകൾ ജീവശാസ്ത്രപരമായ അന്വേഷണത്തിലേക്ക് വിദ്യാർത്ഥികളെ നയിക്കാൻ വാചാടോപപരമായ ചോദ്യങ്ങൾ
ശാസ്ത്രീയ നാമങ്ങളുടെ കുറിപ്പ്	ശാസ്ത്രീയ നാമങ്ങളുടെ പദങ്ങൾക്കുള്ള മലയാള ടെർമിനോളജി എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ നൽകിയിരിക്കുന്നു
പ്രവർത്തനം	പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്താൻ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകിയിട്ടുണ്ട്. പര്യവേഷണം ചെയ്യുന്നതിനായി ആശയത്തെ സമ്പന്നമാക്കുക
ദൃശ്യരൂപത്തിലുള്ള വിവരങ്ങൾ	പഠനത്തെ സമ്പുഷ്ടമാക്കുന്നതിനുള്ള പാഠത്തിന്റെ വിഷ്യൽ പ്രാതിനിധ്യം
മൂല്യനിർണ്ണയം	താൽക്കാലികമായി നിർത്താനും ചിന്തിക്കാനും അവരെ പരിശോധിക്കാനും വിദ്യാർത്ഥികളെ വിലയിരുത്തുക
ZNYP5	വിദ്യാർത്ഥികളെ കൂടുതൽ പര്യവേഷണം ചെയ്യാൻ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്നതിന് ഡിജിറ്റലായി അവരെ വെർച്വൽ ലോകത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോവുക
ICT	വിദ്യാർത്ഥികൾക്കിടയിൽ ഡിജിറ്റൽ സയൻസ് കഴിവുകൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു
ആശയ മാപ്പ്	തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ ചിത്രീകരിക്കുന്ന ആശയപരമായ ഡയഗ്രാം ഉള്ളടക്കം ക്രമാനുഗതമായി പഠിക്കാൻ വിദ്യാർത്ഥികളെ പ്രാപ്തരാക്കുന്ന ആശയങ്ങൾ
കരിയർ കോർണർ	വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട തൊഴിലുകളുടെ പട്ടിക
റഫറൻസുകൾ	വിഷയത്തിന്റെ കൂടുതൽ വിശദാംശങ്ങൾക്ക് അനുബന്ധ പുസ്തകങ്ങളുടെ ലിസ്റ്റ്
വെബ് ലിങ്കുകൾ	ഡിജിറ്റൽ വിഭവങ്ങളുടെ പട്ടിക
ഗ്ലോസറി	ശാസ്ത്രീയ നിബന്ധനകളുടെ വിശദീകരണം
മത്സര പരീക്ഷാ ചോദ്യം	വിവിധ മത്സര പരീക്ഷകളെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നതിനുള്ള മാതൃകാ ചോദ്യങ്ങൾ

XI Std - Botany_FM_Malayalam.indd 4 2/26/2023 03:34:49 PM

XI Std - Botany_FM_Malayalam.indd 5

Scope of Botany
Higher Studies and Career Opportunities



TNAU

- B.Sc. Agriculture,
- B.Sc. Horticulture
- B.Sc. Forestry,
- B.Sc Sericulture
- B.Tech Biotechnology
- B.Tech Agricultural Engineering
- B.Tech Horticulture
- B.Tech Food process Engineering
- B.Tech Energy and
- Environmental Engineering
- B.Tech Bioinformatics
- B.Sc Agribusiness Management
- B.Tech Agricultural IT
- M. Tech. Environmental Engineering
- M. Sc in Agriculture
- M. Sc in Agricultural Extension
- M. Sc in Agronomy
- M. Sc in Soil Science
- M. Sc in Agricultural Biotechnology
- M. Sc in Agricultural Marketing
- M. Sc in Agricultural Microbiology
- M. Tech in Agricultural Engineering
- M. E in Agricultural Engineering
- Master of Agriculture in Entomology
- Master of Agriculture in Horticulture
- Master of Agriculture in Animal Sciences
- Master of Agriculture in Entomology
- Master of Agriculture in Plant Pathology
- Master of Agriculture in Agricultural Economics and Rural Sociology
- Master In Agriculture And Rural Development



TNMGRMU

MEDICAL

- MBBS
- M.D/M.S/M.D.S
- M.Ch. (5 year course)
- B.D.S
- M.D.S

Indian Medicine and Homoeopathy Courses

- B.A.M.S. - Ayurvedic Medicine
- B.H.M.S. - Homoeopathic Medicine
- B.N.Y.S. - Naturopathy and Yogic
- B.S.M.S. - Siddha Medicine
- B.U.M.S. - Unani Medicine

Allied Health Sciences

- B.Sc.(N)- Bachelor of Science in Nursing
- B.P.T.- Bachelor of Physiotherapy
- M.P.T. - Master of Physiotherapy
- B.O.T. - Bachelor of Occupational Therapy
- M.O.T. - Master of Occupational Therapy
- B.Sc. - Accident & Emergency Care Technology
- B.Sc. - Audiology & speech Language Pathology
- B.Sc. - Cardiac Technology
- B.Sc. - Cardio Pulmonary Perfusion Care Technology
- B.Sc. - Critical Care Technology
- B.Sc. - Dialysis Technology
- B.Sc. - Neuro Electrophysiology
- B.Sc. - Medical Sociology
- B.Sc. - Nuclear Medicine Technology
- B.Sc. - Operation Theatre & Anaesthesia Technology
- B.Sc. - Physician Assistant
- B.Sc. - Radiology Imaging Technology
- B.Sc. - Radiotherapy Technology
- B.Sc. - Fitness and Lifestyle Modifications
- B.Sc. - Clinical Nutrition

Diploma Course

- Accident & Emergency Care Technology
- Critical Care Technology
- Health Care Aide (as per 245th GC)
- Operation Theatre & Anaesthesia Technology
- Ophthalmic Nursing Assistant
- Scope Support Technology
- Medical Record Science
- Optometry Technology
- Radiology & Imaging Technology
- Medical Lab Technology
- Cardiac Non Invasive Technology
- Dialysis Technology



AIIMS

Undergraduate Courses (UG)

- MBBS
- B.Sc Nursing (post Certificate)
- B.Sc. (Hons.) Nursing
- Paramedical Courses (PM)
- B.Sc. (Hons.) Opthalmic Techniques
- B.Sc. (Hons.) Medical Technology

Postgraduate Courses (PG)

- M.D/M.S/M.D.S
- M.Ch. (5 year course)
- M.Sc. / M. Biotechnology



Integrated courses

Mode of selection: Entrance conducted by concern institution or NEET

M.Sc in Life sciences- 5 year Integrated course

- Indian institute of Science, Bengaluru
  Website: http://www.iisc.ac.in/
- National Institute of Science Education and Research (NISER) , Bhubaneswar, Kolkata , Pune , Mohali, Bhopal ,Thiruvananthapuram , Tirupati and Berhampur
  Website: http://www.niser.ac.in

B.Sc.,B.Ed -5 year Integrated course

- Regional Institute of Education Ajmer, Bhopal, Bhubaneswar, Mysuru and Shillilong

Website: www.riemysore.ac.in



SCIENCE

Courses in Arts & Science Coleges and Universities

- B.Sc. Botany
- B.Sc. Plant Biology & Plant Biotechnology
- B.Sc Biochemisty
- B.Sc Bio-computing
- B.Sc. Plant Pathology
- M.Sc. Botany
- M.Sc Biotechnology
- M.Sc. Bio-chemistry
- M.Sc. Bioinformatics
- M.Sc Immunology and Microbiology
- M.Sc. Applied Medical Biotechnology & clinical Research
- M.Sc. Genetic Engineering & Plant Breeding
- M.Sc. Applied Plant Science
- M.Sc. Plant Biology & Plant Biotechnology
- M.Sc. Plant molecular Biology
- M.Sc. Mycology & Plant pathology
- M.Sc. Plant science



ANNA UNIVERSITY

- B.E. Bio Medical Engineering
- B.Tech. Industrial Bio technology
- B.Tech. Food technology
- B.Tech. Bio technology

2/26/2023 03:34:50 PM

XI Std - Botany_FM_Malayalam.indd 6

Research Institutions in various areas of Botany		
Name of the Institution	**Research Areas**	**Website**
International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB), New Delhi	Mammalian Biology; Plant Biology; Synthetic Biology and Biofuels.	www.icgen.org
National Institute of Virology, Pune	Epidemology, Basic virology; Diagnostics.	www.niv.co.in
Center for DNA Fingerprinting and Diagnostics, Hyderabad	Computational Biology, Bioinformatics; Protein structure, Dynamic and Interactions Epigenetic	www.cdfd.org.in
Institute of Life Sciences, Bhubaneswar	Infectious disease;Immune biology; Cancer biology; Nanotechnology	www.ils.res.in
Centre for Cellular and Molecular Biology, Hyderabad.	Genetics & evolution, Genomics; Cell Biology & Development.	www.ccmb.res.in
Central food Technological Research Institute, Mysore.	Food Science and Technology	www.cftri.com
Central Institute of medicinal and Aromatic Plants, Lucknow.	Agronomy & soil sciences; Biotechnology, Crop protection; Genetics and plant breeding;	www.cimap.res.in
National Botanical Research Institute, Lucknow.	Genetics and molecular biology; Plant microbe interaction & Pharmacogonosy.	www.nbri.res.in
Institute of Genomics and Integrative Biology	Genomics and Molecular Medicine, Chemical and Systems Biology.	www.igib.res.in
Bose Institute, Kolkatta	Molecular and cellular biology	www.boseinst.ernet.in
National Centre for Biological Sciecnes, Bengaluru	Biochemistry, Biophysics, Bioinformatics, Genetics and development;Cellular organization & signelling neurobiology etc.	www.ncbs.res.in
Birbal Sahni Institute od Palaeobotany (BSIP) Lucknow.	Palynology in fossil fuel exploration; Dendrochronology; Ethnobotany; Micropaleontology; Carbon 14Dating	www.bsip.res.in
School of Medical Science and Technology, Indian Institute of Technology, Kharagpur, West Bengal.	Tissue Engineering; Biomaterials; Herbal medicine & Bio-Engineering.	www.smstweb.iitkgp.ernet.in
Institute of Wood Science and Technology, Bengaluru.	Tree Improvement and Genetics; Chemistry of Forest Products.	iwst.icfre.gov.in
Centre for Ecological Sciences, Indian Institute of Science. Bengaluru.	Behaviour Ecology; Evolution; Climate Change & Conservation.	www.ces.iisc.ernet.in
Botanical Survey of India(BSI), Kolkatta	To Survey, research and conservation of plant resources, flora and endangered species.	www.bsi.gov.in

2/26/2023 03:34:51 PM

XI Std - Botany_FM_Malayalam.indd 7

Research Institutions in various areas of Botany		
Name of the Institution	**Research Areas**	**Website**
Indian Agricultural Research Institute (IARI) New Delhi	Genetics & Plant Breeding; Plant Pathology; Microbiology; Post Harvest Technology	www.iari.res.in
Indian Institute of Horticultural Research, Bengaluru	Horticultural Research; Biotechnology; Entomology; Pathology	www.iihr.res.in
Agharkar Research Institute, Pune	Biodiversity & Palaeobiology, Bioenergy, BioprospectingNanobioscicence	www.aripune.org
National Bureau of Plant Genetic Resources (NBPGR) New Delhi	Plant genetic resources management and use.	www.nbpgr.ernet.in
Institute of Forest Genetics and Tree Breeding, Coimbatore.	Tree improvement; Bio-prospecting of Forest Natural Resources	www .ifgtb.icfre.gov.in
Central Soil Salinity Research Institute, Karnal, Haryana	Reclamation and Management of Salt affected soils. Bio-remediation of waste waters. Carbon Sequestration	www .cssri.nic.in
Central Institute of Post Harvest Engineering & Technology, Ludiana	Rapid Evaluation of Food Quality and Safety; Packaging and Storage of Agricultural Produce and Products.	www.ciphet.in
Central Plantation crops Research Institute, Kerala	Crop improvement; Production; Protection; Plant physiology and Biochemistry.	www.cpcri.gov.in
Indian Institute of Crop Processing Technology, Thanjavur.	Agricultural Process Engineering Renewable energy for food processing .	www.iicpt.edu.in
Central Tuber Crops Research Institute, Thiruvananthapuram.	Development of Agro techniques for tuber crops	www.ctcri.org
National Centre for Integrated Pest Management (ICAR) New Delhi	Pest Management	www.ncipm.org.in
Indian Institute of Spices Research, Kozhikode.	Collection, conservation, evaluation and cataloging of germplasm.	www.spices.res.in
Central Institute for Cotton Research, Nagpur, (Regional station: Coimbatore & Sirsa)	Crop improvement, Crop Production and Crop Protection.	www.cicr.org.in
Central Institute for Research on Cotton Technology, (CIRCOT) Mumbai	Improvement in Ginning of Cotton; Improvement and quality evaluation of fibers and production of value added products.	www.circot.res.in
Directorate of Cashewnut & Cocoa, Agri, Kerala	Cocoa production and processing	www.dccd.gov.in

2/26/2023 03:34:51 PM

XI Std - Botany_FM_Malayalam.indd 8

Research Institutions in various areas of Botany		
Name of the Institution	**Research Areas**	**Website**
National Research Center on Plant Biotechnology, New Delhi	Genetic engineering for biotic resistance.	www.nrcpb.org
Indian Institute of Soil Sciences (IISS), Bhopal	Study of organic and inorganic nutrient sources affect soil biological activity.	www.iiss.nic.in
National Institute of Plant Genome Research (NIPGR), New Delhi	Structural and Functional Genomics in Plants; Computational biology; Genome analysis and molecular mapping.	www.nipgr.res.in
Sugarcane Breeding Institute, ICAR, Coimbatore.	Breeding of superior sugarcane varieties/ genotypes;	www.sugarcane.res.in
National Centre for Agricultural Economics and Policy Research (NCAP), New Delhi	Agricultural technology policy.	www.ncap.res.in
National Institute of Abiotic Stress Management., Pune	Basic and strategic research on management of abiotic stresses of crop plants.	www.niam.res.in
Central Research Institute for Dryland Agriculture, Hyderabad	Dryland, Agrometerology and Crop sciences	crida.in
Central Research Institute for Jute & Allied Fibres, Kolkata, West Bengal	Crop improvement, Crop production, Crop protection, Agricultural research.	www.crijaf.org.in
Indian Institute of Pulses Research (IIPR), Kanpur	Genetics & Plant Breeding and Seed Science	www.iipr.res.in
National Research Centre for Groundnut(NRCG) Junagarh, Gujarat	Productivity and quality of groundnut; repository of groundnut germplasm and information on groundnut researches	www.nrcg.res.in
Indian Institutes of Science Education and Research(IISER) - Berhampur, Bhopal, Kolkata, Mohali, Pune, Thiruvananthapuram, and Tirupati.	Microbial Ecology; Marine Molecular Ecology; Marine Biology.	www.iiserkol.ac.in www.issertvm.ac.in

2/26/2023 03:34:51 PM

യൂണിറ്റ് I: ജീവലോകത്തിലെ വൈവിധ്യങ്ങൾ

അധ്യായം 1

ജൈവലോകം

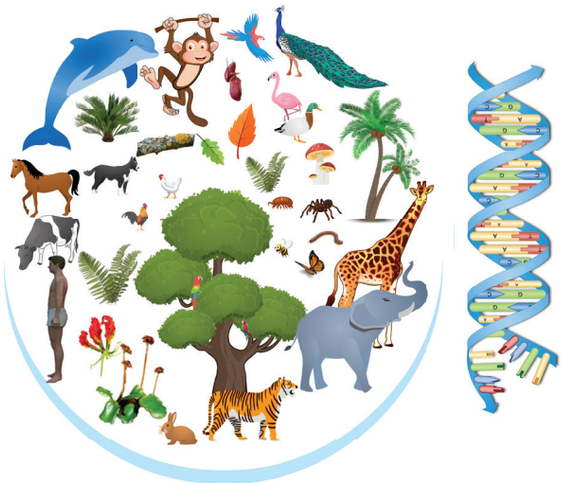
പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവ് മനസ്സിലാക്കേണ്ടവ,

- ജീവനുള്ളവയെയും, ജീവനില്ലാത്തവയെയും വേർതിരിക്കുക.
- ജീവജീലങ്ങളുടെ ഗുണവിശേഷങ്ങൽ വിവേചിച്ചറിയുക.
- ബയോളജിസ്റ്റുകൾ നിർദ്ദേശിച്ച വ്യത്യസ്ത വർഗീകരണങ്ങളെ താരതമ്യം ചെയ്യുക.
- ബാക്ടീരിയ, സയനോബാക്ടീരിയ, മൈക്കോപ്ലാസ്മ, ആക്ടിനോമൈസിറ്റസ് എന്നിവയുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ തിരിച്ചറിയുക.
- ഫംഗസിന്റെ (കവകങ്ങൾ) വർഗ്ഗീകരണ രൂപ രേഖ- അഗാരിക്കസിന്റെ ഘടനയും, പ്രത്യുൽപാദനവും വിവരിക്കുക.
- മൈക്കോറിസ,ലൈക്കൻ എന്നിവയുടെ ഘടനയും ഉപയോഗവും പ്രതിപാദിക്കുക.

പാഠം രൂപരേഖ

1.1 ജീവജാലങ്ങളുടെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ
1.2 വൈറസുകൾ
1.3 ജീവലോകത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം
1.4 ബാക്ടീരിയ
1.5 ഫംഗസ്സുകൾ



ഭൂമിയുണ്ടായി ഏകദേശം 4.6 ബില്യൺ വർഷങ്ങളാകുന്നു. ഈ ഭൂമി മലകൾ, സമനിലങ്ങൾ, ഹിമാനികൾ (ഒഴുകി നടക്കുന്ന മഞ്ഞുകട്ട) മുതലായവയാൽ ജീവജാലങ്ങളെ വഹിക്കുന്ന ഒരു ഗോളമായി കാണപ്പെടുന്നു. ജീവഗോളത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ജീവജാലങ്ങൾക്കിടയിൽ പല ആശ്ചര്യവും, നിഗൂഢവുമായ കാര്യങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ചിലതിനെ നമ്മളാൽ കാണാൻ സാധിക്കും. മറ്റുള്ളവ അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി അവരുടെ ശ്രദ്ധയെ ആകർഷിക്കുന്നു. സൂര്യകാന്തി പുഷ്പം സൂര്യപ്രകാശത്തെ നോക്കി ചായുന്നതും, ഇരുണ്ട വനത്തിൽ മിന്നാമിന്നി പ്രാണിയുടെ മിന്നുന്ന സ്വഭാവവും, താമര ഇലയുടെ മീതെ വീഴുന്ന ജല കണം ഉരുണ്ടോടുന്നതും, പ്രാണികൾ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ വീനസ് ഫ്ളൈ ട്രാപ്പ് എന്ന പ്രാണിഭോജി സസ്യം അടയുന്നതും, വേട്ടക്കാരിൽ നിന്നും രക്ഷപ്പെടാൻ കണവ മഷി പുറന്തള്ളുന്നതും ഇതിനുദാഹരണമാണ്. ഇതിൽനിന്നും ഭൂമി എന്ന ഗോളം ജീവനറ്റ ഘടകങ്ങളെയും, ജീവനുള്ള ഘടകങ്ങളെയും ഉള്ളടക്കിയ ഒരു അതിശയഗോളമായിരിക്കുന്നു എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. DNA യെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ. ഇതു ജീവജാലങ്ങളുടെ ജീവനെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണ്. C, H, O, N, P പോലുള്ള ജീവനില്ലാത്ത പദാർത്ഥങ്ങളെ കൊണ്ടുള്ളതാണ്. ആയതിനാൽ ജീവനുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളും, ജീവനില്ലാത്ത പദാർത്ഥങ്ങളും ഒന്നിനോടൊന്നു ഞെരുങ്ങിപിണഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നതു നമ്മുടെ ജീവഗോളമായ ഭൂമിയെ വ്യത്യാസ്തമാക്കുന്നു.

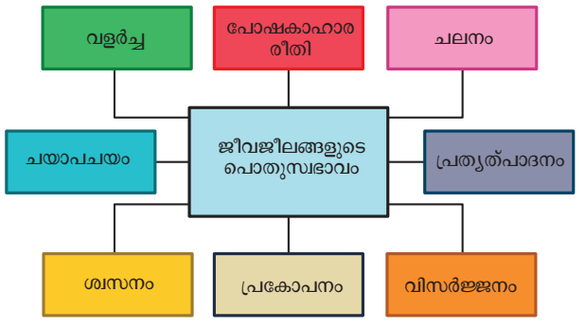
1LHZK

മോറയുംഅവരുടെസഹശാസ്ത്രജ്ഞരും2011-ൽ നടത്തിയ നിരീക്ഷണത്തിന്റെ ഫലമായി ഭൂമിയിൽ ഏകദേശം 8.7 മില്യൺ ഇനങ്ങൾ ജീവിച്ചു വരുന്നതായി കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ജീവലോകം എന്നതു സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ, സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ, മനുഷ്യർ പോലുള്ളവയെ ഉൾക്കൊണ്ടതാണ്. ഇവ ഓരോന്നും വ്യത്യസ്തമായ പലസ്വഭാവങ്ങളെ കൊണ്ടുള്ളതാണ്.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 1 2/26/2023 03:29:40 PM

1.1 ജീവജാലങ്ങളുടെ പൊതു സ്വഭാവം

ജീവജാലങ്ങളുടെ പൊതു സ്വഭാവങ്ങൾ താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ചിത്രം 1.1.



ചിത്രം 1.1: ജീവജാലങ്ങളുടെ പൊതുസ്വഭാവം

വളർച്ച

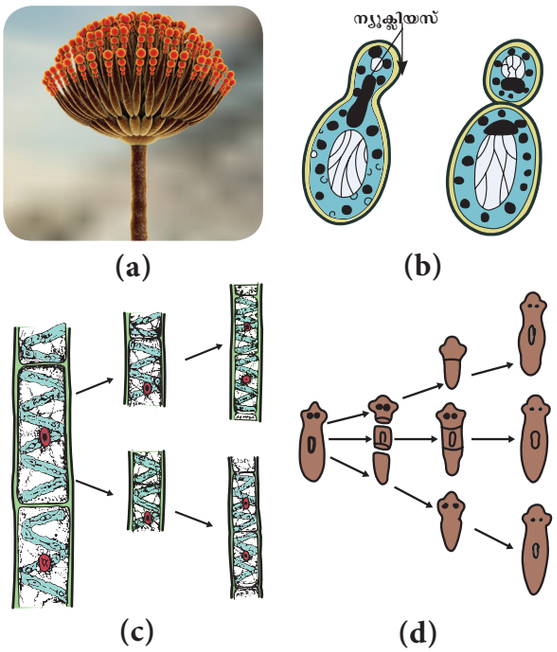
വളർച്ച എന്നതു ജീവജാലങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന ഒരു ആന്തരിക സ്വഭാവമാണ്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ സെല്ലുകളുടെ എണ്ണവും, കോശപദാർത്ഥങ്ങളും അധികരിക്കുന്നു. ഏകകോശ, ബഹുകോശ ജീവജാലങ്ങളെല്ലാം കോശവിഭജനം മൂലം വളർച്ചയടയുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ച അപരിമിതവും, ജീവിതകാലം മുഴുവനും നടക്കുന്നു. ജന്തുക്കളിൽ ഒരു പ്രത്യേക കാലഘട്ടത്തിൽ മാത്രമെ പരിമിതമായി വളർച്ച നടക്കുന്നുള്ളൂ. എന്നാലും ജീവജീലങ്ങളിൽ ശരീരത്തിൽ മുറിവുകൾ ഉണ്ടാകുന്ന സമയത്ത് നശിച്ചകലകളെ ശരിയാക്കാൻ കോശവിഭജനം നടക്കുന്നു. ജീവനില്ലാത്ത പദാർത്ഥങ്ങലുടെ വളർച്ച ബാഹ്യമായതാണ്. ഉദാഹരണമായി മലകൾ, പാറകൾ, മണൽകുന്നുകൾ ആകികവയുടെ പുറം ഭാഗത്തിൽ ചെറിയ, ചെറിയ പദാർത്ഥങ്ങൾ തുടരെതുടരെ പടിയുന്നതിനാൽ വളർച്ചഉണ്ടാകുന്നു. ജീവനുള്ള സെല്ലുകൾക്കുള്ളിലായി പുതിയ പ്രോട്ടോപ്ലാസം അധിക അളവിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ വളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ ജീവജാലങ്ങളിൽ വളർച്ച ആന്തരികമായ പ്രവൃത്തിയാണ്. ഏകകോശജീവികളായ ബാക്ടീരിയകളിലും, അമീബയിലും കോശവിഭജനം നടക്കുന്നതിനാൽ വളർച്ച നടക്കുന്നതു മാത്രമല്ല ജീവസമൂഹവും വർധിക്കുന്നു. ഇവിടെ വളർച്ചയും പ്രത്യുൽപാദനവും പരസ്പരം ഉള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു.

കോശഘടന

എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും സെല്ലുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. സെല്ലുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവജാലങ്ങൾ, പ്രോകേരിയോട്ടിക്, യൂക്കാരിയോട്ടിക് ജീവികൾ എന്ന് രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രോകേരിയോട്ടിക് ജീവികൾ ഒരു സെൽ ഘടനയുള്ളവയാണ്. ഇവയ്ക്കുള്ളിൽ തനുസ്തരത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട പല കോശാവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. (ഉദാ: ബാക്ടീരിയകൾ, നീലപച്ച പായലുകൾ, ന്യൂക്ലിയസ് ഉള്ള ജീവികൾ ഒരു സെല്ലുള്ള അമീബ അല്ലെങ്കിൽ ഒന്നിലധികം സെല്ലുള്ള (ഊടോഗോണിയം) ഘടനയുള്ളവ. യൂക്കേരിയോട്ടുകളിൽ നിർവചിതമായ ന്യൂക്ലിയസ്സും, തനുസ്തരത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കോശാവയവങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.

പ്രത്യുത്പാദനം

പ്രത്യുത്പാദനം ജീവജാലങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനസ്വഭാവങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്.ഇതുമൂലം ജീവജാലങ്ങൾ എല്ലാം തങ്ങളെപ്പോലുള്ള സന്തതികളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ജീവജാലങ്ങൾ എല്ലാം തങ്ങളെപ്പോലുള്ള സന്തതികളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.ഇത് അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം,ലൈംഗിക പ്രത്യുത്പ്പാദനം എന്ന് രണ്ട് തരമുണ്ട് (ചിത്രം 1.2).



ചിത്രം 1.2: അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദന രീതികൾ (a) കൊണീഡിയ രൂപീകരണം പെൻസീലിയം (b) മുകുളനം-യീസ്റ്റ്, (c) തുണ്ടാകൽസ്പെറോഗൈ (d) പുനരുജ്ജീവനം-പ്ലനേരിയ

അലൈംഗിക പ്രത്യുത്പാദനം മൂലം ചില അല്ലെങ്കിൽ പല സ്വഭാവങ്ങളിൽ മാതാപിതാക്കളെ പോലുള്ള സന്തതികളെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം, പുനസംയോജനം വഴിയായി വ്യത്യാസങ്ങളുള്ള സന്തതികൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ജീവജാലങ്ങളിൽ അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം കൊനീഡയകൾ (ആസ്പർജില്ലാസ്), മുകളനം (ഹൈഡ്രാ, ഈസ്റ്റ്), ഇരട്ട വിഭജനം, ബാക്ടീരിയ, അമീബാ തുണ്ടാകൽ (സ്പൈറോഗൈറാ), പ്രോട്ടോനിമ (മോസുകൾ) പുനരുജ്ജീവനം (പ്ലനേരിയ) ആകിയവമൂലം നടക്കുന്നു. വേലക്കാരായ തേനീച്ചകൾ, കോവർ കഴുതകൾ (മ്യൂൾസ്) എന്നിവയിൽ വന്ധ്യതകാരണം പ്രത്യുത്പാദനം നടക്കുന്നില്ല.

പ്രതികരണവും, ഉത്തേജനവും

ജീവജാലങ്ങളെല്ലാം അവയുടെ പരിസ്ഥിതിയിൽ നല്ല ധാരണ ഉള്ളവയാണ്. (അവബോധം) ഭൗതികവും, രാസപരവും, ജൈവപരവുമായ പ്രതീകരണങ്ങൾക്ക് തക്കവണ്ണം ഉത്തേജനം പ്രകടമാകുന്നു. ജന്തുക്കൾക്ക് അവയുടെ ഇന്ദ്രീയാവയവങ്ങൾമൂലം പരിസ്ഥിതിയെ

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 2 2/26/2023 03:29:49 PM

പ്പറ്റി നല്ല അവബോധം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ബോധാവസ്ഥ എന്നു പറയുന്നു. സസ്യങ്ങൾ സൂര്യപ്രകാശത്തെനോക്കി വളയുന്നതും, തൊട്ടാവാടി സസ്യത്തിന്റെ ഇലകൾ തൊട്ടുടൻ മൂടുന്നതും സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നത് ഉത്തേജനത്തിനനുസരിച്ചുള്ള പ്രതീകരണത്തിനുദാഹരണമാണ്.ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രതീകരണങ്ങളെ പ്രകോപനം എന്ന് പറയുന്നു.

സമസ്ഥാപനം

പരിസ്ഥിതിക്കനുസരിച്ച് ജീവജാലങ്ങൾ തങ്ങളെ സ്വയം നിയന്ത്രിക്കുന്നതോടൊപ്പം ശരീയായ, സ്ഥിരതയുള്ള അവസ്ഥയെയും സംരക്ഷിച്ചുകൊള്ളുന്നു. ഇതിനെ സമസ്ഥാപനം എന്നു പറയുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ജീവജാലങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിക്കേറ്റ വ്യത്യാസം ആന്തരികാവസ്ഥയെയും നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട് ജീവിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.

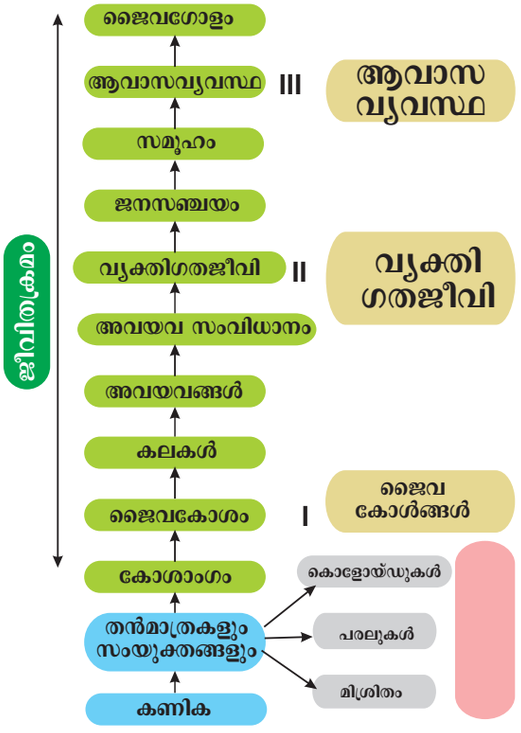
ചയാപചയം

ഉയിരുള്ള സെല്ലുകളിൽ നടക്കുന്ന എല്ലാരാസപ്രവർത്തനങ്ങളെയും ചേർത്ത് മൊത്തമായി ചയാപചയം എന്നു പറയുന്നു..ഇത് രണ്ട് തരമായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അവ അനാബോളിസം,കാറ്റബോളിസം എന്നിവയാണ്. ഇവ രണ്ടിനുമിടയിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ പട്ടിക 1.1 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1.1: അനാബോളിസത്തിനും, കാറ്റബോളിസത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

അനാബോളിസം	കാറ്റബോളിസം
പ്രോട്ടോപ്ലാസമുണ്ടാകുന്ന പ്രക്രീയകൾ ആണ്	വിശേഷണ പ്രവർത്തനമാണ്
ചെറിയ, ചെറിയ തന്മാത്രകൾ ചേർന്ന് വലിയ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു	വലിയ തന്മാത്രകൾ ചെറിയ തന്മാത്രകളായി വിഘടിക്കുന്നു
രാസോർജ്ജം ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ട് ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു	ശേഖരിക്കപ്പെട്ട രാസോർജ്ജം പുറത്തുവരികയും അവ ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു
ഉദാ: അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ചേർന്ന് പ്രോട്ടീൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത്	ഉദാ: ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്ര ജലമായും, CO_2 ആയും വിഘടിക്കുന്നു

ഇതുമാത്രമല്ല ചലനം,പോഷകാഹാരം,ശ്വസനം, വിസർജ്ജനം പോലുള്ള പല പൊതുവായ സ്വഭാവങ്ങളും ജീവജാലങ്ങൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ജീവജലങ്ങളുടെ ഘടനവ്യവസ്ഥയുടെ പടിനിലകൾ; അണുവിൽ നിന്ന് തുടങ്ങി ജീവഗോളത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നു. ഓരോ പടിനിലയും തനിച്ചിരിക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല, എന്നാൽ പടിനിലകൾ ഒന്നിയ്ക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കും.



ചിത്രം 1.3: ജീവജാലങ്ങളുടെ ഘടനവ്യവസ്ഥയുടെ പടിനിലകളും ഏകീകരണവും

പ്രവർത്തനം 1.1

അരികിലുള്ള കൃത്രിമപ്പൊയ്കയിൽ ചെന്ന് വാലിസ് നേരിയയുടെ ഇലകൾ അല്ലെങ്കിൽ കേരയുടെ ഇലകൾ ശേഖരിച്ച് സൂക്ഷദർശിനിയിൽ കൂടി ഇലയെയോ, താലസിനെയോ നിരീക്ഷിക്കുക. സൂക്ഷദർശിനിയിൽ കൂടി നിങ്ങൾക്ക് സെല്ലുകളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കും.അപ്പോൾ സെല്ലിനുള്ളിൽ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിന്റെ ചലനത്തെ കാണാൻ സാധിക്കുന്നോ? അതെ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിന്റെ ചലനത്തെ സൈറ്റോപ്ലാസചലനം അഥവാ സൈക്ലോസിസ് എന്നു പറയുന്നു.

1.2 വൈറസ്സുകൾ



അടുത്ത കാലത്തായി വാർത്താ പത്രങ്ങളിൽവന്ന പ്രധാന വാർത്തകൾ വായിച്ചിട്ടുണ്ടോ? എമ്പോള, സിക, എയിഡ്സ്, സാർസ്, എച്ച്1 എൻ1 പോലുള്ള പല വാക്കുകളെ കേട്ടിട്ടുണ്ടോ? ഇവ മനുഷ്യരിൽ അതികഠിനമായ രോഗങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുകയും ജീവശാസ്ത്രജ്ഞൻന്മാർക്ക് വെല്ലുവിളിയായും നിലനിൽക്കുന്നു.മുൻപാഠഭാഗത്തിൽ ജീവലോകത്തിന്റെ സ്വഭാവങ്ങളെപ്പറ്റി പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു.ഈ പാഠഭാഗത്ത് ജൈവലോകത്തെയും അജൈവലോകത്തെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന വൈറസ്സുകളെപ്പറ്റി വിശദകരിക്കാം.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 3 2/26/2023 03:29:52 PM

ലാറ്റിൻ ഭാഷയിൽനിന്നുണ്ടായ വൈറസ് എന്ന വാക്കിനു വിഷം എന്ന് അർത്ഥം. വൈറസ്സുകൾ വളരെ സൂക്ഷ്മമായ സെല്ലിനുള്ളിൽ ജീവിക്കുന്നു-പരജീവിയാണ്. ഇവയ്ക്ക് പ്രോട്ടീനാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം ഇവകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. വൈറസ്സുകളെ കുറിച്ചു പഠിക്കുന്ന സയൻസിന്റെ ശാഖയെ വൈറോളജി എന്നു വിളിക്കുന്നു.

അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഇദ്ദേഹം 1935-മാണ്ടിൽ രോഗമുള്ള പുകയിലച്ചാറിൽ നിന്നും വൈറസ്സുകളെ പരലുകളാക്കി. ഇദ്ദേഹം 1946- മാണ്ട് രസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ പ്രൈസ് Dr. J.H.നോർത്രോപ്പിനോട് ചേർന്ന് പങ്കിട്ടു.



W.M. സ്റ്റാൻലി (1904-1971)

1.2.1 വൈറോളജിയിലെ നാഴികകല്ലുകൾ

1796 വസൂരിക്ക് എഡ്വെർഡ്ജെന്നർ പ്രതിരോധമരുന്ന് കണ്ടുപിടിച്ചു

1886 അഡോൾഫ് മേയർ പുകയില മൊസേക് രോഗം ബാധിച്ച ഇലയുടെ ചാറുപയോഗിച്ച്, വൈറസ്സിന്റെ രോഗസംക്രമണത്തെ തെളിയിക്കപ്പെട്ടു

1892 ഡിമിട്രി ഐവനോസ്കി വൈറസ്സുകൾ ബാക്ടീരിയകളെക്കാൾചെറുത് ആണെന്ന് നിരൂപിച്ചു

1898 ബൈജറിങ്ക് എം വി പുകയിലയിലുള്ള രോഗസംക്രമണ ഘടകത്തെ സംക്രമ സ്വഭാവമുള്ള ജീവനുള്ള ദ്രവം എന്ന് വിളിക്കപ്പെട്ടു

1915 F.W.ടർട് ബാക്ടീരിയകളിൽ വൈറസു രോഗസംക്രമണം തിരിച്ചറിഞ്ഞു

1917 ഡി ഹെറില്ലി ബാക്ടീരിയോഫേജ് എന്ന വാക്കിനെ ഉപയോഗിച്ചു

1984 ലൂക്മൊൺടൈനർ ഉം റോബർട്ട് ഗാലോയും HIV നെ കണ്ടുപിടിച്ചു.

1.2.2 അളവും,ഘടനയും

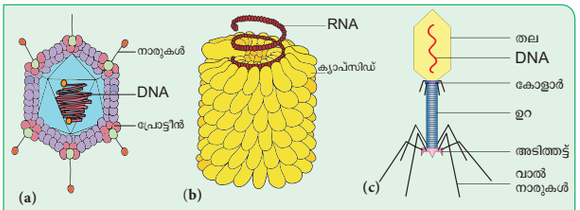
വൈറസ്സുകൾ വളരെ സൂക്ഷ്മമായ പദാർത്ഥങ്ങളാണ് .ഇവ ബാക്ടീരിയകളെക്കാൾ ചെറുതാണ്.പൊതുവായി 20 nm മുതൽ 300 nm വരെ വ്യാസമായുള്ളവയാണ് (1nm നാനോമീറ്റർ = 10^{-9}മീറ്റർ) ബാക്ടീരിയോഫേജുകൾ 10 nm മുതൽ 100 nm വരെ അളവുള്ളവയാണ് TMV വൈറസ്സിന്റെ അളവ് 300×20 nm ആണ്.

ഘടന, ആനുരൂപ്യം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വൈറസ്സുകൾ പൊതുവായി താഴെ തന്നിട്ടുള്ള മൂന്ന് മുഖ്യതരങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 1.4).

i. ഘടന ചതുരഘടന – ഉദാ: അഡിനോവൈറസ്സ്, ഹെർപ്പസ് വൈറസ്

ii. ചുരുൾഘടന – ഉദാ: ഇൻഫ്ളുവൻസാവൈറസ്, TMV.

iii. സങ്കീർണ്ണമായ അഥവാ അസാധാരണം – ഉദാ: ബാക്ടീരിയോഫേജ്, വാക്സിനിയ വൈറസ്.



(a) അഡിനോവൈറസ്, (b) പുകയില മൊസേക് വൈറസ്, (c) T_4 ബാക്ടീരിയോഫേജ്

ചിത്രം1.4: വൈറസുകളുടെ ഘടന

1.2.3 വൈറസ്സുകളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ

ജീവനുള്ള സ്വഭാവം

- ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം,പ്രോട്ടീൻ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.
- മ്യൂട്ടേഷനുവിധേയമാകുന്ന സ്വഭാവം
- ജീവനുള്ള സെല്ലിനുള്ളിൽ മാത്രം ഗുണീഭവിച്ചു കാണുന്നു.
- ജീവജാലങ്ങളിൽ രോഗമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പ്രകോപനം കാണിക്കുന്നു.
- ഒരു പ്രത്യേക ആതിഥേയ ജീവിയിർ മാത്രം ജീവിക്കുന്നു

ജീവനില്ലാത്ത സ്വഭാവം

- പരലുകളാക്കാൻ കഴിയും.
- ചയാപചയം കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- ആതിഥേയ ജീവിയുടെ കോശത്തിനു പുറത്ത് നിഷ്ക്രീയമാണ്.
- പ്രവർത്തനപരമായ സ്വയം ഭരണം കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- ഊർജ്ജാൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

1.2.4 വൈറസ്സുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

വൈറസ്സുകൾക്ക് പലതരം വിഭജനങ്ങൾ പ്രസ്താവിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.1971-ാംമാണ്ടിൽ പ്രസ്താവിച്ച വർഗ്ഗീകരണം ഇവിടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.ഈ വിഭജനം RNA യുടെ ഉല്പാദനം,ജീനോമിന്റെ പ്രകൃത്യാലുള്ള സ്വഭാവം (ഒരിഴ –ss) അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടിഴ (ds) ജീനുകൾ, RNA അല്ലെങ്കിൽ DNA,റിവേഴ്സ് ട്രാൻസ്ക്രിപ്റ്റേസ് എൻസൈമിന്റെ ഉപയോഗം. ss RNA ബോധമുള്ളതോ (+) അല്ലെങ്കിൽ ബോധമില്ലാത്തതോ (–) ആയിരിക്കാം. വൈറസ്സുകളെ ഏഴ് ക്ലാസ്സുകളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. (പട്ടിക 1.2).

വൈറസ്സിന്റെ ജീനോം

ഓരോ വൈറസ്സിനും ഒന്നുകിൽ DNA അല്ലെങ്കിൽ RNA മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു. വൈറസ്സുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങൾ നീണ്ട ഇഴപോലെയോ,

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 4 2/26/2023 03:29:56 PM

വൃത്താകാരമായോ കാണപ്പെടുന്നു. പൊതുവായി ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം ഒരേ മാത്രയായി കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ വൃണങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മുഴകൾക്ക് കാരണം വ്രണമുഴവൈറസ്സുകളാണ്. ഈ വൈറസ്സുകളിലും, ഇൻഫ്ളുവൻസ വൈറസ്സുകളിലും ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം ചെറിയ ചെറിയ തുണ്ടുകളായി കാണപ്പെടുന്നു. DNA കാണപ്പെടുന്ന വൈറസ്സുകൾ ഡിഓക്സിവൈറസ്സുകളെന്നും, RNA മാത്രം കാണപ്പെടുന്ന വൈറസ്സുകൾ റിബോവൈറസ്സുകളെന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നു.സസ്യവൈറസ്സുകളിൽ പൊതുവായി RNA കാണപ്പെടുന്നു.(കോളിഫ്ളവർ മൊസേക്ക് വൈറസ്സുകളിൽ DNA കാണപ്പെടുന്നു) ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങൾ ഒരിഴയായോ, അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടിഴയായോ കാണപ്പെടുന്നു. ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വൈറസ്സുകൾ നാലുതരമുണ്ട്. അവ ssDNA വൈറസ്സുകൾ (പാർവോ വൈറസ്) dsDNA വൈറസ്സുകൾ (ബാക്ടീരിയോഫേജുകൾ) ssRNA (TMV)വൈറസ്സുകൾ (വ്രണമുഴയിലെ വൈറസ്സുകൾ) dsRNA വൈറസ്സുകൾ.

പട്ടിക 1.2: വൈറസുകളുടെ വിവിധ ക്ലാസുകൾ

ക്ലാസ്സ്	ഉദാഹരണം
ക്ലാസ്സ് 1 – dsDNA ഉള്ള വൈറസുകൾ	അഡിനോ വൈറസുകൾ
ക്ലാസ്സ് 2 –(+) സെൻസ് ssDNA	പാർവൊ വൈറസുകൾ
ക്ലാസ്സ് 3 – dsRNA ഉള്ള വൈറസുകൾ	റിയോ വൈറസുകൾ
ക്ലാസ്സ് 4 – (+) സെൻസ് ssRNA ഉള്ള വൈറസുകൾ	ടോഗ വൈറസുകൾ റാബ്ഡോവൈറസുകൾ
ക്ലാസ്സ് 5 – വൈറസുകൾ (−)സെൻസ്ssRNA	റെട്രോവൈറസുകൾ
ക്ലാസ്സ് 6 – വൈറസുകൾ (+) സെൻസ് ssRNA –RT: റെട്രോ വൈറസുകൾ DNA	ഹെപെട്ന വൈറസുകൾ
ക്ലാസ്സ് 7 – DNA –RT: ഉള്ള വൈറസുകൾ അത് ജീവിത ചക്രത്തിലെ RNA ഇന്റർമീഡിയറ്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു	

1.2.5 പുകയില മൊസേക് വൈറസ്സ് (TMV)

പുകയില മൊസേക് വൈറസ്സ്, 1892-ാമാണ്ടിൽ ഡിമിട്രി ഐവനോസ്കി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാൽ രോഗമുള്ള പുകയില സസ്യത്തിൽ നിന്നും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. ഇതു എഫിഡുകൾ, വെട്ടുകിളി എന്നീ രോഗവാഹകർ വഴിയായി രോഗമുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നു മറ്റുസസ്യങ്ങലിലേക്ക് പകരുന്നു.ആദ്യമായി കണ്ണിനു കാണാൻ സാധിക്കുന്ന രോഗത്തിന്റെ മുഖ്യ ലക്ഷണമായ വിളറിയ പച്ച നിറം ഞരമ്പുകളിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടും. കൂടാതെ മഞ്ഞനിറവും, പച്ചനിറവും മൊസേക്ക് രൂപത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നു.ഇളം ഇലകൾ വൈരൂപ്യമായി താഴേക്ക് നോക്കി ചുരുണ്ട് കാണുന്നു.സസ്യത്തിന്റെ വളർച്ച മുരടിച്ച് ഉൽപ്പാദനം കുറയുന്നു.

ഘടന

ഇലക്ട്രോൺ സൂക്ഷദർശിനി ഉപയോഗിച്ച് നടത്തിയ പരിശോധനയിൽ പുകയില മൊസേക്ക് വൈറസ്സുകൾ (TMV) കോലിന്റെ ആകൃതിയുള്ളതായി (ചിത്രം 1.4b) വെളിപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. ചുരുണ്ട ഘടനയുള്ള ഈ വൈറസ്സിന്റെ അളവ് 300x20nm എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. ഇതിന്റെ തൻമാത്രാഭാരം $39x10^6$ ഡാൽഡൻ ആണ്. വീരിയാൺ എന്ന വൈറസ്സ് പദാർത്ഥത്തിൽ കേപ്സിഡ് എന്ന പ്രോട്ടീൻ ഉറയും, മധ്യത്തിൽ ന്യൂക്ലിയസ് അമ്ലവും കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടീൻ ഉറ ഏകദേശം 2130 കേപ്സോമിയറുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്ന പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ വൈറസ്സിന്റെ മധ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരിഴയുള്ള RNA യെ ചുറ്റി കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു TMV ഉണ്ടാകുന്നതിലേക്കാവശ്യമായ ജനിതക നിർദ്ദേശം മുഴുവനും RNA യിൽ കാണപ്പെടുന്നു. TMV വൈറസ്സിന്റെ RNA 6,500 ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്.

1.2.6 ബാക്ടീരിയോഫേജ്

ബാക്ടീരിയകളെ ആക്രമിച്ച് നശിപ്പിക്കുന്ന വൈറസ്സുകളെ ബാക്ടീരിയോ ഫേജുകളെന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ അർത്ഥം ബാക്ടീരിയോഫോജികളെന്നാണ് (ഗ്രീക്ക്: ഫേ2ിൻ = കഴിക്കുന്ന). മണ്ണ്, മലിനജലം, പഴങ്ങൾ, പച്ചക്കറികൾ, പാൽ മുതലായവയിൽ കൂടുതലായി ഇവ കാണപ്പെടുന്നു.

T_4 ബാക്ടീരിയോഫേജിന്റെ ഘടന

T_4 ബാക്ടീരിയോഫേജ് വാൽ മാക്രിയുടെ ഘടനയുള്ളവയാണ്. ഇവ തല, കഴുത്ത്പട്ട, വാൽ, അടിത്തട്ട്, വാൽനാരുകൾ ആകിയവയെ കൊണ്ടുള്ളവയാണ്. (ചിത്രം 1.4) ഷഡ്ഭുജ ആകൃതിയുള്ള തലഭാഗം 2000 ഒരുപോലുള്ള പ്രോട്ടീൻ മാത്രകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. നീണ്ടുചുരുണ്ട ആകൃതിയുള്ള വാലിന്റെ മധ്യഭാഗം കുഴലാകൃതിയാണ്.ഇത് തലയുമായി കോളർ മൂലം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. അടിത്തട്ടിൽ ആറു വാൽ നാരുകളും, ആറു കൂർത്ത മുനകളും കാണപ്പെടുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള നാരുകൾ പ്രത്യൽപാദനസമയത്ത് ആതിഥേയ ബാക്ടീരിയ കോശഭിത്തിയിൽ പേജുകളെ ഒട്ടിയിരിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. തലഭാഗത്ത് അമ്പത് 50 µm അളവുകളാൽ രണ്ടിഴയോടുകൂടിയ DNA തന്മാത്ര ദൃഡമായി പൊതിഞ്ഞുകെട്ടി കാണപ്പെടുന്നു.ഫേജിന്റെ നീളത്തെക്കാൾ അതിന്റെ DNA തന്മാത്രയുടെ നീളം 1000 മടങ്ങ് അധികമാണ്.

1.2.7 ഫേജിന്റെ ജീവിത ചക്രം

രണ്ടുവ്യത്യസ്തമായ ജീവിതചക്രം മൂലം ഫേജുകൾ പെരുകുന്നു. (a)നശിക്കുന്ന അഥവാ വീര്യമുള്ള ചക്രം (b) ലൈസോജെനിക് അഥവാ വീര്യമില്ലാത്ത ചക്രം.

a. വീര്യമുള്ള ചക്രം

(ചിത്രം 1.5a) വീര്യമുള്ള ഫേജിന്റെ പ്രത്യുൽപാദനം താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പടിനിലകളിൽ നടക്കുന്നു:

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 5 2/26/2023 03:29:56 PM

(i) ഒട്ടിക്കൊള്ളുക

ആദ്യമായി ഫേജ് (T_4) പദാർത്ഥങ്ങൾ (വൈറസ്സുകൾ) ആതിഥേയസെല്ലിൽ (*ഇ.കോളെ*) കോശഭിത്തിയിൽ ഒരു ബന്ധത്തെ ഏർപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ രണ്ടിനും ഇടയിലായി ഫേജിന്റെ നാരുകൾ ഒരു പിണപ്പ് ഏർപ്പെടുത്തുന്നു.ആതിഥേയസെല്ലിന്റെ കോശഭിത്തിയുമായി ഫേജ് (T_4) പദാർത്ഥങ്ങൾ പ്രതിപ്രവർത്തനം ചെയ്യുന്നു.രണ്ട് സെല്ലുകളെയും ഫേജിന്റെ വാല് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.വാൽ നാരുകൾ ബാക്ടീരിയ കോശത്തിന്റെ പ്രത്യേക സ്വീകരണ സ്ഥലത്തെ തിരിച്ചറിയുന്നു. വാൽനാരുകളിലെ ലിപ്പോ പോളിസാക്കറൈഡുകൾ ഫേജിന്റെ സ്വീകർത്താക്കളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ബാക്ടീരിയയെ ഫേജ് തിരിച്ചറിയുന്ന പ്രക്രീയയെ ലാന്റിങ് എന്നു പറയുന്നു. വാൽനാരുകൾക്കും, ബാക്ടീരിയ കോശങ്ങൾക്കുമിടയിൽ ഒരിക്കൽ ബന്ധമുണ്ടായാൽ വാൽ നാരുകൾ വളഞ്ഞ് അടിത്തട്ടിലുള്ള മുള്ളുകളിനാൽ ബാക്ടീരിയ സെല്ലുകളുടെ മേൽ നല്ലവണ്ണം പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ പിന്നിങ്ങ് എന്നു പറയുന്നു.

(ii) തുളച്ചുകയറൽ

ആതിഥേയസെല്ലിന്റെ കോശഭിത്തി എൻസൈമിനാൽ അലിയിക്കുന്നു.തിരിച്ചറിയൽ സ്ഥാനത്ത് ഫേജ് കോശഭിത്തിഘടനകളെ വൈറൽ എൻസൈമായ ലൈസോസൈമിനാൽ അലിയിക്കുന്നു. പിന്നിങ്ങിനു ശേഷം വാൽ ഉറ ചുരുങ്ങി, നീളം കുറഞ്ഞും കട്ടികൂടിയതുമാകുന്നു. അടിത്തട്ട് ചുരുങ്ങിയ ശേഷം ചയാപചയ ഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കാതെ DNA കോശത്തിനുള്ളിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നു.നുഴഞ്ഞു കയറിയതിനുശേഷം DNA പദാർത്ഥങ്ങളെ മാത്രം ബാക്ടീരിയ കോശത്തിൽ കടത്തിവിടുന്നതിനെ കൈമാറ്റം എന്നു പറയുന്നു. സെല്ലിനു വെളിയിലായി ശൂന്യമായ പ്രോട്ടീനും കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ഗോസ്റ്റ് എന്നു പറയുന്നു.

(iii) ഉല്പാദനം

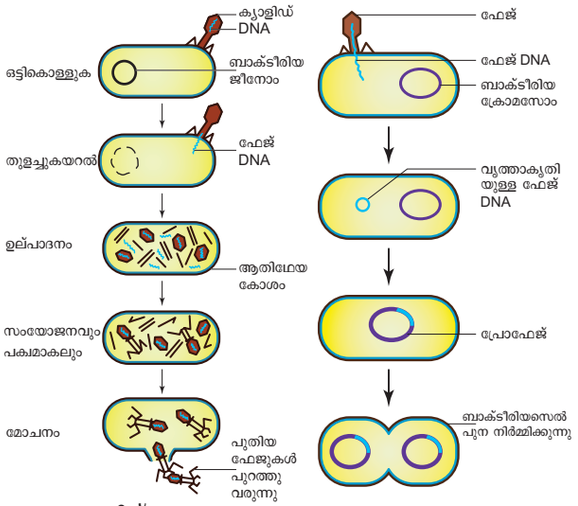
ഈ ഘട്ടത്തിൽ ബാക്ടീരിയയുടെ ക്രോമസോം പ്രോട്ടീൻ ഉല്പാദനം, DNA ഇരട്ടിക്കുന്നത് മുതലായവ നിർത്തുന്നു. ഫേജിന്റെ ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം, ആതിഥേയ ജൈവസംശ്ലേഷണ യന്ത്രത്തെ തന്റെ നിയന്ത്രണത്തിൽ കൊണ്ടുവരുന്നു. ആതിഥേയ കോശത്തിന്റെ DNA പ്രവർത്തന ക്ഷമത നഷ്ടപ്പെട്ട് പിന്നീട് തുണ്ടുകളായി ഉടയുന്നു.ഈ അവസ്ഥയിൽ ഫേജ് DNA ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രോട്ടീൻ ഉൽപാദനത്തെ തടുത്ത് നിറുത്തി ബാക്ടീരിയ സെല്ലിന്റെ ചയാപചയ പ്രവർത്തനം മൂലം ഫേജ് പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രോട്ടീൻ ഉല്പാദനത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു. അതേ സമയത്തിൽ ഫേജ് DNA കളും തന്റെ പകർപ്പുകളുണ്ടാക്കുന്നു.

(iv) സംയോജനവും പക്വമാകലും

ഫേജ് DNA കളും, പ്രോട്ടീൻ ഉറകളും ആതിഥേയ സെല്ലിനുള്ളിൽ തനിത്തനിയായി ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നു. പിന്നീട് ഇവ സംയോജിച്ച് പൂർണ്ണമായ വൈറസ്സുകളായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഫേജുകളുടെ ഭാഗങ്ങൾ ഒന്നു ചേർന്നു മുഴുവനായ വൈറസ്സായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയെ പക്വമാകൽ എന്നു പറയുന്നു. സംക്രമണം നടന്ന് 20 നിമിഷങ്ങൾക്ക് ശേഷം ഏകദേശം 300 പുതിയ ഫേജുകളെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു.

(v) മോചനം

തുടർന്ന് സന്തതിഫേജുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ ആതിഥേയ കോശത്തിന്റെ കോശഭിത്തി പൊട്ടി, ഫേജുകൾ പുറത്തുവരുന്നു.



(a) ലൈറ്റിക് ചക്രം (b) ലൈസോജെനിക് ചക്രം

ചിത്രം 1.5: ഫേജിന്റെ പ്രത്യുൽപാദന ചക്രം

b. ലൈസോജനിക് ചക്രം

ഇത്തരം ചക്രത്തിൽ ഫേജ് DNA കൾ ആതിഥേയ DNA യോട് സംയോജനത്തെ ഏർപ്പെടുത്തുന്നതുമൂലം ആതിഥേയ സെല്ലിന്റെ ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം ഇരട്ടിക്കുന്ന അതേ സമയത്തിൽ തന്നെ ഫേജ് DNA ഉം ഇരട്ടിക്കുന്നു. ഇതിൽ സ്വതന്ത്രമായി വൈറസ്സ് പദാർത്ഥങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നില്ല. (ചിത്രം 1.5b).

ഫേജിന്റെ നീണ്ട DNA ഇഴ ആതിഥേയ കോശത്തിനുള്ളിൽ നുഴഞ്ഞ ഉടൻ അത് വൃത്താകാരമായി മാറി പുനസംയോജനം വഴി ആതിഥേയ സെല്ലിന്റെ ക്രോമസോമിനോടു സംയോജിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ആതിഥേയ സെല്ലിന്റെ ക്രോമസോമിനോടു ചേരുന്ന ഫേജ് DNA യെ പ്രൈഫേജ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഫേജ് ജീനുകൾ മൂലം ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ട രണ്ട് നിയന്ത്രണ പ്രോട്ടീനുകൾ പ്രൊഫേജ് ജീനുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തെ തടയുന്നു. ഇതിനാൽ പുതിയ ഫേജുകൾ ആതിഥേയ സെല്ലിനുള്ളിൽ ഉണ്ടാകുന്നത് തടയപ്പെടുന്നു. എന്നാലും ബാക്ടീരിയസെൽ വിഭജിക്കുന്ന ഓരോ സമയ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

വൈറസുകളെ ആക്രമിക്കുന്ന നീല പച്ച പായലുകളെ സയനോഫേജുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇത് ആദ്യമായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തത് സഫർമാനും, മോറിസും 1963 (ഉദാ: LPP1 ലിങ്ങ്ബിയ, പ്ലെക്ടോനിമ,ഫോർമിഡിയം)അതുപോലെഹോളിംഗ്സും വൈറസുകളാൽ രോഗം ബാധിക്കപ്പെട്ട കൂണുകളെ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടു. ഫംഗസുകളെ ആക്രമിക്കുന്നവൈറസുകളെമൈക്കോവൈറസുകൾ അല്ലെങ്കിൽ മൈക്കോഫേജസ് എന്നു പറയുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 6 2/26/2023 03:30:00 PM

ത്തിലും ബാക്ടീരിയൽ ക്രോമസോമിനോട് ചേർന്നുള്ള പ്രോഫേജ് അതിനോട് ചേർന്ന് ഇരട്ടിക്കുന്നു UV രശ്മികൾ, രാസ പദാർത്ഥങ്ങൾ മുതലായവയുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുമ്പോൾ ഫേജിന്റെ DNA ക്ക് ഛേദം സംഭവിക്കുകയും, ലൈറ്റിക് സൈക്കിളിലേക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വീരിയോൺ വിരിയോൺ എന്നത് സംക്രമണ സ്വഭാവമുള്ള, ആതിഥേയ സെല്ലിനു വെളിയിൽ ഇര ട്ടിക്കുവാൻ കഴിയാത്ത ഒരു വൈറസ്സ് പദാർത്ഥമാണ്.

വൈറോയ്ഡുകൾ വൈറോയിഡുകളെ T.O. ഡൈനർ(1971)-ാം ആണ്ട് കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇവ പ്രോട്ടീൻ ഉറയില്ലാത്ത, വൃത്താകൃതിയുള്ള, ഒരിഴയോടുകൂടിയ RNA കളാണ്. ഇതിന്റെ RNA കുറഞ്ഞ തന്മാത്രാ ഭാര മുള്ളതാണ്. ഇവ സിട്രക് എക്സോ കോർട്ടിസ്, ഉരുള ക്കിഴങ്ങിൽ കതിരിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള രോഗബാധ യുള്ള ഉരുളക്കിഴങ്ങ് എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു.

വൈറുസോയ്ഡുകൾ വൈറുസോയ്ഡുകളെ J.W. റാൽഡിൽസും അവരുടെ സഹശാസ്ത്രജ്ഞരും 1981-ാം മാണ്ട് കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇവ ചെറിയ വൃത്താകൃ തിയുള്ള RNA കളുള്ള, വൈറോയ്ഡുകളെ പോലിരു ന്നാലും, വൈറസ്സിന്റെ വലിയ RNAതന്മാത്രകളോട് എപ്പോഴും ബന്ധം കാണപ്പെടും.

പ്രിയോണുകൾ പ്രിയോണുകളെ സ്റ്റാൻലി B. പ്രൂസിനർ 1982-ാം മാണ്ട് കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇവ സംക്രമണ സ്വഭാവമുള്ള പ്രോട്ടീനുകളാണ്. ഇവ മനുഷ്യനും പല ജന്തുക്കളുടെ മദ്ധ്യ നാഡീ മണ്ഡലത്തെ ബാധിക്കുന്ന പലതരം അസുഖങ്ങൾക്ക് കാരണം ആയിരിക്കുന്നു. ഉദാ: ക്രൂസ്ഫെൽട്ട് -ജേക്കബ് രോഗം (CJD) മാടുകളിൽ ഭ്രാന്തിപ്പശു രോഗം എന്നു പൊതുവായി വിളിക്കുന്ന ബോവൻ സ്പോഞ്ചി ഫാം എൻസഫലോപ്പതി (BSE) ചെമ്മരിയാടുകളിലെ സ്ക്രാപി രോഗം മുതലായവ യാണ്.

1.2.8 വൈറസ്സുകളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ

വൈറസ്സുകൾ സസ്യങ്ങളിലും, ജന്തുക്കളിലും മനുഷ്യരിലും രോഗങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ചില രോഗ ങ്ങളുടെ ചിത്രങ്ങൾ ചിത്രം 1.6 ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കു ന്നു. വൈറസ് രോഗങ്ങളുടെ പട്ടിക 1.3 -ൽ കൊടുക്ക പ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.6: വൈറസ്സ് രോഗങ്ങൾ (a) തക്കാളിയുടെ മൊസേയ്ക്ക് രോഗം, (b) വസൂരിയുടെ രോഗലക്ഷണം

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

പോറ്റിവിരിഡേ ഗ്രൂപ്പിൽപെട്ട തുലീപ് ബ്രേക്കിംഗ് വൈറസ് മൂലമാണ് തുലിപ് പൂക്ക ളിൽ വരകൾ ഉണ്ടാകുന്നത് ബാക്കുലോവിരിഡേ വൈറസുകൾ സൈറ്റോ പ്ലാസ്മിക് പോളി ഹൈഡ്രോസിസ് ഗ്രാനുലോ വൈറസും,എന്റൊമോപോക്സ് വൈറസുകളും കീടനാശിനി കളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



പട്ടിക 1.3: വൈറസ് രോഗങ്ങൾ

സസ്യങ്ങളിലെ രോഗം	ജന്തുക്കളിലെ രോഗം	മനുഷ്യരിലെ രോഗങ്ങൾ
1. പുകയില മൊസേക് രോഗം		1. പനി
2. കോളിഫ്ളവർ മോസേക്ക് രോഗം		2. ഹോപ്പറ്റൈറ്റിസ് B
3. കരിമ്പ് മൊസേക് രോഗം		3. ക്യാൻസർ
4. ബഞ്ചി ടോപ്പ് ഓഫ് ബനാന	1. കന്നുകാലികളിലെ ഗോമാരി രോഗം	4. സാർസ്
5. പപ്പായയുടെ ഇലചുരുളുന്ന രോഗം	2. നായ്ക്കളിലെ പേവിഷബാധ	5. എയിഡ്സ്
6. ഉരുളക്കിഴങ്ങിന്റെ ഇലചുരുളുന്ന രോഗം	3. കുതിരകളിലെ എൻസഫലോ മൈലിറ്റിസ് രോഗം	6. റാബിസ്
7. വെണ്ടയിലെ സിരകൾ വെളു ക്കുന്ന രോഗം		7. മംപ്സ്
8. നെല്ലിന്റെ തുംഗ്രോ രോഗം		8. പോളിയോ
9. വെള്ളരിയുടെ മൊസേക്ക് രോഗം		9. ചിക്കൻഗുനിയ
10. തക്കാളിയിലെ മൊസേക്ക് രാഗം		10. വസൂരി
		11. മണ്ണൻ
		12. മീസിൽസ്

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 7 2/26/2023 03:30:11 PM

1.3 ജീവലോകത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

കഴിഞ്ഞ പാഠഭാഗത്തിൽ ഭൂമി എന്ന ഗോളം ഉയിരുള്ളതും ഉയിരില്ലാത്തതുമായ വസ്തുക്കളാൽ ആയത് എന്ന് മനസ്സിലാക്കി.നമ്മുടെ നിത്യ ജീവിതത്തിൽ നമ്മെ ചുറ്റിപ്പറ്റി പല സാധനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. നിങ്ങൾ ഒരു മലമ്പ്രദേശത്ത് വിനോദയാത്രയ്ക്ക് ചെന്നിരിക്കുന്നതായി സങ്കൽപ്പിച്ച് നോക്കൂക. നിങ്ങൾ മലകളുടെ ഭംഗി, പുഷ്പങ്ങളുടെ വശ്യമായ നിറങ്ങൾ ,പക്ഷികളുടെ മധുരമായ ശബ്ദം പോലുള്ളവയെ രസിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.കാണുന്ന കാഴ്ചകളെ നിങ്ങൾ ഫോട്ടോ എടുത്ത് കൊണ്ടുപോകുന്നു.ഈ അനുഭവത്തിൽ നിന്നും നിങ്ങൾകണ്ട കാഴ്ചകളെ പട്ടികയാക്കി സൂക്ഷിക്കുമോ? നിങ്ങൾ എപ്രകാരം അവയെ ക്രമീകരിക്കും? പുഷ്പങ്ങളെയും മലകളെയും ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ വയ്ക്കുമൊ? ഉയരം കൂടിയ മരം, നേർത്ത ചെറുചെടി മുതലായവയെ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ വയ്ക്കുമോ? നിങ്ങൾ ഇവയെ വെവ്വേറെ പിരിവിൽ വയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയ്ക്കുള്ള കാരണമെന്ത്? അതിനാൽ വിഭജനം ചില സ്വഭാവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മനസ്സിലാക്കുവാനും, താരതമ്യം ചെയ്യുവാനും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ജൈവലോകത്തലെ വർഗ്ഗീകരണത്തെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കാം.

ഈ ലോകത്തുള്ള ജീവജാലങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിക്കുവാൻ പലതരത്തിലുള്ള ശ്രമങ്ങളും നടക്കുന്നു. സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവായ തിയോഫ്രാസ്റ്റസ് സസ്യങ്ങലെ ബാഹ്യഘടനയുടെ സ്വഭാവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മരങ്ങൾ, കുറ്റിച്ചെടികൾ, ചെറുചെടികൾ എന്ന് വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ജന്തുക്കളെ രക്തത്തിന്റെ നിറത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചുവപ്പു നിറജീവികൾ ചുവപ്പു നിറരഹിത രക്തജീവികൾ എന്ന് രണ്ടു മുഖ്യപിരിവുകളിൽ പിരിച്ചിരിക്കപ്പെട്ടു.

കാൾ ലീന്നയസ് ജൈവലോകത്തെ അവയുടെ ബാഹ്യസ്വഭാവങ്ങളുടെഅടിസ്ഥാനത്തിൽസസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ എന്ന് രണ്ടു ഗ്രൂപ്പുകളായിപിരിക്കപ്പെട്ടു. എന്നാലും ഇവരുടെ വിഭജനം നിരാകരിക്കപ്പെട്ടു. ഇതിനുകാരണം ഇവർ ജീവജാലങ്ങളെ പ്രൊകേരിയോട്ടിക് ജീവികൾ, യൂക്കാരിയോട്ടിക് ജീവികൾ എന്നീ രണ്ട് പിരിവുകളെയും ഒന്നായി ചേർത്ത് ഒരേ ഗ്രൂപ്പിനു കീഴെ വർഗ്ഗീകരിച്ചു. ഇതുപോലെ പരപോഷികളായ ഫംഗസ്സുകളെയും സ്വപോഷികളായ സസ്യങ്ങളെയും ഒന്നായി ചേർത്തു വിഭജനം ചെയ്തു. ക്രമേണ നവീന സാങ്കേതിക യന്ത്രങ്ങളുടെ വളർച്ചയുടെ ഫലമായി വർഗ്ഗീകരണ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ വെവ്വേറെ പിരിവുകളായ സൈറ്റോളജി (കോശപഠനം), അനാട്ടമി (ആന്തരിക പഠനം) എംബ്രിയോളജി (ഭ്രൂണത്തെപ്പറ്റിയുള്ള പഠനം) തന്മാത്രാ ജൈവശാസ്ത്രം, ഫൈലോജെനി (ഇനങ്ങളുടെ പരണാമം) പോലുള്ള പല സ്വഭാവങ്ങളെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ഭൂമിയിൽ ഉള്ള ജീവജാലങ്ങളെ വിഭജിക്കപ്പെട്ടു. അതിനാൽ വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ കാലത്തിനേറ്റവണ്ണം പുതിയ പരിണാമം ഉണ്ടായിവരുന്നു.

1.3.1 വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആവശ്യകത

താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന ആവശ്യങ്ങളെ പൂർത്തി ചെയ്യാൻ വർഗ്ഗീകരണം ആവശ്യമാണ്.

- പൊതുവായ സ്വഭാവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവജാലങ്ങളെ ബന്ധപ്പെടുത്താൻ.
- പ്രത്യേക സ്വഭാവങ്ങലുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവജാലങ്ങളെ നിർവ്വചിക്കുവാൻ.
- പലതരം ജൈവഗ്രൂപ്പുകളിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ ബന്ധത്തെപ്പറ്റി അറിയാൻ.
- ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ഇടയിലുള്ള പരിണാമബന്ധത്തെപ്പറ്റി അറയുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.

1.3.2 ജീവലോകത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

ജീവലോകത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണത്തിനെ താരതമ്യപ്പെടുത്തി പട്ടിക 1.4 ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

1.3.3 അഞ്ചു ലോക വർഗ്ഗീകരണം

R.H. വിറ്റക്കർ എന്ന അമേരിക്കയിലെ വർഗ്ഗീകരണ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1969-ാംമാണ്ട് 5 ലോക വർഗ്ഗീകരണം പ്രസ്താവിച്ചു. ജീവികളെ അവയുടെ കോശഘടന, ശരീരഘടന, ആഹാരരീതി, പ്രത്യുൽപാദനം, പരിണാമബന്ധം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൊണീറാ, പ്രോട്ടിസ്റ്റ, ഫംഗസ്സുകൾ, പ്ലാന്റേ അനിമേലിയ (ചിത്രം 1.7) എന്ന് 5 പിരിവുകളായി വിഭജിച്ചു. ഓരോ പിരിവുകളുടെ സ്വഭാവങ്ങളെ താരതമ്യം ചെയ്തു പട്ടിക 1.5 ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു

പട്ടിക 1.4: വിഭജന രീതി

രണ്ട് ലോകം	മൂന്ന് ലോകം	നാല് ലോകം	അഞ്ച്ലോകം
			
കാൾലിന്നയസ് (1735)	ഏണസ്റ്റ് ഹേക്കർ(1866)	കോപ്ലാൻഡ് (1956)	R.H. വിറ്റേക്കർ(1969)
1. പ്ലാന്റേ 2. അനിമാലിയ	1. പ്രോട്ടിസ്റ്റ 2. പ്ലാന്റേ 3. അനിമാലിയ	1. മൊനീറ 2. പ്രോട്ടീസ്റ്റ 3. പ്ലാന്റേ 4. അനിമാലിയ	1. മൊനീറ 2. പ്രോട്ടിസ്റ്റ് 3. ഫംഗേ 4. പ്ലാന്റേ 5. അനിമാലിയ

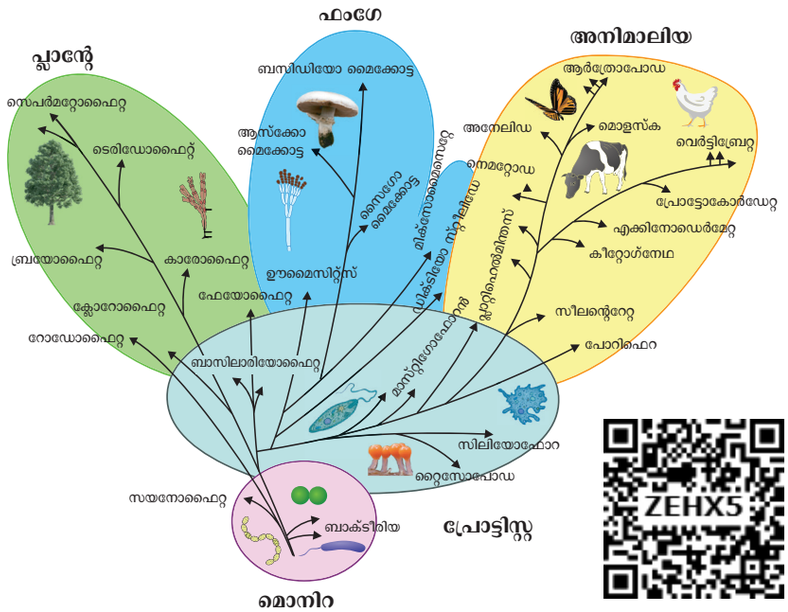
XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 8 2/26/2023 03:30:13 PM

Xith_Botany_Chapter_1_Mal.indd 9

പട്ടിക 1.5: അഞ്ചുലോകങ്ങളുടെ താരതമ്യം

മാനദണ്ഡം	കിങ്ഡം				
	മൊണീറ	പ്രോട്ടിസ്റ്റ	ഫംഗൈ	പ്ലാന്റെ	അനിമാലിയ
സെല്ലിന്റെ തരം	പ്രോക്കേരിയോട്ടിക്	യൂക്കേരിയോട്ടിക്	യൂക്കേരിയോട്ടിക്	യൂക്കേരിയോട്ടിക്	യൂക്കേരിയോട്ടിക്
ശരീര വ്യവസ്ഥ	കൂടുതലും ഏകകോശ ജീവികൾ ചിലവ ബഹു കോശജീവികൾ	ഏകകോശികൾ	ബഹുകോശികൾ ഏകകോശികൾ	ടിഷ്യൂ/അവയവം	ടിഷ്യൂ, അവയവം, അവയവ വ്യവസ്ത
കോശഭിത്തി	കാണപ്പെടുന്നു (പെപ്റ്റിഡോ ഗ്ലൈക്കോൺ, മ്യുക്കോ പെപ്റ്റൈഡുകൾ)	ചിലതിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സെല്ലുലോസിനാൽ നിർമ്മിതമാണ്. മറ്റുചില തിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല	കാണപ്പെടുന്നു. (കൈറ്റിൻ അല്ലെങ്കിൽ സെല്ലുലോസിനാൽ നിർമ്മിതം)	കാണപ്പെടുന്നു. (സെല്ലുലോസിനാൽ നിർമ്മിതം)	കാണപ്പെടുന്നില്ല
ആഹാരരീതി	സ്വപോഷികൾ ഫോട്ടോട്രോഫിക്, കീമോ ആട്ടോട്രോഫിക് പരപോഷികൾ (പരജീവികൾ മൃതജീവികൾ)	സ്വപോഷികൾ -ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് പരപോഷികൾ	പരപോഷികൾ പരജീവികൾ / മൃതജീവികൾ	സ്വപോഷികൾ (ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക്)	പരപോഷികൾ (ഹോളോസോയിക്)
ചലനം	ചലിക്കുന്നത് /ചിലവ ചലിക്കാത്തത്	ചലിക്കുന്നത് /ചിലവ ചലിക്കാത്തത്	ചലിക്കാത്തത്	കൂടുതലും ചലിക്കാത്തത്	കൂടുതലും ചലനമുള്ളത്
ജീവികൾ	ആർക്കിബാക്റ്റിരിയ, യൂ ബാക്ടീരിയ, സയനോബാക്ടീരിയ. ആക്റ്റിനോമൈസിറ്റ്സ് മൈക്കോ പ്ലാസ്മ	ക്രൈസോഫൈറ്റ്സ് ഡൈനോഫ്ളാജല്ലേറ്റ്സ് യൂഗ്ലിനോയ്ഡ്സ് അമീബ *പ്ലാസ്മോഡിയം ട്രിപ്പനോ സോമ പാരമീസിയം*	ഈസ്റ്റ്, കൂണുകൾ മറ്റ് ഫംഗസ്സുകൾ	ആൾഗാ, ബ്രൈയോ ഫൈറ്റുകൾ, ടെറിഡോ ഫൈറ്റുകൾ, ജിംനോ സ്പേർമുകൾ, ആൻജി യോസ്പേർമുകൾ	സ്പോഞ്ചുകൾ ഇൻവെർട്ടിബ്രേറ്റുകൾ (നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ) വെർട്ടിബ്രേയ്റ്റുകൾ (നട്ടെല്ലുള്ളവ)

2/26/2023 03:30:13 PM



ZEHX5

ചിത്രം 1.7: അഞ്ചുലോക വർഗ്ഗീകരണം

മേന്മകൾ

- ഈ വർഗ്ഗീകരണം സങ്കീർണ്ണമായ സെൽ ഘടന, ശരീരഘടന ആകിയവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണുള്ളത്.
- പോഷകാഹാരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഈ വർഗ്ഗീകരണം നടത്തിയിരിക്കുന്നത്
- ഫംഗസ്സുകൾ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു
- ജീവജാലങ്ങൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഈ പരിണാമത്തെ പ്രതിപാദിക്കുന്നു

കുറവുകൾ

- സ്വപോഷ,പരപോഷണ ജീവികൾ,കോശഭിത്തിയുള്ള, കോശഭിത്തിയില്ലാത്ത ജീവജാലങ്ങൾ, മോണീറ, പ്രോട്ടിസ്റ്റാ എന്ന പിരിവിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു പലതരത്തിലുള്ള സ്വഭാവങ്ങളെ കൊണ്ടുള്ളതാണ്.
- വൈറസ്സുകളെ ഈ വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ ചേർക്കപ്പെട്ടില്ല.

കാൾവോസും, അവരുടെ സഹശാസ്ത്രജ്ഞരും 1990-ാം മാണ്ട് ജീവജാലങ്ങളെ 3 മുഖ്യ മണ്ഡലങ്ങളായി വിഭജിച്ചു. അവ **ബാക്ടീരിയ, ആർക്കിയേ, യൂക്കേരിയേ** എന്നിവയാണ്. ഈ വർഗ്ഗീകരണം rRNA ന്യൂക്ലിയോ റ്റൈഡ് തുടർ ശ്രേണിയിലുള്ള വ്യത്യാസം, സെൽ തനുസ്തരത്തിലുള്ള കൊഴുപ്പുകളുടെ ഘടന എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉള്ളതാണ്. തോമസ് കേവാലിയർ സ്മിത്ത്, 1998-ാം മാണ്ട് ജീവലോകത്തിന് തിരുത്തപ്പെട്ട 6 മുഖ്യ പിരിവ് വർഗ്ഗീകരണത്തെ പ്രസ്താവിച്ചു. ഇതിൽ മൊണീറാ എന്ന മുഖ്യ പിരിവിനെ ആർക്കി ബാക്ടീരിയകൾ, യൂ ബാക്ടീരിയകൾ എന്ന് രണ്ടായി വിഭജിച്ചു.അടുത്തകാലത്ത് റുഗിറിയോയും സഹ ശാസ്ത്രജ്ഞരും 2015- ാം മാണ്ട് 7 മുഖ്യ പിരിവ് വർഗ്ഗീകരണത്തെ പ്രസ്താവിച്ചു. ഇത് തോമസ് കെവാലിയർ സ്മിത്തിന്റെ 6 മുഖ്യപിരിവ് വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ പ്രയോഗിക മുറകളെ ആശ്രയിച്ചുള്ള വിശദമായ പിരിവാണ്. ഈ വർഗ്ഗീകരണ പ്രകാരം ജീവികളെ രണ്ട് മുഖ്യ പിരിവുകളായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. പ്രോക്കേരിയോട്ട, യൂക്കേരിയോട്ട, പ്രോക്കേരിയോട്ടയെന്ന് രണ്ട് വലിയ വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അതായത് ആർക്കിബാക്ടീരിയ എന്നും യൂ ബാക്ടീരിയ എന്നും യൂക്കേരിയോട്ടയെ പ്രോട്ടോസോവ, ക്രോമിസ്റ്റ, ഫംഗസ്സുകൾ, പ്ലാന്റേ (സസ്യങ്ങൾ), അനിമേലിയ (ജന്തുക്കൾ) എന്നും 5 വലിയ പിരിവുകളാൽ വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ക്രോമിസ്റ്റ എന്ന പുതിയ വിഭാഗം നിലവിൽ വന്ന ശേഷം ഇതിൽ ഹരിതകത്തിൽ ഹരിതകം a ഉം c യുള്ള പായലുകളും ഇതിനോട് അടുത്തബന്ധമുള്ള പലതരത്തിലുള്ള നിറമില്ലാത്ത ജീവികളെയും ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഡയാറ്റങ്ങൾ, ബ്രൗൺ ആൽഗകൾ ക്രിപ്റ്റോമോനാഡുകൾ, ഊമൈസിറ്റ്സ് പോലുള്ളവ ഈ മുഖ്യവിഭാഗത്തിന് താഴെ ഇടം പിടിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം 1.2

നിങ്ങൾ അദ്ധ്യാപകരുടെ സഹായത്തോടെ അടുത്തുള്ള ഒരു കുളത്തിൽ ചെന്ന് അവിടെയുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ പേരുകളെ കണ്ടു മനസ്സിലാക്കി പട്ടിക തയ്യാറാക്കി, 5 ലോക വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പിരിച്ച് വെയ്ക്കുക.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ചുവപ്പ് തിരമാല എന്നതു ഡൈനോഫ്ളാജേല്ലേറ്റുകളായ ജിംനോഡിനിയം ബ്രെവി,കോനിയലാക്സ് ഡാമറിൻസിസ് പോലുള്ള വിഷപ്പായലുകളാൽ ഏർപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസമാണ്. ഇത് 1982-ാം മാണ്ട് ഫ്ളോറിഡായുടെ പടിഞ്ഞാറ് കടലോര ഭാഗത്തിൽ പതിനായിരകണക്കായ മീനുകൾ ചത്തുപോകുന്നതിനു കാരണമായി.



1.4 ബാക്ടീരിയ

ബാക്ടീരിയകൾ സുഹൃത്താണോ അതോ ശത്രുവാണോ?

നമ്മുടെ വീടുകളിൽ തയിർതയ്യാറാക്കുന്ന രീതി നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ചെറിയ തുള്ളി തൈർ പാലിൽകലർത്തികുറച്ചുനേരത്തിനുശേഷം തൈരായി മാറും. ഈ മാറ്റത്തിന് കാരണമെന്ത്? എന്തുകൊണ്ട് തൈർ പുളിക്കുന്നു? ഈ മാറ്റം ലാക്റ്റോബേസില്ലസ് ലാക്റ്റിസ് എന്ന തൈരിൽ കാണപ്പെടുന്ന ബാക്ടീരിയയാൽ ഏർപ്പെടുന്നു.തൈരിലുള്ള ലാറ്റിക് അമ്ലം പാലിനെ പുളിപ്പിക്കുന്നു. ടൈഫോയിഡ് പനി വന്നിട്ടുണ്ടോ?

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 10 2/26/2023 03:30:14 PM

അത് സാൽമോണല്ലാടൈഫി എന്ന ബാക്ടീരിയയാൽ ഏർപ്പെടുന്ന രോഗമാണ്. അതിനാൽ പ്രോക്കേരിയോട്ടിക് ന്യൂക്ലിയസ്സ് ഉള്ള ബാക്ടീരിയകൾ, അവയുടെ നന്മകൾ,തിന്മകൾ എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവയെ സൃഹൃത്തായും ശത്രുവായും കരുതപ്പെടുന്നു.

റോബർട്ട് കോക്ക് (1843–1910)



റോബർട്ട് ഹിൻട്രിക് ഹെർമെൻകോക്ക് ജർമനി നാട്ടിലുള്ള ഡോക്ടറും സൂക്ഷമജീവി ശാസ്ത്രഞ്ജനുമാണ്. ഇദ്ദേഹത്തെ ആധുനിക ബാക്ടീരിയോളജിയുടെ സ്ഥാപകനായി അറിയപ്പെടുന്നു.ഇദ്ദേഹം ഗോമാരി, കോളറ, കാസരോഗം മുതലായവയ്ക്കുള്ള രോഗകാരണങ്ങളെ കണ്ടുപിടിച്ചു. രോഗ സംക്രമണം എന്ന ആശയത്തെ വിശദീകരിച്ച് പിന്നീട് പരിശോധനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിരൂപിച്ച് കാണിച്ചു. ഇദ്ദേഹത്തിന് 1905 മാണ്ട് വൈദ്യ ശാസ്ത്രം, ശരീര ശാസ്ത്രം എന്നീ വിഭാഗത്തിന്റെ നോബൽ പ്രൈസ് ലഭിക്കുകയുണ്ടായി .

1.4.1 ബാക്ടീരിയോളജിയുടെ നാഴികകല്ലുകൾ

1829 C.G. എറൻബർക്ക് ബാക്ടീരിയം എന്ന വാക്ക് ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചു

1884 ക്രിസ്റ്റ്യൻ.ഗ്രാം എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഗ്രാം ചായം കൊടുക്കുന്ന രീതിയെ പരിചയപ്പെടുത്തി

1923 ഡേവിഡ് H.ബെർജി ബെർജിയുടെ ലഘു ഗ്രന്ഥം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു

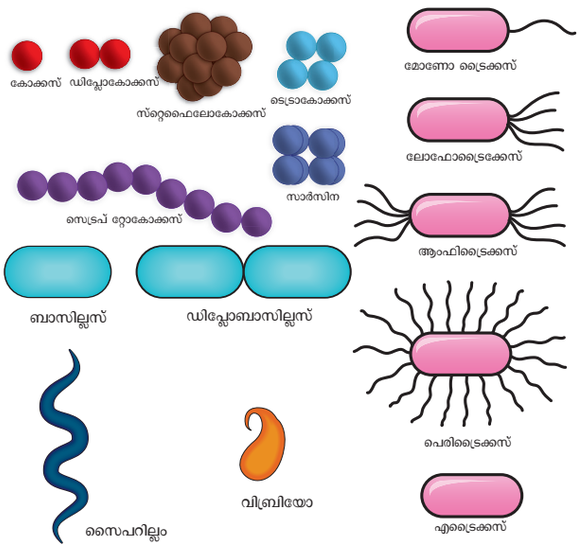
1928 ഫ്രഡറിക് ഗ്രിഫിത്ത് ബാക്ടീരിയയുടെ ജനിതകമാറ്റത്തെ കണ്ടുപിടിച്ചു

1952 ജോഷ്വാലെഡർ ബെർഗ് പ്ലാസ് മിഡിനെ കണ്ടുപിടിച്ചു

ബീക്ടീരിയോകൾ പ്രോക്കേരിയോട്ടിക് ആയ ഒരു സെൽ ഘടനയുള്ള എല്ലാ സ്ഥലങ്ങളിലും വ്യാപിച്ചുകാണുന്ന സൂഷ്മ ജീവിയാണ്. ബാക്ടീരിയയെ പറ്റി പഠിക്കുന്ന ശാഖയെ ബാക്ടീരിയോളജി എന്നു പറയുന്നു. ഡച്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ആന്റൺ വോൺ ല്യൂവൻ ഹോക്ക് 1676-മാണ്ട് ബാക്ടീരിയകളെ ആദ്യമായി സൂക്ഷമദർശിനിയിൽകൂടി കണ്ട് അതിനെ “അനിമെൽക്യൂൽസ്” എന്ന് വിളിച്ചു.

1.4.2 ബാക്ടീരിയയുടെ പൊതു സ്വഭാവങ്ങൾ

- ഇവ പ്രോക്കാരിയോട്ടിക് ജീവികളാണ്. ന്യൂക്ലിയർ തനുസ്തരം,തനുസ്തരത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട സെൽ കോശഅവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- ജനിതക പദാർത്ഥത്തെ ന്യൂക്ലിയോയിഡ്, അഥവാ ഇൻസിപ്പിയെന്റ് ന്യൂക്ലിയസ്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു
- കോശഭിത്തി പോളിസാക്രൈഡുകൾ, പ്രോട്ടീനുകൾ എന്നിവയാൽ നിർമ്മിതമാണ്
- ബഹുഭൂരിപക്ഷം ബാക്ടീരിയകളിലും ഹരിതകം കാണപ്പെടുന്നില്ല അതിനാൽ ഇവ പരപോഷികളായ് കാണപ്പെടുന്നു. (ഉദാ: *വിബ്രിയോ കോളറെ*) ചിലതരത്തിലുള്ള ബാക്ടീരിയകളിൽ ബാക്ടീരിയോ ക്ലോറോഫിൽ നിറങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അവ സ്വപോഷികളായി കാണപ്പെടുന്നു (ഉദാ: *ക്രൊമേഷ്യം*)
- ബാക്ടീരിയകൾ യുഗ്മകം എൻഡോസ്പോർ ഉൽപാദനം പോലുള്ള രീതികളിൽ കായികപ്രത്യുൽപാദനം ചെയ്യുന്നു.
- ബാക്ടീരിയകളിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം സംയോജനം, ജനിതകമാറ്റം, ജനിതകകൈമാറ്റം പോലുള്ള രീതികളിൽ നടന്ന് പുനസംയോജനത്തിനു ശേഷം വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ബാക്ടിരിയയുടെ ഘടന, ഫ്ളജെല്ലയുടെ ഘടന എന്നിവയിൽ വ്യത്യാസം കാണപ്പെടുന്നു. ചിത്രം 1.8 ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.



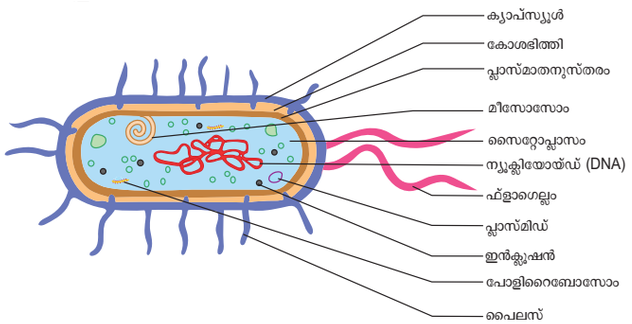
ചിത്രം 1.8: ബാക്ടീരിയയുടെ ഘടനയും ഫ്ളാജെല്ലേഷനും

1.4.3 ബാക്ടീരിയകോശത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മ ഘടന

ബാക്ടീരിയ കോശം മൂന്നുഭാഗങ്ങളെ കൊണ്ടുള്ളതാണ്. (i) ബാഹ്യാവരണം അല്ലെങ്കിൽ ഗ്ലൈക്കോകേലിക്സ് (ii) കോശഭിത്തി (iii) സൈറ്റോപ്ലാസം (ചിത്രം 1.9).

ബാഹ്യാവരണം (ഗ്ലൈക്കോകാലിക്സ്)

ചില ബാക്റ്റീരിയകൾ വഴുവഴുപ്പായ സ്വഭാവമുള്ള പോളിസാക്കറൈഡുകൾ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടിനെയും ഉൾക്കൊണ്ട പദാർത്ഥത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. കോശഭിത്തിയോട് വളരെ അടുത്തായി



ചിത്രം 1.9: ബാക്ടീരിയയുടെ സൂക്ഷ്മഘടന

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 11 2/26/2023 03:30:17 PM

സ്ഥിതിചെയ്യുന്നഗ്ലൈക്കോകേലിക്സിനാലായഅടുക്ക് ബാഹ്യാവരണം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവകൾ ബാക്ടീരിയകളെ വരണ്ടുപോകുന്നതിൽ നിന്നും, ആന്റിബയോട്ടിക്കുകളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നു. ബാഹ്യാവരണത്തിന്റെ ഒട്ടുന്ന സ്വഭാവം, ബാക്ടീരിയകളെ സസ്യവേരുകളുടെ പുറം ഭാഗത്ത്, മനുഷ്യന്റെ പല്ലുകൾ, ടിഷ്യൂക്കൾ എന്നിവയുടെ മീതെ ഒട്ടി ജീവിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.മാത്രമല്ല ഈ അടുക്ക് ബാക്ടീരിയ സെല്ലിൽ പോഷകാഹാരം ശേഖരിച്ചു വയ്ക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

കുടൽപ്പുണ്ണ്, ഗ്യാസ്ട്രിക്, അൾസർ എന്നിരോഗങ്ങൾ ഹെലിക്കോബാക്ടർ പൈലോറി എന്ന ഗ്രാംനെഗറ്റിവ് ബാക്റ്റിരിയ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

- ബേസില്ലസ് തുറിഞ്ചിയെൻസിസ് എന്ന ബാക്ടീരിയയിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന Bt വിഷം, സസ്യങ്ങളിൽ കീടങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.

കോശഭിത്തി

ബാക്ടീരിയയിൽ കോശഭിത്തി കട്ടികൂടിയതാണ് ഇത് സെല്ലിന് നല്ലൊരു ഘടനയെയും,സംരക്ഷണത്തെയും നൽകുന്നു. കോശഭിത്തി പെപ്റ്റിഡോഗ്ലൈക്കോൺ അല്ലെങ്കിൽ മ്യൂക്കോസമൈൻ, N- അസറ്റൈൽ മ്യൂറാമിക് അമ്ലം, 4 അല്ലെങ്കിൽ 5 അമിനോ അമ്ലങ്ങളുള്ള പെപ്റ്റൈഡ് ചെയിനുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ബാക്ടീരിയയുടെ കോശഭിത്തിയിൽ പോറിൻ പോളിപെപ്റ്റൈഡുകൾ നിറഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ അലിയുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ സെല്ലിനുള്ളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

പ്ലാസ്മാതനുസ്തരം

പ്ലാസ്മാസ്തരം ലിപ്പോപ്രോട്ടീനാൽ ആയതാണ്. ഇവ അയോണുകൾ ഉള്ളിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതിനെയും, വെളിയിലോട്ട് പോകുന്നതിനെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

സൈറ്റോപ്ലാസം

സൈറ്റോപ്ലാസം കട്ടി കൂടിയതാണ്. അർദ്ധസുതാര്യ സ്വഭാവമുള്ളതാണ്. ഇതിൽ റിബോസോമുകളും മറ്റ് കോശപദാർത്ഥങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു. സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ ഗ്ലൈക്കോജൻ, പോലി-β-ഹൈഡ്രോക്സി ബ്യൂട്ട്റേറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങൾ, ഗന്ധക പദാർത്ഥങ്ങൾ, വായു അറ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.

ബാക്ടീരിയയുടെ ക്രോമസോം

ബാക്ടീരിയയുടെ ക്രോമസോം വൃത്താകൃതിയുള്ള ചുരുണ്ട DNA തന്മാത്രകളാണ്. ഇതു യൂക്കേരിയോട്ടിക് ജീവിയിൽ ഉള്ളതുപോലെ തനുസ്തരത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നില്ല. ജനിതക പദാർത്ഥത്തെ ന്യൂക്ലിയോയ്ഡ് അഥവാ ജീനോഫോർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചുരുളാത്ത അവസ്ഥയിൽ ഇകോളയുടെ DNA 1മി.മീ നീളമുള്ളതായി ഇരുന്നാലും, ആ ജീവിക്കു ആവശ്യമായ എല്ലാ ജനിതക നിർദ്ദേശങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു. DNA ഹിസ്റ്റോൺ പ്രോട്ടീനോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നില്ല. .

പ്ലാസ്മിഡ്

ബാക്ടീരിയകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന രണ്ടിഴകളോടുകൂടിയ വൃത്താകാരമായ, സ്വയം ഇരട്ടിക്കുന്ന സ്വഭാവമുള്ള കൂടുതൽ ക്രോമസോമുകളെ പ്ലാസ്മിഡുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവയിൽ അവന്ധ്യത,ആന്റിബയോട്ടിക് പ്രതിരോധം, സാന്ദ്രത കൂടുതലുള്ള ലോഹങ്ങളെ സഹിക്കുന്ന സ്വഭാവം എന്നിവയ്ക്കുള്ള ജീനുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. പ്ലാസ്മിഡുകൾ 1-മുതൽ 500 കിലോബേസ് വരെ അളവുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ബാക്ടീരിയയിൽ കാണപ്പെടുന്ന മൊത്ത DNA യിൽ പ്ലാസ്മിഡുകൾ 0.5 മുതൽ 5.0% വരെ ഉണ്ട്. പ്ലാസ്മിഡുകൾ അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെ കാണുന്ന വിധം വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. F (അവന്ധ്യത) ഘടകം, R (എതിർക്കുന്ന സ്വഭാവം), പ്ലാസ്മിഡുകൾ, Col (കോലിസിൻ) പ്ലാസ്മിഡുകൾ, Ri (വേരിന് പ്രേരകമായ) പ്ലാസ്മിഡുകൾ Ti കഴലയെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്ന പ്ലാസ്മിഡുകൾ എന്നിവയാണ്.

മീസോസോമുകൾ

പ്ലാസ്മ തനുസ്തരം കുറിപ്പിട്ട ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ അറകളായും, ചെറിയകുഴലുകൾ കോശജാലങ്ങൾ പോലുള്ള ഘടനകളായി സെല്ലിൽ ഉൾനോക്കി ചില മടക്കുകളോടുകൂടി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ഒന്നായി ചേർന്ന് മടക്കുകളെ ഉണ്ടാക്കി പ്രതലഭാഗത്തെ വർദ്ധിപ്പിച്ച് ശ്വസനത്തിനും ,ബൈനറി ഫിഷനും സഹായിക്കുന്നു.

പോളിസോമുകൾ/പോളിറൈബോസോമുകൾ

റൈബോസോമുകളാണ് പ്രോട്ടീൻ ഉല്പാദനം നടക്കുന്ന സ്ഥലം .ഒരു സെല്ലിൽ റിബോസോമിന്റെ എണ്ണം 10,000 മുതൽ 15,000 വരെ കാണപ്പെടുന്നു. റിബോസോമുകൾ 70S വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടതാണ്. mRNA ഇഴയുടെ മേൽ പല റൈബോസോമുകൾ ഒന്നു ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് പോളിറൈബോസോമുകൾ അഥവാ പോളിസോമുകൾ എന്ന് പറയുന്നു.

ഫ്ളജെല്ല

ചലിക്കുന്ന ബാക്റ്റീരിയകളിൽ ധാരാളം ഘനം കുറഞ്ഞ, നാരുപോലുള്ള ഘടനകൾ കോശഭിത്തിയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിച്ച് കാണുന്നു. ഇതിനെ ഫ്ളാജെല്ല (ചാട്ട) എന്നു പറയുന്നു. ഇവ 20–30 µm വ്യാസവും, 15 µm നീളവും ഉള്ളവയാണ്. യൂക്കേരിയോട്ടിക് കോശങ്ങളിൽ ഫ്ളജെല്ലകൾ 9+2 എന്ന രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ച

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 12 2/26/2023 03:30:17 PM

സൂക്ഷ്മതന്തുക്കളാൽ മാത്രം നിർമ്മിതമാണ്. ഫ്ളജെല്ലകൾ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു. (ചിത്രം 1.8)

ഫിംബ്രിയേ

ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് ബാക്ടീരിയകളിൽ (ഉദാ: എന്റിറോബാക്ടീരിയം) കോശഭിത്തിയുടെ മേൽഭാഗത്ത് രോമങ്ങൾ പോലുള്ള ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നു ഇവയെ ഫിംബ്രിയെ എന്നു വിളിക്കുന്നു. (ഉദാ: എന്ററോ ബാക്ടീരിയ) പിലി 0.2 മുതൽ 20 µm നീളവും, 0.025µm വ്യാസവും ഉണ്ട്. സംയോജനത്തിന് സഹായിക്കുന്ന പിലികളെ സെക്സ് പിലി എന്ന് പറയുന്നു.

1.4.4 ഗ്രാംസ്റ്റെനിങ്ങ് രീതി

1884- മാണ്ട് ഡെൻമാർക്ക് നാട്ടിലുള്ള ഭിഷഗ്വരനായ ചായം നൽകി വേർതിരിച്ചറിയുന്ന രീതിയെ ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചു. ഈ രീതിയിൽ ബാക്ടീരിയകളെ ഗ്രാം പോസിറ്റീവ്, (ഗ്രം ചായം സ്വീകരിക്കുന്നു.) ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് (ഗ്രാം ചായം സ്വീകരിക്കാത്തവ) എന്ന് രണ്ട് തരമായി വിഭജിച്ചു. ഗ്രാം പോസിറ്റീവ് ബാക്ടീരിയകൾ ക്രിസ്റ്റൽ വയലറ്റ് നിറത്തെ എടുത്ത് കടും വയലറ്റ് നിറമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് ബാക്ടീരിയകൾ സ്ഫടിക വയലറ്റ് നിറത്തെ എടുക്കുന്നില്ല. പീന്നീട് സാഫ്രനിൻ (സാഫ്രനിൻ) ചായത്തെ ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റ് ചായം നൽകി ബാക്ടീരിയയെ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽ കൂടി നോക്കുമ്പോൾ ചുവപ്പ് നിറത്തിൽ കാണപ്പെട്ടു.

പൊതുവായി ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് ബാക്ടീരീയകളിൽ കോശഭിത്തിയിൽ നിശ്ചിത അളവ് ടെക്കായിക്ക് അമ്ളവും ടെക്ക്യൂറാനിക്ക് അമ്ലവും കാണപ്പെടുന്നു. ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് ബാക്ടീരിയകളിൽ കോശഭിത്തിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന പെപ്റ്റിടോ ഗ്ലൈക്കോൺ അടുക്കുകൾക്ക്



ചിത്രം 1.10: ഗ്രാം സെറ്റയിനിങ്ങിന്റെ പടിനിലകൾ

വെളിയിൽ മൂന്ന് പദാർത്ഥങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. 1. ലിപ്പോപ്രോട്ടീൻ 2.ബാഹ്യതനുസ്തരം 3. ലിപ്പോപോളിസാക്രൈഡ് തന്മാത്രകൾ .

പട്ടിക 1.6: ഗ്രാംപോസിറ്റീവ് ബാക്ടീരയയ്ക്കും, ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് ബാക്ടീരിയക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

നമ്പർ	സ്വഭാവം	ഗ്രാം പോസിറ്റാവ് ബാക്ടീരിയ	ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് ബ്കാടീരിയ
1.	കോശഭിത്തി	കട്ടികൂടിയ അടുക്ക് (0.015 µm-0.02µm)	ഘനം കുറഞ്ഞ അടുക്ക് (0.0075µm–0.012µm)
2.	കോശഭിത്തിയുടെ ദൃഢത	പെപ്റ്റിടോ ഗ്ലൈക്കോൺ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ കോശഭിത്തി ദൃഢമായിരിക്കുന്നു	ഇലാസ്തിക സ്വഭാവം ലിപ്പോപ്രോട്ടീനും, പോളിസാക്കറൈഡും കലർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു
3.	കോശഭിത്തിയുടെ രാസസ്വഭാവം	പെപ്റ്റിടോഗ്ലൈക്കോൺ-80% പോളിസാക്കറൈഡ്-20% ടീക്കോയിക് അമ്ലം കാണപ്പെടുന്നു	പെപ്റ്റിടോഗ്ലൈക്കോൺ-3-12% ബാക്കി പോളിസാക്കറൈഡുകളും ലിപോപ്രോട്ടീനും കാണപ്പെടുന്നു.ടീക്കോയിക് അമ്ലം കാണപ്പെടുന്നില്ല
4.	ബാഹ്യതനുസ്തരം	കാണപ്പെടുന്നില്ല	കാണപ്പെടുന്നു
5.	പെരിപ്ലാസ്മിക് സ്ഥലം	കാണപ്പെടുന്നില്ല	കാണപ്പെടുന്നു
6.	പെൻസിലിനാൽ ബാധിക്കപ്പെടുന്ന സ്വഭാവം	അധിക അളവിൽ ബാധിക്കപ്പെടുന്നു	കുറഞ്ഞതോതിൽ ബാധിക്കപ്പെടുന്നു
7.	ആഹാരം	വളരെ സങ്കീർണ്ണമായ ആഹാരരീതി	വളരെ ലളിതമായ ആഹാരരീതി
8.	ഫ്ളാജെല്ലയുടെ സ്വഭാവം	2 വളയങ്ങളിലായി ബേസൽ ബോഡി കാണപ്പെടുന്നു	4 വളയങ്ങളിലായി ബേസൽബോഡി കാണപ്പെടുന്നു
9.	കൊഴുപ്പ്, ലിപ്പോപ്രോട്ടീന്റെ അളവ്	കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്നു	അധിക ആളവിൽ കാണപ്പെടുന്നു
10.	ലിപ്പോപോളിസാക്കറൈഡുകൾ	കാണപ്പെടുന്നില്ല	കാണപ്പെടുന്നു

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 13 2/26/2023 03:30:17 PM

ഗ്രാം പോസിറ്റിവ്, നെഗറ്റീവ് ബാക്ടീരിയകൾക്ക് ഇട യിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ പട്ടിക 1.6 ൽ കൊടുക്കപ്പെ ട്ടിരിക്കുന്നു.

മാഗ്നറ്റോസോമുകൾ എന്നാലെന്ത് ?

അക്വാസ്പൈറില്ലം മാഗ്നറ്റോടാക്റ്റിക്കം എന്ന ബാക്ടീരിയത്തിനുള്ളിൽ 40 മുതൽ 50 മാഗ്നെറ്റ് (Fe_3O_4) പദാർത്ഥങ്ങൾ ചേർന്ന് ശൃംഘലയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ മാഗ്നറ്റോസോമുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. ബാക്ടീരിയകൾ ഈ മാഗ്നറ്റോസോമു കളെ ഉപയോഗിച്ച് പോഷകാഹാരം നിറഞ്ഞ അവ ശിഷ്ടങ്ങളെ വേഗം തിരിച്ചറിയുന്നു.

1.4.5 ബാക്ടീരിയയുടെ ജീവിതപ്രക്രീയ *ശ്വസനം*

രണ്ടു തരത്തിലുള്ള ശ്വസനം ബാക്ടീരിയയിൽ കാ ണുന്നു. അവ 1. വായു ശ്വസനം 2. അവായു ശ്വസനം.

1. വായു ശ്വസനം

ഈ ബാക്ടീരിയകൾക്ക് സ്വീകർത്താവായി ഓക് സിജൻ ആവശ്യമാണ്. കൂടാതെ വായുരഹിത സാഹ ചര്യങ്ങളിൽ വളരുകയുമില്ല (അതായത് ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിൽ) **ഉദാഹരണം** : *സ്ട്രെപ്റ്റോകോക്കസ്.*

നിർബന്ധിത എയ്റോബ്സ്

ചില മൈക്രോക്കോക്കസ് **സ്പീഷിസുകൾ** നിർ ബന്ധിത എയ്റോബുകളാണ്. (അതായത് അവയ്ക്ക് നിലനിൽക്കുവാൻ ഓക്സിജൻ ഉണ്ടായിരിക്കണം).

2. വായുരഹിത ശ്വസനം

ഈ ബാക്ടീരിയകൾ വളർച്ചയ്ക്കും, ഉപാപചയ ത്തിനും ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. ഇവയ്ക്ക് പുളിപ്പിക്കൽ പ്രവർത്തനത്തിൽ നിന്നും ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നു. **ഉദാഹരണം** : *ക്ലോസ്ട്രിഡിയം ബാക്ടീരിയ.*

നിലമാറുന്നവായുരഹിത ബാക്ടീരിയകൾ

ഇത്തരത്തിൽ ഉള്ള ബാക്ടീരിയകൾ O_2 നെ സ്വീക ർത്താവായി ഉപയോഗിച്ച് വളരുകയോ അല്ലെങ്കിൽ അവയ്ക്ക് വായുരഹിത നിലയിൽ നുരയൽ പ്രവർ ത്തനം വഴി ഊർജ്ജം ലഭിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇ.കോളെ പോലുള്ള നിലമാറുന്ന വായുരഹിത ബാക്ടീരിയകൾ അടിവയറിൽ ഏർപ്പെടുന്ന വായറുസ്തംഭനം ഉണ്ടാക്കുന്നു അണുബാധയു ണ്ടാകുന്ന ഭാഗത്ത് വസിച്ച്, വളരെ എളുപ്പത്തി ൽ അവിടെ ലഭിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ മുഴുവനും ഉപയോ ഗിച്ച് അവായവ ഉപാപചയത്തിലേക്ക് മാറി, അവായവ സ്ഥിതി ഉണ്ടാക്കി അവിടെ വായുരഹിത വളർച്ചയ്ക്ക് തക്കവണ്ണം സാഹചര്യത്തെ ഉണ്ടാക്കി രോഗം ഉണ്ടാ ക്കുന്നു. **ഉദാഹരണം**; *ഇ കോളെ സാൽമൊനംല്ല ബാക് ടീരിയകൾ.*

കാപ്നോഫിലിക് ബാക്ടീരിയകൾ

ഇവ CO_2 ഉപയോഗിച്ച് വളരുന്ന ബാക്ടീരിയയാണ്. **ഉദാഹരണം**: *കോംപൈലോബാക്ടർ.*

ആഹാര രീതി

പോഷണരീതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബാക് ടീരിയകൾ രണ്ടു തരമുണ്ട്. അവ 1. സ്വപോഷികൾ 2. പരപോഷികൾ

I സ്വപോഷികൾ

ചിലബാക്ടീരിയകൾ തങ്ങൾക്കാവശ്യാമായ ആഹാരം സ്വയം തയ്യാറാക്കുന്നു.ഇവ സ്വപോഷിക ളായ ബാക്ടീരിയകൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു.ഇത്തരം ബാക്ടീരിയകളെ താഴെപ്പറയുന്ന വിഭാഗങ്ങളാക്കി തരം തിരിക്കാം

A. സ്വപോഷിബാക്ടീരിയകൾ

ചില ബാക്ടീരിയകൾ തങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള ആഹാ രമുണ്ടാക്കുന്നു

1. ഫോട്ടോലിത്തോട്രോഫുകൾ

ഇത്തരം ബാക്ടീരിയകളിൽ ഹൈഡ്രജൻ ദാതാവ് അകാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളാണ്.

a. പച്ച ഗന്ധക ബാക്ടീരിയകൾ ഇത്തരം ബാക്ടീരി യയിൽ ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് H_2S ഹൈഡ്രജൻ ദാതാവായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിൽ **ബാക്ടീരിയ വിരിഡിൽ** എന്ന നിറം കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം : *ക്ലോറോബിയം.*

b. ഇളം ചുവപ്പു ഗന്ധക ബാക്ടീരിയകൾ ഇത്തരം ബാക്ടീരിയകളിൽ തയോസൾഫേറ്റ് ഹൈഡ്രജൻ ദാതാവായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിൽ **ബാക്ടീരിയ ക്ലോറഫിൽ** എന്ന നിറം കാണപ്പെടുന്നു.കൂടാതെ പച്ചനിറമുള്ള ക്ലോറോസോമുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം: *ക്രോമേഷിയം.*

2. ഫോട്ടോ ഓർഗനോട്രോഫുകൾ

ഇത്തരത്തിലുള്ള ബാക്ടീരിയകൾ കാർബണിക അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ആൾക്കഹോളിനെ ഹൈഡ്രജൻ ധാതാ ക്കളായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ഉദാഹരണം : ഇളം ചുവപ്പു ഗന്ധകം അല്ലാത്ത ബാക്ടീരിയകൾ -*റോ ഡോസ്പൈറില്ലം.*

B. രാസസ്വപോഷി ബാക്ടീരിയകൾ

ഇത്തരം ബാക്ടീരിയകളിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ നിറങ്ങൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇവയ്ക്ക് പ്രകാശോർജ്ജ ത്തെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ സാധിക്കില്ല. അതിനു പക രമായി ഇവ കാർബണിക അല്ലെങ്കിൽ അകാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നും തനിക്കാവശ്യമായ ഊർ ജ്ജം എടുക്കുന്നു. ഇവയെ വീണ്ടും താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ വിഭജിക്കാം.

1. കീമോലിത്തോട്രോഫുകൾ

ഇവയിൽ കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഓക്സീക രണം നടന്ന് ഊർജ്ജത്തെ പുറത്തുവിടുന്നു.

ഉദാഹരണം:

1. ഗന്ധക ബാക്ടീരിയകൾ - *തയോബാസില്ലാസ് തയോഓക്സിഡൻസ്*
2. ഇരുമ്പു ബാക്ടീരിയകൾ - *ഫെറോബാസില്ലസ് ഫെറോഓക്സിഡൻസ്*
3. ഹൈഡ്രജൻ ബാക്ടീരിയകൾ - *ഹൈഡ്രോജിനോ മോനസ്*
4. നൈട്രീകരണ ബാക്ടീരിയകൾ - *നൈട്രസോമോ ണസ് നൈട്രോ ബാക്ടർ*

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 14 2/26/2023 03:30:17 PM

2. കീമോഓർഗാനോട്രോഫുകൾ

ഇത്തരം ബാക്ടീരിയകൾ കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളെ ഓക്സീകരണം ചെയ്ത് ഊർജ്ജം പുറത്തുവിടുന്നു.

ഉദാഹരണം:

1. മീഥേൻബാക്ടീരിയ – *മെഥനോകോക്കസ്*
2. അസെറ്റിക് അമ്ല ബാക്ടീരിയ – *അസെറ്റോബാക്ടർ*
3. ലാക്ടിക് അമ്ല ബാക്ടീരിയ – *ലാക്ടോബാസില്ലസ്*

II. പരപോഷി ബാക്ടീരിയ

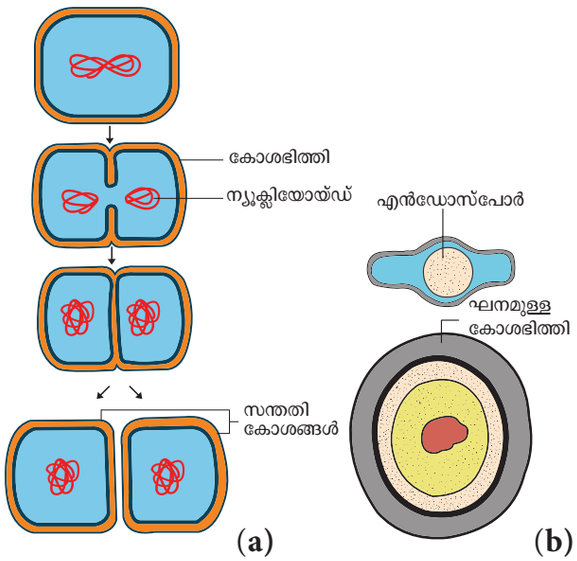
ഇവ പരജീവികളായും (മൈക്കോബാക്ടീരിയം) മൃത ജീവികളായും കാണപ്പെടുന്നു ഉദാഹരണം: ബാസില്ലസ് മൈക്കോയിഡ്സ്, സഹജീവികളായും കാണപ്പെടുന്നു ഉദാഹരണം: റൈസോബിയം ഇവ പയറുവർഗ്ഗ ചെടികളുടെ വേർപർവങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

1.4.6 ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രത്യുൽപാദനം

ചിത്രം 1.11 ബാക്ടീരിയയിലെ അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം ബൈനറി ഫിഷൻ -രണ്ടായി പിളർക്കുന്ന രീതി.

ദ്വിവിഭജനം

അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ബാക്ടീരിയ കോശം രണ്ട് സന്തതി കോശങ്ങളെ വിഭജനം വഴി ഉണ്ടാക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയർ പദാർത്ഥങ്ങൾ ആദ്യമായി വിഭജിച്ച്, കോശഭിത്തിയുടെ ഇടയിൽ ഒരു സങ്കോചം ഉണ്ടാക്കുന്നു. തൽഫലമായി കോശം രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.11: അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ബാക്ടീരിയ (a) ദ്വിവിഭജനം, (b) എൻഡോസ്പോർ

എൻഡോസ്പോറുകൾ

ബാക്ടീരിയകൾ പ്രതികൂല സാഹചര്യത്തിൽ എൻഡോസ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ബേസില്ലസ് മെഗാതിരിയം, ബേസില്ലസ് സ്പെറിക്സ്, ക്ലോസ്ട്രിഡിയം ടെറ്റനി പോലുള്ള ബാക്ടീരിയകളിൽ എൻഡോസ്പോറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവ തടിച്ച ചുവരോടു കൂടിയ വിശ്രമ സ്പോറുകളാണ്. അനുകൂലമായ സാഹചര്യത്തിൽ ഇവ മുളച്ചു ബാക്ടീരിയകളെ ഉരുവാക്കുന്നു.

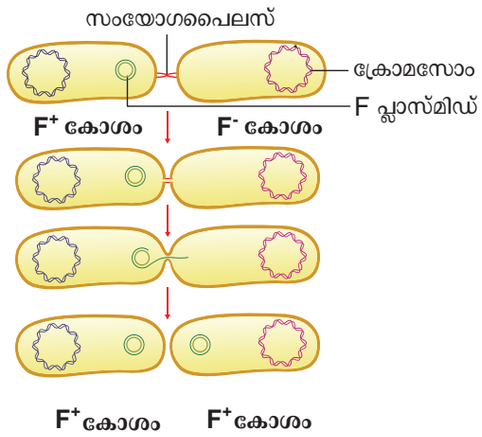
ലൈംഗിക പ്രത്യൽപാദനം

ബാക്ടീരിയകളിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യൽപ്പാദനത്തിൽ ക്രമമായി ഗേമീറ്റുകൾ ഉണ്ടാവുകയോ, ഗേമീറ്റുകൾ സംയോജിക്കുന്ന പ്രക്രീയയോ നടക്കുന്നില്ല. എന്നാലും ബാക്ടീരിയകളിൽ പുനസംയോജനം താഴെ പറയുന്ന മൂന്നു രീതികളിൽ നടക്കുന്നു. അവ

1. സംയോഗം
2. ജീൻ കൈമാറ്റം
3. ജീൻ കടത്തിവിടൽ

1. സംയോഗം

1946-മാണ്ട് ജെ. ലെടർബർഗ്, എഡ്വേർഡ് എൽ. ടാറ്റം ആകിയവർ ബാക്ടീരിയകളിൽ നടക്കുന്ന സംയോഗ മുറയുടെ പ്രക്രീയയെ ആദ്യമായി വിശദീകരിച്ചു. ഈ ജീൻമാറ്റ രീതിയിൽ ദാതാവ് സെൽ പൈലികൾ മൂലം സ്വീകർത്താവ് സെല്ലുമായി യോജിക്കുന്നു. പൈലികൾ വളർന്നു സംയോഗക്കുഴൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. F+(ഫലവന്ധ്യതാ ഘടകം) ഉള്ള ദാതാവ്സെല്ലിന്റെ പ്ലസ്മിഡ് ഇരട്ടിക്കുമ്പോൾ പ്ലാസ്മിഡ് ഇഴയിൽ ഒന്നു മാത്രം സ്വീകർത്താവ് സെല്ലിലോട്ടും മാറ്റപ്പെടുന്നു. പീന്നീട് ഈ ഇഴയ്ക്ക് യോജിക്കും വിധം മറ്റോരു DNA ഇഴയെ സ്വീകർത്താവ് സെൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.12: സംയോഗം

2. ജീൻമാറ്റം

ഒരു ബാക്ടീരിയത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊരു ബാക്ടീരിയത്തിലേക്ക് DNA സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിനെ ജീൻമാറ്റം എന്ന്പറയുന്നു. ചിത്രം 1.13) 1928-മാണ്ട് ഫ്രെഡറിക് ഗ്രിഫിത്ത് എന്ന ബാക്ടീരിയോളജിസ്റ്റ് ഡിപ്ലോകോക്കസ് ന്യുമോണിയേ എന്ന ബാക്ടീരിയത്തിനെ ഉപയോഗിച്ച് ജീൻ മാറ്റത്തെ വിശദീകരിച്ചു. ഈ ബാക്ടീരിയം രണ്ട് ഇനങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. വീര്യമുള്ള ബാക്ടീരിയ ഇനം വളരുന്ന മാധ്യമത്തിൽ മൃദുവായ കോളനിയെ (S-ഇനം) ഉണ്ടാകുന്നു. മറ്റൊ

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 15 2/26/2023 03:30:18 PM

രിനം പരുപരുത്ത കോളനിയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു (R-ഇനം). ഇവ വീര്യമില്ലാത്തതായി (വിഷമയമല്ലാത്തതായി) കാണപ്പെടുന്നു. (S-ഇനം) ബാക്ടീരിയസെല്ലുകളെ ചുണ്ടെലിയുടെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ പ്രവേശിപ്പിക്കുമ്പോൾ അവ ചത്തുപോകുന്നു. R-ഇനം ബാക്ടീരിയ സെല്ലുകളെ ചുണ്ടെലിയുടെ ശരീരത്തിലോട്ട് കടത്തിവിട്ടപ്പോൾ അത് ചാകുന്നില്ല. ചൂടിനാൽ കൊല്ലപ്പെട്ട S-ടൈപ്പ് ബാക്ടീരിയകളെയും, ജീവനുള്ള R-ടൈപ്പ് ബാക്ടീരിയകളെയും കലർത്തി ചുണ്ടെലിയുടെ ശരീരത്തിനുള്ളിലേക്ക് ചെലുത്തിയപ്പോൾ ചുണ്ടെലി ചത്തുപോയി. ജീവനുള്ള R-ടൈപ്പ് ഡിപ്ലോകോക്കസ് ബാക്ടീരിയകൾ വീര്യമുള്ള S-ടൈപ്പു സെല്ലുകളായി മാറി. ഇങ്ങനെ ഒരുതരം ബാക്ടീരിയയുടെ സ്വഭാവത്തെ വേറൊരു ബാക്ടീരിയയുടെ DNA ചെലുത്തി മാറ്റുന്നതിനെ ജീൻമാറ്റം എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു.

3. ജീൻ കൈമാറ്റം

ഈ രീതിയെ (1952)-മാണ്ട് സിൻഡർ, ലെഡർബെർഗ് എന്നിവർ ആദ്യമായി സാൽമോണെല്ലാ ടൈഫിമ്യൂറിയം എന്ന ബാക്ടീരിയയിൽ ജീൻകൈമാറ്റം കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. ഈ രീതിയിൽ ബാക്ടീരിയോഫേജ് മൂലം DNA സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.(ചിത്രം 1.14).

ജീൻകൈമാറ്റം രണ്ടുതരമുണ്ട്

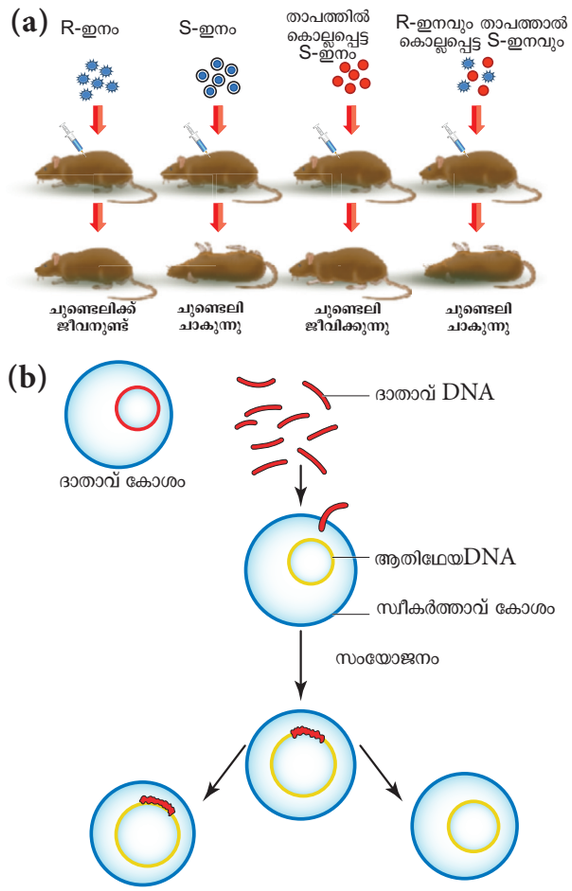
(i) പൊതുവായ ജീൻകൈമാറ്റം (ii) സവിശേഷമായ ജീൻകൈമാറ്റം

(i) പൊതുവായ ജീൻകൈമാറ്റം

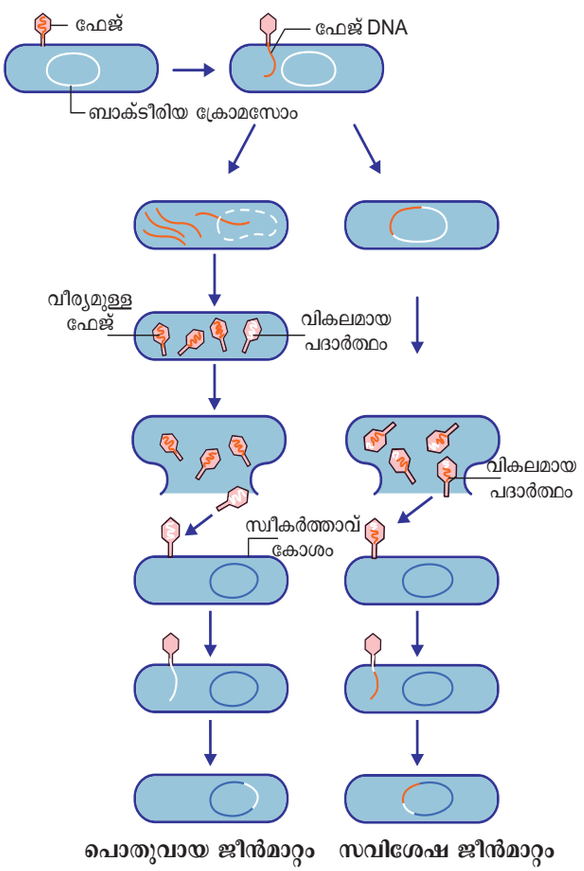
ഇതിൽ ബാക്ടീരിയ DNA യുടെ ഏതൊരു ഭാഗവും ഫേജ് വഴി കടത്തപ്പെടുന്നു.

(ii) സവിശേഷ ജീൻ കൈമാറ്റം

ബാക്ടിരിയ DNA യുടെ ഒരു പ്രത്യേക ഭാഗം മാത്രം ബാക്ടീരിയോഫേജ് വഴിയായി കടത്തപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ സവിശേഷമായ ജീൻ കടത്തൽ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം **1.13:** ബാക്ടീരിയയിലെ ജീൻകൈമാറ്റം
(a) ജീൻകൈമാറ്റത്തിൽ ഗ്രിഫിത്തിന്റെ പരീക്ഷണം
(b) ജീൻകൈമാറ്റത്തിന്റെ പ്രവർത്തനവിധം



ചിത്രം **1.14:** ബാക്ടീരിയയിലെ ജീൻകൈമാറ്റം

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 16 2/26/2023 03:30:19 PM

1.4.7 ബാക്ടീരിയയുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

ബാക്ടീരിയകൾ നന്മയും ,തിന്മയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയുടെ നന്മയുള്ള പ്രവൃത്തികൾ പട്ടിക 1.7 ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1.7: ബാക്ടീരിയയുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

പ്രവർത്തികൾ	ബാക്ടീരിയ	നന്മകൾ
1. മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ടത		
അമോണിഫിക്കേഷൻ	1. *ബാസില്ലസ് റാമോസസ്* 2. *ബാസില്ലസ് മൈക്കോയിഡ്സ്*	സസ്യങ്ങൾ ജന്തുക്കൾ എന്നിവയുടെ മരണശേഷം അവയുടെ ശരീരത്തിൽ നിന്നും സങ്കീർണ്ണമായ പ്രോട്ടീനുകളെ അമോണിയയായും അതിനുശേഷം അമോണിയ ഉപ്പുകളായും മാറ്റപ്പെടുന്നു.
നൈട്രിഫിക്കേഷൻ	1. *നൈട്രോബാക്ടർ* 2. *നൈട്രസോമോണസ്*	അമോണിയ ഉപ്പുകളെ നൈട്രൈറ്റ്, നൈട്രേറ്റായി മാറ്റപ്പെടുന്നു
നൈട്രജനെ സ്ഥിരപ്പെടുത്തൽ	1. *അസറ്റോബാക്ടർ* 2. *ക്ലോസ്ട്രിഡിയം* 3. *റൈസോബിയം*	(i) അന്തരീക്ഷനൈട്രജനെ കാർബണിക നൈട്രജായി മാറ്റപ്പെടുന്നു (ii) നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളെ ഓക്സീകരണം, ചെയ്ത്, നൈട്രജനായി മാറ്റപ്പെടുന്നു (iii) മേൽപ്പറഞ്ഞ പ്രവർത്തികളിൽ ബാക്ടീരിയകൾ പങ്കെടുക്കുന്നതിനാൽ മണ്ണിന്റെ ഫല ഭൂയിഷ്ടത വർദ്ധിക്കുന്നു
2. രോഗാണു നാശിനികൾ		
1. സ്ട്രപ്റ്റോമൈസിൽ	*സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിസ് ഗ്രേഷ്യസ്*	മൂത്രവാഹിനി ക്കുഴലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട രോഗങ്ങൾ, ക്ഷയരോഗം, മസ്തിഷ്ക ആവരണത്തിലുണ്ടാകുന്ന രോഗം, ന്യൂമോണിയ പനി പോലുള്ളവയെ ഭേദമാക്കുന്നു
2. ആറിയോമൈസിൻ	*സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിസ് ആറിയോഫേഷ്യൻസ്*	വില്ലൻ ചുമ, കണ്ണുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് രോഗങ്ങൾക്ക് മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
3. ക്ലോറോമാസെറ്റിൻ	*സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിസ് വെനിസുലേ*	ടൈഫോയ്ഡ് പനിയെ സുഖപ്പെടുത്താൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
4. ബേസിട്രാസിൻ	*ബേസില്ലസ് ലൈക്കനിഫോമിസ്*	മേഘരോഗ (syphilis)നു മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
5. പോലിമിക്സിൽ	*ബേസില്ലസ് പോളിമിക്സാ*	ചിലതരം ബാക്ടീരിയ രോഗങ്ങളെ സുഖപ്പെടുത്തുന്നു
3. തൊഴിൽ ശാലകൾ		
1. ലാക്ടിക് അമ്ലം	*ലാക്ടോബാസില്ലസ് ലാക്ടിസ് ലാക്ടോബാസില്ലസ് ബൾഗേരിക്കസ്*	പാലിലുള്ള ലാക്ടോസ് പഞ്ചസാരയെ ലാക്ടിക് അമ്ലമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു
2. വെണ്ണ	*ലാക്ടോബാസില്ലസ് ലാക്ടിസ്. ല്യൂക്കോനോസ്റ്റോക് സിട്രോവോറം*	വെണ്ണ, ചീസ്, തൈര് എന്നിവയാക്കി മാറ്റുന്നു
3. പാൽക്കട്ടി	*ലാക്ടോബേസില്ലസ് അസിഡോഫിലസ്, ലാക്ടോബേസില്ലസ് ലാക്ടിസ്*	
4. തയിർ	*ലാക്ടോബാസില്ലസ് ലാക്ടിസ്*	
5. യോഗർട്ട്	*ലാക്ടോബാസില്ലസ് ബൾഗേരികസ്*	
6. വിനീഗർ (അസെറ്റിക് അമ്ലം)	*അസെറ്റോബാക്ടർ അസെറ്റേ*	മൊളാസസ്സിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന എഥിൽ ആൾക്കഹോളിനെ കിണ്വനം പ്രക്രീയവഴി ബാക്ടീരിയ ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് വിനിഗർ ലഭിക്കുന്നു
7. ആൾക്കഹോൾ, അസെറ്റോൺ (i) ബ്യൂട്ടൈൽ ആൽക്കഹോൾ (ii) മീഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ	*ക്ലോസ്ട്രിഡിയം അസെറ്റോബ്യൂട്ടിലിക്കം*	വായുരഹിത ബാക്ടീരിയകൾ മൊളാസസിൽ നിന്നും കിണ്വനം വഴി അസെറ്റോൺ, ആൽക്കഹോൾ തയ്യാറാക്കപ്പെടുന്നു.
8. നാരുകളെ വേർപെടുത്തൽ	*ക്ലോസ്ട്രിഡിയം ടെർഷിയം*	നാരുതരുന്ന സസ്യങ്ങലിൽ നിന്നും നാരുകളെ പിരിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്ന പ്രക്രീയയ്ക്ക് നാര് പിരിക്കൽ എന്നു പറയുന്നു
9. വൈറ്റമിനുകൾ	*ഈസ്ട്രിഷിയാകോളെ*	മനുഷ്യന്റെ കുടൽഭാഗത്ത് ജീവിച്ച് അധിക അളവ് വൈറ്റമിൻ K, വൈറ്റമിൻ B സംയുക്തങ്ങളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു
	ക്ലോസ്ട്രിഡിയം അസിറ്റോബ്യൂട്ടിലിക്കം	ശർക്കരയിൽ നിന്നും കിണ്വനം മൂലം വൈറ്റമിൻ B_2 ലഭിക്കുന്നു
10. തേയില, പുകയില എന്നിവ കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കൽ	*മൈക്രോകോക്കസ് കാൻഡികൻസ്, ബാസില്ലസ് മെഗാത്തീരിയം*	കിണ്വനം മൂലം പുകയില,തേയില എന്നിവ പരുവപ്പെടുത്തി നറുമണവും, രുചിയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 17 2/26/2023 03:30:19 PM

ബാക്ടീരിയകളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന സസ്യ,ജന്തു,മനുഷ്യ രോഗങ്ങൾ പട്ടിക 1.8, 1.9, 1.10 ചിത്രം 1.15 -ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1.8: ബാക്ടീരിയകളാൽ സസ്യങ്ങൾക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ

ക്രമ നം.	ആതിഥേയസസ്യത്തിന്റെ പേര്	രോഗത്തിന്റെ പേര്	രോഗകാരണം
1	നെല്ല്	ബാക്ടീരിയായിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പുഴുകുത്ത് രോഗം	*സാന്തോമോണസ് ഒറൈസേ*
2	ആപ്പിൾ	തീ വരൾച്ച	*എർവിനീയ അമൈലോവോറ*
3	കാരറ്റ്	മൃദുവായ ചെംചീയൽ	*എർവീനിയ കരാറ്റോവോറ*
4	നാരകം	നാരകത്തിലെ ചീയൽ	*സാന്തോമോണസ് സിട്രി*
5	പരുത്തി	കോണിയ ഇലപ്പുള്ളി	*സാന്തോമോണസ് മാൽവാസിയാരം*
6	ഉരുളക്കിഴങ്ങ്	വളയ ചെംചീയൽ	*ക്ലാവിബാക്ടർ മിഷിഗാനെൻസിസ്* subsp *സെപെഡോനിക്സ്*
7	ഉരുളക്കിഴങ്ങ്	പൊറ്റൻ	*സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിസ് സ്കാബ്വിസ്*

പട്ടിക 1.9: ബാക്ടീരിയകളാൽ ജന്തുക്കൾക്കുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ

ക്ര.ന	ജന്തുവിന്റെ പേര്	രോഗത്തിന്റെ പേര്	രോഗകാരണം
1.	ചെമ്മരിയാട്എ	ആന്ത്രാക്സ്	*ബാസില്ലസ് ആന്ത്രാസിസ്*
2.	കന്നുകാലികൾ	ബ്രൂസെല്ലോസിസ്	*ബ്രൂസെല്ല അബോർട്ടസ്*
3.	കന്നുകാലികൾ	ബോവിൻ ക്ഷയം	*മൈക്കോബാക്ടീരിയം ബോവിസ്*
4.	കന്നുകാലികൾ	കരുങ്കാൽ രോഗം	*ക്ലോസ്ട്രിഡിയം ചൗവ്വോയ്*

പട്ടിക 1.10: ബാക്ടീരിയകളാൽ മനുഷ്യനുണ്ടാകുന്ന രോഗം

ക്രമ നം.	രോഗത്തിന്റെ പേര്	രോഗകാരി
1.	കോളറ	*വിബ്രിയോ കോളെറേ*
2.	ടൈഫോയ്ഡ്	*സാൽമൊണല്ലടൈഫി*
3.	ക്ഷയം	*മൈക്കോബാക്ടീരിയം ട്യൂബർക്കുലോസിസ്*
4.	കുഷ്ടം	*മൈക്കോ ബാക്ടീരിയം ലെപ്രെ*
5.	ന്യുമോണിയ	*ഡിപ്ലോകോക്കസ് ന്യുമോണിയ*
6.	പ്ലേഗ്	*എർസീനിയ പെസ്റ്റിസ്*
7.	ഡിഫ്ത്തിരിയ	*ക്ലോറിൻ ബാക്ടീരിയം ഡിഫ്ത്തിരിയേ*
8.	ടെറ്റനസ്	*ക്ലോസ്ട്രീഡിയം ടെറ്റനി*
9.	ആഹാരം	*ക്ലോസ്ട്രീഡിയം ബോട്ടുലൈനം*
10.	സിഫിലിസ്	*ട്രെപ്പോനിമ പല്ലിഡം*



(a) (b)

ചിത്രം 1.15: ബാക്ടീരിയ ഉണ്ടാകുന്ന സസ്യ രോഗം (a) സിട്രസ്സിലെ കേങ്കർ (b) പൊട്ടറ്റോയില

നിങ്ങൾ പ്രോബയോട്ടിക്സ് എന്ന പദം കേട്ടിട്ടുണ്ടോ?



വ്യാപാരസ്ഥലങ്ങളിൽ പ്രൊബയോട്ടിക് പാൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, പല്ല് തേക്കുന്ന കുഴമ്പുകൾ പോലുള്ളവ ലഭിക്കുന്നുണ്ട്.ലാക്ടോബേസിലസ്, ബൈഫിഡോ ബാക്ടീരിയം പോലുള്ളവയെ പ്രോബയോട്ടിക് തയിർ, ടൂത്ത് പേസ്റ്റ് മുതലായവ തയ്യാറാക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം 1.3

ചില ലെഗ്യൂം ഇനത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ വേർമുഴകളെ ശേഖരിച്ച് അതിന്റെ ചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കുക.വേർമുഴകളെ നല്ലവണ്ണം ജലം കൊണ്ട് കഴുകിയ ശേഷം അതിനെ ശുദ്ധ കണ്ണാടി തട്ടിൻ മേൽ വച്ച്, ഞെക്കി വെള്ളിയിൽ വരുന്ന ദ്രവത്തെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി തട്ടിൽ പൂശിയ ശേഷം, ഗ്രാം സ്റ്റെയിനിങ്ങ് രീതി ഉപയോഗിച്ച് അതിലുള്ള ബാക്ടീരിയകൾ ഏതു തരത്തിലുള്ളതെന്ന് മനസ്സിലാക്കുക.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ബാക്ടീരിയകൾ ബയോഫിലിമുകൾ ഉണ്ടാകുകയും ദന്തക്ഷയത്തിലേക്കും, മൂത്രനാളിയിലെ അണുബാധയിലോക്കും (UTI) നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു റാൾസ്റ്റോണിയ PHB (പോളി ഹൈഡ്രോക്സൈൽ ബ്യൂട്ടൈറേറ്റ്) ഒരു മൈക്രോബിയൽ പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു അത് ജൈവ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാണ്

1.4.8 ആർക്കിബാക്ടീരിയ

ഇവ പ്രോകേരിയോട്ടിക് സെല്ലുള്ള ജീവികളാണ്. അതികഠിനമായ സാഹചര്യങ്ങലായ ഉഷ്ണജല പ്രവാഹങ്ങൾ, അധിക ലവണം ഉള്ളിടം, കുറഞ്ഞ pH പോലുള്ള സാഹചര്യങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്നവയാണ്.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 18 2/26/2023 03:30:23 PM

കൂടുതലും രാസസ്വപോഷ ആഹാരരീതി ഉള്ളവയാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ കോശസ്തരത്തിൽ ഗ്ലിസറോൾ, ഐസോപ്രൊപൈൽ ഈഥറുകൾ കാണപ്പെടുന്നത് പ്രത്യേകതയാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ കോശതനുസ്തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ കോശഭിത്തിയെ ആക്രമിക്കുന്ന രോഗനാശിനികൾ, നശിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവു നൽകുന്നു. ഉദാ: മെഥനോബാക്ടീരിയം, ഹോളോബാക്ടീരിയം, തെർമോപ്ലാസ്മാ.

1.4.9 സയനോബാക്ടീരിയ

സയനോബാക്ടീരിയത്തിനു എത്ര വയസ്സായി ? സ്ട്രോമാറ്റോലൈറ്റുകൾ സത്യം വെളിപ്പെടുത്തുന്നു.



സയനോ ബാക്ടീരിയകൾ, അഥവാ നീലപച്ച പായലുകൾ കാൽസ്യം കാർബണേറ്റുകളോട് ചേർന്ന് ഉണ്ടാക്കുന്ന നിക്ഷേപത്തിനു സ്ട്രോമാറ്റോലൈറ്റുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഭൂഗർഭശാസ്ത്ര പഠനത്തിൽ നിന്നും ഇവ 2.7 ബില്യൺ ആണ്ടുകൾ പഴക്കമുള്ളവ എന്നു പറയപ്പെടുന്നു. ഫോസിൽ രേഖപ്രകാരം സയനോ ബാക്ടീരിയകൾ അധികമായുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും ഇവ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ അളവിനെ ഉയർത്തി എന്നതിനെ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

- ന്യൂഡോമോണസ് പുറ്റിഡ ജനിതക എഞ്ചിനീയറിംഗ് വഴി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ബാക്ടീരിയയാണ്. ഇവ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നു
- മെത്തിലോഫിലസ് മെത്തൈലോട്രോഫസിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞ ഏകകോശ പ്രോട്ടീനാണ് പ്രൂട്ടിൻ.
- അഗ്രോബാക്ടീരിയം ട്യൂമിഫാസിയൻസ് ചെടികളിൽ ക്രൗൺ ഗാൾ രോഗത്തിന് കാരണമാകുന്നു. പക്ഷേ അതിന്റെ ട്യൂമർ പ്രേരകതത്വം ജനിതക എഞ്ചിനീയറിംഗിലൂടെ ആവശ്യമുള്ള ജീനിനെ ചെടിയിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- പോളിമറേസ് ചെയിൻ റിയാക്ഷനുള്ള (PCR) പ്രധാന എൻസൈമായ ടാക്പോളിമറേസ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന തെർമോഫിലിക് ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് ബാക്ടീരിയയാണ് തെർമസ് അക്വാട്ടിക്കസ്.
- ബയോഗ്യാസ് ഉൽപ്പാദനത്തിൽ മെഥനോബാക്ടീരിയംഉപയോഗിക്കുന്നു. ഹാലോബാക്ടീരിയംഎന്നഎക്സ്ട്രീമോഫിലിക് ബാക്ടീരിയ ഉയർന്ന ലവണാംശത്തിൽ വളരുന്നു. ബീറ്റാറോട്ടീൻ ഉൽപ്പാദനത്തിനായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സയനോബാക്ടീരിയകൾ മുഖ്യമായി നീലപച്ച പായലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ സയനോഫൈസി എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന പ്രോകേരിയോട്ടിക് ജീവികളായ ഇവകൾ പരിമാണ റെക്കോഡ് പ്രകാരം ഏറ്റവും പഴക്കം ചെന്ന ജീവികൾ എന്നും, പലതരം വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്നവ എന്നും മനസ്സിലാക്കാം. അധികവും ശുദ്ധജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നു. ചിലവ കടലിൽ ജീവിക്കുന്നു. (ട്രൈക്കോടെർമിയം, ഡെർമാകാർപ്പാ), ട്രൈക്കോഡെർമിയം എരിത്രേയം എന്ന സയനോബാക്ടീരിയം കടലിന്റെ ചുവപ്പ് നിറത്തിന് (ചെങ്കടൽ) കാരണമാകുന്നു. നോസ്റ്റോക്, അനബിന ഇനങ്ങൾ സൈക്കസിന്റെ പവിഴവേരിലും, ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ഫേർണുകളായ അസോളയിലും, സഹജീവനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് നൈട്രജനെ സ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നു. ഗ്ലിയോകാസ്പാ, നോസ്റ്റോക്, സൈറ്റോനീമാ പോലുള്ളവ ലൈക്കനുകളുടെ ശരീരത്തിൽ ഫൈക്കോബയോണ്ടുകളായി കാണപ്പെടുന്നു.

പ്രധാന സവിശേഷതകൾ

- ഈ ഗ്രൂപ്പിൽ പെട്ട അംഗങ്ങൾ പ്രോകേരിയോട്ടിക് ജീവികളായും, ചലിക്കുന്ന ലൈംഗിക ഘടനകൾ ഇല്ലാതെയും കാണപ്പെടുന്നു.
- ക്രൂകോക്കസ് ഒരു സെൽ താലസിനാലും, ഗ്ലിയോകാപ്സാ ബഹുകോശത്താലും, നോസ്റ്റോക് ഇഴയുടെ ആകൃതിയിലും കാണപ്പെടുന്നു.
- ചില ഇനങ്ങളിൽ വഴുതിതെന്നിമാറുന്ന ചലനം കാണപ്പെടുന്നു. *(ഓസിലറ്റോറിയ).*
- പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗം സെൻട്രോപ്ലാസം എന്നും ,പാർശ്വഭാഗം ക്രൊമാറ്റോഫോറുള്ള ക്രോമോപ്ലാസമെന്നും വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണ നിറങ്ങളായ c-ഫൈക്കോസയനുകൾ, c-ഫൈക്കോ എരിത്രിൻ പോലുള്ളവ മിക്സോസാന്തിൻ.മിക്സോസാന്തോഫില്ലിനോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു.
- കരുതൽ ഭക്ഷണമായി സയനോഫൈസിയയിൽ സ്റ്റാർച്ച് കാണപ്പെടുന്നു.
- ചില ഇനങ്ങളിൽ അളവിൽ വലിയ നിറമില്ലാതത സെല്ലുകൾ താലസ്സിന്റെ അഗ്രം അല്ലെങ്കിൽ ഇടയിലായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ഹെറ്റിറോസിസ്റ്റുകൾ ആണ്. ഈ ഘടനകൾ നൈട്രജനെ സ്ഥിരപ്പെടുത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.
- കായിക പ്രത്യത്പാദനരീതിയിൽ പ്രത്യുൽപാദനം എകൈനെറ്റുകൾ വഴി നടക്കുന്നു. ഹോർമോഗോണുകൾ, ഇരട്ടിക്കൽ, എൻഡോസ്പേറുകൾ മുതലായവയെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- ഇത്തരത്തിലുള്ള ജീവികളുടെ താലസിനെ ചുറ്റി വഴുവഴുപ്പായ പടലം കാണപ്പെടുന്നതു പ്രധാന സവിശേഷതയാണ്.ഇക്കാരണത്താൽ ഇവകൾ മിക്സോഫൈസി എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.
- ലൈംഗിക പ്രത്യൽപ്പാദനം കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- മൈക്രോസിസ് എറുജിനോസാ, അനബിനാ ഫ്ലോസ്-അക്വേ പോലുള്ളവ ജലത്തിൽ പുഷ്പങ്ങൾ വിരിയുന്നതിനും, വിഷവസ്തുക്കളെ പുറംതള്ളി ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ദോഷമുണ്ടാക്കുന്നു. അധികവും അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ളനൈട്രജനെസ്ഥിരപ്പെടുത്തുവാൻകഴിവ്ഉള്ളതിനാൽ ജൈവ ഉരങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുത്തുന്നു. (ഉദാ: നോസ്റ്റോക്, അനാബെന). സ്പൈറുലിനയിൽ പ്രോട്ടീൻ അധികമുള്ളതിനാൽ അവ

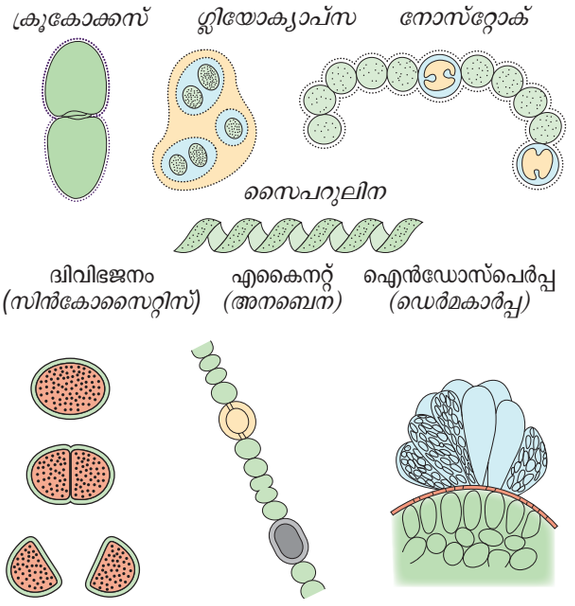
XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 19 2/26/2023 03:30:24 PM

ഒരു സെൽ പ്രോട്ടീനായി ഉപയോഗപ്പെടുന്നു1.16.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ



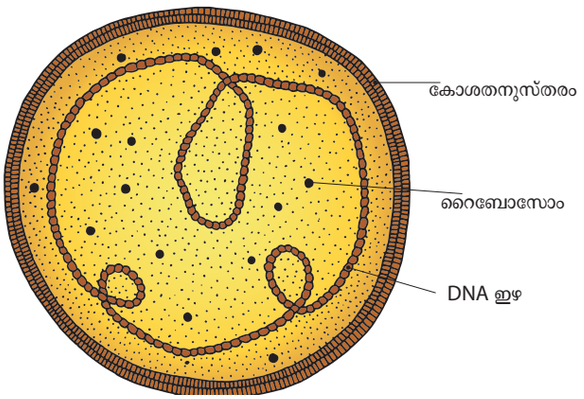
ഒരു പ്രോകാരിയോട്ടിക് ജീവിധ്രുവക്കരടിയുടെ പുറത്ത് ഉല്ലാസ യാത്ര നടത്തുന്നു.(അഫനോകാപ്സമൊണ്ടാന) എന്ന നീല പച്ച പായൽ ധ്രുവക്കരടിയുടെ രോമങ്ങളുടെ പുറത്ത് വളരുന്നു.



ചിത്രം **1.16:** സയനോഫൈസി ജീവികളുടെ ഘടനയും പ്രത്യുൽപാദനവും

1.4.10 മൈക്കോപ്ലാസ്മ അഥവാ മൊള്ളിക്യൂട്ടുകൾ

വളരെ ചെറിയ (0.1–0.5µm) പലതരം ഘടനയോടുകൂടിയ ഗ്രാം -ve സൂക്ഷമജീവികളാണ്. ഇവയെ ആദ്യമായി നൊക്കാർഡും ,സഹശാസ്ത്രരും 1898-ാം മാണ്ടിൽ ബോവിൽ പ്ലൂറോ ന്യുമോണിയയാൽ ബാധിക്കപ്പെട്ട കന്നുകാലികളുടെ ശ്വാസകോശാവരണ സ്രവത്തിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചടുക്കപ്പെട്ടു.ഇവയിൽ കോശഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നില്ല .വളർച്ചാ മാധ്യമത്തിൽ പൊരിച്ച മുട്ട പോലെ കാണപ്പടുന്നു.മാത്രമല്ല ബാക്ടീരിയകളുടെ DNA യെ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ കുറഞ്ഞ തോതിൽ ഗ്വാനൈൻ ഉം സൈറ്റോസിനും കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ജന്തുക്കളിലും, സസ്യങ്ങളിലും രോഗത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. കത്തിരി സസ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചെറിയ ഇല ലെഗ്യൂം ഇനത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന മാന്ത്രിക ചൂല് ഇലവങ്ങത്തിൽ ഫില്ലോഡി (ഇലക്കൊത്തുരോഗം) രോഗം, ചന്ദനത്തിൽ സ്പൈക്ക് രോഗം മുതലായവ സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പ്ലൂറോ ന്യുമോണിയ രോഗത്തെ മൈക്കോപ്ലാസ്മ മൈക്കോയിഡ്സ് എന്ന സൂക്ഷമജീവി ഉണ്ടാക്കുന്നു. മൈക്കോ പ്ലാസ്മയുടെ ഘടന ചിത്രം 1.17ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം **1.17:** മൈക്കോപ്ലാസ്മയുടെ ഘടന

1.4.11 ആക്ടിനോമൈസിറ്റ്സ്

ആക്ടിനോമൈസീറ്റുകൾ അഥവാ ആക്ടിനോബാക്ടീരിയകൾക്ക് മൈസീലിയം പോലുള്ള ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അവയെ കതിർ ഫംഗസുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവ വായവ അല്ലെങ്കിൽ നിലമാറുന്ന വായുരഹിത ശ്വസന ഗ്രാം പോസിറ്റീവ് സൂക്ഷമജീവികളാണ്. ഇവകൾ നിവർന്ന മൈസീലിയത്തെ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നില്ല ഇവയുടെ DNA യിൽ അധികതോതിൽ ഗ്വാനൈൻ, സൈസ്റ്റോസൈൻ ആകിയവ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *സ്ട്രോപ്റ്റോമൈസിസ്.*

ഫ്രാങ്കിയ എന്ന സഹജീവി ആക്ടിനോ ബാക്ടീരിയം വേർ മുഴകളെ ഉണ്ടാക്കി,ലെഗ്യൂം അല്ലാത്ത സസ്യങ്ങളായ അൾനസ്, ക്യാഷ്യറൈനാ സസ്യങ്ങളായ *അൾനസ്, കൃാഷറൈനാ* സസ്യങ്ങളിൽ നൈട്രജനെ സ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നു. ഇവ പല സെല്ലുകളോടുകൂടിയ സ്പൊറാഞ്ചിയത്തെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ആക്ടിനോമൈസിറ്റ്സ് ബോവിസ് കന്നുകാലികളാൽ വായ് ഭാഗത്ത് വളർന്നു കഴലതാടി രോഗത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിസ് മണ്ണിൽ ജീവിക്കുന്ന മൈസിലിയത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഒരു ആക്ടിനോബാക്ടീരിയയാണ്. ഇവ മഴയ്ക്ക് ശേഷം മണ്ണിന് ഒരു മണമുണ്ടാകുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഇതിന് ജിയോസ്മിൻ എന്നുള്ള എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകുന്ന കാർബണിക പദാർത്ഥമാണ്. ചില മുഖ്യമായ രോഗനാശിനികളയ സ്ട്രോപ്റ്റോമൈസിൻ, ക്ലോറംഫെനിക്കോൾ, ടെട്രാ സൈക്ലിൻ മുതലായവ ഈ ജീനസിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.

1.5 കവകങ്ങൾ

രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധവും, പെൻസിലിനും ഫംഗസിന്റെ ചരിത്രം



സർഅലക്സാണ്ടർഫ്ളെമിങ്ങ്

1928-മാണ്ട് പെൻസിലിൻ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടത് വൈദ്യശാസ്ത്ര ലോകത്ത് ഒരു യാദൃശ്ചിക സംഭവമാണ്. രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിൽ യുദ്ധവീരരുടെ ജീവനെ രഷിക്കുവാനായി പെൻസിലിനെ മഞ്ഞനിറപൊടിയായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയതായി ചരിത്രം പറയുന്നു. ഈ

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 20 2/26/2023 03:30:25 PM

അതിശയകരമായ രോഗനാശിനിയെ കണ്ടുപിടിച്ചതിന് അലക്സാണ്ടർ ഫ്ളെമിങ്ങിന് 1945 മാണ്ട് ഏണസ്റ്റ്, സർ ഹോവാർഡ് വാൾട്ടർ ഫ്ളോറി എന്നിവരോടൊപ്പം നോബൽ പ്രൈസ് പങ്കിടുകയുണ്ടായി.

1.5.1 ഫംഗസ്സിന്റെ നാഴികകല്ലുകൾ

1729 പി.എ. വൈച്ചിലി സ്പോർ കൾച്ചർ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുകയുണ്ടായി

1767 ഫോണ്ടനാ ഫംഗസ്സുകൾ സസ്യങ്ങളിൽ രോഗം ഉണ്ടാക്കും എന്നതിനെ നിരൂപിച്ചു

1873 C.H. ബ്ലാക്കിലി മനുഷ്യരിൽ ഫംഗസ്സുകൾ അലർജ്ജിയെ ഉണ്ടാക്കും എന്നതിനെ നിരൂപിച്ചു

1904 A.F.ബ്ലാക്സിലി ഫംഗസ്സുകളുടെ ഹെറ്റിറോതാലസ്സ് സ്വഭാവത്തെ കണ്ടു പിടിച്ചു

1952 പോണ്ടികൊർവൊയും റോപറും ചേർന്ന് പാരാസെക്ഷ്വൽ ചക്രത്തെ കണ്ടുപിടിച്ചു

'ഫംഗസ്സ്' എന്ന വാക്ക് ലാറ്റിൻ മൊഴി വഴി വന്ന വാക്കാണ്. ഇതിന് 'കൂൺ' എന്നും അർത്ഥമുണ്ട്. ഫംഗസ്സുകൾ എല്ലാ സ്ഥലത്തും കാണപ്പെടുന്ന ന്യൂക്ലിയസ്സ് ഉള്ള ഹരിതകമില്ലാത്ത, പരഭോജികളായ ജീവികളാണ്. ഇവ ഒരു സെൽ അല്ലെങ്കിൽ പല സെല്ലുകളാലായവയാണ്. ഫംഗസ്സുകളെ കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിന് മൈക്കോളജി എന്നു പറയുന്നു. P.A.മൈക്കിലി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ മൈക്കോളജിയുടെ സ്ഥാപകനായി കരുതപ്പെടുന്നു. ആർതർ, H.R. ബുള്ളർ, ജോൺ വെബ്സ്റ്റർ, D.L. ഹോക്സ്വെർത്ത് G.C.എയിൻസ് വെർത്, B.B. മണ്ട്കർ, K.C.മേത്ത, C.V.സുബ്രഹ്മണ്യൻ, T.S.സദാശിവൻ മുതലായവർ ചില പേരു കേട്ട മൈക്കോളജി ശാസ്ത്രജ്ഞരാണ്.



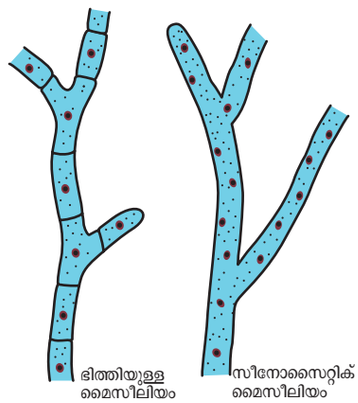
E.J. ബട്ലർ (1874-1943)

ഇന്ത്യയിലെ മൈക്കോളജിയുടെ പിതാവ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ബീഹാറിലുള്ള പ്യൂസാ (Pusa, Bihar) എന്ന സ്ഥലത്ത് ഇംപീരിയൽ കാർഷിക ഗവേഷണ സ്ഥാപനം സ്ഥാപിച്ചു. ഇതാണ് പിന്നീട് ന്യൂഡൽഹിയിലോട്ട് മാറ്റപ്പെട്ട് ഇന്ത്യൻ കാർഷിക ഗവേഷണ സ്ഥാപനമായി (IARI) അറിയപ്പെട്ടത്.

ഇവർ 1918-മാണ്ട് ഇന്ത്യൻ സസ്യരോഗങ്ങളെ കുറിച്ച് 'ഫംഗസുകളും സസ്യങ്ങളിലെ രോഗങ്ങളും' എന്ന പേരിൽ ഒരു പുസ്തകം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു.

1.5.2 പൊതുസ്വഭാവം

- ബഹുഭൂരിപക്ഷംഫംഗസുകളുടെ ശരീരവും ശാഖകളോടുകൂടിയ ഇഴപോലുള്ള എണ്ണമറ്റ ഹൈഫാകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്.
- കുറുകെയുള്ള ഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൈസിലീയങ്ങൾ രണ്ടുതരമായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 1.18). ലളിതമായ ഫംഗസ്സുകളിൽ ഹൈഫാകൾ കുറുക്കുഭിത്തിയാലും ധാരാളം ന്യൂക്ലിയസ്സുകളാലും കാണപ്പെടുന്നു.ഇതിനെ സീനോസൈറ്റിക് മൈസിലിയം എന്നു വിളിക്കുന്നു (ഉദാ : *അൽബുഗോ*) വികാസം പ്രാപിച്ച ഫംഗസ്സുകളാൽ ഹൈഫാകളുടെ സെല്ലുകൾക്കിടയിൽ സെപ്റ്റ (തടുപ്പ് ഭിത്തി) കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *ഫ്യൂസേരിയം*.



ചിത്രം 1.18: മൈസിലിയത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

- മൈസിലിയത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹൈഫാകൾ ഒന്നിനൊന്ന് പിണഞ്ഞു ഫംഗസ്സ് ടിഷ്യൂക്കളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനെ പ്ലെക്റ്റൻകൈമ എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. പ്ലെക്ററൻകൈമ രണ്ടു തരമുണ്ട്. അവ പ്രോസൻകൈമാ, സ്യൂഡോപാരൻകൈമാ എന്നിവയാണ്. പ്രോസൻകൈമയിൽ ഹൈഫാകൾ ഞെരുക്കമില്ലാതെയും, ഒന്നിനോടൊന്ന് സമാന്തരമായും കാണപ്പെടുന്നു. സ്യൂഡോപാരൻകൈമയിൽ ഹൈഫാകൾ ഞെരുക്കമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ സാരൂപ്യമില്ലാതെയും കാണപ്പെടുന്നു.
- ഹോളോകാർപ്പിക് ഇനങ്ങളിൽ താലസ്മുഴുവനായി പ്രത്യുൽപാദന ഘടനയായി മാറുന്നു. എന്നാൽ യൂകാർപ്പിക് ഇനങ്ങളിൽ താലസിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങൾ പ്രത്യുത്പാദനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. മറ്റു ഭാഗങ്ങൾ കായികമായി നിലനിൽക്കുന്നു. ഫംഗസ്സുകൾ ലൈംഗിക, അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടത്തുന്നു. അലൈംഗിക ഘട്ടത്തിനെ ടിലോമോർഫ് എന്നു പറയുന്നു. ഫംഗസ്സുകൾക്ക് രണ്ട് ഘട്ടം ഉണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ ഹോളോ മോർഫ് എന്നു പറയുന്നു.

പൊതുവായി ഫംഗസ്സുകളിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിൽ മൂന്നു നിലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. 1. രണ്ടു പ്രോട്ടോ പ്ലാസ്റ്ററുകളുടെ സംയോഗം 2. ന്യൂക്ലിയസ്സുകളുടെ സംയോജനം 3. മയോസിസ് വഴി ഹാപ്ലോയിഡ് സ്പോറുകളുടെ ഉല്പാദനം. ചിത്രം 1.19.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 21 2/26/2023 03:30:26 PM

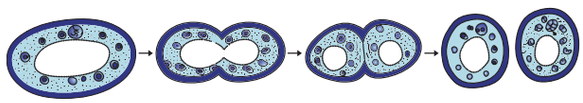
1.5.3 ഫംഗസ്സുകളിൽ നടക്കുന്ന പ്രത്യുൽപ്പാദന രീതികൾ

അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

1. സൂസ്പോറുകൾ : സ്പൊറാഞ്ചിയക്കുള്ളിലായി ധാരാളം ഫ്ളജല്ലയുള്ള സൂസ്പോറുകൾ ഉല്പദിപ്പിക്കുന്നു. (ഉദാ: *കൈട്രിഡുകൾ*).
2. കൊണിഡിയ : കൊണീഡിയോഫോറുകളിൽ സ്പോറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. (ഉദാ: *ആസ്പെർജില്ലസ്, പെൻസിലിയം*).
3. ഒയിഡിയ, താലോഫോറുകൾ, ആർത്രോസ്പോറുകൾ: ഹൈഫകൾ വിഭജിച്ച് അവ സ്പോറുകളായി തീരുന്നു. (ഉദാ: *എരിസിഫെ*).
4. ബഡ്ഡിംഗ് : മാതൃകോശത്തിൽ നിന്ന് ഒരു ചെറിയ വളർച്ചയുണ്ടാകുകയും, അത് വേർപെട്ട് പുതിയ ഫംഗസ്സായി മാറുന്നു. (ഉദാ: *സാക്കറോമൈസിസ്* -യീസ്റ്റ്).
5. മുകുളനം: മാതൃകോശത്തിൽ ഒരു ചെറിയ വളർച്ച യുണ്ടായി അവ വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു. അവ മാതൃകോശത്തിൽ നിന്നും പിരിഞ്ഞ സ്വതന്ത്രമായി വളരുന്നു. ഉദാ: സാക്കറോമൈസിസ്
6. ക്ലാമിഡോസ്പോർ : കനം കൂടിയ ഭിത്തിയുള്ള വിശ്രമസ്പോറുകളെ ക്ലാമിഡോസ്പോറുകൾ എന്നു പറയുന്നു. (ഉദാ: *ഫ്യൂസേരിയം*).

ലൈംഗിക പ്രത്യുത്പ്പാദനം

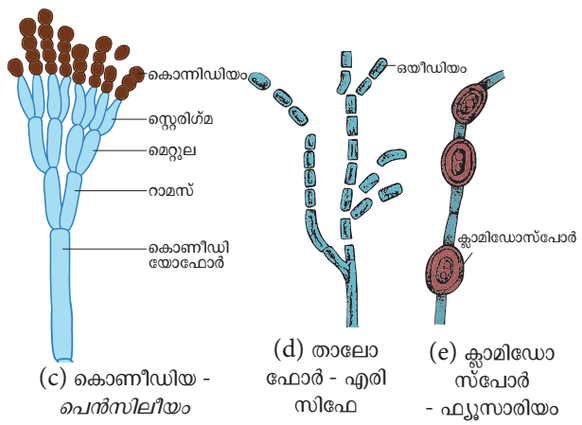
1. പ്ലാനോഗാമെറ്റിക് കോപ്പുലേഷൻ: ചലനശേഷിയുള്ള ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോജനത്തെ പ്ലാനോഗാമെറ്റിക് കോപ്പുലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. a. ഐസോഗമി : ബാഹ്യഘടനയിലും, ശരീര ശാസ്ത്രപരമായും ഒരു പോലുള്ള ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോജനത്തെ ഐസോഗാമി എന്നു പറയുന്നു. (ഉദാ: *സിങ്കൈട്രിയം*) b. അനൈസോഗമി : ബാഹ്യഘടനയിലോ അല്ലെങ്കിൽ ശരീര ശാസ്ത്ര പരമായോ വ്യത്യാസമുള്ള ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോജനത്തെ അനൈസോഗാമി എന്നു പറയുന്നു. (ഉദാ: *അല്ലോമൈസിസ്*) c. ഊഗാമി: ബാഹ്യഘടനയിലും, ശരീര ശാസ്ത്രപരമായും വ്യത്യാസമുള്ള രണ്ട് ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോജനത്തെ ഊഗാമി എന്നു പറയുന്നു. (ഉദാ : *മോണോ ബ്ലിഫാരിസ്*).
2. ഗാമിറ്റാഞ്ചിയൽ സമ്പർക്കം : ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനവേളയിൽ ആന്ത്രിഡിയത്തിനും ഊഗോണിയത്തിനും ഇടയിലായി ഒരു സമ്പർക്കം ഉണ്ടാക്കുന്നു. (ഉദാ: *അൽബുഗോ*).
3. ഗാമിറ്റാഞ്ചിയൽ കോപ്പുലേഷൻ: ഗാമിറ്റാഞ്ചിയങ്ങൾ സംയോജിച്ച് സൈഗോസ്പോർ ഉണ്ടാകുന്നു. (ഉദാ: *റൈസോപ്സ്*).
4. സ്പെർമേഷ്യ സംയോഗം: ഈ രീതിയിൽ ഒരു ന്യൂക്ലിയസ്സ് ഉള്ള പിക്നിയോസ്പോർ അല്ലെങ്കിൽ മൈക്രോകൊനീഡിയം സ്വീകർത്താക്കളായ ഹൈഫൽ സെല്ലുകളിലേക്ക കടത്തപ്പെടുന്നു. (ഉദാ: *പക്സീനിയ ന്യൂറോസ് പോറ*)
5. സൊമാറ്റോഗാമി : രണ്ടു ഹൈഫാകളുടെ ശരീര കോശങ്ങളിൽ സംയോജനം നടക്കുന്നു. (ഉദാ: *അഗാരിക്കസ്*)



(a) ഫിഷൻ - യീസ്റ്റ്



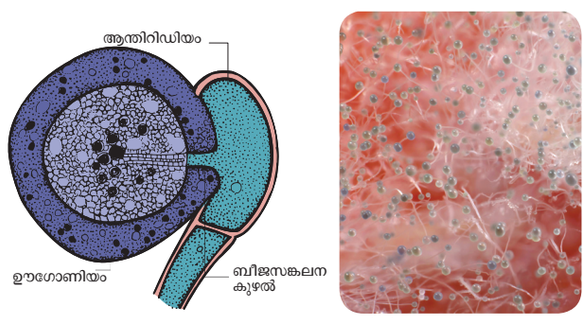
(b) ബഡ്ഡിങ്ങ് - യീസ്റ്റ്



(c) കൊണീഡിയ - *പെൻസിലിയം*

(d) താലോഫോർ - എരിസിഫേ

(e) ക്ലാമിഡോസ്പോർ - ഫ്യൂസാരിയം

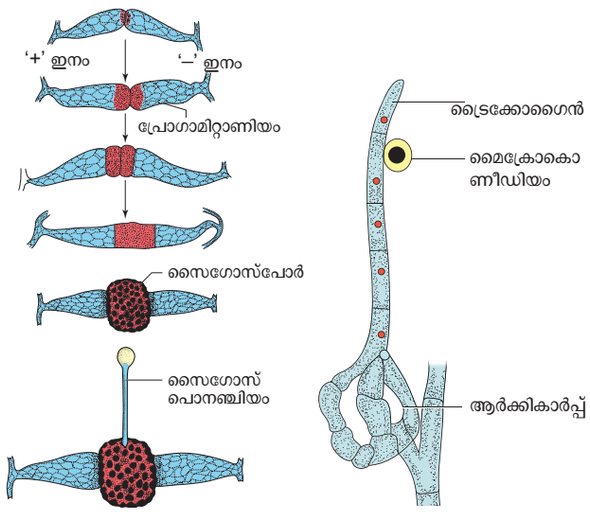


(f) ഗാമിറ്റാഞ്ചിയൽ സമ്പർക്കം - അൽബുഗോ

(g) സ്പൊറാഞ്ചിയ - മ്യൂക്കർ

ചിത്രം 1.19: ഫംഗസ്സിലെ പ്രത്യുൽപാദനം

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 22 2/26/2023 03:30:28 PM



(h) ഗാമിറ്റാഞ്ചിയൽ സമ്പർക്കം -റൈസോപസ് (i) സ്പെർമറ്റൈസേഷൻ -ന്യൂറോസ്പോറേ

ചിത്രം 1.19: ഫംഗസ്സിലെ പ്രത്യുൽപാദനം

1.5.4 ഫംഗസ്സുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ഫംഗസ്സുകളെ അവയുടെ കായിക, പ്രത്യുൽപാദന സ്വഭാവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിഭജിക്കാൻ പല മൈക്കോളജിസ്റ്റുകളും പലതരം ശ്രമങ്ങളും നടത്തുകയുണ്ടായി. പരമ്പരാഗത വിഭജനത്തിൽ ഫംഗസ്സുകൾ ഫൈക്കോമൈസിറ്റുകൾ, ഡ്യുറ്റെറോമൈസീറ്റുകൾ എന്ന നാലു വകുപ്പുകളായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഫൈക്കോമൈസിറ്റുകൾ വകുപ്പിൽ ഊമൈസിറ്റ്സ്, കൈട്രിയോമൈസിറ്റ്സ് സൈഗാമൈസിറ്റ്സ് ഫംഗസ്സുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.കൂടാതെ ഈ വകുപ്പിലെ ഫംഗസ്സുകൾ ആദിമമായതും പായലുകളിൽ നിന്നും ഉൽഭവിച്ചതായും കരുതപ്പെടുന്നു. കോൺസ്റ്റാൻന്റൈൻ J. അലക്സോപോളസ്, ചാൾസ് W. മിംസ് എന്നിവർ 1979-മാണ്ടിൽ 'ആമുഖ മൈക്കോളജി' എന്ന പുസ്തകത്തിൽ ഫംഗസ്സുകളുടെ വിഭജനത്തെ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചുഇതിൽ ഫംഗസ്സുകളെ മൂന്നുപിരിവുകളായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അവ ജീംനോമൈക്കോട്ടാ, മാസ്ടികോമൈകോട്ടാ, എമാസ്ട്രികോമൈകോട്ടാ എന്നിവയാണ് ഇതിൽ 8 ഉപപിരിവുകൾ, 11 വകുപ്പുകൾ, 1 വർഗ്ഗവകുപ്പ്, 3 വർഗ്ഗ സഹവകുപ്പുകൾ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.

1.5.5 മേഖല : മൈസെറ്റേ (ഫംഗസ്)

ഇവ ഏകകോശ അല്ലെങ്കിൽ പല സെൽ ഘടനയോടുകൂടിയ (മൈസിലീയം), കൈറ്റിനാലുള്ള കോശഭിത്തിയുള്ള ഹരിതകമില്ലാത്ത, മൃതജീവി അല്ലെങ്കിൽ പരജീവികളാണ്. സ്റ്റൈം മോൾഡുകളൊഴികെ മറ്റുള്ളവ ആഗിരണ ആഹാരരീതി ഉള്ളവയാണ്. അലൈംഗികവും ലൈംഗികവും ആയ രീതിയിൽ പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു.

ഭാഗം : I ജീംനോമൈക്കോട്ട

വിഴുങ്ങുന്ന ആഹാരരീതി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കൂട്ടത്തിൽപെട്ട ഫംഗസുകളിൽ കോശഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഉദാഹരണം : *ഡിക്ടിയോസ്റ്റിലീയം*

ഭാഗം :II മാസ്റ്റിഗോമൈക്കോട്ട

ഫ്ളജെല്ലകളുള്ള സെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. (ഗാമീറ്റ് - സൂസ്പോറുകൾ), ആഗിരണരീതിയിൽ ആഹാരം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. പല ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള മൈസിലിയം മുതലായവ ഇവയുടെ സ്വഭാവങ്ങളാണ്. ഉദാഹരണം : *അൽബുഗോ.*

ഭാഗം : III എമാസ്റ്റിഗോമൈക്കോട്ട

ഒരു സെൽ അഥവാ ബഹുകോശഘടനയുള്ള ഫംഗസ്സുകളെ കൊണ്ടുള്ളവയാണ്. കുറുകെഭിത്തി ഉള്ള മൈസിലീയം കാണപ്പെടുന്നു. മൊട്ട്, തുണ്ടുകൾ, സ്പൊറാഞ്ചിയോസ്പോറുൾ കൊണീഡിയ മുതലായവ മുഖേന

വിഭജനത്തിന്റെ രൂപരേഖ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു:

ലോകം മൈസീറ്റേ

ഡിവിഷൻ – ജിം നോമൈക്കോട്ട

സബ് ഡിവിഷൻ – 1

അക്രാഷിയോജിംനോമൈകോട്ടിന

ക്ലാസ്സ് – അക്രാഷിയോമൈസിറ്റ്സ്

സബ്ഡിവിഷൻ – 2

പ്ലാസ്മോഡിയോജിംനോമൈക്കോട്ടിന

ക്ലാസ്സ് – പ്രോട്ടോസ്റ്റീലിയോമൈസിറ്റ്സ്

ക്ലാസ്സ്- മിക്സോമൈസിറ്റ്സ്

ഡിവിഷൻ - മാസ്റ്റിഗോമൈക്കോട്ട

സബ്ഡിവിഷൻ – 1

ഹാപ്ലോമാസ്റ്റിഗോമൈകോട്ടിന

ക്ലാസ്സ് – കൈട്രിഡിയോമൈസിറ്റ്സ്

ക്ലാസ്സ് – ഹൈപ്പോകൈട്രിഡിയോമൈസിറ്റ്സ്

ക്ലാസ്സ് – പ്ലാസ്മോഡിയോഫോറോമൈസിറ്റ്സ്

സബ്ഡിവിഷൻ – 2

ഡിപ്ലോമാസ്റ്റിഗോമൈക്കോട്ടിന

ക്ലാസ്സ് - ഊമൈസിറ്റ്സ്

ഡിവിഷൻ – എമാസ്റ്റിഗോമൈക്കോട്ട

സബ്ഡിവിഷൻ -1

സൈഗോമൈക്കോട്ടിന

ക്ലാസ്സ് – സൈഗോമൈസിറ്റ്സ്

ക്ലാസ്സ്- ട്രൈക്കോമൈസിറ്റ്സ്

സബ്ഡിവിഷൻ -2

ആസ്ക്കോമൈക്കോട്ടിന

ക്ലാസ്സ് – ആസ്ക്കോമൈസിറ്റ്സ്

സബ്ഡിവിഷൻ -3

സസ്യഡിയോമൈക്കോട്ടിന

ക്ലാസ്സ് – ബസിഡിയോമൈസിറ്റ്സ്

സബ്ഡിവിഷൻ -4

ഡ്യൂറ്ററോമൈക്കോട്ടിന

ക്ലാസ്സ് - ഡ്യൂറ്ററോമൈസിറ്റ്സ്

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 23 2/26/2023 03:30:29 PM

അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നു. സൈഗോട്ടിൽ മയോസിസ് വിഭജനം നടക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : *പെൻസിലിയം*

തന്മാത്രാ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മിക്സോ മൈസിറ്റ്സ്, ഊമൈസിറ്റ്സ് പോലുള്ളവയെ പുനർവർഗ്ഗീകരണം ചെയ്യപ്പെട്ട് ക്രോമിസ്റ്റയുടെ കീഴിൽ ചേർക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

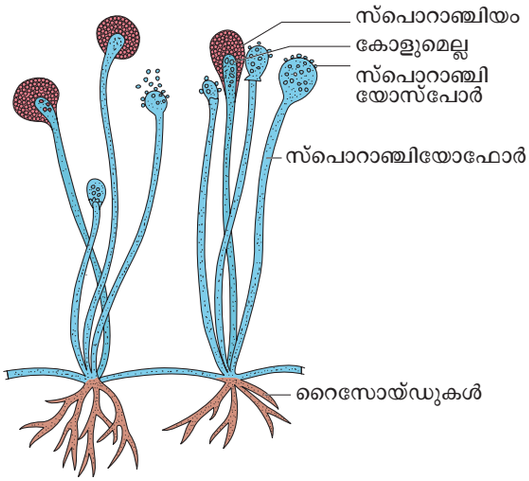
ഊമൈസിറ്റ്സ്, സൈഗോമൈസിറ്റ്സ് ആസ്കോമൈസിറ്റ്സ്, ബെസിഡിയോമൈറ്റ്സ്, ഡ്യൂട്ടറോമൈസിറ്റ്സ് ആകിയവയുടെ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ താഴെ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഊമൈസ്റ്റിസ്

ബഹുന്യൂക്ലിയസ്സ് മൈസിലിയം കാണപ്പെടുന്നു. കോശഭിത്തിയിൽ ഗ്ലൂക്കോൺ, സെല്ലുലോസ് മുതലായവ കാണപ്പെടുന്നു. സൂസ്പോർ വഴിയായി അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നു. സൂസ്പോറുകൾ ചാട്ട പോലുള്ള ഒരു ഫ്ളാജെല്ലയെയും, കുറുകിയ പരുപരുത്ത പ്രതലമുള്ള ഒരു ഫ്ളജെല്ലയും കൊണ്ടുള്ളതാണ്. ഊഗേമസ് രീതിയിലുള്ള ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടത്തുന്നു. ഉദാഹരണം : *അൽബുഗോ.*

സൈഗോമൈസിറ്റ്സ്

- ബഹുഭൂരിപക്ഷം ഇനങ്ങളും മൃതജീവികളായി മണ്ണിലുള്ള അഴുകിയ സസ്യ, ജന്തു, ശരീരങ്ങളുടെ മേൽ ജീവിക്കുന്നു. ചിലവ പരജീവികളായി കാണപ്പെടുന്നു. (ഉദാ: ഈച്ചകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന *എൻഡോമോഫ്തോറ*).
- റൊട്ടിയുടെ മേൽ വളരുന്നവ (*മ്യൂക്കർ, റൈസോപസ്*) ചാണകത്തിൽ ജീവിക്കുന്നവ (ഉദാഹരണം: *പൈറോപോലസ്*) ഈ വിഭാഗത്തിൽപെട്ടവയാണ് (ചിത്രം 1.20).



ചിത്രം 1.20: സൈഗോമൈസിറ്റ്സ – *റൈസോപസ്*

- മൈസീലിയം ശാഖകളോടുകൂടിയും ബഹുന്യൂക്ലിയസ് ഉള്ളതായും കാണപ്പെടുന്നു.
- അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം സ്പൊറാഞ്ചിയയിൽ സ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു മൂലം നടക്കുന്നു.
- ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനത്തിൽ ഗാമിറ്റാഞ്ചിയകൾ സംയോജിച്ച് തടിച്ച ഭിത്തിയോടുകടിയ സൈഗോസ്പോർ ഉണ്ടാകുന്നു.ഇവ നീണ്ട കാലം വിശ്രമനിലയിൽ ഇരുന്ന് മയോട്ടിക് വിഭജനത്തിനു ശേഷം സ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

ആസ്കോമൈസിറ്റ്സ്

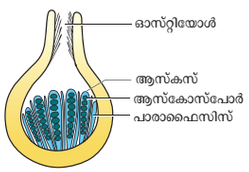
- ആസ്കോ മൈസിറ്റ്സ് ഈസ്റ്റുകൾ, പൗഡർ പോലുള്ള പൊടിപടലം, കിണ്ണം പോലുള്ള ഫംഗസ്സുകൾ മോറലുകൾ എന്നിവയുള്ള വിഭാഗമാണ്. (ചിത്രം 1.21).



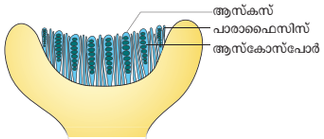
(a) പെസ്സെ



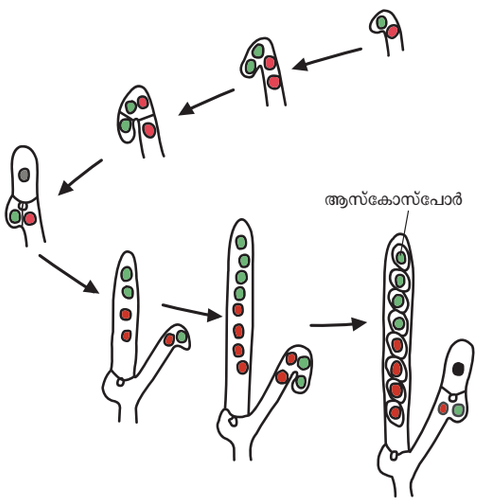
(b) ക്ലിസ്റ്റോത്തീസിയം



(c) പെരിത്തീസിയത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം



(d) അപ്പോത്തീസിയത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം



(e) ആസ്കസ് വികാസം പ്രാപിക്കുന്നതിലെ പടിനിലകൾ

ചിത്രം 1.21: ആസ്ക്കോ മൈസിറ്റുകളുടെ ഘടനയും പ്രത്യുൽപാദനവും

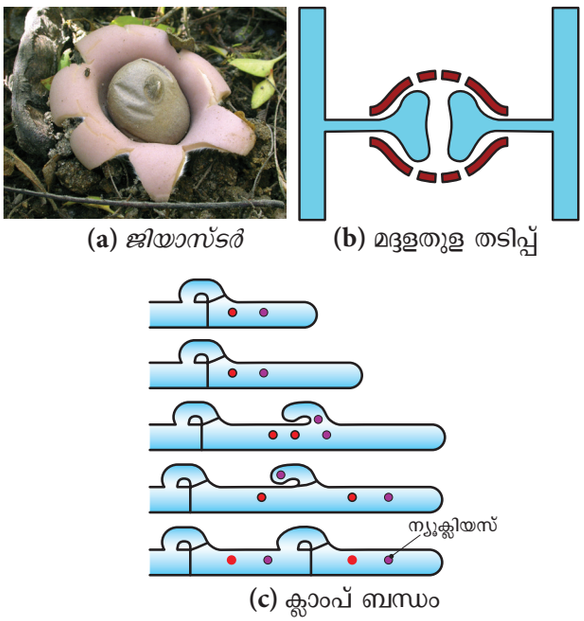
- ഭൂരിപക്ഷം ഇനങ്ങളും നിലത്തിൽജീവിക്കുന്നവ ആയിരുന്നാലും ചിലത് ശുദ്ധജലത്തിലും, കടൽ ജലത്തിലും ജീവിക്കുന്നു.
- മൈസിലീയം ശാഖകളായി, നല്ലവണ്ണം വളർന്ന് ലളിതമായ കുറുക്കുഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നു.
- ബഹുഭൂരിപക്ഷവും മൃതജീവികളായും ,ചിലത് പരജീവികളായും അറിയപ്പെടുന്നു. (ഉദാഹരണം: മാവുപോലുള്ള പൊടിപടലം).

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 24 2/26/2023 03:30:32 PM

- അലൈംഗിക പ്രത്യൽപാദനം ദ്വിവിഭജനം, മുകുളനം, ഓയ്ഡിയ വിത്തുകൾ കൊനിഡിയകൾ, ക്ലാമിഡോസ്പോറുകൾ വഴി നടക്കുന്നു.
- രണ്ട് ഒരു പോലുള്ള ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ സംയോഗിക്കുന്നതുവഴി ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നു.
- സൈറ്റോപ്ലാസ സംയോജനത്തെ തുടർന്ന് ന്യൂക്ലിയസ്സ് സംയോഗം ഉടനെ നടക്കുന്നില്ല. പകരം ഡൈകേരിയോട്ടിക് ഘട്ടത്തിൽ തന്നെ ദീർഘ കാലം ഹൈഫാകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- ആസ്കസ് ഉണ്ടാകുന്നതിനായി സവിശേഷമായ ഹൈഫകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
- ആസ്കസ് ഉണ്ടാക്കുന്ന ഹൈഫകളുടെ അഗ്ര ഭാഗം പുറകിലോട്ട് വളഞ്ഞ് കൊളുത്ത് പോലുള്ള ഘടനയുള്ള സെല്ലിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനെ കൊളുത്ത് സെൽ എന്നു പറയുന്നു. അവസാന സെല്ലിലുള്ള രണ്ടു ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ ഒന്നായി യോജിച്ച് ഡിപ്ലോയ്ഡ് ന്യൂക്ലിയസ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സെൽ ഇളം ആസ്കസ് ആയി മാറുന്നു
- ഡിപ്ലോയ്ഡ് ന്യൂക്ലിയസിൽ മയോട്ടിക് വിഭജനം നടന്ന ശേഷം നാലു ഹാപ്ലോയ്ഡ് ന്യൂക്ലിയസിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇവ വീണ്ടും മൈറ്റോട്ടിക് വിഭജനത്തിന് വിധേയമായി 8 ന്യൂക്ലിയസ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ പിന്നീട് 8 ആസ്കോസ്പോറുകളായി മാറുന്നു.
- ആസ്കോസ് പോറുകൾ കാണപ്പെടുന്ന ബാഗു പോലുള്ള ഘടനകളെ അസ്കസ് എന്നു പറയുന്നു. അസ്കസ് കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഈ വിഭാഗത്തെ സാക് ഫംഗസുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- ആസ്കസിനെ വന്ധ്യ ഹൈഫാകൾ ചുറ്റി ആസ്കോകാർപ് ഉണ്ടാകുന്നു.
- നാലു തരത്തിലുള്ള ആസ്കോകാർപ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ **ക്ലീസ്റ്റോത്തീസിയം** (മുഴുവനും മൂടിയത്)**പെരിത്തീസിയം**(കുടുവയുടെ ആകൃതിയും, ഒരു ഓക്സ്റ്റിയോൾ എന്ന തുളയും കാണപ്പെടുന്നു. **അപ്പോത്തീസിയം** (കപ്പിന്റെ ആകൃതി), **സ്യൂഡോത്തീസിയം** എന്നിവയാണ്.

ബസിഡിയോമൈസിറ്റ്സ്

- ഇതിൽ പഫ് കൂണുകൾ, ടോഡ് സ്റ്റൂൾ, പക്ഷിക്കൂട് ഫംഗസ്സുകൾ, ബ്രാക്കറ്റ് ഫംഗസ്സുകൾ, ദുർഗന്ധമുള്ള കൊമ്പ് ഫംഗസുകൾ തുരുമ്പ്, അഴുക്ക്, എന്നിവയിലെ ഫംഗസ്സുകൾ ഈ വിഭാഗത്തിൽ പെട്ടവയാണ് (ചിത്രം 1.22).
- ബസിഡിയോ മൈസിറ്റുകളുടെ ഘടനയും, പ്രത്യുൽപ്പാദനവും. ഈ വിഭാഗത്തിൽ പെട്ട ഫംഗസ്സുകൾ മൃതജീവികളായോ പരജീവികളായോ നിലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നവയാണ്.
- നല്ലവണ്ണം വളർച്ചപ്രാപിച്ച മദ്ദളതുള ഭിത്തിയുള്ള മൈസിലിയം കാണപ്പെടുന്നു. മൂന്നു തരത്തിലുള്ള മൈസിലിയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ പ്രഥമനില (ഒരു ന്യൂക്ലിയസ്സ് ഉള്ള നില), ദ്വിതീയ നില (രണ്ട് ന്യൂക്ലിയസ് ഉള്ള ഘട്ടം), മൂന്നാമത്തെ ഘട്ടം -എന്നിവയാണ്.



(a) *ജിയാസ്ടർ* (b) മദ്ദളതുള തടിപ്പ്

(c) ക്ലാംപ് ബന്ധം

ചിത്രം **1.22:** ബസിഡിയോമൈസിറ്റിന്റെ ഘടനയും, പ്രത്യുൽപ്പാദനവും

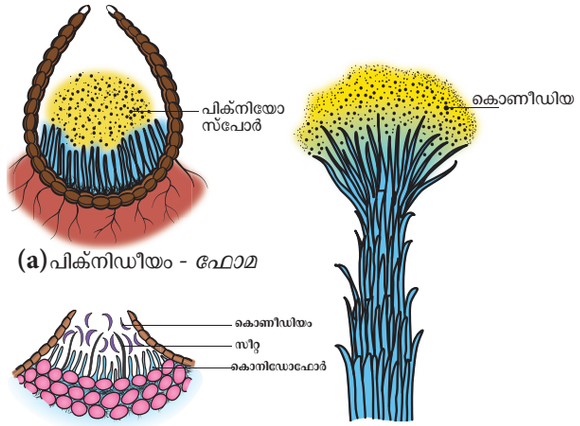
- ഡിപ്ലോയ്ഡ് ന്യൂക്ലിയസ് നില നിർത്തുന്നതിനായി ക്ലാമ്പ് ബന്ധം കാണപ്പെടുന്നു.
- അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം കൊനീഡിയകൾ ഒയിഡീയ മൊട്ട് മുതലായവ വഴി നടക്കുന്നു.
- ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു എങ്കിലും ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. കായികസെൽ സംയോഗം അല്ലെങ്കിൽ സ്പെർമേഷിയ സംയോഗം വഴി സൈറ്റോപ്ലാസ സംയോഗം നടക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയസ് സംയോഗം താമസമായി, നീണ്ട ഡിപ്ലോയിഡ് ന്യൂക്ലിയസ് ഘട്ടത്തിൽ ഹൈഫാകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ബസിഡിയത്തിൽ ന്യൂക്ലിയർസംയോജനം നടന്ന് ഉടൻ തന്നെ മിയോട്ടിക് വിഭജനം നടക്കുന്നു.
- ഇത്തരത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന നാല് ബസിഡിയ വിത്തുകൾ ബസിഡിയത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗത്ത് ചെറിയ ഞെട്ടു പോലുള്ള ഘടനയുടെ മേൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഗദ രൂപത്തിലുള്ള ഓരോ ബസിഡിയയും നാല് ബസിഡിയോ സ്പോറുകളായി മാറുന്നു. ഇവ ക്ലബ് ഫംഗസ്സുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലത്തെ ബസിഡിയോ കാർപ്പ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഡ്യൂറ്റെറോമൈസീറ്റസ് അഥവാ അപൂർണ്ണ ഫംഗസുകൾ

ഇത്തരം ഫംഗസ്സുകളിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം കാണപ്പെടുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇവയെ അപൂർണ്ണ ഫംഗസുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ധാരാളം ഫംഗസ് ഇനങ്ങൾ മണ്ണിൽ മൃതജീവികളായും ചിലവ സസ്യ, ജന്തുക്കളിൽ പരജീവികളായും ജീവിക്കുന്നു. കൊനീഡിയകൾ, ക്ലാമിഡോസ്പോറുകൾ, മൊട്ടുൾ, ഒയിഡിയ എന്നിവ അലൈംഗിക സ്പോറുകളാണ്. കൊനീഡിയ ചില സവിശേഷഘടനകളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനെ പിക്നീഡിയം. എസെർവുലസ്, സ്പോറോഡോക്കിയം,

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 25 2/26/2023 03:30:33 PM

സിന്നിമാറ്റ എന്നിവയാണ്. കൊനീഡിയകൾ സവിശേഷമായ ഘടനകൾക്കുള്ളിലായികാണപ്പെടുന്നു. അവപിക്നീഡിയം, എസെർവുലസ്, സ്പോറോഡോക്കിയം, സിന്നിമാറ്റ മുതലായവയാണ്). ഇവ ഇനങ്ങൾക്കിടയിൽ ജനിതക വ്യത്യാസം ഉണ്ടാക്കുന്നു.



(a) പിക്നിഡീയം - *ഫോമ*

(b) എസെർവുലസ് -കൊളിറ്റോടെട്രക്കം

(c) സിന്നിമ-ഗ്രാഫിയം

ചിത്രം 1.23: ഡ്യൂറ്റെമൈസിറ്റുകളുടെ പ്രത്യുൽപാദനം

1.5.6. സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

ഫംഗസ്സുകൾ രുചിയേറിയ, പോഷകം നിറഞ്ഞ ആഹാരമായ കൂണുകളെ നൽകുന്നു.ചവറുകളെ വിഘടിപ്പിച്ച് ധാതുപദാർത്ഥങ്ങളെ പുൻനിർമ്മാണം ചെയ്ത് മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠതയെ വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഫംഗസ്സുകൾ സഹായിക്കുന്നു. പാൽ സംബന്ധപ്പെട്ട തൊഴിൽ ശാലകൾ ഒരു സെൽ ഫംഗസായ ഈസ്റ്റിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഫംഗസ്സുകൾ മരക്കട്ടകളെ നശിപ്പിക്കുന്നതോടൊപ്പം വിഷവസ്തുക്കളെ സ്രവിക്കുന്നതു മൂലം ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ വിഷമയമാക്കുന്നു. ഫംഗസ്സുകളുടെ നന്മയും,തിന്മയും താഴെ പ്രതിപാദിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു:

നന്മകൾ

ആഹാരം

ലെന്റിനസ് ഇഡോഡ്സ്, അഗാരിക്കസ്ബൈസ്പോറസ്, വോൾവേരിയെല്ല വോൾ വേസിയ പോലുള്ളവ പോഷകം നിറഞ്ഞതാകയാൽ ആഹാരമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.ഈസ്റ്റുകൾ വൈറ്റമിൻ B യും എർമോത്തീസിയം ആഷ്ബി വൈറ്റമിൻ B_{12} നെയും നല്കുന്നു.

വൈദ്യരംഗം

ഫംഗസ്സുകൾ ബാക്ടീരിയകളുടെ വളർച്ചയെ തടുക്കുന്ന അല്ലെങ്കിൽ നശിപ്പിക്കുന്ന രോഗാണുനാശിനി പദാർത്ഥങ്ങളെ ഉലപാദാപ്പിക്കുന്നു. ഫംഗസ്സുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന രോഗാണു നാശിനി പദാർത്ഥങ്ങളിൽ പെൻസിലിൻ (*പെൻസിലിയം നൊട്ടേറ്റം*), സെഫലോസ്പോറിനുകൾ(എക്രിമോണിയംക്രൈസോജിനം)ഗ്രീഷിയോഫൾവിൻ (പെൻസീലിയം ഗ്രീഷിയോഫൾവം) പോലുള്ളവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ക്ലാവിസെപ്സ് പർപ്യൂരിയ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന എർഗാട്ട് ആൽക്കലോയ്ഡ് (എർഗാട്ടമൈൻ) രക്തക്കുഴലിനെ ചുരുങ്ങാൻ സഹായിക്കുന്ന മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വ്യവസായശാല

കാർബണിക അമ്ല ഉല്പാദനം : കാർബണിക അമ്ലങ്ങളെ വാണിജ്യ രീതിയിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് തൊഴിൽ ശാലകളിൽ ഫംഗസ്സുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സിട്രിക് അമ്ലം, ഗ്ലൂക്കോണിക് അമ്ലം എന്നിവ തയ്യാറാക്കാൻ ആസ്പർജില്ലസ് നൈജർ എന്ന ഫംഗസിനെയും ഇട്ടകോണിക് അമ്ലം തയ്യാറാക്കാൻ ആസ്പർജില്ലസ് ടെറിയസ് എന്ന ഫംഗസ്സിനെയും, കോജിക് അമ്ലം തയ്യാറാക്കാൻ ആസ്പർജില്ലസ് ഒറൈസേ ഫംഗസിനേയും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ബേക്കറിയിലും മദ്യനിർമ്മാണ ശാലയിലും ഫംഗസിന്റെ ഉപയോഗം

സക്കാറോമൈസിസ് സെരിവിസിയേ എന്ന യീസ്റ്റ് കിണ്വനം മൂലം ശർക്കരയെ ആൽക്കഹോളാക്കിമാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നു.ബേക്കറിയിൽനിന്നുംലഭിക്കുന്നപദാർത്ഥങ്ങളായ റൊട്ടി, ബൺ, റോൾ പോലുള്ളവ തയ്യാറാക്കാൻ യീസ്റ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പെൻസിലിയം റോക്യൂഫോർട്ടെ, പെൻസിലിയം കമംബെർട്ടെ ബെർട്ടെ എന്നിവ ചീസ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

എൻസൈമുകളുടെ ഉൽപ്പാദനം

ആസ്പർജില്ലസ് ഒറൈസേ, ആസ്പെർജില്ലസ് നൈജർ പോലുള്ളവ അമൈലേസ്, പ്രോട്ടിയേസ്, ലാക്ടേസ് എന്ന എൻസൈമുകളെ തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ചീസ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിൽ പാൽ ഉറയുന്നതിനു ആവശ്യമായ റെന്നറ്റ് മ്യൂക്കർ ഇനങ്ങളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി തയ്യാറാക്കുന്നു.

കാർഷികമേഖല

മൈക്കോറൈസാ ഉണ്ടാക്കുന്ന റൈസോക്ടോനിയ, ഫാല്ലസ്, സ്ക്ലീറോഡെർമ പോലുള്ള ഫംഗസ്സുകൾ സസ്യങ്ങൾ ജലം, ധാതു പദാർത്ഥങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു.

ബ്യൂവേരിയ ബാസ്സിയാന, മെറ്റാറൈസിയം അനൈസോപ്ലിയേ പോലുള്ളവ കാർഷിക വിളകളെ നശിപ്പിക്കുന്ന പ്രാണികളെ നശിപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ജിബറെല്ലാ ഫ്യൂജികുറെ എന്നഫംഗസ് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ജിബറെല്ലിൻ എന്ന സസ്യവളർച്ചാ നിയന്ത്രിത ഹോർമോൺ സസ്യങ്ങൾക്കു വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്താൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

തിൻമകൾ

അമാനിറ്റ ഫല്ലോയിഡ്സ്,അമാനിറ്റ വെർണ, ബോളിറ്റസ് സറ്റാനസ് പോലുള്ളവ അധികതോതിൽ വിഷാംശമുള്ള കൂണുകളാണ്.ഇവ പൊതുവായി ടോഡ്സ്റ്റൂളുകൾ എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു. അസ്പെർജില്ലസ്, റൈസോപസ്, മ്യൂക്കർ, പെൻസിലിയം പോലുള്ളവ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ നശിച്ചു പോകുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.

ആസ്പർജില്ലസ്, ഫ്ളാവസ് ഫംഗസ് ഉണങ്ങിയ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ക്യാൻസർ രോഗത്തെ ഉണ്ടാക്കാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്ന അഫ്ളാടോക്സിൻ എന്ന വിഷപദാർത്ഥത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. പാറ്റുലിൻ, ഓക്രാടോക്

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 26 2/26/2023 03:30:34 PM

പട്ടിക 1.11: ഫംഗസ്സുകളാൽ ഏർപ്പെടുന്ന രോഗങ്ങൾ	
രോഗത്തിന്റെ പേര്	***രോഗഹേതു***
സസ്യരോഗങ്ങൾ	
നെല്ലിന്റെ ബ്ലാസ്റ്റ് രോഗം	*മാഗ്നപോർത്തേ ഗ്രീഷ്യ*
കരിമ്പിന്റെ ചെംചീയൽ രോഗം	*കൊളിറ്റോട്രൈക്കം ഫാൽക്കേറ്റം*
ബീൻസിന്റെ ആന്ത്രാക്നോസ് രോഗം	*കൊളിറ്റോട്രൈക്കം ലിൻഡിമുതിയാനം*
ക്രൂസിഫെറേ കുടുംബസസ്യങ്ങളുടെ വെള്ളതുരുമ്പ് രോഗം	*അൽബുഗോ കാൻഡിഡ*
പീച്ചിലെ ഉലച്ചുരുൾ രോഗം	*ടഫ്രീന ഡിഫോർമൻസ്*
ഗോതമ്പിന്റെ തുരുമ്പുരോഗം	*പക്സീനിയഗ്രാമിനിസ് ട്രിറ്റിസൈ*
മനുഷ്യരിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങൾ	
ചേറ്റുപ്പുണ്ണ്	*എപ്പിഡെർമോഫൈറ്റോൺ ഫ്ളൊക്കോസം*
കാൻഡിഡിയാസിസ്	*കാൻഡിഡ ആൽബിക്കൻസ്*
കോക്സിഡിയോഡൊമൈകോസിസ്	*കോക്സിഡിയോയിഡ്സ് ഇമ്മിറ്റിസ്*
ആസ്പർജില്ലോസിസ്	*ആസ്പർജില്ലസ് ഫ്യൂമിഗാറ്റസ്*

സിൻ ...പോലുള്ളവ ഫംഗസ്സുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ചില വിഷപദാർത്ഥങ്ങളാണ്. ഫംഗസ്സുകൾ മനുഷ്യരിലും, സസ്യങ്ങളിലും, രോഗങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം 1.4

ഒരു ബട്ടൺ കൂൺ എടുത്ത് അതിന്റെ ഫല ശരീരത്തെ പടം വരച്ച്, പിന്നീട് അതിനെ നീൾ വാക്കിൽ ഘനം കുറഞ്ഞ തുണ്ടുകളായി വെട്ടി, സൂക്ഷമ ദർശിയിൽ കൂടി വച്ച് നോക്കുക.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ഡെർമാറ്റോഫൈറ്റുകൾ എന്നത് തോലിൽ രോഗ പകർച്ച ഏർപ്പെടുത്തുന്ന ഫംഗസുകളാണ്. ഉദാഹരണമായി *ട്രൈക്കോഫൈറ്റോൺ, ടീനിയ, മൈക്രോസ്പോറം, എപ്പി ഡെർമോഫൈറ്റോൺ മുതലായവ*

ഉരുളക്കിഴങ്ങിൽ ഫൈറ്റോഫ്തോറ ഇൻഫെസ്ടൻസ് എന്ന ഫംഗസ്സിനാൽ ഏർപെട്ട പൊള്ളൽ രോഗം കാരണമായി അയർലാന്റിൽ 1843-1845 -ാം മാണ്ടിൽ ഏർപ്പെട്ട വലിയ പഞ്ഞത്തിനാൽ ഒരു മില്യനിലധികം ജനങ്ങൾ മരിച്ചു പോയി. ധാരാളം പെർ നാടിനെ വിട്ട് പോയി. അതേ പോലെ നെല്ലിൽ ഹെൽമിന്തോസ് പോരിയം ഒറൈസേ എന്ന ഫംഗസ് ഏർപെടുത്തിയ പൂപ്പൽ രോഗം ബംഗാളിൽ 1942-43 ാം മാണ്ട് ഏർപ്പെട്ട വലിയ പഞ്ഞത്തിന് ഒരു കാരണമാണ്.

പ്രവർത്തനം 1.5

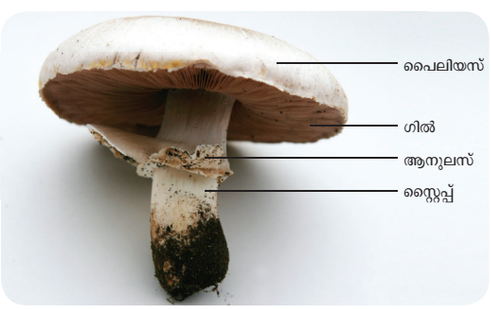
പെട്രിതട്ടിൽ ഒരു റൊട്ടികഷ്ണം വച്ച് അതിന്റെ മേൽ കുറച്ച് ജലത്തെ തളിക്കുക. മൂന്നു മുതൽ നാലു നാളുകൾ വരെ വച്ചശേഷം പിന്നീട് റൊട്ടിതുണ്ടിന്റെ പുറം ഭാഗത്ത് വളർന്നട്ടുള്ള ഫംഗസിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തിനെ സൂചിയെ ഉപയോഗിച്ച് പിരിച്ചെടുക്കുക മൈസിലിയത്തെ കണ്ണാടി തട്ടിൽ വെച്ച് ലാക്ടോഫിനാൾ കോട്ടൺ നീലം നിറം കൊടുത്ത് അവയെ സൂഷ്മദർശിനിയിൽ വച്ച് സൂക്ഷിച്ചുനോക്കുക.നിങ്ങൾ കാണുന്ന ഫംഗസ്സിന്റെ മൈസീലിയം, സ്പൊറാഞ്ചിയത്തിന്റെ ഘടന എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഏതു വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടവയെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

1.5.7 അഗാരിക്കസ്

ക്ലാസ്	—	ബസിഡിയോമൈസിറ്റ്സ്
ഓഡർ	—	അഗാരിക്കേൽസ്
കുടുംബം	—	അഗാരിക്കേസിയ
ജീനസ്	—	അഗാരിക്കസ്

അഗാരിക്കസ് മരക്കട്ടകൾ, വളക്കുഴികൾ, അഴുകാത്ത ഉണങ്ങിയ ഇലകൾ,മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങൾ പോലുള്ള പല സ്ഥലങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു മൃതജീവിഫംഗസാണ്. ഈ ഫംഗസ്സിന്റെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഘടനകളെ മാത്രമെ നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് കാണുവാൻ സാധിക്കും. അഗാരിക്കസ് ആർവെൻസിസ്, അഗാരിക്കസ് ചേബുലാരിസ് പോലുള്ള ഇനങ്ങൾ വാസസ്ഥലത്ത് വളയങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഇവകളെ "ദേവതാവളയങ്ങൾ" എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. അഗാരിക്കസ് കേംപെസ്ട്രിസ് പൊതുവായി "നിലകുമിളുകൾ" ആണ്.

കായിക ഘടന



ചിത്രം 1.24: *അഗാരിക്കസ്* -ബസിഡിയോകാർപ്പ്

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 27 2/26/2023 03:30:36 PM

ശരീരം നല്ല ശാഖകളോടുകൂടിയ ഹൈഫാകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. അധിക എണ്ണത്തിലുള്ള ഹൈഫാകൾ ചേർന്ന് മൈസിലിയത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. പ്രഥമനില, രണ്ടാം നില, മൂന്നാം നില മൈസീലിയം എന്ന് മൂന്നു തരം മൈസിലിയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ബസിഡിയ വിത്തുകൾ മുളച്ചു പ്രഥമനില മൈസിലിയം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ മൈസിലിയം കുറുകേഭിത്തി ഉള്ളതും, ഒരു ന്യൂക്ലിയസ് നിലയിലുള്ളതും, ഹാപ്ളോയിഡുമാണ്. ഇതിനെ ഒരു ന്യൂക്ലിയസ് മൈസിലിയം എന്നു പറയുന്നു. രണ്ട് എതിരെതിരായ ഇനം (+ഉം-) പ്രഥമനില മൈസിലിയങ്ങൾ ചേർന്ന് രണ്ടാം നിലമൈസിലീയം അഥവാ ഇരട്ട ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള മൈസിലീയത്തെ ഉരുവാക്കുന്നു. ഇരട്ട ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള മൈസിലീയം വളർന്ന്, കയറു പോലുള്ള റൈസോമോർഫിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് മണ്ണിൽ നുഴഞ്ഞ് കയറി ദീർഘകാലം ജീവിക്കുന്നു. മൂന്നാം നില മൈസിലിയം ബസിഡിയോകാർപ്പിൽ കാണപ്പെടുന്നു.ഹൈഫാക്കളുടെസെല്ലുകൾകൈറ്റിനാലായ സെൽ ഭിത്തിയും, സെൽ സൂക്ഷമാംഗങ്ങളായ മൈറ്റോകോൺഡ്രിയകൾ, ഗോൾഗിബോഡികൾ, എൻഡോപ്ലാസ്മിക് വല മുതലായവ കൊണ്ടുള്ളതാണ്.

അലൈംഗിക പ്രത്യൽപാദനം

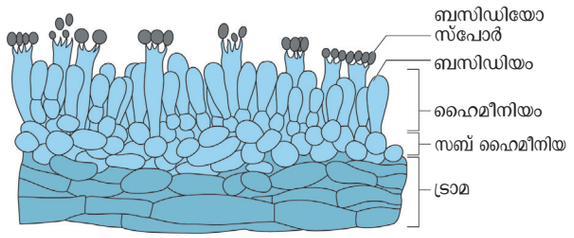
അഗാരിക്കസ് അലൈംഗിക പ്രത്യുത്പാദനത്തിനായി ക്ലാമിഡോസ്പോറുകളെ ഉരുവാക്കുന്നു. അനുകൂല സാഹചര്യത്തിൽ ക്ലാമിഡോസ്പോറുകൾ മുളച്ച്, മൈസിലിയമായി വളരുന്നു.

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

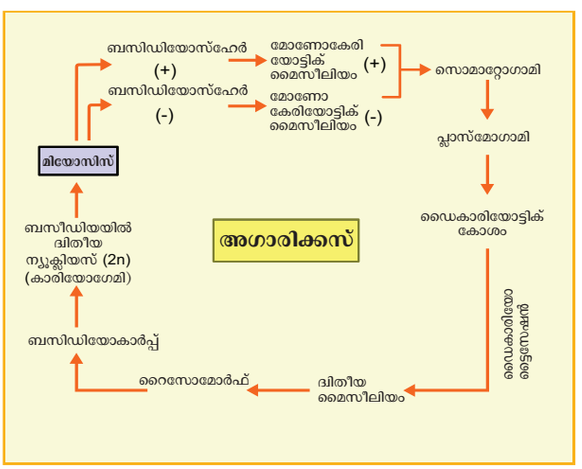
ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം മൂലം വംശവർദ്ധനവ് ചെയ്താലും അഗാരിക്കസിൽ ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഭൂരിപക്ഷം ഇനങ്ങളും ഹെറ്റിറോ താലിക്കുകളാണ് അഗീരിക്കസ് ബൈസ്പോറസ് ഹോമോതാലിക് ആണ്. രണ്ടു എതിരെതിർ ഇന മൈസീലിയങ്ങൾ ഒന്നിനോടൊന്ന് സംയോജിക്കുന്നത് മൂലം രണ്ട് ന്യൂക്ലിയസ് ഉള്ള രണ്ടാം നില മൈസിലിയം ഉണ്ടാകുന്നു. ബസിഡിയത്തിനുള്ളിൽ ന്യൂക്ലിയസ് ചേർന്ന് മിയോട്ടിക് വിഭജനം നടന്ന് നാല് ഹാപ്ളോയിഡായ ബസീഡിയോ സ്പോറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ബസിഡിയോ സ്പോറുകൾ ചെറിയ കാമ്പിനുമേൽ (സ്റ്റെരിഗ്മ) കാണപ്പെടുന്നു. ഭൂമിയിൽ പുതഞ്ഞു കാണുന്ന റൈസോയ്ഡുകൾ രണ്ട് ന്യൂക്ലിയസ്സുകളെ ഹൈഫാക്കളാലായ സന്ധി കളെ ഉണ്ടാക്കി ബസിഡിയോകാർപ്പ് വളർച്ചയടയുന്നു.

ബസിഡിയോ കാർപ്പ്

നല്ലവണ്ണം വളർച്ച പ്രാപിച്ച ബസിഡിയോകാർപ്പ് കുട രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതു കാമ്പ്, പൈലിയസ്, ഗിൽ എന്ന് മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു,കാമ്പ് തടിച്ച് മാംസളമായി സിലിണ്ടറിന്റെ ആകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഘടനയാണ് 1. കാമ്പിന്റെ മേൽഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന തനുസ്തരം പോലുള്ള ഭാഗം ആനുലസ് എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ബസിഡിയോകാർപ്പിൽ മുകൾഭാഗത്ത് ഉത്തലമായി കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗത്തെ പൈലിയസ് എന്നു പറയുന്നു. ഇത് വെള്ള അല്ലെങ്കിൽ ക്രീം നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 1.24) പൈലിയസിന്റെ ഉൾഭാഗത്തായി ആരത്തിൽ കുറുകെയായി ഗില്ലുകൾ അഥവാ ലാമെല്ലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഗില്ലുകളുടെ നീളം വ്യത്യാസപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ഗില്ലിന്റെ രണ്ട് ഭാഗങ്ങളിലും ഹൈമിനിയം എന്ന ഫലഭൂയിഷ്ഠമായ അടുക്ക് കാണപ്പെടുന്നു. കാമ്പിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗം ശൂന്യമായ, അയഞ്ഞ ഹൈഫാകളാൽ ആയതാണ്. ബാഹ്യഭാഗം ഞെരുക്കമായി ക്രമീകരിച്ചഹൈഫകളാൽ ആയതും കപട പാരൻകൈമസെല്ലുകളാലായതുമാണ്. ഗിൽ മൂന്നു ഭാഗങ്ങളായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. രണ്ട് ഹൈമീനിയം അടുക്കുകൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഗില്ലിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗം ട്രാമാ (ചിത്രം 1.25) എന്നു പറയുന്നു. സഹ ഹൈമിനീയം അടുക്കുകൾ ഞെരുക്കമായി കോശാന്തരസ്ഥരമില്ലാതെ ടിഷ്യുക്കളാൽ ആയതാണ്. ഇവയ്ക്കകത്ത് ഹൈമീനിയം സമൃദ്ധമായ അടുക്കാണ്.ഫലഭൂയിഷ്ഠമായ ഇതിൽ ഗദയുടെ ആകൃതയിലുള്ള ബസിഡിയങ്ങൾ കാണപ്പടുന്നു. ബസിഡിയങ്ങൾക്കു ഇടയിലായി കാണപ്പെടുന്ന വന്ധ്യത ഹൈഫാക്കളെ പാരാഫൈസിസ് എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഓരോ ബസിഡിയയും നാല് ബസിഡിയോസ്പോറുകളെ വഹിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കുള്ളിൽ രണ്ട് വിത്തുകൾ + ഇനമായും മറ്റേ രണ്ട് - ഇനമായും കാണപ്പെടുന്നു.ബസിഡിയോ സ്പോറുകൾ ചെറിയ കാമ്പുള്ള ഘടനകളുടെ മുകളിലായി കാണപ്പെടുന്നു.ബസിഡിയോ സ്പോറുകൾ മുളച്ച് ഒരു ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള പ്രഥമ മൈസിലിയത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു .



ചിത്രം 1.25: അഗാരിക്കസ് ഗില്ലിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം



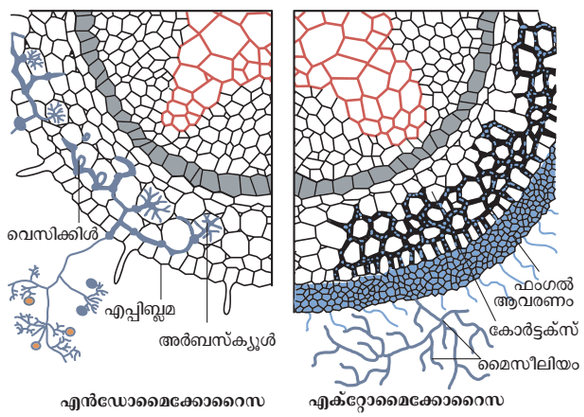
ചിത്രം 1.26: അഗാരിക്കസിന്റെ ജീവിതചക്രം

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 28 2/26/2023 03:30:37 PM

ഇങ്ങനെ അഗാരികസ് ജീവിതചക്രത്തിൽ വളരെ കുറുകിയ ഡിപ്ലോയിഡ് നിലയും, ഹാപ്ലോയ്ഡ് നിലയും, ദീർഘമായ (ഡൈകാരിയോട്ടിക് നിലയും) ഇരട്ട ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള നിലയും കാണപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 1.26).

1.5.8 മൈക്കോറൈസാ

ഫംഗസ്സിന്റെ മൈസിലിയങ്ങൾക്കും, സസ്യവേരുകൾക്കിടയിലും ഏർപ്പെടുന്ന സഹജീവിപരമായ ജീവിതത്തിന് മൈക്കോറൈസ എന്നു പറയുന്നു. ഈ ബന്ധത്തിൽ ഫംഗസ്സുകൾ വേരിൽ നിന്നും പോഷകത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. അതിനുപകരമായി ഫംഗസ്സുകളുടെ ഹൈഫാ സസ്യങ്ങൾക്ക് മണ്ണിൽ നിന്നു ജലം, ധാതു, പോഷകങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു. മൈക്കോറൈസാ മൂന്നു തരമുണ്ട്. (ചിത്രം1.27) പട്ടിക 1.12



ചിത്രം 1.27: മൈക്കോറൈസായെ കാണിക്കുന്ന വേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

ഫംഗസ്വേരുകളുടെ പ്രാധാന്യം

- സസ്യങ്ങൾക്ക് ജലവും ,ലവണങ്ങളും അധിക അളവിൽ ലഭിക്കാൻ മൈക്കോറൈസാ സഹായിക്കുന്നു,
- സസ്യങ്ങൾക്കു വരൾച്ചയെ സഹിക്കുവാനുള്ള കഴിവ് നൽകുന്നു.
- ഉയർസസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളെ സസ്യരോഗവാഹികരുടെ ആക്രമണത്തിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കുന്നു

1.5.9 ലൈക്കനുകൾ

ആൽഗകൾക്കും, ഫംഗസ്സിനുമിടയിലുള്ള സഹജീവനത്തെ ലൈക്കനുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഇനി ആൽഗൽ മെമ്പറിനെ ഫൈക്കോബയോണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ ഫോട്ടോബയോണ്ട് എന്നും ഫംഗൽ മെമ്പറിന് മൈക്കോബയോണ്ട് എന്നും പറയുന്നു. ആൽഗകൾ ഫംഗസിന് നൽകുകയും, ഫംഗസ് ആഹാരം ആൽഗകൾക്ക് പരിരക്ഷ നല്കുന്നതിനൊപ്പം താലസിനെ വളരാനുള്ള പ്രതലത്തിനുമീതെ ഉറപ്പിക്കുന്നതിന് റൈസിനേ എന്ന ഘടനയെ ഏർപ്പെടുത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം, തുണ്ടാവുക, സൊറീഡിയകൾ, ഐസിഡിയങ്ങൾ മുതലായവ മുഖേന നടക്കുന്നു. ആൽഗൽ അംഗം (ഫൈക്കോബയോണ്ടുകൾ) എകൈനേറ്റുകൾ, ഹോർമോഗോണിയ, എപ്ലാനോസ്പോർ മുഖേന പ്രത്യുൽപാദനം ചെയ്യുന്നു. മൈക്കോബയോണ്ടുകൾ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ചെയ്യുന്നു. മൈക്കോബയോണ്ടുകൾ ലൈംഗിക പ്രത്യൽപാദനരീതിയിൽ ആസ്കോർപ്പുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

വിഭജനം

- വാസസ്ഥലത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലൈക്കനുകളെ താഴെ പറയുന്ന തരമായി വിഭജിക്കാം. **കോർട്ടിക്കോലസ്** (മരപട്ടയിൽ ജീവിക്കുന്നവ) **ലിഗ്നോകോലസ്** (തടിയിൽ ജീവിക്കുന്നവ) **സാക്സികോലസ്** (പാറയിൽ ജീവിക്കുന്നവ) **ടെറികോലസ്** (നിലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നവ) മറൈൻ (കടലിലെ സിലിക്കറോക്കിൽജീവിക്കുന്നവ)ശുദ്ധജലം(ശുദ്ധജലത്തിലെ സിലിക്കറോക്കിൽ ജീവിക്കുന്നവ).
- **ലെപ്രോസ്** (വ്യക്തമായ ഫംഗൽ അടുക്ക് കാണപ്പെടുന്നില്ല) **ക്രസ്റ്റോസ്** (പുറം തോട് പോലുള്ളവ) **ഫോളിയോസ്** (ഇലപോലുള്ളത്) **ഫ്രൂട്ടിക്കോസ്** (ശാഖകളോടുകൂടിയ കുറ്റിച്ചെടിപോലുള്ള തൂങ്ങുന്ന ഘടന) എന്ന് വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

മൈക്കോറൈസയുടെ തരങ്ങൾ		
എക്ടോമൈക്കോറൈസ	**എൻഡോമൈക്കോറൈസാ**	**എക്ടെൻഡോ മൈക്കോറൈസാ**
ഫംഗസ്സുകളുടെ മൈസിലിയം വേരുകളെ ചുറ്റി ഇടതൂർന്ന കവചമായി കാണപ്പെടുന്നു. അതിനെ മാന്റിൽ എന്നു പറയുന്നു. ഹൈഫാ വലപിന്നലുകൾ കോശാന്തരസ്ഥരങ്ങളിൽ നുഴഞ്ഞ് എപ്പിഡെർമിസിനെയും, കോർട്ടക്സിലും ചെന്നു ചേരുന്നു. അങ്ങനെ ഹാർട്ടിക് വല ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണം : *പൈസോലിത്തസ് ടിങ്ക്ടോറിയസ്*	ഹൈഫകൾ വേരിന്റെ വെളിപ്പുറ കോർട്ടക്സ് സെല്ലുകളെ നോക്കി നുഴഞ്ഞ് ചെന്ന്, ഉൾഭാഗത്ത് വളരുന്നു. മൈസീലിയത്തിന്റെ ചെറിയ ഭാഗം വേരിന്റെ വെളിയിലായി കാണപ്പെടുന്നു ഇവ, വെസിക്കിൾ (ജീവരസം നിറഞ്ഞ അറ), ഹൈഫാസഞ്ചി പോലുള്ള ആഗിരണ അവയവം ഉരുവക്കുന്നതിനാൽ ഇത്തരം ഫംഗസ്സുകളെ വെസിക്കുലാർ അർബസ്കുലാർ മൈക്കോറൈസാ (VAM) ഫംഗസ്സുകൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു 1. അർബസ്കുലാർ മൈക്കോറൈസാ (AM) ഉദാഹരണം: *ജിഗാസ്പോറ* 2. എരികോയ്ഡ് മൈക്കോറൈസാ -ഉദാഹരണം: *ഒയിഡിയോ ഡെന്റോൻ* 3. ഓർക്കിഡ് മൈക്കോറൈസേ -ഉദാഹരണം: *റൈസാക്ടോണിയ*	ഫംഗൽ വേരുകളുടെ പ്രധാന്യം മൃതജീവിയായ പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യമായ മോണോട്രോപ്പക്ക് പോഷകങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 29 2/26/2023 03:30:37 PM



(a) ക്രിസ്റ്റോസ്‌ലൈക്കൻ



(b) ഫോളിയോസ്‌ലൈക്കൻ



(c) ഫ്രൂട്ടിക്കോസലൈക്കൻ

ചിത്രം 1.28: ലൈക്കന്റെ തരങ്ങൾ

- ലൈക്കൻ താലസ്സിൽ ആൽഗകോശങ്ങളുടെ വിതരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ **ഹോമിയോമിറസ്** (ആൽഗൽ കോശങ്ങൾ ലൈക്കൻ താലസിൽ എല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെ കാണപ്പെടുന്നു) **ഹെറ്റിറോമിറസ്** (കൃത്യമായ സ്ഥലങ്ങലിൽ ആൽഗൽ ഫംഗൽ അടുക്കുകൾ കാണപ്പെടുന്നു).

- ലൈക്കൻ താലസിൽ ഉള്ള ഫംഗസ് ആസ്കോമാസിറ്റ്സ് ഇനത്തിലുള്ളവ ആയാൽ **ആസ്ക്കോലൈക്കൻ** എന്നും അവ ബസിഡിയോമൈസിറ്റ്സ് വിഭാഗത്തിലുള്ളവയാണെങ്കിൽ **ബസിഡിയോലൈക്കൻ** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

ലൈക്കനുകൾ പാറകൾക്ക് പുറത്ത് പടിഞ്ഞ് ജീവിക്കുമ്പോൾ ഓക്സാലിക് അമ്ലം പോലുള്ള കാർബണിക അമ്ലം (സ്രവിക്കുന്നതിനാൽ പാറകളുടെ പുറം ഭാഗം പൊടിഞ്ഞ് മണ്ണുണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ ഇവ സീറോസീർ എന്ന വരണ്ടനില സസ്യവളർച്ചയിൽ മുന്നോടിയായ ജീവജാലമായി കരുതപ്പെടുന്നു. ലൈക്കിനിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന അസ്നിക് അമ്ലം ആന്റിബയോട്ടിക് സ്വഭാവമുള്ളവയാണ്. ലൈക്കനുകൾ മലിനീകരണ സൂചകങ്ങളായി കരുതപ്പെടുന്നു. (പ്രത്യേകിച്ചും സൾഫർഡൈ ഓക്സൈഡുമായി എളുപ്പത്തിൽ സംവേദിക്കുന്നു). റോസെല്ലാമോൺടാക്നേ എന്ന ലൈക്കനിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന നിറം പരിക്ഷണശാലകളിൽ ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിൽ അമ്ല ക്ഷാര സൂചകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ധ്രുവ പ്രദേശങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്ന ജീവികൾക്ക് ആഹാരമായി ക്ലാടോനിയ റാഞ്ചിഫെറിന (റെയിൻഡീർ മോസ്)യെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

പാഠചുരുക്കം

ഭൂമി ജീവനുള്ളതും ജീവനില്ലാത്തതുമായ പദാർത്ഥങ്ങളാലായതാണ് വളർച്ച, ചയാപചയമാറ്റം, പ്രത്യുൽപ്പാദനം, പ്രതീകരണം മുതലായവ ജീവനുള്ളവയുടെ സ്വഭാവമാണ്. വൈറസ്സുകൾ ജീവനുള്ള സ്വഭാവവും, ജീവനില്ലാത്തവ സ്വഭാവവും കാണിക്കുന്നു. ഇവ ബയോളജിസ്റ്റുകൾക്കു ഒരു വെല്ലുവിളിയായി നിലനിൽക്കുന്നു. ഇവ പരജീവികളിൽ ജീവിച്ച് സസ്യങ്ങളിലും, ജന്തുക്കളിലും രോഗത്തെ ഉണ്ടാകുന്ന സൂക്ഷമജീവിയാണ്.

വിറ്റാക്കെറാൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ട അഞ്ചുലോക വർഗ്ഗീകരണം മൊനിറാ, പ്രോട്ടീസ്റ്റാ, ഫംഗസ്സുകൾ സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ ആകിയവ ഉൾപ്പെട്ടതാണ്. ഡയാറ്റമുകൾ, ക്രിപ്റ്റോമൊനാഡുകൾ, ഊമൈസിറ്റുകൾ ആകിയവ ഉൾപ്പെട്ട ക്രോമിസ്റ്റാ എന്ന പുതിയ വിഭാഗം ഉണ്ടായി. ബാക്ടീരിയകൾ പെപ്റ്റിടോഗ്ലൈക്കോൺ കോശഭിത്തി ഉള്ള പ്രോകാരിയോട്ടിക് സൂക്ഷമജീവിയാണ്. ഇവ ഗ്രാം നിറത്തെ സ്വീകരിക്കുന്ന സ്വഭാവമുള്ളവയാണെങ്കിൽ അവയെ ഗ്രാം പോസിറ്റീവ് എന്നും ഗ്രാം നിറത്തെ സ്വീകരിക്കാത്ത സ്വഭാവമുള്ളവയാണെങ്കിൽ അവയെ ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് എന്നും പറയുന്നു. ദ്വിവിഭജന രീതിയിൽ അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നു.ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം സംയോഗം,ജീൻമാറ്റം,ജീൻകടത്തൽ എന്നീ രീതികളിൽ നടക്കുന്നു.ആർക്കി ബാക്ടീരിയങ്ങൾ എന്നു പറയുന്ന പ്രോകേരിയോട്ടിക് ജീവികൾ അസാധാരണ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ജീവിക്കാനുള്ള കഴിവുള്ളവയാണ്.

സയനോബാക്ടീരിയം എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന കരുംപച്ച പായലുകളും, പ്രോകാരിയോട്ടിക് ജീവികളാണ്. ഇവയുടെ താലസിനെ ചുറ്റി വഴുവഴുപ്പായ ഉറ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ കായിക, അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പ്പാദനം നടത്തുന്നു.

ഫംഗസ്സുകൾ ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള യൂകേരിയോട്ടിക്കുകളാണ്. പരപോഷികളാണ്, ഏകകോശ ജീവികളായും, ബഹുകോശജീവികളായും കാണപ്പെടുന്നു. കോശഭിത്തി കൈറ്റിൻ എന്ന പദാർത്ഥത്തിനാൽ നിർമ്മിതമാണ്.അലൈംഗികപ്രത്യുൽപാദനരീതിയിൽസ്പൊറാഞ്ചിയോ സ്പോർ, കോണീഡിയ താലോസ്പോർ, ക്ലാമിഡോസ്പോർ എന്നിവ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം ഐസോഗാമസ്, അനൈസോഗാമസ്, ഊഗേമസ് രീതിയിൽ നടക്കുന്നു. ഇതു കൂടാതെഗാമീറ്റിക്കോപ്പുലേഷൻ,ഗാമറ്റിക്സംയോഗം, സ്പെർമറ്റൈസേഷൻ എന്നീ രീതികളും കാണപ്പെടുന്നു. അവ മനുഷ്യ സമൂഹത്തിനു തന്നെ ഗുണമുള്ളവയാണ്.ചില ഫംഗസ്സുകൾ സസ്യങ്ങളിലും, മനുഷ്യരിലും രോഗങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു.

ബസിഡിയോമൈസിറ്റ്സ് വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട ഫംഗസ്സുകളാണ് അഗാരിക്കസ്. ഇത് ഒരു മൃതജീവി ഫംഗസാണ്. മൂന്ന് തരത്തിലുള്ള മൈസിലിയം കാണപ്പെടുന്നു. അവ പ്രഥമ, ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ മൈസിലിയങ്ങളാണ്. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം കാണപ്പെടുന്നു. ബസീഡിയോ കാർപ്പുകൾ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനത്തിനു ശേഷം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽ ബസിഡിയയും, അതിൽ നാല് ബസിഡിയോസ്പോറുകളും ഉണ്ടാകുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 30 2/26/2023 03:30:46 PM

ഉയർന്ന സസ്യങ്ങളുടെ വേരിൽ, ഫംഗൽ മൈസിലീയം സഹജീവനരീതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ മൈക്കോറൈസാ എന്നു പറയുന്നു. ലൈക്കൻ താലസിൽ ഫൈക്കോബയോണ്ടുകളും, മൈക്കോബയോണ്ടുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് സഹജീവനത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്.

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. വൈറസ്സിനെകുറിച്ചുള്ള പ്രസ്താവനകളിൽ ഏതാണ് ശരി?



a. സ്വന്തമായി ഉപാപചയവ്യവസ്ഥ കാണപ്പെടുന്നു
b. അവ നിലമാറുന്ന പരജീവികളാണ്
c. DNA അല്ലെങ്കിൽ RNA കാണപ്പെടുന്നു
d. എൻസൈമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു

2. ഗ്രാം പോസിറ്റീവ് ബാക്ടീരിയയെകുറിച്ചുള്ള തെറ്റായ പ്രസ്താവനയെ തിരിച്ചറിയുക
a. ടാക്കോയിക് ആസിഡ് കാണപ്പെടുന്നില്ല
b. കോശഭിത്തി ധാരാളം പെപ്റ്റിഡോഗ്ലൈക്കോൺ കാണപ്പെടുന്നു
c. കോശഭിത്തിയിൽ ഒരടുക്കോടുകൂടിയതാണ്
d. കോശഭിത്തിയിൽ ലിപ്പോപോളിസാക്കറൈഡ് കാണപ്പെടുന്നു

3. ആർക്കിബാക്ടീരിയ ഏത് ?
a. *അസെറ്റോബാക്ടർ* b. *എർവീനിയ*
c. *ട്രെപ്പോനിമ* d. *മെഥനോബാക്ടീരിയം*

4. നിലപച്ച പായലുകളെ കുറിച്ചുള്ള ശരിയായ പ്രസ്താവന ഏത് _____
a. ചലനാവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല
b. കോശഭിത്തിയിൽ സെല്ലുലോസ് കാണപ്പെടുന്നു
c. താലസിനെചുറ്റി മ്യൂസിലേജ് കാണപ്പെടുന്നില്ല
d. ഫ്ളൊറീഡിയൻ സ്റ്റാർച്ച് കാണപ്പെടുന്നു

5. ശരിയായി പൊരുത്തമുള്ള ജോഡിയെ തിരിച്ചറിയുക
a. ആക്ടിനോമൈസിറ്റ് – a) ലേറ്റ് ബ്ലൈറ്റ്
b. മൈക്കോപ്ലാസ്മ – b) കഴലതാടി
c. ബാക്ടീരിയ – c) മകുടകഴല
d. ഫംഗസ് – d) സാന്റൽ സ്പൈക്ക്

6. ഹോമിയോമിറസ്, ഹെറ്റിറോമിറസ് ലൈക്കനെ വേർതിരിക്കുക.

7. മൊണീറയുടെ പ്രത്യേക സവിശേഷതകളെ കുറിച്ചെഴുതുക.

8. വിള ഭ്രമണത്തിൽ കർഷകർ എന്തുകൊണ്ടാണ് പയറുവർഗ്ഗ ചെടികളെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

9. അഞ്ചുലോക വർഗ്ഗീകരണത്തെക്കുറിച്ച് എഴുതുക.

10. ലൈക്കനുകളുടെ പൊതുസ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചെഴുതുക.

11. അഗാരിക്കസിന്റെ ജീവിതചക്രത്തെക്കുറിച്ച് രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കുക.

12. സ്റ്റെരിഗ്മ എന്നാലെന്ത്?

13. അഗാരിക്കസിലെ മൈസിലിയത്തിന്റെ തരങ്ങൾ ഏവ.

14. ഒയിഡിയം.ക്ലാമിഡോസ്പോർ എന്നിവയെ വേർതിരിക്കുക.

15. ഡോളിപോർ സെപ്റ്റമുള്ള ഫംഗൽ ഗ്രൂപ്പ് ഏതാണ്.

16. സസ്യങ്ങളിൽ ഫംഗസുണ്ടാക്കുന്ന മൂന്ന് രോഗങ്ങളേവ.

17. മൈക്കോറൈസ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഫംഗസിന് രണ്ട് ഉദാഹരണം തരുക.

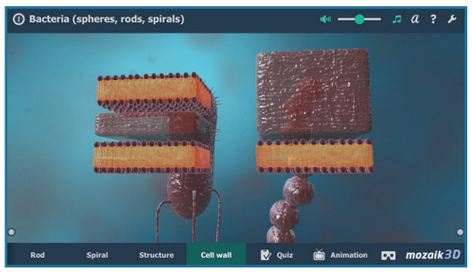
18. ഗ്രാം പോസിറ്റീവ് ബാക്ടീരിയയിൽ നിന്നും ഗ്രാം നെഗറ്റീവ് ബാക്ടീരിയയെ വേർതിരിച്ചെഴുതുക.

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 31 2/26/2023 03:30:46 PM

ഐ.സി.ടി കോർണർ

ബാക്ടീരിയ

നമുക്ക് ബാക്ടീരിയയുടെ ഘടനയും, രൂപവും പര്യവേഷണം ചെയ്യാം

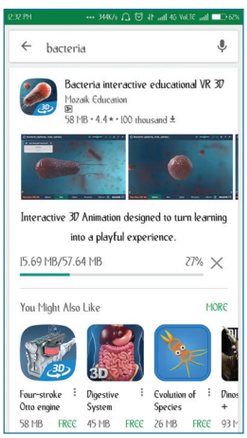


ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക. അല്ലെങ്കിൽ ഗൂഗിൾ പ്ലേസ്റ്റോറിൽ പോയി ബാക്ടീരിയ എഡ്യൂക്കേഷണൽ VR 3D എന്ന് ടൈപ്പ് ചെയ്യുക
- ആപ്പ് ഡൗൺലോഡ് ചെയ്ത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക
- മേൽപ്പറഞ്ഞ ഘട്ടങ്ങൾ പിന്തുടർന്ന് ഓരോ ഭാഗത്തിന്റെയും അതിന്റെ സംവേദനാ തൻമാത്രകളും പര്യവേഷണം ചെയ്യുക.

പ്രവർത്തനം

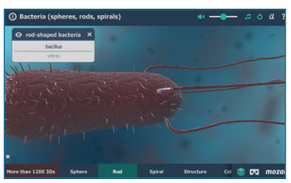
- ഘടനാ ടാപ്പ് തിരഞ്ഞെടുത്ത് ബാക്ടീരിയയുടെ ആന്തരിക ഘടന ശ്രദ്ധിക്കുക
- കോൾഭിത്തിക്ലിക്ക് ചെയ്ത് വ്യത്യസ്ത ആകൃതിയിൽ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ശ്രദ്ധിക്കുക



ഘട്ടം **1**



ഘട്ടം **2**



ഘട്ടം **3**



ഘട്ടം **4**



ഘട്ടം **5**

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rendernet.bacteria&hl=en

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രമാണ്

XIth_Botany_Chapter_1_Mal.indd 32 2/26/2023 03:30:50 PM

യൂണിറ്റ് I: ജീവലോകത്തിലെ വൈവിധ്യങ്ങൾ

അധ്യായം 2

സസ്യലോകം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവ് മനസ്സിലാക്കേണ്ടത്,

- *സസ്യവിഭജനത്തെപ്പറ്റി അറിയുക*
- *സസ്യങ്ങളുടെ ജീവിതചക്രത്തെ നിർവ്വചിക്കുക*
- *പായലുകളുടെപൊതുസ്വഭാവങ്ങൾപ്രത്യുല്പാദനത്തെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കുക*
- *കേരായുടെ ഘടന, വംശവർദ്ധനവ് എന്നിവയെ വിശദീകരിക്കുക*
- *ബ്രയോഫൈറ്റുകളുടെ പൊതുസ്വഭാവത്തെ മനസ്സിലാക്കുക*
- *മാർക്കാൻഷ്യയുടെ ഘടന, വംശവർദ്ധനവ് എന്നിവയെ വിശദീകരിക്കുക*
- *ടെരിഡോഫൈറ്റുകളുടെ പ്രത്യേക സവിശേഷതകൾ അറിയുക*
- *സെലാജിനെല്ലയുടെ ഘടന, വംശവർദ്ധനവ് എന്നിവ വിശദീകരിക്കുക*
- *ജിംനോസ്പേർമുകളുടെ പൊതുസ്വഭാവങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുക*
- *സൈക്കസിന്റെ ഘടന, വംശവർദ്ധനവ് എന്നിവയെപ്പറ്റി വിശദീകരിക്കുക*
- *ആൻജിയോ സ്പേർമുകളുടെ സവിശേഷസ്വഭാവങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുക*

പാഠം ഉള്ളടക്കം

2.1 സസ്യങ്ങളുടെ വർഗീകരണം ടെലിവിഷൻ

2.2 സസ്യങ്ങളുടെ ജീവിതചക്രതരങ്ങൾ

2.3 പായലുകൾ

2.4 ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ

2.5 ടെരിഡോഫൈറ്റുകൾ

2.6 ജിംനോസ്പേർമുകൾ

2.7 ആൻജിയോസ്പേർമുകൾ

IOM14

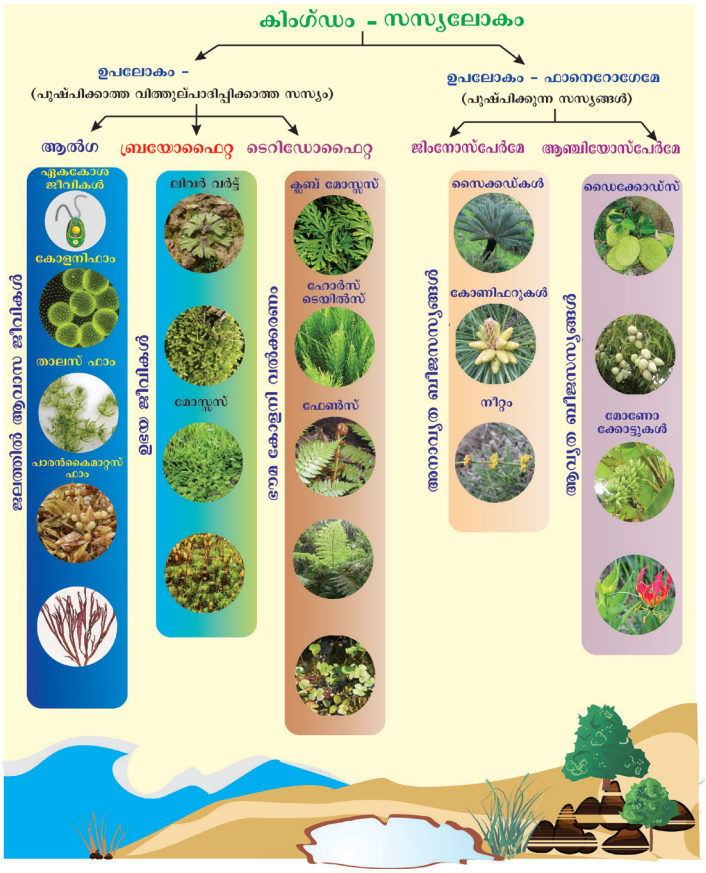
പൊതുവായി ഭൂമിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ജീവജാലങ്ങളെ അവയുടെ ആഹാരരീതി, ചലിക്കുന്ന രീതി, കോശ ഭിത്തി ഉള്ളത് അല്ലെങ്കിൽ ഇല്ലാത്തത് എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ എന്ന് തരം തിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ ബാക്ടീരിയകൾ, ഫംഗസുകൾ, പായലുകൾ, ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ, ടെരിഡോഫൈറ്റുകൾ, ജിംനോസ്പേർമുകൾ, ആൻജിയോസ്പേർമുകൾ പോലുള്ളവ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അടുത്തകാലത്തായി തന്മാത്രയുടെ സ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബാക്ടീരിയകളും, ഫംഗസുകളുമെന്ന് രണ്ടായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അവയെ തനി പിരിവുകളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. സസ്യശാസ്ത്രം, വളരെ പഴക്കം ചെന്ന ഒരു ശാസ്ത്രപിരിവാണ്. കാരണം ആദിമനുഷ്യൻ തങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായവ ലഭിക്കുന്നതിനും, ആഹാരം വസ്ത്രം, മരുന്ന്, വാസസ്ഥലം എന്നിവയ്ക്ക് ആവശ്യമായ സസ്യങ്ങളെ കണ്ടറിഞ്ഞ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തി വന്നു. സസ്യങ്ങൾ തനിസ്വഭാവങ്ങളുള്ള ജീവികളാണ്. സസ്യങ്ങൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന പ്രകാശ ഊർജ്ജത്തെ രാസോർജ്ജമാക്കി മാറ്റി പ്രകാശസംശ്ലേഷണമെന്ന അമ്പരപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ചെയ്ത് ആഹാരത്തെ തയ്യാറാക്കുന്നു. ഭൂമിയിലുള്ള എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും ആഹാരം നല്കുന്നു. മാത്രമല്ല ആഗോളതാപത്തിനു കാരണമായ CO_2 വായുവിനെ വേർതിരിച്ചെടുത്ത് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനു ഉപയോഗിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഭൂമിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ ഘടനയിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ഏകകോശ ആൽഗകൾ മുതൽ നഗ്നനേത്രങ്ങൾക്കു കാണാൻ സാധിക്കുന്ന ആൻജിയോസ്പേർമുകൾ വരെ ഉൾപ്പെടും. സസ്യലോകത്തിൽ അളവ്, ഘടന, വാസസ്ഥലം, വംശവർദ്ധനവ്, സ്വഭാവം എന്നിവയിൽ രഹസ്യങ്ങളും, അതിശയങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു. എല്ലാ സസ്യങ്ങളും സെല്ലുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. എന്നാൽ അളവ്, ഘടന എന്നിവയിൽ വൈവിധ്യം കാണപ്പെടുന്നു (പട്ടിക 2.1).

2.1 സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ഇപ്പോൾ എല്ലാപേരും അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട വർഗ്ഗീകരണം എമ്പ്രിയോഫൈറ്റയിൽ ഉൾപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളെ ബ്രയോഫൈറ്റാ, ട്രക്കിയോഫൈറ്റാ എന്ന രണ്ടു പിരിവുകളായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വീണ്ടും ട്രക്കിയോഫൈറ്റായെ ടെരിഡോഫൈറ്റാ, സ്പെർമറ്റോഫൈറ്റാ എന്നും (ജിംനോസ്പേർമേ, ആൻജിയോസ്പേർമേ) എന്നും രണ്ടായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സസ്യലോകത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണത്തെ ചിത്രം 2.1 ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 2.1: ഇന്ത്യയിലേയും ലോകത്തിലെയും സസ്യഗ്രൂപ്പുകളുടെ ആകെ എണ്ണം		
സസ്യഗ്രൂപ്പ്	അറിയാവുന്ന ഇനങ്ങളുടെ എണ്ണം	
	ലോകം	ഇന്ത്യ
ആൾഗ	40,000	7,357
ബ്രയോഫൈറ്റ	16,236	2,748
ടെറിഡോഫൈറ്റ	12,000	1,289
ജിംനോസ്പേർമുകൾ	1,012	79
ആൻജിയോസ്പേർമുകൾ	2,68,600	18,386

സിംഗ്, പി. യും ഡാഷ്, എസ്.എസ്. 2017 സസ്യങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ 2016 ന്യൂജെനറ, സ്പീഷീസ്, ബി.എസ്.ഐ. ഇൻഡ്യ ചാപ്മാൻ, എ.ഡി 20009 ഓസ്ട്രേലിയയിലെ ജീവജാലങ്ങളുടെ എണ്ണം, പരിസ്ഥിതി, ജലപൈതൃകം, കല, എന്നിവയുടെ വകുപ്പ്



ചിത്രം 2.1: സസ്യലോകത്തിന്റെ വിഭജനം

2.2 സസ്യങ്ങളിലെ ജീവിതചക്രതരങ്ങൾ

സന്തതിമാറ്റം

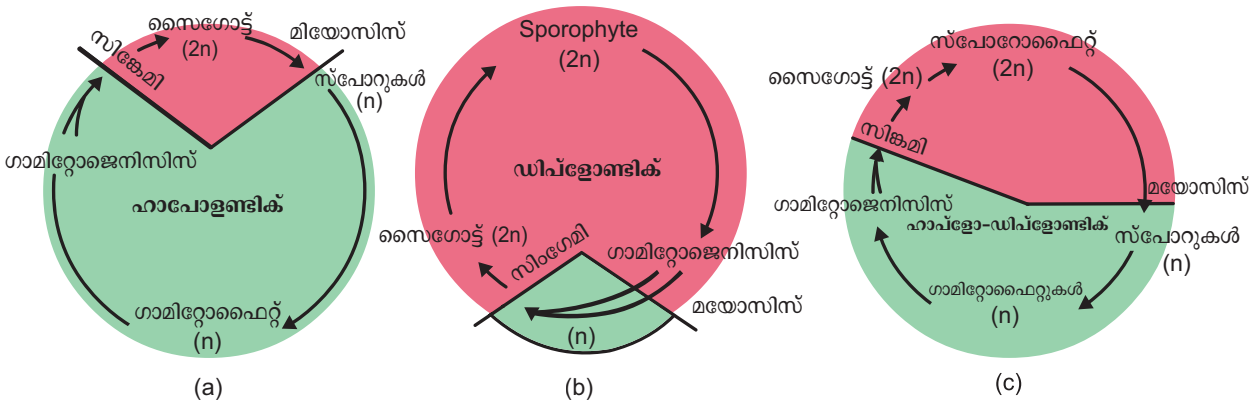
എല്ലാ സസ്യങ്ങളിലും പൊതുവായി സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു. ഹാപ്ലോയ്ഡ് (n) ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് നിലയും, ഡിപ്ലോയ്ഡ് (2n) സ്പോറോഫൈറ്റ് നിലയും മാറിമാറി ജീവിതചക്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനെ സന്തതിമാറ്റം എന്നു പറയുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ താഴെ കാണുന്ന ജീവിതചക്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 2.2).

ഹാപ്ലോണ്ടിക് ജീവിതചക്രം

ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് നില പ്രബലമായും, പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനുള്ള കഴിവുള്ളതിനാൽ സ്വതന്ത്രമായും കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫൈറ്റ് നില ഒരു സൈല്ലിനാൽ നിർമ്മിതമായ സൈഗോട്ട് മാത്രമാണ്. സൈഗോട്ട് മിയോട്ടിക് കോശവിഭജനത്തിനു വിധേയമായി ഒരു ന്യൂക്ലിയസ് നിലയെ നിലനിർത്തുന്നു. ഉദാ: *വോൾവാക്സ്, സ്പൈറോഗൈറാ.*

ഡിപ്ലോണ്ടിക് ജീവിതചക്രം

സ്പോറോഫൈറ്റ് നില (2n) പ്രബലമായി കാണപ്പെടുന്നു. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനുള്ള കഴിവുള്ളതിനാൽ സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്നു. ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് നില ഒരു സെല്ലുമുതൽ കുറച്ച് സെല്ലുകൾ മാത്രമുള്ള ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് സസ്യത്തെക്കുറിക്കുന്നു. ഗാമീറ്റുകൾ സംയോജിച്ച് സൈഗോട്ട് ഉണ്ടായി അവ സ്പോറോഫൈറ്റായി വളരുന്നു. ഉദാ: *ഫ്യൂക്കസ്,*



ചിത്രം 2.2: സസ്യങ്ങളിലെ ജീവിതചക്ര മാതൃക a) ഹാപോളണ്ടിക്, b) ഡിപോളണ്ടിങ്ങ്, c) ഹാപോളഡിപോളണ്ടിക്

ഇനങ്ങൾ, ജിംനോസ്പേർമുകൾ, ആൻജിയോസ് പേർമുകൾ

ഹാപ്ലോഡിപ്ലോണ്ടിക് ജീവിതചക്രം

ഇത്തരത്തിലുള്ള ജീവിതസാഹചര്യം ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ, ടെരിഡോഫൈറ്റുകൾ എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ഹാപ്ലോണ്ടിക്, ഡിപ്ലോണ്ടിക് ജീവിത സാഹചര്യങ്ങൾക്കു ഇടയിലുള്ള നിലയിൽ ഉള്ളവയാണ്. ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ്, സ്പോറോഫൈറ്റ് നിലകൾ ബഹുകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. പക്ഷേ അവയുടെ ആധിക്യനിലകളിൽ വ്യത്യാസം കാണപ്പെടുന്നു.

ബ്രയോഫൈറ്റുകളിൽ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ്നില പ്രബലമായും, സ്വതന്ത്രമായും കാണപ്പെടുന്നു. ജീവിത ദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ സ്പോറോഫൈറ്റ് സസ്യം ബഹുകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതവും ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് സസ്യത്തെ പൂർണ്ണമായോ, ഭാഗികമായോ ആശ്രയിച്ചും ജീവിക്കുന്നു. ടെരിഡോഫൈറ്റുകളിൽ സ്പോറോഫൈറ്റ് സസ്യം സ്വതന്ത്രമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ബഹുകോശങ്ങളോടുകൂടിയ മൃതജീവി അല്ലെങ്കിൽ സ്വപോഷിത ആഹാരരീതിയുള്ള സ്വതന്ത്രമായി കുറച്ചു കാലം ജീവിക്കുന്ന ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് (n) സന്തതിക്കു ഏകാന്തരക്രമത്തിൽ ആയി കാണുന്നു.

2.3 ആൽഗകൾ



മഴഭൂമിയിലുള്ള പലതരത്തിലുള്ള ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ജീവനും, സന്തോഷത്തെയും നല്കുന്നു. മഴയ്ക്കു ശേഷം നിങ്ങളെ ചുറ്റിയുള്ള പരിതസ്ഥിതിയിൽ ഏർപ്പെടുന്ന മാറ്റങ്ങളെ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? വീടിന്റെ ടെറസിന്റെ തറയിൽ ഏർപ്പെടുന്ന വഴുതുന്ന സ്വഭാവം, വീടിന്റെ ചുവരിൽ കാണുന്ന പച്ചനിറമുള്ള വ്യതിരിക്ത സ്ഥലങ്ങൾ, പച്ചനിറം പടർന്നകുളം, മുതലായവയ്ക്കുള്ള കാരണം അറിയാമോ? അടിയ്ക്കടി ജലസംഭരണികളെ ശുദ്ധം ചെയ്യുന്നതിനു കാരണം എന്ത്? ഇവയ്ക്കെല്ലാം കാരണം പായലുകളാണ്. ഇവ യഥാർത്ഥ വേര്, തണ്ട്, ഇലകൾ എന്നിവയില്ലാത്ത ലളിതമായ സസ്യങ്ങളാണ്. ഭൂമിയുടെ മേൽപരപ്പിൽ മൂന്നിൽ രണ്ടു ഭാഗം മഹാസമുദ്രങ്ങളാലും, സമുദ്രങ്ങളാലും ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്ന പായലുകൾ ധാരാളം കാണപ്പെടുന്നു. ലോകത്തിൽ നടക്കുന്ന മൊത്ത പ്രഥമനില ഉല്പാദനത്തിൽ അളവിൽ പകുതിക്കുമേൽ ഈ വിഭാഗത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളാണ്. കൂടാതെ ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ജീവികളുടെ നിലനില്പ് പായലുകളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

പായലുകൾ പലതരം വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ വളരുന്ന സ്വപോഷികളായ ജീവികളാണ്. ബഹുഭൂരിപക്ഷവും കടൽജലത്തിലോ (*ഗ്രാസിലേരിയ സർഗാസം*), ശുദ്ധജലത്തിലോ, (*ഊഡോഗോണിയം, യുലോത്രിക്സ്*) ജീവിക്കുന്നവയാണ്. ചിലവ നിലത്തിൽ വളരുന്നവയാണ്. (*ഫ്രിട്ഷിയല്ല, വൗച്ചീരിയ*) ക്ലോറെല്ല എന്ന പായൽ ഹൈഡ്രോയിലും സ്പോഞ്ചുകളിലും ആന്തരിക ജീവികളായും ക്ലാഡോഫോറ ക്രിസ്പേറ്റാ എന്നിവ മൊളസ്കസ് ഇനത്തിലുള്ള ജീവികളുടെ പുറംതോടുകളിലും ജീവിക്കുന്നു. ചില പായലുകൾ അതി കഠിനമായ സാഹചര്യങ്ങളിലും വളരുവാൻ തക്ക അനുരൂപങ്ങൾ ഉള്ളവയാണ്. ഡുനാലിയല്ലാ സലൈന ഉപ്പ്പാടത്തിൽ വളരാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. ഹിമപാറകളിൽ വളരുന്ന പായലുകളെ ക്രയോഫൈറ്റിക് ആൽഗ എന്നു പറയുന്നു. ക്ലാമിഡോമോണസ് നിവാലിസ് മഞ്ഞു നിറഞ്ഞ മലകളിൽ വളർന്ന്, മഞ്ഞിന് **ചുവപ്പുനിറം** നൽകുന്നു. ചില പായലുകൾ ജലസസ്യങ്ങളുടെ മേലെ ഒട്ടി ജീവിക്കുന്നു. (എപ്പിഫൈറ്റുകൾ). ഉദാ: *കൊളിയോകീറ്റ്, റോഡിമീനിയ.* പായലുകളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന സയസിന്റെ വിഭാഗത്തെ ആൽഗോളജി എന്നു പറയുന്നു. F.E. ഫ്രിട്ച്, F.E. റൗണ്ട്, R.E. ലീ, M.O. പാർത്ഥസാരഥി അയ്യങ്കാർ, M.S. രൺധവ, Y. ഭരദ്വാജ, V.S. സുന്ദരലിംഗം, T.V. ദേശികാചാരി എന്നിവർ പ്രശസ്തരായ ആൽഗോളജിസ്റ്റുകളാണ്..

2.3.1 പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

പായലുകൾ അളവ്, ഘടന, രൂപം എന്നിവയിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ താലസിൽ ധാരാളം വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു സെൽഘടനയോടുകൂടിയ സഞ്ചരിക്കുന്ന സ്വഭാവമുള്ളത് (*ക്ലാമിഡോമോണസ്*). ഒരു സെൽ ഘടനയുള്ള ചലനശേഷിയില്ലാത്തത് (*ക്ലോറെല്ല*), കോളനി ഘടനയോടെ ചലനശേഷി ഉള്ളത് (*വോൾവാക്സ്*), കോളനി ഘടനയുള്ള ചലനശേഷി ഇല്ലാത്തത് (*ഹൈഡ്രോഡിക്ടിയോൺ*), കുഴൽ ഘടനയുള്ളതു (*വൗച്ചീരിയ*), ശാഖകളില്ലാത്ത ഇഴയുടെ രൂപം ഉള്ളതു (*സ്പൈറോഗൈറ*), ശാഖകളോടുകൂടിയ ഇഴരൂപമുള്ളത് (*ക്ലാഡോഫോറ*), ഡിസ്ക് രൂപമുള്ളത് (*കൊളിയോകീറ്റ്*), രണ്ടു വ്യത്യസ്തമായ താലസ് (*ഫ്രിട്ചിയല്ല*), ഇലയുടെ രൂപം (*അൽവ*) കെൽപ് എന്ന രാക്ഷസകടൽ പായലുകൾ (*ലാമിനേരിയ, മാക്രോസിസ്റ്റിസ്*) പോലുള്ള താലസ്ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നു. പായലുകളുടെ താലസ് ഘടന 2.3-ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

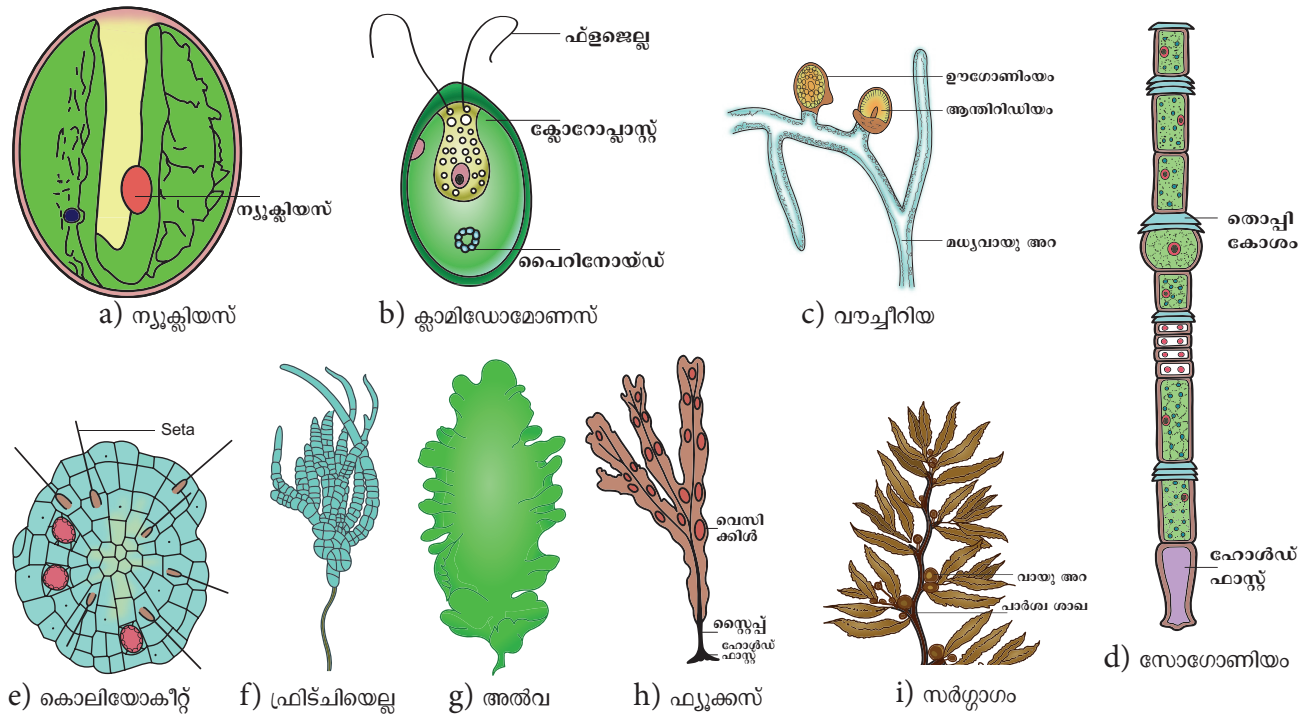
നീലപച്ചപായലുകളെ കൂടാതെ മറ്റു പായലുകൾ യൂക്കാരിയോട്ടിക് ജീവികളാണ്. താലസിൽ ടിഷ്യൂ വ്യവസ്ഥയിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. പായലുകളുടെ കോശഭിത്തി സെല്ലുലോസ്, ഹെമിസെല്ലുലോസ് എന്നിവയാലായത്, ഡയാറ്റമുകളിൽ സിലിക്ക കൊണ്ടുള്ള കോശഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നു. കേരായുടെ താലസ് കാൽസ്യം കാർബണേറ്റാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടുകാണുന്നു. ചില പായലുകളിൽ അൽജിനേറ്റ്, അഗർ-അഗർ, കാരാജീനൻ ഉൽപ്പാദനത്തിനു ആവശ്യമായ



M.O.പാർത്ഥസാരഥി (1886-1963)

'ഇന്ത്യൻ ആൽഗോളജിയുടെ പിതാവ്'. ഇദ്ദേഹം പായലുകളുടെ ഘടന, സൈറ്റോളജി, വംശവർദ്ധനവ്, വർഗ്ഗീകരണം ആകിയവയെക്കുറിച്ച് പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുകയുണ്ടായി. ഇദ്ദേഹം വോൾവക്കേൽസിനെക്കുറിച്ച് ഏകവിഷയ പ്രബന്ധം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. *ഫ്രിട്ഷിയല്ലാ, എക്ബല്ലോസിസ്ട്രാപ്സിസ്, കേരാസൈഫോൺ, സിലിൻഡ്രോകാപ്സോസിസ്* മുതലായ പുതിയ പായൽ ഇനങ്ങളെ കണ്ടുപിടിച്ചു.

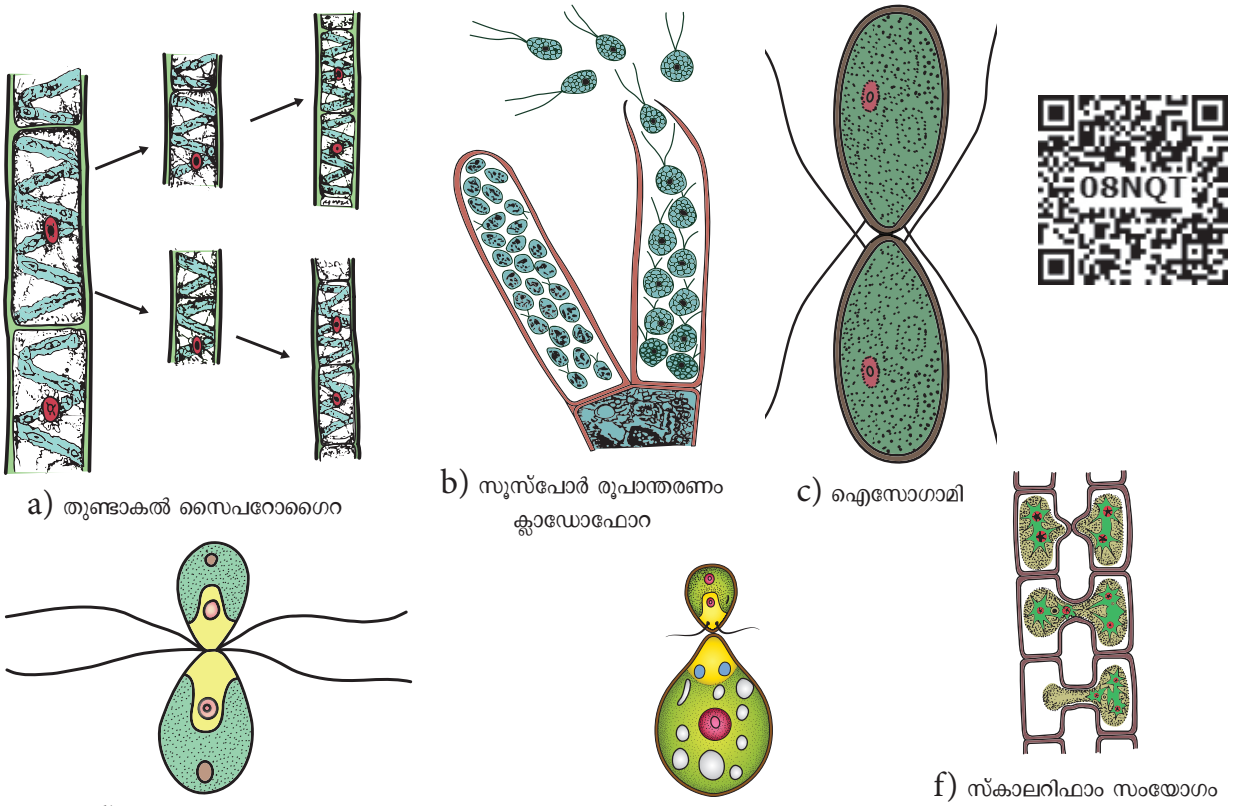
അസംസ്കൃതപദാർത്ഥമായ ആൾജിൻ, പോളിസാക്കറൈഡുകളുടെ പോലിസൽഫേറ്റ് എസ്റ്ററുകൾ പോലുള്ളവ കോശഭിത്തിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സെല്ലിൽ തനുസ്തരത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ന്യൂക്ലിയസ്, ഹരിതകം, മൈറ്റോകോൺ ഡ്രിയകൾ, എൻഡോപ്ലാസവല, ഗോൾഗി ബോഡികൾ, പോലുള്ള തനുസ്തരത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കോശാവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനോടൊപ്പം പൈറിനോയിഡുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ക്രൊമാറ്റോഫോറുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടീനാലായ ഘടനകളാണ്. കൂടാതെ ഇവ സ്റ്റാർച്ച് ഉൽപ്പാദനത്തിനും, ശേഖരിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. നിറങ്ങൾ, ശേഖരിക്കുന്ന ആഹാര പദാർത്ഥം, ഫ്ളാജെല്ലയുടെ ഘടന, ക്രമം മുതലായവയിൽ പായലുകൾ കൂടുതലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടു കാണപ്പെടുന്നു.



a) ന്യൂക്ലിയസ് b) ക്ലാമിഡോമോണസ് c) വൗച്ചീറിയ d) സോഗോണിയം

e) കൊലിയോകീറ്റ് f) ഫ്രിട്ചിയെല്ല g) അൽവ h) ഫ്യൂക്കസ് i) സർഗ്ഗാഗം

ചിത്രം 2.3: ആൾഗകളിലെ താലസ് ക്രമീകരണം



a) തുണ്ടാകൽ സൈപറോഗൈറ b) സൂസ്പോർ രൂപാന്തരണം ക്ലാഡോഫോറ c) ഐസോഗാമി

d) അനൈസോഗാമി e) ഊഗേമി f) സ്കാലറിഫാം സംയോഗം സിഗ്നിമ

ചിത്രം 2.4: ആൽഗകളുടെ പ്രത്യുൽപ്പാദന രീതികൾ

പായലുകൾ കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം, അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം, ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം എന്നീ രീതികളിൽ പ്രത്യുല്പാദനം ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 2.4). ദ്വിവിഭജനം (ഒരു സെൽ പായലുകൾ മൈറ്റോറ്റിക് വിഭജനത്തിന് വിധേയമായി രണ്ടു സന്തതികോശങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു) ഉദാ: ക്ലാമിഡോമോണസ് തുണ്ടാവൽ (താലസിന്റെ തുണ്ടായഭാഗം പുതിയ സസ്യഭാഗമായി വളർന്ന് പുതിയ ആൽഗൽ താലസ് ഉണ്ടാകുന്നു). ഉദാ: *യുലോത്രിക്സ്*) മൊട്ടുണ്ടാവുക (പ്രോട്ടോസൈഫോൺ പോലുള്ള പായലുകളിൽ പാർശ്വഭാഗത്ത് മൊട്ടുകൾ ഉണ്ടായി പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു). ചെറിയ മാംസളമായ മൊട്ടുകൾ (സ്ഫേസിലേരിയയിൽ ആപ്പിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ശാഖകൾ കാണപ്പെടുന്നു) എകൈനെറ്റുകൾ ഇവ തടിച്ച ഭിത്തിയോടുകൂടിയ പല വർഷം ജീവിക്കുന്ന വിത്തുകളാണ്. അനുകൂലമായ സാഹചര്യം വരുമ്പോൾ വീണ്ടും മുളയ്ക്കുന്നവ. ഉദാ: പിത്തോഫോറ), കിഴങ്ങുകൾ (കേരായുടെ റൈസോയിഡുകൾ കൂടാതെ താലസിന്റെ അടിഭാഗത്തുള്ള പർവ്വത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ആഹാരം ശേഖരിക്കുന്ന ഘടനകൾ) ആകിയവ കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിനു സഹായിക്കുന്നു.

അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം: സുവോസ്പോറുകൾ (ഉദാഹരണം: *യൂലോത്രിക്സ്, ഊഡോഗോണിയം*) ചലിക്കാത്ത സ്പോറുകൾ:- (നേരിയ കോശഭിത്തിയുള്ള ചലിക്കാത്ത സ്പോറുകൾ. ഉദാ: *വവുച്ചീരിയ*) സ്വയസ്പോറുകൾ (മാതൃകോശത്തെ പോലുള്ള സ്പോറുകൾ. ഉദാ: *ക്ലോറെല്ലാ*), ഹിപ്നോസ്പോർ (തടിച്ച ചുവരോടുകൂടിയ ചലിക്കാത്ത സ്പോർ). ഉദാഹരണം: *ക്ലാമിഡോമോണസ് നിവാലിസ്.* ടെട്രാസ്പോർ (ഡിപ്ലോയിഡ് താലസിൽ മിയോട്ടിക് വിഭജനം നടന്ന് നാല് ഹാപ്ലോയിഡ് സ്പോറുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാ: *പോളിസൈഫോണിയ*).

ആൽഗകളിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം മൂന്നു രീതികളിൽ നടക്കുന്നു. 1. ഒരേ പോലുള്ള ഗാമീറ്റുകൾ സംയോജിക്കുന്നു. (ബാഹ്യഘടനയിലും, പ്രവർത്തനത്തിലും ഒരുപോലുള്ള ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോഗം. ഉദാ: യുലോത്രിക്സ് 2. സമമില്ലാത്ത ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോഗം. (ബാഹ്യഘടനയിൽ അല്ലെങ്കിൽ പ്രവർത്തനത്തിൽ വ്യത്യാസമുള്ള ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോഗം. ഉദാ: പാന്റോറിന 3. ഊഗേമി (ബാഹ്യഘടനയിലും, പ്രവർത്തനത്തിലും വ്യത്യാസമുള്ള ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോഗം) ഉദാ: *സർഗാസം*. ജീവിതചക്രത്തിൽ സ്പഷ്ടമായ സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ഏറ്റവും പഴക്കംചെന്ന ആൽഗ ഗ്രിപേനിയ എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. ഇത് ഏകദേശം 2100 മില്യൺ വർഷങ്ങൾ പഴക്കമുള്ളതായി കരുതുന്നു. വടക്കു മിഷിഗണിൽ ഇരുമ്പു അവഷിപ്തങ്ങളിൽ നിന്നാണ് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടത്

2.3.2. വർഗ്ഗീകരണം

പായലുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന നിറങ്ങൾ, ഫ്ളാജെല്ല യുടെ തരം, കരുതൽ ഭക്ഷണം, ശരീര ഘടന, പ്രത്യുൽപ്പാദനരീതി എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ F.E. ഫ്രിട്ച്, "ദ സ്ട്രക്ചർ ആൻഡ് റീപ്രൊഡക്ഷൻ ഓഫ് ദ ആൾഗേ" (1935) എന്ന പുസ്തകത്തിൽ ആഗൽകളെ 11 വിഭാഗമാക്കി തരംതിരിച്ചു. അവ ക്ലോറോഫൈസി, സാന്തോഫൈസി, ക്രൈസോഫൈസി, ബേസില്ലാരിയോഫൈസി, ക്രിപ്റ്റോഫൈസി, ബേസില്ലാരിയോഫൈസി, ഡൈനോഫൈസി, ക്ലോറോമൊണോഡിനി, യൂഗ്ലിനോഫൈസി, ഫേയോഫൈസി, റോഡോഫൈസി, സയനോഫൈസി (പട്ടിക 2.2).

ക്ലോറോഫൈസി, ഫേയോഫൈസി, റോഡോഫൈസി, എന്നീ വിഭാഗങ്ങളുടെ സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ക്ലോറോഫൈസി

ഇവ പൊതുവായി **'പച്ചപായലുകൾ'** എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. കൂടുതലും ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നവയാണ്. (ശുദ്ധജലം-*സ്പൈറോഗൈറ*). കടൽജലം-*അൽവാ*) ചില ആൽഗകൾ നിലത്തിൽ വളരുന്നു. (*ട്രെൻസിഫോളിയ*). ഹരിതകത്തിന്റെ ഘടനയിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ക്ലാമിഡോമോണസിൽ കിണ്ണത്തിന്റെ ആകൃതിയിലും, കേരായിൽ ഡിസ്കിന്റെ ആകൃതിയിലും, യുലോത്രിക്സിൽ അരപ്പട്ട ആകൃതിയിലും, ഊഡോഗോണിയത്തിൽ വലപ്പിന്നൽ പോലെയും, സ്പൈറോഗൈറയിൽ ചുരുണ്ട് സ്പ്രിങ്ങ് ആകൃതിയിലും, സൈഗ്നീമയിൽ നക്ഷത്രത്തിന്റെ ആകൃതിയിലും, മൗജീഷിയയിൽ ഡിസ്കാകൃതിയിലും ഹരിതകങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഹരിതകം 'a', 'b' ആകിയവ മുഖ്യ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ നിറങ്ങൾ ആണ്. ഹരിതകത്തിലുള്ള പൈറിനോയ്ഡുകൾ സ്റ്റാർച്ച് ശേഖരിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇവയിൽ പ്രോട്ടീനും കാണപ്പെടുന്നു. സെൽ ചുവരിന്റെ ഉൾഭാഗം സെല്ലുലോസിനാലും, ബാഹ്യ ഭിത്തി പെക്ടിനാലും ആയതാണ്. തുണ്ടാകൽ മുറയിൽ കായിക പ്രത്യുല്പാദനവും, സൂസ്പോറുകൾ, അപ്ലാനോസ്പോറുകൾ, എകൈനെറ്റുകൾ എന്നിവമൂലം അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പ്പാദനം നടക്കുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഒരേപോലുള്ള ഗേമീറ്റുകളുടെ സംയോഗം, സമമല്ലാത്ത ഗേമീറ്റുകളുടെ സംയോഗം അല്ലെങ്കിൽ *ഊഗേമസ്* മുറകളിലും നടക്കുന്നു. ഉദാ: *ക്ലോറെല്ല, ക്ലാമിഡോമോണസ്, വോൾവാക്സ്, സ്പൈറോഗൈറ, യുലോത്രിക്സ്, കേര, അൽവാ* പോലുള്ളവ ഈ വിഭാഗത്തിലുള്ള പായലുകളാണ്.

ഫിയോഫൈസി

ഈ വിഭാഗത്തിലുള്ള പായലുകൾ **ബ്രൗൺ ആൽഗകൾ** എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഭൂരിപക്ഷവും കടലിൽ ജീവിക്കുന്നവയാണ്. പ്ല്യൂറോക്ലാഡിയ ശുദ്ധജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നു. ശരീരം ഇഴയുടെ ആകൃതി (*എക്ടോകാർപ്പസ്*) ഇലയുടെ ആകൃതി (*ഡിക്ടിയോട്ടാ*) മുതൽ വളരെ വലിയ രാക്ഷസപായലുകൾ (*ലാമിനേരിയ, മാക്രോസിസ്റ്റിസ്*) വരെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടുകാണുന്നു. താലസിൽ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന് ഏർപ്പെടുന്ന ഇലപോലുള്ള ഘടനയും കാമ്പുപോലുള്ള ഘടനയും വളരുന്ന പ്രതലത്തിന്റെ പുറംഭാഗത്ത് താലസുകൾ ഒട്ടിയിരിക്കാൻ തക്കവണ്ണം ഹോൾഡ്ഫാസ്റ്റും കാണപ്പെടുന്നു.

പട്ടിക 2.2 ആൽഗകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം			
വിഭാഗം	**നിറങ്ങൾ**	**ഫ്ളാജെല്ലാ**	**ആഹാരം**
ക്ലോറോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, b കരോട്ടിനോയ്ഡ്സ് സാന്തോഫിൽ	1,2,4 അല്ലെങ്കിൽ അതിന് മുകളിൽ സമ അളവുള്ള മുൻഭാഗത്തിലുള്ള ചാട്ടപോലുള്ള ഫ്ളാജെല്ല	സ്റ്റാർച്ച്
സാന്തോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, b കരോട്ടിനോയ്ഡ് സാന്തോഫിൽ	മുൻഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന രണ്ട് സമമല്ലാത്ത ഫളൊജെല്ലകൾ (1-ടിൻസൽ 1-വിപ്പ്ലാഷ് (ചാട്ട)	കൊഴുപ്പ്, ല്യൂക്കോസിൽ
ക്രൈസാഫൈസിയ	ഹരിതകം a, b കരോട്ടിനോയ്ഡ്സ്	മുൻഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ഒന്ന് അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് സമമല്ലാത്ത അല്ലെങ്കിൽ സമമായ ഫ്ളജെല്ലകൾ, രണ്ടും ചാട്ടപോലുള്ള ഫ്ളെജെല്ലകൾ	എണ്ണ ല്യൂക്കോസിൻ
ബാസില്ലാരിയോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, c കരോട്ടിനോയ്ഡ്സ്	മുൻഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ഒരു കുറുകിയ പരുപരുത്ത പ്രതലത്തോടുകൂടിയ ഫ്ളെജെല്ല (ആൺഗാമീറ്റൽ മാത്രം)	ല്യൂക്കോസിൻ കൊഴുപ്പ്
ക്രിപ്റ്റോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, c കരോട്ടിനോയ്ഡ്സ് സാന്തോഫിൽ	മുൻഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന സമമില്ലാത്ത കുറുകിയ ടിൻസൽ ഫ്ളെജെല്ല	സ്റ്റാർച്ച്
ഡൈനോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, c കരോട്ടിനോയ്ഡ്സ് സാന്തോഫിൽ	രണ്ട് സമമില്ലാത്ത (ചാട്ട പോലുള്ള ഫ്ളെജെല്ലകൾ) പാർശ്വത്തിലുള്ള ഫ്ളെജെല്ല വെവ്വേറു ഭാഗത്ത് ഉള്ളതാണ്	സ്റ്റാർച്ച്, എണ്ണ
ക്ലോറോമൊനോഡിനേ	ഹരിതകം a, b കരോട്ടിനോയ്ഡ് സാന്തോഫിൽ	2 സമമായ ഫ്ളജെല്ലകൾ	എണ്ണ
യൂഗ്ലിനോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, b	മുൻഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ഒന്ന് അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് കുറുകിയ ടിൻസൽ ഫ്ളജെല്ലകൾ	കൊഴുപ്പ് പാരാമൈലോൻ
ഫേയോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, c, സാന്തോഫിൽ	രണ്ട് സമമല്ലാത്ത ചാട്ട പോലുള്ള ഫ്ളെജെല്ലയും കുറുകിയ ടിൻസൽ ഫ്ളജെല്ലയും കാണപ്പെടുന്നു	ലാമിനാരിൽ സ്റ്റാർച്ച്, കൊഴുപ്പ്
റോഡോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, r-ഫൈക്കോഎരിത്രിൻ	ഇല്ല	ഫ്ളൊറീഡിയൻ സ്റ്റാർച്ച്
സയനോഫൈസിയ	ഹരിതകം a, കരോട്ടിനോയ്ഡ്സ്, ഫൈക്കോസയാനിൻ അല്ലോഫൈക്കോസയാനിൻ	ഇല്ല	സയനോഫൈസിയൻ സ്റ്റാർച്ച്

ഹരിതകം a, ഹരിതകം c കരോട്ടിനോയിഡുകൾ സാന്തോഫിലുകൾ പോലുള്ള നിറങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. തങ്ക ബ്രൗൺ നിറമായ ഫ്യൂക്കോസാന്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതാണ് ഈ വിഭാഗത്തിലെ ആൽഗകൾക്ക് ഒലീവ് പച്ചയിൽ നിന്നും ബ്രൗൺനിറം വരെ വ്യത്യാസമായിരിക്കാൻ കാരണം. മാനിറ്റോൾ, ലാമിനാരിൻ എന്നിവ സംഭരണ ആഹാരമാണ്. ചലിക്കുന്ന പ്രത്യുൽപ്പാദന ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നു. പാർശ്വ ഭാഗത്ത് യോജിക്കപ്പെട്ട രണ്ട് അസമമിത ഫ്ളാജെല്ലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ഒന്ന് ചാട്ടയെപ്പോലെയും, മറ്റൊന്ന് നീളം കുറഞ്ഞ് പരുപരുത്ത പ്രതലത്തോടുകൂടി കാണപ്പെടുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഒരേപോലുള്ള ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോഗത്തിൽ നിന്നും ഊഗേമസ് വരെ കാണപ്പെടുന്നു. ബഹുഭൂരിപക്ഷ ആൽഗകളിലും ഊഗേമസ് വഴി ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു. സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു. (ഐസോമോർഫിക്, ഹെറ്റിറോമോർഫിക് അല്ലെങ്കിൽ ഡിപ്ലോൻടിക്). ഈ വിഭാഗത്തിൽപെട്ട ആൽഗകൾ *സർഗാസ്സം, ലാമിനേരിയ, ഫ്യൂക്കസ്, ഡിക്ടിയോട്ട* മുതലായവയാണ്.

റോഡോഫൈസിയേ

ഈ വിഭാഗത്തിലുള്ള ആൽഗകളെ **ചുവപ്പ് ആൽഗ** എന്നു പറയുന്നു. കൂടുതലും സമുദ്രജലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. താലസ് ബഹുകോശമുള്ള, നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് കാണാൻ സാധിക്കുന്നവയാണ്. *പോർഫൈറിഡിയം* ഏകകോശ ആൽഗയാണ്. ഇഴകളായി റിബൺപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. (*ഗൊനിയോട്രൈക്കം*) *കോറോലിന, ലിത്തോതാംനിയോൺ* പോലുള്ള ആൽഗകളിൽ അധികം ചുണ്ണാമ്പ് നിറഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അവ കോറൽ റീഫ് (പവിഴത്തിട്ടകൾ) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഹരിതകം പോലെ r-ഫൈക്കോ- എരിത്രിൻ, r-ഫൈക്കോസയനിൻ പോലുള്ള പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ നിറങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു. അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം മോണോസ്പോറുകൾ, ന്യൂട്രൽ സ്പോറുകൾ, ടെട്രാസ്പോറുകൾ മൂലം നടക്കുന്നു.

ഫ്ളൊറീഡിയൻസ്റ്റാർച്ച് സംഭരണ ആഹാരമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഊഗേമി മുറയിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു. ആൺ ലൈംഗിക അവയവമായ സ്പെർമറ്റാഞ്ചീയത്തിൽ നിന്നും സ്പെർമേഷിയങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. പെൺ ലൈംഗിക അവയവത്തെ കാർപ്പൊഗോണിയം എന്ന് പറയുന്നു. സ്പെർമേഷ്യം ജലത്താൽ വഹിച്ചുകൊണ്ട് പോയി അണ്ഡവുമായി സംയോജിച്ച് സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. സൈഗോട്ട് വികാസം പ്രാപിച്ച് കാർപ്പോസ്പോർ ആകുന്നു. കാർപ്പോസ് ഉണ്ടാകുന്ന സമയത്ത് മിയോട്ടിക് വിഭജനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽ സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു.

സെറാമിയം, പോളിസിഫോണിയ, ജെലിഡിയം, ക്രിപ്റ്റോനീമ, ഗിഗാർട്ടിന എന്നിവ ഉദാഹരണമാണ്

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ബോട്രിയോകോക്കസ് ബ്രോനി എന്ന പച്ചനിറ ആൽഗയെ ജൈവ ഇന്ധനം ഉല്പാദിപ്പിക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു. **ആരോഗ്യത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിൽ പായലുകൾ** **കെൽപ്സ്** ആരോഗ്യത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിൽ (രാക്ഷസ കടൽ പായലുകൾ) മുഖ്യപങ്കു വഹിക്കുന്നു. കെൽപ്സിൽ ധാരാളം അയോഡിനും, ക്ലോറെല്ലയിൽ ഏകകേശ പ്രോട്ടീനും കാണപ്പെടുന്നു. ഉപ്പളങ്ങളിൽ വളരുന്ന ഡുനാലിയെല്ല സലൈനാ എന്ന ആൽഗ ആരോഗ്യത്തിനു ആവശ്യമായ β കരോട്ടിനെ നല്കുന്നു.

2.3.3 സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

ആൽഗകളുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം പട്ടിക 2.3-ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

2.3.4 കേര

ക്ലാസ് – ക്ലോറോഫൈസി
ഓർഡർ – കേരേൽസ്
കുടുംബം – കേരേസി
ജീനസ് – കേരാ

കേര പൊതുവായി 'കൽ സസ്യങ്ങൾ' എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവ ശുദ്ധജലാശയങ്ങളായ തടാകങ്ങൾ, (അടിഭാഗത്ത് ചെളിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു) ഒഴുകുന്ന അരുവികളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ലവണ ജലത്തിൽ *കേര ബാൽട്ടിക* വളരുന്നു. സസ്യശരീരത്തിൽ കൂടുതലും കാൽസ്യം, മഗ്നീഷ്യം കാർബണേറ്റ് മുതലായവ പൊതിഞ്ഞുകാണപ്പെടുന്നു.

താലസ് ഘടന

ഈ സസ്യം ബഹുകോശങ്ങളാൽ, നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് കാണാൻ സാധിക്കുന്നവയാണ് താലസിനെ മുഖ്യ അക്ഷമെന്നും, റൈസോയ്ഡ് എന്നും പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. റൈസോയ്ഡുകൾ നൂലു പോലെ ബഹുകോശഘടനയോടുകൂടിയതാണ്. ഇത്

പട്ടിക 2.3: ആൽഗയുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

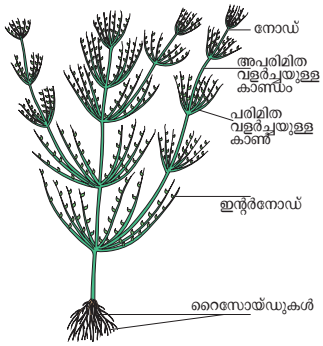
ആൽഗയുടെ പേര്	സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം
ഉപയോഗപ്രദമായ പ്രവൃത്തികൾ	
ക്ലോറെല്ല, ലാമിനേരിയ, സർഗാസം, അൽവ, എന്ററോമോർഫ	ആഹാരം
ഗ്രാസിലേരിയ, ജെലീഡിയെല്ല, ഗിഗാർട്ടിന	അഗർ-അഗർ-കോശഭിത്തിയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന പദാർത്ഥം മൈക്രോബയോളജി ലാബിൽ വളരാനുള്ള മാധ്യമമുണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആഹാര പദാർത്ഥം പൊതിയാനും, കോസ്മെറ്റിക്, ടെക്സ്റ്റൽ, പേപ്പർ തൊഴിൽ ശാലയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു
കോൺഡ്രസ് ക്രിസ്പ്സ്	കാരാജീനിൻ-ടൂത്ത് പേസ്റ്റ്, പെയിന്റ്, രക്തം ഘനീകരിക്കുന്നവ എന്നിവ തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
ലാമിനേരിയ, അസ്കോഫില്ലം	അൾജിനേറ്റ് - ഇത് ഐസ്ക്രീം, പെയിന്റ്, തീപിടിക്കാത്ത തുണികൾ എന്നിവ തയ്യാറാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു
ലാമിനേരിയ, സർഗാസ്സം, അസ്ക്കോഫില്ലം, ഫ്യൂക്കസ്	കാലിത്തീറ്റയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
ഡയാറ്റം	ഡയാറ്റമേഷ്യസ്മണ്ണ് - വാട്ടർഫിൽറ്റർ, ഇൻസുലേഷൻ വസ്തുക്കൾ, കോൺക്രീറ്റ്, റബ്ബർ മുതലായവക്ക് ശക്തി നൽകുന്ന പദാർത്ഥമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
ലിത്തോഫില്ലം, കേര, ഫ്യൂക്കസ്	ഉരങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
ക്ലോറെല്ല	ക്ലോറെല്ലിൻ - ആന്റിബയോട്ടിക് തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
ക്ലോറെല്ല, സെനിഡെസ്മസ്, ക്ലാമിഡോമോണസ്	അശുദ്ധജലം ശുദ്ധീകരിക്കാൻ, മലിനീകരണ സൂചകങ്ങൾ
ദോഷങ്ങൾ	
സെഫല്യൂറസ് വൈറസെൻസ്	കോഫി ചെടിയിൽ ചുവപ്പു തുരുമ്പ് രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

കടലിൽ ഉൽപ്പാദനക്ഷമമായ ഒരു കൃഷി : കപ്പാഫിക്കസ് അൽവാറെസി, ഗ്രാസിലേരിയ എഡ്യൂലിസ്, ജെലിഡിയെയേ ഏസറോസ തുടങ്ങിയ ആൽഗകൾ വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ കടലിൽ കൃഷിചെയ്ത ഫൈക്കോകൊളായിഡുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. കടൽ ഈന്തപ്പന ഒരു ബ്രൗൺ ആൽഗയാണ്. (പോസ്റ്റീലിയ പാൽമിഡോസ്മ)



താലസിന്റെ അടിഭാഗത്ത് നിന്നോ, അടിഭാഗത്തെ പർവ്വത്തിന്റെ പാർശ്വസെല്ലുകളിൽ നിന്നോ ഉണ്ടാകുന്നു. റൈസോയിഡിന്റെ ഇഴകളിൽ ചായ്വായി കാണപ്പെടുന്ന കുറുകെയുള്ള ഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നു. റൈസോയ്ഡുകൾ മുഖ്യഅക്ഷത്തെ വളരുന്ന പ്രതലങ്ങളിൽ ഉറപ്പിച്ച് നിർത്താനും, ജലവും, ലവണങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യാനും സഹായിക്കുന്നു (ചിത്രം 2.5).



ചിത്രം 2.5: കാര കോശഘടന

മുഖ്യഅക്ഷം ശാഖകളോടും, നീണ്ടും, നോഡുകളോടും, ഇന്റർനോഡുകളോടുകൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു. ഇന്റർനോഡ് ഒരു നീണ്ടസെൽ കൊണ്ട് മധ്യഭാഗത്തായി നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ആക്സിയൽ സെൽ അല്ലെങ്കിൽ ഇന്റർനോഡൽ സെൽ എന്ന് പറയുന്നു. അക്ഷസെല്ലിനെ ചുറ്റി ലംബമായി നീണ്ട ചെറിയ സെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് നോഡ് ഭാഗത്തുനിന്നും ഉത്ഭവിച്ചുകാണുന്നു. അവയെ കോർട്ടിക്കൽ സെൽ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കോർട്ടിക്കൽ സെല്ലുകൾ കേര വല്ലിച്ചി, കേര കോറല്ലിന എന്നീ ഇനങ്ങളിൽ കാണപെടുന്നില്ല. നോഡിൽ നിന്നും മൂന്നുതരത്തിലുള്ള അനുബന്ധം ഉൽഭവിച്ചുകാണുന്നു 1. പരിമിത വളർച്ചയുള്ള ശാഖകൾ 2. അപരിമിത വളർച്ചയുള്ള ശാഖകൾ 3. സ്റ്റിപ്പുലോയ്ഡുകൾ മുതലായവയാണ്. അഗ്രകോശങ്ങളാണ് മുഖ്യഅക്ഷത്തിന്റെയും, ശാഖകളുടേയും വളർച്ചയ്ക്ക് കാരണമായിരിക്കുന്നത്.

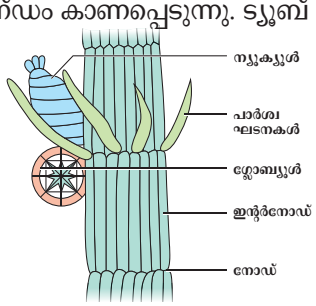
നോഡൽ സെല്ലുകൾ ഒരു ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ളതും, എണ്ണത്തിൽ കുറഞ്ഞ മുട്ടയുടെ ആകൃതിയുള്ള ഹരിതക കോശങ്ങളോടുകൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു. ഇന്റർനോഡൽ സെല്ലുകൾ നീണ്ടതും, വലിയവായു അറയോടുകൂടിയതുമാണ്. അവയിൽ ധാരാളം ന്യൂക്ലിയസ്സും, തട്ടുരൂപത്തിലുള്ള ഹരിതകവും കാണപ്പെടുന്നു.

സൈറ്റോപ്ലാസത്തെ വെളിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന എക്റ്റോപ്ലാസം എന്നും ഉള്ളിലുള്ള എൻഡോ-പ്ലാസമെന്നും രണ്ടായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. എൻഡോപ്ലാസത്തിൽ സൈറ്റോപ്ലാസ ചലനം കാണപ്പെടുന്നു.

പ്രത്യുൽപ്പാദനം

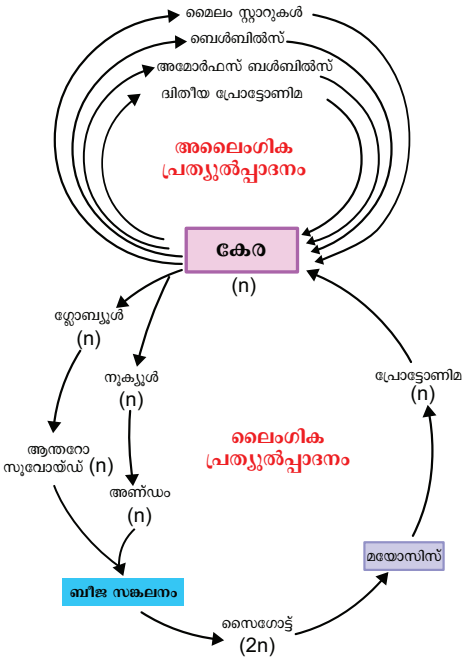
കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനരീതിയിലും, ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനരീതിയിലും കേരയിൽ പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു. അമൈലം സ്റ്റാറുകൾ, ബൾബിൽലുകൾ, അമോർഫസ് ബൾബിലുകൾ, ദ്വിതീയ പ്രോട്ടോനിമ എന്നീ രീതികളിൽ കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു.

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം - ഊഗാമസ് രീതിയിലുള്ള ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനമാണ് നടക്കുന്നത് ശാഖകളുടെ അഗ്രഭാഗത്തായി നഗ്നദൃഷ്ടികൾ കൊണ്ട് കാണാൻ സാധിക്കുന്ന ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന. ആൺ ലൈംഗിക അവയവത്തെ ആന്തറിഡിയം അഥവാ ഗ്ലോബ്യൂൾ എന്നും, പെൺ ലൈംഗിക അവയവത്തെ ഊഗോണിയം അഥവാ നുക്യൂൾ എന്നും പറയുന്നു. നുക്യൂളുകൾ, ഗ്ലോബ്യൂളുകൾക്ക് മുകളിലായി കാണപ്പെടുന്നു. ആന്തെറിഡിയം ഉരുണ്ടതും, നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ സാധിക്കുന്നതും, കോശഭിത്തി എട്ടുസെല്ലുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിതവുമാണ്. ആന്തറിഡിയത്തിൽ സ്പെർമറ്റോജിനസ് ഇഴകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ഇഴകൾ ആന്തറോസോയിഡുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. നൂക്യൂളിനെ പൊതിഞ്ഞ് അഞ്ച് സ്പ്രിംഗ് പോലെ ചുരുണ്ട ട്യൂബ്സെല്ലുകളും അഞ്ച് കൊറോണസെല്ലുകളും നുക്യൂളിന്റെ മുകൾഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. ചിത്രം 2.6. നുക്യൂളിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തായി ഒരു അണ്ഡം കാണപ്പെടുന്നു. ട്യൂബ് സെല്ലുകൾ പക്വമാകുമ്പോൾ അവയിൽ ഇടുങ്ങിയ വിടവ് ഉണ്ടാവുകയും, വേർപിരിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ആന്തറോസുവോയിഡുകൾ ഊഗോണിയത്തിലോട്ട് നുഴഞ്ഞ് ചെന്ന് ഒരു ആന്തറോസുവോയിഡ് അണ്ഡവുമായി ചേർന്ന് ഡിപ്ലോയ്ഡ് ഊസ്സ്പോർ ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 2.6: കേര ലൈംഗികാവയവം

ഊസ്പോറുകൾ കട്ടികൂടിയ ഭിത്തി സെല്ലിനുചുറ്റും ഉണ്ടാകുന്നു. വിശ്രമവേളക്കുശേഷം അവ മുളയ്ക്കുന്നു. ഊസ്പോറിലുള്ള ന്യൂക്ലിയസ് വിഭജിച്ച് നാല് ഒരു ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള സന്തതി ന്യൂക്ലിയസ്സുകളെ ഉണ്ടാകുന്നു. അതിൽ 3 ന്യൂക്ലിയസ്സ് നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഊസ്പോർ അഥവാ സൈഗോട്ട് മുളച്ച് ഹാപ്ലോയ്ഡ് പ്രോട്ടോണിമയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. കേരയുടെ സസ്യശരീരം ഹാപ്ലോയ്ഡ് ആണ്. ഊസ്പോറുകൾ ഡിപ്ലോയിഡുകളായി കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ കേര ഹാപ്ലോണ്ടിക് ജീവിതരീതി ഉള്ളവയാണ്. സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു. ചിത്രം 2.7.



ചിത്രം 2.7: കേരയുടെ ജീവിത ചക്രം

2.4 ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ

സസ്യലോകത്തിലെ ഉഭയജീവികൾ

ആർഗകളിലെ പലതരത്തിലുള്ള താലസിനെ കുറച്ച് കഴിഞ്ഞ പാഠത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കപ്പെട്ടു. ഭൂരിപക്ഷം ആൽഗകളും ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നവയാണ്. പായലുകളുടെ ഹെറ്റിറോട്രൈക്കസ് സ്വഭാവം, പാരൻകൈമ കലകളുടെ വളർച്ച, കവരങ്ങളോടുകൂടിയ ശാഖകൾ മുതലായ സ്വഭാവങ്ങൾ ഭൂതകാലത്തിൽ സസ്യങ്ങൾ നിലത്തിലേക്ക് കുടിയേറാൻ ആരംഭിച്ചു എന്നതിന് ആധാരമായി കണക്കാക്കാം. പായലുകളിൽ നിന്ന് ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ ഉത്ഭവിച്ചിരിക്കാം എന്ന് പലരും കരുതപ്പെടുന്നു. ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ വളരെ ലളിതമായ ശരീരഘടനയുള്ള എംബ്രിയോഫൈറ്റുകളാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ ഘടനയെയും, പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തെയും കുറിച്ച് നമുക്ക് ഈ പാഠത്തിൽ വിശദമായി പഠിക്കാം.

ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ ലളിതമായ ഘടനയുള്ള, കരയിൽ ജീവിക്കുന്ന ക്രിപ്റ്റോഗാമുകളാണ്. ഇവ ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിലും നിഴലിൽ ജീവിക്കുന്നവയുമാണ്. ഇവയ്ക്ക് വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇവയെ വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂക്കൾ ഇല്ലാത്ത ക്രിപ്റ്റോഗേമുകൾ എന്നും സസ്യലോകത്തെ ഉഭയജീവികൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു.





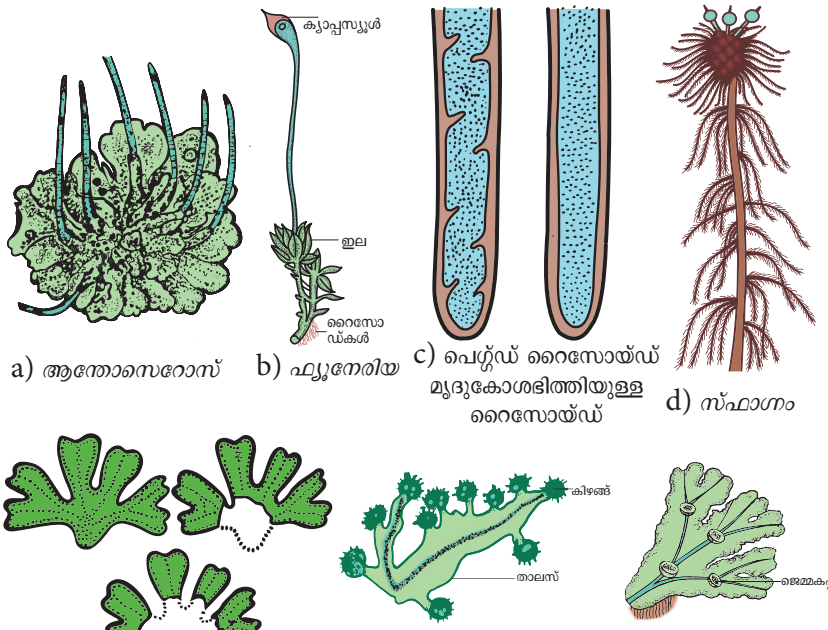
ശിവറാം കശ്യപ്

(1882-1934)

ഇന്ത്യൻ ബ്രയോളജിയുടെ പിതാവ് എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഇദ്ദേഹം ലിവർവേർട്ട്സ് ഓഫ് വെസ്റ്റേൺ ഹിമാലയാസ് ആൻഡ് പഞ്ചാബ് പ്ലയിൻസ് എന്ന ബുക്ക് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. *അച്ചിൻസോനിയെല്ല, സാച്ചിയ, സ്യൂവാർഡിയെല്ല, സ്റ്റീഫൻസോനിയെല്ല* എന്നീ പുതിയ ഇനങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു.

2.4.1 പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

- ബ്രയോഫൈറ്റുകളുടെ സസ്യശരീരത്തെ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് എന്നുപറയുന്നു. അവയെ വേര്, തണ്ട്, ഇലകൾ എന്ന് വേർതിരിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.
- ഭൂരിപക്ഷം ബ്രയോഫൈറ്റുകളും, ലളിതമായ, നിലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളാണ്. ചിലവ ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നവയുമാണ്. ഉദാ: *റിയല്ല, റിക്സിയോകാർപ്പസ്.*
- ജീവിതചക്രത്തിൽ അധികവും ദൈർഘ്യമേറിയ ജീവിതകാലമുള്ള ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് നിലയാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ലിവർവർട്ട്സ് കൊമ്പുള്ള ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ മുതലായവയിൽ സസ്യശരീരം താലസാണ് മോസുകളിൽ ഇല, തണ്ട് പോലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെട്ടാലും ഇവ യഥാർത്ഥ തണ്ട്, ഇലപോലെ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ലിവർ വേൾട്ടുകൾ നിലത്ത് പടർന്ന് വളരുന്ന സ്വഭാവമുള്ള ശരീരത്തെ ഉള്ളതും, റൈസോയിഡുകളാൽ വളരുന്ന പ്രതലവുമായി ഒട്ടി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ റൈസോയ്ഡുകൾ രണ്ടുതരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അവ മൃദുവായ ഭിത്തിയോടു കൂടിയതും, ഉള്ളിലോട്ട് തള്ളിനിൽക്കുന്ന വേരുകളുമാണ്. ബഹുകോശ ശല്ക്കങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. മോസ് സസ്യത്തിൽ സസ്യശരീരം നിവർന്നതും, മദ്ധ്യക്ഷം ഇലകൾ പോലുള്ള ഘടനകളെ വഹിക്കുന്നവയുമാണ്. ബഹുകോശ റൈസോയിഡുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ബ്രയോഫൈറ്റുകളുടെ ഘടനയെയും, പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തെയും ചിത്രം 2.8-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു
- വാസുക്യുലാർ ടിഷ്യൂക്കളായ സൈലവും, ഫ്ളോയവും കാണപ്പെടുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇവയെ വാസ്ക്യൂലാർ ടിഷ്യൂക്കളില്ലാത്ത പുഷ്പിക്കാത്ത സസ്യങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.
- കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനവം അവസ്ഥാനീയ മൊട്ടുകൾ, കിഴങ്ങുകൾ ഉദാ: *ആന്തോസെറസ്* എന്നിവ മൂലം നടക്കുന്നു. ചില സസ്യങ്ങളിൽ തുണ്ടായ ചെറിയ ശാഖകൾ മൂലം കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു. ഉദാ: *ബ്രയോപ്റ്ററിസ് ഫ്രൂട്ടിക്കുലോസ. മാർക്കാൻഷിയ*യിൽ ജെമ്മകൾ മൂലം പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു.
- ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഊഗേമസ് രീതിയിൽ നടക്കുന്നു. ആന്തറിഡിയവും, ആർക്കിഗോണിയയും സംരക്ഷണ ആവരണങ്ങൾക്കുള്ളിലായി ഉണ്ടാകുന്നു. അവ ബഹുകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മാതമാണ്.
- ആന്തറിഡിയ രണ്ട് ഫ്ളാജല്ലകളുള്ള ആന്തറോസോയിഡുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അവ ജലത്തിൽകൂടി നീന്തി ആർക്കിഗോണിയത്തിലെത്തി, അവിടെ അണ്ഡവുമായി സംയോജിച്ച് ഡിപ്ലോയിഡായ സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- ബീജസങ്കലനത്തിന് ജലം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.
- സ്പോറോഫൈറ്റിക് ജനറേഷന്റെ ആദ്യത്തെ സെൽ സൈഗോട്ട് ആണ്. ഇവ മൈറ്റോട്ടിക് വിഭജനത്തിന് വിധേയമായി ബഹുകോശങ്ങളുള്ള ഭ്രൂണം ഉണ്ടാകുന്നു. എംബ്രിയോയുടെ വളർച്ച പുറമേയുള്ളതാണ് (സൈഗോട്ടിന്റെ ആദ്യവിഭജനം കുറുകെയും, ഭ്രൂണത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗം ബാഹ്യ സെല്ലിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നു. ഭ്രൂണം വിഭജദിച്ച് സ്പോറോഫൈറ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.



a) *ആന്തോസെറോസ്* b) *ഫ്യൂനേരിയ* c) പെഗ്ഡ് റൈസോയ്ഡ് മൃദുകോശഭിത്തിയുള്ള റൈസോയ്ഡ് d) *സ്ഫാഗ്നം*

e) തുണ്ടാകൽ - *റിക്സിയ* f) കിഴങ്ങുകൾ- *ആന്തോസെറസ്* g) ജെമ്മ - *മാർക്കാൻഷ്യ*

ചിത്രം 2.8: ബ്രയോഫൈറ്റുകളുടെ ഘടനയും, പ്രത്യുൽപ്പാദനവും

2.4.2 ബ്രയോഫൈറ്റുകളുടെ വിഭജനം

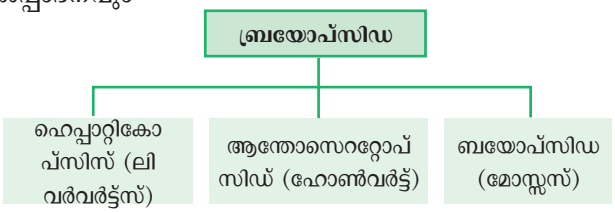
1957 മാണ്ട് പ്രോസ്കൗർ ബ്രയോഫൈറ്റുകളെ മൂന്നുവിഭാഗമാക്കി തരം തിരിച്ചു

i. **ഹെപ്പാറ്റിക്കോപ്സിഡ**
(*റിക്സിയ, മാർക്കാൻഷ്യ, ബൊറെല്ലാ, റിയെല്ലാ*)

ii. **ആന്തോസെറ്റോപ്സിഡാ**
(*ആന്തോസെറസ്, ടെൻഡ്രോസെറസ്*)

iii. **ബ്രയോപ്സിഡ**
(*ഫ്യൂനേരിയാ, പോളിട്രൈക്കം, സ്പാഗ്നം*).

വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ രൂപരേഖ താഴെ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു



- സ്പോറോഫൈറ്റ്, ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
- സ്പോറോഫൈറ്റിനെ മൂന്ന് ഭാഗമായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ ഫൂട്ട് (പാദം), സീറ്റ, ക്യാപ്സ്യൂൾ.
- ഫൂട്ട് (പാദം) സ്പോറോഫൈറ്റിന്റെ അടിഭാഗമാണ്. ഇത് ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിനുള്ളിലായി കാണപ്പെടുന്നു. അത് വഴിയായി ജലവും, പോഷകങ്ങളും സ്പോറോഫൈറ്റിന് ലഭിക്കുന്നു. ക്യാപ്സ്യൂളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഡിപ്ലോയ്ഡ് സ്പോർതായ് സെൽ മിയോട്ടിക് വിഭജനത്തിന് വിധേയമായി ഹാപ്ലോയ്ഡ് സ്പോറുകൾ നൽകുന്നു. ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ ഹോമോസ്പോറസ് ആണ് (ഒരേ തരം സ്പോറുകളുണ്ടാകുന്നു). ചില സ്പോറോഫൈറ്റുകളിൽ ഇലാറ്ററുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ സ്പോർവിതരണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. സ്പോറുകൾ മുളച്ച് ഗാമിറ്റോഫൈറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു.
- സ്പോറോഫൈറ്റിക് നിലയിൽ സൈഗോട്ട്, ഭ്രൂണം സ്പോറോഗോണിയം മുതലായവ കാണപ്പെടുന്നു. പച്ചനിറത്തോടുകൂടിയ, ദീർഘകാലം ജീവിക്കുന്ന, ഹാപ്ലോയ്ഡ് നിലയെ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിക് നില എന്നുപറയുന്നു. ഹാപ്ലോയ്ഡ് ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് നിലയും, ഡിപ്ലോയ്ഡ് സ്പോറോഫൈറ്റിക് നിലയും ഒന്നിടവിട്ട് വരുന്നതിനെ തലമുറമാറ്റം എന്നു പറയുന്നു.

വകുപ്പ് : ഹെപ്പാറ്റിക്കോപ്സിഡ

പരിണാമത്തിന്റെ താഴെനിലയിലുള്ള ബ്രയോഫൈറ്റുകളെകൊണ്ടുള്ളതാണ്. ഈർപ്പകൂടുതലുള്ള നിഴലുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങളാണ്. വേർതിരിക്കാൻ കഴിയാത്ത ശരീരമുള്ള ഇവ മോസുകളെ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ലളിതമായ ശരീരമുള്ളവയാണ്. പ്രോട്ടോനിമ നില കാണപ്പെടുന്നില്ല. സ്പോറോഫൈറ്റ് ലളിതമായതാണ്. കുറച്ചുകാലം ജീവിക്കുന്നവയാണ്. ചിലതിൽ പാദം, സീറ്റാ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഉദാ: *റിക്സിയാ.*

വകുപ്പ് : ആന്തോസെറൊറ്റോപ്സിഡ

ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് സസ്യം വേർതിരിക്കാനാവാത്ത ശരീരമുള്ളവയാണ്. ശാഖകളില്ലാത്ത, ഒരു സെൽ റൈസോയ്ഡുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടോണിമ നില കാണപ്പെടുന്നില്ല. സ്പോറോഫൈറ്റിനെ പാദം, ക്യാപ്സ്യൂൾ എന്ന് വിഭജിക്കാം. സീറ്റ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഉദാ: *ആന്തോസെറോസ്.*

വകുപ്പ് : ബ്രയോപ്സിഡ

ഇവ വികാസം പ്രാപിച്ച ബ്രയോഫൈറ്റുകളാണ്. ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിനെ തണ്ടുപോലുള്ള, ഇലപോലുള്ള ഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. റൈസോയിഡുകൾ ബഹുകോശങ്ങളോടുകൂടിയും, ശാഖകളോടുകൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടോണിമ നില കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫൈറ്റിനെ പാദം, സീറ്റ, ക്യാപ്സ്യൂൾ എന്ന് വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ലിവർവർട്ടുകളെക്കാൾ അധികം

വ്യത്യാസങ്ങളുള്ളവയാണ്. ഇവ അധികവും ഇട തൂർന്ന മെത്തപോലുള്ള ഘടനയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഉദാ: *ഫ്യൂനേരിയ*.

2.4.3 സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

സ്ഫാഗ്നം സസ്യങ്ങൾ അധികമായി വളർന്നു ജീവി തചക്രം അവസാനിക്കുമ്പോൾ അവ മണ്ണിനോട് ചേർന്ന് പുതഞ്ഞ്, സാന്ദ്രീകരിച്ച്, കാഠിന്യമായ പീറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു. വടക്കൻ യൂറോപ്പിൽ പീറ്റിനെ ഇന്ധന മായി വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതുകൂടാതെ നൈട്രേറ്റ്, ബ്രൗൺനിറചായം, ടാനിൻ പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവ പീറ്റിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു. സ്ഫാഗ്നവും, പീറ്റും അധിക അളവിൽ ജലത്തെ സംഭ രിക്കുന്നതിനുള്ള കഴിവുള്ളതിനാൽ ഇവയെ ഹോർട്ടി കൾച്ചറിൽ പൊതിയാനുള്ള പദാർത്ഥമായി ഉപയോഗി ക്കുന്നു. മാർക്കാൻഷിയ പോളിമോർഫയെ ക്ഷയരോ ഗത്തിന് ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. സ്ഫാഗ്നം, ബ്രയം, പോളിട്രൈക്കം മുതലായ ബ്രയോഫൈറ്റുകളെ ആഹാരമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. മണ്ണ് ഉണ്ടാകുന്നതി നും, മണ്ണ് സംരക്ഷണത്തിനും ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ പ്രധാനപങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ബോക്സീനിയ ഏഫില്ല, ക്രിപ് റ്റോതാലസ് വിരാബിലിസ് എന്നിവ മൃതജീവികളായ ബ്രയോഫൈറ്റുകളാണ്

2.4.4 മാർക്കാൻഷിയ

ക്ലാസ്സ് - ഹെപ്പാറ്റിക്കോപ്സിഡ

ഓർഡർ - മാർക്കാൻഷിയേൽസ്

കുടുംബം - മാർക്കാൻഷിയേസി

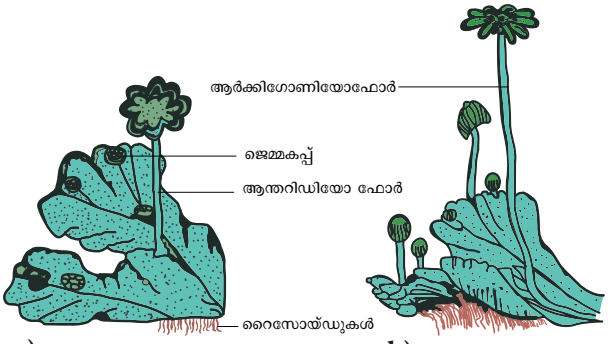
ജീനസ് - മാർക്കാൻഷ്യ

മാർക്കാൻഷിയ തണുപ്പു, ഈർപ്പമുള്ള, നിഴലുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരുന്നു. മാർക്കാൻഷ്യ പോളിമോർ ഫാ സാധാരണയായി എല്ലായിടവും കാണുന്ന ഇന മാണ്.

ഗെമീറ്റോഫൈറ്റ് സസ്യം

മാർക്കാൻഷ്യയുടെ സസ്യശരീരം ഗാമീറ്റോഫൈ റ്റാണ്. ശാഖകളോടുകൂടിയ, കവരങ്ങളുള്ള മേൽക്കീഴ് ടിഷ്യൂക്കളിൽ വ്യത്യാസമുള്ള, തറയിൽ പടർന്നുവ ളരുന്നവയാണ്. താലസിന്റെ മേൽപ്പുറത്ത് മദ്ധ്യഭാഗ ത്തായി മദ്ധ്യഞരമ്പ് ഉള്ളതിനാൽ വ്യക്തമായ ഒരു പള്ളം കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ റോംബോയിഡൽ അല്ലെങ്കിൽ പോളിഗോണൽ രൂപമുള്ളഭാഗം അടിഭാ ഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 2.9).

കൂടാതെ ശരീരത്തിന്റെ മേൽഭാഗത്ത് കാണ പ്പെടുന്ന പിറപോലുള്ള ഘടനകൾ ജെമ്മാകപ്പുകൾ എന്നുവിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവ ജെമ്മകൾ എന്നുപ റയുന്ന കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദന ഭാഗങ്ങളാൽ കാണ പ്പെടുന്നു. അഗ്രഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന അഗ്രസെൽ ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായിക്കുന്നു. കീഴ്ഭാ ഗത്തായി ബഹുകോശങ്ങളാലായ ശൽക്കങ്ങളും, റൈസോയിഡുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ശരീരത്തെ വളരുന്ന പ്രതലത്തിൽ ഉറപ്പിച്ച് നിറുത്തുവാനും, ജല വും, ലവണങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യാനും സഹായി ക്കുന്നു. റൈസോയിഡുകൾ രണ്ടു തരമുണ്ട്. അവ മൃദുവായ കോശഭിത്തിയുള്ളതും പരുപരുത്ത കഴല കളോടുകൂടിയതുമാണ്. താലസുകൾ വളർച്ച പ്രാപി ക്കുമ്പോൾ നീണ്ട ആന്തറിഡിയോഫോറുകളും, ആർ ക്കീഗോണിയോഫോറുകളും ഉണ്ടാകുന്നു.



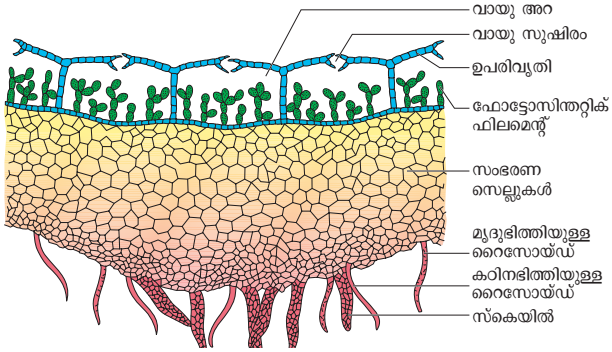
ചിത്രം 2.9: *മാർക്കാൻഷ്യ*

a) ആന്തറിഡിയോഫോർ ഉള്ളതാലസ്

b) ആർക്കീഗോണിയോ ഫോറുള്ള താലസ്

താലസിന്റെ ആന്തരികഘടന

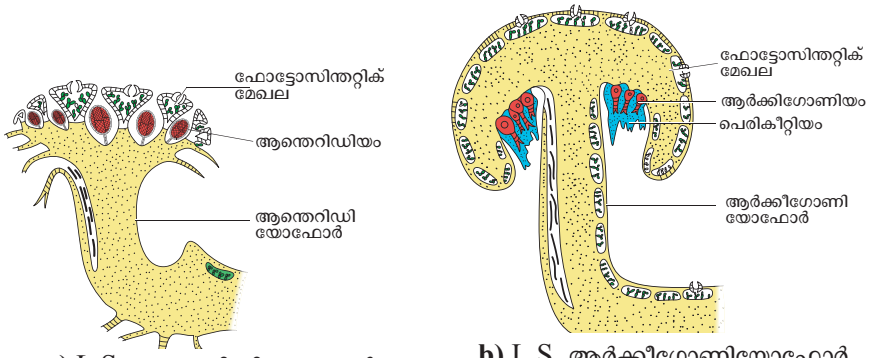
മാർക്കാൻഷ്യ താലസിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ താഴെപ്പറയുന്ന ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. എപ്പിഡെ ർമിസ്, പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ ഭാഗം, സംഭരണ ഭാഗം എന്നിവയാണ്. (ചിത്രം 2.10).



ചിത്രം 2.10: താലസിന്റെ T.S.

ഉപരിവ്യുതിയുടെ മേൽ അടുക്കും, കീഴ് അടു ക്കും കാണപ്പെടുന്നു. മേൽഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന എപ്പിഡെർമിസ് ഒരടുക്കോടുകൂടിയ ഘനം കുറഞ്ഞ ഭിത്തിയോടുകൂടിയ പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാണ്. കോശങ്ങളിൽ ഹരിതകങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. മേൽഭാ ഗത്തുള്ള എപ്പിഡെർമിസിൽ ബാരൽ (കുടുവയുടെ) ആകൃതിയുള്ള സുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ വായു അറകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു കാണുന്നു. 4 മുതൽ 8 സെല്ലുകൾ ഒന്നിനുമീതെ ഒന്നായി അടുക്കി വെച്ചതുപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. മേൽഭാഗത്തെ ഉപ രിവ്യുതി താഴെയായി പല കാറ്ററകൾ സമാന്തര അടു ക്കിൽ കാണപ്പെടുന്നു. മേൽഭാഗത്തെ എപ്പിഡെർമി സിൽ നിന്നും കാറ്ററയുടെ അടിഭാഗം വരെ കാണപ്പെ

ടുന്ന കാറ്ററകളെ പിരിക്കുന്നു. കാറ്ററയുടെ അടിഭാഗം ലളിതമായ അല്ലെങ്കിൽ ശാഖകളോടുകൂടിയ, പച്ചനിറമുള്ള ഇഴകളാൽ ആയതാണ്. ഇവ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. ഈ ഭാഗത്തിന് അടുത്ത് സംഭരണഭാഗം കാണപ്പെടുന്നു. കോശാന്തരസ്ഥരമില്ലാതെ പാരൻകൈമസെല്ലുകൾ ഈ ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. സ്റ്റാർച്ച് ഗ്രാന്യൂളുകളും, പ്രോട്ടീൻ ഗ്രാന്യൂളുകളും ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്നു. കീഴ്ത്തോലിൽ റൈസോയ്ഡുകളും, ശൽക്കങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.



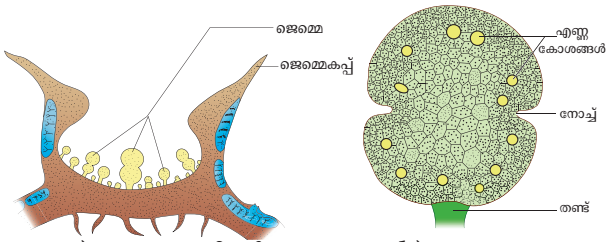
a) L.S. ആന്തെറിഡിയോഫോർ **b)** L.S. ആർക്കീഗോണിയോഫോർ

ചിത്രം 2.12: *മാർക്കാൻഷ്യ* - ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ

പ്രത്യുൽപ്പാദനം

*മാർക്കാൻഷ്യ*യിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനവും, കായിക പ്രത്യുല്പാദനവും കാണപ്പെടുന്നു.

1. താലസ് (ശരീരം) നശിക്കുകയും അവ വേർപെടുന്നതുമൂലവും, അവസ്ഥാനീയ ശാഖകൾ ഉണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടും, ജെമ്മാകൾ മുളയ്ക്കുന്നതുമൂലവും കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനവും നടക്കുന്നു. താലസിന്റെ നാശം മേൽഭാഗത്തുനിന്നും ആരംഭിക്കുന്നു. രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്ന ഭാഗമെത്തുമ്പോൾ താലസിന്റെ രണ്ട് അഗ്രഭാഗങ്ങളും വേർതിരിയുന്നു. ഓരോ ഭാഗവും സ്വതന്ത്രമായ താലസായി മാറുന്നു. അവസ്ഥാനീയ ശാഖകൾ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിന്റെ കീഴ്ഭാഗത്തുനിന്നും ഉണ്ടാകുന്നു. മാതൃശരീരത്തിൽ നിന്നും വേർപെട്ട് അവ പുതിയ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റായി വളരുന്നു. ജെമ്മകൾ സവിശേഷതയുള്ള ബഹുകോശങ്ങളോടുകൂടിയ അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദന അവയവങ്ങളാണ്. ഇവ താലസിന്റെ മേൽഭാഗത്ത് ചെറിയ കിണ്ണങ്ങൾ പോലുള്ള ഘടനകളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. പൊതുവായി ആൺ, പെൺ ശരീരത്തിൽ (താലസ്) നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ജെമ്മകൾ മുഖേന ആൺ, പെൺ ഗേമീറ്റോഫൈറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു. ചിത്രം 2.11 മാർക്കാൻഷ്യയിലെ കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം.

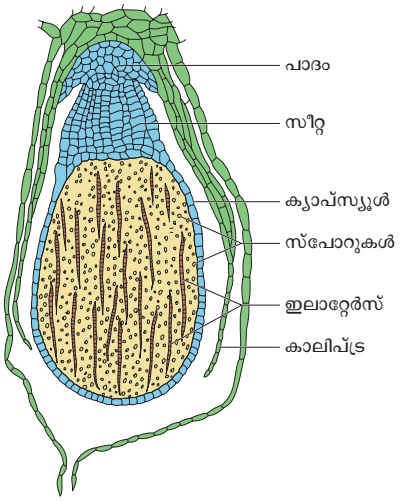


a) ജെമ്മകപ്പിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം **b)** ഒരു ജെമ്മ വലുതാക്കിയത്

ചിത്രം 2.11: മാർക്കാൻഷിയയിലെ കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം

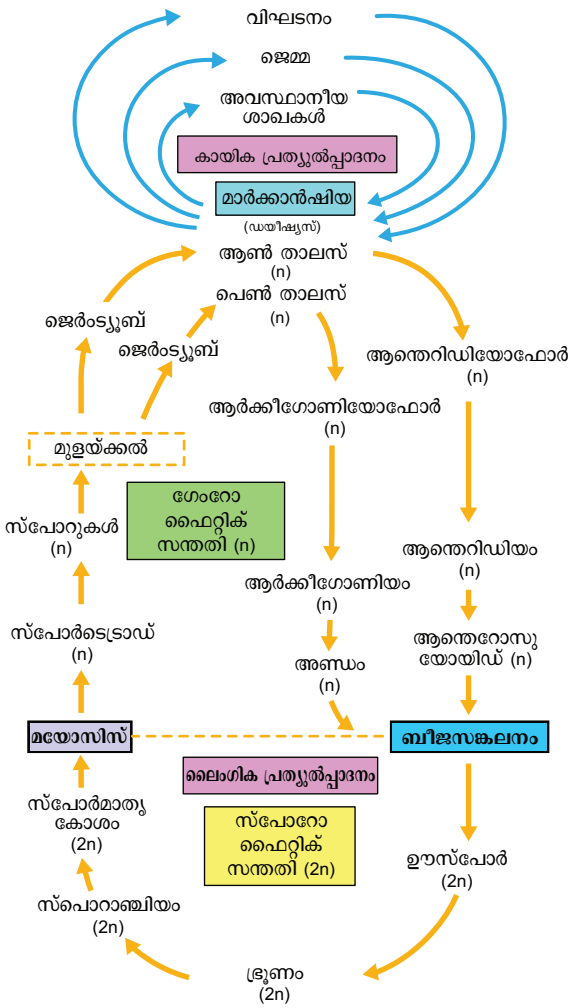
1. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം:

*മാർക്കാൻഷ്യ*യിൽ ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള കാമ്പോടുകൂടിയ റിസപ്റ്റക്കിളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ഗാമീറ്റോഫോർ എന്നു പറയുന്നു. ആന്തറിഡിയകളെ വഹിക്കുന്നവയെ ആന്തെറിഡിയോഫോറുകൾ എന്നും, ആർക്കീഗോണിയയെ വഹിക്കുന്നവയെ ആർക്കീഗോണിയേ, ഫോറുകൾ എന്നും പറയുന്നു. ചിത്രം 2.12, മാർക്കാൻഷ്യ. വ്യത്യസ്തമായ താലസോടുകൂടിയും, ആൺ, പെൺ ലൈംഗികാവയവങ്ങൾ വെവ്വേറെ താലസുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ബ്രയോഫൈറ്റുകളിലെ ലൈംഗികാവയവങ്ങൾ ബഹുകോശഘടനയുള്ളതാണ്. ആൺ ലൈംഗികാവയവത്തെ ആന്തറിഡിയം എന്നും, പെൺ ലൈംഗികാവയവത്തെ ആർക്കീഗോണിയം എന്നും പറയുന്നു. അന്തറിഡിയം രണ്ട് ഫ്ളജെല്ലകളോടുകൂടിയ ആന്തറോസോയിഡുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ആർക്കീഗോണിയം ഫ്ളാസ്ക്കിന്റെ ആകൃതിയുള്ളവയാണ്. ആർക്കീഗോണിയത്തിനുള്ളിലായി ഒരു അണ്ഡം ഉണ്ടാകുന്നു. ബീജസങ്കലനത്തിന് ജലം അത്യന്താപേക്ഷിതാണ്. ചലനശേഷിയുള്ള ആൺ ഗാമീറ്റുകൾ വെളിയിൽ പ്രവേശിച്ച് ജലത്തിൽ നീന്തി, ആർക്കീഗോണിയം ചുരത്തുന്ന രാസവസ്തുക്കളാൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. പല ചലിക്കുന്ന ആൺഗാമീറ്റുകൾ, ആർക്കീഗോണിയത്തിനുള്ളിൽ പ്രവേശിച്ചാലും, ഒരേ ഒരു ചലിക്കുന്ന ആൺ ഗേമീറ്റ് മാത്രം അണ്ഡത്തിനോട് ചേർന്ന് സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാക്കുന്നു. സൈഗോട്ട് സ്പോറോഫൈറ്റ് തലമുറയുടെ ആദ്യത്തെ സെല്ലാണ്. സൈഗോട്ട് ബഹുകോശങ്ങളോടുകൂടിയ ഘടനയോടുകൂടിയ സ്പോറോഫൈറ്റിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. (ചിത്രം 2.13) സ്പോറോഫൈറ്റിന് സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കാൻ കഴിയില്ല.



ചിത്രം 2.13: *മാർക്കാൻഷ്യ* - V.S. സ്പോറോഫൈറ്റ്

പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഗാമീറ്റോ ഫൈറ്റിക് സസ്യത്തോട് ചേർന്ന് അതിൽ നിന്നും ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. സ്പോറോ ഫൈറ്റിക് സസ്യത്തിന് പാദം, സീറ്റ, ക്യാപ്സ്യൂൾ എന്ന് മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. പാദം ബൾബ് പോലുള്ള ഘടനയോടു കൂടി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ഗാമീറ്റോ ഫൈറ്റിക് സസ്യത്തിൽ പുതഞ്ഞു കാണുന്നു. ഇത് ഗാമീറ്റോ ഫൈറ്റിക് സസ്യത്തിൽ നിന്നും ആഹാരത്തെ സ്വീകരിച്ച് സ്പോറോഫൈറ്റിക് സസ്യത്തിലോട്ട് കടത്തിവിടപ്പെടുന്നു. നീളം കുറഞ്ഞ സീറ്റ പാദത്തെയും ക്യാപ്സ്യൂളിനെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ക്യാപ്സ്യൂൾ ഒരടുക്ക് സംരക്ഷണ ഉറയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ക്യാപ്സ്യൂളിൽ ധാരാളം എലേറ്ററുകളും, ഹാപ്ലോയ്ഡ് വിത്തുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ക്യാപ്സ്യൂളിനെ ചുറ്റി കാണപ്പെടുന്ന സംരക്ഷണ ഉറയെ കാലിപ്ട്ര എന്നു പറയുന്നു പക്വമാകുമ്പോൾ ക്യാപ്സ്യൂൾ വെടിച്ച്, സ്പോറുകൾ പുറത്തുവരുന്നു. എലാറ്ററുകൾ വിത്തുവിതരണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. അനുകൂലമായ സാഹചര്യത്തിൽ സ്പോറുകൾ മുളച്ച് പുതിയ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഹാപ്ലോയിഡ് ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് നിലയും ഡിപ്ലോയ്ഡ് സ്പോറോഫൈറ്റ് നിലയും മാറി മാറി വരുന്നതിനെ സന്തതിമാറ്റം എന്നു പറയുന്നു. മാർക്കാൻഷ്യയുടെ ജീവിതചക്രത്തിൽ സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 2.14: *മാർക്കാൻഷ്യയുടെ ജീവിതചക്രം*

2.5 ടെറിടോഫൈറ്റുകൾ

വിത്തുകളില്ലാത്ത, വാസ്കുലാർ, ടിഷ്യുക്കളുള്ള പുഷ്പിക്കാത്ത സസ്യങ്ങൾ



കഴിഞ്ഞ പാഠത്തിൽ സസ്യലോകത്തിലെ ജലത്തിലും, നിലത്തിലും ജീവിക്കുന്ന ജീവികളായ ബ്രയോഫൈറ്റുകളുടെ സവിശേഷതകളെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കി. ആദ്യമായ യഥാർത്ഥ നിലസസ്യമായി അറിയപ്പെടുന്നത് ടെറിഡോഫൈറ്റുകളാണ്. വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂക്കളായ സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നിവയുള്ള പ്രഥമ സസ്യങ്ങളായതിനാൽ വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂ ഉള്ള പുഷ്പിക്കാത്ത സസ്യങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ക്ലബ് മോസുകൾ, കുതിരവാലുകൾ, തൂവൽവേർട്ടുകൾ ജലഫേർണുകൾ, മരഫേർണുകൾ മുതലായവ ഈ ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പാഠഭാഗം ടെറിഡോ ഫൈറ്റുകളുടെ സ്വഭാവങ്ങളെപ്പറ്റി വിവരിക്കുന്നു.

ടെറിഡോഫൈറ്റുകൾ സൈലം, ഫ്ളോയം, എന്നീ വാസകുലാർ ടിഷ്യൂക്കളാലും നിലയത്തിന്റെ പരിസ്ഥിതിക്ക് അനുയോജ്യമാം വിധം തന്നിൽ സവിശേഷമായ അനുരൂപങ്ങളെ കൊണ്ടും കാണപ്പെടുന്ന സസ്യമാണ്. ഇവ പേലിയോസോയിക് കാലഘട്ടത്തിൽ (400 മില്യൺ വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പ്) ഡിവോണിയൻ പിരിയഡിൽ ധാരാളമായി ഈ ക്യാപ്സ്യൂൾ സംരക്ഷണ കവചമായ കാലിപ്ട്രയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്ന പക്വമായ ക്യാപ്സ്യൂൾ പൊട്ടി സ്പോറുകൾ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. എലേറ്ററുകൾ സ്പോറുകൾ വിതരണം ചെയ്യുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. മാർക്കാൻഷ്യയുടെ ജീവിതചക്രത്തിൽ ഹാപ്ലോയ്ഡ് ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിക് നിലയും ഡിപ്ലോയിഡായ സ്പോറോഫൈറ്റിനിലയും മാറി മാറി വരുന്നതിനെ തലമുറമാറ്റം എന്നു പറയുന്നു



a) *ലൈക്കോപോഡിയം* b) *കുതിരവാലുകൾ* c) *അസോള* (ജലഫേൺ)

ചിത്രം 2.15: ടെറിടോഫൈറ്റുകൾ

2.5.1 ടെറിഡോഫൈറ്റുകളുടെ പൊതു സ്വഭാവം:

- സസ്യശരീരം ഡിപ്ലോയിഡായ സ്പോറോഫൈറ്റ് ആകുന്നു. ഇത് ആധിക്യ നിലയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫൈറ്റിനെ വേര്, കാണ്ഡം, ഇലകൾ എന്ന് വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- തണ്ടുകൾ ശാഖകളോടുകൂടിയോ, ശാഖകളില്ലാതെയോ കാണപ്പെടുന്നു.
- ഇലകൾ വളരെചെറുതായോ, അല്ലെങ്കിൽ വലിയ ഇലകളോടുകൂടിയോ കാണപ്പെടുന്നു.
- സ്റ്റീൽ പ്രോട്ടോസ്റ്റീൽ ആണ്. ചിലഇനങ്ങളിൽ സിഫനോസ്റ്റീൽ കാണപ്പെടുന്നു. (*മാർസീലിയ*)

- സെലാജിനെല്ലയിൽ ട്രക്കീഡുകളാണ് ജലത്തെ കടത്തിവിടുന്നത്.
- ജലം കടത്തിവിടുന്നത് ട്രക്കീഡുകൾ മുഖേനയാണ്. എന്നാൽ സെലാജിനെല്ലയിൽ വെസലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറുകളെ വഹിക്കുന്ന സ്പൊറാഞ്ചിയകൾ ഇലകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അവയെ സ്പോറോഫിൽ എന്നുപറയുന്നു. സ്പോറോഫില്ലുകൾ ചേർന്ന് കോൺ അഥവാ സ്ട്രോബിലസ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാ: *സെലാജിനെല്ല, ഇക്വിസീറ്റം* .
- സ്പോറുകൾ രണ്ടുതരമുണ്ട്. അവ **ഹോമോസ്പോറുകൾ, ഹെറ്റിറോസ്പോറുകൾ** എന്നിവയാണ്. ഒരേ തരത്തിലുള്ള സ്പോറുകൾ ഉല്പാദിപ്പിച്ചാൽ ഹോമോസ്പോറസ് എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: *ലൈക്കോപോഡിയം*. രണ്ട് വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള സ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനെ ഹെറ്റിറോസ്പോറി എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: *സെലാജിനെല്ല*.
- സ്പൊറാഞ്ചിയയുടെ വികാസം രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. അവ **യൂസ്പൊറാഞ്ചിയേറ്റ്, ലെപ്റ്റോസ്പൊറാഞ്ചിയേറ്റ്** എന്നിവയാണ്. ഒരുകൂട്ടം സെല്ലുകളിൽ നിന്ന് സ്പൊറാഞ്ചിയം വികസിച്ചാൽ യൂസ്പൊറാഞ്ചിയേറ്റ് എന്നും, ഒരു സെല്ലിൽ നിന്നും സ്പൊറാഞ്ചിയം ഉണ്ടായാൽ ലെപ്റ്റോസ്പൊറാഞ്ചിയേറ്റ് എന്നും പറയുന്നു.
- സ്പോർ തായ്സെല്ലുകൾ മിയോസിസ് കോശവിഭജനത്തിനു വിധേയമായി ഹാപ്ളോയിഡ് സ്പോറുകളെ (n) ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- സ്പോറുകൾ മുളച്ച് ഹാപ്ലോയ്ഡ് ആയ, ബഹുകോശങ്ങളുള്ള പച്ചനിറമുള്ള, ഹൃദയാകൃതിയുള്ള, സ്വതന്ത്രമായ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവയെ പ്രോതാലസ് എന്നു പറയുന്നു.
- കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം തുങ്ങാകൽ, വിശ്രമമൊട്ടുകൾ, വേര് കിഴങ്ങുകൾ അവസ്ഥാനീയ മൊട്ടുകൾ എന്നിവവഴി നടക്കുന്നു.
- ലൈംഗീക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഊഗേമസ് രീതിയിൽ നടക്കുന്നു. പ്രോതാലസിൽ ആന്തെറിഡിയവും, ആർക്കീഗോണിയവും ഉണ്ടാകുന്നു.
- ആന്തെറിഡിയത്തിൽനിന്നും സ്പ്രിങ്ങ്പോലെ ചുരുണ്ട, ഒന്നിധലികം ഫ്ളാജെല്ലകളോടുകൂടിയ ആന്തെറോസോയ്ഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
- ആർക്കിഗോണിയം ഫ്ളാസ്ക്കിന്റെ ഘടനയോടുകൂടിയതും,കീഴ്ഭാഗംവീതികൂടിയവെന്ററും,കഴുത്ത് ഭാഗം ഇടുങ്ങിയതുമാണ്. വെന്ററിനുള്ളിലായി അണ്ഡം അഥവാ ഓവം കാണപ്പെടുന്നു. കഴുത്തിൽ, നെക്കനാൽ സെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- ബീജസങ്കലനത്തിന് ജലം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ബീജസങ്കലനത്തിനുശേഷം ഡിപ്ലോയ്ഡ് അല്ലെങ്കിൽ സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. അത് മൈറ്റോറ്റിക് വിഭജനത്തിന് ശേഷം ഭ്രൂണമായി മാറുന്നു.
- ടെറിഡോഫൈറ്റുകളിൽ **അപ്പോഗാമിയും, അപ്പോസ്പോറിയും** കാണപ്പെടുന്നു.

2.5.2 ടെറിഡോഫൈറ്റുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

റെയ്മർ 1954-ൽ ടെറിഡോഫൈറ്റുകളെ വിഭജിച്ചു. ഇതിൽ ടെറിഡോഫൈറ്റുകളെ അഞ്ച് സഹപിരിവുകളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടു. 1. സൈലോഫൈറ്റോപ്സിയ 2. സൈലോറ്റോപ്സിഡ 3. ലൈക്കോപ്സിഡ 4. സ്ഫീനോപ്സിസ് 5. ട്രെറോപ്സിഡ. ഈ വിഭജനത്തിൽ 19 ഓർഡറും, 48 കുടുംബങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.

2.5.3 സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

ടെറിറോഫൈറ്റുകളുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം പട്ടിക 2.4-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

പട്ടിക 2.4: ടെറിഡോഫൈറ്റുകളുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

ടെറിഡോഫൈറ്റ	ഉപയോഗം
റുമോറ അഡിയാന്റിഫോർമിസ്	പുഷ്പക്രമീകരണം
മാർസീലിയ	ആഹാരം
അസോള	ജൈവവളം
ഡ്രയോപ്റ്ററിസ് ഫിലിക്സ്മാസ്	നാടപ്പുഴുവിനെ നശിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
റ്റെറിസ് വിറ്റേറ്റ	മണ്ണിൽ നിന്നും കാഠിന്യമേറിയ ലോഹങ്ങളെ നീക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു - ബയോ റെമഡിയേഷൻ
റ്റെറിഡിയം സ്പീഷിസ്	ഇലകളിൽ നിന്നും പച്ചനിറത്തിലുള്ള ചായം ലഭിക്കുന്നു
ഇക്വിസീറ്റം	അഴുക്ക് അകറ്റുവാൻ സസ്യത്തിന്റെ കാണ്ഡം ഉപയോഗിക്കുന്നു
സൈലോട്ടം, ലൈക്കോപോഡിയം, സെലാജിനെല്ല, ആൻജിയോപ്റ്റെറിസ്, മരാഷ്യ	അലങ്കാരചെടികളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

2.5.4 സെലാജിനെല്ലോ

ഡിവിഷൻ – ലൈക്കോഫൈറ്റ
ക്ലാസ്സ് – ലിഗുലോപ്സിഡ
ഓർഡർ – സെലാജിനെല്ലേൽസ്
കുടുംബം –സെലാജിനെല്ലേസിയ
ജീനസ് – സെലാജിനെല്ല

*സെലാജിനെല്ല*യെ പൊതുവായി 'സ്പൈക്ക് മോസ്' എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവ ഈർപ്പമുള്ള, ഉഷ്ണമേഖല, മിതോഷ്ണമേഖല കാടുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. *സെലാജിനെല്ല റൂപസ്ട്രിസ്, സെലാജിനെല്ല, ലെപ്പിഡോഫില്ല* എന്നിവ മരുഭൂ സസ്യങ്ങളാണ്. *സെലാജിനെല്ല ട്രാസിയാന, സെലാജിനെല്ല ക്രൈസോകാലസ്, സെലാജിനെല്ല മെഗാഫില്ല* എന്നിവ പൊതുവായ ഇനങ്ങളാണ്. ചില സെലാജിനെല്ല ഇനങ്ങളിൽ വരണ്ട കാലാവസ്ഥയിൽ സസ്യശരീരം ചുരുളുന്നു. ഈർപ്പം ലഭിക്കുമ്പോൾ അവ പച്ചനിറത്തോടുകൂടി, പുഷ്ടിയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെ .... സസ്യങ്ങൾ ... എന്നു പറയുന്നു

ബാഹ്യഘടന

സ്വഭാവം

സെലാജിനെല്ലയുടെ സസ്യശരീരത്തെ സ്പോറോഫൈറ്റ് എന്നു പറയുന്നു. അതിനെ വേര്, കാണ്ഡം, ഇലകൾ എന്ന് വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 2.16). സെലാജിനെല്ലയിൽ പലതരത്തിലുള്ള വാസസ്ഥല

വിഭാഗം- **ടെറിഡോഫൈറ്റ**

സബ്ഡിവിഷൻ

സൈലോഫൈറ്റോപ്സിഡ	സൈലോറ്റോപ്സിഡ	ലൈക്കോപ്സിഡ	സ്ഫീനോപ്സിഡ	ട്രീറോപ്സിഡ
എല്ലാം നശിച്ചു പോയ സസ്യങ്ങൾ സസ്യശരീരത്തിൽ തണ്ടും, റൈസോമും കാണപ്പെടുന്നു. വേരും, ഇലകളും കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഹോമോസ്പോറസ് അഗ്രഭാഗത്തുള്ള സ്പൊറാഞ്ചിയകളിൽ സ്പോർ ടെട്രാഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാ: *റൈനിയ.*	സസ്യശരീരത്തിൽ വേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. മാത്രമല്ല ഫംഗസുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ചെറിയ ശൽക്കങ്ങൾ പോലുള്ള ഘടനകൾ ഇലകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് നിറമില്ലാതെയും ഫംഗസുമായി ചേർന്നും കാണപ്പെടുന്നു. ഹോമോസ്പോറസ് ആണ്. സ്പൊറാഞ്ചിയക്കുള്ളിലായി സ്പോറുകൾ ഉണ്ടാവുന്നു. ഉദാ: *സൈലോട്ടം*	സസ്യശരീരത്തെ വേര്, തണ്ട്, ഇലകൾ എന്ന് വേർതിരിക്കാം. ഇലകൾ ചെറുതും, ഒരു ഞരമ്പോടു കൂടിയതും, സ്പൈറലായി ക്രമീകരിച്ചും കാണപ്പെടുന്നു. ലിഗ്യൂളുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫില്ലുകൾ ചേർന്ന് സ്ട്രോബിലസ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഹോമോസ്പോറിയും ..... ഹെറ്റിറോസ്പോറി (സെലാജിനെല്ല) യും കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *സെലാജിനെല്ല*	സസ്യശരീരത്തെ വേര്, കാണ്ഡം, ഇലകൾ എന്ന് വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. കാണ്ഡത്തിൽ ജോയിന്റോടു കൂടിയ പർവ്വങ്ങളും, അന്തരപർവ്വങ്ങളും കാണപെടുന്ന ചെറിയ ശൽക്കങ്ങൾ പോലുള്ള ഇലകൾ പർവ്വങ്ങളിൽ അടുക്കായി കാണപ്പെടുന്നു. ഡിസ്ക്കിന്റെ ആകൃതിയുള്ള സ്പൊറാഞ്ചിയോഫോറിൽ സ്ട്രോബിലസ് കാണപ്പെടുന്നു. ഹോമോസ്പോറസ് ആണ്. എന്നാൽ ഹെറ്റിറോസ്പോറി *ഇക്വിസീറ്റം - അർവെൻസിൻ*	സസ്യശരീരത്തെ വേര്, തണ്ട്, ഇലകൾ എന്ന് വിഭജിക്കാം. മെഗാഫില്ലസ് (വലിയ ഇലകളുള്ള റ്റെറിഡോ ഫൈറ്റുകൾ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇലകൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സോറസിനുള്ളിലായി സ്പൊറാഞ്ചിയകൾ ക്രമീകരിച്ചു കാണുന്നു. ഹോമോസ്പോറസ്, ഹെറ്റിറോസ്പോറസ് ഇനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *മാർസീലിയ*

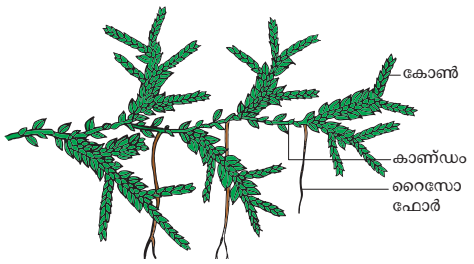
ങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. നിലത്ത് പടർന്ന് കിടക്കുന്ന തണ്ട് (*സെലാജിനെല്ല ക്രാസ്സിയാന*), പകുതി നിവർന്നവ (*സെലാജിനെല്ല റൂപെസ്ട്രിസ്*), നിവർന്നവ (*സെലാജിനെല്ല എരിത്രോപ്പസ്*), പടർന്നുകയറുന്നവ (*സെലാജിനെല്ല അലിഗൻസ്*).

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

വാസ്കുലാർ സസ്യങ്ങളുടെ ആധിക്യത്തിനും,വിജയകരമായ വളർച്ചയ്ക്കും കാരണമായവ

- വേർവ്യൂഹം രൂപാന്തരപ്പെട്ടുകാണുന്നു.
- സംവഹനകലകൾ പ്രവർത്തനക്ഷമമാണ്.
- വരൾച്ചയിൽ നിന്നും സസ്യത്തെ ക്യൂട്ടിക്കിൾ സംരക്ഷിക്കുന്നു.
- വായു കടക്കുന്നതിന് സ്റ്റൊമാറ്റ സഹായിക്കുന്നു.

ഹോമിയോഫില്ലം ഇനങ്ങളിൽ നിവർന്ന കാണ്ഡവും, സ്പ്രിങ്ങിനറെ രൂപത്തിൽ ക്രമീകരിച്ച ഇലകളും കാണപ്പെടുന്നു. (ഉദാ. *സെലാജിനെല്ല റൂപെസ്ട്രിസ്, സെലാജിനെല്ല ഓറിഗാന*). ഹെറ്റിറോഫില്ലം ഇനങ്ങളിൽ തറയിൽ പടർന്ന കാണ്ഡവും, കുറുകിയ എന്നാൽ നിവർന്ന ശാഖകളും, രണ്ട് വ്യത്യസ്തതരത്തിലുള്ള ഇലകളും കാണപ്പെടുന്നു. (ഉദാ: *സെലാജിനെല്ല ക്രാസ്സിയാന, സെലാജിനെല്ല ലെപ്പിഡോഫില്ല*).



ചിത്രം 2.16: *സെലാജിനെല്ല* സസ്യം

വേര്

പ്രഥമവേര് വളരെകുറച്ചുകാലം ജീവിക്കുന്നവയാണ്. വളർച്ചയെത്തിയ സസ്യങ്ങളിൽ അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ശാഖകൾ പിരിയുന്ന സ്ഥലം അല്ലെങ്കിൽ തണ്ടിന്റെ അടിഭാഗത്ത് മുടിച്ചികൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും ഈ വേരുകൾ ഉത്ഭവിച്ചുകാണുന്നു. ഇവ ഉള്ളിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്നവയാണ്.

റൈസോഫോറുകൾ

പലഇനങ്ങളിലും നീണ്ട, ഉരുണ്ട, ശാഖകളില്ലാത്ത ഇലകളില്ലാത്ത ഘടനകൾ തണ്ടിന്റെ അടിഭാഗത്ത് ശാഖകൾ പിരിയുന്ന സ്ഥലത്ത് നിന്നും ഉത്ഭവിച്ചുകാണുന്നു. ഇതിനെ റൈസോഫോറുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ താഴോട്ടു നോക്കി വളർന്ന് കൊത്തായി അവസ്ഥാനീയ വേരുകളെ നല്കുന്നു.

കാണ്ഡം

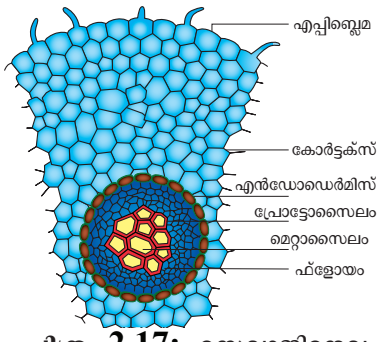
തണ്ട് നിവർന്ന രണ്ടായി പിരിഞ്ഞ ശാഖകളോടുകൂടിയ നിലത്ത് പടർന്നുകിടക്കുന്നവയാണ്. നിലത്ത് പടർന്നുകിടക്കുന്ന തണ്ട് മേൽ, കീഴ് വ്യത്യാസം ഉള്ളവയാണ്.

ഇലകൾ

ഇലകൾ വളരെ ചെറുതാണ് (മൈക്രോഫില്ലസ്), ഞെട്ടില്ലാത്തതും, ലളിതവുമാണ്. ഇലയുടെ മധ്യഭാഗത്തായി ഒരു മധ്യഞരമ്പ് കാണപ്പെടുന്നു. കായിക ഇലകളും, സ്പോറോഫില്ലുകളും ഒരു ചെറിയ തനുസ്തരം പോലുള്ള നാക്കിന്റെ ഘടന അടിഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ലിഗ്യൂൾ എന്ന്പറയുന്നു. ലിഗ്യൂളിന്റെ അടിഭാഗത്തായി അർദ്ധവൃത്താകൃതിയിലുള്ള, ഒരു കൂട്ടം, ഘനം കുറഞ്ഞ കോശഭിത്തിയോടുകൂടിയ ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ **ഗ്ലോസ്സോപോഡിയം** എന്നു പറയുന്നു. ലിഗ്യൂളിന് പ്രത്യേകിച്ചൊരു പ്രവർത്തനമില്ല. എന്നാലും ഇവ ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനും, തണ്ട് നിർജലീകരണം കൊണ്ട് ശുഷ്കിക്കാതിരിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു. ഒരേ ഹോമിയോഫില്ലം ഇനത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ തണ്ടിനെപ്പറ്റി ഒരേതരത്തിലുള്ള ഇലകൾ സ്പൈറലായി ചുറ്റികാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഹെറ്റിറോഫില്ലം ഇനത്തിൽ രണ്ടുതരത്തിലുള്ള ഇലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. മുകൾഭാഗത്തായി ചെറിയ ഇലകളും കീഴ്ഭാഗത്തായി വലിയ ഇലകളും കാണപ്പെടുന്നു.

ആന്തരികഘടന

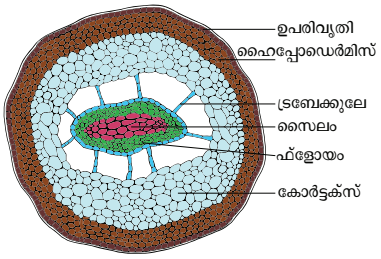
വേര്



ചിത്രം 2.17: സെലാജിനെല്ല വേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന

വേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ ഏറ്റവും വെളിയിലായി എപ്പിഡെർമിസ് കാണപ്പെടുന്നു. എപ്പിഡെർമൽ സെല്ലുകൾ ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഘനം കുറഞ്ഞ കോശഭിത്തിയുള്ള സെല്ലുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. കോർട്ടക്സ് ഒരേപോലുള്ള കട്ടികുറഞ്ഞ കോശഭിത്തിയോടുകൂടിയ പാരൻകൈമകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. കോർട്ടക്സിന്റെ ഉള്ളിലുള്ള അടുക്കിനെ എൻഡോഡെർമിസ് എന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. ഒരു മുനയുള്ള വെളിയിലോട്ട് നോക്കി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന സൈലമുള്ള പ്രോട്ടോസ്റ്റീൽ കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 2.17).

കാണ്ഡം



ചിത്രം 2.18: സെലാജിനെല്ല കാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന

തണ്ടിന്റെ ആന്തരിക ഘടനയിൽ എപ്പിഡെർമിസ്, കോർട്ടക്സ്, സ്റ്റീൽ എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 2.18). എപ്പിഡെർമിസ് പാരൻകൈമ സെല്ലിനാൽ നിർമ്മിതമായതും, കട്ടികൂടിയ തടിച്ച കൃട്ടിക്കിളിനാൽ ആവരണം ചെയ്തതും ആണ്. എപ്പിഡെർമിസിനു താഴെയായി കോർട്ടക്സ് കാണപ്പെടുന്നു. കോർട്ടക്സിലുള്ള് കോശങ്ങൾ കട്ടികുറഞ്ഞ കോശഭിത്തിയോടുകൂടിയ പാരൻകൈമകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. അവ ഇല്ലാതെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. സെലാജിനെല്ല - ലെപ്പിഡോഫില്ലയിൽ സ്ക്ലീറൻകൈമ സെല്ലിനാൽ നിർമ്മിതമായ ഹൈപ്പോഡെർമിസ് കാണപ്പെടുന്നു. ആരഭാഗത്തായി നീണ്ട എൻഡോഡെർമൽ സെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അതിനെ ട്രബേക്കുലേ എന്നുപറയുന്നു. സെലാജിനെല്ല സസ്യത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക സവിശേഷതയാണിത്. പാർശ്വഭിത്തികളിൽ കാസ്പാരിയൻ തടിപ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. കോർട്ടക്സിന്റെ ഉള്ളടുക്കിലുള്ള സെല്ലുകൾ സ്റ്റീലിനെ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അധികമായി നീളുന്നതിനാൽ സ്റ്റീലിനെ ചുറ്റി വായുനിറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ടായി സ്റ്റീൽ ട്രബേക്കുലങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് മിനക്കുന്നതുപോലുള്ള കാഴ്ചതരുന്നു. വെളിയിലോട്ട് നോക്കിയിരിക്കുന്ന സൈലമുള്ള പ്രോട്ടോസ്റ്റീൽ കാണപ്പെടുന്നു. വാസ്ക്യുലാർ ബണ്ടിലുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മോനോസ്റ്റീൽ ഇനം (*സെലാജിനെല്ല സ്പൈനുലോസാ*) ഡൈസ്റ്റീൽ ഇനം (*സെലാജിനെല്ല ക്രാസിയാന*), പോളിസ്റ്റീൽ ഇനം (*സെലാജിനെല്ല ലെവിക്കേറ്റാ*) എന്നിവയാണ്. ഒരു മുനയുള്ള സൈലം (*സെലാജിനെല്ല ക്രാസിയാന*), രണ്ടുമുനയുള്ള സൈലം (*സെലാജിനെല്ല ഓറിഗാന*) എന്നിവയാണ്. ട്രക്കിഡുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. സെ. ടെൻഷ, സെ. റൂപസ്ട്രിസ് എന്നിവയിൽ സൈലക്കുഴലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

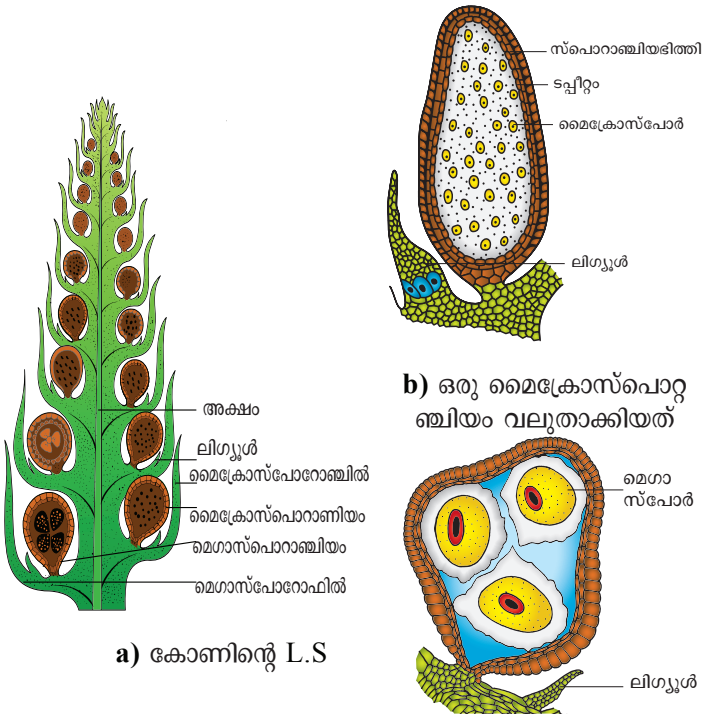
ഇല

ഇലകൾ മുകൾഭാഗത്തായി മേൽപുപറ എപ്പിഡെർമിസും താഴെയായി കീഴ്പ്പുറ എപ്പിഡെർമിസും കാണപ്പെടുന്നു. എപ്പിഡെർമിസിൽ ഹരിതകം കാണപ്പെടുന്നു. സ്റ്റൊമാറ്റ രണ്ടു ഭാഗത്തും കാണപ്പെടുന്നു. മിസോഫിൽ അയവായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ഘനം കുറഞ്ഞ കോശഭിത്തിയോടുകൂടിയ കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. മധ്യഭാഗത്തായി ബണ്ടിൽ ഉറയുള്ള വാസ്കുലാർബണ്ടിൽ അഥവാ സംവഹനക്കെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. വാസ്ക്യുലാർ ബണ്ടിലിൽ സൈലത്തെചുറ്റി ഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നു.

പ്രത്യുൽപ്പാദനം

കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം

*സെലാജിനെല്ല*യിൽ കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം തുണ്ടാകൽ, ബൾബിൽ, കിഴങ്ങ്, വിശ്രമമൊട്ടുകൾ എന്നിവ മൂലം നടക്കുന്നു.



a) കോണിന്റെ L.S

b) ഒരു മൈക്രോസ്പൊറ്റഞ്ചിയം വലുതാക്കിയത്

c) ഒരു മെഗാസൈപാറാഞ്ചിയം വലുതാക്കിയത്

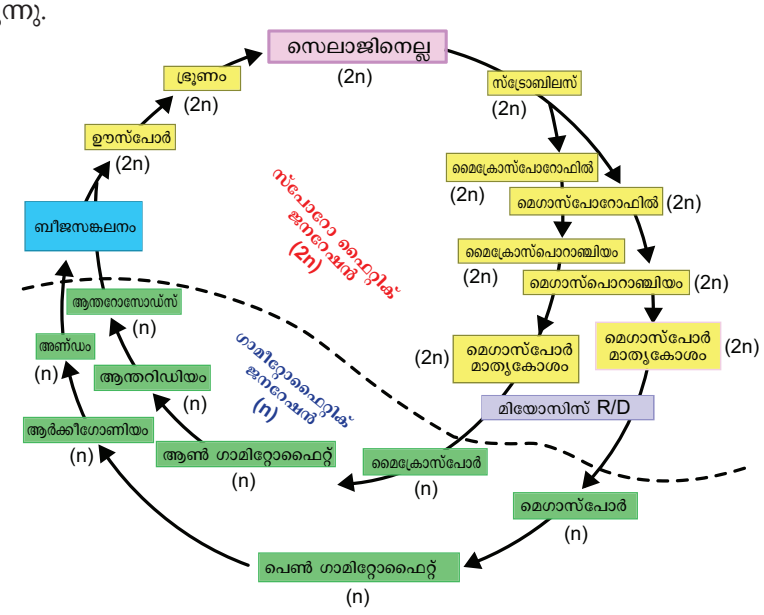
ചിത്രം 2.19: *സെലാജിനെല്ല*യിലെ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം

ലൈംഗികപ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിൽ സ്പോറുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 2.19). സെലാജിനെല്ല ഒരു ഹെറ്റിറോസ്പോറസ് സസ്യമാണ്. അതായത് സസ്യം രണ്ട് വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള സ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അവ മൈക്രോസ്പോറുകളും, മെഗാസ്പോറുകളുമാണ്. മൈക്രോസ്പോറാഞ്ചിയത്തിനുള്ളിലായി മൈക്രോസ്പോർ ഉണ്ടാകുന്നു. മെഗാസ്പൊറാഞ്ചിയത്തിനുള്ളിലായി മെഗാസ്പോർ ഉണ്ടാകുന്നു. മൈക്രോസ്പോറോഫില്ലുകളുടെ അക്ഷത്തിലായി മൈക്രോസ്പൊറാഞ്ചിയ ഉണ്ടാകുന്നു. മെഗാസ്പോറോഫില്ലുകളുടെ അക്ഷത്തിലായി ഒരു മെഗാസ്പോറാഞ്ചിയ ഉണ്ടാകുന്നു. മദ്ധ്യഅക്ഷത്തിനുചുറ്റുമായി സ്പോറോഫില്ലുകൾ സ്പൈറലായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്പോറോഫില്ലുകൾ ചേർന്ന് കോണുകൾ അഥവാ സ്ട്രാബൈലസ് ഉണ്ടാകുന്നു. വ്യത്യസ്തമായ ഇനങ്ങൾക്കിടയിൽ വ്യത്യസ്തമായ മൈക്രോസ്പോറാഞ്ചിയയും, മെഗാസ്പൊറാഞ്ചിയയും കാണപ്പെടുന്നു. സെ. സെലാജിനോയ്ഡുകളിലും, സെ. റ്യൂപെസ്ട്രിസ് എന്നിവയിലും കോണുകളുടെ അടിഭാഗത്തായി മെഗാസ്പൊറാഞ്ചിയ കാണപ്പെടുന്നു. സെ. ക്രാസിയാനയിൽ സ്ട്രാബൈലസിന്റെ അടിഭാഗത്തായി ഒരു മെഗാസ്പൊറാഞ്ചിയം കാണപ്പെടുന്നു. സെ. ഇനേകിഫോളിയയിൽ സ്ട്രാബൈലസ്സിന്റെ ഒരു വശത്തായി മെഗാസ്പൊറാഞ്ചിയയും, മറുഭാഗത്തായി മൈക്രോസ്പൊറാഞ്ചിയയും ഉണ്ടാകുന്നു. സെ. ഗ്രാസിലിസ്, സെ. അട്രോവിരിഡിസ് എന്നിവയിൽ മൈക്രോസ്പൊറാഞ്ചിയയും, മെഗാസ്പൊറാഞ്ചിയയും വെവ്വേറെ സ്ട്രോബൈലസുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു.

സ്പൊറാഞ്ചിയത്തിന്റെ വികാസം യൂസ്പൊറാഞ്ചിയേറ്റ് ഇനത്തിൽ പെട്ടതാണ്. സ്പൊറാഞ്ചിയ ഉണ്ടാക്കുന്ന കോശങ്ങൾ പരിശ്ചീനവമായി വിഭജിച്ച് ബാഹ്യാവരണ ആരംഭസെല്ലിനെയും ഉള്ളിലായി ആർക്കറിസ്പോറിയൽ ആരംഭസെല്ലുകളും ഉണ്ടാക്കുന്നു. ആർക്കിസ്പോറിയൽ സെല്ലുകൾ തുടരെ ..... ഉം ..... വിഭജന ഓങ്ങൾക്കു വിധേയമായി സ്പോറോജീനസ് സെല്ലുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. മൈക്രോസ്പൊറാഞ്ചിയത്തിലുള്ള മൈക്രോസ്പോർ മാതൃകോശം റിഡക്ഷൻ വിഭജനത്തിന് വിധേയമായി ഹാപ്ലോയ്ഡ് മൈക്രോസ്പോറുകളെ ഉരുവാക്കുന്നു. അതുപോലെ മെഗാസ്പോർ മാതൃകോശ റിഡക്ഷൻ വിഭജനത്തിനു വിധേയമായി നാല് ഹാപ്ലോയ്ഡ് മെഗാസ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. മൈക്രോസ്പോറും, മെഗാസ്പോറും ആൺപെൺ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റുകളെ കുറിക്കുന്നു. ഇവ സ്പൊറാഞ്ചിയത്തിനുള്ളിൽ വച്ചുതന്നെ മുളയ്ക്കുന്നു. മൈക്രോസ്പോറുകൾ രണ്ട് ഫ്ളാജെല്ലാകളുള്ള ആന്തറോസോയ്ഡുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പെൺഗാമീറ്റോഫൈറ്റിൽ ആർക്കിഗോണിയ ഉണ്ടാകുന്നു. ആന്തറോസോയ്ഡുകൾ ഫ്ളെജെല്ലകളുടെ സഹായത്തിൽ ജലത്തിൽ കൂടി നീന്തി ആർക്കിഗോണിയയിൽ എത്തുന്നു. ആൺ, പെൺ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ സംയോജിച്ച് ഡിപ്ലോയ്ഡ് സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ബീജസങ്കലനം എന്ന് പറയുന്നു. സ്പോറോഫൈറ്റിക് സന്തതിയുടെ ആദ്യത്തെ സെൽ സൈഗോട്ട് ആണ്. ഇത് മൈറ്റോട്ടിക് വിഭജനങ്ങൾക്ക് വിധേയമായി ഭ്രൂണം ഉണ്ടാകുന്നു. ഭ്രൂണത്തിൽ നിന്നും പക്വമായ സ്പോറോഫൈറ്റ് സസ്യം ഉണ്ടാകുന്നു.

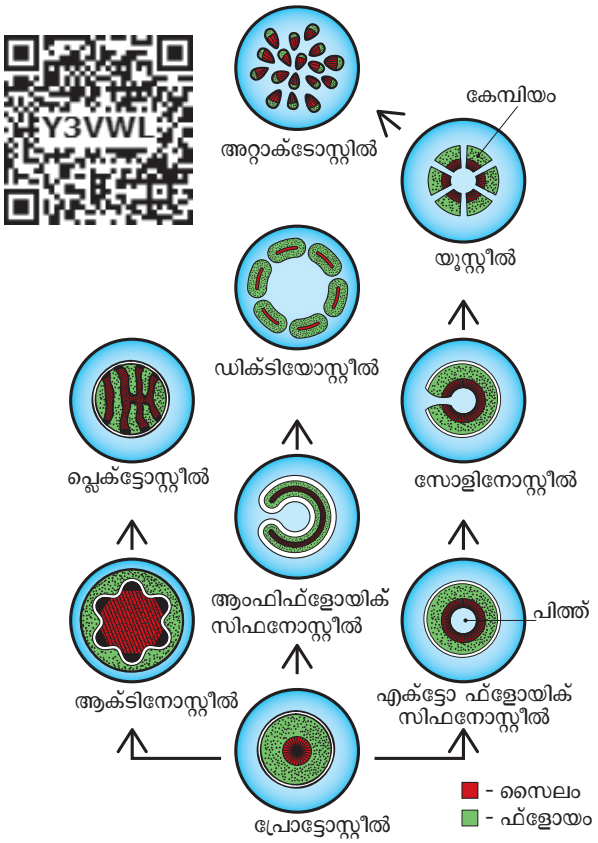
സെലാജിനെല്ലയുടെ ജീവിതചക്രത്തിൽ സ്പോറോഫൈറ്റിക് സന്തതിയും, ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിക് സന്തതിയും ഒന്നിടവിട്ട് വരുന്നതിനെ സന്തതിമാറ്റം എന്നു പറയുന്നു. (ചിത്രം 2.20).



ചിത്രം 2.20: സെലാജിനെല്ലയുടെ ജീവിതചക്രം

2.5.5 സ്റ്റീലിന്റെ തരങ്ങൾ

സ്റ്റീൽ എന്നത് വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂക്കളാലായ മദ്ധ്യഭാഗമാണ്. ഇതു സൈലം, ഫ്ളോയം, പെരിസൈക്കിൾ, മെഡുല്ലറി കതിരുകൾ, പിത്ത് മുതലായവ ചേർന്നുള്ളവയാണ്. (ചിത്രം 2.21).



ചിത്രം 2.21: സ്റ്റീലിന്റെ തരങ്ങൾ

സ്റ്റീലുകൾ രണ്ട് തരമുണ്ട്. അവ

1. പ്രോട്ടോസ്റ്റീൽ 2. സൈഫനോസ്റ്റീൽ

1. പ്രോട്ടോസ്റ്റീൽ:

ഇതിൽ സൈലത്തെചുറ്റി ഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ഹാപ്ളോസ്റ്റീൽ, ആക്ടിനോസ്റ്റീൽ, പ്ലെക്ടോസ്റ്റീൽ, കലർപ്പ് പ്രോട്ടോസ്റ്റീൽ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.

(i) **ഹാപ്ളോസ്റ്റീൽ:** സൈലത്തെചുറ്റി ഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *സെലാജിനെല്ല*

(ii) **ആക്ടിനോസ്റ്റീൽ** : നക്ഷത്ര രൂപത്തിലുള്ള സൈലത്തെചുറ്റി ഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നതിനെ ആക്ടിനോസ്റ്റീൽ എന്നുപറയുന്നു. ഉദാ: *ലൈകോപോഡിയം സെറാറ്റം.*

(iii) **പ്ലെക്ടോസ്റ്റീൽ** : സൈലം തട്ടുകളും, ഫ്ളോയം തട്ടുകളും ഒന്നിടവെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *ലൈക്കോപോഡിയം ക്ലാവേറ്റം.*

(iv) **പ്രോട്ടോസ്റ്റീൽ** : ഫ്ളോയത്തിൽ സൈലം ഗ്രൂപ്പുകൾ ഒരുപോലെ ചിതറികാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *ലൈക്കോപോഡിയം സെർനം.*

2. സിഫനോസ്റ്റീൽ :

സൈലത്തെചുറ്റി ഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നു. മധ്യഭാഗത്തായി പിത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ എക്ടോഫ്ളോയിക് സിഫനോസ്റ്റീൽ, ആംഫിഫ്ളോയിക് സിഫനോസ്റ്റീൽ, സോളിനോസ്റ്റീൽ, യൂസ്റ്റീൽ, അറ്റാക്റ്റോസ്റ്റീൽ, പോളിസൈക്ലിക് സ്റ്റീൽ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.

(i) എക്ടോഫ്ളോയിക് സിഫനോസ്റ്റീൽ : സൈലത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗത്തായി ഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നു. പിത്ത് മധ്യഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *ഓസ്മുണ്ഡ.*

(ii) ആംഫിഫ്ളോയിക് സിഫനോസ്റ്റീൽ : സൈലത്തിന്റെ രണ്ടു വശങ്ങളിലും ഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നു. പിത്ത് മധ്യഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *മാഴ്സീലിയ.*

(iii) സോളിനോസ്റ്റീൽ : ഇത്തരത്തിലുള്ള സ്റ്റീൽ ഇലകളുടെ ഉത്ഭവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒന്ന് അല്ലെങ്കിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിൽ തുളകളോടുകൂടി കാണപ്പെടുന്നു.

(a) എക്റ്റോഫ്ളോയിക് സോളിനോസ്റ്റീൽ– സൈലത്തിനെ ചുറ്റി ഫ്ളോയവും, പിത്ത് മധ്യഭാഗത്തായും കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *ഓസ്മുണ്ഡ.*

(b) ആംഫിഫ്ളോയിക് സോളിനോസ്റ്റീൽ–സൈലത്തിന്റെ രണ്ട് വശങ്ങളിലും ഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നു. പിത്ത് മധ്യഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *അഡിയാന്റം പീഡേറ്റം.*

(c) ഡിക്റ്റിയോസ്റ്റീൽ – സ്റ്റീലിനെ പല വാസ്ക്യുലാർ ഗ്രൂപ്പുകളായി പിരിഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ വാസ്കുലാർ ഗ്രൂപ്പിനെയും മെരിസ്റ്റീൽ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: *അഡിയാന്റം കാപ്പില്ലസ് വെനിറിസ്.*

(iv) യൂസ്റ്റീൽ : പിത്തിനെചുറ്റി വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *ദിബീജ പത്ര കാണ്ഡം.*

(v) അറ്റാക്റ്റോസ്റ്റീൽ : സ്റ്റീൽ വിഭജിച്ച് തെളിവായ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകളായി ഗ്രൗണ്ട് ടിഷ്യൂവിൽ ചിതറികാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *ഏകബീജപത്രകാണ്ഡം.*

(vi) പോളിസൈക്ലിക് സ്റ്റീൽ : വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂകൾ രണ്ടോ, മൂന്നോ വളയങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *ടെരിഡിയം.*

2.6 ജിംനോസ്പേർമുകൾ

ബാഹ്യമായി വിത്തുള്ള സസ്യങ്ങൾ

മൈക്കേൽ ക്രിക്ടന്റെ ശാസ്ത്രസംബന്ധമായ സങ്കല്പ കഥകളെ സ്റ്റീവൻ സ്പിൽബർഗ് എന്നയാൾ 1993-ാമാണ്ട് **ജുറാസിക് പാർക്ക്** എന്ന സിനിമയെ എഴുതി. ഈ സിനിമയിൽ ആമ്പർ എന്ന പ്രകാശത്തെ കടത്തിവിടുന്ന പിസിൻ എന്ന പദാർത്ഥം നശിച്ചുപോയ ജീവജാലങ്ങളെ സംരക്ഷിച്ചു വയ്ക്കുന്നതായി കാണാം. ആമ്പർ എന്നാലെന്ത്? സസ്യത്തിന്റെ ഏത് വിഭാഗമാണ് ആമ്പർ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത്?





ആമ്പർ എന്നത് സസ്യങ്ങൾ ശ്രവിക്കുന്ന ഒരു സംരക്ഷണ പദാർത്ഥമാണ്. ഇതിന്റെ ഒരിക്കലും നശിച്ചുപോകാത്ത സ്വഭാവം, നശിച്ചുപോയ ജീവജാലങ്ങളെ സംരക്ഷിച്ചുവയ്ക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ***പൈനിറ്റിസ് സക്സിനിഫെറ,*** എന്ന ജിംനോസ്പേർ ആമ്പർ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

ഈ പാഠഭാഗത്ത് വിത്തുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു വിഭാഗം സസ്യമായ ജിംനോസ്പേർമുകളെപ്പറ്റി (ഗ്രീക്കിൽ ജിംനോ - എന്നാൽ തുറന്ന സ്പെർമാ - വിത്ത്) വിശദമായി പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ സസ്യങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ ജൂറാസിക്, ക്രെട്ടേഷ്യസ് കാലഘട്ടത്തിൽ അധിക തോതിൽ പരവി കാണപ്പെട്ടു. ഈ സസ്യങ്ങൾ ലോകത്തിൽ ഉഷ്ണമേഖല, മിതോഷ്ണ മേഖല പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു

2.6.1 പൊതുസ്വഭാവം

- ഭൂരിപക്ഷം സസ്യങ്ങളും ഹരിതകം മാറാത്ത മരങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ കുറ്റിച്ചെടികളായി കാണപ്പെടുന്നു. ചില സസ്യങ്ങൾ വലിയ വള്ളികളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *നീറ്റം*
- സസ്യഭാഗം സ്പോറോഫൈറ്റ് സന്തതിയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് വേര്, തണ്ട്, ഇല എന്ന് വേർതിരിച്ചു കാണപ്പെടുന്നു.
- നല്ലവണ്ണം വികാസം പ്രാപിച്ച ആണിവേർ വ്യവസ്ഥ കാണപ്പെടുന്നു. സൈക്കസ് സസ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന പവിഴവേരുകൾ നീലപച്ചപായലുകളോട് ചേർന്ന് സഹജീവനം നടത്തുന്നു. പൈനസ് സസ്യത്തിന്റെ വേരുകളിൽ ഫംഗൽ വേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- നിലത്തിനുമേൽ കാണപ്പെടുന്ന, നിവർന്ന, തടിയോടുകൂടിയ തണ്ട് ശാഖകളോടു കൂടിയോ, ശാഖകളില്ലാതെയോ (സൈക്കസ്) ഇല തഴമ്പോടുകൂടിയവയും കാണപ്പെടുന്നു.
- കോണിഫർ സസ്യങ്ങളിൽ നിയന്ത്രിതവളർച്ചയുള്ള ശാഖകൾ, അനിയന്ത്രിത വളർച്ചയുള്ള ശാഖകൾ എന്ന് രണ്ടുതരം ശാഖകൾ കാണപ്പെടുന്നു
- മേൽ, കീഴ് വ്യത്യാസമുള്ള ഇലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ പച്ചനിറമുള്ള സാധാരണ ഇലകളും, ശൽക്കങ്ങൾ പോലുള്ള ഇലകളുമാണ്. നിയന്ത്രിത വളർച്ചയുള്ള ശാഖകളിൽ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം നടക്കുന്ന പച്ചനിറമുള്ള ഇലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ വരണ്ടനില സസ്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവം ഉള്ളവയാണ്.
- സൈലത്തിൽ ട്രക്കീഡുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ *നീറ്റം* ത്തിലും *എഫീഡ്ര* യിലും വെസലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- ദ്വിതീയ വളർച്ച കാണപ്പെടുന്നു. തടി **മാനോസൈലിക്** (ദ്വാരങ്ങളുള്ളതും, മൃദുവായതും, ധാരാളം പാരൻകൈമസെല്ലുകളുള്ളതും, വീതികൂടിയ മെഡുല്ലറി കിരണങ്ങൾ ഉള്ളവയുമാണ്. ഉദാ: *സൈക്കസ്*) അഥവാ **പിക്നോസൈലിക്** (മെഡുല്ലറി കിരണങ്ങൾ ഞെരുക്കമായി കാണപ്പെടുന്നു ഉദാ: *പൈനസ്*).
- രണ്ടു തരത്തിലുള്ള സ്പോറുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. സസ്യമൊണേഷ്യസ് (ഉദാ: *പൈനസ്*) ഡയേഷ്യസ് (*സൈകസ്*).
- മൈക്രോസ്പോറോഫില്ലിൽ മൈക്രോസ്പൊറാഞ്ചിയയും, മെഗാസ്പോറോഫില്ലിൽ മെഗാസ്പോറാഞ്ചിയയും കാണപ്പെടുന്നു.
- ആൺ, പെൺ കോണുകൾ തനിത്തനിയായി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- അനിമോഫിലസ് പരാഗണം കാണപ്പെടുന്നു (കാറ്റ് മൂലം പരാഗണം നടക്കുന്നു).
- ആൺഗാമീറ്റുകൾ പരാഗക്കുഴലുകൾ മൂലം വഹിച്ചുകൊണ്ട് പോയി (സൈഫനോഗേമി) ബീജസങ്കലനം നടക്കുന്നു.
- പോളിഎംബ്രിയോണി കാണപ്പെടുന്നു. നഗ്നമായ ഓവ്യൂൾ വിത്തായി മാറുന്നു. **എൻഡോസ്പേം** ഹാപ്ലോയ്ഡ് ആണ്. ഇവ ബീജസങ്കലനത്തിനു ശേഷം വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു.
- ജീവിതചക്രത്തിൽ സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫൈറ്റിക് നില ദീർഘമാണ് ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിക് നില വളരെ കുറച്ച് (ദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ്) കാലം കാണപ്പെടുന്നു. ചില ജിംനോസ്പേർമുകളുടെ ചിത്രം 2.22 ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു




a) ടാക്സസ് b) ജിങ്കോ

ചിത്രം 2.22: ജിംനോസ്പേർമുകൾ

2.6.2 ജിംനോസ്പേർമുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

സ്പോൺ (1965) ജിംനോസ്പേർമുകളുടെ 3 വിഭാഗങ്ങളായും 9 ഓർഡറുകളും 31 കുടുംബങ്ങളായും വിഭജിച്ചു. അവ i) സൈക്കഡോപ്സിഡ ii) കോണിഫറോപ്സിഡ iii) നീറ്റോപ്സിഡ.

ജിംനോസ്പേർമുകൾ		
വിഭാഗം-I	വിഭാഗം-II	വിഭാഗം-III
സൈക്കഡോപ്സിഡ	**കോണിഫെറോപ്സിഡ**	**നീറ്റോപ്സിഡ**
ഓർഡർ: 1. ടെറിഡോസ്പേർമേൽസ് 2. ബെന്നെറ്റിറ്റേൽസ് 3. പെന്റോസൈലേൽസ് 4. സൈക്കഡേൽസ്	ഓർഡർ: 1. കോർഡൈറ്റേൽസ് 2. കോണിഫെറേൽസ് 3. ടാക്സേൽസ് 4. ജിങ്കേയേൽസ്	ഓർഡർ: 1. നീറ്റേൽസ്

മുഖ്യവിഭാഗങ്ങളുടെ പൊതു സ്വഭാവങ്ങൾ:

വിഭാഗം I – സൈക്കഡോപ്സിഡ

- പന പോലുള്ള അല്ലെങ്കിൽ ഫേൺ പോലുള്ള ഘടനയുള്ള സസ്യങ്ങളാണ്.
- വലിയ അളവുള്ള ചിറകു കൂട്ടിലകൾ ഉള്ളവയാണ്.
- മാനോസൈലിക് തടി കാണപ്പെടുന്നു.

- ചലനശേഷിയുള്ള ആൺ ഗാമീറ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- പുഷ്പങ്ങൾ പോലുള്ള ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ലളിതമായ സ്ട്രോബിലസുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *സൈകസ്, ജാമിയ.*

വിഭാഗം II – കോണിഫെറോപ്സിഡ

- പല ഘടനയോടുകൂടിയ ഇലകൾ ഉള്ള ഉയർന്ന മരങ്ങൾ ആണ്.
- പിക്നോസൈലിക് തരത്തിലുള്ള തടിയാണ്.
- കൂമ്പുപോലുള്ള സ്ട്രോബിലസുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- ചലിക്കുന്ന ആൺഗാമീറ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. (*ജിങ്കോബൈലോബാ* ഒഴികെ) ഉദാ: *പൈനസ്.*

വിഭാഗം III – നീറ്റോപ്സിഡ

- കുറ്റിച്ചെടികൾ, മരങ്ങൾ, വലിയ വള്ളികൾ.
- ഇലകൾ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ളതും അല്ലെങ്കിൽ നീണ്ടതും ആണ്. ലളിതമായ എതിർ അല്ലെങ്കിൽ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഇലകളാണ്.
- ചലിക്കുന്ന ആൺഗേമീറ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- തടിയിൽ സൈലക്കുഴലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- സ്ട്രോബൈലസുകൾ മഞ്ജരി എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- പെരിയാന്തുകളുള്ള പുഷ്പങ്ങൾ പോലുള്ള ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *നീറ്റം, എഫീഡ്രാ.*

2.6.3 ജിംനോസ്പേർമുകൾക്കും, ആൻജിയോസ്പേർമുകൾക്കും ഇടയിലെ താരതമ്യങ്ങൾ

സാമ്യതകൾ

- വേർ, തണ്ട്, ഇലകൾ എന്നിവയുള്ള നല്ല ഘടനയോടുകൂടിയ സസ്യശരീരം കാണപ്പെടുന്നു.
- ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളിലുള്ളതുപോലെ ജിംനോസ്പേർമുകളിൽ കേമ്പിയം കാണപ്പെടുന്നു.
- തണ്ടിൽ യൂസ്റ്റീൽ കാണപ്പെടുന്നു
- നീറ്റം സസ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലൈംഗികാവയവങ്ങൾ ആൻജിയോസ്പേർമുകളിലെ പുഷ്പങ്ങളെപ്പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫൈറ്റ് സന്തതിയുടെ പ്രഥമകോശം സൈഗോട്ട് ആണ്.
- ഓവ്യൂളിനെചുറ്റി ഇന്റെഗുമെന്റ് കാണപ്പെടുന്നു.
- രണ്ട് സസ്യവിഭാഗങ്ങളും വിത്തുല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- ആൺഗാമീറ്റുകൾ പരാഗക്കുഴൽമൂലം മാറ്റപ്പെടുന്നു. (സൈഫാനോഗേമി).
- യൂസ്റ്റീൽ കാണപ്പെടുന്നു.

പട്ടിക 2.5: ജിംനോസ്പേർമിനും ആൻജിയോസ്പേർമിനുമുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ക്ര.ന	ജിംനോസ്പേർമുകൾ	ആനജിയോസ്പേർമുകൾ
1.	വെസലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല (നീറ്റമൊഴികെ)	വെസലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു
2.	ഫ്ളോയത്തിൽ കംപാനിയൻസെൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല	കംപാനിയൻ സെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു
3.	ഓവ്യൂളുകൾ നഗ്നമാണ്	ഓവറിയ്ക്കുള്ളിലായി ഓവ്യൂൾ കാണപ്പെടുന്നു
4.	കാറ്റ് മുഖേന മാത്രം പരാഗണം നടക്കുന്നു	പരാഗവാഹകരായ പ്രാണികൾ, കാറ്റ്, ജലം, ജന്തുക്കൾ മുതലായവമൂലം പരാഗണം നടക്കുന്നു
5.	ഇരട്ടബീജസങ്കലനം നടക്കുന്നില്ല	ഇരട്ടബീജസങ്കലനം കാണപ്പെടുന്നു
6.	എൻഡോസ്പേം ഹാപ്ളോയ്ഡ് ആണ്	എൻഡോസ്പേം ട്രിപ്ലോയ്ഡ് ആണ
7.	ഫലം ഉണ്ടാകുന്നില്ല	ഫലം ഉണ്ടാകുന്നു
8.	പൂഷ്പങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല	പുഷ്പങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു

2.6.4 ജിംനേസ്പേർമുകളുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

പട്ടിക 2.6: ജിംനേസ്പേർമുകളുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

ക്ര.ന	സസ്യങ്ങൾ	ഉല്പന്നങ്ങൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
1.	*സൈക്കസ് സിർസിനാലിസ് സൈക്കസ് റെവല്യൂട്ട*	സാഗോ	സ്റ്റാർച്ച് ആഹാരമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
2.	*പൈനസ് ജെറാർഡിയാന*	വറുത്ത വിത്തുകൾ	ആഹാരമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
3.	*ഏബിസ് ബാൽസാമിയ*	റെസിൻ (കാനഡ ബാൽസം)	സ്ഥായിയായ കണ്ണാടിത്തട്ട് തയ്യാറാക്കുന്നതിന് മൗണ്ടിംഗ് മാധ്യമമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
4.	*പൈനസ് ഇൻസുലാരിസ്, പൈനസ് റൊക്സ്ബർഗി*	റെസിൻ ടർപെന്റയിൻ	പേപ്പർ സൈസിങ്ങിനും, വാർണിഷ് ഉണ്ടാക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു
5.	*അരക്കേരിയ, പിസിയ, ഫില്ലോക്ലാഡസ്*	ടാനിൻ	പട്ടയിൽ നിന്നും ടാനിൻ ലഭിക്കുന്നു. ലെതർ (തുകൽ) തൊഴിൽശാലയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു
6.	*ടാക്സസ് ബ്രെവിഫോളിയ*	ടാക്സോൺ	ക്യാൻസർ ചികിത്സയ്ക്ക് മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

7.	*എഫീഡ്ര ജെറാർഡിയാന*	എഫീഡ്രിൻ	ആസ്മ, ബ്രോങ്കൈറ്റിസ് എന്നിവയുടെ ചികിത്സയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു
8.	*പൈനസ് റോക്സ് ബർഗി*	ഓലിയോറെസിൻ	സോപ്പ്, വാർണിഷ്, പ്രിന്റിങ്ങ് മഷി എന്നിവ തയ്യാറാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു
9.	*പൈനസ് റോക്സ്ബർഗി, പിസിയ സ്മിത്തിയാന*	വുഡ് പൾപ്പ്	പേപ്പറുണ്ടാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു
10.	*സിഡ്രസ് ഡിയോഡറ*	തടി	ഡോർ, ബോട്ട്, റയിൽവേ സ്ലീപ്പർ എന്നിവ ഉണ്ടാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു
11.	*സിഡ്രസ് അറ്റ്ലാന്റിക്ക*	എണ്ണ	സുഗന്ധതൈലം ഉണ്ടാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു
12	*തൂജ, കുപ്രസ്സസ്, അരക്കേരിയ, ക്രിപ്റ്റോമേരിയ*	മുഴുസസ്യം	അലങ്കാര സസ്യങ്ങൾ ഡെക്കറിഷേൻ

2.6.5 സൈക്കസ്

ക്ലാസ്സ് – സൈക്കഡോപ്സിഡ
ഓർഡർ – സൈക്കഡേൽസ്
കുടുംബം- സൈക്കഡേസിയ
ജീനസ് - *സൈക്കസ്*

സൈക്കസ് സസ്യങ്ങൾ ലോകത്തിന്റെ കിഴക്ക് ധ്രുവ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഉഷ്ണമേഖല, മിതോഷ്ണമേഖല ഭാഗങ്ങളഇൽ അധികഅളവിൽ കാണപ്പെടുന്നു. *സൈക്കസ് റെവല്യൂട്ടാ, സൈക്കസ് ബെട്ടോമി, സൈക്കസ് സിർസിനാലിസ്, സൈക്കസ് റാംഫി* പോലുള്ളവ പൊതുവായി കാണപ്പെടുന്ന സൈക്കസ് ഇനങ്ങളാണ്. സസ്യശരീരം സ്പോറോഫൈറ്റ് സന്തതിയാണ്. വളരെ പതുക്കെ വളരുന്നു. എപ്പോഴും പച്ചനിറമായിരിക്കുന്ന വരണ്ടനില സസ്യമായ സൈക്കസ് കാഴ്ചയിൽ ചെറിയ പനമരത്തെപോലിരിക്കും.

സ്പോറോഫൈറ്റ്

സ്പോറോഫൈറ്റിനെ വേര്, തണ്ട്, ഇല എന്ന് വേർതിരിക്കാം. തൂണുപോലുള്ള തണ്ടിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തായി ചിറകുപോലുള്ള കൂട്ടിലകൾ സ്പ്രിങ്ങ് രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ച് കിരീടം പോലെ കാണപ്പെടുന്നു.

ബാഹ്യസ്വഭാവങ്ങൾ

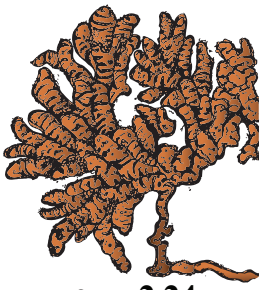
വേര്

സൈക്കസ്സിൽ രണ്ടു തരത്തിലുള്ള വേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ ആണിവേരും, കൊറല്ലോയ്ഡ് വേരുകളുമാണ്.



ചിത്രം 2.23: *സൈക്കസ്* ഹാബിറ്റ്

പ്രഥമവേര് സ്ഥായിയായതും അത് ആണിവേരായും മാറുന്നു. പാർശ്വവേരുകളിൽ ചിലത് ശാഖകളോടുകൂടി മണ്ണിനു കുറച്ചു മുകളിലായി വളരുന്നു. ഇവ വീണ്ടും, വീണ്ടും ശാഖകളോടുകൂടി വളർന്ന് പവിഴം പോലുള്ള വേരുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ പവിഴവേരുകൾ അഥവാ കൊറല്ലോയ്ഡ് വേരുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. കൊറല്ലോയ്ഡ് വേരിന്റെ കോർട്ടക്സിലായി നീ കലർന്ന പച്ച ആൽഗകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: *അനബൈന സ്പീഷിസ്.* ഇത് നൈട്രജൻ ആഗിരണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.24: കൊറല്ലോയ്ഡ് വേര്

കാണ്ഡം

ശാഖകളില്ലാതെ, തൂണുപോലുള്ള, തടി കഠിനമായ തണ്ടാണ്: സ്ഥായിയായ ദൃഢതയുള്ളതായി ഇലയുടെ അടിഭാഗം കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് തണ്ടിനെചുറ്റി കാണപ്പെടുന്നു. തണ്ടിന്റെ അടിഭാഗം അവസ്ഥാനീയ മൊട്ടുകളെ വഹിക്കുന്നു.

ഇലകൾ

സൈക്കസിൽ രണ്ടുതരത്തിലുള്ള ഇലകൾ കാണപ്പെടുന്നു

(i) പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ഇലകൾ
(ii) ശൽക്ക ഇലകൾ

(i) പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ഇലകൾ

ഇവ വലിയ ആകൃതിയുള്ള, ചിറക് സംയുക്ത ഇലകളാണ്. കാണ്ഡത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗത്ത് കിരീടം പോലെ ഇലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ സംയുക്ത ഇലയും 80–100 വരെ ഇലക്കാമ്പില്ലാത്ത, ചിറ്റിലകളോടു കാണപ്പെടുന്നു. ചിറ്റിലകളുടെ അഗ്രഭാഗം കൂർമ്മമേറിയതാണ് അല്ലെങ്കിൽ മുള്ളുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ഒരേ ഒരു മദ്ധ്യഞരമ്പ് കാണപ്പെടുന്നു. പാർശ്വഞരമ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇളം ഇലകൾ വാച്ചിന്റെ സ്പ്രിംഗ് പോലെ ചുരുങ്ങികാണപ്പെടുന്നു. മാത്രമല്ല **റാമെന്റകൾ** പൊതിഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു.

(ii) ശൽക്ക ഇലകൾ

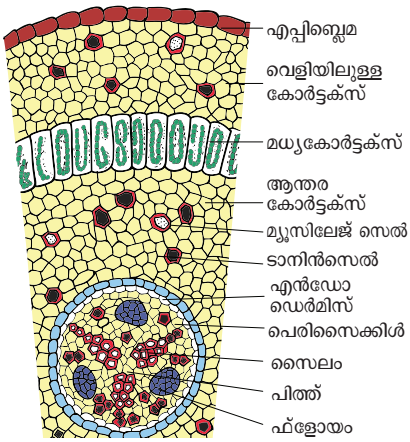
ഈ ഇലകൾ ബ്രൗൺ നിറത്തോടുകൂടിയ, ചെറിയ, ത്രികോണാകൃതിയുള്ള സ്ഥായിയായ ഇലകളാണ്. ഇവയുടെ പ്രധാന ജോലി സംരക്ഷണമാണ്. ശൽക്ക ഇലകളെ പൊതിഞ്ഞും റാമെന്റകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ആന്തരിക ഘടന

വേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

വേരിന്റെ ആന്തരിക ഘടനയിൽ താഴെപറയുന്ന ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. 1. എപ്പിബ്ലെമ, 2. കോർട്ടെക്സ്

3. വാസ്കുലാർഭാഗം. എപ്പിബ്ലെമ എന്നത് വേരിന്റെ ഏറ്റവും വെളിയിലായി കാണപ്പെടുന്ന അടുക്കാണ്. ഇതിനെ തുടർന്ന് ഘനം കുറഞ്ഞ കോശഭിത്തിയോടുകൂടിയ പാരൻകൈമ സെല്ലിനാൽ നിർമ്മിതമായ കോർട്ടെക്സ് കാണപ്പെടുന്നു. കോർട്ടക്സിനെ തുടർന്ന് എൻഡോഡെർമിസ് കാണപ്പെടുന്നു. പല അടുക്കുകളുള്ള പെരിസൈക്കിൾ എൻഡോഡെർമിസിനെ തുടർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂവിനെ ചുറ്റികാണപ്പെടുന്നു. സൈലം ഡയാർക്കായി ഇളം വേരിലും, ടെട്രാർക്ക് (4 മുനയോടുകൂടി) ആയി പക്വമായ വേരിലും കാണപ്പെടുന്നു. ദ്വിതീയ വളർച്ച കാണപ്പെടുന്നു. കൊറല്ലോയ്ഡ് വേരുകളിലും ഇതുപോലുള്ള ഘടന കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ കോർട്ടക്സിന്റെ മദ്ധ്യ ഭാഗത്തായി ആൽഗകൾ കാണപ്പെടുന്നു. നീലപച്ച പായലായ *അനബൈന* ഈ ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. സൈലം മൂന്ന് മുനയോടുകൂടിയതും എക്സാർക്കും (വെളിയിലോട്ട് നോക്കിയുള്ള സൈലക്രമീകരണം) ആണ്.

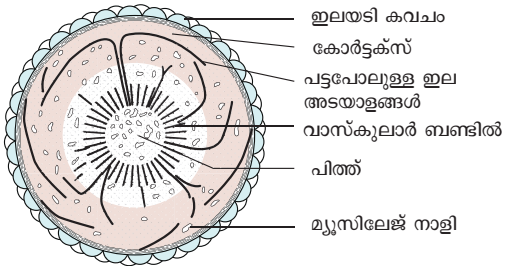


ചിത്രം 2.25: കൊറല്ലോയ്ഡ് വേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

കാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന

കാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ ക്രമരഹിതമായ കോശങ്ങൾ വെളിയിലായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനു കാരണം സ്ഥായിയായ ഇലയടിഭാഗം ഉള്ളതാണ്. കാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ എപ്പിഡെർമിസ്, കോർട്ടക്സ്, വാസ്ക്യൂലാർ സിലിണ്ടർ മുതലായവ കാണപ്പെടുന്നു. ദ്വിബീജപത്ര കാണ്ഡത്തെപ്പോലെ കാണപ്പെടുന്നു.

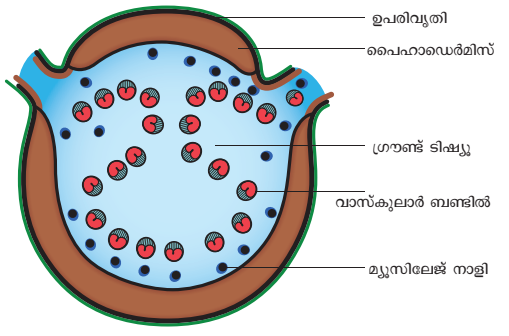
ഏറ്റവും വെളിയിലായി എപ്പിഡെർമിസ് കാണപ്പെടുന്നു. എപ്പിഡെർമിസിനെ ചുറ്റി ക്യൂട്ടിക്കിൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇലയടിഭാഗം കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ചിലസ്ഥലങ്ങളിൽ തുടർച്ചയില്ലാതെ കാണപ്പെടുന്നു. പാരൻകൈമകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമായ കോർട്ടക്സാണ് അധികമായികാണപ്പെടുന്നത്. സെല്ലുകളിൽ സ്റ്റാർച്ചും, ടാനിനും നിറഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു. മ്യൂസിലേജ്സെല്ലുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ഇളം കാണ്ഡത്തിൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ വളയരൂപത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. വീതികൂടിയ മെഡുല്ലറി കതിരുകൾകാണപ്പെടുന്നു. വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ ഉൾനോക്കിയതും, തുറന്നതുമാണ്, സൈലത്തിൽ ട്രക്കീഡുകളും, ഫ്ളോയത്തിൽ സീവ് കുഴലുകളും, ഫ്ളോയം പാരൻകൈമയും കാണപ്പെടുന്നു. സഹുസെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. കോർട്ടക്സിൽ ധാരാളം ഇല അടയാളങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുള്ള കേമ്പിയം കുറച്ച് കാലം പ്രവർത്തനക്ഷമമായികാണപ്പെടുന്നു. പെരിസൈക്കിൾ അല്ലെങ്കിൽ കോർട്ടക്സിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന സെക്കന്ററികേമ്പിയം തണ്ടിന്റെ ദ്വിതീയ വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായിക്കുന്നു. കോർട്ടക്സ് ഭാഗത്ത് അധികതോതിൽ ഇല അടയാളങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. നേരിട്ടുള്ള ഇല അടയാളങ്ങളും പട്ടകളും കാണപ്പെടുന്നത് സൈക്കസിന്റെ പ്രത്യേക സ്വഭാവമാണ്. ദ്വിതീയ വളർച്ചയുടെ ഫലമായി പോളി സൈലിക് നില ഉണ്ടാകുന്നു. ഫെല്ലോജൻ, കോർക്ക് ആകിയവ ഉത്ഭവിക്കുന്നതുമൂലം പുറന്തോലിൽ മാറ്റം ഏർപ്പെടുന്നു. മാനോസൈലിക് രീതിയിലുള്ള തടി കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 2.26: സൈക്കസ് കാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന

സംയുക്ത ഇലക്കാമ്പിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന

സംയുക്ത ഇലക്കാമ്പിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ തടിച്ചക്യൂട്ടിക്കിളിനാൽ ആവരണംചെയ്ത പുറത്തോൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ ഉള്ളിലായി സ്ക്ലീറൻകൈമ സെല്ലിനാൽ നിർമ്മിതമായ ഹൈപ്പോഡെർമിസ് കാണപ്പെടുന്നു. ഇലക്കാമ്പിന്റെ മേൽഭാഗം രണ്ടടുക്കാലും, കീഴ്പ്പുറം പല അടുക്കുകളാലും ആയതാണ്. അടിസ്ഥാനകലപാരൻകൈമകോശത്താൽ നിർമ്മിതമാണ്. റാക്കിസിന്റെ പ്രധാന സവിശേഷത വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകളുടെ ക്രമീകരണമാണ് i.e. ഇവ തലകീഴായഒമേഗയുടെ ആകൃതിയാണ്. (Ω) (ചിത്രം 2.27). ഓരോ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലിനെയും ചുറ്റി സ്ക്ലീറൻകൈമകോശത്തിനാലായ ഒരടുക്കുള്ള ബണ്ടിൽഉറ കാണപ്പെടുന്നു. വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ ഉൾനോക്കിയത്, തുറന്നത്. വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലിൽ ഡിപ്ലോസൈലിക് (ഇരട്ട സൈല) നില കാണപ്പെടുന്നു. മധ്യഭാഗത്തെ നോക്കി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്, മധ്യഭാഗത്തിൽ നിന്നും വിലകി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് എന്ന് രണ്ട്തരം സൈലം കാണപ്പെടുന്നു.

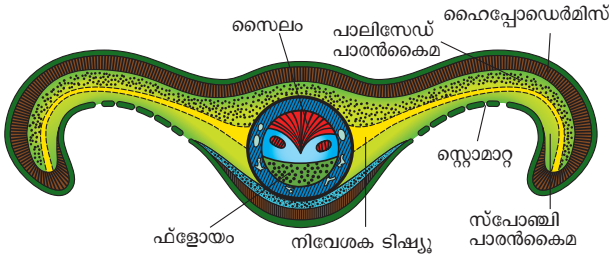


ചിത്രം 2.27: കൂട്ടിലക്കാമ്പിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന

ലഘുലകളുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന

സൈക്കസിന്റെ ലഘുലകളുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ മേൽപ്പുറത്തോൽ കീഴ്പ്പുറത്തോൽ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. എപ്പിഡെർമൽ സെല്ലുകൾ ഘനംകൂടിയ ഭിത്തിയോടുകൂടിയതും, കട്ടികൂടിയ ക്യൂട്ടിക്കിൾ ഉള്ളവയുമാണ്. കീഴ്ഭാഗത്തുള്ള എപ്പിഡെർമിസ് തുടർച്ചയായികാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് സങ്കൺസ്റ്റൊമാറ്റ (കുഴിഞ്ഞ സ്റ്റൊമാറ്റകൾ) കാണപ്പെടുന്നു. ഹൈപ്പോഡെർമിസിൽ സ്ക്ലീറൻകൈമ സെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ബാഷ്പീകരണത്തെ തടയുന്നു. മീസോഫില്ലിനെ പാലിസേഡ് പാരൻകൈമ എന്നും സ്പോഞ്ചി പാരൻകൈമ എന്നും രണ്ടായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ അടുക്കിലുള്ള സെല്ലുകൾ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. സ്പോഞ്ചി പാരൻകൈമ കീഴ്ഭാഗത്തുള്ള എപ്പിഡെർമിസുമായി ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ധാരാളം കോശാന്തരസ്ഥലം കാണപ്പെടുന്നു. വായുസഞ്ചാരം നടക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു

ഇലയുടെ പ്രതലത്തിനു സമാന്തരമായി മധ്യഞരമ്പിൽ നിന്ന് ഇലയുടെ പാർശ്വഭാഗം വരെ വിരിഞ്ഞു ചെല്ലുന്ന നീണ്ട, നിറമില്ലാത്ത, സെല്ലുകളാലായ അടുക്ക് കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ നിവേശക ടിഷ്യൂ (ട്രാൻസ്ഫ്യൂഷൻ ടിഷ്യൂ)വിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇവ സംയോജിച്ച് പാർശ്വഭാഗത്ത് ജലത്തെ കടത്തിവിടാൻ സഹായിക്കുന്നു. വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലിൽ സൈലം മേൽപ്പുറ എപ്പിഡെർമിസിനെ നോക്കിയും, ഫ്ളോയം കീഴ്പ്പുറ എപ്പിഡെർമിസിനെ നോക്കിയും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രോട്ടോസൈലം മധ്യഭാഗത്തുകാണപ്പെടുന്നു. ഇടനിലബണ്ടിലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലിനെ ചുറ്റി സ്ക്ലീറൻ കൈമ സെല്ലിനാൽ നിർമ്മിതമായ ബണ്ടിൽ ഷീത്ത് കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 2.28: സൈക്കസ് ലഘുലകളുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന

പ്രത്യുൽപ്പാദനം

സൈക്കസ് കായിക, ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദന രീതിയിൽ വംശവർദ്ധനവ് ചെയ്യുന്നു.

കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം

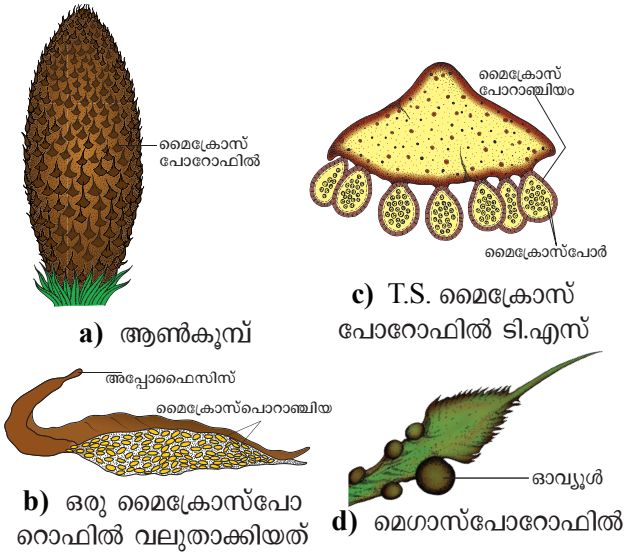
അവസ്ഥാനീയ മൊട്ടുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ചെറിയ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള മൊട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കി അതുമൂലം കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ചെയ്യുന്നു. തണ്ടിന്റെ അടിഭാഗത്തുനിന്ന് ഇവകൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ചെറിയ ഗോളാകൃതിയുള്ള മൊട്ടുകൾ മുളച്ച് പുതിയ സസ്യത്തിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം

സൈക്കസ് ഒരു ഡയേഷ്യസ് സസ്യമാണ്. ആൺ, പെൺ കോണുകൾ വെവ്വേറെ സസ്യങ്ങളിലുണ്ടാകുന്നു. ഇത് ഒരു ഹെറ്റിറോസ്പോറസ് സസ്യമാണ്. ഇത് രണ്ട് തരത്തിലുള്ള സ്പോർ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

സൈക്കസിലെ പ്രത്യുൽപ്പാദനം

തണ്ടിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തായി ആൺ കോൺ അല്ലെങ്കിൽ സ്റ്റാമിനേറ്റ് കോൺ ഒറ്റയായി ഉണ്ടാകുന്നു. കൂമ്പിന്റെ (കോണിന്റെ) അടിഭാഗത്തുള്ള ആക്സിലറി മൊട്ടുകൾ മൂലം തണ്ടിന്റെ വളർച്ച തുടർന്ന് നടക്കുന്നു. ആൺകൂമ്പ് തണ്ടിന്റെ ഒരു ഭാഗമായി തള്ളപ്പെടുന്നതിനാൽ തണ്ട് പലഭാഗത്തേക്ക് ശാഖകളുണ്ടാക്കുന്നു. ആൺകൂമ്പ് തണ്ട് ഉള്ളവയാണ്. ദൃഢതയുള്ളതാണ് കൂമ്പിന്റെ ആകൃതിയുള്ളവയാണ്. പല മൈക്രോ സ്പോറോഫില്ലുകൾ കൂമ്പിന്റെ മധ്യഅക്ഷത്തിനുമേൽ ചക്രാകാരമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



a) ആൺകൂമ്പ്
c) T.S. മൈക്രോസ് പോറോഫിൽ ടി.എസ്
b) ഒരു മൈക്രോസ്പോറൊഫിൽ വലുതാക്കിയത്
d) മെഗാസ്പോറോഫിൽ

ചിത്രം 2.29: *സൈക്കസി*ലെ പ്രത്യുൽപ്പാദനം

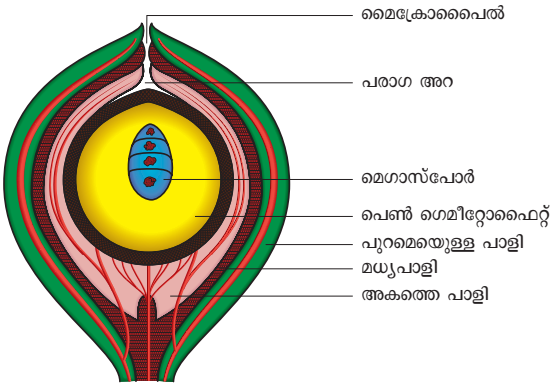
മൈക്രോ സ്പോറോഫില്ലുകൾ

ഇവ കുറുകിയ അടിഭാഗവും, വിരിഞ്ഞമേൽഭാഗവുമുള്ള, ഉറപ്പുള്ള, പരന്ന ഇലകൾ പോലുള്ള ഘടനയുള്ളവയാണ്. വീതികൂടിയ മേൽഭാഗം മുകളിലോട്ട് പോകുംതോറും വീതികുറഞ്ഞ് കൂർമയായ അഗ്രഭാഗത്തോടെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന് അപ്പോഫൈസിസ് എന്നുപറയുന്നു. ഇടുങ്ങിയ അടിഭാഗം കൂമ്പിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ മൈക്രോസ്പോറോഫില്ലിലും അതിന്റെ അടിഭാഗത്തായി ധാരാളം, ആയിരക്കണക്കായ മൈക്രോസ്പോറാഞ്ചിയകൾ കൊത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. സ്പൊറാഞ്ചിയയുടെ വളർച്ച യൂസ്പൊറാഞ്ചിയേറ്റ് ആണ്. സ്പോറോജീനസ് സെൽ മിയോട്ടിക് കോശവിഭജനത്തിനു വിധേയമായി ഹാപ്ലോയ്ഡ് സ്പോറുകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഓരോ മൈക്രോസ്പൊറാഞ്ചിയയും ധാരാളം മൈക്രോസ്പോറുകൾ അല്ലെങ്കിൽ പരാഗരേണുക്കളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഓരോ മൈക്രോസ്പോറും (പരാഗങ്ങൾ) ഉരുണ്ടതും, ഏകകോശവും, ഏകന്യൂക്ലിയസ്സുള്ളതുമായ ഘടനകളാണ്. ഓരോ മൈക്രോസ്പോറിനും വെളിയിൽ ഘനംകൂടിയ എക്സൈനും, ഘനം കുറഞ്ഞ ഇന്റയിനും കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ മൈക്രോസ്പോറും ആൺഗാമീറ്റോ ഫൈറ്റിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

മെഗാസ്പോറോഫില്ലുകൾ

സൈക്കസിന്റെ മെഗാസ്പോറോഫില്ലുകൾ കൂമ്പുകളിൽ ക്രമീകരിച്ചു കാണപ്പെടുന്നില്ല. പെൺ സസ്യത്തിന്റെ കാണ്ഡത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തായി ചക്രാകാരമായി കാണപ്പെടുന്നു. മെഗാസ്പോറോഫില്ലുകൾ, പരന്ന്, 15-30 സെ.മീ നീളത്തോടുകൂടി കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ മെഗാസ്പോറോഫില്ലും അടിഭാഗത്ത് ഒരു ഞെട്ടും, മുകൾഭാഗത്ത് ഇലകൾപോലെ പരന്നും കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫില്ലിന്റെ വശങ്ങളിലായി ഓവ്യൂൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഓവ്യൂളിൽ മെഗാസ്പോർ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് പെൺഗാമീറ്റോഫൈറ്റിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

ഓവ്യൂളിന്റെ ഘടന

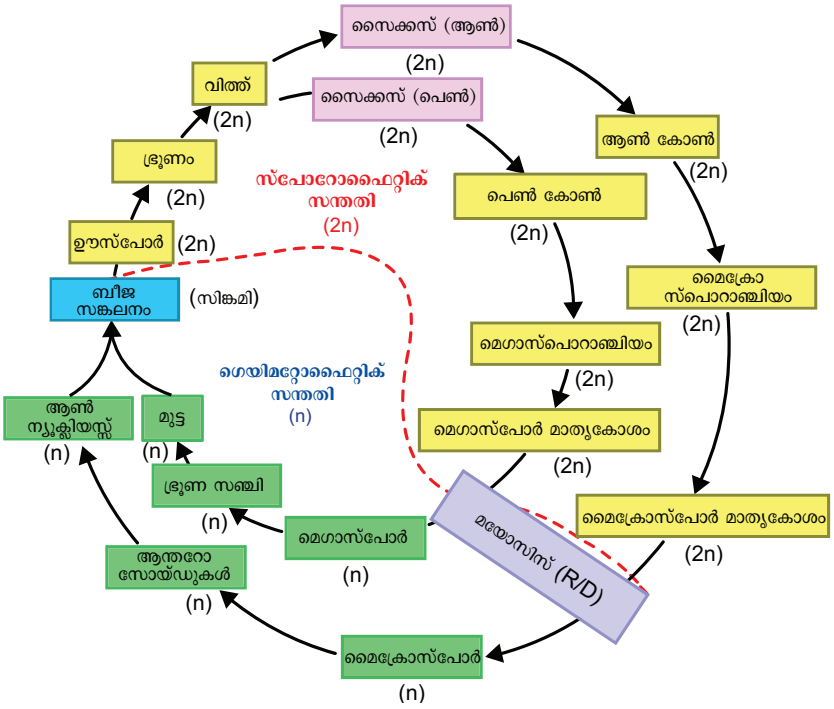


ചിത്രം 2.30: ഓവ്യൂളിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം

സസ്യലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഓവ്യൂൾ സൈക്കസിന്റെ ഓവ്യൂളാണ്. ഇവയ്ക്ക് കുറുകിയ ഒരു ഞെട്ടും, ഒരു ഉറയും ഓർതോട്രോപ്പസ് ഓവ്യൂളുമാണുള്ളത്. ഒറ്റയായ ഉറ വളരെ ഘനം കൂടിയതാണ്. ഇവ ഓവ്യൂളിനെ ചുറ്റി കാണപ്പെടുന്നു. മുകൾഭാഗത്തായി ഒരു ദ്വാരത്തെ അവശേഷിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ *മൈക്രോപൈൽ* എന്നു പറയുന്നു. ഇന്റഗുമെന്റിൽ മൂന്ന് അടുക്കുകൾ ഉണ്ട്. വെളിയിലും, ഉള്ളിലുമായി കാണപെടുന്ന മാംസളമായ **സാർകോടെസ്റ്റ**, മദ്ധ്യ ഭാഗത്തുള്ള കാഠിന്യമുള്ള **സ്ക്ലീറോടെസ്റ്റം** ഉള്ളിലുള്ള ആവരണം ന്യൂസെല്ലസുമായി ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ന്യൂസെല്ലസ് വെളിയിലോട്ട് വളർന്ന് പക്ഷിയുടെ ചുണ്ടുപോലെയുള്ള ഘടനകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. മുകൾഭാഗം നശിച്ച് ഒരു ശൂന്യസ്ഥലം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിൽ **പോളൻ അറ** ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു മെഗാസ്പോർ മാതൃകോശം മിയോസിസ് വിഭജനത്തിന് വിധേയമായി ഹാപ്ലോയ്ഡ് മെഗാസ്പോറുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അടിയിലുള്ള സ്പോർ പ്രവർത്തനക്ഷമമുള്ളതും മറ്റ് മൂന്നു സ്പോറുകൾ നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ന്യൂസെല്ലസ് ശുഷ്കിച്ച് കട്ടികുറഞ്ഞ പേപ്പർ പോലുള്ള അടുക്ക് ഉണ്ടാകുന്നു. ന്യൂസെല്ലസ്സിനുള്ളിലായി വലിയ ഒരു മെഗാസ്പോർ അല്ലെങ്കിൽ ഭ്രൂണസഞ്ചി ഉണ്ടാകുന്നു. പോളൻ അറയ്ക്ക് താഴെ ആർക്കീഗോണിയൽ അറയും 3-6 ആർക്കീഗോണിയയും കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 2.30).

പരാഗണവും, ബീജസങ്കലനവും

കാറ്റിനാൽ പരാഗണം നടക്കുന്നു. പരാഗണങ്ങൾ 3 സെൽ നിലയിലായിരിക്കുമ്പോൾ പരാഗണം നടക്കുന്നു. (പ്രോത്താലിയൽ സെൽ, വലിയ ട്യൂബ് സെൽ, ചെറിയ ജെനറേറ്റീവ് സെൽ) പരാഗരേണുക്കൾ, പരാഗണത്തിനുശേഷം പരാഗ അറയിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ജെനറേറ്റീവ് സെൽ വിഭജിച്ച് ഒരു തണ്ടും ഒരു ശരീരകോശവും ഉണ്ടാകുന്നു. ശരീരകോശം വിഭജിച്ച് രണ്ട് വലിയ, സിലിയ ഉള്ള ആന്തറോസോയ്ഡുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ബീജസങ്കലനസമയത്ത് ഒരു ആണ്ഗാമീറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ആന്തറോസോയ്ഡ് ആർക്കീഗോണിയത്തിലുള്ള അണ്ഡവുമായി സംയോജിച്ച് ഡിപ്ലോയ്ഡ് (2n) സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. എൻഡോസ്പേം ഹാപ്ലോയിഡാണ് (n) പരാഗണത്തിനും, ബീജസങ്കലനത്തിനുമിടയിലുള്ള കാലദൈർഘ്യം 4-6 മാസങ്ങളാണ്. സൈഗോട്ട് മൈറ്റോറ്റിക് വിഭജനത്തിന് വിധേയമായി ഭ്രൂണം ഉണ്ടാകുന്നു. ഓവ്യൂൾ പിന്നീട് വിത്തായി മാറുന്നു. വിത്തിന് രണ്ട് സമമല്ലാത്ത ബീജപത്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഹൈപ്പോജിയൽ രീതിയിലുള്ള മുളയ്ക്കൽ കാണപ്പെടുന്നു. ജീവിതചക്രത്തിൽ സന്തതി മാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു.(ചിത്രം 2.31).



ചിത്രം 2.31: സൈക്കസിന്റെ ജീവിതചക്രം

പാലിയോബോട്ടണി

തമിഴ്നാട്ടിൽ വിഴുപ്പുറം ജില്ലയിൽ ഉള്ള തിരുവക്കരൈ ഗ്രാമത്തിൽ 'ദേശീയ മരശിലാദ്രവ്യ പാർക്ക്' സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവിടെ ഏറെക്കുറെ 20 മില്യൺ വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ് ജീവിച്ചു നശിച്ച മരക്കട്ടകളുടെ ഫോസിലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഫോംജെനിറ എന്ന വാക്ക് ഫോസിൽ സസ്യങ്ങൾക്ക് നാമകരണം ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്തെന്നാൽ ഫോസിൽ സസ്യങ്ങൾ മുഴുസസ്യമായി ലഭിക്കുന്നില്ല. പകരം നശിച്ചുപോയ സസ്യഭാഗങ്ങൾ, അവയവങ്ങൾ, ചെറിയ തുണ്ടുകളായിട്ടാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ശിവാലിക് ഫോസിൽ പാർക്ക് ഹിമാചൽ പ്രദേശം, മാണ്ഡലഫോസിൽ പാർക്ക് മധ്യപ്രദേശ്, താജ്മഹൽ കുന്നുകൾ ഝാർഘണ്ട്, അരിയലൂർ പാർക്ക് - തമിഴ്നാട് ആകിയവ നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചില മുഖ്യ ശിലാദ്രവ്യങ്ങൾ നിറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളാണ്.

പലതരം സസ്യവിഭാഗങ്ങളിൽപ്പെട്ട ചില ഫോസിൽ സൂചകങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു

ഫോസിൽ ആൽഗകൾ - *പാലിയോപോറെല്ല, ഡൈമോർഫോസിഫോൺ*

ഫോസിൽ ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ – *നയാഡിറ്റ, ഹെപ്പാറ്റിസൈറ്റിസ്, മസ്സൈറ്റ്സ്*

ഫോസിൽ ടെരിഡോഫൈറ്റുകൾ – *കുക്സോനിയ, റൈനിയ, ബാരക്വാങ്കിയ, കലമൈറ്റ്സ്*

ഫോസിൽ ജിംനോസ്പേർമുകൾ – *മെഡുല്ലോസ, ലെപിഡോകാർപൻ, വില്യംസോനിയ, ലെപിഡോഡെൻട്രോൺ*

ഫോസിൽ ആൻജിയോസ്പേർ – *ആർക്കിയാന്തസ്, ഫർകുല*

പ്രൊ. ബീർബാർ സാഹനി (1891-1949)



പാലിയോബോട്ടണിയുടെ പിതാവെന്നറിയപ്പെടുന്നു. കിഴക്കു ബീഹാറിൽ രാജ്മഹാൽ മലമ്പ്രദേശത്തിലുള്ള ഫോസിൽ സൂചക സസ്യങ്ങളെ ഇദ്ദേഹം വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇദ്ദേഹം വിവരിച്ച ഫോംജെനിറകളിൽ പെന്റോസൈലോൺ സാഹനി, നിപ്പാനിയോ സൈലോൺ പോലുള്ളവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ബീർബൽ സാഹനി ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് പാലിയോബോട്ടണി ലക്നൗയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു

2.7 ആൻജിയോസ്പേർമുകൾ



കഴിഞ്ഞപാഠത്തിൽ വിത്തുള്ള സസ്യങ്ങളായ ജിംനോസ്പേമുകളുടെ സ്വഭാവങ്ങളെപറ്റി വിസ്തരിച്ചു പ്രതിപാദിക്കുകയുണ്ടായി. വിത്തുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ, ഓവ്യൂളിനെചുറ്റി സംരക്ഷണ കവചമായ ഓവറി കാണപ്പെടുന്നു. അത്തരത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളെ ആൻജിയോസ്പേർമുകൾ എന്നുപറയുന്നു. ഭൂമിയിലുള്ള സസ്യവിഭാഗത്തിൽ ബഹുഭൂരിപക്ഷവും നിലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നതിനു വേണ്ട അനുരൂപങ്ങളുള്ളവയാണ്. ഈ സസ്യവിഭാഗങ്ങൾ ആരംഭകാല ക്രിറ്റേഷ്യസ് കാലഘട്ടത്തിൽ ഉത്ഭവിച്ച് (140 മില്യൺ വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്) ലോകം മുഴുവനും ബഹുഭൂരിപക്ഷമുള്ള സസ്യവിഭാഗങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫൈറ്റിക് സസ്യം ആധിപത്യസ്വഭാവമുള്ളതായും, ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് സസ്യം അധീനസ്വഭാവമുള്ളതായും കാണപ്പെടുന്നു.

2.7.1 ആൻജിയോസ്പേർമുകളുടെ സ്വഭാവസവിശേഷതകൾ

- വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂ നല്ലവണ്ണം വികാസം പ്രാപിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു.
- കൂമ്പുകൾക്കു പകരം പുഷ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു
- ഓവ്യൂൾ ഓവറിയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- പരാഗണത്തിനു പരാഗക്കുഴൽ സഹായിക്കുന്നു. അതിനാൽ ബീജസങ്കലനത്തിന് ജലം ആവശ്യമില്ല.
- ഇരട്ട ബീജസങ്കലനം കാണപ്പെടുന്നു. എൻഡോസ്പേം ടിഷ്യൂ ട്രിപ്ലോയിഡാണ്.
- ആൻജിയോ സ്പേർമുകൾ - ദ്വിബീജപത്രം, ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങൾ എന്ന് രണ്ടു വിഭാഗങ്ങളായി പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

2.7.2 ഏകബീജപത്ര, ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾ

ദ്വിബീജപത്രസസ്യങ്ങൾ

ബാഹ്യരൂപസ്വഭാവം

ഇലകളിൽ വലപിന്നൽ ഞരമ്പുക്രമീകരണം കാണപ്പെടുന്നു. വിത്തിൽ രണ്ടു ബീജപത്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രഥമ വേരായ റാഡിക്കിൾ (മുളവേർ) സ്ഥിരമായി കാണപ്പെട്ട് ആണിവേരായി മാറുന്നു. പൂക്കൾ നാല് അംഗമുള്ളതോ അല്ലെങ്കിൽ അഞ്ചംഗങ്ങളുള്ളതോ ആണ്. മൂന്നു കുഴിയുള്ള പരാഗം കാണപ്പെടുന്നു.

ആന്തരിക ഘടനാ സ്വഭാവങ്ങൾ

- വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ കാണ്ഡത്തിൽ വളയരൂപത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ തുറന്നുകാണപ്പെടുന്നു. (കേമ്പിയം കാണപ്പെടുന്നു).
- ദ്വിതീയ വളർച്ച കാണപ്പെടുന്നു.

ഏകബീജ പത്രികൾ

ബാഹ്യരൂപഘടനാ സ്വഭാവങ്ങൾ

ഇലകളിൽ സമാന്തര ഞരമ്പുക്രമീകരണം കാണപ്പെടുന്നു. വിത്തുകളിൽ ഒരു ബീജപത്രം കാണപ്പെടുന്നു. റാഡിക്കിൾ സ്ഥായിയായി നിലനിൽക്കുന്നില്ല. നാര് വേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

മൂന്നംഗ പുഷ്പങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ഒരുകുഴിയുള്ള പരാഗരേണുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ആന്തരിക സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ

- തണ്ടിൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ ചിതറികാണപ്പെടുന്നു
- മൂടിയ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകളാണ് (കേമ്പിയം കാണപ്പെടുന്നില്ല).
- ദ്വിതീയ വളർച്ച കാണപ്പെടുന്നില്ല.

അടുത്തകാലത്തുള്ള ആൻജിയോസ്പേം ഫൈലോജനി ഗ്രൂപ്പ് (APG) ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളെ മോണോഫൈലെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പ് (ഒറ്റ പരിണാമ ഗ്രൂപ്പ്) ആയി കരുതുന്നില്ല. ആരംഭകാലത്തിൽ ദ്വിബീജപത്രികളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയ സസ്യങ്ങൾ ആരംഭകാല മാഗ്നോലിറ്റുകൾ,യഥാർത്ഥദ്വിബീജപത്രികൾ(യൂഡൈക്കോട്ടിക്) എന്ന് പലതരം ശാഖകളിൽ ചിതറികാണപ്പെടുന്നു.

സംഗ്രഹം

സസ്യലോകം പായലുകൾ, ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ, ടെറിഡോഫൈറ്റുകൾ, ജിംനോസ് പേർമുകൾ, ആൻജിയോസ്പേർമുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെട്ടതാണ്

സസ്യങ്ങളുടെ ജീവിതചക്രത്തിൽ 1. ഹാപ്ലോണ്ടിക്, 2. ഡിപ്ലോണ്ടിക് 3. ഹാപ്ലോഡിപ്ലോണ്ടിക് എന്നീ മൂന്ന് തരം കാണപ്പെടുന്നു

ആൽഗകൾ സ്വപോഷികളാണ്. അവയ്ക്ക് ഹരിതകം കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ സ്വയം ആഹാരം ഉണ്ടാക്കുന്നവയാണ്. ഇവയെ വേര്, തണ്ട്, ഇലകൾ എന്ന് വേർതിരിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. ശരീരഘടനയിൽ വളരെ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. തുണ്ടാകൽ, കിഴങ്ങുകൾ, ചലിക്കുന്ന സ്പോറുകൾ എന്നിവ മുഖേന കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്തുന്നു. സ്പോറുകൾ, ഹിപ്നോസ്പോറുകൾ മുഖേന അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്തുന്നു. ഒരേ പോലുള്ള ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോജനം, ഊഗേമി എന്നീ രീതിയിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്തുന്നു.

കേര ഒരു ശുദ്ധജല ആൽഗയാണ് ഇതിനെ 'സ്റ്റോൺ വർട്ടുകൾ' എന്നുപറയുന്നു. സസ്യശരീരം ബഹുകോശമുള്ള, നഗ്നദൃഷ്ടികൊണ്ട് കാണാൻ സാധിക്കുന്നവയാണ്. സസ്യശരീരത്തെ മുഖ്യ അക്ഷമെന്നും, റൈസോയ്ഡ് എന്നും വേർതിരിക്കാം. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഊഗേമസ് രീതിയിൽ നടക്കുന്നു.

ബയോഫൈറ്റുകൾ ലളിത ഘടനയുള്ള നിലസസ്യങ്ങളാണ്. ഇവയെ സസ്യലോകത്തിലെ ഉഭയജീവികൾ എന്നുപറയുന്നു. ഇവ വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂ ഇല്ലാത്ത പുഷ്പിക്കാത്ത സസ്യമാണ് സ്പോറോഫൈറ്റ്. ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിനെ ആശ്രയിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. സംവഹന ടിഷ്യൂക്കളായ സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നില്ല. കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം തുണ്ടാകൽ, അവസ്ഥാനീയ മൊട്ടുകൾ, ജെമ്മാക്കൾ എന്നിവ മുഖേന നടക്കുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഊഗേമസ് രീതിയിൽ നടക്കുന്നു. ബീജസങ്കലനത്തിന് ജലം ആവശ്യമാണ്.

മാർക്കാൻഷ്യ ഹെപ്പാറ്റിക്കോപ്സിഡ വിഭാഗത്തിൽപെട്ടതാണ്. താലസ് മേൽ, കീഴ് വ്യത്യാസമുള്ളവയാണ്. ഇവ മറ്റ് പ്രതലങ്ങളുമായി റൈസോയ്ഡുകൾ മുഖേന ഒട്ടികാണുന്നു. താലസിന്റെ ആന്തരിക ഘടനയിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. താഴെയായി സംഭരണഭാഗവും കാണപ്പെടുന്നു. കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം തുണ്ടാകൽ മുറിയിലും, ജെമ്മാക്കൾ മുഖേനയും നടക്കുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഊഗേമസ് രീതിയിൽ നടക്കുന്നു. സ്പോറോഫൈറ്റ് സസ്യം സ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു.

ടെറിഡോഫൈറ്റുകളെ വാസ്കുലാർ ക്രിപ്റ്റോഗേമുകൾ എന്നുപറയുന്നു. സസ്യശരീരം സ്പോറോഫൈറ്റ് ആണ്. ദീർഘകാലം ജീവിക്കുന്നവയാണ്. അവയെ വേര്, തണ്ട്, ഇലകൾ എന്ന് വിഭജിക്കാം. അവ ഹോമോസ്പോറസ് ആയോ, ഹെറ്റിറോസ്പോറസ് ആയോകാണപ്പെടുന്നു.സ്പോറോഫില്ലുകളിൽസ്പൊറാഞ്ചിയയും, അതിനുള്ളിലായി സ്പോറുകളും കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോറോഫില്ലുകൾ ചേർന്ന് കൂമ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സ്ട്രോബീലസ് ഉണ്ടാകുന്നു. സ്പോറുകൾ മുളച്ച് ഒരു ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള ബഹുകോശ, ഹൃദയരൂപത്തിലുള്ള സ്വതന്ത്രമായ, ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നതിനെ പ്രോത്താലസ് എന്നുപറയുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഊഗേമസ് രീതിയിൽ നടക്കുന്നു. ജീവിതചക്രത്തിൽ സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു.

സ്റ്റീൽ എന്നത് സൈലം, ഫ്ളോയം, പെരിസൈക്കിൾ, എൻഡോഡെർമിസ്, പിത്ത് ആകിയവ ഉൾപ്പെട്ട മധ്യസിലിണ്ടർ ആകൃതിയാണ്. പ്രോട്ടോസ്റ്റീൽ, സൈഫനോസ്റ്റീൽ എന്ന രണ്ടുതരം സ്റ്റീലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

സെലാജിനെല്ല, ലൈക്കോപ്സിഡ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടതാണ്. തണ്ട്, ഇലകൾ, റൈസോഫോർ, വേരുകൾ എന്ന് പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ശരീരം. സ്പോറോഫൈറ്റ് സസ്യശരീരമാണ്. രണ്ടുതരത്തിലുള്ള സ്പോറുകൾ കാണപ്പടുന്നു. അവ മൈക്രോസ്പോറുകളും, മെഗാസ്പോറുകളുമാണ്. മൈക്രോസ്പോറുകളും, മെഗാസ്പോറുകളും സ്പോറോഫില്ലുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. സ്പോറോ ഫില്ലുകൾ ചേർന്ന് കൂമ്പുകളാകുന്നു. ഊഗേമി രീതിയിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു. സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു.

ജിംനോസ്പേർമുകൾ നഗ്നമായ വിത്തുള്ള സസ്യങ്ങളാണ്. സസ്യശരീരം ആധിപത്യസ്വഭാവമുള്ള സ്പോറോഫൈറ്റ് ആണ്. *സൈക്കസിൽ* പ വിഴവേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. *പൈനസിന്റെ* വേരിൽ മൈക്കോറൈസ (വേർഫംഗസുകൾ) കാണപ്പെടുന്നു. രണ്ടുതരത്തിലുള്ള ശാഖകളുണ്ട്. അവ നീണ്ട ശാഖകളും, കുറുകിയ ശാഖകളും. തണ്ടിൽ ദ്വിതീയ വളർച്ച കാണപ്പെടുന്നു. കോണുകൾ സ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ബീജസങ്കലനത്തിന് പരാഗക്കുഴൽ സഹായിക്കുന്നു. എൻഡോസ്പേം ഹാപ്ലോയ്ഡ് ആണ്. സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു

സൈക്കസ് സൈക്കഡോപ്സിഡ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടതാണ്. സസ്യശരീരം സ്പോറോഫൈറ്റ് ആണ്. ഇത് ചെറിയ പനമരംപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. ആണിവേരിനുപുറമെ കൊറല്ലോയ്ഡ് വേരുകളും കാണപ്പെടുന്നു. സസ്യം ഡയോഷ്യസ്, മൈക്രോസ്പോറോഫില്ലുകൾ കോണുകളിൽ (ആൺകൂമ്പ്) ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ബീജസങ്കലനം നടന്ന് സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. അവ ഭ്രൂണമായി മാറുന്നു. സന്തതിമാറ്റം കാണപ്പെടുന്നു.

ആൻജിയോ സ്പേർമുകൾ നല്ല രീതിയിൽ വികാസം പ്രാപിച്ച സസ്യവിഭാഗമാണ്. ഓവറിക്കുള്ളിൽ ഓവ്യൂളുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. പലതരം സ്വഭാവമുള്ള സസ്യങ്ങൾ ഈ വിഭാഗത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ വിഭാഗത്തിൽ മരം, കുറ്റിച്ചെടികൾ, ചെറുചെടികൾ, വള്ളികൾ, വലിയ ലയാണകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇരട്ട ബീജസങ്കലനം കാണപ്പെടുന്നു. എൻഡോസ്പേം ട്രിപ്ലോയിഡാണ്. അവയെ ദ്വിബീജപത്രസസ്യങ്ങളെന്നും, ഏകബീജ പത്രസസ്യങ്ങളെന്നും വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. ഏതു വിഭാഗത്തിലുള്ള സന്തതിയിലാണ് ആധിപത്യ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് സന്തതി ഉള്ളത്?
   a. ടെരിഡോഫൈറ്റുകൾ
   b. ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ
   c. ജിംനോസ്പേം
   d. ആൻജിയോസ്പേം



2. ടെരിഡോഫൈറ്റുകളിൽ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് സസ്യസന്തതിയെകുറിക്കുന്നത്?
   a. പ്രോത്താലസ്
   b. താലസ്
   c. കൂബ്
   d. റൈസോഫോർ

3. ഒരു ആർജിയോസ്പേം സസ്യത്തിന്റെ ഹാപ്ലോയ്ഡ് ക്രോമസോമിന്റെ എണ്ണം 14 എന്നാൽ അതിന്റെ എൻഡോസ്പേം ടിഷ്യൂവിൽ ഉള്ള ക്രോമസോമിന്റെ എണ്ണമെത്ര
   a. 7 b. 14 c. 42 d. 28

4. ജിംനോസ്പേർമുകളിൽ എൻഡോസ്പേം ടിഷ്യൂ ഉണ്ടാകുന്നത്
   a. ബീജസങ്കലന സമയത്ത്
   b. ബീജസങ്കലനത്തിന് മുൻപ്
   c. ബീജസങ്കലനത്തിനു ശേഷം
   d. ഭ്രൂണം വളരുമ്പോൾ

5. ഹാപ്ലോണ്ടിക് ജീവിതചക്രത്തെ ഡിപ്ലോണ്ടിക് ജീവിതചക്രത്തിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുക.

6. പ്ലെക്റ്റോസ്റ്റീൽ എന്നാലെന്ത്? ഉദാഹരണം തരുക.

7. പിക്നോസൈലിക് നെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ അനുമാനിക്കുന്നതെന്ത്?

8. ആൻജിയോസ്പേർമുകൾക്കും, ജിംനോസ്പേർമുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള പൊതുവായ രണ്ട് സ്വഭാവങ്ങളെഴുതുക.

9. ആൽഗകളിൽ ഹരിതകത്തിന്റെ ഘടന വ്യത്യസ്തമായത് എന്ന് കരുതുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം നീതീകരിക്കുക?

10. ബ്രയോഫൈറ്റുകളുടെ ബീജസങ്കലനത്തിന് ജലം ആവശ്യം എന്ന പ്രസ്താവനയോട് യോജിക്കുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം സമർത്ഥിക്കുക.

11. ആൽഗകളുടെ വകുപ്പുകളെ പട്ടികയാക്കുക.

12. റോഡോഫൈസി വകുപ്പിൽ ഉള്ള പായലുകളുടെ നിറങ്ങൾ, ആഹാരം സംഭരണം എന്നിവയെക്കുറിച്ചെഴുതുക.

13. നുക്യൂൾ എന്നാലെന്ത്?

14. *കേരാ*യുടെ പർവ്വങ്ങൾക്കും, പർവ്വാന്തര സെല്ലുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക.

15. *സൈക്കസ്* സംയുക്തഇലകളുടെ റാക്കിസിന്റെ ആന്തരിക ഘടനയെ വിശദീകരിക്കുക.

ഐ.സി.റ്റി കോർണർ

സസ്യങ്ങളുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ

എല്ലാ സസ്യങ്ങളും ഒരു പോലെയാണോ?

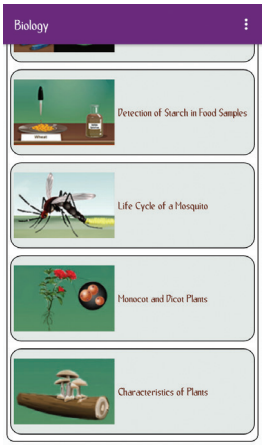


ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ ഗൂഗിൾ പ്ലേസ്റ്റോറിൽ പോകുക
- ഓൺലൈൻ ലാബുകൾ ടൈപ്പ് ചെയ്ത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക
- ജീവശാസ്ത്രം തിരഞ്ഞെടുത്ത് സസ്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- സസ്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷത തിരിച്ചറിയാൻ തിയറിയില ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക

പ്രവർത്തനം

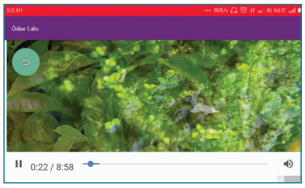
- വീഡിയോ തിരഞ്ഞെടുത്ത് വ്യത്യസ്ത സസ്യസമൂഹത്തെ കുറിച്ചുള്ള നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക



ഘട്ടം **1**



ഘട്ടം **2**



ഘട്ടം **3**



ഘട്ടം **4**

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

Alternate web:

http://www.phschool.com/atschool/phbio/active_art/plant_life_cycle/plantlifecycle.swf

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രമാണ്

യൂണിറ്റ് II: സസ്യങ്ങളുടെ ബാഹ്യവിവരണവും ആവൃത ബീജസസ്യങ്ങളുടെ ക്രമീകരണവും

അധ്യായം 3

കായിക ഭാഗങ്ങളുടെ ബാഹ്യവിവരണം

പഠന ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ / ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവിന് കഴിയും,

- *പുഷ്പിത സസ്യത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളെ സമഗ്ര പഠനം നടത്തുക*
- *കായിക ബാഹ്യവിവരണത്തെയും പ്രത്യുല്പാദന ബാഹ്യവിവരണങ്ങളും വേർതിരിക്കുക*
- *വിവിധതരം വേർ വ്യൂഹങ്ങളെ താരതമ്യം ചെയ്ത് അനുകൂലനങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കുക*
- *കാണ്ഡ വ്യൂഹത്തിന്റെ അനുകൂലനങ്ങളും, ധർമ്മവും മനസ്സിലാക്കുക*
- *ഇലയുടെ ഘടനയെയും, ധർമ്മത്തിനെയും പറ്റി വിശദീകരിക്കുക*

പാഠരൂപരേഖ

3.1 സ്വഭാവം
3.2 ആവാസ വ്യവസ്ഥ
3.3 ജീവിത ദൈർഘ്യം
3.4 സപുഷ്പി സസ്യത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ
3.5 വേർവ്യൂഹം
3.6 കാണ്ഡവ്യൂഹം
3.7 ഇല

ജീവിയുടെ വിവിധ ബാഹ്യ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം **മോർഫോളജി** (രൂപശാസ്ത്രം) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. സസ്യമോർഫോളജി ബാഹ്യരൂപ ശാസ്ത്രം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് സസ്യത്തിന്റെ ആകൃതി, വലിപ്പം, ബാഹ്യഘടന, മറ്റു ഭാഗങ്ങൾ (വേർ, തണ്ട്, ഇലകൾ) ഇവയെപ്പറ്റി പ്രതിപാദിക്കുന്നു. ക്രമീകരണ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട പഠന ഭാഗമാണ് മോർഫോളജി. വിളസസ്യങ്ങളുടെ ഉല്പാദനം തീരുമാനിക്കുന്നതിൽ മോർഫോളജിക്കൽ സവിശേഷതകൾക്ക് പ്രാധാന്യം ഉണ്ട്. ഇപ്പോഴുള്ളതും, ഫോസ്സിലുകളായതുമായ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രത്യേക ആവാസവ്യവസ്ഥയും, വ്യാപനവും സ്വഭാവങ്ങൾ സൂചകങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അതുപോലെ ഫോസ്സിലിന്റെ ജീവിതകാലവും, വ്യാപനവും അത് ഉണ്ടായിരുന്ന കാലഘട്ടവും താരതമ്യം ചെയ്യാനും സഹായിക്കുന്നു. മോർഫോളജിക്കൽ സ്വഭാവങ്ങൾക്ക് പ്രാധാന്യമുണ്ട്.

രണ്ട് വലിയ ഗ്രൂപ്പുകളിലായി സസ്യരൂപ വിജ്ഞാനത്തെ പഠിക്കാൻ കഴിയും:

A. **കായിക രൂപവിജ്ഞാനം** – ഇതിൽ വേർവ്യൂഹവും കാണ്ഡവ്യൂഹവും ഉൾപ്പെടുന്നു

B. **പ്രത്യുല്പാദന രൂപവിജ്ഞാനം** – ഇതിൽ, പുഷ്പം, പുഷ്പമഞ്ജരി, ഫലം, വിത്ത് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു

A. കായിക രൂപവിജ്ഞാനം

സസ്യങ്ങളുടെ വേർ, തണ്ട്, ഇല എന്നീ ഭാഗങ്ങളുടെ ആകൃതി, അളവ്, ഘടന ഇവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് കായികരൂപ വിജ്ഞാനം. കായിക രൂപവിജ്ഞാനത്തിന്റെ അറിവ് പ്രധാന ഘടകങ്ങളായ 1)സ്വഭാവം, 2) വാസസ്ഥലം, 3) ജീവിത ദൈർഘ്യം എന്നിവയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കാനും പഠിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു.

3.1 സ്വഭാവം

സസ്യങ്ങളുടെ പൊതുവായ രൂപഭാവത്തെയാണ് സ്വഭാവം കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. സ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സസ്യങ്ങളെ ഔഷധി, കുറ്റിച്ചെടികൾ, ലതാദികൾ വൃക്ഷങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കാം.

I. ഔഷധികൾ

മൃദുവായ കാണ്ഡത്തോടുകൂടിയ ചെറു സസ്യങ്ങളെ ഔഷധികൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവയിൽ കഠിനമായ കാണ്ഡഭാഗം കാണുന്നില്ല. ഉദാഹരണം - *ഫിലാന്തസ്അമരസ്* - കീഴാർനെല്ലി, *ക്ലീയോം വിസ്ക്കോസ്* - കാട്ടുകടുക്. ഇവയുടെ ജീവിത ദൈർഘ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ വാർഷികങ്ങൾ, ദ്വിവാർഷികങ്ങൾ ബഹുവാർഷികങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ബഹുവാർഷികങ്ങളും ഭൂകാണ്ഡത്തോട് കൂടിയതുമായ ബൾബ്, ക്രോം, റൈസോം അല്ലെങ്കിൽ കിഴങ്ങിനെ ജിയോഫൈറ്റസ് എന്ന് പറയാം. ഉദാഹരണം : *അലിയം സീപാ* - ഉള്ളി

II. കുറ്റിച്ചെടികൾ

ബഹു വാർഷികങ്ങളും തണ്ട് വളരെ കട്ടിയോട് കൂടിയതുമായ ഒന്നുപോലുള്ള ധാരാളം തണ്ടുകൾ സസ്യത്തിന്റെ തറ നിരപ്പിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നതുമായ സസ്യങ്ങളെ കുറ്റിച്ചെടികൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : *ചെമ്പരത്തി*

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 61 2/26/2023 03:27:36 PM

III. ലതാദികൾ പറ്റിപ്പിടിച്ച് വളരുന്നവ

ബലമില്ലാത്തതും, നീളമേറിയ തണ്ടോട് കൂടിയതുമായ അടുത്തുള്ള സസ്യങ്ങളിന്മേൽ പിടിച്ച് വളരാനുള്ള ഉപായങ്ങളുള്ളതുമായ സസ്യങ്ങളെ **ലതാദികൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ വാർഷികമോ അല്ലെങ്കിൽ ബഹുവാർഷികമോ, മൃദുകാണ്ഡത്തോടു കൂടിയതോ ആയിരിക്കാം. കഠിന കാണ്ഡത്തോട് കൂടിയതും, ബഹുവാർഷികവുമായ ഒരു ലതാദി ആണ് ലിയന. ഉഷ്ണമേഖലാ വനങ്ങളിലെ മരങ്ങളുടെ ഒരു ഘടകമാണ് ലിയന സസ്യങ്ങൾ. ഉദാഹരണം : *വെന്റിലഗോ, എന്റഡ, കടലാസ് ചെടി.*

IV. വൃക്ഷങ്ങൾ

ഒരു പ്രധാന കാണ്ഡവും ധാരാളം പാർശ്വ ശാഖകൾ ഉള്ളതും ബഹുവാർഷികവും, വളരെ പൊക്കത്തിലും വണ്ണത്തിലും ഉള്ള സസ്യങ്ങളാണ് വൃക്ഷങ്ങൾ. ഇതിലെ പ്രധാന കാണ്ഡത്തെ (തടി) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : മാവ്, സപ്പോട്ട, പ്ലാവ്, അരയാൽ, തേക്ക്. പ്രധാന തടിയിൽ ശാഖകൾ ഇല്ലെങ്കിൽ **കാഡക്സ്** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം - പന, തെങ്ങ്.

3.2 വാസസ്ഥലം

സസ്യങ്ങൾ വളരുന്ന സാഹചര്യത്തെ ആശ്രയിച്ച് വാസസ്ഥലത്തെ രണ്ട് പ്രധാന ഗ്രൂപ്പായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. I. ടെറ സ്ട്രിയൽ - കരയിൽ, II. അക്വാട്ടിക് - ജലത്തിൽ.

I. ടെറസ്ട്രിയൽ (കരയിൽ)

കരയിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങളെ **ടെറസ്ട്രിയൽ സസ്യങ്ങൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

II. ജലത്തിൽ വളരുന്നവ (അക്വാട്ടിക്)

ജലത്തിനുള്ളിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങളെ **അക്വാട്ടിക് സസ്യങ്ങൾ** അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

3.3 ജീവിത ദൈർഘ്യം

സസ്യങ്ങളുടെ ജീവിത ദൈർഘ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവയെ മൂന്നായി തിരിക്കാം. അവ വാർഷികങ്ങൾ, ദ്വിവാർഷികങ്ങൾ, ബഹുവാർഷികങ്ങൾ എന്നിവയാണ്.

I. ഏകവാർഷികങ്ങൾ

ഒരു വർഷം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഋതുവിനുള്ളിൽ ജീവിതം പൂർത്തിയാക്കുന്ന സസ്യങ്ങളാണിവ. ഉദാഹരണം: ചോളം, തണ്ണിമത്തൻ, നിലക്കടല, നെല്ല്, സൂര്യകാന്തി.

II. ദ്വിവാർഷികങ്ങൾ

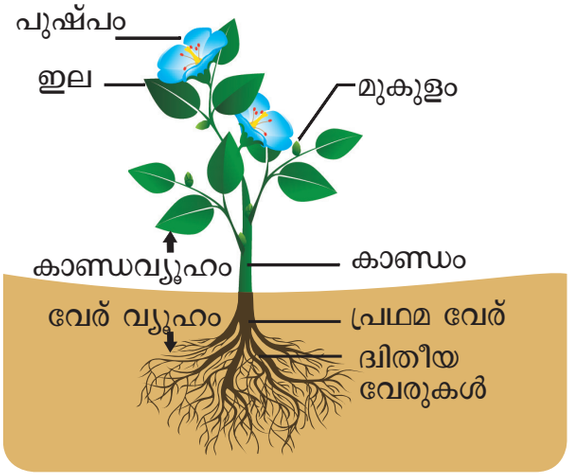
രണ്ട് ഋതുക്കൾ/സംവത്സരം കൊണ്ട് ജീവിതം പൂർത്തിയാക്കുന്ന സസ്യങ്ങളാണിവ. ഇവ ആദ്യ സീസണിൽ കായികമായി വളരുകയും രണ്ടാം സീസനിൽ പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം : കാരറ്റ്, റാഡിഷ്, കാബേജ്, ഉള്ളി, ലെറ്റ്യൂസ്, ഫെന്നൽ.

III. ബഹുവാർഷികങ്ങൾ

അനേകം കൊല്ലം ജീവിച്ചിരിക്കുകയും ജീവിത ചക്രത്തിന്റെ ഓരോ ഋതുവിലും പൂത്ത് കായ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സസ്യങ്ങളാണിവ. ഓരോ വർഷവും പൂത്ത് കായ്ക്കുന്ന സസ്യങ്ങളെ (പോളികാർപ്പിക്) ബഹുവാർഷികങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : മാവ്, സപ്പോട്ട. എന്നാൽ ചില സസ്യങ്ങൾ ധാരാളം കൊല്ലം കായികമായി വളരുകയും അവസാനം പൂത്ത് കായ്ക്കുന്നതോടുകൂടി സസ്യം പൂർണ്ണമായും നശിച്ച് പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. (മരിക്കുന്നു). ഇവയെ മോണോകാർപ്പിക് ബഹുവാർഷികങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണം - *മുള, കറ്റാർവാഴ, വാഴ*

3.4 സപുഷ്പി സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ

പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളെ **ആൻജീയോസ്പേം** അല്ലെങ്കിൽ **മെഗാലിയോഫൈറ്റ്സ്** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ശരീരം സ്പോറോഫൈറ്റ് നിലയിലാണുള്ളത്. ഇവയ്ക്ക് ഒരു അക്ഷത്തോടുകൂടി ഭൂഗർഭവേർവ്യൂഹവും, വായവ **ഷൂട്ട് വ്യൂഹവും** കാണുന്നു. തണ്ട്, ശാഖകൾ, ഇലകൾ ഇവ ചേർന്നതാണ് കാണ്ഡവ്യൂഹം വേർ വ്യൂഹത്തിൽ പ്രധാനവേരും ശാഖവേരുകളും കാണുന്നു.



ചിത്രം: 3.1: പുഷ്പിതസസ്യത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

3.5 വേർ വ്യൂഹം

പച്ച നിറമില്ലാത്തതും, മണ്ണിനടിയിലോട്ട് (ഭൂഗുരുത്വാകർഷണത്തിന് നേരെ) വളരുന്നതും ഉരുളാകൃതിയോട് കൂടിയതും അവരോഹണക്രമത്തോട് കൂടിയതുമായ അക്ഷമാണ് വേരുകൾ. ഒരു വിത്തിനെ മണ്ണിൽ കുഴിച്ചിടുമ്പോൾ അതിലെ റാഡിക്കിൾ എന്ന ഭ്രൂണാക്ഷമാണ് പ്രധാന വേരായി വളരുന്നത്. വേരുകൾ ചെടിക്ക് ആവശ്യമായ ജലവും ലവണങ്ങളും മണ്ണിൽ നിന്ന് ആഗിരണം ചെയ്യാനും സസ്യത്തെ മണ്ണിൽ ഉറപ്പിച്ച് നിർത്താനും സഹായിക്കുന്നു.

I. വേരിന്റെ സവിശേഷതകൾ

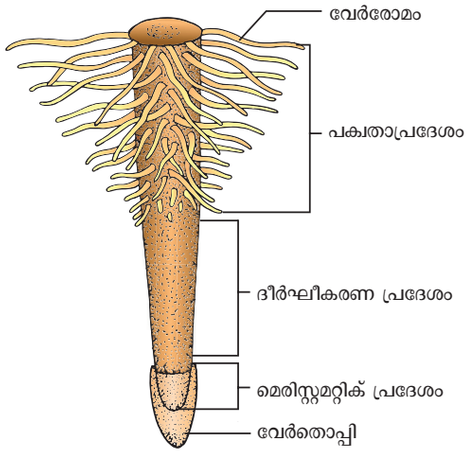
- സസ്യത്തിന്റെ അവരോഹണ ഭാഗമാണ് വേരുകൾ.
- ഹരിതകണം ഇല്ലാത്തതിനാൽ വേരിന് പച്ചനിറം കാണുന്നില്ല.
- മുകുളങ്ങളോ, പർവ്വങ്ങളോ, ആന്തരപർവ്വങ്ങളോ കാണുന്നില്ല. (മധുരക്കിഴങ്ങിലും റൂട്ടേനിയിലെ അംഗങ്ങളിലും വേർ മുകുളങ്ങൾ കാണുന്നതിനാൽ കായിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു)

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 62 2/26/2023 03:27:37 PM

- വേരിൽ നിന്നും വേർരോമങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. (ഇത് മണ്ണിൽ നിന്നും ജലവും ലവണങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു)
- ഇത് പോസിറ്റീവ്‌ലി ജീയോട്രോപ്പിക്കും, നെഗറ്റീവ്‌ലി ഫോട്ടോട്രോപ്പിക്കും ആകുന്നു.

II. വേരിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

വേരിന്റെ അഗ്രം പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതവും മകുടാകൃതിയിൽ കാണുന്നതുമായതിനെ

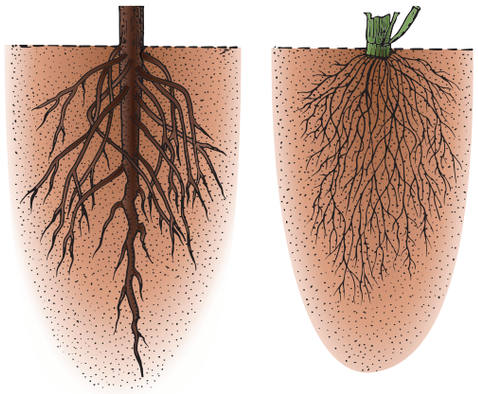


ചിത്രം 3.2: വേരിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

വേർതൊപ്പി എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് വേരഗ്രത്ത് കാണുന്ന മെരിസ്റ്റമറ്റിക് കോശങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. കൈതയിൽ അനേകം വേർതൊപ്പികൾ ഒന്നിനുള്ളിലൊന്നായി കാണുന്നു. പിസ്റ്റിയയിലും, പിസ്റ്റ്യയിലും, ഐക്കോർണിയായിലും വേർ തൊപ്പിയ്ക്ക് പകരം വേർ പോക്കറ്റ് കാണുന്നു. വേരിൽ വേർതൊപ്പിക്ക് മുകളിലായി മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂന്ന് തിരിക്കാം.

1. മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് പ്രദേശം
2. ദീർഘീകരണ പ്രദേശം
3. പക്വതാപ്രദേശം

3.5.1 വേരിന്റെ തരങ്ങൾ



തായ്‌വേർപടലം നാർവേർപടലം

ചിത്രം 3.3: വേർവ്യൂഹത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

I. തായ്‌വേരുപടലം

റാഡിക്കിൾ നേരിട്ട് വളർന്ന് പ്രഥമ വേരായിതീരുന്നു. ദ്വിബീജ സസ്യങ്ങളിൽ പ്രഥമ വേര് തുടർന്ന് വളർന്ന് തായ്‌വേരായും, ഇതിൽ നിന്നും ശാഖവേരുകളും, അതിൽ നിന്നും ശാഖോപശാഖകളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവയെല്ലാം ചേർന്ന് തായ്‌വേർ പടലം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

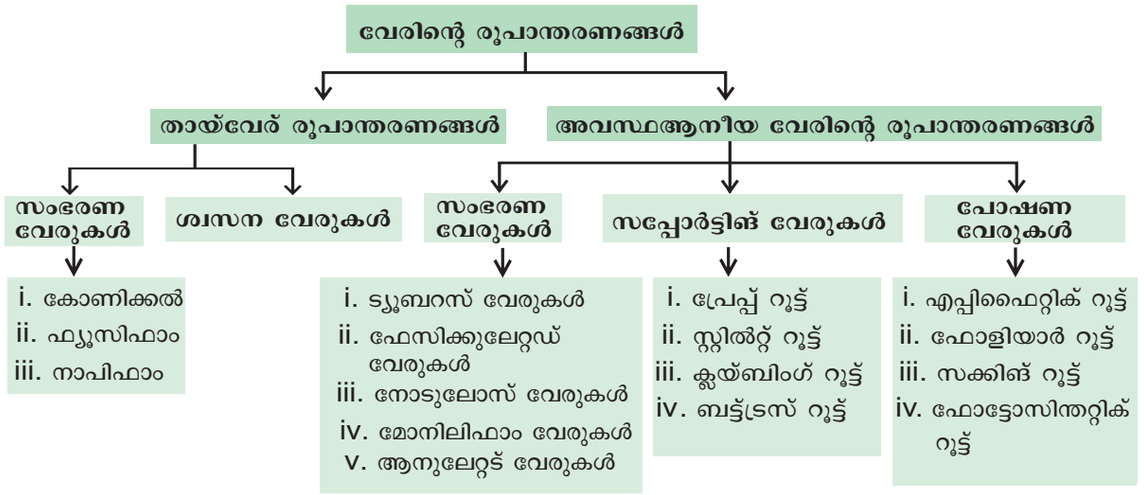
II. അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ

സസ്യങ്ങളിൽ റാഡിക്കിളിൽ നിന്നല്ലാതെ മറ്റേതെങ്കിലും ഭാഗത്ത് നിന്ന് ഉൽഭവിക്കുന്ന വേരുകളാണ് **അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ**. ഇത്തരം വേരുകൾ തണ്ടിന്റെ കീഴ് അഗ്രത്ത് നിന്നോ അല്ലെങ്കിൽ പർവ്വങ്ങളിൽ നിന്നോ അതുമല്ലെങ്കിൽ ആന്തരപർവ്വങ്ങളിൽ നിന്നോ ഉൽഭവിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം മണിപ്ലാന്റ്, കുരുമുളക്. അധികം ഏകബീജപത്ര സസ്യതൈകളിലെയും പ്രഥമ വേര് ഒന്ന് രണ്ട് ദിവസത്തിനുള്ളിൽ നശിക്കുകയും തുടർന്ന് സസ്യത്തിന്റെ പലഭാഗത്ത് നിന്ന് ധാരാളം വേരുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത്തരം വേരുകൾ കൂട്ടമായും, നാര്പോലുള്ളതും, ഒന്ന് പോലുള്ളതുമായ വേരുകളെ ചേർത്ത് നാർവേർ പടലം എന്നു വിളിക്കുന്നു. നാരു

പട്ടിക 3.1: വേരിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

സവിശേഷത	1. മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് പ്രദേശം (കോശവിഭജന പ്രദേശം)	2. ദീർഘീകരണ പ്രദേശം	3. പക്വതാപ്രദേശം
സ്ഥാനം	വേർതൊപ്പിക് മുകളിലായി	മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് പ്രദേശത്തിന് മുകളിലായി കാണുന്നു.	ദീർഘീകരണ പ്രദേശത്തിന് മുകളിൽ
കോശത്തിന്റെ തരം	മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കോശങ്ങൾക്ക് തുടർന്ന് വിഭജിക്കാൻ കഴിയുന്നതിനാൽ കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.	കോശങ്ങളുടെ ദീർഘീകരണം	പലതരം കോശങ്ങളായി രൂപമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു
ധർമ്മം	വേരിലെ പ്രധാന വളർച്ചാ ഭാഗമാണ്	വേരുകളുടെ നീളം വർദ്ധിക്കുന്നു	രൂപമാറ്റം സംഭവിച്ച് എപിഡെർമിസ്, കോർട്ടെക്സ്, വാസ്കുലർ കോശങ്ങൾ, വേർരോമങ്ങൾ വേർതിരിയുന്നു

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 63 2/26/2023 03:27:39 PM



വേരുപടലം പൊതുവെ (പുൽച്ചെടികളിൽ) കാണുന്നു. ഉദാഹരണം - *ഒറൈസാ സറ്റൈവാ, എല്യൂസിൻ കോറകാന.*

3.5.2 വേരിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

പ്രഥമ ധർമ്മം, ദ്വിതീയ ധർമ്മം എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് തരം ധർമ്മങ്ങളാണ് വേരുകൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നത്.

പ്രഥമ ധർമ്മങ്ങൾ

1. മണ്ണിൽ നിന്നും ജലവും ലവണങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.
2. മണ്ണിൽ സസ്യങ്ങൾ ഉറപ്പിച്ച് നിർത്തുന്നു.

ദ്വിതീയ ധർമ്മങ്ങൾ

ചില സസ്യങ്ങൾ പ്രഥമ ധർമ്മങ്ങൾക്ക് പുറമേ മറ്റ് ധർമ്മങ്ങളും നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ഇത്തരം ധർമ്മങ്ങളെ **ദ്വിതീയ ധർമ്മങ്ങൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ദ്വിതീയ ധർമ്മങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനുവേണ്ടി വേരുകളുടെ ഘടനയിൽ മാറ്റങ്ങൾ (രൂപാന്തരം) സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്.

3.5.3 വേരുകളുടെ രൂപാന്തരങ്ങൾ

I. തായ്വേരിന്റെ രൂപാന്തരണങ്ങൾ

a. സംഭരണവേരുകൾ

1. കോണിക്കൽ വേര്

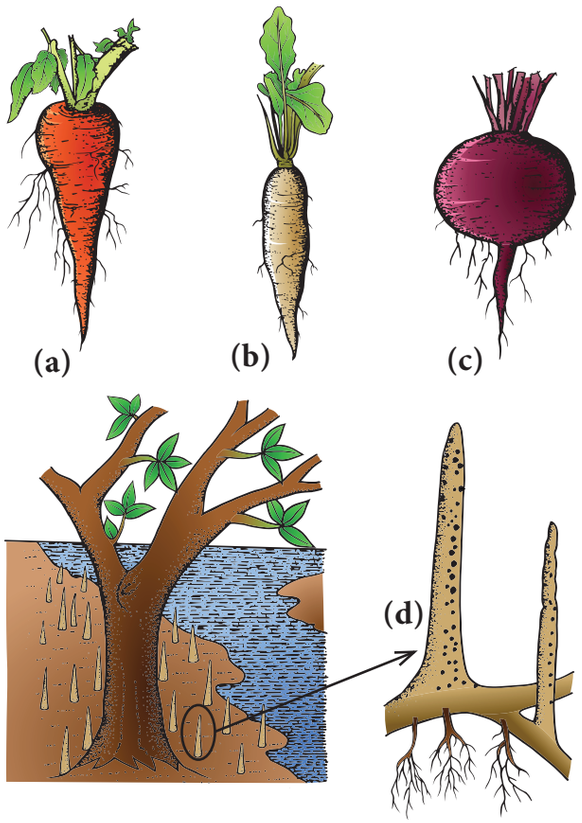
ഇത്തരം വേരുകൾ കോണാകൃതിയിൽ കാണുന്നു. വേരിന്റെ മേൽ അഗ്രം വീർത്തും തുടർന്ന് കീഴ് അഗ്രം വരെ പതുക്കെപ്പതുക്കെ കൂർത്ത് കോണാകൃതിയിൽ കാണുന്നു. ഉദാഹരണം: *കാരറ്റ്.*

2. ഫ്യൂസിഫാം വേര

ഇത്തരം വേരുകളുടെ നടുഭാഗം വീർത്തും രണ്ടഗ്രവും പതുക്കെ പതുക്കെ കൂർമിച്ചും കാണുന്നു. ഉദാഹരണം. *റാഡിഷ്*

3. നാപിഫാം വേര്

ഇത്തരം വേരുകളുടെ മുകൾഭാഗം പമ്പരം പോലെ വീർത്തും താഴോട്ട് വളരെ പെട്ടെന്ന് കൂർമിച്ചും കാണുന്നു. ഉദാഹരണം: (ബീറ്റ്റൂട്ട്) *ബീറ്റവൽഗാരിസ്*



ചിത്രം 3.4: തായ്വേരിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ
(a) ഡക്കസ്കരോട്ട **(b)** റാഫനസ്ഡറ്റവ്
(c) ബിറ്റവൾകാരിസ് **(d)** അമിസീനിയ ന്യൂമറ്റോഫോർ

b. ശ്വസന വേരുകൾ

വായു സഞ്ചാരവും, ജലവും ഇല്ലാത്ത സ്ഥലത്ത് വളരുന്ന ചതുപ്പ് നില സസ്യങ്ങളായ ***അവിസീനിയ, റൈസോഫോറ, ബ്രുഗ്യയ്റ*** എന്നിവയിൽ മണ്ണിനടിയിൽ നിന്ന് മുകളിലേക്ക് ലംബമായി വളരുന്ന (നെഗറ്റീവ്ലി ജിയോ ട്രോപിക്) പ്രത്യേക ശ്വസന വേരുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കും. ഇത്തരം വേരുകളെ ന്യൂമറ്റോഫോറുകൾ എന്നും ഇതിൽ ധാരാളം സുഷിരങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇത് വഴി വായു പരിവർത്തനം നടക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 64 2/26/2023 03:27:43 PM

II. അവസ്ഥാനീയ വേരുകളുടെ രൂപാന്തരണങ്ങൾ

a. സംഭരണ വേരുകൾ

1. ട്യൂബറസ് റൂട്ട്

ഇത്തരം വേരുകൾ ഏതൊരു പ്രത്യേക ആകൃതിയും ഇല്ലാതെ ആഹാരം സംഭരിച്ച് കിഴങ്ങായി തീരുന്നു. ഇവ കൂട്ടമായി കാണില്ല. ഉദാഹരണം: *ഐപോമിയ ബാറ്റേറ്റസ്.*

2. ഫേസിക്കുലേറ്റട് വേരുകൾ

തണ്ടിന്റെ കീഴ് അഗ്രത്ത് നിന്നും കൂട്ടമായി ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണം : *ശതാവരി, ഡാലിയ.*

3. നോടുലോസ് വേരുകൾ

ഇത്തരം വേരുകളിൽ കീഴ് അഗ്രം മാത്രം വീർത്ത് കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : *ആരോറൂട്ട്, മാങ്ങ, ഇഞ്ചി, മഞ്ഞൾ*

4. മോനിലിഫാം

ഇത്തരം വേരുകളിൽ നിശ്ചിത ഇടവേളകളിലായി ആഹാരം സംഭരിക്കുന്നതിനാൽ മാലയിലെ മുത്തുകൾ കണക്കെ കാണുന്നു. ഉദാഹരണം: പോർട്ടുലാക്ക മെമ്മോർടിക്ക

5. അനുലേറ്റഡ് വേരുകൾ

ഇത്തരം വേരുകളുടെ പുറത്ത് നിശ്ചിത ഇടവേളകളിലായി വളയ രൂപത്തിൽ വേർതിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: *സൈക്കോട്രിയ* (കാട്ട് കോഫി)

b. സപ്പോർട്ടിങ് വേരുകൾ

1. താങ്ങ് വേരുകൾ

വൻവൃക്ഷങ്ങളുടെ പാർശ്വ ശാഖകളിൽ നിന്നും അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ താഴോട്ട് വളർന്ന് പുഷ്ടിച്ച് തൂണുകളായി തീരുന്നു. ഉദാഹരണം : *ആൽവൃക്ഷം.*

2. ഊന്നു വേരുകൾ

ഇത്തരം വേരുകൾ പ്രധാന തണ്ടിന്റെ കീഴ്വശത്തെ പർവ്വങ്ങളിൽ നിന്നും ഉണ്ടായി അല്പം ചരിഞ്ഞ നിലയിൽ കാണുന്നു. ഇവ ചെടികൾക്ക് യാന്ത്രികമായ സപ്പോർട്ടിങ് നൽകുന്നു. ഉദാഹരണം: *കരിമ്പ്, ചോളം, കൈത, റൈസോഫോറ.*

3. ആരോഹി വേരുകൾ

ഇത്തരം വേരുകൾ ദുർബല കാണ്ഡ സസ്യങ്ങളിലെ തണ്ടുകളുടെ പർവ്വങ്ങളിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുകയും അടുത്തുള്ള താങ്ങുകളാൽ കയറാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന അവസ്ഥാനീയ വേരുകളാണ് ആരോഹി വേരുകൾ. ഇത്തരം വേരുകൾ ഒട്ടുന്ന ഒരു സ്രവം ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും അത് കാറ്റിൽ ഉണങ്ങുകയും തൽഫലമായി ഒട്ടിയിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം : *കുരുമുളക്.*

4. ബട്ട്രസ് വേരുകൾ

ചില വൃക്ഷങ്ങളുടെ തടിയുടെ ചുറ്റും കീഴ്ഭാഗത്തായി പലകപോലുള്ള വളർച്ചകൾ വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു. ഇവ അല്പം ചരിഞ്ഞ് വളർന്ന് വൃക്ഷത്തിന്റെ തടിക്ക് താങ്ങായി തീരുന്നു. മഴക്കാടുകളിലെ വൃക്ഷങ്ങളിൽ കാണുന്ന ഒരു രൂപാന്തരണമാണിത്. ഉദാഹഹരണം : ടെറികോട്ട അലേറി, ടിലോനിക്സ് റീജിയ, സീബ പൈന്റാൻഡ്ര, (വെള്ള സിൽക്ക് കോട്ടൺ).


ഐപോമിയ ബാറ്ററിസ്


ഡാലിയ


മരാൻട


സൈകോട്രിയ

ചിത്രം 3.5: സംഭരണത്തിനുള്ള അവസ്ഥാനിയ


ഫൈക്കസ് ബംഗാളൻഡിസ്


സക്കാറം അഫിഡിനാറം


എപ്പിപ്രംനം പിന്നേറ്റം


ബോംബാക്സ്

ചിത്രം 3.6: യാന്ത്രിക സഹായത്തിനുള്ള അവസ്ഥാനിയ വേരുകളുടെ രൂപാന്തരങ്ങൾ

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 65 2/26/2023 03:28:02 PM

c. പോഷണ വേരുകൾ

1. എപ്പിഫൈറ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ ബലാമെൻ വേരുകൾ
ചില എപ്പിഫൈറ്റ് സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നതും വായുവിൽ സ്വതന്ത്രമായി തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്ന പ്രത്യേകതരം വേരുകളാണിവ. ഈ വേരുകളിൽ കാറ്റിൽ നിന്നും ഈർപ്പം ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള സ്പോഞ്ച് പോലുള്ള കോശകലകൾ കാണുന്നു. ഇവയെ വെലാമെൻ കോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : *മരവാഴ, ഡെൻഡ്രോണിയം.*

2. ഇലവേരുകൾ (പ്രത്യുൽപാദന വേരുകൾ)
ഇലകളിൽ നിന്നും പുതിയ തൈകൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ഞരമ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ഇലപ്പരപ്പിൽ നിന്നുമുണ്ടാകുന്ന വേരുകളാണിവ. ഉദാഹരണം : *ബ്രയോഫില്ലം, ബിഗോണിയ.*

3. ചൂഷണ വേരുകൾ (ഉറിഞ്ചു വേരുകൾ)
പരാദസസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന വേരികളാണിവ. പരാദസസ്യങ്ങളിലെ തണ്ടിൽ നിന്നുമുണ്ടാകുന്ന അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ ആഥിതേയ സസ്യ തണ്ടുകളിനുള്ളിൽ നുഴഞ്ഞ് പോഷകങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം : *മൂടില്ലാതാളി,* കസീത ഒറോബേങ്കെ, വിസ്കം, ഡെൻഡ്രഫ്തോ.

4. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ വേരുകൾ
ചില ആരോഹികളിലും, എപ്പിഫൈറ്റുകളിലും ഉള്ള അവസ്ഥാനീയ വേരുകളിൽ ഹരിതകം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ ഹരിത (പച്ച) നിറവും, പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന് സഹായകവുമാകുന്നു. ഉദാഹരണം - *ടിനോസ്പോറ, ട്രാപ്പ നാറ്റൻസ്, ടിനിയോ ഫില്ലം.*

3.6 കാണ്ഡവ്യൂഹം

വിത്തിലെ ബീജശീർഷം വികസിച്ചാണ് കാണ്ഡവ്യൂഹം ഉണ്ടാകുന്നത് ഭ്രൂണത്തിലെ എപ്പിക്കോട്ടിലിൽ വളർന്ന് കാണ്ഡമായി മാറുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും ഇലകൾ വളരുന്നു. ഇവയുടെ അഗ്രത്ത് വിഭജനശേഷിയുള്ള കോശകലകൾ കാണുന്നു. ഇതിനെ **അഗ്രമെരിസ്റ്റം** എന്ന് വളിക്കുന്നു. തുടർന്നുള്ള കോശവിഭജനവും, വളർച്ചയുടെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന കോശകലയെ **ലീഫ് പ്രൈമോർഡിയം** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കാണ്ഡത്തിൽ നിന്നും ഇലകൾ വളരുന്ന ബിന്ദുവിനെ **പർവ്വം** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അടുത്തടുത്ത രണ്ട് പർവ്വങ്ങൾക്കിടയിലെ ഭാഗത്തെ **ആന്തരപർവ്വം** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

I. കാണ്ഡത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

1. കാണ്ഡം വായവവും (മണ്ണിന് മുകളിൽ), പച്ചനിറത്തോടുകൂടിയും, പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നതും, പർവ്വസന്ധിയും പർവ്വങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നതും ആകുന്നു.
2. കാണ്ഡം - പോസിറ്റീവ്ലി ഫോട്ടോ ട്രോപ്പിക്കും, നെഗറ്റീവ്ലി ജിയോട്രോപ്പിക്കും ആകുന്നു.
3. കാണ്ഡത്തിൽ പർവ്വസന്ധികളും പർവ്വങ്ങളും കാണുന്നു.
4. സസ്യത്തിന്റെ കായിക വളർച്ചയ്ക്ക് കായിക മുകുളവും, പ്രത്യുല്പാദനത്തിന് പൂമൊട്ടും, തണ്ടിന്റെ അഗ്രം അഗ്രമുകുളവും തണ്ടിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നു.
5. മൂക്കാത്ത തണ്ടുകളിൽ ഹരിതകണം കാണുന്നതിനാൽ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നു
6. പ്രത്യുല്പാദനവേളകളിൽ തണ്ടിൽ നിന്നും പൂക്കളും, ഫലങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു.
7. പാർശ്വശാഖകൾ ഉണ്ടാകുന്നത് എക്സോജീനിയ സിലിയായിട്ടാണ്
8. ചില തണ്ടുകളിൽ ബഹു കോശങ്ങളോട് കൂടിയതും പലതരത്തിലുള്ളതുമായ രോമങ്ങൾ കാണുന്നു.

II. കാണ്ഡത്തിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

പ്രഥമ ധർമ്മങ്ങൾ

1. ഇലകൾ, പൂക്കൾ, കായ്കൾ എന്നിവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനും താങ്ങി നിർത്തുന്നതിനും കാണ്ഡം സഹായിക്കുന്നു.
2. വേര് ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ജലവും, ലവണങ്ങളും സസ്യത്തിന്റെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്ക് എത്തിച്ചു കൊടുക്കുന്നു.
3. ഇലകളിൽ തയ്യാർ ചെയ്യുന്ന ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ സസ്യത്തിന്റെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്ക് എത്തിക്കുന്നു.

ദ്വിതീയ ധർമ്മങ്ങൾ

1. **ആഹാര സംഭരണം**- ഉദാഹരണം: സൊളാനം ട്യൂബറോസം (ഉരുളക്കിഴങ്ങ്), (ചേമ്പ്), സിഞ്ചിബർ ഒഫിഷിനാലിസ് (ഇഞ്ചി)
2. **ചിരഞ്ജീവി / ബഹുവർഷി**–ഉദാഹരണം:സിഞ്ചിബർ ഒഫിസിനേൽ, കുർകമേ ലോങ്ങ
3. **ജല സംഭരണം** – ഉദാഹരണം: ഓപ്പഷിയ
4. **പൊന്തിക്കിടക്കുക** – ഉദാഹരണം : നെപ്റ്റ്യൂനിയ



വാണ്ട ബ്രെയോഫില്ലം കസ്കൂട്ട ടിനോസ്പോറ

ചിത്രം 3.7: ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ടിയുള്ള അവസ്ഥാനീയ വേരുകളുടെ രൂപാന്തരങ്ങൾ

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 66 2/26/2023 03:28:10 PM

5. **പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം** – ഉദാഹരണം : ഒപൻഷിയ, റസ്കസ്, യൂഫോർബിയ.

6. **സംരക്ഷണം** – ഉദാഹരണം: സിട്രസ്, ബൊഗെയ്ൻവില്ല, അകേഷിയ.

7. **സഹായം** - ഉദാഹരണം : പാസ്സിഫ്ളോറ, വൈറ്റിസ് സിസ്സസ്, കോഡ്രാകുലാരിസ്.

3.6.1 മുകുളം

സസ്യങ്ങളിലെ വളർച്ചാബിന്ദുക്കളെ മുകുളം എന്ന് പറയുന്നു. ഇവയെ പൊതിഞ്ഞ് ശല്ക ഇലകൾ കാണുന്നു. പ്രിമോർഡിൽ മുകുളം വളർച്ച പ്രാപിച്ച് മുകുളം ആയിത്തീരുന്നു. ഇവയിൽ തളിരിലകൾ വളരെ ഞെരുക്കമായും, പർവ്വങ്ങൾ ഇല്ലാതെയും ചേർന്ന് കിരീടം പോലെ അക്ഷത്തിൽ കാണുന്നു. മുകുളം വികാരം പ്രാപിക്കുമ്പോൾ പർവ്വങ്ങളുടെ അകലംകൂടുകയും ഇലകൾ വലുതാകുകയും ചെയ്യുന്നു. മുകുളത്തിന്റെ ഉല്പത്തിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇങ്ങനെ തരം തിരിക്കാം. (a) അഗ്രമുകുളം (b) പാർശ്വമുകുളം / കക്ഷ്യ മുകുളം. ധർമ്മത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മുകുളങ്ങളെ ഇങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം. (a) കായികമുകുളം, (b) പൂമൊട്ട്.

1. **അഗ്രമുകുളം:** പ്രധാന തണ്ടിന്റെയോ, ശാഖകളുടെയോ അഗ്രത്ത് കാണുന്ന മുകുളമാണ് അഗ്രമുകുളം.

2. **കക്ഷ്യമുകുളം :** ഇലകളുടെ കക്ഷ്യഭാഗത്ത് കാണുന്ന മുകുളങ്ങളാണിവ. ഇവ വികാസം പ്രാപിച്ച് ശാഖകളായോ അല്ലെങ്കിൽ പൂക്കളായോ തീരുന്നു.

3. **കൂടുതലായി കാണുന്ന കക്ഷ്യമുകുളം :** ഇത്തരം കക്ഷ്യമുകുളങ്ങൾ ഇലകളുടെ കക്ഷഭാഗത്തല്ല കാണുന്നത്. പകരം പർവ്വസന്ധികളുടെ അടുത്തായി കാണുന്നു.

4. **അക്സസറി മുകുളങ്ങൾ :** ഇലകളുടെ കക്ഷ ഭാഗത്തിന് മുകളിലായോ അല്ലെങ്കിൽ ഇരുവശങ്ങളിലായി കാണുന്ന മുകുളങ്ങളാണിവ. ഉദാഹരണം - *സിട്രസ്, ഡുറാൻഡ.*

5. **അവസ്ഥാനീയ മുകുളം:** തണ്ടിൽ നിന്നല്ലാതെ സസ്യത്തിന്റെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നുമുണ്ടാകുന്ന മുകുളങ്ങളെ അവസ്ഥാനീയ മുകുളങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. പാർശ്വവേരുകളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന വേരുകളാണ് 1-റാഡിക്കൽ മുകുളം - ഇവ വളർന്ന് പുതിയ സസ്യമാകുന്നു. ഉദാഹരണം : *മിലിംഗ്ടോണിയ, ബെർജെറ കോനിഗി (മുരയ കോനിഗി) കറിവേപ്പില,* 2-ഇലകളുടെ ഞരമ്പുകളിൽ നിന്നോ, വിളുമ്പുകളിൽ നിന്നോ ഉണ്ടാകുന്ന മുകുളങ്ങളെ (ഇലമുകുളങ്ങൾ) എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണം : ആനക്കാത് സസ്യം, ചുടക്ക്. 3-തണ്ടിന്റെ മുറിച്ച ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നോ അല്ലെങ്കിൽ പ്രൂൺ ചെയ്ത ഭാഗത്തോ നിന്നുണ്ടാകുന്ന മുകുളങ്ങളെ കാണ്ഡമുകുളം എന്നു പറയുന്നു. തണ്ടിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ വീർത്ത് കിഴങ്ങായും, നടീൽ വസ്തുവായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : *ഡയോസ്കോറിയ, അഗേവ്.*

6. **ബൾബിലുകൾ (khntij apIp f§Ä):** പുനരുല്പാദനത്തിനുവേണ്ടി രൂപാന്തരീകരിച്ച മുകുളങ്ങളാണ് ബൾബിലുകൾ. മാതൃ സസ്യത്തിൽ നിന്ന് അടർന്ന് വീഴുന്ന ഓരോ ബൾബിലുകളും വളർന്ന് ഒരു പുതിയ സസ്യമായി കായിക പ്രത്യുല്പാദനത്തെ പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : അഗേവും അല്ലിയം പ്രൊലിഫെറം.

3.6.2 കാണ്ഡത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

നിവർന്ന് ലംബമായി വളരുന്ന കാണ്ഡത്തോട് കൂടിയവയാണ് ആൻജിയോ സ്പെമിന്റെ കാണ്ഡം. ഇവ പലതരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. (i) എക്സ്കറന്റ് (ii) കോഡെക്സ് (iii) ഡികറന്റ് (iv) കാം.

i. എക്സ്കറന്റ്

സസ്യത്തിന്റെ പ്രധാന അക്ഷം തുടർന്ന് പൊക്കത്തിൽ വളർന്ന്കൊണ്ടിരിക്കുകയും, പാർശ്വ ശാഖകൾ പ്രധാന അക്ഷത്തിൽ നിന്നു പൊക്കം കുറഞ്ഞ് കാണുന്നതിനാൽ സസ്യം കോണാകൃതിയിൽ കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : *അശോക മരം, കാറ്റാടി മരം,* മൊനൂൺ ലോങ്ങിഫോളിയം.

ii. ഡികറന്റ്

പാർശ്വശാഖകളുടെ വളർച്ച പ്രധാന തണ്ടിന്റെതിനെക്കാൾ കൂടുതലാണെങ്കിൽ സസ്യം ഗോളാകൃതിയോ അല്ലെങ്കിൽ പടർന്നോ കാണുന്നു. ഉദാഹരണം - (മാവ്) മാഞ്ചിഫറഇന്ഡിക.

iii. കാഡക്സ് (സ്തംഭകാണ്ഡം)

ശാഖകളില്ലാത്ത ഒറ്റത്തടിയോട് കൂടിയതും, സിലിണ്ടറാകൃതിയോട് കൂടിയതും, കാണ്ഡത്തിന്റെ പുറത്ത് കൊഴിഞ്ഞ്പോയ ഇലകളുടെ അടയാളങ്ങൾ ഉള്ളതുമായ കാണ്ഡത്തെ കാഡെക്സ് എന്നുപറയുന്നു. ഉദാഹരണം : *കൊക്കോസ് ന്യൂസിഫെറ, (തെങ്ങ്).*

iv. കാം (കുഴൽതണ്ട്)

ഇലകളാൽ പൊതിഞ്ഞതും പൊള്ളയായ ആന്തര പർവ്വങ്ങളും കൃത്യമായ പർവ്വസന്ധികളും നിവർന്ന് വളരുന്നതുമായ കാണ്ഡങ്ങളാണിവ. ഉദാഹരണം: മുള ഉൾപ്പെടെയുള്ള പുൽവർഗ്ഗങ്ങൾ.

3.6.3 കാണ്ഡത്തിന്റെ രൂപാന്തരണങ്ങൾ

I. വായവകാണ്ഡത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ

1. വള്ളിച്ചെടികൾ

തറയോട് പറ്റിച്ചേർന്ന് തിരശ്ചീനമായി വളരുന്നതും ഓരോ പർവ്വസന്ധികളിലും വേരുവരുന്നതുമായ ചെടികളാണിവ. ഉദാഹരണം: (കുടങ്ങൽ), സൈനോഡോൺ ഡാക്റ്റിലോൺ, സെന്റല്ലാ സെന്റല്ലാ

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 67 2/26/2023 03:28:10 PM

2. ട്രെയ്ലേഴ്സ് (സ്ട്രാഗ്ളേസ്)

നിലത്തിന്മേൽ പടർന്ന് വളരുന്ന ചെടികളാണിവ. പർവ്വ സന്ധികളിൽ വേരുകൾ വരാത്തവയും ദുർബല കാണ്ഡ സസ്യങ്ങളുമാണിവ. ഇവ മൂന്ന് തരം,

i. **പ്രോസ്ട്രേറ്റ് (പ്രോക്കുംബെന്റ്):** നിലത്തിന്മേൽ പടർന്ന് വളരുന്ന ചെടികളാണിവ. ഉദാഹരണം : *ഇൻഡിഗോഫെറ പ്രോസ്ട്രേറ്റ*.

ii. **ഡെക്കുംബെന്റ് :** നിലത്തിൻമേൽ പടർന്ന് വളരുന്നദുർബലകാണ്ഡങ്ങളാണിവ. എന്നാൽപ്രത്യുല്പാദനവേളയിൽ അല്പം നിവർന്ന് കാണുന്നു. ഉദാ: ട്രൈഡാക്സ്.

iii. **ഡിഫ്യൂസ് :** നിലത്തിൻമേൽ പടർന്ന് വളരുന്ന ദുർബലകാണ്ഡത്തിൽനിന്നുംധാരാളംശാഖകളും ഉണ്ടാകുന്നു. *തഴുതാമ, (ബോയർഹേവിയ ഡിഫ്യൂസാ)*

3. ആരോഹികൾ

ഇത്തരം സസ്യങ്ങൾ ദുർബല കാണ്ഡത്തോട് കൂടിയവയും ഒരു സപ്പോർട്ടിനായി പ്രത്യേക ചില അവയവങ്ങൾ രൂപാന്തരീകരിച്ച് താങ്ങ് സസ്യങ്ങളിൽ പടർന്നുവളരുന്നു. ഇത്തരം ചെടികൾക്ക് ഇലകളെ സൂര്യപ്രകാശത്തിന് നേരെയും പൂക്കളെ പരാഗണത്തിന് അനുയോജ്യമായ രീതിയിലും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

i. വേർ ആരോഹികൾ

പർവ്വസന്ധികളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന അവസ്ഥാനീയ വേരുകളുടെ സഹായത്താൽ മുകളിലോട്ട് വളരുന്നു. ഉദാഹരണം : *കുരുമുളക്, വെറ്റില.*

ii. കാണ്ഡ ആരോഹികൾ (വല്ലരികൾ)

ഇത്തരം ആരോഹികളിൽ പ്രത്യേക രൂപാന്തരഭാഗം കാണുന്നില്ലാത്തതിനാൽ ദുർബല കാണ്ഡം തന്നെ താങ്ങ് ചെടികളിൽ സ്വയം ചുറ്റി മുകളിലേക്ക് വളരുന്നു. ഉദാഹരണം: ഐപോമിയ, ക്ലിറ്റോറിയ, ക്വിസ്കാലി സ്.

വല്ലരികൾ താങ്ങ് ചെടിയെ പ്രദക്ഷിണമായും അപ്രദക്ഷിണമായും ചുറ്റി പടർന്ന് കയറുന്നവയുണ്ട്. പ്രദക്ഷിണമായി ചുറ്റുന്ന വല്ലരികളെ **ഡെക്സ്ട്രോസ്** എന്നും ഉദാഹരണം: ഡയസ്കോറിയ അലട്ട അപ്രദക്ഷിണമായി ചുറ്റുന്ന വല്ലരികളെ **സിനിസ്ട്രോസ്**. ഉദാഹരണം : ഡയസ്കോറിയ ബുൾബിഫൈറ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

iii. അങ്കുശാരോഹികൾ

ദുർബലകാണ്ഡ സസ്യത്തിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങൾ കൊളുത്തായി രൂപാന്തരീകരിച്ച് മുകളിലോട്ട് വളരുന്നു. (ആർട്ടബോട്രിയിസ്) (മനോരജ്ഞിതം) പുഷ്പമഞ്ജരിയുടെ അക്ഷം കൊളുത്തായി രൂപാന്തരീകരിക്കുന്നു. കാലമസിൽഇലയുടെഅഗ്രംകൊളുത്തായിരൂപാന്തരിക്കുന്നു. (ബിഗിനോണിയ അങ്കിസ്കാറ്റി) ൽ സംയുക്ത ഇലയുടെ ചെറു പത്രം രൂപാന്തരീകരിച്ച് കൊളുത്തായി തീരുന്നു. (ചിത്രം 3.17) (ഗുഗോനിയ) ൽകക്ഷമുകുളം രൂപാന്തരീകരിച്ച് കൊളുത്തായി തീരുന്നു.

iv. കണ്ടകാരോഹികൾ

(കടലാസ് ചെടി), പോലുള്ള ചെടികൾ കണ്ടിയുള്ള മുള്ളുകളുപയോഗിച്ച് താങ്ങുചെടികളിൽ ഉടക്കി മുകളിലോട്ട് വളരുന്നു.

v. ദാരുലതകൾ

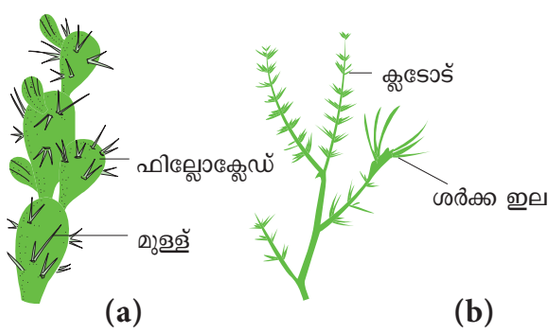
ഉഷ്ണമേഖലാ കാടുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന മരക്കാതലോടുകൂടിയതും ബഹുവാർഷികങ്ങളുമായ ആരോഹികളെ (ദാരുലതകൾ) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങൾ തമ്മിൽ പിണഞ്ഞ് വൻവൃക്ഷങ്ങളിന്മേൽ പോയി സൂര്യപ്രകാശം കൊള്ളുന്നു. ഉദാഹരണം: *ഹിപ്പ്ടേജ് ബംഗാളൻസിസ്, മന്ദാരം.*

vi. പ്രതാനങ്ങൾ(ടെൻട്രിൽ)

തന്തുക്കൾ പോലുള്ളതും സ്പ്രിങ്പോലെ ചുരുണ്ടു കാണുന്നതുമായ സസ്യഭാഗമാണ് പ്രതാനങ്ങൾ. ഇവ ദുർബലകാണ്ഡ സസ്യങ്ങളെ താങ്ങ് സസ്യങ്ങൾ പിടിച്ച് മുകളിലേയ്ക്ക് വളരാൻ സഹായിക്കുന്നു. വൈറ്റിസിലും, ഡിസസ്കഡ്രംഗുളിസിലും കാണ്ഡം രൂപാന്തരീകരിച്ച്ടെൻട്രിൽ(പ്രതാനം) ആയികാണുന്നു. പുഷ്പമഞ്ജരിയും, ഇലയും ആന്റീഗോനോൻ ൽ ബഹുപത്രത്തിലെ അറ്റത്തുള്ള പത്രവും, ക്ലിമാറിഡിൽ ഇലഞെട്ടും, ഇലയുടെ അഗ്രഭാഗവും, സ്മൈലാക്സിൽ ശൽക്കവും പ്രതാനങ്ങളായിരൂപാന്തരീകരിച്ച്കാണുന്നു. (നെപെൻന്തസിൽ) ഇലയുടെ പ്രധാന ഞരമ്പ് ചിലപ്പോൾ പ്രതാനമായി രൂപാന്തരീകരിച്ച് ദരണിപോലുള്ള ഭാഗത്തെ നിവർന്ന് നിൽക്കുന്ന വിധം ക്രമീകരിക്കുന്നു.

4. ഫില്ലോക്ലാഡ്

ഇവ ഹരിത നിറമുള്ളവയും, ഉരുളാകൃതി അല്ലെങ്കിൽ കോണുകളോട്കൂടിയതണ്ടുള്ളതുമാണ്. ധാരാളംപർവ്വസന്ധികളും, പർവ്വങ്ങളും ഒരു നിശ്ചിത ഇടവേളകളിലായികാണുന്നു. മരു സസ്യങ്ങളിലെപ്രധാന രൂപാന്തരണമാണ് ഫില്ലോക്ലാഡ്. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളിൽ ഇല ബാഷ്പീകരണത്തെ കുറക്കാനായിട്ട് ഇലകൾ നേരത്തെ കൊഴിയുകയോ മുള്ളുകളായി അല്ലെങ്കിൽ ശല്ക്കങ്ങളായി രൂപാന്തരീകരിക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ ഇലയുടെ ധർമ്മം പ്രത്യേകിച്ചും പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ഫില്ലോക്ലാഡാണ് നിർവ്വഹിക്കുന്നത്. ഫില്ലോക്ലാസിനെ ക്ലാഡോഫിൽ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഉദാ: ഒപ്പൻഷ്യയ, ഫില്ലോകാക്റ്റസ്, മുകിലൻബെക്കിയ (പരന്ന ഫില്ലോക്ലാഡ്), കാഷുറീന, യൂഭോർബിയ തിരുകള്ളി യൂഫോർബിയ ആന്റിക്വറം (ഉരുളയായ ഫില്ലോക്ലഡ്).

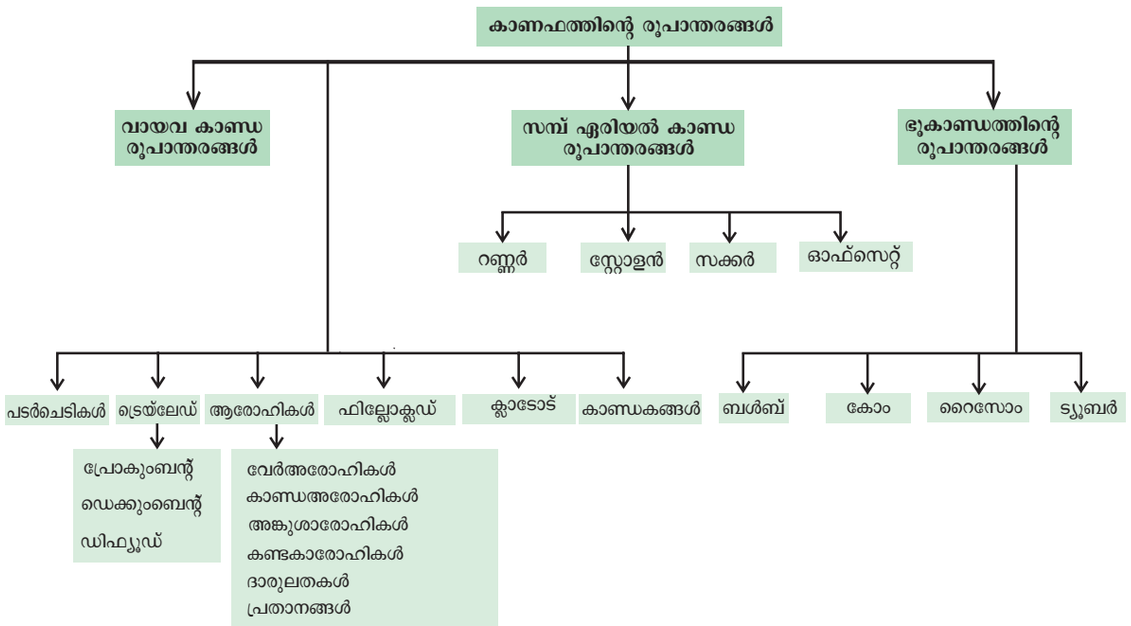


ചിത്രം 3.8: (a) ഫില്ലോക്ലഡ് വൂപ്പൻഷ്യ (b) ക്ലാടോട് അസ്പരാഗസ്

5. ക്ലാഡോഡ്

പരന്നതോ അല്ലെങ്കിൽ സിലിണ്ടിറിക്കൽ കാണ്ഡത്തോടുള്ളതും ഫില്ലോക്ലാഡിനോട് സമമായതും, എന്നാൽ ഒന്ന് അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് പർവ്വങ്ങളുള്ളതു

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 68 2/26/2023 03:28:11 PM



മാണ് ക്ലാഡോഡുകൾ. ഇവയിൽ നിന്നും മുകുളങ്ങളും, ശൽക്കങ്ങളും പൂക്കളും ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ കാണ്ഡമാണെന്നതിന് തെളിവാണ്. ഉദാഹരണം : *സിലിണ്ടിറിക്കൽ ക്ലാഡോഡ് - ശതാവരി, പരന്ന ക്ലാഡോഡ്*- റസ്കസ്.

6. കണ്ടകങ്ങൾ (തോൺസ്)

കാണ്ഡം രൂപാന്തരീകരിച്ചകണ്ടിയുള്ളതും കൂർമയുള്ളതുമായ മുള്ളുകളെയാണ് (കണ്ടകങ്ങൾ) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. കക്ഷ്യമുകുളമോ അല്ലെങ്കിൽ അഗ്രമുകുളമോ രൂപാന്തരീകരിച്ച് കണ്ടകങ്ങളാകാം. അട്ടലാന്റിയിലും കക്ഷമുകുളങ്ങൾ രൂപാന്തരീകരിച്ച് കണ്ടകങ്ങളായി കാണുന്നു.

II. സബ്ഏരിയൽ കാണ്ഡ രൂപാന്തരങ്ങൾ

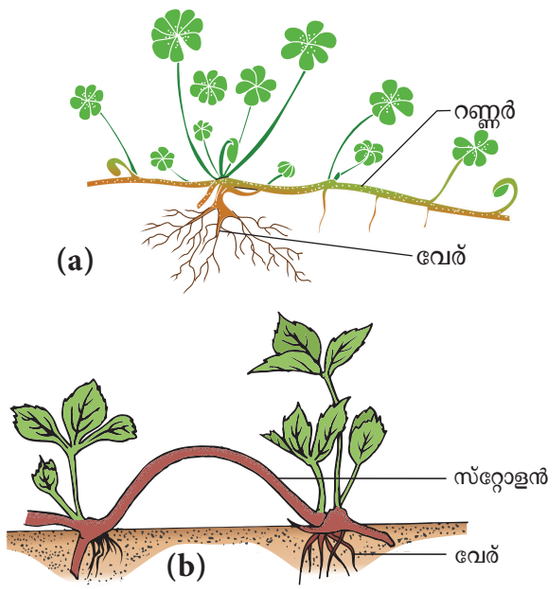
നിലത്തിന് സമാന്തരമായി വളരുന്നതും ദുർബലമായ കാണ്ഡങ്ങളോട് കൂടിയവയുമായ സസ്യഭാഗമാണ് സബ് ഏരിയൽ കാണ്ഡം. കായിക പ്രജനനം ആണ് ഇവയുടെ ഉദ്ദേശം. ഇവ ..... അല്പം വായവവും അല്ലെങ്കിൽ അല്പം ഭൂകാണ്ഡമോ ആയിരിക്കും. (ഭൂമിക്കടിയിൽ).

1. റണ്ണർ

ഇവയും തറയ്ക്കു സമാന്തരമായി പടർന്ന് വളരുന്ന ദുർബല ശാഖകളോട് കൂടിയതും, പർവ്വസന്ധികളിൽ നിന്നും വേര് ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം: *പുളിയാറില, മൈതാനപ്പുല്ല്*. (ലാൻഗ്രാസ്) സൈനോഡോൺഡാക്കൈലോൺ, സെൻടല്ല, ഓക്സാലിസ്.

2. സ്റ്റോളൻ

ഇവയും പ്രധാന കാണ്ഡത്തിന്റെ കീഴ്ഭാഗത്തുനിന്നുണ്ടാകുന്ന ദുർബലവുമായ പാർശ്വ ശാഖകളാണിവ. എന്നാൽ ഇവ ആദ്യം അല്പം ചായ്ഞ്ഞ് മുകളിലോട്ട് വളരുകയും തുടർന്ന് കീഴ്പോട്ട് വളഞ്ഞ് തറയോട് തൊടുന്നു. തറയിൽ തൊടുന്ന ഭാഗത്തുനിന്നും വേരുകൾ ഉണ്ടാകുകയും അവ സ്വതന്ത്ര സസ്യമായി വളരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം: *പുതിന മെൻത പൈപ്പറേട്ട (വൈൽഡ് ട്രാബെറി).*



ചിത്രം 3.9: (a) റങ്ങർ ഓക്സലിസ്
(b) സ്റ്റോളൻ ഫ്റജേരിയ

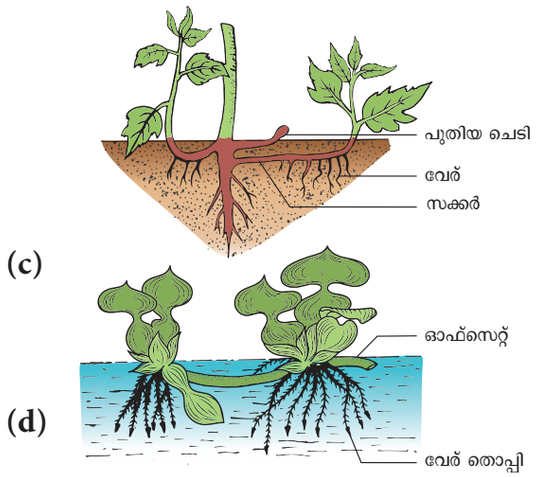
3. സക്കർ

ഭൂകാണ്ഡത്തിൽ നിന്നും വികസിച്ച് ചായ്ഞ്ഞ് വളർന്ന് മണ്ണിൻമേൽ ഒരു പുതിയ ചെടിയായി മാറുന്നവയാണ് സക്കർ. ഉദാഹരണം: *ജമന്തി, ബേംബൂസ.*

4. ഓഫ്സെറ്റ്

ഓഫ്സെറ്റുകൾ റണ്ണറുകളെപോലെയാണെങ്കിലും അവ ജലത്തിൽ വളരുന്നവയും പർവ്വ സന്ധികളിൽ റോസ് പോലെ ഒരു കൂട്ടം ഇലകൾ കാണുന്നു. നീളം കുറഞ്ഞതും, കട്ടിയുള്ളതും, പാർശ്വശാഖ കക്ഷഭാഗത്തുനിന്ന് ഉണ്ടാകുകയും പർവ്വസന്ധികളിൽ ഒരു കൂട്ടം ഇലകളും വേരുകളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാ :*കുള വാഴ, ഐകോർണിയ (വാട്ടർ ഹൈസിന്ത്) പിസ്റ്റിയ (വാട്ടർ ലെറ്റ്യൂസ്).*

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 69 2/26/2023 03:28:12 PM



ചിത്രം 3.9: (c) സക്കർ-ജമന്തി
(d) ഓഫ്സെറ്റ്-ഐകോർണിയ

III. ഭൂകാണ്ഡത്തിന്റെ രൂപാന്തരണങ്ങൾ

ചില ബഹുവാർഷികൾക്കും, ദ്വിവാർഷികൾക്കും ഭൂകാണ്ഡം കാണുന്നു. ഇവയെ സാധാരണമായി **റൂട്ട് സ്റ്റോക്ക്** എന്നറിയപ്പെടുന്നു. റൂട്ട് സ്റ്റോക്കുകൾ സംഭരണവും, സംരക്ഷണ അവയവവുമാകുന്നു. ഇവ പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ മണ്ണിനടിയിൽ ജീവനോടെ ഇരിക്കുകയും അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ മണ്ണിന് മുകളിൽ പുതിയ കപട കാണ്ഡങ്ങളെ പുനരാരംഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഭൂകാണ്ഡങ്ങൾ മണ്ണിനുള്ളിൽ ആയതിനാൽ അവ വേരുകളല്ല കാരണം ഭൂകാണ്ഡങ്ങൾക്ക് പർവ്വ സന്ധികൾ, പർവ്വങ്ങൾ, ശല്ക പത്രങ്ങൾ, മുകുളങ്ങൾ എന്നിവ കാണുന്നു. റൂട്ട് സ്റ്റോക്കിൽ വേർതൊപ്പിയും, വേർരോമങ്ങളും കാണുന്നില്ല. എന്നാൽ ഇവയ്ക്ക് അഗ്രമുകുളം കാണുന്നു. ഇത് കാണ്ഡത്തിന്റെ സ്വഭാവമാണ്.

1. ബൾബ്

മാംസളമായ ശൽക്കപത്രങ്ങളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കോൺവെക്സ് അല്ലെങ്കിൽ വളരെ കുറുകിയ കോണാകൃതിയോട് കൂടിയ കാണ്ഡമാണിത്. ഇവ രണ്ട് തരം ഇവ വീണ്ടും രണ്ട് തരം (a) ലഘു ട്യൂണിക്കേറ്റഡ് ബൾബ് ഉദാഹരണം : *അല്ലിയംസീപാ (ഉള്ളി)* (b) സംയുക്ത ട്യൂണിക്കേറ്റഡ് ബൾബ് ഉദാഹരണം : *അല്ലിയം സറ്റവം (വെളുത്തുള്ളി).*

2. കോം (ഘന കന്ദം)

ഇവയുടെ വളർച്ച മുകുളം ലംഭമായും, മാംസളവുമായ ഭൂകാണ്ഡത്തോട് കൂടിയവയുമാണ്. കോമിനെ പൊതിഞ്ഞ് ശൽക്ക പാത്രങ്ങളും, പർവ്വങ്ങളും, പർവ്വ സന്ധികളും കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : *അമോർഫോഫേലസ്, (ചേന), കൊലക്കേഷ്യ (ചേമ്പ്) കോർച്ചിക്കം*



ബൾബ്-
അല്ലിയം സീപ

റൈസോം
സിഞ്ചിബർ ഒഫിസിനേൽ

കോം-കൊളോ കേഷിയ
എസ്കുലന്റ്

ട്യൂബർ സൊളാനം
ട്യൂബെറോസം

ചിത്രം 3.10: സൊളാനം ട്യൂബബെറോസം

3. റൈസോം

പല പാർശ്വ മുകുളങ്ങളോട് കൂടിയതും, മണ്ണിനടിയിൽ സമാന്തരമായി വളരുന്നതുമായ ഭൂകാണ്ഡങ്ങളാണിവ. റൈസോമിൽ വളരെ സ്പഷ്ടമായ പർവ്വസന്ധികളും, പർവ്വങ്ങളും, ശൽക്കപത്രങ്ങളും കാണുന്നു. ഉദാഹരണം - *സിഞ്ചിബെർ അഫിസിനാലേ (ഇഞ്ചി) കാന (ചേമ്പ്), കുർക്കുമ ലോംഗ (മഞ്ഞൾ), മ്യൂസ.*

4. ട്യൂബർ

മാംസളമായതും ഗോളാകൃതിയോടോ അഥവാ ഗ്ലോബാകൃതിയോടോ കാണപ്പെടുന്നവയുമായ ഭൂകാണ്ഡങ്ങളാണിവ. ഇവയിൽ ധാരാളം കക്ഷ്യ മുകുളങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇവയെ **കണ്ണുകൾ** എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണം : *സോളാനം ട്യൂബറോഡ (ഉരുളക്കിഴങ്ങ്), ഹെലിയാന്തസ് ട്യൂബറോസസ്.*

IV. ശാഖകൾ ഉണ്ടാകുന്ന വിധം

അഗ്രമെരിസ്റ്റമിന്റെ പ്രവർത്തനഫലമാണ് ശാഖകൾ ഉണ്ടാകുന്ന രീതിയെ തീരുമാനിക്കുന്നത്. പ്രധാന കാണ്ഡത്തിൽ ശാഖകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയെ ബ്രാഞ്ചിങ്ങ് (ശാഖകൾ) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ബ്രാഞ്ചിങ്ങ് രണ്ട് തരം 1) പാർശ്വബ്രാഞ്ചിങ് 2) ഡൈക്കോട്ടണമസ് ബ്രാഞ്ചിങ്.

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 70 2/26/2023 03:28:18 PM

1. **അനിയന്ത്രിതം :** അഗ്രമുകുളം തുടർന്ന് ലംബമായി വളരുകയും അതിൽ ധാരാളം പാർശ്വശാഖകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇത്തരം വളർച്ചയെ **മോണോപോഡിയൽ ബ്രാഞ്ചിംഗ്** എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: *പോളിയാൽത്തിയ, സ്വീറ്റെനിയ.*

2. **നിയന്ത്രിതം :** ഇതിൽ അഗ്രമുകുളം ഒരു നിശ്ചിത വളർച്ചയ്ക്കു ശേഷം നിലയ്ക്കുകയും തുടർന്നുള്ള വളർച്ച പല പാർശ്വമെരിസ്റ്റം അല്ലെങ്കിൽ പാർശ്വമുകുളങ്ങളുടെ ഫലമായി നടക്കുന്നു. ഇത്തരം വളർച്ചയെ **സിംബോഡിയർ ബ്രാഞ്ചിംഗ്** എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: *സൈക്കസ്.*

3.7 ഇല

കാണ്ഡത്തിൽ നിന്നും പാർശ്വങ്ങളിലേയ്ക്കു വളർന്നു വ്യാപിക്കുന്ന പച്ച നിറമുള്ള പരന്ന അവയവങ്ങളാണ് ഇലകൾ. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം, ബാഷ്പീകരണം എന്നീ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പ്രഥമ അവയവങ്ങളാണ് ഇലകൾ. ഒരു സസ്യത്തിലെ എല്ലാതരം ഇലകളെയും ചേർത്ത് **ഫില്ലോം** എന്നു പറയുന്നു.

I. ഇലകളുടെ സ്വഭാവസവിശേഷതകൾ

1. കാണ്ഡത്തിലെ പാർശ്വവളർച്ചകളാണ് ഇലകൾ.
2. ഇലകൾ കാണ്ഡത്തിലെ പർവസന്ധികളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നു.
3. ഇലകളുടെ ഉല്പത്തി ബാഹ്യമായതാണ്.
4. ഇലകളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് പരിധിയുണ്ട് (നിശ്ചിതം).
5. ഇലകൾക്ക് അഗ്രമുകുളം ഇല്ല.
6. ഇലകൾക്ക് മൂന്നു പ്രധാന ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. അവ പത്രാധാരം (ലീഫ് ബേസ്), പത്രവൃന്തം (പീറ്റിയോൾ), പത്രഫലകം (ലാമിന) എന്നിവയാണ്.
7. ഇലപ്പരപ്പിനുള്ളിൽ വാസ്കുലാർ ഇഴകൾ കടന്നു പോകുന്നതിനെ **ഞരമ്പുകൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു

II. ഇലയുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

പ്രഥമ ധർമ്മങ്ങൾ

1. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം
2. ബാഷ്പീകരണം
3. വായു പരിമാറ്റം
4. മുകുളങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം
5. ജലവും ലവണങ്ങളും പ്രവഹിപ്പിക്കുക.

ദ്വിതീയ ധർമ്മങ്ങൾ

1. സംഭരണം – ഉദാ : *അലോ, അഗേവ്.*
2. സംരക്ഷണം – ഉദാ : *ഒപൻഷിയ, അർജിമോൺ, ഗ്ലോറിയോസ മെക്സിക്കന.*
3. സഹായം – ഉദാ : *ഗ്ലോറിയോസ, നെപ്പെന്തസ്.*
4. പ്രത്യുല്പാദനം - ഉദാ : *ബ്രൈയോഫില്ലം, ബെഗോണിയാ സാമിയ.*

3.7.1 ഇലയുടെ ഭാഗങ്ങൾ

ഒരു മാതൃക ഇലയിൽ മൂന്നു പ്രധാന ഭാഗങ്ങളുണ്ട്:

i. പത്രാധാരം (ഹൈപ്പോപോഡിയം)
ii. പത്രവൃന്തം (മിസോപോടിയം)
iii. പത്ര ഫലകം (എപ്പിപോഡിയം)

I. പത്രാധാരം (ഹൈപ്പോപോഡിയം)

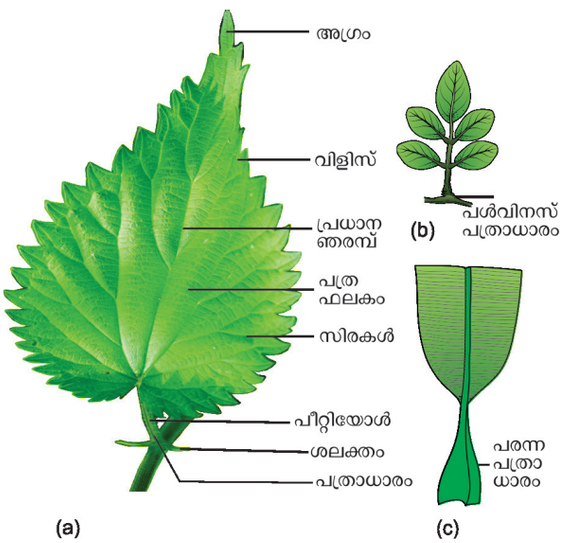
പത്രവൃന്തം കാണ്ഡത്തോടു ചേരുന്ന ഭാഗത്തെയാണ് **പത്രാധാരം** എന്നുപറയുന്നത്. ഇവ ഇവയുടെ കക്ഷ്യമുകുളത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

പൾവിനസ് (പത്രവൃന്ത തല്പം) : പയർ ചെടികളുടെ ഇലയുടെ പത്രാധാരം വീർത്തു കാണുന്നതിനെ പൾവിനസ് എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: *ക്ലിറ്റോറിയ, ലേബ്‌ലേബ്, കേഷ്യാ, ബ്യൂട്ടീയ.*

പത്രാഛദം : അരിക്കേസിയെ, മ്യൂസേസിയെ, സിഞ്ചിബെറേസിയെ പോയെസിയെ എന്നീ മോണോക്കോട്ട് കുടുംബങ്ങളിലെ ഇലയുടെ പത്രാധാരം വികസിച്ച് ഒരു ഉറയായി കാണ്ഡത്തെ പൊതിഞ്ഞു കാണുന്നതിനെ പത്രാഛദം എന്നു പറയുന്നു. പത്രാഛദം കൊഴിയുമ്പോൾ കാണ്ഡത്തിൽ അതിന്റെ പാടുകൾ നിലനിൽക്കുന്നു.

II. പത്രവൃന്തം (മിസോപോടിയം)

ഇലയെയും കാണ്ഡത്തെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഭാഗമാണ് പത്രവൃന്തം. പീറ്റിയോൾ ഉരുളാകൃതിയോ അല്ലെങ്കിൽ സബ്സിലിണ്ടറിക്കലോ അല്ലെങ്കിൽ പരന്നതോ ആയ ഘടനയോടു കൂടിയതും ഇല പരപ്പിനേയും കാണ്ഡത്തേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതുമാണ്. പത്രവൃന്തമുള്ള ഇലകളെ സവൃന്തപത്രങ്ങൾ (പീറ്റിയോലേറ്റ്) എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : ഫൈക്കസ് ഹൈബിസ്കസ് പത്രവൃന്തം ഇല്ലാത്ത ഇലകളെ അവൃന്തപത്രങ്ങൾ **(സെസയിൽ)** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: *എരുക്ക്.*



ചിത്രം 3.11: (a) ഇലയുടെ ഭാഗങ്ങൾ **(b)** പത്രവൃന്തതല്പം **(c)** പത്രാഛദം

III. പത്രഫലകം (ലാമിന)

പരന്ന്, വികസിച്ച് ഹരിത നിറത്തിൽ കാണുന്ന ഇലയുടെ ഭാഗമാണ് പത്ര ഫലകം ലാമിന. പ്രകാശ

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 71 2/26/2023 03:28:19 PM

സംശ്ലേഷണം, വായുപരിമാറ്റം, ബാഷ്പീകരണം, മറ്റുപല ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവ നടക്കുന്നത് പത്രഫലകത്തിലാണ്. പ്രധാന ഞരമ്പ് പത്രഫലകത്തെ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കുക മാത്രമല്ല ഇതിൽ നിന്നും ധാരാളം ശാഖാ ഞരമ്പുകളും (സിരകൾ) ശാഖോപശാഖകളും (സിരകങ്ങൾ) ഉണ്ടാകുന്നു. ആകൃതി വിളിമ്പ് (സീമാന്തം), പുറം, ടെക്സ്ചർ, നിറം, വീനേഷൻ, കീറൽ മുതലായവ ഓരോ ഇനം ഇലപത്രങ്ങളിലും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.

അനുപർണം (സ്റ്റിപ്യൂൾ)

മിക്കവാറും ഡൈക്കോട്ട് സസ്യങ്ങളിലെ ഇലകളുടെയും പത്രാധാരത്തിനു വശങ്ങളിലായി ഒന്ന് അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് ശൽക്കതുല്യങ്ങളായ ഇലകൾ കാണുന്നതിനെ അനുപർണം എന്നു വിളിക്കുന്നു. സ്റ്റിപ്യൂൾ ഉള്ള ഇലകളെ സ്റ്റിപ്യൂലറ്റ്എന്നും ഇല്ലാത്ത ഇലകളെ എക്സ്റ്റിപ്യൂലേറ്റ് എന്നും വിളിക്കുന്നു. സ്റ്റിപ്യൂൾസ് സാധാരണയായി ഡൈകോട്ടിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ചില മോണോകോട്ട്സ് ആയ പുൽചെടികളിൽ പത്രാധാരത്തിനും പത്രഫലകത്തിനുമിടയിൽ ഒരു ശൽക്കം പോലുള്ള വളർച്ച കാണുന്നു. ഇതിനെ ലിഗ്യൂൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ സംയുക്ത ഇലയുടെ ഓരോ ചെറു ഇലയുടെയും പത്രാധാരത്തായി സ്റ്റിപ്യൂൾ പോലുള്ള വളർച്ച കാണാം. ഇവയെ **സ്റ്റിപ്പൽസ്** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇല മൊട്ടുകളെ പൊതിഞ്ഞു സൂക്ഷിക്കുക എന്നതാണ് സ്റ്റിപ്യൂളിന്റെ ധർമ്മം..

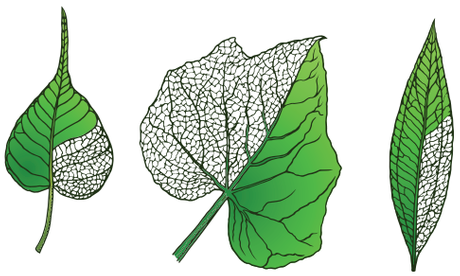
3.7.2 സിരാവിന്യാസം

ഇല പത്രത്തിൽ സിരകൾ (ഞരമ്പുകൾ) ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയെ **വീനേഷൻ** (സിരാ വിന്യാസം) എന്നു പറയുന്നു. ആന്തരികമായി വാസ്കുലാർ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമായവയാണ് സിരകൾ. വീനേഷൻ രണ്ടുതരം. അവ (ജാലിക സിരാവിന്യാസവും) സമാന്തര സിരാവിന്യാസവും ആണ്.

I. ജാലിക സിരാവിന്യാസം (റെട്ടിക്കുലേറ്റ്)

ഇത്തരംവിന്യാസമുള്ളഇലകളിൽഒരുപ്രധാനഞരമ്പും അവയിൽ നിന്നും ശാഖാ ഞരമ്പുകളും ശാഖോപശാഖകളും ചേർന്ന് ഇലപത്രത്തിനുള്ളിൽ വലപോലെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. പൊതുവെ ഡൈകോട്ട് സസ്യങ്ങളിലാണ് കാണുന്നത്. ഇത് രണ്ടു തരമുണ്ട്.

1. **പിച്ഛകാകാര ജാലിക സിരാവിന്യാസം :** ഇത്തരം വിന്യാസമുള്ള ഇലയുടെ നടുവിൽ ഒരു പ്രധാന ഞരമ്പും അതിന്റെ രണ്ടു വശത്തേക്കും ധാരാളം ശാഖകൾ ഉണ്ടായി വല പോലെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : *മാവ്*, അരളി, ആൽ.
2. **ഹസ്താകാര ജാലികാ സിരാവിന്യാസം :** ഇല പത്രത്തിന്റെ താഴെയറ്റത്ത് ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്നും ഒന്നിൽ കൂടുതൽ പ്രധാന ഞരമ്പുകൾ ഉണ്ടാകുകയും അതിൽ നിന്ന് ധാരാളം ശാഖകൾ ഉണ്ടായി വലപോലെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവ രണ്ടു തരമുണ്ട്



(a) ഫൈക്കസ് **(b)** കുക്കർബീറ്റ **(c)** സിന്നമോമം

ചിത്രം 3.12: ജാലിക സിര വിന്യാസത്തിന്റെ വകഭേദങ്ങൾ

(a) പിച്ഛകാകര ജാലിക
(b) പിസ്താകാര ജാലിക (ഡൈവേർജന്റ്)
(c) ഹസതാകാര ജാലിക (കൺവേർജന്റ്)

i. **ഡൈവേർജന്റ്:** എല്ലാ പ്രധാന ഞരമ്പുകളും ഇലയുടെ അടിയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന പല ഭാഗങ്ങളിൽ എത്തിചേരുന്നു. ഉദാ: കാരിക്ക പപ്പായ.

ii. **കൺവേർജന്റ്:** എല്ലാ പ്രധാന ഞരമ്പുകളും ഇലയുടെ അടിയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിച്ച് ഇലയുടെ അഗ്രത്ത് ഒത്ത് ചേരുന്നു. *ഉദാ: ഇന്ത്യൻ ഫ്ളം (സിസിഫസ്), ബേലീഫ് (സിന്നമോമം).*

II. സമാന്തര സിരാവിന്യാസം

ഇലപ്പരപ്പിനുള്ളിൽ വെയ്നുകൾ സമാന്തരമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ പാരലൽ വീനേഷൻ എന്നുപറയുന്നു. ഇത്തരം വീനേഷൻ ഏകബീജപത്രസസ്യ ഇലകളിലാണ് കാണുന്നത്. ഇവ രണ്ടുതരമുണ്ട്.

1. ഹസ്താകാര സമാന്തര വിന്യാസം

ഇല പരപ്പിനു നടുവിലായി ഒരു പ്രധാന ഞരമ്പും അതിൽ നിന്നും ധാരാളം ശാഖകൾ പ്രധാന ഞരമ്പിന് ലംബമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരമം : *വാഴ, ഇഞ്ചി.*

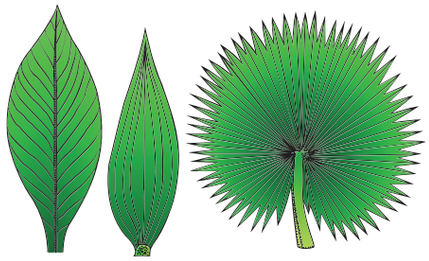
2. പിച്ഛകാകാര സമാന്തര വിന്യാസം

ഈ തരത്തിൽ ധാരാളം ഞരമ്പുകൾ ഇലയുടെ കീഴ് അഗ്രത്തു നിന്നുൽഭവിച്ച് ഇലയിൽ സമാന്തരമായി ക്രമീകരിച്ച് ഇലയുടെ അഗ്രത്ത് ചെന്നുചേരുന്നു. ഇവ രണ്ടു തരം.

i. **പരസ്പരം യോജിക്കാത്ത:** (ഡൈവേർജന്റ്) തരത്തിൽ ഒന്നിൽക്കൂടുതൽ ഞരമ്പുകൾ ഇലയുടെ കീഴ്ഗ്രത്തു നിന്നുതുടങ്ങി സമാന്തരമായി ക്രമീകരിച്ച ഇലയുടെ വിളിമ്പുകളിൽ ചെന്നു ചേരുന്നതിനാൽ ഇലകൾ വിശറിപോലെ കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : *പനയോല*

ii. **ഒരേ സ്ഥാനത്തു വന്നുചേരുന്ന (കൺവേർജന്റ്) :** ഈ തരത്തിൽ ഒന്നിൽക്കൂടുതൽ ഞരമ്പുകൾ ഇലയുടെ കീഴ്ഗ്രത്തുനിന്നുൽഭവിച്ച് സമാന്തരമായി ക്രമീകരിച്ച് ഇലയുടെ അഗ്രത്ത് വീണ്ടും ഒന്നിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം *മുള, നെല്ല്, കുളവാഴ.*

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 72 2/26/2023 03:28:19 PM



(a) കാന **(b)** ബാംബു **(c)** ബോറാസസ്

ചിത്രം **3.13:** ഹസ്താകാര വിന്യാസ തരം

(a) ജാലികസിരാവിന്യാസം **(b)** ഹസ്താകാര സിരാവിന്യാസം (കൺവെർജന്റ്) **(c)** ഹസ്താകാര സിരാവിന്യാസം (ഡൈവെർജൻ)

3.7.3 പത്രവിന്യാസം

കാണ്ഡത്തിൽ ഇലകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ **ഫില്ലോടാക്സി** (പത്രവിന്യാസം) എന്നു പറയുന്നു. **(Gk. ഫില്ലം = ഇല; ടാക്സിഡ് = ക്രമീകരണം)** ഇലവിന്യാസം കാണ്ഡത്തിൽ ഇലകൾ കൂട്ടം കൂടാതിരിക്കുന്നതിനും പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് അധികം പ്രകാശം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. ഇലവിന്യാസം പ്രധാനമായി നാലുതരം (1) ഏകാന്ത വിന്യാസം (2) സമ്മുഖ വിന്യാസം (3) വർത്തുള വിന്യാസം (4) മണ്ഡലിത വിന്യാസം.

1. ഏകാന്തര വിന്യാസം

ഒരു പർവസന്ധിയിൽ നിന്നും ഒരു ഇലയും പർവസന്ധികൾ ഒന്നിടവിട്ട വശങ്ങളിലായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്പൈറൽ ക്രമീകരണത്തിലുള്ള ഇലകൾ ലംബമായ വരികളായി കാണുന്നതിനെ **ഓർത്തോസ്റ്റിച്ചിസ്** എന്നു പറയുന്നു. ഇവ രണ്ടുതരം.

a) **ഒന്നിടവിട്ട സ്പൈറൽ :** ഇലകൾ ഒന്നിടവിട്ട ക്രമത്തിൽ സ്പൈറൽ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : ഹൈബിസ്കസ്, ഫൈക്കസ്.

b) **ഒന്നിടവിട്ട ഇരുവശത്തും അല്ലെങ്കിൽ ബൈഫേറിയസ്:** ഇല ഒന്നിടവിട്ട ക്രമത്തിൽ കാണ്ഡത്തിൽ ഇരുവശങ്ങളിലായി രണ്ടുവരിയായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : മറും ലോൻജിഫോളിയം (ഫില്ലാന്തസ് ലോൻജിഫോളിയ).

2. സമ്മുഖ വിന്യാസം

ഒരു പർവസന്ധിയിൽ നിന്നും രണ്ടിലകൾ ഉണ്ടാകുകയും അത് വിപരീത ദിശയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവ രണ്ടുതരം.

i. **ഓപ്പോസിറ്റ് സുപ്പർപോസ്ട് :** ഇത്തരം ക്രമീകരണത്തിൽ കാണ്ഡത്തിലെ ഓരോ പർവസന്ധിയിൽ നിന്നും രണ്ടിലകൾ ഉണ്ടാകുകയും അവ വിപരീത ദിശയിൽ കാണ്ഡത്തിൽ രണ്ടുവരിയായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം: -*പേര*, കിസ്കാലിസ് (റംഗൂൺ ക്രിപ്പർ).

ii. **ഒപ്പോസിറ്റ് ഡെക്കുസേറ്റ്:** ഇത്തരം ക്രമീകരണത്തിൽ ഒരു പർവസന്ധിയിലെ രണ്ടിലകൾ അടുത്ത പർവസന്ധിയിലെ ഇലകൾക്കു സമകോണത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : *എരുക്ക്, തുളസി*

3. വർത്തുള വിന്യാസം

ഒരു പർവസന്ധിയിൽ നിന്നും മൂന്നിലകൾ കാണുന്നതിനെ വർത്തുളവിന്യാസം എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഉദാ: *അരളി*

4. മണ്ഡലിത വിന്യാസം

ഒരു പർവസന്ധിയിൽ നിന്നും മൂന്നിൽക്കൂടുതൽ ഇലകൾ ഉണ്ടായി അവ വളയരൂപത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : അലമണ്ടന്റ.

3.7.4 ലീഫ് മോസെയ്ക്

ഇലമോസയ്ക്ക് എന്നത് ഒരു ചെടിയിൽ ധാരാളം ഇലകൾ കൂട്ടമായി കാണുന്നുവെങ്കിലും ഓരോ ഇലയും പ്രത്യേകരീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കുന്നതിലൂടെ അധിക അളവ് സൂര്യപ്രകാശം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. കാണ്ഡത്തിലെ താഴെ അറ്റത്തെ ഇലകൾക്ക് നീളം കൂടിയ ഞെട്ടും മുകളിലോട്ടു പോകുംതോറും ഞെട്ടിന്റെ നീളം കുറഞ്ഞും കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : *കുപ്പമേനി.*

3.7.5 ഇലകളുടെ തരം

ഒരു ഇലയെ പ്രത്യേക സെഗ്മെന്റായി അല്ലെങ്കിൽ ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്ന രീതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇലകൾ പലതരത്തിൽ കാണുന്നു.

സെഗ്മെന്റുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

I. സരളപത്രം

ഒരു ഇലയിൽ ഒരു ഇല പത്രം (പരപ്പ്) മാത്രമായിരിക്കും. അതു മുഴുവനായോ (ഉദാ: മാവില) അല്ലെ



ആൾട്ടർനേറ്റ് പോളിയാൽത്തിയ | ഓപ്പോസിറ്റ് സുപ്പർപോസ്ഡ് സിഡിയം | ഓപ്പോസിസ്ഡെക്കഡേറ്റ് കലോട്രോപ്പിസ് | ടെർനേറ്റ് നിറിയം | വേൾഡട് അല്ലമന്റ

ചിത്രം 3.14: ഫില്ലോടാക്സി (പത്രവിന്യാസം)

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 73 2/26/2023 03:28:20 PM

ങ്കിൽ വിഭജിച്ചതു പോലെയോ (ഉദാ: വെള്ളരി) കാണുന്നു. എന്നാൽ വിഭജനം മധ്യ ഞരമ്പ് പ റ്റിയോൾ വരെ കാണുന്നില്ല. ഉദാ: കുക്കുർബിറ്റ.

II. സംയുക്ത പത്രങ്ങൾ

സംയുക്ത ഇലയിൽ ഇലപരപ്പ് വിഭജിച്ച് ധാരാളം ചെറു ഇലകളായി കാണുന്നതിനെ **പത്രകങ്ങൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ലീഫ്ലെറ്റുകൾ ചേർന്നിരിക്കുന്ന ഞെട്ടിനെ റാച്ചിസ് (മുഖ്യാക്ഷം) എന്നു പറയുന്നു. സംയുക്ത ഇല യിൽഒരുകക്ഷ്യമുകുളംമാത്രമേകാണുകയുള്ളൂ. പത്രക ങ്ങൾക്ക് കക്ഷ്യമുകുളങ്ങൾ കാണില്ല. ഇവ രണ്ട് വിധം.

1. പിച്ഛകാകാര സംയുക്ത പത്രം

ഇത്തരം ഇലകളിൽ റാച്ചിസിന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലായി ധാരാളം ചെറുഇലകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു കാരണം ഇത് തൂവൽപോലെ കാണുന്നു. ഉദാ: പുളി, കൊന്ന ഇവ പലവിധം.

i. **യൂനിപിന്നേറ്റ്:** മുഖ്യാക്ഷം മാത്രം ഉള്ള സംയുക്ത പത്രം ഇരുവശങ്ങളിലായി ധാരാളം ചെറു ഇലകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കും. ഉദാ: റോസ്, ആര്യവേപ്പ് ഇവ രണ്ട് തരം.

a. **പാരിപ്പിന്നേറ്റ് സംയുക്തപത്രം** ഒരു സംയു ക്ത ഇലയുടെ റാച്ചിസിന്റെ അഗ്രം രണ്ട് ചെറു ഇലകളോട് അവസാനിക്കുന്നുവെങ്കിൽ അവ യെ **പാരിപിന്നേറ്റ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാ: *പുളി.*

b. **ഇംപാരിപിന്നേറ്റ്** ഒരു സംയുക്ത ഇലയുടെ റാച്ചിസിന്റെ അഗ്രം ഒരു ചെറു ഇലയോട് അവസാനിക്കുന്നുവെങ്കിൽ അവയെ **ഇംപാരി പിന്നേറ്റ്** എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം: *വേപ്പ്.*

ii. **ബൈപിന്നേറ്റ് :** ഒരു സംയുക്ത ഇലയുടെ പ്രഥമ റാച്ചിസിൽ നിന്നു ശാഖ റാച്ചിസുകൾ (ദ്വതീയ റാച്ചിസ്) ഉണ്ടാകുകയും അതിൽ ചെറു ഇലകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ദ്വിതീയറാച്ചിസിനെ **പിന്നേ** എന്ന് പറയുന്നു. ദ്വിതീയ റാച്ചിസിന്റെ എണ്ണം ഇനത്തിന് ഇനം മാറിയിരിക്കാം. ഉദാഹരണം: *പീലിവാക, ഡിലോനിക്സ്.*

iii. **ട്രൈപിന്നേറ്റ് :** ഒരു സംയുക്ത ഇലയുടെ പ്രഥമ റാച്ചിസിൽ നിന്നും ദ്വിതീയ റാച്ചിസുകളും അവ യിൽ നിന്നും (ത്രിതീയ റാച്ചിസുകളും അതിൽ ചെറുഇലകളും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹ രണം : *മുരിങ്ങ.*

iv. **ഡികോംബോണ്ട് :** ഒരു സംയുക്ത ഇലയുടെ റാച്ചിസ് പല ആവൃത്തി ശാഖകൾ ഉണ്ടാകുന്നതി നെ ഡികോബോണ്ട് എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹര ണം : കാരറ്റ്, കൊത്തമല്ലി

2. ഹസ്താകാര സംയുക്ത പത്രം

സംയുക്ത ഇലയുടെ റാച്ചിന്റെ അഗ്രത്തുനിന്നും ധാര ണംപത്രകങ്ങൾഉണ്ടാവുകയുംഅത്കൈയിലെവിരലു കൾ പോലെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ ഹസ്താകാര സംയുക്ത പത്രംഎന്നു പറയുന്നു. ഇവപലവിധം.

i. **യൂനിഫോളിയോലേറ്റ്:** ഒറ്റപത്രഫലകമുള്ളവ റാച്ചിസിൽ ഒരു ലീഫ്ലെറ്റ് മാത്രം കാണുന്നു. ഉദാ : നാരകം.



(a) (b) (c) (d) (e)

ചിത്രം 3.15: പിച്ഛകാകാര സംയുക്ത പത്രത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

(a) യൂനിപിന്നേറ്റ് (പാരിപിന്നേറ്റ്)-ടാമിറൻഡഡ് **(b)** യൂനിപിന്നേറ്റ് (ഇംപാരിപിന്നേറ്റ്)-അസട്രിക്റ്റ
(c) ബൈപിന്നേറ്റ്-സിസാൽപിനിയ **(d)** ട്രൈപിന്നേറ്റ്-മൊറിംഗ **(e)** ഡികാംബോണ്ട്-കൊറിയൻഡ്രം



(a) (b) (c) (d) (e)

ചിത്രം 3.16: ഹസ്താകാര സംയുക്താ പത്രത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

(a) യൂണിഫോളിയോലേറ്റ്-സിട്രസ് (b) ബൈഫോളിയോലേറ്റ്–സോർണിയ **(c)** ട്രൈഫോളിയോലേറ്റ്–ഏജിൽമർമിയോൾ
(d) ക്വാട്രിഫോളിയോലെറ്റ്– പാരീസ് ക്വാട്രിഫോളിയ (e) മൾട്ടിഫോളിയോലേറ്റ്– ബോംബാക്സ്

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 74 2/26/2023 03:28:37 PM

ii. **ബൈഫോളിയോലേറ്റ്:** രണ്ട് പത്രഫലകമുള്ളവ. റാച്ചിസിൽ രണ്ട് ലീഫ്‌ലെറ്റ് കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : *സൊർണിയ ഡൈഫില്ല*

iii. **ട്രൈഫോളിയോലേറ്റ്:** മൂന്ന് പത്രഫലകമുള്ള റാച്ചിസിൽ മൂന്ന് ലീഫ്‌ലെറ്റ് മാത്രം കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : *കൂവളം.*

iv. **ക്വാട്രിഫോളിയോലേറ്റ്:** നാലപത്രഫലകമുള്ളവ റാച്ചിസിൽ നാല് ലിഫ്‌ലെറ്റ് കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : പാരിസ്ക്വാട്രിഫോളിയ, മാർസീലിയ

v. **മൾട്ടിഫോളിയോലേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഡിജി റ്റേറ്റ്:** ബഹുപത്രഫലകമുള്ളവ റാച്ചിസിൽ അഞ്ചോ അതിൽ കൂടുതൽ ലീഫ്‌ലെറ്റ് കൈപത്തിയിലെ വിരലുകൾ പോലെ കാണുന്നു. ഉദാഹരണം : *കാട്ടുകടുക്, ഇലവ്*

3.7.6 പത്രരൂപാന്തരങ്ങൾ

ഇലയുടെ പ്രധാന ധർമ്മം എന്നത് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ആഹാരം പാകം ചെയ്യുക എന്നതാണ്. ഇലകൾ രൂപാന്തരീകരിച്ച് ചില പ്രത്യേക ധർമ്മങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു. ഇവയെ താഴെ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

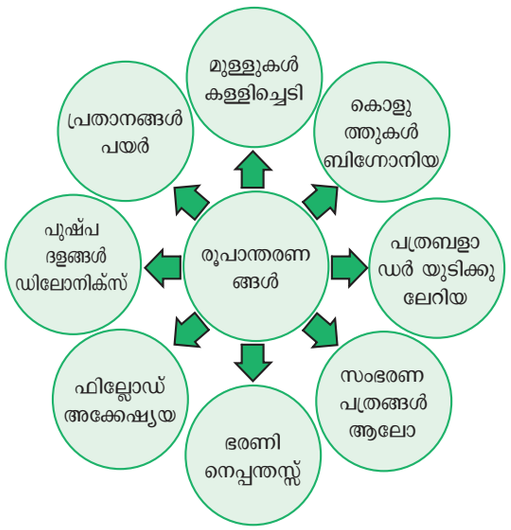
I. പത്രപ്രതാനങ്ങൾ (ടെൻട്രീൽ)

ചില സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡം ദുർബലമായവയായതിനാൽ പറ്റി വളരാൻ ചില പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ കാണുന്നു. ആയതിനാൽ ചില ഇലകൾ ഭാഗീകമായോ അല്ലെങ്കിൽ മുഴുവനുമായോ ടെൻട്രിൽ (പ്രതാനങ്ങൾ) ആയി രൂപാന്തരപ്പെട്ടുകാണുന്നു. പ്രതാനങ്ങൾ ദുർബലമായതും സ്പ്രിങ് പോലുള്ള ഘടനയുള്ളതുമായ ആരോഹണാവയവമാണ്. ഇതിൽ ചിലത് താഴെ വിവരിക്കുന്നു. മുഴുവൻ

ഇല - *ലത്തിറസ്* അനുവർണ്ണങ്ങൾ - *സ്മൈലാക്സ്*, അഗ്രപത്രകം - *നരപെലിയ*, പത്രഗ്രം -ഗ്ലോറിയോസ, അഗ്രപത്രകം - *പയർ (പൈസം)* പത്രവ്യന്തം - *ക്ലീമാറ്റിസ്.*

II. പത്രകൊളുത്തുകൾ

ചില ചെടികളിൽ ഇലകൾ രൂപാന്തരീകരിച്ച് കൊളുത്തുകളായി കാണുന്നു. ഇവ ദുർബല ചെടികളെ മുകളിലേക്ക് വളരാൻ സഹായിക്കുന്നു. ബിഗ്നോനിയ അംഗിസ് - ക്വാറ്റി എന്ന പൂച്ച നഖ ചെടിയിൽ അഗ്രത്തെ ചെറു ഇല രൂപാന്തരീകരിച്ച് പൂച്ചയുടെ നഖങ്ങൾ പോലുള്ളതും കൂർമ്മമായതുമായ മൂന്ന് കൊളുത്തുകളായി തീരുന്നു. ഇത്തരം കൊളുത്തുകൾ അടുത്തുള്ളതാണ് ചെടികളുടെ പട്ടയിൽ പറ്റിപ്പിടിച്ച് മുകളിലേക്ക് വളരുന്നു. അസ്പരാഗസിൽ (ശതാവരി) ഇലകൾ രൂപാന്തരീകരിച്ച് കാണുന്ന മുള്ളുകൾ കൊളുത്തുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



III. ഇലമുള്ളുകളും ചെറുമുള്ളുകളും

ചില സസ്യങ്ങളിലെ ഇലകളിൽ മുള്ളുപോലുള്ള (മുനയുള്ള) ഘടനകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് ഇലയുടെ വിളിമ്പിലോ അല്ലെങ്കിൽ ഇല പരപ്പിലോ ആകാം. ഇത് ഒരു വരണ്ട നില ചെടികളിലെ രൂപാന്തരമാണ്. ഉദാഹരണം : *സിസിപ്പസ്, ആർകിമോൻ, മെക്സിക്കാന, സോളാനം ട്രെലോബേറ്റം.* വരണ്ട നില സസ്യങ്ങളായ കമ്മിചെടി യൂഫോർബിയ-ലെ ഇലകളും സ്റ്റിപ്പ്യൂളുകളും രൂപാന്തരീകരിച്ച് ചെറുമുകുളമായി കാണുന്നു.

ഇല, കാണ്ഡം എന്നിവയുടെ എപ്പിഡെർമിസിൽ നിന്നും വളരുന്ന ചെറുതും, കൂർമ്മയുള്ളതും ആയ ഘടനയോട് കൂടിയ പുറവളർച്ചകളാണ് (ചെറുമുള്ളുകൾ). മറ്റ് സസ്യങ്ങളിൻമേൽ പറ്റിപ്പിടിച്ച് വളരാൻ സഹായകമാകുന്നു. കൂടാതെ സസ്യഭോജി ജന്തുക്കളിൽ നിന്നും സംരക്ഷണം ലഭിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : *റോസ് ചെടി.*

IV. സംഭരണ ഇലകൾ

ലവണാംശം (ഉപ്പ്) കൂടിയ സ്ഥലങ്ങളിലെയും, വരണ്ടനില സസ്യങ്ങളുടെയും, ക്രസു ലേസിയെ കുടുംബത്തിലെ അംഗങ്ങളിലെയും ഇലകൾ മാംസളമായോ അല്ലെങ്കിൽ വീർത്തതോ ആയിരിക്കും. നീരുള്ള ഇത്തരം ഇലകളിൽ ജലം, വഴുവഴുപ്പായ ദ്രവം അല്ലെങ്കിൽ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ സംഭരിക്കുന്നു. ഇത്തരം സംഭരണ ഇലകൾക്ക് വളർച്ചയെ അതിജീവിക്കാൻ കഴിയും. ഉദാഹരണം : അലോ, അഗേവ്, ബ്രയോഫില്ലം.

V. ഫില്ലോഡ്

പത്രവ്യന്തം അല്ലെങ്കിൽ റാച്ചിസ് പരന്ന് പച്ചനിറത്തോടുകൂടി ഇലയുടെ ആകൃതിയിൽ രൂപാന്തരണപ്പെട്ടു കാണുന്നതാണ് ഫില്ലോഡ്. ചെറു ഇലകളും ഇലപ്പരപ്പും വളരെ കുറുകി കാണുന്നു. ഇലയുടെ ധർമ്മങ്ങളായ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണവും മറ്റും ഫില്ലോഡ് നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: *അക്കേഷിയ ആറികുലിഫോമിസ് (ആസ്ട്രേലിയൻ അക്കേഷ്യ, പാർക്കിൻസോനിയ.*

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 75 2/26/2023 03:28:37 PM



പത്രകൊളുത്തുകൾ-ബിഗ്നോനിയ ഇലമുള്ളുകൾ- ഒപ്പൻഷ്യ ഫില്ലോട്-അകേഷിയ പിച്ചർ-നെപ്പന്തസ്

ചിത്രം 3.17: പത്രരൂപാന്തരണങ്ങൾ

VI. ഭരണി ചെടി (പിച്ചർ)

നെപ്പന്തസ്, സറസീനിയ എന്നീ ചെടികളുടെ ഇല രൂപാന്തരീകരിച്ച് ഭരണിരൂപത്തിൽ കാണുന്നു. നെപ്പന്തസിൽ ഇലയുടെ ആധാരം ഇലപരപ്പ് പോലെയും പത്രവൃത്തം ടെൻട്രിൽ ആയും, ജലപരപ്പ് ഭരണി പോലെയും ഇലയുടെ അഗ്രം ഭരണിയുടെ വായ്തലം മൂടുന്ന അടപ്പായും രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച് കാണുന്നു.

VII. ബ്ലാഡർ

ബ്ലാഡർറോട്ട് എന്ന് അറിയപ്പെടുന്ന യൂട്രിക്കുലേറിയ സസ്യങ്ങൾ ജലാശയത്തിൽ പൊന്തി കാണപ്പെടുന്നതോ അല്ലെങ്കിൽ ഭാഗികമായി മുഴുകി കാണുന്നതും വേരുകൾ ഇല്ലാത്തതുമായതാണ്. വേരുകൾ പോലുള്ള സെഗ്മെന്റുകളിൽ ചിലത് രൂപാന്തരീകരിച്ച് ബ്ലാഡർ (സഞ്ചി) ഘടനകളായി കാണുന്നു. ഇവ ജലത്തിലെ പ്രാണികളെ കെണിയിൽപ്പെടുത്തി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

VIII പുഷ്പദളങ്ങൾ

പുഷ്പഭാഗങ്ങളായ ബാഹ്യദളം, ദളം, കേസരങ്ങൾ, ജനിപുടം എന്നിവ ഇല രൂപാന്തരീകരിച്ച് ഉണ്ടായവയാണ്. ബാഹ്യദളവും, ദളവും, സംരക്ഷണ അവയവങ്ങളായി കാണുന്നതിനാൽ അത്യാവശ്യ പ്രത്യുല്പാദനഭാഗമായി കരുതുന്നു. പൊതുവെ ദളങ്ങൾ വർണ്ണാഭമായതിനാൽ പ്രാണികളെ ആകർഷിച്ച് പരാഗണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. കേസരങ്ങൾ, പോളൻതരികളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന മൈക്രോസ്പോറാൻജിയവും, ജനിപുടം, ഓവ്യൂൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന മെഗാസ്പൊറാൻജിയവും ആകുന്നു.

3.7.7 ഇലയുടെ ജീവിത ദൈർഘ്യം

കാലാവസ്ഥയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് ചെടിയിലെ ഇലകൾ കുറച്ച് ദിവസങ്ങൾ മുതൽ കുറെ വർഷങ്ങൾ വരെ നിലനിൽക്കും. ശേഷം കൊഴിഞ്ഞ് പോകുന്നു.

അതിവേഗം കൊഴിയുന്നവ (കടുക്കസ്)

കാണ്ഡത്തിൽ ഇലകൾ രൂപം പ്രാപിച്ച് വളരെ വേഗത്തിൽ കൊഴിഞ്ഞ് പോകുന്നു. ഉദാഹരണം *സിസസ്, കാഡ്രാങ്കുലിസ്.*

ടെസിഡ്യൂയസ്

സസ്യങ്ങളിൽ ഇലകൾ ഉണ്ടായി തുടർന്ന് സീസന്റെ അവസാനത്തിൽ കൊഴിഞ്ഞ് പോകുന്നു. മഞ്ഞ് കാലത്തിലും വേനൽകാലത്തും ഇലകൾ കൊഴിഞ്ഞ് ഇലകൾ ഇല്ലാതെ കാണാം. ഉദാഹരണം: മാപ്പിൾ, പ്ലൂമേറിയ, ലാനിയ, എരിത്രീന.

നിത്യഹരിതം

സസ്യങ്ങളിൽ ഇലകൾ ഒരു വർഷത്തോളം കൊഴിയാതെ നിൽക്കുന്നത് കാരണം എല്ലാ സമയത്തും നിറയെ ഇലകൾ കാണുന്നു. ഉദാഹരണം: മൈമുസോപ്സ്, കലോഫില്ലം.

ചീയുക (മാർക്സിസന്റ്)

ഫേറേസി കുടുംബത്തിലെ പല അംഗങ്ങളിലും ഇലകൾ കൊഴിയില്ല എന്നാൽ വാടി കരിഞ്ഞ് പോകുന്നു.

സംഗ്രഹം

പുഷ്പിത സസ്യങ്ങളിൽ പ്രധാനമായും രണ്ട് അവയവ വ്യൂഹം കാണപ്പെടുന്നു. മണ്ണിനടിയിലെ വേർവ്യൂഹവും, മണ്ണിന് മുകളിലെ കാണ്ഡവ്യൂഹവും, വേരുകൾ ചെടിയെ മണ്ണിൽ ഉറപ്പിച്ച് നിർത്തുകയും, മണ്ണിൽ നിന്നും ജലവും, ലവണങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാലും ചില വേരുകൾ അധികമായി ചില ധർമ്മങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ആകൃതി, രൂപം, ഘടന എന്നിവയിൽ രൂപാന്തരങ്ങൾ സംഭവിച്ചിട്ടാണ് ഇത് നടത്തുന്നത്. തായ്വേര് എന്നത് റാഡിക്കിളിന്റെ തുടർച്ചയായ വളർച്ചകളാണ്. ഇവയിൽ നിന്നും വരുന്ന ശാഖകളാണ് സെക്കൻഡറി വേരുകൾ അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ റാഡിക്കിളിൽ നിന്നല്ലാതെ പലഭാഗത്ത് നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നു. കാണ്ഡം ഇലകളെ വിന്യസിപ്പിച്ച് അധികം പ്രകാശത്തെ ഉൾക്കൊള്ളാൻ സഹായിക്കുന്നു. കൂടാതെ പൂക്കളേയും കായികളെയും നിലനിർത്തി പരാഗണ വാഹകരെയും, വിതരണകാരുമായ ജീവികളെയും ആകർഷിക്കുന്നു. കാണ്ഡം സാധാരണയിലുള്ള ധർമ്മങ്ങൾക്കുപുറമേ രൂപാന്തരീകരിച്ച് ദ്വിതീയ ധർമ്മങ്ങളായ ആഹാര സംഭരണം, ബഹുവർഷികത്വം സംരക്ഷണവും ചെയ്യുന്നു. ഇലക്ൾ കാണ്ഡത്തിലെ ബാഹ്യഭാഗത്ത് നിന്നുണ്ടാക്കുന്നതും ആഹാരസംശ്ലേഷണവും, വാതക കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നതുമായ സ്ഥലമാണ്. ചില ഇലകൾ ബാഹ്യമായി രൂപാന്തകരിച്ച് അധികമായി ചില ധർമ്മങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ഇലകളിൽ വാസുകുലാർ ബണ്ടിൽസ് ചേർന്ന് ഞരമ്പുകളായി (സിരകളായി) മാറി ഇലപര

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 76 2/26/2023 03:28:38 PM

പ്പിന് ആകൃതിയും, ജലവും ലവണങ്ങളും, ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളും ഇലകൾക്കുള്ളിലേക്കും പുറത്തേക്കും കടത്തിവിടുന്നു. കാണ്ഡത്തിൽ ഇലകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ ഫില്ലോടാക്സി (ഇല വിന്യാസം) എന്നും ഇത് ഇലകളെ തണ്ടിലും ശാഖകളിലും പ്രത്യേക രീതിയിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് സഹായിക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശത്തെ അധിക അളവിൽ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കാരണമാകുന്നു.

പ്രവർത്തനം

1. ജൈവസസ്യങ്ങളുടെ വേര്, തണ്ട്, ഇല എന്നിവയിൽ നിന്നും ഔഷധങ്ങൾ തയ്യാർ ചെയ്ത് ശേഖരിക്കുക.
2. പാരമ്പര്യ രീതിയിലുള്ള ഔഷധങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കുക.
3. സസ്യങ്ങളുടെ വേര്, തണ്ട്, ഇല എന്നിവയിൽ നിന്നും തയ്യാർ ചെയ്ത സിദ്ധ, ആയൂർവേദ ഔഷധങ്ങൾ തയ്യാർ ചെയ്ത് ക്ലാസ് റൂമിൽ പ്രദർശനം സംഘടിപ്പിക്കുക.
4. ക്ലാസ് മുറിക്കുള്ളിൽ മൈക്രോഗ്രീൻ വളർത്തുക. പ്രോജക്ട് വർക്കായി

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതാണ് പോളികാർപ്പിക് സസ്യം?
   a. *മാൻജിഫെറ*
   b. *ബാംബൂസ*
   c. *മൂസ*
   d. *അഗേവ്*

2. വേരുകൾ
   a. അവരോഹണം, നെഗറ്റീവിലി ഭൂഗുരുത്വാകർഷണം
   b. അവരോഹണം, പോസിറ്റീവിലി ഭൂഗുരുത്വാകർഷണം, നെഗറ്റീവിലി ഫോട്ടോ ട്രോപ്പിക്
   c. ആരോഹണം, പോസിറ്റീവിലി ഭൂഗുരുത്വാകർഷണം, നെഗറ്റീവിലി ഫോട്ടോ ട്രോപ്പിക്
   d. ആരോഹണം, നെഗറ്റീവിലി ഭൂഗുരുത്വാകർഷണം, പോസിറ്റീവിലി ഫോട്ടോട്രോപ്പിക്

3. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ എന്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് *ബ്രയോഫില്ലവും ഡയസ്കോറിയയും*
   a. ഇലമുകുളം, അഗ്രമുകുളം
   b. ഇലമുകുളം, കാലിൻമുകുളം
   c. കാലിൻമുകുളം, അഗ്രമുകുളം
   d. കാലിൻ മുകുളം, ഇല മുകുളം

4. തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന ഏത്?
   a. പൈസം സറ്റവത്തിൽ ചെറു ഇല രൂപാന്തരീകരിച്ച് പ്രതാനങ്ങളായി ..... കാണുന്നു
   b. അറ്റലാന്റിയായിൽ അഗ്രമുകുളം .... (കട്ടിയുള്ള മുള്ള്) ആയി രൂപാന്തരീകരിച്ച് കാണുന്നു
   c. നെപ്പന്തസിൽ പ്രധാന സിര ..... മൂടിയായി രൂപാന്തരീകരിച്ച് കാണുന്നു
   d. സ്മൈലാക്സിൽ പുഷ്പ മഞ്ജരിയുടെ അക്ഷം വ്രതാനങ്ങളായി ..... ആയി രൂപാന്തരീകരിച്ച് കാണുന്നു

5. ജോഡി അല്ലാത്തവയെ തെരഞ്ഞെടുക്കുക
   a. *മൂസ* - യൂനികോസ്റ്റേറ്റ്
   b. *ലാബ് ലാബ്* - ട്രൈഫോളിയേറ്റ്
   c. *അക്കാലിഫ* - ഇല മൊസയ്ക്
   d. *അല്ലമാണ്ഡ* - ടെർനേറ്റ് ഫില്ലോടാക്സി

6. വേരിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങളും, വിവിധ മേഘലകളും അടയാളപ്പെടുത്തുക.

7. താഴെതന്നിട്ടുള്ളവയുടെ സമാനതകളും, വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക
   1. അവിസീനിയയും, ട്രാപ്പയും
   2. റാഡിക്കൽ മുകുളവും, ഇലമുകുളങ്ങളും
   3. ഫില്ലോക്ലാഡും, ക്ലാഡോഡും

8. വേർ ആരോഹികളിൽ നിന്നും കാണ്ഡ ആരോഹികൾ ..... എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?

9. സിംപോടിയൽ ശാഖാ വിന്യാസത്തിനെയും, മോണ്പോഡിയൽ ശാഖാ വിന്യാസത്തിനെയും താരതമ്യം ചെയ്യുക.

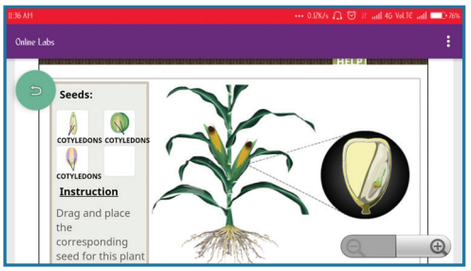
10. പിന്നേറ്റ് യൂനികോസ്റ്റേറ്റിനെ പാംമേറ്റ് മൾട്ടികോസ്റ്റേറ്റിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തപ്പെടുത്തുക

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 77 2/26/2023 03:28:38 PM

ഐ.സി.ടി കോർണർ

മോണോകോട്ട്, ഡൈകോട്ട് സസ്യങ്ങൾ

സസ്യങ്ങൾ രൂപശാസ്ത്രപരമായി വ്യത്യസ്തമാണോ?

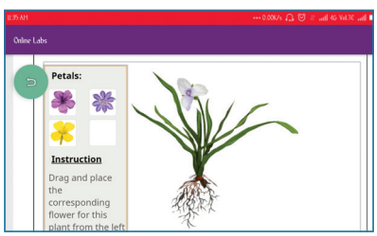


ഘട്ടങ്ങൾ

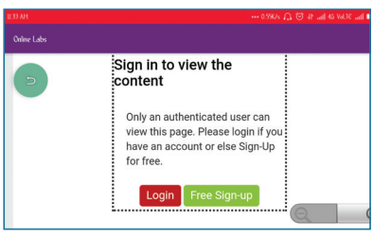
- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ ഗൂഗിൾ പ്ലേ സ്റ്റോറിൽ പോകുക
- ഓൺലൈൻ ലാബുകൾ ടൈപ്പ് ചെയ്ത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക
- ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ പോയി സസ്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവം തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- സസ്യങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളെ കുറിച്ചുള്ള അടിസ്ഥാനം അറിയാൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക
- മെയിൽ ഐഡി ഉപയോഗിച്ച് സ്വയം രജിസ്റ്റർ ചെയ്യുക ഓൺലൈൻ ലാബ് സിമുലേഷനുകൾ ആക്സസ് ചെയ്യാൻ പാസ്വേഡ് സൃഷ്ടിക്കുക

പ്രവർത്തനം

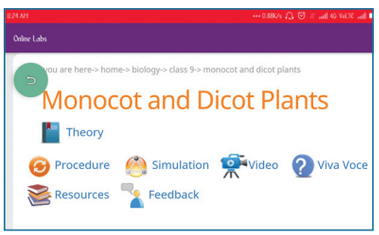
- വീഡിയോ തിരഞ്ഞെടുത്ത് സസ്യഗ്രൂപ്പിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.



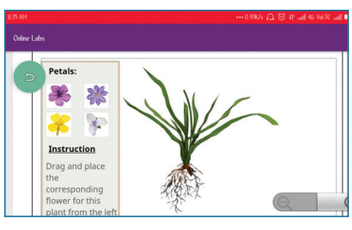
ഘട്ടം 1



ഘട്ടം 2



ഘട്ടം 3



ഘട്ടം 4

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

8CM34

* ചിത്രങ്ങൾ എല്ലാം സൂചികകളാകുന്നു

XIth_Botany_Chapter_3_Mal.indd 78 2/26/2023 03:28:42 PM

അധ്യായം
4

പുനരുൽപാദന ബാഹ്യവിവരണം

പഠന ലക്ഷ്യം

പഠിതാവിന് കഴിയും

- പൂങ്കുലയുടെ പുഷ്പ മഞ്ജരി പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
- റെസിമോസും സൈമോസും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുക
- ഒരു പുഷ്പം വിച്ഛേദിച്ച് പുഷ്പഭാഗങ്ങൾ കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കുക.
- വിവിധ തരത്തിലുള്ള പ്ലാന്റെന്റേഷനെപ്പറ്റി മനസ്സി ലാക്കുക.
- പഴങ്ങളുടേയും വിത്തുകളുടേയും തരങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുക.
- മോനോകോട്ട് വിത്തിൽ നിന്നും ഡൈകോട്ട് വിത്തിനെ വേർതിരിക്കുക.
- ഫലങ്ങളുടെയും വിത്തുകളുടെയും ഘട ന യെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുക

അധ്യായത്തിന്റെ രൂപരേഖ

4.1. പൂങ്കുലകൾ
4.2. പുഷ്പം
4.3. അക്സസറി അവയവങ്ങൾ
4.4. ആൻഡ്രോഡിയം
4.5. ഗൈനോഡിയം
4.6. പുഷ്പത്തിന്റെ രേഖാചിത്രവും, പ്ലോറൽ സൂത്രവാക്യവും ഉണ്ടാകുന്ന രീതിയും
4.7. ഫലം
4.8. വിത്ത്

സഹസ്രാബ്ദങ്ങളായുള്ള ഒരു സാർവത്രിക സംസ്കാരിക വസ്തുതകളാണ് പൂക്കൾ. നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ പ്രധാന സൗന്ദര്യാത്മക ഘടകം മാത്രമല്ല വളരെ പ്രതികാത്മകമായി യുഗങ്ങളിലൂടെ വഹിക്കുന്ന പങ്ക് വലുതാണ്. പൂക്കളുടെ കൈ മാറ്റം, വാത്സല്യം, സന്തോഷം, സ്നേഹം എന്നിവയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും പുഷ്പത്തിന്റെ ജൈവീക ലക്ഷ്യം നമ്മൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതും ആഗ്രഹിക്കുന്നതുമായ രീതിയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്. പുഷ്പം ഒരു ചെടിയെ സ്വന്തമായി പുനർ നിർമ്മിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഈ അധ്യായത്തിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രത്യുൽപാദന യൂണിറ്റുകളായ പഴങ്ങൾ, വിത്തുകൾ, അവയുടെ ക്രമീകരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെ കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

പുഷ്കൃഷി

ഹോർട്ടികൾച്ചറിന്റെ ഒരു ശാഖയാണ് ഇത് പൂക്കളുടേയും അലങ്കാര സസ്യങ്ങളുടേയും കൃഷിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതാണ്. കേന്ദ്രസർക്കാർ പുഷ്പ കൃഷിയെ വളർന്നു വരുന്ന വ്യവസായമായി കാണുന്നു. കൂടാതെ 100% കയറ്റുമതി ഓറിയന്റായി കേന്ദ്രസർക്കാർ തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. കൃഷിയും സംസ്കരിക്കപ്പെട്ട കയറ്റുമതി വികസനം ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അതോരിറ്റി APEDA ആണ്. ഇന്ത്യയുടെ കാർഷിക ഉല്പന്നങ്ങളുടെ കയറ്റുമതി പ്രോത്സാഹനത്തിന് ഉത്തരവാദപ്പെട്ട ഒരു സംഘടനയാണ്.



4.1 പൂങ്കുലകൾ

ആഘോഷവേളകളിൽ പൂച്ചെണ്ട് ഉപയോഗിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? മുൻഗണന അനുസരിച്ച് പല പൂക്കൾ ക്രമീകരിച്ച് ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ് പൂച്ചെണ്ട്. പക്ഷെ എന്നത് ശാഖിതമായതോ ആയ അക്ഷത്തിൽ നിന്ന് കൃത്യമായ പാറ്റേണിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നതാണ്. ഫലപ്രദമായ പരാഗണത്തിനും വിത്തു വ്യാപനവുമാണ്. പുഷ്പ മഞ്ജരിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പൂക്കൾ ഒരിടത്ത് കൂട്ടമായി കാണുന്നത് പരാഗണത്തെ സഹായിക്കുന്ന പ്രാണികളെ ആകർഷിക്കാനും അതു കാരണം ചെടിയുടെ ഉല്പാദന ഊർജ്ജത്തേയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 79 2/26/2023 03:54:03 PM

4.1.1 പുഷ്പമഞ്ജരിയുടെ തരങ്ങൾ

സ്ഥാനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി

വ്യത്യസ്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന പുഷ്പ മഞ്ജരിനിങ്ങൾശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ?ഒരുചെടിയിൽപുഷ്പ മജ്ഞരി എവിടെ നിന്നാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

പുഷ്പമജ്ഞരിയുടെ സ്ഥാനം അടിസ്ഥാനമാക്കി അതിനെ മൂന്നായി തരം തിരിക്കാം അവ,

ടെർമിനൽ: (കാണ്ഡത്തിന്റെ അഗ്രം) പുഷ്പ മഞ്ജരി കാണ്ഡത്തിന്റെ ടെർമിനൽ ഭാഗത്തു വളരുന്നു. ഉദാ: കാണ്ഡത്തിന്റെ ടെർമിനൽ ഭാഗത്തു വളരുന്നു.

ആക്സിലറി: ഇലയുടെ കക്ഷ്യഭാഗത്ത് നിന്നുമു ണ്ടാകുന്ന ഹൈബിസ്ക്കസ് റോസസൈനെൻപിസ്

കോളിഫ്ളോറസ്: പുഷ്പമഞ്ജരി കാണ്ഡത്തിൽ നിന്നും നേരിട്ട് വളരുന്നു. ഉദാ: തിയോബ്രോമകോക്ക

പ്ലാവിലും, കേനാൻ ബാൾവൃഷത്തിലും എവിടെ നിന്നും വരുന്നു എന്ന് ശ്രദ്ധിക്കുക?

4.1.2 മറ്റു സ്വഭാവ ഗുണത്തെ അനുസരിച്ച്

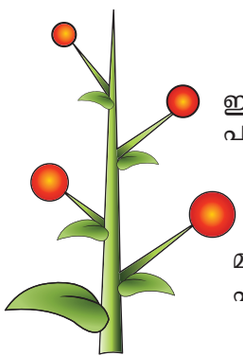
പൂക്കളുടെ ബ്രാഞ്ചിംഗ്, എണ്ണം, ക്രമീകരണം എന്നിവ അനുസരിച്ച് പുഷ്പ മഞ്ജരിയെ തരം തിരിക്കാം.

I. **അനിയന്ത്രിതം (റെസിമോസ്)**

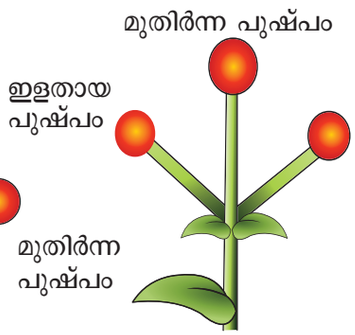
II. **നിയന്ത്രിതം (സൈമോസ്)**

III. **മിശ്രിതപുഷ്പമഞ്ജരികൾ**റെസിമോസിന്റെയും സംയോജനം ചില സസ്യങ്ങളുടെ പുഷ്പമഞ്ജരിയിൽ കാണുന്നു.

IV. **സവിശേഷമായ മഞ്ജരി:** ഈ മേൽപറഞ്ഞ പാറ്റേണുകളിൽ ഒന്നുമല്ലാത്ത പുഷ്പമഞ്ജരികൾ



ചിത്രം 4.1: (a)
റെസിമോസ്

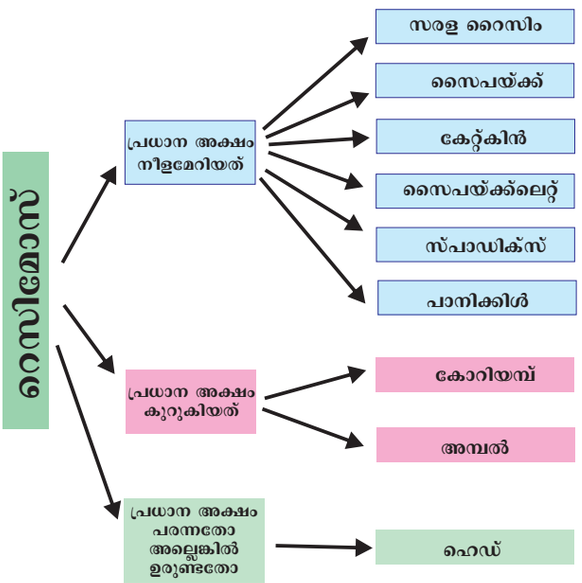


ചിത്രം 4.1: (b)
സൈമോ പുഷ്പമഞ്ജരി

റെസിമോസ്	സൈമോസ്
പ്രധാന അക്ഷം പരിധിയില്ലാതെ വളരുന്നു	പ്രധാന അക്ഷം പരിമിതമായി വളരുന്നു
ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ പൂക്കൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു	അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ പൂക്കൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു
കേന്ദ്രീകൃതമായി പൂക്കൾ വിരിയുന്നു	സാധാരണയായി മുതിർന്ന പുഷ്പം പുഷ്പ മഞ്ജരിയുടെ മുകളിൽ കാണുന്നു
സാധാരണയായി മുതിർന്ന പുഷ്പം മഞ്ജരി തണ്ടിന്റെ കീഴ്ഭാഗത്ത് കാണുന്നു	സാധാരണയായി മുതിർന്ന പുഷ്പം മഞ്ജരി തിന്റെ മേലഗ്രത്ത് കാണുന്നു

I. റെസിമോസ്

പുഷ്പ മഞ്ജരിയുടെ പ്രധാന അക്ഷത്തിന്റെ ടെർമിനൽ മുകുളം തുടർച്ചയായി വളരാൻ പ്രാപ്തിയുള്ളതും അതിന്റെ പാർശ്വങ്ങളിൽ പുഷ്പങ്ങൾ വളരുകയും ചെയ്യുന്നതിനെ റെസിമോസ് പുഷ്പ മഞ്ജരി എന്നു വിളിക്കുന്നു. മുതിർന്ന പുഷ്പങ്ങൾ പെഡങ്കിളിന്റെ താഴെയും ഇളം പൂക്കൾ പെഡങ്കിളിന്റെ മേൽപ്പോട്ടും കാണുന്നു. ഇത് വീണ്ടും മൂന്നായി തരം തിരിക്കാം.



ചിത്രം 4.2: റെസിമോസ്

1. പ്രധാന അക്ഷം നീളമേറിയത്

പുഷ്പ മഞ്ജരിയുടെ പ്രധാന അക്ഷം നീളമേറിയതും പെഡിസിലേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ സെസ്സയിൽ പൂക്കൾ ഉള്ളതുമാകുന്നു. പ്രധാന അക്ഷത്തിന്റെ നീള ത്തിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി താഴെ പറയുന്നവയെ ചർച്ച ചെയ്യാം.

a. സരള റെസീം ബ്രുഞ്ചുകളില്ലാത്ത പ്രധാന ആക്സിസിൽ പെഡിസിലേറ്റ് പൂക്കൾ ആക്രോപ റ്റൽ (ആരോഗണ ക്രമത്തിൽ) രീതിയിൽ കാണുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 80 2/26/2023 03:54:08 PM

b. സ്പൈക്ക് ശാഖകളില്ലാത്ത അനിയന്ത്രിത പുഷ്പ മഞ്ജരികൾ ആവ്യന്ത പൂക്കളോടു കൂടി കാണുന്നതിനെ സ്പൈക്ക് പുഷ്പമഞ്ജരികൾ എന്നു പറയുന്നു.

c. സ്പൈക്ക്ലെറ്റ് അക്ഷരാർത്ഥത്തിൽ (ശരിയായ രീതിയിൽ ഇതൊരു ചെറിയ സ്പൈക്ക് ആണ്. ശാഖകളുള്ള പ്രധാന കേന്ദ്ര അക്ഷത്തിൽ പുഷ്പമഞ്ജരികൾ കാണുന്നു. ഓരോ ശാഖകളും സ്പൈക്ക്ലെറ്റ് ആണ്. അക്ഷത്തിൽ ആവ്യന്ത പൂക്കൾ അക്രോ പീറ്റൽ പിൻ തുടർച്ച രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഗ്ലൂമ്സുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ജോഡി പുഷ്പ മഞ്ജരി ബ്രാക് റ്റുകൾ സസ്യത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ സെസ്സൽ പൂക്കൾക്കും ലെംമ ഉം പ്ലിയ ഉം ബ്രാക് റ്റിയോൾ കാണപ്പെടുന്നു. വർണ്ണരഹിതമായ ശൽക്ക ഇല കളായി ലോഡിക്യൂൾ ടെപ്പൽസ് ചുരുണ്ട കാണപ്പെടുന്നു ഓരേ പൂവിനും കേസരവും ജനിപുടവും മാത്രം കാണുന്നു. ഉദാ: നെല്ല്, ഗോതമ്പ്, ബ്യൂലി, സ്വർഗ്ഗം.

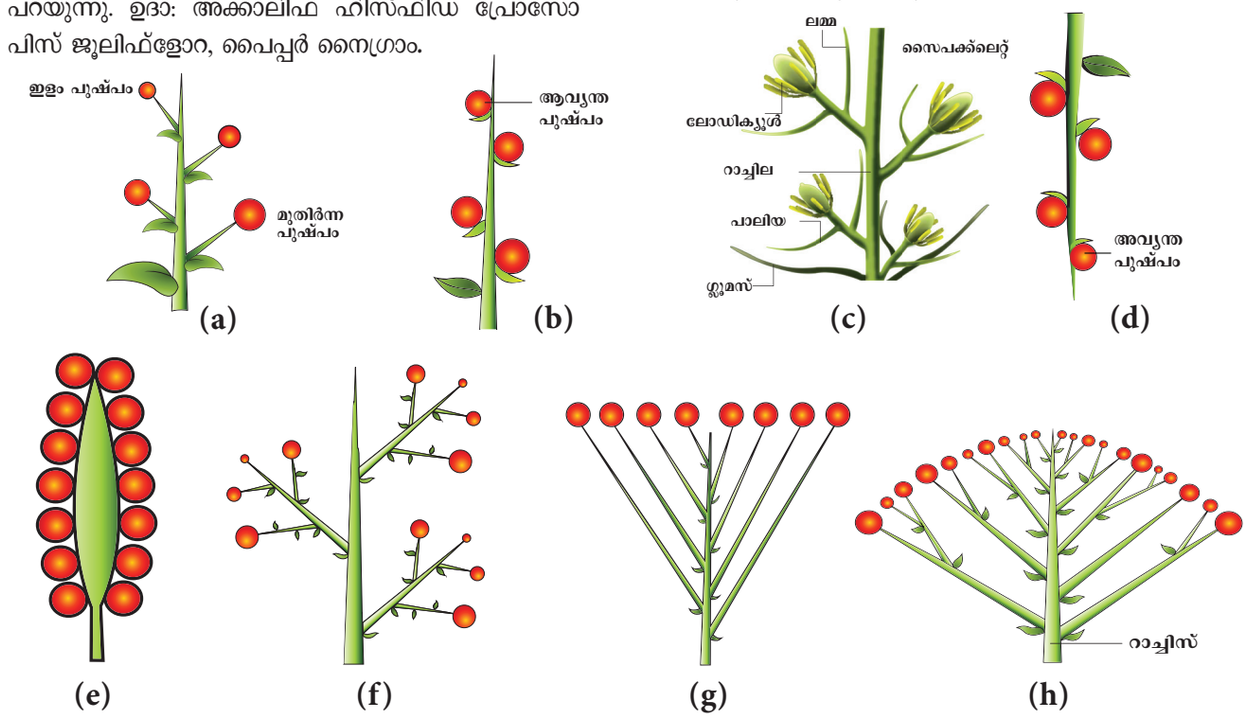
d. കാറ്റ്കിൻ പെൻഡുലസ് സ്പൈക്കിൽ നീളമു ള്ളതും മാംസളവുമായ അക്ഷത്തിൽ ചെറിയ ഏകലിംഗ അല്ലെങ്കിൽ പൂക്കൾ കാണുന്നു. ഇതിനെ അമെന്റ് എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: അക്കാലിഫ ഹിസ്ഫിഡ പ്രോസോ പിസ് ജൂലിഫ്ളോറ, പൈപ്പർ നൈഗ്രാം.

e. സ്പാഡിക്സ് ഒരു മാംസളമായ അല്ലെങ്കിൽ കട്ടിയുള്ള മുഖ്യഅക്ഷത്തിൽ ധാരാളം ഏകലിംഗ സെസ്സ യിൽ പൂക്കൾ അക്രോപീറ്റൽ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന പുഷ്പമഞ്ജരിയെ സ്പാഡിക്സ് എന്നു പറയുന്നു. സാധാരണയായി പെൺ പൂക്കൾ കീഴ് ഭാഗത്തും ആൺ പൂക്കൾ മുകൾ ഭാഗത്തും കാണുന്നു. മുഴുവൻ പുഷ്പ മഞ്ജരിയും വർണ്ണ നിറത്തോടോ അല്ലെങ്കിൽ കട്ടിയുള്ള ബ്രാക്റ്റുകളോടു മൂടിയിരിക്കുന്നതിനാൽ സ്പേത്ത് എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: അമോർഫോഫല്ലസ്, കൊളകേസിയ.

f. പാനിക്കിൾ: ഒരു ശാഖിതമായ റസീമിനെ പേന ക്കിൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: മേൻജിഫെറ, റീജിയ ഇതിനെ കോമ്പോണ്ടു റസീം അല്ലെങ്കിൽ റസീമിസിന്റെ റസീം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

2. പ്രധാന അക്ഷം കുറുകിയത്:
ചുരുങ്ങിയ കേന്ദ്ര അക്ഷത്തിൽ പുഷ്പ മഞ്ജരി കാണുന്നു. ഇത് രണ്ട് തരമായി വിഭജിക്കാം. കോറിമ്പ്, അമ്പൽ.

a. കോറിമ്പ് നീളം കുറഞ്ഞ പെഡിസിലേറ്റ് പൂക്കൾ മുകളിലും നീളം കൂടിയ പെഡിസിലേറ്റ് പപൂക്കൾ താഴ് ഭാഗത്തും കാണുന്ന പുഷ്പ മഞ്ജരിയെ കോറിമ്പ്



ചിത്രം 4.3: രൂപ രേഖാചിത്രീകരണം
(a) സരള റെസിം,
(b) സ്പൈക്ക് **(c)** സൈപ്പക്ക്ലെറ്റ്,
(d) കാറ്റ്കിൻ, **(e)** സ്പാഡിക്സ്
(f) പാനിക്കിൾ, **(g)** കോറിമ്പ്,
(h) സംയുക്ത കോറിമ്പ്,
(i) അംബൽ **(j)** സംയുക്ത അംബൽ

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 81 2/26/2023 03:54:17 PM

എന്നു പറയുന്നു. എല്ലാ പൂക്കളും ഒരേ തലത്തിൽ ദൃശ്യമായി ഒരു കോൺവെക്സ് അല്ലെങ്കിൽ സമതല ടോപ്പ് റെസിമോസ് പുഷ്പ മഞ്ജരി ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാ: സീസാൽപീനിയ. കോമ്പോണ്ടുകോറിമ്പ് ശാഖകളുള്ള കോറിമ്പുകളെ കോമ്പോണ്ടു കോറിമ്പ് എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: കോളിഫ്ളവർ.

b. അമ്പൽ അനിശ്ചിതമായ (ഇൻഡിറ്റർമിനേറ്റ് കേന്ദ്ര അക്ഷത്തിൽ, പെഡങ്കിളിന്റെ അഗ്രത്ത് പെഡിസിലേറ്റ് പൂക്കൾ ഉണ്ടാകുന്ന പുഷ്പമഞ്ജരിയെ അമ്പൽ എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാ: അലിയം സീപ്പ, സെന്റല്ല എഷ്യാട്ടിക്ക മെമൈസിലോൺ അംബല്ലട്ടം കോമ്പാണ്ടു അമ്പൽ. ഇത് ഒരു ശാഖകളുള്ള അമ്പൽ ആണ്. ഓരോ ചെറിയ യൂണിറ്റിനേയും അമ്പലുലേറ്റ് എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: ടാക്കസ് കരോറ്റ, കൊറിയാൺടം സറ്റൈവം.

3. മെയിൻ ആക്സിസ് ഫ്ളേറ്റൺട് : പ്രധാന അക്ഷത്തിലെ പുഷ്പമഞ്ജരി സാധാരണയായി ഫ്ളറ്റൻ ടായോ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്ലോബുലസ്, ഒരു ഹെഡ് അല്ലെങ്കിൽ കേപ്പിറ്റുലം ടിറ്റർമിനേറ്റോ (നിശ്ചിതം) അല്ലെങ്കിൽ ഇൻടിറ്റർമിനേറ്റ് (അനിശ്ചിതം) അയോ, ഒരു ഗ്രൂപ്പ് സെസ്സയിൽ അല്ലെങ്കിൽ സബ് സെസ്സയിൽ പൂക്കൾ റിസപ്റ്റിക്കിളിൽ ഉണ്ടായി ഇടയ്ക്കിടെ ഇൻവലുക്കറി നാൽ താങ്ങി നിറുത്തുന്നു.

a. ഹെഡ് : ഹെഡ് പുഷ്പമഞ്ജരി അസ്റ്ററേസി കുടുംബത്തിന്റെയും റൂബിയേസിമൈമോഡി എന്നീ കുടുംബത്തിലെ ചില അംഗങ്ങളുടേയും സ്വഭാവമാണ്

ടോറസിൽ രണ്ടു തരത്തിലുള്ള ഫ്ളോറ്റ്സ് ഉണ്ട്: 1. ടിസ്ക് ഫ്ളോറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ട്യൂബുലർ ഫ്ളോറ്റ്. 2. റേ ഫ്ളോറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ റിഗുലേറ്റ് ഫ്ളോറ്റ് ഹെഡിലുള്ള ഫ്ളോറ്റുകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഹെഡുകളെ രണ്ടായി തിരിക്കാം.

i. ഹോമോഗാമസ് ഹെഡ്: ഒരേ തരം ഫ്ളോറെറ്റ്സുകളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന പുഷ്പ മഞ്ജരിയെ ഹോമോഗാമസ് ഹെഡ് എന്നു പറയുന്നു. പുഷ്പമഞ്ജരിയിൽ ഡിസ്ക് ഫ്ളോറ്റ്സുകൾ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: വെർനോണിയ, അഗെറ്റാം അല്ലെങ്കിൽ റേഫ്ളോറ്റുകൾ ഉദാ: ലോനിയ

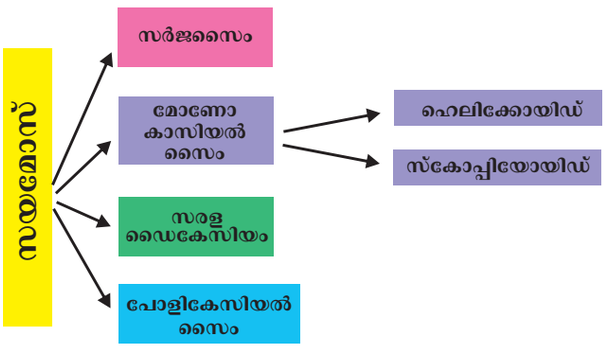
ii. ഹെറ്ററോഗാമസ് ഹെഡ്: ഈ പുഷ്പമഞ്ജരിയിൽ രണ്ടു തരം ഫ്ളോറ്റ്സുകൾ ഉണ്ട്. ഉദാ: ഹെലിയാൻതസ്, ട്രൈഡാക്സ്.

ഹെഡിന്റെ മധ്യഭാഗത്തു കാണപ്പെടുന്ന ഡിസ്ക് ഫ്ളോറ്റ്സ്, ട്യൂബുലർ ആയോ ബൈസെക്സുകൾ (ദ്വിലിംഗം) ആയോ കാണപ്പെടുന്നു. അതേസമയം റേഫ്ളോറ്റ്സുകൾ ഹെഡിന്റെ മാർജിൻ ഭാഗത്തു കാണുന്നതും അവ ലിഗുലേറ്റും പിസ്റ്റുലേറ്റും (ഏകലിംഗം) ആകുന്നു.

പുഷ്പവും പുഷ്പ മഞ്ജരിയും ഒരു ലാറ്ററൽ അപ്പൻടേജസി (അനുബന്ധനം) നാൽ ചേർത്തു വച്ചിരിക്കുന്നതിനെ ബാക്ട് എന്നു പറയുന്നു. സൂര്യകാന്തി പുഷ്പത്തിൽ മുഴുവൻ ബ്രാക്ടും ഒരു കപ്പു പോലെ കാലിക്സിനോട് അനുകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള മുഴുവൻ ബ്രാക്ടുകളേയും ഇൻവലൂക്കർഎന്നുവിളിക്കുന്നു.ഒരുകൂട്ടംബ്രാക്ടുകൾഉപഭാഗത്തെ പുഷ്പ മഞ്ജരിയുടെ ചുവടെ കാണുന്നതിനെ ഇൻവലൂക്കർ എന്നു പറയുന്നു

II. സയമോസ് പുഷ്പമഞ്ജരി.

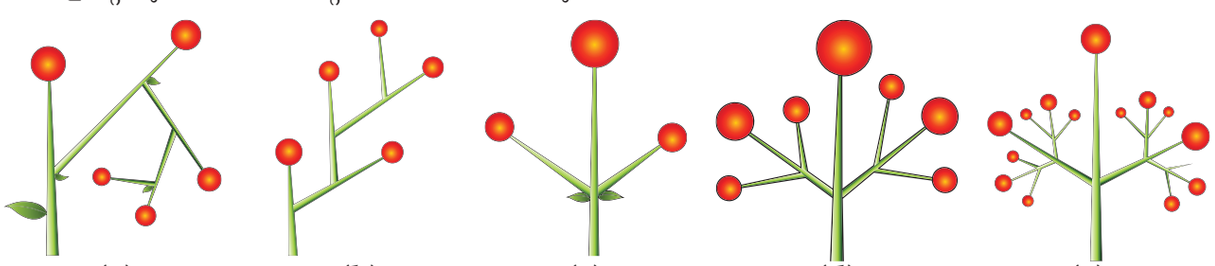
മധ്യ അക്ഷത്തിന്റെ വളർച്ച പുഷ്പത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നു. കൂടുതലായുള്ള വളർച്ച കക്ഷീയ മുകുളങ്ങളിൽ അവസാനിക്കുന്നു. മുതിർന്ന അഗ്രഭാഗത്തും ചെറു പൂക്കൾ അടി ഭാഗത്തും കാണുന്നു.



ചിത്രം 4.4: സൈം

1. സിംപിൾ സൈം (സോലിറ്ററി): ഡിറ്റർമിനേറ്റ് പുഷ്പ മഞ്ജരികളിൽ ഒരു പൂവ് കാണുന്നു. ഇത് ടെർമിനലോ അല്ലെങ്കിൽ ആക്സിലറിയോ ആകാം. ഉദാ: ടെർമിനൽ ട്രിലിയം ഗ്രാന്റി ഫ്ളോറം, ആക്സിലറി ഹൈബിസ്കസ്.

2. മോണോകാസിയൽ സൈം (യൂണിഹരസ്): പ്രധാന അക്ഷം പൂവിൽ അവസാനിക്കുന്നു. രണ്ട് ലാറ്ററൽ ബ്രാക്ട്സ് ഉള്ളതിൽ ഒന്ന് വീണ്ടും വളരുന്നു. ഇത് ഹെലികോയിഡ് (സോസ്ട്രിക്സ്) അല്ലെങ്കിൽ സ്കോർപിയോയിഡ് (സിൻസിനസ്) ആകാം.



ചിത്രം 4.5: രൂപരേഖാചിത്രീകരണം **(a)** ഹെലികോയ്ഡ്, **(b)** സ്കോർപ്പിയോയിഡ്, **(c)** സരള ഡൈകാസിയം, **(d)** കോമ്പോണ്ടു ഡൈകേഡിയം, **(e)** പോളികാസിയം സൈം.

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 82 2/26/2023 03:54:20 PM

a. ഹെലികോയ്ഡ്: അക്ഷത്തിൽ നിന്നും ശാഖകൾ ഒരു വശത്ത് രൂപം പ്രാപിച്ച്, ഒരു കോയിലിന്റെ ഘടന പ്രാപിക്കുന്നു. ഉദാ: ഹമേലിയ, ഉരുളക്കിഴങ്ങ്, ചിഞ്ചിനുസ്.

b. സ്കോർപിയോയിഡ്: ഒന്നിട വിട്ടവശങ്ങളിൽ ശാഖകൾ രൂപം കൊള്ളുകയും പലപ്പോഴും കോയിലുകളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാ: ഹെലിയോട്രോപിയം.

3. ലളിതമായഡൈകാസിയം (ബൈപാരസ്): പ്രധാന അക്ഷം ടെർമിനൽ പുഷ്പത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നു. പിന്നീടുള്ള വളർച്ചയിൽ രണ്ട് ലാറ്ററൽ മുകുളങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഓരോ സയമോസ് യൂണിറ്റുകളിലും മൂന്നു പൂക്കൾ ഉണ്ടാക്കുകയും അതിൽ മദ്ധ്യ ഭാഗത്തു ഉള്ളത് മുതിർന്നതുമാണ്. ഇത് യഥാർത്ഥ സൈം ആണ്. ഉദാ: ജാസ്മിനം.

4. **കോമ്പോണ്ട് ഡൈകാസിയം:** ഇതിൽ ധാരാളം പൂക്കൾ കാണുന്നു. ഒരു ടെർമിനൽ പഴയ പുഷ്പം രണ്ടു വശങ്ങളിലും ലളിതമായ (സിമ്പിൾ) ലാറ്ററൽ ഡൈകേസിയൽ സൈമുകളായി രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഓരോ കോമ്പോണ്ടു ഡിസ്കാസിയത്തിലും ഏഴ് പൂക്കൾ കാണുന്നു. ഉദാ: ക്ലിറോഡെൻഡ്രോൻ.

ചെറുതും ലളിതവുമായ ഡൈകേസിയത്തിനെ സൈമ്യൂൾ എന്നു പറയുന്നു

5. പോളികേസിയൽ സൈം: പ്രധാന അക്ഷം പുഷ്പത്തോടു കൂടി അവസാനിക്കുന്നു. ലാറ്ററൽ ആക്സിസ് ആവർത്തിച്ച് ശാഖകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഉദാ: നീരിയം



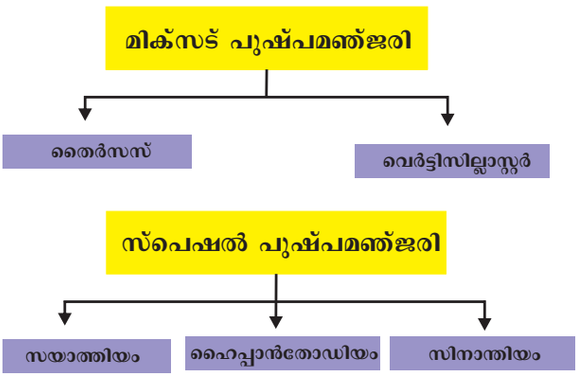
സിംബോഡയൽ സൈം: മോണോകാസിയൽ സൈമിൻ ആദ്യം തുടർച്ചയായ അക്ഷം ഒരു സിഗ്സാഗ് രീതിയിൽ രൂപം കൊള്ളുകയും പിന്നീട് അത് നേരായ സൂഡോ (കപട)അക്ഷത്തിലേയ്ക്ക്രൂപം കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്ന. ഉദാ: സോളാനം അമേരിക്കാനം.

III. മിക്സട് (മിശ്രിത) പുഷ്പ മഞ്ജരി

റെസിമോസ്, സയമോസ് പുഷ്പ മഞ്ജരി പാറ്റേണുകൾ മിശ്രിത രീതിയിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇവ താഴെ പറയുന്ന രണ്ടു തരത്തിൽ കാണുന്നു.

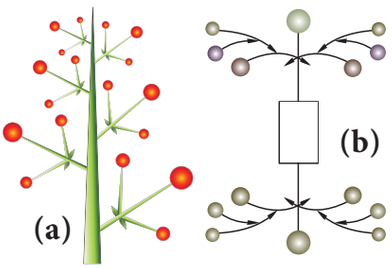
1. തെർസസ്: ഇത് ഒരു റെസീമുകളുടെ സൈംസ് ആണ് അനിശ്ചിതമായ പ്രധാന അക്ഷം ലാറ്ററൽ പെഡിസിലേറ്റ് സൈമുകളെ വഹിക്കുന്നു. (സിബിൾ അല്ലെങ്കിൽ കോമ്പോണ്ട് ഡൈകാസിയ) ഉദാ: ഓസിമം.

2. വെർട്ടിസിൽ അല്ലെങ്കിൽ വെർട്ടിസില്ലാസ്റ്റർ: പ്രധാന അക്ഷം രണ്ട് വിപരീത ലാറ്ററൽ സെസ്സൽ സൈമുകളെ നോഡിന്റെ കക്ഷത്തിൽ വഹിക്കുന്നു. ഓരോന്നും മോണോകാസിയൽ സ്കോർപിയോയിഡ്



ചിത്രം 4.6: മിക്സഡും സ്പെഷ്യൽ പുഷ്പമഞ്ജരിയും

ലാറ്ററൽ ശാഖകളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ നോഡിനു ചുറ്റും പൂക്കൾ തിങ്ങി നിറഞ്ഞ നിൽക്കുന്നു. ഉദാ: ലൂക്കാസ്.

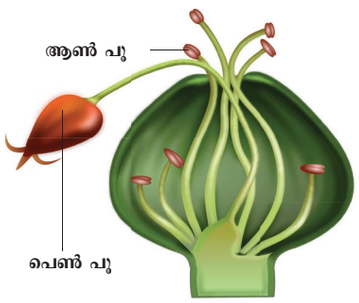


ചിത്രം 4.7: രൂപരേഖാ ചിത്രകരണം, **(a)** തൈൽസസ്, **(b)** വെർട്ടിസില്ലാസ്റ്റർ

IV. സ്പെഷിയൽ പുഷ്പമഞ്ജരി

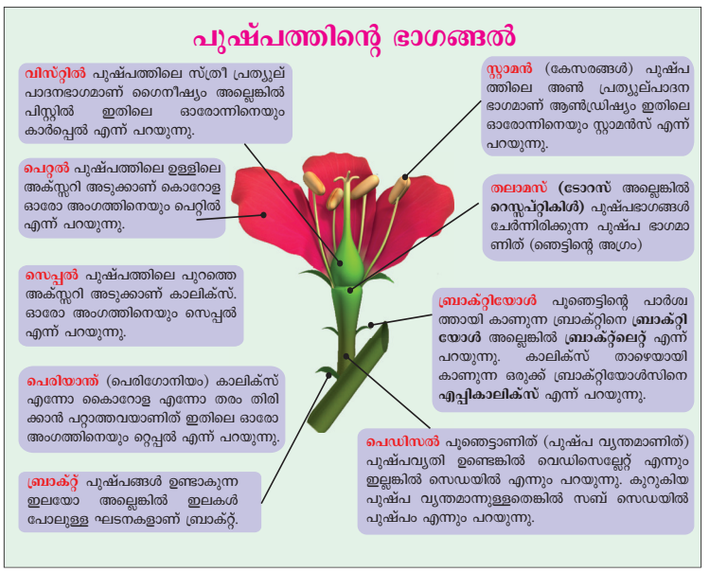
പുഷ്പമഞ്ജരിയിൽ യാതൊരു തരത്തിലുള്ള രൂപാന്തരണ തരങ്ങളും കാണിക്കുന്നില്ല. ഇങ്ങനെയുള്ള പുഷ്പമഞ്ജരികളെ സ്പെഷ്യൽ തരത്തിൽ വേർതിരിക്കാം

1. സയാത്തിയം: സയാന്തിയം പുഷ്പമഞ്ജരിയിൽ, ചെറിയ ഏകലിംഗ പുഷ്പങ്ങൾ സാധാരണ ഇൻവലൂക്കറുകളാൽ മൂടിയിരിക്കുകയും ഇത് ഒരൊറ്റ പൂവിനെ കുറിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആൺ പൂക്കൾ സ്കോർപിയോയിഡ് രീതിയിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. പെൺപൂക്കൾ ഒരു നീണ്ട പെഡിസിലിൻ ഏകാന്തവും കേന്ദ്രീകൃതവുമായി കാണുന്നു. കേസരങ്ങൾ (സ്റ്റേമൻസ്) ആൺ പൂവിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. പെൺ പൂക്കൾ (പിസ്റ്റിൽ) നെ മാത്രം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. സയാന്തിയം ആക്നിനോമോർഫിക് (ഉദാ: യൂഫോർസില) അല്ലെങ്കിൽ സൈഗോമോർഫിക് (ഉദാ: പെഡിലാന്തസ്) ഇൻവലുക്കറിൽ തേൻ കാണുന്നു.



ചിത്രം **4.8:** സയാന്തിയം

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 83 2/26/2023 03:54:44 PM



ചിത്രം 4.9: ന

2. ഹൈപ്പാന്തോഡിയം: റിസപ്റ്റിക്കിൾ ഒരു പൊള്ളയാണ്. ഏകലിംഗമുള്ള ഗോളാകൃതിയായ പൂക്കൾ റിസപ്റ്റിക്കിളിയൻ ആന്തരിക ചുവരിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു സിരീസ്ബ്രാക്ടുകൾകൊണ്ട്പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നഓസ്റ്റിയോൾ എന്ന ചെറിയ സുഷിരം ഒഴികെ റിസപ്റ്റിക്കിൾ മൂടിയിരിക്കുന്നു. ആൺ പൂക്കൾ ഓസ്റ്റിയോളിന്റെ വളരെ അടുത്തും, പെൺ പൂക്കളും നിഷ്പക്ഷ പുഷ്പങ്ങളും മദ്ധ്യഭാഗത്തിനു താഴെ മിശ്രിത രീതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: (ഫൈക്കസ്, ബാനിയൻ, പിപാൽ).

3. സിനാന്തിയം: വ്യത്താകൃതിയായ ഡിസ്ക് പോലുള്ള തുറന്നമാംസളമായറിസപ്റ്റിക്കിൾ,പിസ്റ്റിലേറ്റ്പൂക്കളെ മദ്ധ്യഭാഗത്തും സ്റ്റാമിനേറ്റ് പൂക്കളെ പെരിഫെറിയിലും വഹിക്കുന്നു. ഉദാ: (ഡോർസ്റ്റീനിയ)

4.2 പുഷ്പം

ഒരു സസ്യത്തിൽ ഏത് ഭാഗമാണ് ഏറ്റവും ഇഷ്ടപ്പെടുന്നത് തീർച്ചയായും അത് പുഷ്പമാണ്. കാരണം പൂവിന്റെ വർണ്ണവും സുഗന്ധവുമാണ്. ആൻജിയോസ് പെർമുകളെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള ഒരു പ്രധാന സവിശേഷതയാണ് പുഷ്പം. ഇത് ഒരു രൂപാന്തരീകരിച്ചതും കുറികിയതുമായ പ്രത്യുൽപാദന ഭാഗമാണ് (പുഷ്പം/ഷൂട്ട്) പുഷ്പത്തിന്റെ വളർച്ച പരിതിയോട് കൂടിയതാണ്.

4.2.1 പൂവിലെ അടുക്കുകൾ

ഇതിൽ രണ്ട് അടുക്കുകൾ ഉണ്ട്. അക്സ്സ്സറി ഭാഗവും എസ്സൻഷ്യയൽ ഭാഗവും ഇതിൽ അക്സ്സറി ഭാഗം കാലിക്സും (ബാഹ്യദളം) കൊറോളയും ദളം, എസ്സൽഷിയൽ ഭാഗം ആൻഡ്രിഷ്യവും, ഗൈനിഷ്യവും കാണപ്പെടുന്നു.

നാല് അടുക്കുകളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു പുഷ്പത്തെ പൂർണ്ണപുഷ്പം എന്ന് പറയുന്നു. അപൂർണ്ണതയായ ഒരു പുഷ്പത്തിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ ആയ ഭാഗം കാണപ്പെടുന്നില്ല.

4.2.2 പൂക്കളുടെ ലിംഗത്വം

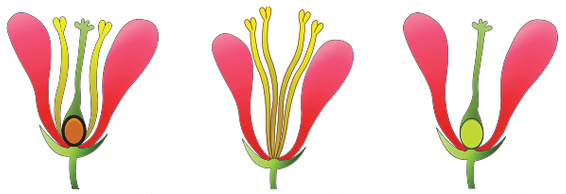
ഫ്ളവർ സെക്സ് എന്നത് ഒരു പുഷ്പത്തിൽ അൺഡ്രീഷ്യത്തിന്റെയും ഗൈനീഷ്യത്തിന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തെയോ അല്ലെങ്കിൽ അഭാവത്തെയോ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. പെർഫെക്ട് അല്ലെങ്കിൽ ബൈസെക്ഷ്വൽ മോണോക്ലീനസ്: ഒരു പുഷ്പത്തിൽ ആൻഡ്രീഷ്യവും ഗൈനീഷ്യവും കാണപ്പെട്ടാൽ അതിനെ പെർഫക്ട് പുഷ്പം എന്നു പറയുന്നു.

2. ഇൻപെർഫെക്ട് അല്ലെങ്കിൽ യൂണിസെക്ഷ്വൽ : ഒരു പുഷ്പത്തിൽ ഒരേ ഒരു ആവശ്യതട്ട് മാത്രം കാണുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ ഇൻപെർഫെക്ട് പുഷ്പം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്:

i) **സ്റ്റാമിനേറ്റ് പുഷ്പങ്ങൾ:** ആൻഡ്രീഷ്യം മാത്രം കാണപ്പെടുന്ന പുഷ്പങ്ങളെ സ്റ്റാമിനേറ്റ് പുഷ്പങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.

ii) **പിസ്റ്റിലേറ്റ് പുഷ്പങ്ങൾ:** ഗൈനീഷ്യം മാത്രം കാണപ്പെടുന്ന പുഷ്പങ്ങളെ പിസ്റ്റിലേറ്റ് പൂക്കൾ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം **4.10: (a)** ബൈസെക്ഷ്വൽ | ചിത്രം **4.10: (b)** ആൺപുഷ്പം | ചിത്രം **4.10: (c)** പെൺപുഷ്പം



ചിത്രം **4.11: (a)** മോണോസിയസ് | ചിത്രം **4.11: (b)** ഡയീഷ്യസ് | ചിത്രം **4.11: (c)** പോളിഗാമസ്

4.2.3 സസ്യത്തിന്റെ ലിംഗത്വം

സസ്യലിംഗത്വം എന്നത് ഒരു ഇൻഡിവുഡൽ സസ്യത്തിൽ വ്യത്യസ്ത ലിംഗങ്ങളുടെ പുഷ്പങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തേയും വിതരണത്തേയും കുറിക്കുന്നു.

1. **ഹെർമാഫ്രോഡിറ്റിക്:** സസ്യത്തിലെ എല്ലാ പുഷ്പങ്ങളും ബൈസെക്ഷ്വൽ ആണ്.

2. **മോണോസിയസ്:** ആൺപുഷ്പങ്ങളുംപെൺപുഷ്പങ്ങളും ഒരേ സസ്യത്തിൽ കാണുന്നു. ഉദാ: തെങ്ങ്

3. **ഡയീഷ്യസ്:** ആൺ പുഷ്പങ്ങളും പെൺ പുഷ്പങ്ങളും വ്യത്യസ്ത സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്നു. ഉദാ: പന.

4. **പോളിഗാമസ്:**ഒരു സസ്യത്തിൽ ബൈസെക്ഷ്വൽ സ്റ്റാമിനേറ്റും യൂണിസെക്ഷ്വലും (സ്റ്റാമിനേറ്റും/പിസ്റ്റിലേറ്റും) ഉള്ള പുഷ്പങ്ങൾ കാണുന്ന അവസ്ഥയെ പോളിഗാമസ് എന്നു പറയുന്നു. ഇത് പല തരത്തിലുണ്ട്. (മുകളിലത്തെ ബൊക്സ് ശ്രദ്ധിക്കുക) ഉദാ: മൂസ, മാഞ്ചിഫെറ.

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 84 2/26/2023 03:54:53 PM

4.2.4 പുഷ്പ സിമിട്രി

ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം എന്താണ്? ഒരു പേപ്പറിനെ വൃത്താകൃതിയിൽ മുറിച്ചിട്ട് അതിനെ സമഭാഗങ്ങളായി മടക്കുക. സമഭാഗങ്ങളായ മടക്കുക. സമഭാഗങ്ങളായ എത്ര പ്രതലങ്ങൾ നിങ്ങൾക്കു കിട്ടും? ഒരു വെള്ളരിക്കയെ സമഭാഗങ്ങളായി മുറിച്ചാൽ എത്ര സമതല പ്രതലങ്ങൾ കിട്ടും? ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗം വഴി ഏത് പ്രതലത്തിൽ മുറിച്ചാലും സമഭാഗങ്ങൾ കിട്ടിയാൽ അതിനെ സിമിട്രിക്കൽ (സമമിതി) പുഷ്പങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. പുഷ്പ സമപരമായ അഡാപ്റ്റേഷൻ ആണ്.

1. **ആക്ടിനോമോർഫിക് അല്ലെങ്കിൽ റേഡിയൽ അല്ലെങ്കിൽ പോളിസിമെട്രിക്:** ഒരു പുഷ്പത്തെ മദ്ധ്യഭാഗത്തെ കേന്ദ്രീകരിച്ച് ഏത് വശത്തിലൂടെ മുറിച്ചാൽ രണ്ട് സമഭാഗങ്ങൾ കിട്ടുന്നു. സാധാരണ രണ്ട് പ്രതലങ്ങൾക്കുള്ള സമമിതിയെക്കാളും കൂടുതലായി കാണുന്നു. ഉദാ: ഹൈബിസ്കസ്, ടറ്റൂറ, വാട്ടർമില്ലി.



ചിത്രം 4.12: (a)
ആക്ടിനോമോർഫിക്



ചിത്രം 4.12: (b)
സൈഗോമോർഫിക്



ചിത്രം 4.12: (c) എസിമിട്രിക്

2. **സൈഗോ മോർഫിക് അല്ലെങ്കിൽ മോണോ സിമിട്രിക്** : ഒരു പുഷ്പത്തെ ഒരേ ഒരു പ്രതലത്തിലൂടെ മുറിച്ചാൽ മാത്രമേ രണ്ട് സമഭാഗങ്ങൾ കിട്ടുകയുള്ളൂ. പുഷ്പത്തെ സന്ദർശിക്കുന്ന പോളിനേറ്ററുകളിലേക്ക് പോളൻ ഗ്രെയിൻസുകളെ കൈമാറ്റം ചെയ്യാൻ സൈഗോമോർഫിക് പുഷ്പങ്ങൾക്ക് കാര്യക്ഷമമായി കഴിയും. ഉദാ: പൈസം, ബീൻസ്, കാസിയ, ഗുൽമോഹർ, സാൽവിയ, ഓസിമം.

3. **എസിമിട്രിക് (എമോർഫിക്):** ഒരു പുഷ്പത്തെ ഏത് പ്രതലത്തിലൂടേയോ ഏത് വശത്തിലൂടേയോ മുറിച്ചാലും സമഭാഗങ്ങൾ കിട്ടുന്നില്ല. ഇങ്ങനെയുള്ള പുഷ്പങ്ങളുടെ ഭാഗ്യങ്ങൾ ടിസ്റ്റഡ് രീതിയിൽ (വളഞ്ഞ രീതിയിൽ) കാണുന്നു.

4.3 ആക്സസറി അവയവങ്ങൾ

4.3.1 തട്ടുകളുടെ ക്രമീകരണം

പിരിയാന്തിന്റെ സ്ഥാനം (സെപ്പലുകൾ, പെറ്റലുകൾ, ടെപ്പലുകൾ) ഭാഗങ്ങൾ പരസ്പരം ഒന്നിനോടൊന്ന് ബന്ധപ്പെട്ടു കാണുന്നതിനെ പിരിയാന്ത് ക്രമീകരണം എന്ന് പറയുന്നു.

1. **സൈക്കിളിക്:** എല്ലാപുഷ്പഭാഗങ്ങളുംനിശ്ചിത തട്ടുകളിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: ബ്രാസിക്ക.

2. **എസൈക്കിളിക് അല്ലെങ്കിൽ സ്പൈറൽ:** നീളമുള്ള മാംസമായ ടോറസിൽ പുഷ്പ ഭാഗങ്ങൾ സ്പൈറലായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: മഗ്നോളിയ.

3. **സ്പൈറോ സൈക്കിളിക് അല്ലെങ്കിൽ ഹെമി സൈക്കിളിക്** : ചില ഭാഗങ്ങൾ വേൾസായും ചില ഭാഗങ്ങൾ സ്പൈറലായും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: അനോന, പോളിയാൽത്തിയ

4.3.2 കാലിക്സ്

കാലിക്സ് പൂവിനെ പൂമൊട്ടിലിരിക്കുപ്പോൾ സംരക്ഷിക്കുന്നു. പൂവിന്റെ ഏറ്റവും പുറം തട്ട് കാലിക്സ് ആണ്. കാലിക്സിന്റെ യൂണിറ്റ് സെപ്പൽ ആണ് സാധാരണ പച്ചനിറത്തിൽ കാണുന്നു.

1. **ഫ്യൂഷൻ a. അപ്പോസെപ്പാലസ്: (പോളിസെപാലസ്)** പൂവിൻ സ്വതന്ത്രമായ സെപ്പൽസ് കാണുന്നു. ഉദാ: ബ്രാസിക്ക, അനോന.

b. സിൻസെപ്പാലസ്: പൂവിൽ സംയുക്തമായ (യുണൈറ്റഡ്) ഫ്യൂസ്ട് സെപ്പൽ (സംയുക്ത ദളങ്ങൾ) കാണുന്നു. ഉദാ: ഹൈബിസ്കസ്.

2. പുഷ്പഭാഗങ്ങളുടെ ദൈർഘ്യം:

വഴുതന കായയുടെ പച്ചഭാഗം എന്താണ്? വേറെ ഏതെങ്കിലും കായ്കളിൽ ഇതേ രീതി കണ്ടിട്ടുണ്ടോ?

a. കാഡുക്കസ് അല്ലെങ്കിൽ ഫ്യുഗേഷ്യസ് കാലിക്സ്: പൂവിന്റെ ബാഹ്യദളങ്ങൾ നേരത്തെ കൊഴിയുന്ന് ഉദാ: പാപ്പാവെർ.



ചിത്രം 4.13: (a)
സെപ്പലോടു കൂടിയ കാഡുക്കസ്



ചിത്രം 4.13: (b)
സെപ്പൽസ് ഇല്ലാതെ കാഡുക്കസ് പുഷ്പം

b. ഡെസിഡ്യുയസ്: പുഷ്പങ്ങൾ വിടർന്ന ഉടനെ തന്നെ കാലിക്സ് അടർന്നു വീഴുന്നു. ഉദാ: നിലുമ്പോ.

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 85 2/26/2023 03:55:09 PM



ചിത്രം 4.13: (c) ഡെസിഡ്യുയസ്

c. പെർസിസ്റ്റന്റ്: കാലിക്സ് സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുകയും തുടർന്ന് കനിയോട് ചേർന്ന് വളർന്ന് അതിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ ഒരു കപ്പിന്റെ ആകൃതിയിൽ വളരുന്നു. ഉദാ: വഴുതന.

d. അക്രസെന്റ്: കാലിക്സ് സ്ഥിരമായി പഴത്തിനോട് ചേർന്ന് വളർന്ന് മുഴുവനായിട്ടോ പകുതിയായിട്ടോ ചേർന്നിരിക്കുന്നു. ഉദാ: ഫൈസാലിസ്.



ചിത്രം 4.13: (d)
പെർസിസ്റ്റന്റ്



ചിത്രം 4.13: (e)
അക്രസെന്റ്

3. കാലിക്സിന്റെ ആകൃതി

ചെമ്പരത്തി പൂവിന്റെ ബാഹ്യ ദളങ്ങൾ നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഇത് ബെൽ ആകൃതിയിലുള്ള കബാനുലേറ്റ് ആണ്. വിത്താനിയയിൻ പഴങ്ങളുടെ ബാഹ്യ ദളത്തിനെ അർസിയേലേറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഡറ്റൂറയിൽ കാലിക്സ് റ്റ്യൂബിന്റെ ഷേപ്പ് ആയതിനാൽ റ്റ്യൂബലർ എന്ന് പറയുന്നു. ഓസിമത്തിൽ രണ്ടു ലിപ്പുകളുള്ള ബാഹ്യദളം കാണുന്നു. ചിലപ്പോൾ കാലിക്സ് നിറമുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു. അതിനെ പെറ്റലോയിഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാ: സറാക്ക, സ്റ്റെർക്കുലിയ. മുസാന്തയിൽ ബാഹ്യദളം ഇലയുടെ രൂപത്തിൽ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് നീളമുള്ളതും മഞ്ഞയോ അല്ലെങ്കിൽ ഓറഞ്ചു നിറമുള്ളതും ആയി കാണപ്പെടുന്നു. അസ്ട്രേസിയ കുടുംബത്തിലുള്ള ട്രൈടാക്സിൻ കാലിക്സ് മുടി പോലുള്ള രൂപത്തിൽ സ്കെയിൽ (ചെതുമ്പൽ) പോലെ രൂപാന്തരണം പ്രാപിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ പാപ്പസ് എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 4.14: (a)
കംബാനുലേറ്റ്



ചിത്രം 4.14: (b)
പപ്പാസ്



ചിത്രം 4.14: (c) മുസ്സൻന്ത

4.3.3 കൊറോള (ദളം)

ഭൂരിഭാഗം പുഷ്പങ്ങളിലും കൊറോളയാണ് ഏറ്റവും ആകർഷകമായും കടുത്ത നിറമുള്ളതുമായി കാണപ്പെടുന്നത്. കൊറോള പുഷ്പത്തെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിനും പോളിനേറ്ററുകളെ ആകർഷിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

1. ഫ്യൂഷൻ:

a. അപ്പോപെറ്റാലസ് (പോളിപെറ്റാലസ്, കോറിപെറ്റാലസ്) ദളങ്ങൾ (പെറ്റൽസ്) സ്വതന്ത്രമായതാണ്. ഉദാ: ഹൈബിസ്കസ്.

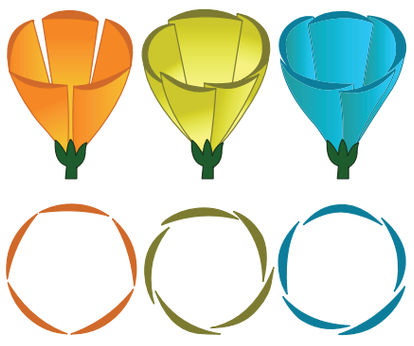
b. **സിംപെറ്റാലസ്:** പെറ്റൽസ് സംയോജിച്ച് കാണുന്നു. ഉദാ: ഡറ്റൂറ.

4.3.4 പീരിയാന്ത്

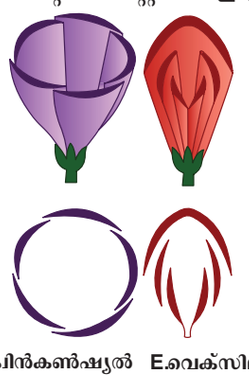
ഹോമോക്ലമീഡിയസ് എന്ന പദം നിങ്ങൾക്ക് ഓർമ്മയുണ്ടോ? ഒരു പുഷ്പത്തിൽ അക്സ്സസ്സറി തട്ടുകളെ കാലിക്സിനോ, കൊറോളയോ, വേർതിരിക്കാനാവാത്ത രീതിയിൽ ഉള്ളതിനെ പീരിയാന്ത് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഓരോ അംഗത്തിനേയും ടെപ്പൽ എന്നു പറയുന്നു ടെപ്പലുകൾ സ്വതന്ത്രമാണെങ്കിൽ അതിനെ അപ്പോടെപ്പസ് (പോളിഫില്ലസ്) എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: അല്ലിയം, സറ്റെമം സംയോജിച്ച് കാണുന്ന ടെപ്പലുകളെ സിൻടെപ്പാലസ് (ഗാമേഫില്ലസ്) എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: അല്ലിയം, സീപ്പ.

ലോഡിക്യൂൾ: പോയേസിയെ കുടുംബാംഗങ്ങളിൽ പിരിയാന്ത് കുറുകി ശൽക്കങ്ങളായി കാണുന്നതിനെ ലോഡികൾ എന്ന് പറയുന്നു

4.3.5 ഈസ്റ്റിവേഷൻ: ഒരു പൂമൊട്ടിലെ സെപ്പലുകളുടെയും പെറ്റലുകളുടെയും ക്രമീകരണത്തെ ഈസ്റ്റിവേഷൻ എന്ന് പറയുന്നു.



A.വാൽവേറ്റ് B.ട്വിസ്റ്റഡ് C.ഇംബ്രിക്കേറ്റ്



D.കിൻകൺഷ്യൽ E.വെക്സിലറി

ചിത്രം 4.15: ഈസ്റ്റിവേഷൻ

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 86 2/26/2023 03:55:22 PM

A. വാൽവേറ്റ് സെപ്പൽസിന്റെയോ അല്ലെങ്കിൽ പെറ്റൽസിന്റെയോ മാർജിനുകൾ ഓവർലാപ്പ് ചെയ്യാതെ പരസ്പരം സ്പർശിക്കുക മാത്രം ചെയ്യുന്നു. ഉദാ: *മാൽവേസി അംഗങ്ങളിലെ കാലിക്സ്, കലോട്രോപ്പിസ്, അനോന*

B. ടിസ്റ്റഡ് അല്ലെങ്കിൽ കൺവൊലൂട്ട് അല്ലെങ്കിൽ കൺടോർട്ടഡ് ഓരോ പെറ്റലിന്റെയും സെപ്പലിന്റെയും ഒരു മാർജിൻ അടുത്ത പെറ്റലിന്റെ മാർജിൻ ഓവർലാപ്പ് ചെയ്യുന്നു. ഉദാ: *ചൈനാ റോസിന്റെ പെറ്റലുകൾ*

ഈസ്റ്റിവേഷൻ പൂമൊട്ടിൽ സെപ്പലുകളുടേയും (ദളങ്ങളുടെയും, ബാഹ്യദളങ്ങളുടെയും) പെറ്റലുകളുടേയും ക്രമീകരണം

C. ഇംബ്രിക്കേറ്റ് സെപ്പലുകളും പെറ്റലുകളും ക്രമ രഹിതമായി ഒന്നിനോടൊന്ന് ഓവർലാപ്പ് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. തട്ടിലുള്ള ഒരു ദളം ബാഹയവും മറ്റൊന്ന് ഇൻറീരിയറും ബാക്കിയുള്ള എണ്ണത്തിലെ ഓരോ മാർജിൻ എക്സ് റ്റീരിയറും ഇനിയൊരു മാർജിൻ ഇൻറീരിയറായും കാണുന്നു. ഉദാ: *കാസിയ, ഡിലോനക്സ്.* ഇത് മൂന്നു തരം കാണുന്നു: 1. അസൻടിങ്ങലി ഇംബ്രിക്കേറ്റ് ; 2. കിൺകുൺസിയൻ; 3. വെക്സിലറി.

D. കിൻകൺഷ്യൻ ഇത് ഒരു തരം ഇംബ്രിക്കേറ്റ് ഈസ്റ്റിവേഷൻ ആണ്. രണ്ട് പെറ്റൽസ് ഇൻന്റേണലും രണ്ടു പെറ്റൽസ് എസ്റ്റേണലും ഒരു പെറ്റലിന്റെ ഒരു മാർജിൻ ഇൻന്റേണൽ ആയും ഇനിയൊരു മാർജിൻ എക്സ്റ്റേണൽ ആയും കാണുന്നു. ഉദാ: *ഗാവ, ഐപോപിയായിലെ കാലിക്സ്, കാതരാന്തസ്സ്*

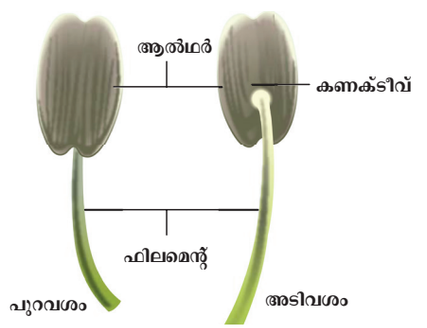
E. വെക്സിലറി വലിയ പോസ്റ്റീരിയൽ പെറ്റൽസിൽ രണ്ട് മാർജിനുകൾ ലാറ്ററൽ പെറ്റൽസിൽ ഓവർ ലാപ്പ് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ലാറ്ററൽ പെറ്റൽസ് ലാറ്ററൽ പെറ്റൽസിൽ മറ്റുള്ള മാർജിനുകൾ ആന്റീരിയർ പെറ്റൽസിൽ ഓവർലാപ്പ് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഉദാ: *പീ, ബീൻ*

പുഷ്പത്തിന്റെ ആവശ്യഭാഗങ്ങൾ

4.4 ആൻഡ്രോസിയം

പുഷ്പത്തിന്റെ മൂന്നാമത്തെ തട്ട് ആൺ പ്രത്യുൽപാദന ഭാഗം ആണ്. അത് സ്റ്റേമൻസ് കൊണ്ട് രൂപീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. (മൈക്രോ സ്പോറോഫിൽസ്) ഓരോ സ്റ്റേമൻസിനും മൂന്നുഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്,

a. ഫിലമെന്റ് b. ആൻഥർ c. കണക്ടീവ്



ചിത്രം **4.16:** സ്റ്റാമൻ

ആൻഥർ : മൈക്രോ സ്പോറാഞ്ചിയത്തോട് കൂടി മുകളിലെ വീർത്ത ഭാഗം.

ഫിലമെന്റ്: കേസരത്തിന്റെ തന്തു

കണക്ടീവ്: ആൻഥറിനെയും ഫിലമെന്റിനെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന കോശമാലകൾ

ആന്തറിൽ സാധാരണയായി രണ്ട് അറകളായി കാണുന്നതിനെ തീക്ക എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ തീക്കെകളിലും രണ്ട് മൈക്രോ സ്പോഞ്ചിയ കാണുന്നു. രണ്ട് മൈക്രോസ്പോറാ ഞ്ചിയ സംയോജിച്ച് ഒരു ലോക്യൂൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

വന്ധ്യമായ (സ്റ്റേമൻസിനെ) സ്റ്റാമിനോട് എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: കാസിയ. വ്യക്തമായ കേസരങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒന്നിനോട് ഒന്ന് സംയോജിക്കു ന്നില്ല. ഫ്രീ കേസരങ്ങൾ പൂവിന്റെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങളുമായി സംയോജിക്കുന്നില്ല.

4.4.1 കേസരങ്ങളുടെ സംയോജനം: സ്റ്റാമൻസ് പരസ്പരം സംയോജിക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ പുഷ്പത്തിന്റെമറ്റ്ഭാഗങ്ങളോട്സംയോജിക്കുകയോചെയ്യുന്നു. ഇവ രണ്ട് തരം 1. കനേഷൻ 2. അഡ്നേഷൻ.

1. കനേഷൻ, 2. അഡ്നേഷൻ

1. കനേഷൻ: സ്റ്റേമൻസ് തമ്മിൽ സംയോജിക്കുന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് മൂന്നു തരം ഉണ്ട്. **a.** അഡെൻഫി. **b.** സിൻജനേഷിയസ്. **c.** സിനാൻഡ്രസ്.

a. അഡെൽഫി: ഫിലമെന്റുകൾ ഒന്നോ അതിലധികമോ ബണ്ടിലുകളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ആൻഥറുകൾ ഫ്രീ ആണ്. ഇത് പല തരം.

1. മോണോഡെൽഫസ് : സ്റ്റേമൻസിന്റെ (കേസരങ്ങൾ) ഫിലമെന്റുകൾ ഒരു ബണ്ടിലായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: മാൽവേസി.

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 87 2/26/2023 03:55:28 PM

2. ഡൈയാഡെൽഫസ്: കേസരങ്ങളുടെ ഫിലമെന്റ് സ് രണ്ട് കെട്ടായി കാണുന്നു. ഉദാ: ഫേബേസിയെ, (പയർ, പുഷ്പം).

3. പോളിഡെൽഫസ്: കേസരങ്ങളിലെ ഫിലമെന്റ് സ് പല കെട്ടുകളായി കാണുന്നു ഉദാ: നാരകം, ഇലവ്

b. സിൻജനേഷിയസ്: ആൻഥറുകൾ ചേർന്നും ഫില മെന്റുകൾ ഫ്രീയായിട്ടും കാണുന്നു. ഉദാ: അസ് ട്രേസി.

c. സിനാൻഡ്രസ്: ആൽഥറുകളും ഫിലമെന്റു കളും മുഴുവനായും സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: കൊക്കി നിയ.

2. അഡ്നേഷൻ: സ്റ്റേമൻസ് മറ്റു പുഷ്പഭാഗങ്ങളുമായി സംയോജിപ്പിക്കുന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. എപ്പിപെറ്റാ ലസ് സ്റ്റേമൻസ് പെറ്റൽസിനുമേൽ സംയോജിപ്പിച്ചിരി ക്കുന്നു. ഉദാ: വഴുതന, ടറ്റ്യൂറ.

a. എപ്പിസെഫാലസ്: സ്റ്റേമൻസ് സെപ്പൽസിനു മേൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: ഗ്രെവില്ല

b. എപ്പിറ്റെപ്പാലസ് : സ്റ്റെമൻസ് ടെപ്പപ്പൽസിന് മേൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: അസ്ഫോഡെലസ്, അസ്പരാഗസ്.

c. ഗൈനോസ്റ്റേജിയം: കേസരങ്ങൾ സ്റ്റിഗ്മയു മായി സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ ഗൈനോസ്റ്റീജിയം എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: കലോട്രോപ്പിസ്, ഓർക്കിഡേസി.

d. പൊളീനിയം: പോളൻഗെയിൻസ് ഒരുമിച്ച് സംയോജിച്ച് ഒറ്റ പിണ്ഡമായി മാറുന്നു.

4.4.2 സ്റ്റേമനുകളുടെ നീളമനുസരിച്ച് സ്റ്റേമനുകളുടെ ക്രമീകരണം:

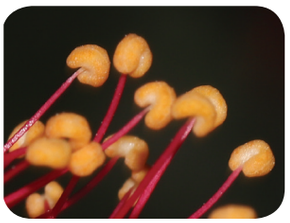
1. **ഡൈഡിനമസ് ഡൈ രണ്ട്, ഡിനമസ് നീളം:** നാലു സ്റ്റേമനുകളിൽ (കേസരങ്ങൾ) രണ്ടെണ്ണം നീളം കൂടിയ ഫിലമെന്റുകളോടും രണ്ടെണ്ണം നീളം കുറഞ്ഞ ഫില മെന്റുകളോടും കാണുന്നു. ഉദാ: ലാമിയേസി ഓസിമം നാലു കേസരങ്ങളും തുല്യമായ ജോഡികളാണെങ്കിൽ ആ അവസ്ഥയെ ഡൈഡിനമസ് എന്നു പറയുന്നു.

2. **ടെട്രാ ഡൈനമസ്:** ആറു കേസരങ്ങളിൽ (സ്റ്റേമ ൻസ്) നാലെണ്ണം നീളം കൂടിയ ഫിലമെന്റുകളോടു കൂടി യും രണ്ടെണ്ണം നീളം കുറഞ്ഞ ഫിലമെന്റുകളോടു കൂടിയും കാണുന്നു. ഉദാ: ബ്രാസിക്കേസി.

3. **ഹെറ്റിറോസ്റ്റീമോണസ്:** ഒരു പുഷ്പത്തിലെ കേസരങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത നീളങ്ങളിൽ കാണുന്നു. ഉദാ: കാസിയ, ഐപോമിയ.

4.4.3 ആൻഥറിന്റെ തരങ്ങൾ

1. മോണോ തീക്കൽ : ഒരു ലോബിൽ രണ്ടു മൈക്രോ സ്പൊറാഞ്ചിയ കാണുന്നു. അവ വൃക്കയുടെ ക്രോസ് സെക്ഷൻ ആകൃതിയിൽ കാണുന്നു. ഉദാ: മാൽവേസി



ചിത്രം 4.19: (a)
മോണോതീക്കൽ



ചിത്രം 4.19: (b)
ഡൈതീക്കൽ

2. ഡൈതീക്കൽ : ഇതൊരു സാധാരണ തരമാണ്. രണ്ടു ലോബുകളിൽ നാലു മൈക്രോസ് പൊറാഞ്ചിയ കാണുന്നു. അവ ക്രോസ് സെക്ഷനിൽ ശലഭത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: സൊളനേസി.

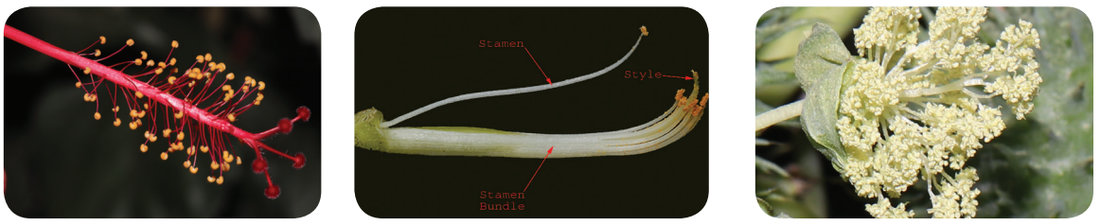
4.4.4 ആൻഥർ ഫിലമെന്റുമായുള്ള ബന്ധനം

1. അധോബന്ധം: (ബേസി ഫിക്സ്ഡ്) ആൻഥറിന്റെ അടിഭാഗം ഫിലമെന്റിന്റെ അഗ്രത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരി ക്കുന്നു. ഉദാ: ബ്രാസിക്ക, ഡാറ്റൂറ.

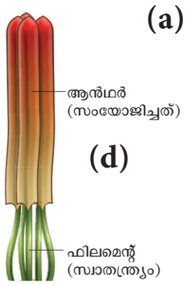
2. ഉത്തര ബന്ധനം: ഫിലമെന്റിന്റെ അഗ്രം ആൻഥറിന്റെ പുറകു വശത്ത് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: സിട്രസ്, ഹൈബിസ്കസ്.

3. മുകുതദോളി (വെർസറ്റൈൽ) : ഫിലമെന്റ് ആൻഥ റിന്റെ മദ്ധ്യ ഭാഗത്ത് ബിന്ദുവിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: പുല്ലുകൾ.

4. ലഗ്നം അഡ്നേറ്റ് : ആൻഥറിന്റെ അടിഭാഗം മുതൽ അഗ്രം വരെ ഫിലമെന്റ് ബന്ധിച്ചു കാണുന്നു. ഉദാ: വെർബെന, റാനുൻകുലസ്, നെലംബോ

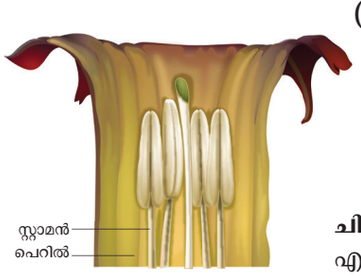


(a) (b) (c)



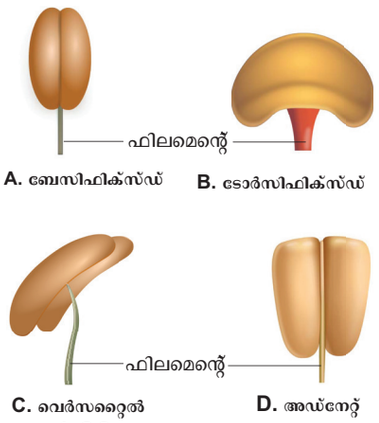
(d)

ചിത്രം 4.17:
(a) മോണഡെൽഫസ്,
(b) സൈയഡെൽഫസ്,
(c) പോളിഡെൽഫസ്
(d) സിൻജനേഷിയസ്



ചിത്രം 4.18:
എപ്പിപെറ്റാലസ്

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 88 2/26/2023 03:57:41 PM



ചിത്രം 4.20: അൻഥറിന്റെ സംയോജനം

4.5 ജനിപുടം

മെഗ്നീഷ്യം അല്ലെങ്കിൽ പിസ്റ്റിൽ എന്നത് പുഷ്പത്തിന്റെ പെൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവമാണ്.

ഒരു പിസ്റ്റിലിൽ കാണുന്ന വീർത്ത കീഴ്ഭാഗത്തെ അണ്ഡാശയം (ഓവറി) എന്നും നീളമുള്ള തണ്ടു പോലുള്ള ഭാഗത്തെ വർത്തിക (സ്റ്റൈൽ) എന്നും പോളനെ താങ്ങി നിർത്തുന്ന അഗ്രഭാഗത്തെ വർത്തി കാഗ്രം (സ്റ്റിഗ്മ) എന്നും പറയുന്നു. സ്റ്റൈപ്പോടു കൂടിയ ഓവറിയെ സ്റ്റിപുലേറ്റ് ഓവറി എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 4.21: പിസ്റ്റിൽ

ബീജാണ്ഡവർണ്ണങ്ങൾ: ഇത് ജൈനീഷ്യത്തിന്റെ ഘടകങ്ങളാണ്. ജൈനീഷ്യം ഒന്നോ അതിലധികമോ ആയ കാർപ്പലുകൾ കൊണ്ടാ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. കാർപ്പൽ ചേർന്നോ സ്വതന്ത്രമായോ കാണാം.

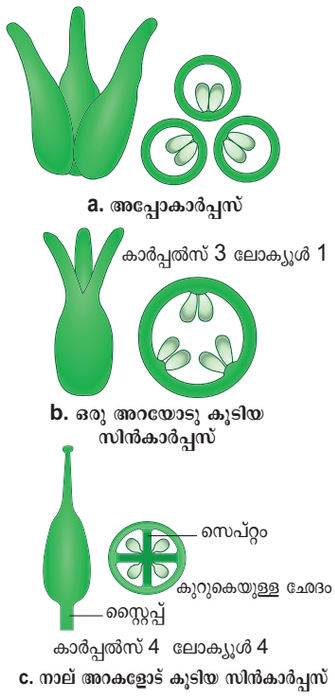
4.5.1 കാർപ്പലുകളുടെ എണ്ണം

യൂണികാർപ്പലറി (മോണോ കാർപ്പലറി) ഒറ്റ കാർപ്പൽ ഉദാ: ഫേബേസി	ബൈകാർപ്പലറി (2 കാർപ്പുകൾ) ഉദാ: റൂബിയേസി
ട്രൈകാർപ്പലറി (മൂന്നു കാർപ്പലുകൾ) ഉദാ: കുക്കർബിറ്റേസി	ടെട്രാ കാർപ്പലറി (നാലു കാർപ്പലുകൾ) ഉദാ: ലേമിയേസി
മൾടി കാർപ്പലറി (ധാരാളം കാർപ്പലുകൾ) ഉദാ: നിംഫേസി	

4.5.2 ബീജാണ്ഡവർണ്ണങ്ങളുടെ സംയോജനം

ഇതൊരു പ്രധാനപ്പെട്ട വ്യവസ്ഥിതമായ സ്വഭാവമാണ് പൊതുവെ അപ്പോകാർപ്പസ് ജൈനീഷ്യം ആൻജിയോസ്പേർ മുകളുടെ പൂർവ്വാവസ്ഥ ആയിരിക്കണം.

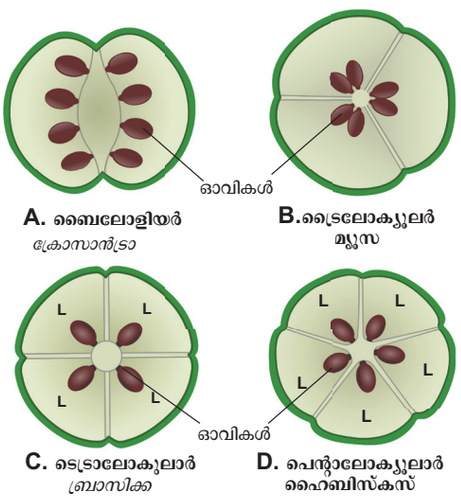
അപ്പോകാർപ്പസ് രണ്ടോ അതിലധികമോ സ്വതന്ത്രകാർപപ്പലുകൾ ഒരു പിസ്റ്റിലിൽ കാണുന്നു. ഉദാ: അനോന	സിൻകാർപ്പസ് രണ്ടോ അതിലധികമോ കാർപ്പലുകൾ സംയോജിച്ച് ഒരു പിസ്റ്റിലിൽ കാണുന്നു. ഉദാ: സിട്രസ്, ടൊമാറ്റോ



ചിത്രം 4.22: കാർപ്പലുകളുടെ സംയോജനം

4.5.3 ലോക്യൂൾസുകളുടെ എണ്ണം

അണ്ഡാശയം അണ്ഡങ്ങളെ വഹിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേക ടിഷ്യുവിനെ പ്ലാസന്റാ എന്നു പറയുന്നു. ഒരു സെപ്റ്റം എന്നത് അണ്ഡാശയത്തിന്റെ വിഭജനം അല്ലെങ്കിൽ ക്രോസ്വാൾ ആണ്. ഓവറിയുടെ ഭിത്തിയും സെപ്റ്റയും ചേർന്ന് ഒരു പൊള്ളയായ ഭാഗം രൂപം കൊള്ളുന്നതിനെ ലോക്യൂൾ എന്നു പറയുന്നു.

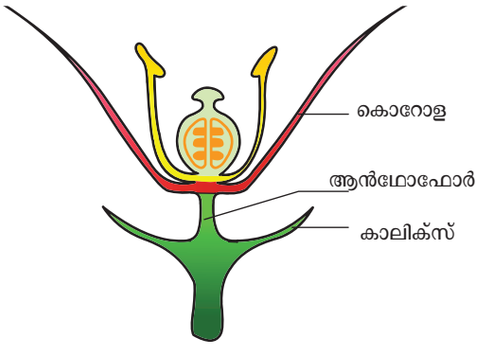


ചിത്രം 4.23: ലോക്യൂൾസ്

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 89 2/26/2023 03:57:43 PM

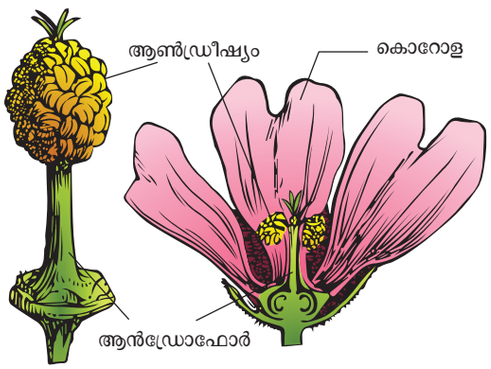
4.5.4 റിസപ്റ്റക്കിളിന്റെ കുറുകിയ പർവങ്ങളുടെ വിപുലീകരണം

1. ആൻഥോഫോർ: കാലിക്സിയേും (ബാഹ്യദളം) കൊറോളയുടേയും (ദളം) ഇടയിലുള്ള പർവത്തിന്റെ നീളം കൂടുന്നു. ഉദാ: കാരിയോഫില്ലേസി (സൈലൻ കൊനോഡിയ)



ചിത്രം 4.24: (a) ആൻഥോഫോർ

2. ആൻഡ്രോഫോർ: കൊറോളയുടേയും ആൻഡ്രീഷ്യത്തിന്റേയും ഇടയിലുള്ള പർവത്തിന്റെ നീളം കൂടുന്നു. ഉദാ: ഗ്രേവിയ.



ചിത്രം 4.24: (b) ആൻഡ്രോഫോർ

3. ഗൈനോഫോർ: ആൻഡ്രീഷ്യത്തിന്റേയും ഗൈനീഷ്യ ത്തിയേും ഇടയിലുള്ള ഇന്റർനോഡിന്റെ നീളം കൂടുന്നു. ഉദാ: കപ്പാരിസ്.



ചിത്രം 4.24: (c) ഗൈനോഫോർ

4. ഗൈനാൻഡ്രോഫോർ കൊറോളയുടേയും ആൻഡ്രീഷ്യത്തിന്റേയും ഗൈനീഷ്യത്തിന്റേയും ഇന്റർനോഡുകളുടെ ഇടയ്ക്കുള്ള നീളം ഉദാ: ഗൈനാൻഡ്രോപ്സിസ്.



ചിത്രം 4.24: (d) ആൻഡ്രോഗൈനോഫോർ

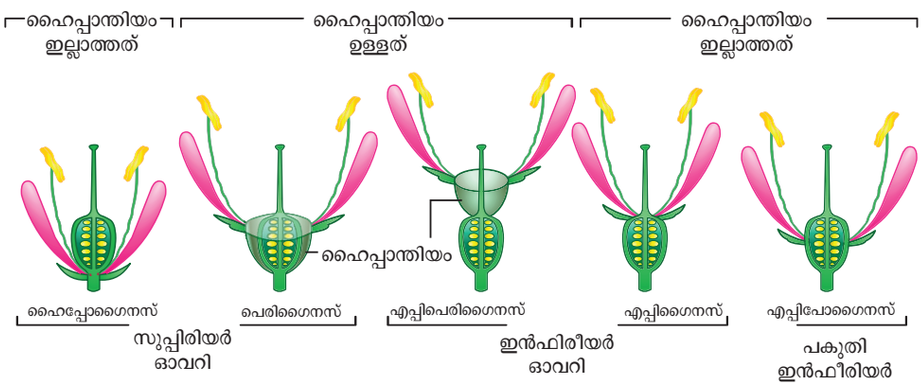
4.5.5 ഓവറിയുടെ സ്ഥാനം

മാംസളമായതും പലപ്പോഴും ഉയർന്നതുമായ നെക്ടി ഫെറസ് കപ്പുപോലുള്ള തലാമസ്. മറ്റുള്ള പുഷ്പഭാഗങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതനുസരിച്ച് ഓവറിയുടെ സ്ഥാനം

1. സുപ്പീരിയർ ഓവറി: ഇത്തരം ഓവറിയിൽ സെപ്പലുകളും പെറ്റലുകളും സ്റ്റേമനുകളും (കേസരപുടങ്ങൾ) ഓവറിയുടെ അടിഭാഗത്ത് യോജിച്ചിരിക്കുന്നു.

2. ഇൻഫീരിയർ ഓവറി : ഈ ഓവറിയിൽ സെപ്പലുകളും പെറ്റലുകളും സ്റ്റേമനുകളും ഓവറിയുടെ മുകളഗ്രത്തിൽ യോജിച്ചിരിക്കുന്നു.

3. പകുതി ഇൻഫീരിയർ ഓവറി: ഈ ഓവറിയിൽ സെപ്പലുകളും പെറ്റലുകളും സ്റ്റേമനുകളും അല്ലെങ്കിൽ ഹൈപ്പാൻതിയങ്ങളും ഓവറിയുടെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.25: പിരീയാന്ത്/തലാമസിൽ ആൺഡ്രിഷ്യത്തിന്റെ സ്ഥാനം

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 90 2/26/2023 03:57:44 PM

ഹൈപ്പോഗൈനസ് : സെപ്പലുകളും പെറ്റലുകളും സ്റ്റേമനുകളും സുപ്പീരിയർ ഓവറിയുടെ അടിഭാഗത്ത് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിന് ഈ പദം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാ: മാൽവേസി	എപ്പിഹൈപ്പോഗൈനസ് സെപ്പലുകളും പെറ്റലുകളും സ്റ്റേമനുകളും ഓവറിയുടെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിന് ഈ പദം ഉപയോഗിക്കുന്നു	എപ്പിഗൈനസ് സെപ്പലുകളും പെറ്റലുകളും സ്റ്റേമനുകളു ഇൻഡീരിയർ ഓവറിയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിന് ഈ പദം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാ: കുക്കുംബർ, ആപ്പിൾ,അസ്ട്രസിയ
പെരിഗൈനസ് : ഹൈപ്പാന്തിയം സുപ്പീരിയർ ഓവറിയുടെ അടിഭാഗത്ത് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിന് ഈ പദം ഉപയോഗിക്കുന്നു.	**എപ്പിപെരിഗൈനസ്** : ഹൈപ്പാന്തിയം ഇൻഫീരിയർ ഓവറിയുടെ അഗ്രത്തിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിന് ഈ പദം ഉപയോഗിക്കുന്നു.	

ബീജാണ്ഡന്യാസങ്ങൾ
അണ്ഡാശയത്തിൽ (ഓവറിയ്ക്കുള്ളിൽ) പ്ലാസന്റയുടെ ക്രമീകരണ രീതി



മാർജിനൽ (സീമന്തം)
ഈപ്ലാസന്റ യൂണി കാർപ്പിലറി ഓവറിയുടെ മാർജിനിൽ കാണുന്നു.
ഉദാ: *ഫേബേസി*



സൂപ്പർഫിഷ്യൽ
ഓവ്യൂലുകൾ സെപ്റ്റയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നു.
ഉദാ: *നിംഫേസിയേ*



ഫ്രീ സെൻട്രൽ
ഇത്പ്ലാസന്റയോടു കൂടി കോമ്പോണ്ടു ഓവറിയുടെ അക്ഷത്തോടു ചേർന്ന് സെപ്റ്റയില്ലാതെ കാണുന്നു.
ഉദാ: *കാരിയോഫില്ലേസി, ഡയാന്തസ്, പ്രൈംറോസ്*



ആക്സൈൽ (സ്തംഭീയം)
പ്ലാസന്റ കാമ്പോണ്ടു ഓവറിയുടെ അക്ഷത്തിൽ കൂടി ഉണ്ടാകുന്നു.
ഉദാ: *ഹൈബിസ്കസ് ടൊമാറ്റോ, ലെമൺ*



പരേറ്റൽ (ഭിത്തിയം)
ഈ പ്ലാസന്റ ഓവറിയുടെ ചുവരുകളിൽ അല്ലെങ്കിൽ യൂണിലോക്കുലർ, സംയുക്ത (കാമ്പോണ്ടു) ഓവറിയുടെ മുകൾ ഭാഗങ്ങളിൽ നുഴഞ്ഞു കയറുന്നതു പോലെ കാണുന്നു.
ഉദാ: *മസ്റ്റാർഡ്, ആർജെമോൺ കുക്കുംബർ*



ബേസൽ
ഈ പ്ലാസന്റ ഓവറിയുടെ അടിഭാഗത്തു കാണുന്നു.
ഉദാ: *സൂര്യകാന്തി, മേരിഗോൾഡ്*

4.5.6 പീരിയാന്ത്/തലാമസിൽ ആൺഡ്രോഷ്യൽ സ്ഥാനം:

ഹൈപ്പാന്തിയം ഉണ്ടെങ്കിൽ ഓവറിക്കും ഹൈപ്പാന്തിയത്തിനും മേൽ പീരിയാന്തിന്റേയും ആൺഡ്രോഷ്യത്തിന്റേയും സ്ഥാനത്തെ വിവരിക്കുന്നതാണിത് (ചിത്രം 4.25).

കേസരപീഠം : മാംസളമായതും പൊന്തി കാണുന്നതും ചിലപ്പോൾ തേൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതുമായ കപ്പ് ആകൃതിയോടു കൂടിയ തലാമസ് ആണിത്

4.6 പുഷ്പ രേഖാചിത്രം, പുഷ്പസൂത്രം നിർമ്മിക്കുന്ന രീതി

ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ സവിശേഷതകളെ വിവരിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ലളിതമായ മാർഗ്ഗമാണ് പുഷ്പ സൂത്രവാക്യം. ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ ക്രോസ് സെക്ഷൻ (വിച്ഛേദന ഭാഗം) രേഖാ ചിത്രത്തിലൂടെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതാണ് ഫ്ളോറൽ ഡയഗ്രാം. മുകളിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നതു പോലെ രേഖാചിത്രം പുഷ്പഭാഗങ്ങളുടെ തട്ടിനെ ക്രമീകരിക്കുന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ബ്രാക്ട് ബ്രാക്ടിയോലേറ്റു പുഷ്പഭാഗങ്ങൾ ഫ്യൂഷൻ (സംയോജനം) ഓവർലാപ്പിംഗ്, പ്ലാസന്റേഷൻ തുടങ്ങിയവയെ രേഖാചിത്രം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പുഷ്പങ്ങളെ വഹിക്കുന്ന ശാഖയെ മദർ ആക്സിസ് (മാതൃഅക്ഷം) എന്നു പറയുന്നു. മദർ ആക്സിസിനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന പൂവിന്റെ വശത്തിനെ പോസ്റ്റീരിയർ വശം (മുകൾ വശം) എന്നു പറയുന്നു. ബ്രാക്ടിന്റെ വശം കീഴ് വശത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു.

പൂവിലെ വ്യത്യസ്ത ഭാഗങ്ങൾ വളയ രൂപത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

Br : ബ്രാക്ടിയേറ്റ്.
Ebr : ഇബ്രാക്ടിയേറ്റ്
Brl : ബ്രാക്ടിയോലേറ്റ്
Ebrl : ഇബ്രാക്ടിയോലേറ്റ്
⊕ : ആക്ടിനോമോർഫിക് പുഷ്പങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ പോളി സിമട്രിക്
% : സൈഗോ മോർഫിക് അല്ലെങ്കിൽ മോണോ സിമട്രിക്

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 91 2/26/2023 03:57:45 PM

♂ : സ്റ്റാമിനേറ്റ്

♀ : പിസ്റ്റിലേറ്റ്

⚥ : ബൈസെക്ഷുവൽ പുഷ്പം

K : കാലിക്സ്, $\mathbf{K}_5$ അഞ്ച് സെപ്പൽസ് അപ്പോ സെപ്പാലസ്, $\mathbf{K}_{(5)}$ അഞ്ച് സെപ്പൽസ് സിൻസെപ്പാലസ്.

C : കൊറോള, C_5 അഞ്ച് പെറ്റൽസ് സിംപെറ്റാലസ്, $\mathbf{C}_{(2+3)}$ കൊറോള ബൈലാബിയേറ്റ് മുകളിലത്തെ ലിപ്പ് രണ്ടു ലോബുകളോടു കൂടിയത്.

A : ആൻഡ്രീഷ്യം $\mathbf{A}_3$ മൂന്നുസ്റ്റേമനുകൾ സ്വതന്ത്രം, A_2+_2, സ്റ്റേമനുകൾ നാല്, രണ്ടു തട്ട് (ഡൈഡിനാമസ്) ഓരോ തട്ടിലും രണ്ട് സ്റ്റേമനുകൾ

$A_{(9)+1}$ – പത്ത്സ്റ്റേമനുകൾ രണ്ടു ബണ്ടിലുകൾ (ഡൈഅടൽഫസ്) 9 സ്റ്റേമനുകൾ ചേർന്നുള്ള ഒരു ബണ്ടിലും വേറൊരു ബണ്ടിലും കാണുന്നു.

$\mathbf{C}_5\overline{\mathbf{A}_5}$ എപ്പിപെറ്റാലസ് ആർക്കുകൊണ്ടു കുറിക്കുന്നു.

A^0 :സ്റ്റാമിനോഡ് (സ്റ്റെയ്റൽ സ്റ്റേമൻ)

G. ഗൈനീഷ്യം അല്ലെങ്കിൽ പിസ്റ്റിൽ – $\mathbf{G}_2$ – രണ്ടു കാർപ്പലുകൾ സ്വതന്ത്രം (അപ്പോകാർപ്പസ്)

$G_{(3)}$ – മൂന്നുകാർപ്പലുകൾ ചേർന്ന് (യുണൈറ്റഡ്)

G_0 – പിസ്റ്റിലോഡ് (സ്റ്റെറൽ കാർപ്പൽ)

G – സുപ്പീരിയർ ഓവറി,

G യുടെ അടിയിലുള്ള വര

G– – ഇൻഫീരിയർ ഓവറി, ജിയുടെ മുകളിൽ വര

∞ – ഇൻഡെഫനിറ്റ് യൂണിറ്റുകളുടെ എണ്ണം

4.7 ഫലങ്ങൾ

പല തരം ഫലങ്ങളെ കുറിച്ച് നമുക്കറിയാം. എന്നാൽ ബൊട്ടോണിക്കൽ പഠനമനുസരിച്ച് ഫലങ്ങളുടെ വിവിധ തരങ്ങളെയും സസ്യങ്ങൾ അവയെ എപ്രകാരം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു എന്നതിനെയും കുറിച്ചറിയുമ്പോൾ നാം അത്ഭുതപ്പെടും പരാഗണത്തിന്റേയും ബീജസങ്കലനത്തിന്റേയും ഫലമായുണ്ടാകുന്നവയാണ്= ഫലങ്ങൾ. സാധാരണയായി ഇവയുടെ ഉള്ളിൽ വിത്തുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. സാധാരണ മനുഷ്യന്റെ നിഗമനമനുസരിച്ച് മുഴുവൻ ഗൈനീഷ്യത്തിയേും ഭക്ഷിക്കാവുന്ന പുഷ്പ ഭാഗങ്ങളായ മധുരമായ, ചാറുള്ള, മാംസളമായ, നിറ മുള്ള, ഗന്ധമുള്ള വിത്തുകളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഉല്പന്നമാണ് ഫലം. എന്തായാലും ബീജസങ്കലനത്തെ തുടർന്ന് പാകമായ അണ്ഡാശയമാണ് ഫലം. ഫലങ്ങളെയും അവയുടെ കൃഷിയെയും പറ്റിയുള്ള പഠനം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഹോർട്ടികൾച്ചറിന്റെ ശാഖയാണ് പാമോളജി.

4.7.1 ഫലത്തിന്റെ ഘടന

ഫലത്തിന് ഒരു ഫലഭിത്തിയുണ്ട്. ഇതിനെ പെരികാർപ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ ബാഹ്യഭാഗത്തുള്ള എപികാർപ്, മദ്ധ്യഭാഗത്തുള്ള മീസോകാർപ്, അന്തർഭാഗത്തുള്ള എൻഡോ കാർപ് എന്ന് വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഫലത്തിന്റെ അന്തർഭാഗത്ത് വിത്ത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

4.7.2 ഫലത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

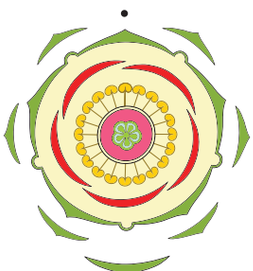
ഫലങ്ങളെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു:

ലഘുഫലങ്ങൾ

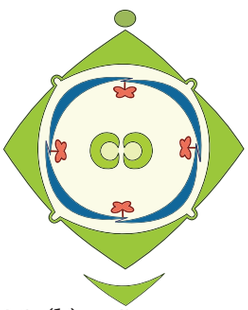
പുഷ്പത്തിന്റെ ഏക അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഫലങ്ങളാണിവ. ഉദാ: മാവ്, തക്കാളി പെരികാർപിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് ലഘു ഫലങ്ങളെ താഴെ തരുന്ന രീതിയിൽ വിഭജിക്കാം.

A. മാംസള ഫലങ്ങൾ

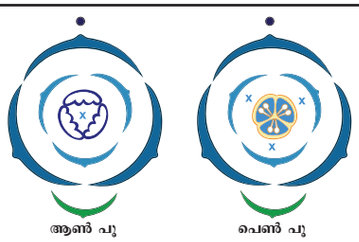
ഏക പിസ്റ്റിലിൽ നിന്നാണ് ഈ ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇതിൽ പെരികാർപ് മാംസളവുംസക്യുലുമായിരിക്കും.ഇതിനെ എപികാർപ്, മീസോകാർപ്, എൻഡോ കാർപ് എന്നു വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.



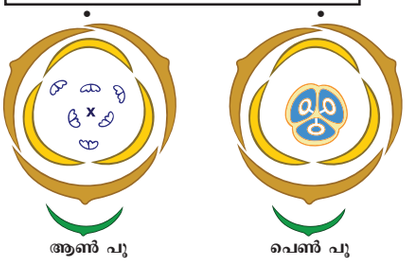
ചിത്രം 4.26: (a) ഹൈബിഡ്കസ് റോസസൈനൻസിസ്



ചിത്രം 4.26: (b) ഇക്സോറ കോക്സിയ

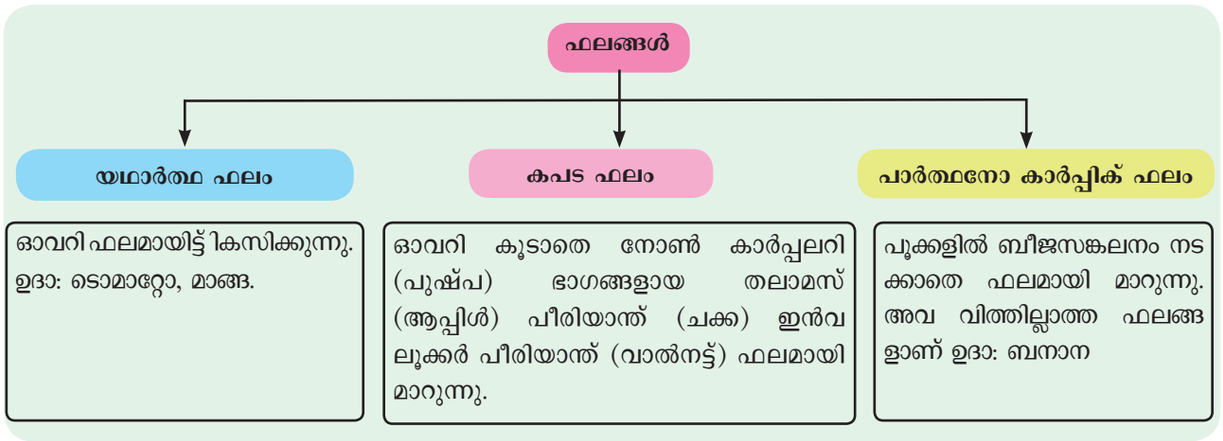


ചിത്രം 4.26: (c) ഫില്ലന്തസ് അമാരസ്



ചിത്രം 4.26: (d) കൊകോസ് ന്യൂസിഫെറ

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 92 2/26/2023 03:57:46 PM



ചിത്രം 4.27: ഫലങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലെ തരംതിരിക്കൽ

ഇതിനെ വീണ്ടും താഴെ തരുന്ന രീതിയിൽ വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

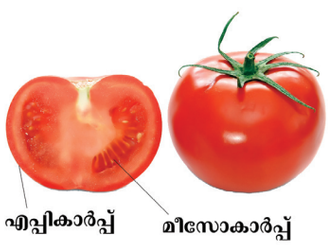
a) ബെറി: ഫലമുണ്ടാകുന്നത് ബൈകാർപിലറി അഥവാ മൾട്ടികാർപിലറി സിൻകാർപസ് അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്നാണ്. ഇതിൽ എപികാർപ് കനം കുറഞ്ഞതും മീസോകാർപും എൻഡോകാർപും വേർതിരിക്കാൻ പറ്റാത്തതുമാണ്. ഇവ ഒരു പൾപ്പ് രൂപപ്പെടുത്തി വിത്തുകളെ ഉൾചേർത്തു വയ്ക്കുന്നു. ഉദാ: തക്കാളി, മുന്തിരി, കത്തരി.

b) ഡ്രൂപ്: മോണോ കാർപിലറി സുപ്പീരിയർ അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്ന് ഫലം വികസിക്കുന്നു. ഇവ സാധാരണയായി ഒറ്റ വിത്തുള്ളവയാണ്. പെരികാർപ്പിനെ ബാഹ്യ ചർമ്മ എപികാർപ്, മാംസളമായ പൾപുരൂപത്തിലുള്ള മീസോകാർപ്, വിത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള ദൃഢമായ കല്ലു പോലുള്ള എൻഡോകാർപ് എന്നിങ്ങനെ വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാ: മാവ്, തെങ്ങ്, ഈന്തപ്പഴം.

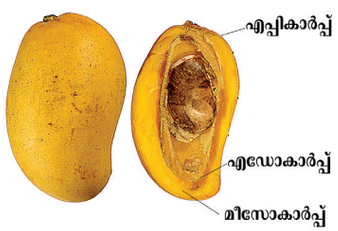
c) പെപോ: ട്രൈകാർപിലറി ഇൻഫീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്ന് ഫലം വികസിക്കുന്നു. പെരികാർപ് തോലുപോലെയോ അല്ലെങ്കിൽ ദൃഢതയുള്ളതോ ആയിമാറുന്നു. ഇത് മാംസളമായ മീസോകാർപ്, മൃദുലമായ എൻഡോകാർപ് എന്നിവയെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഉദാ: വെള്ളരി, തണ്ണിമത്തൻ, ബോട്ടിൽ ഗാർഡ്, മത്തൻ.

d) ഹെസ്പെരിഡിയം: മൾട്ടി കാർപിലറി, മൾട്ടിലോക്കുലർ, സിൻകാർപസ്, സുപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്ന് ഫലം വികസിക്കുന്നു. ഫലത്തിന്റെ ആവരണമായ പെരികാർപിനെ ഓയിൽ ഗ്രന്ഥികളുള്ള ലെതറിയായിട്ടുള്ള എപ്പികാർപ്പായും മദ്ധ്യഭാഗത്ത് ഫൈബറുകളുള്ള (നാരുകൾ) മീസോകാർപ്പായും വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. എൻഡോകാർപ് വ്യക്തമായ അറകളാൽ രൂപപ്പെടുകയും അതിൽ ജലാംശമുള്ള ജ്യൂസി ഹെയറുകൾ കാണുന്നു ഉദാ: ഓറഞ്ച്, നാരങ്ങ.

e) പോം: ഇത് മൾട്ടികാർപ്പിലറി, സിൻകാർപ്പസ്, ഇൻഫീരിയർ ഓവറിയിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഓവറിയോട്

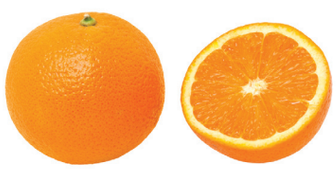


ബെറി (ടോമാറ്റോ)



ട്രൂപ്പ്(മാങ്ങ)


പെപ്പോ (വെള്ളരിക്ക)


ഹെസ്പിരിഡിയം (ഓറഞ്ച്)


പോം (ആപ്പിൾ)


ബ്ലാസ്റ്റുല (മാതളം)

ചിത്രം 4.28: മാംസളമായ ലഘുഫലങ്ങൾ

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 93 2/26/2023 03:57:47 PM

ചേർത്ത് റിസപ്റ്റിക്കിൾ മാംസളമായി തീരുകയും യഥാർത്ഥ ഫലത്തെ പൊതിഞ്ഞും കാണുന്നു. പോം ഫലത്തിൽ എപ്പികാർപ്പ് മെലിഞ്ഞു തൊലി പോലെയും എൻഡോകാർപ്പ് കാർട്ടിലേ ജീനസും ആണ് ഉദാ: ആപ്പിൾ, പിയർ.

f) ബാലസ്റ്റ: ഒരു മാംസളവും സ്ഫുടനം ചെയ്യാത്തതുമായ ഫലമാണ്. മൾട്ടികാർപ്പിലറി, മൾട്ടിലോക്കുലർ, ഇന്റിരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്ന് രൂപം കൊള്ളുകയും അതിന്റെ പെരികാർപ്പ് കട്ടിയായതും നേർത്തതുമാണ്, വിത്തുകൾ ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ ടെസ്റ്റയിൽ ക്രമരഹിതമായി ഒട്ടിയിരിക്കുന്നു.

B. ശുഷ്ക ഫലങ്ങൾ

ഇവ ഒറ്റ ഓവറിയിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുകയും, പെരികാർപ്പ് ഉണങ്ങിയും എപ്പികാർപ്പ്, മീസോകാർപ്പ്, എൻഡോകാർപ്പ് ഏത് വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കാത്തതും ആണ്. ഇതിനെ വീണ്ടും മൂന്നായി തിരിക്കാം.

1) ശുഷ്ക ഡെഹിസെന്റ് ഫലം

പെരിക.ർപ്പ് വരണ്ടതും തയ്യൽ പോലെ കാണുന്ന വിളിമ്പ് ഭാഗം പിളർന്ന് വിത്തുകളെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. ഇതിനെ താഴെ പറയുന്ന തരങ്ങളായി തിരിക്കാം.

a) ഫോളിക്കിൾ: മോണോകാർപ്പിലറി, സുപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നും ഫലം ഉണ്ടായി ഒരു സൂച്ചർ വഴി വിത്തുകൾ പുറം തള്ളപ്പെടുന്നു ഉദാ: കലോട്രോപ്പിസ് (എരുക്ക്).

b) ലെഗ്യൂം പോട്: മോണോകാർപ്പിലറി, സുപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നും ഫലം രൂപപ്പെട്ട്, ഡോർസൽ വഴിയിലൂടെയും, വെൻട്രൽ വഴിയിലൂടെയും വിത്തുകൾ പുറം തള്ളുന്നു. ഉദാ: പൈസം.

c) സിലിക്ക: ഫലം, ബൈകാർപ്പലറി, സിൻകാർപ്പസ്, സുപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്നു. തുടക്കത്തിൽ ഒരു അറയുള്ളതും പിന്നീട് തെറ്റായ സെപ്റ്റം രൂപപ്പെടുന്ന കാരണത്താൽ രണ്ട് അറകളായി മാറുന്നു. വിത്തുകൾ രണ്ട് സുച്ചറുകൾ വഴി പുറത്തു പോകുന്നു. ഉദാ: ബ്രാസിക്ക .

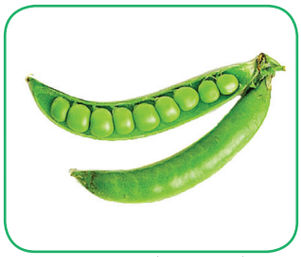
d) സിലികുല: സിലിക്കയ്ക്ക് സമാനമായ ഫലം, പക്ഷേ ഹ്രസ്വവും പരന്നതും ആണ്. ഉദാ: കാപ്സെല്ല, ലെപിഡിയം, അലിനം.

e) ക്യാപ്സൂൾ: ഫലം മൾട്ടികാർപ്പലറി, സിൻകാർപ്പസ്, സുപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്നു. വിത്തുകൾ പുറം തള്ളപ്പെടുന്ന രീതി (ഡിഹിസെൻസ് പാറ്റേൺ രീതി) അനുസരിച്ച് അവയെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

i) സെപ്റ്റിസിഡൽ : സെപ്റ്റയോട് ചേർന്ന് ക്യാപ്സൂൾപിളർക്കുന്നു. തുടർന്ന് സെപ്റ്റയോട് ചേർത്ത് ക്യാപ്സൂൾപിളർക്കുന്നു. തുടർന്ന് വാൾവ് സെപ്റ്റയോട് ചേർന്നിരിക്കുന്നു. ഉദാ: ലിനം, അരിസ്റ്റോലോപിയ.



കലോട്രോപ്പിസ്



ലഗ്യകം (പൈസം)



സിലിക്യാ (ബ്രാസിക്ക)



സിലിക്കുല (കാപ്പസെല്ല)



ലോക്യൂലിസൃഡൽ (അദൽമോസ്കസ്)



സെപ്റ്റിബ്രാകൾ (ടറ്റ്യൂറ)

ചിത്രം 4.29: ശുഷ്കവിസ്ഫോടന ഫലങ്ങൾ

ii) ലോക്കുലിസിഡൽ : ക്യാപ്സൂൾ ലോക്യൂൾസിനോട് ചേർന്ന് പൊട്ടുകയും തുടർന്നും വാൽവ് സെപ്റ്റയോട് ചേർത്തിരിക്കുന്നു. ഉദാ: ലേഡീസ് ഫിങ്കർ (വെണ്ടക്ക).

iii) പോറിസിഡൽ : ടെർമിനൽ, സുഷിരങ്ങൾ (പോർ സുകൾ) വഴി പുറം തള്ളപ്പെടുന്നു. ഉദാ: പെപ്പാവർ.

2) ശുഷ്കവിസ് പോടന ഫലങ്ങൾ

ഉണങ്ങിയ ഫലങ്ങൾ പക്വതയയാലും വിസ്പോടന പിളർക്കുന്നില്ല (സ്ഫുടനം നടക്കുന്നില്ല) ഇതിനെ വീണ്ടും വിഭജിച്ചിരി ക്കുന്നു.

a) അക്കീൻ: ഒറ്റ വിത്തുള്ള ഉണങ്ങിയ ഫലം ഒറ്റ കാർപ്പലുകളുള്ള സുപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്നു. അക്കീൻസ് സാധാരണയായി അപ്പോകാർപ്പസ് പിസ്റ്റലിൽ നിന്നും ഫലത്തിന്റെ ഭിത്തികൾ (വശങ്ങൾ) ഫ്രൂട്ട് വാൾ സ്വതന്ത്ര്യമാണ്. ഉദാ: ക്ലെമാറ്റിസ്, ഡെൽഫിനിയം, സ്ട്രാബെറി.

b) സിപ്സെല്ല: ഒറ്റവിത്തുള്ള ഉണങ്ങിയ ഫലം രൂപം കൊള്ളുന്നത് ബൈകാർപ്പലറി, സിൻകാർപ്പസ്, രോമങ്ങൾപോലുള്ളതോ ലൂവലിന്റെതു പോലുള്ള കാലിക്സ് ലോബുകളും ചെറിയ ശല്ക്കങ്ങളോടു കൂടിയ ഇൻഡിരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നുമാണ് രൂപം കൊള്ളുന്നത്. ഉദാ: ട്രൈടാക്സ്, ഹീലിയാന്തസ്.

c) കാരിയോപ്സിസ്: ഇത് ഒറ്റ വിത്തുള്ള ഫലം, ഉണ്ടാകുന്നത് മോണോകാർപ്പലറി, സുപ്പീരിയർ

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 94 2/26/2023 03:57:48 PM



അക്കീൻ (ക്ലെമാറ്റിസ്)



സിപ്സെല്ല (ട്രെടാക്സ്)



കാരിയോപ്ഡിസ് (ഒറീസ)



നട്ട് (അനകാർഡിയം)



സമറ (ഏസർ)



യൂട്രിക്കിൾ (ചിനോപോടിയം)

ചിത്രം 4.30: ശുഷ്കവും സ്ഫുടനം ചെയ്യാത്തതുമായ ഫലങ്ങൾ

ഓവറിയിൽ നിന്നുമാണ്. പെരികാർപ്പ് വേർതിരിക്കാനാവാത്ത വിധത്തിൽ വിത്തുമായി ചേർന്നിരിക്കുന്നു.

d) നട്ട്: മൾട്ടികാർപ്പലറി, സിൻകാർപ്പസും, സുപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നതും കട്ടികൂടിയ മരം പോലുള്ള പെരികാർപ്പുകളോടു കൂടിയതുമാണ്. ഇത് ഒരു വിത്തുള്ള ഫലമാണ്. ഉദാ: കൊർക്കസ്, അപകാർഡിയം.

e) സമര: ഒരു ശുഷ്കവും സ്ഫുടനം ചെയ്യാത്ത ഒറ്റ വിത്തുള്ള ഫലമാണിത് പെരികാർപ്പ്, ഫലത്തിനു ചുറ്റും കട്ടികുറഞ്ഞ ചിറകുപോലുള്ള ഘടനയായി രൂപം കൊള്ളുന്നു ഉദാ: അസർ, റ്റീറോകോർപ്പസ്.

f) യൂട്രിക്കിൾ: ഇവ രൂപം കൊള്ളുന്നത് ബൈകാർപ്പലറി യൂണിലോകുലർ സിൻകാർപ്പസ്, സുപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നുമാണ്. പെരികാർപ്പ് വിത്തുകളെ ചുറ്റി അയഞ്ഞ് പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഉദാ: ചീനോപോഡിയം.

3) സ്കീസോകാർപ്പിക് ഫലം

ഈ ഫലങ്ങൾ (ഡെഹിസെന്റ്) സ്പുടന ഫലത്തിനും സ്പുടനം നടക്കാത്ത ഫലത്തിനും ഇടനിലയിലാണ്. ഫലത്തിൽ സ്പുടനം നടക്കുന്നതിനു പകരം പല ഭാഗങ്ങളായി വിഘടിക്കുകയും, ഓരോന്നിലും ഒന്നോ അതിലധികമോ വിത്തുകൾ കാണുന്നു. ഇത് പല തരം അവ.



കീമോകാർപ്പ് (കൊറിയഡ്രം)



കാസ്റ്റുലസ് (ലുക്കാസ്)



ലോമന്റം (മൈമോസ)



റെഗ്മ (റിഡിനസ്)

ചിത്രം 4.31: സ്കീസോകാർപ്പിക് ഫലം

a) ക്രീമോകാർപ്പ്: ഫലം ബൈകാർപ്പലറി, സിൻ കാർപ്പസ് ഇൻഫീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നും രൂപം കൊണ്ട് രണ്ട് ഒറ്റ വിത്തുകളുള്ള ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നതിനെ മെരികാർപ്പുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: കൊറിയാൺടർ, കാരറ്റ്.

b) കാർസറുലസ്: ഫലം ബൈകാർപ്പലറി, സിൻ കാർപ്പസ് സംപ്പീരിയർ ഓവറിയിൽ നിന്നും രൂപം കൊണ്ട് നാല് ഒറ്റവിത്തുകളുള്ള ഭാഗങ്ങളായി വിഘടിക്കുന്നതിനെ നട്ട്ലറ്റ്സ് എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: ലൂക്കസ് ഓസിമ.

c) ലൊമന്റം: മോണോകാർപ്പലറി,യൂണിലോക്കുലർ ഓവറിയിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്ന ഫലമാണിത് ലെഗുമിനസ് ഫലങ്ങളിൽ വിത്തുകൾക്കിടയിൽ സങ്കോചം രൂപം കൊണ്ട് ഒറ്റ വിത്തുകളുള്ള ധാരാളം അറകൾ ഉണ്ടാകുകയും പക്വത എത്തുമ്പോൾ വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാ: ടെസ്മോഡിയം, മൈമോസ.

d) റെഗ്മ: ട്രൈകാർപ്പല്ലറി സിൻകാർപസ് : സുപ്പീരിയർ ട്രൈലോക്കുലാർ അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്ന് വികസിക്കുകയും കാർപോഫോറുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഒരു വിത്തോട് കൂടിയ കോക്കിയായി വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാ : റിസിനസ്.

അഗ്രിഗേറ്റഡ് പഴങ്ങൾ

അഗ്രിഗേറ്റഡ് പഴങ്ങൾ അപ്പോകാർപ്പസ് പിസ്റ്റിൾ ഉള്ള ഒറ്റ പൂവിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇവയിലുള്ള ഓരോ സ്വതന്ത്ര്യ കാർപ്പലുകളും സിംപിൾ ഫ്രൂട്ട്ലെറ്റ് ആയി മാറുന്നു. ഒരു കൂട്ടം ഒറ്റ ഫ്രൂട്ട് ലെറ്റുകൾ ചേർന്ന് അഗ്രിഗേറ്റ് ഫലങ്ങൾ ആയി മാറുന്നു. അനോന, പേളിയാൽത്തിയ. ഒരു പൂവിൽ നിന്നും സഞ്ചയമായി ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനെ എറ്റാറിയോ എന്നു പറയുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 95 2/26/2023 03:57:50 PM



അനോന



പോളിയാർത്തിയ

ചിത്രം 4.32: അഗ്രിഗേറ്റ് ഫലം

മൾട്ടിപ്പിൾ കമ്പോസിറ്റ് ഫലങ്ങൾ

സംയുക്ത ഫലം ഒരു പുഷ്പ മഞ്ജരിയിലെ മുഴുവൻ (എല്ലാ) പൂക്കളും അതിലെ പെഡങ്കിലും ചേർന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന ഒറ്റ ഫലമാണ്. മൾട്ടിപ്പിൾ സംയുക്ത ഫലം.

a) സോറോസിസ്: ഒരു സ്പൈക്കിൾ നിന്നോ സ്പാഡിക്സിൽ നിന്നോ രൂപം കൊള്ളുന്ന മാംസളമായ സംയുക്ത ഫലമാണ്. പുഷ്പങ്ങൾ അവയുടെ സക്കുലന്റ് പീരിയാന്തുമായി സംയോജിക്കുകയും അതേ സമയം അവയെ വഹിക്കുന്ന അക്ഷം മാംസളമായതോ, ജലാംശം ഉള്ളതോ ആകാം. മുഴുവൻ പുഷ്പ മഞ്ജരികളും ചേർന്ന് ഒരു കൂട്ടം ആയി മാറുന്നു. ഉദാ: പൈൻ ആപ്പിൾ, ജാക്ക്ഫ്രൂട്ട്, മൽബറി.

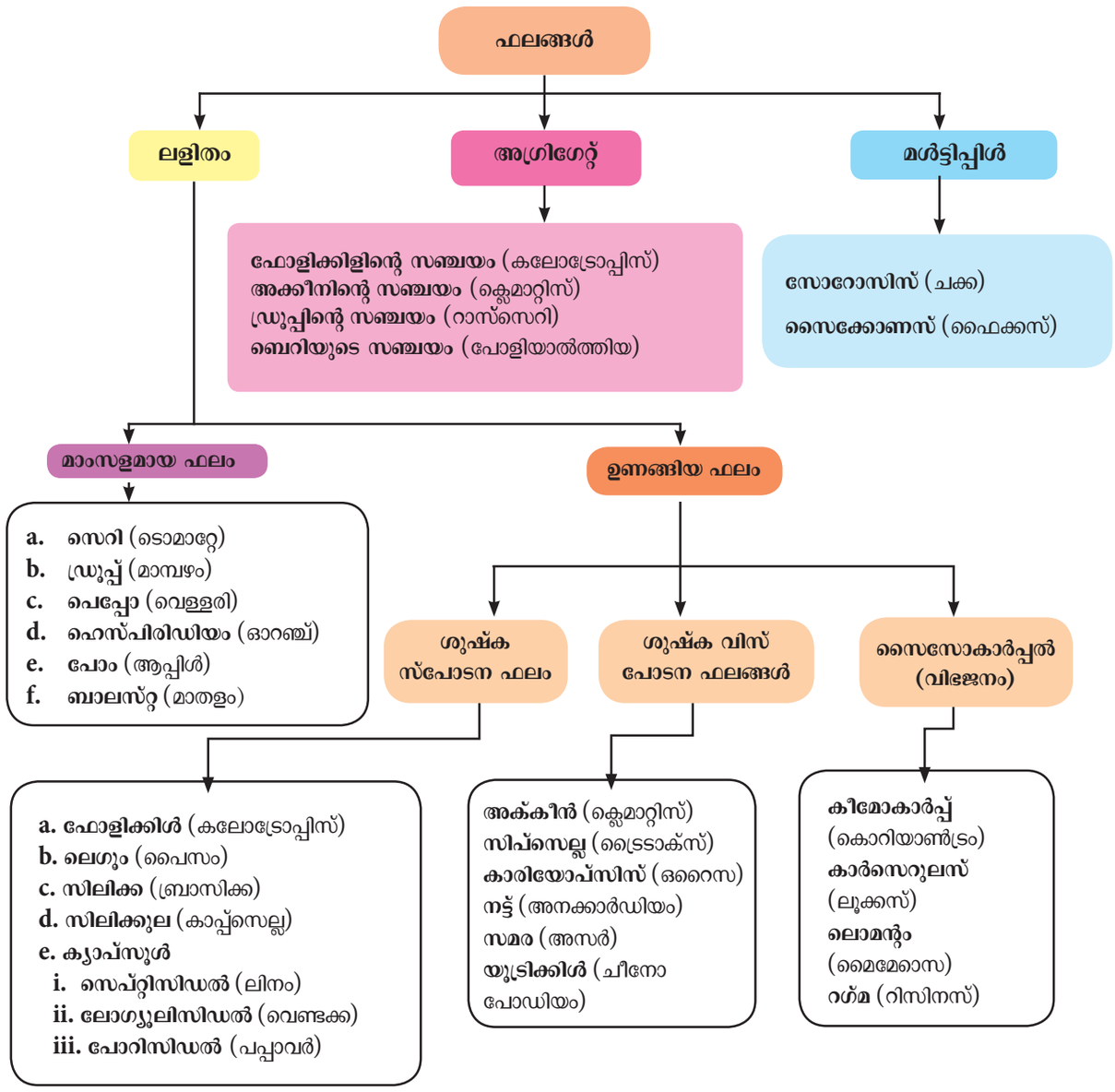


സോറോസിസ് (ചക്കപ്പഴം)



സിക്കോനസ് (ഫൈക്കസ്)

ചിത്രം 4.33: മഞ്ഞട്ടിപ്പിൾ/കമ്പോസിറ്റ് ഫലം



ചിത്രം 4.34: ഫലങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 96 2/26/2023 03:57:51 PM

ഫലങ്ങളുടെ ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ ഭാഗം			
ഫലങ്ങളുടെ തരം	**സാധാരണ പേര്**	**ശാസ്ത്രീയ നാമം**	**ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ ഭാഗം**
ബെറി	തക്കാളി	ലൈക്കോ പെർസികോൻ എസ്കുലന്റം	മുഴുവൻ ഫലം
	വഴുതന	സൊളാനം മെലൻജന	ടെൻഡർ ഫലം
	പേര	സിഡിജം ഗുജാവ	മുഴുവൻ ഫലം
ഡ്രൂപ്പ്	മാങ്ങ	മാൻജിഫെറ ഇൻഡിക	മീസോകാർപ്പ്
	തേങ്ങ	കോക്കസ് ന്യൂസിഫെറ	എൻഡോസ്പേം
	ഈന്തപ്പന	ഫീനിക്സ് ഡാക്ടിലിഫെറ	പെരികാർപ്പ്
പെപ്പോ	വെള്ളരിക്ക	കുക്കുമിസ് സറൈവസ്	മുഴുവൻ ഫലം
ഹെസ്പിരിഡിയം	സിട്രസ് (ഓറഞ്ച്, ലെമൺ)	സിട്രസ് സൈനൻസിസ്	എൻടോകാർപ്പിലുള്ള മധുര ദ്രവമുള്ള നാര് കോശങ്ങൾ
പോം	അപ്പിൾ	പൈറസ് മാലസ്	തലാമസ് പെരികാർപ്പിന്റെ ഒരു ഭാഗം
ബലാസ്റ്റ	മാതളം	പ്യൂനിക്ക ഗ്രാനേറ്റം	വിത്തിന്റെ സക്കുലന്റ് ടെസ്റ്റ
ലെഗ്യൂം	പഠാണി	പൈസം സാറ്റൈവം	വിത്തുകൾ
സിലിക്ക	കടുക്	ബ്രാസിക്ക കാംപസ്ടറിസ്	വിത്തുകൾ
പോർട്ടിസിഡൽ ക്യാപ്സൂൾ	പോപ്പി	പപ്പാവർ സോംനിഫെറ	വിത്തുകൾ
ലോക്കുലിസിഡൽ ക്യാപ്സൂൾ	ലേഡീസ് ഫിങ്കർ	അബ്ലെൽമോസ്ക്കസ് എസ്ക്കലെന്റ് സ്	ടെൻടർ ഫലം
സിപ്സെല്ല	സൂര്യകാന്തി	ഹീലിയാന്തസ് അനുനസ്	ടെൻടർ ഫലം
ക്യാരിയോപ്സിസ്	ചോളം	സിയാമെയ്സ്	വിത്ത്
	നെല്ല്	ഒറൈസ സറ്റൈവ	വിത്ത്
നട്ട്	ക്യാഷുനട്ട്	അനകാർഡിയം ഓസിടെന്റയിൽ	പെഡിസിൽ (ഫാൽസ് ഫ്രൂട്ട്) കോട്ടിലിഡൺസ്
ക്രീമോ കാർപ്പ്	കൊറിയാൺടർ	കൊറിയാൺട്രം സറ്റൈവം	പെരികാർപ്പുകൾ
ലൊമന്റം	തൊട്ടാവാടി	മൈമോസ പ്യൂഡിക്ക	വിത്ത്
അഗ്രിഗേറ്റ് ഫ്രൂട്ട്	കസ്റ്റാർഡ് ആപ്പിൾ	അനോന സ്കോമോസ	പെരികാർപ്പ്
കോംപോസൈറ്റ്			
സോറോസിസ്	ചക്ക	ആർട്ടോകാർപ്പസ് ഹെറ്റിറോഫില്ലസ്	പീരിയാന്ത്, വിത്തുകൾ
	പൈനാപ്പിൾ	അനാനസ് ക്ലോമോസസ്	പീരിയാന്ത്, റാച്ചിസുകൾ, മുഴുവൻ ഫലം
	മൾബറി	മോറസ് ആൽബ	മുഴുവൻ ഫലം
സിൻകോണസ്	ഫിഗ്	ഫൈക്കസ് കാരിക്ക	മുഴുവൻ പുഷ്പ മഞ്ജരി

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

- ലോഡോയ്സിക മാൽഡിവിക്ക ആണ് ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഫലം പക്വതയായ ഫലത്തിന്റെ വലിപ്പം 40–50 വ്യാസവും 15–30 കിലോ ഭാരവും കാണുന്നു.
- ഗർഭധാരണത്തിന് സഹായിക്കുന്ന പ്രോജസ്റ്ററോൺ ബാലനെറ്റ്സ് ഈജിപ് റ്റിയാക്കയുടെ ഫലത്തിലും ട്രൈഗോനെല്ല ഫോനം ഗ്രേകത്തിൽ നിന്നും പ്രകൃതി ദത്തമായി ലഭിക്കുന്നു.

b) സൈക്കോണസ്: ഹൈപ്പന്തോഡിയം പുഷ്പ മഞ്ജരിയിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്നു സംയുക്ത ഫലമാണിത്. റിസപ്റ്റിക്കിൾ വികസിച്ച് പിന്നീട് മാംസളമായ ഭാഗമായി മാറി, അതിനുള്ളിൽ ഒന്നിലധികം യഥാർത്ഥ ഫലം അല്ലെങ്കിൽ ആക്ടീനുകൾ ഹൈപ്പന്തോഡിയത്തിലെ പെൺ പൂക്കളിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഉദാ: ഫൈക്കസ്

4.7.3 പഴത്തിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഫലത്തിന്റെഭക്ഷ്യയോഗ്യമായഭാഗംഭക്ഷണസ്രോതസ്സാണ് അത് ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ഊർജ്ജം നൽകുന്നു.
2. ഇവ ഷുഗർ, പെക്ടിൻ, ഓർഗാനിക് അമ്ലം, വൈറ്റമിനുകൾ, ധാതുക്കൾ എന്നീ രാസ വസ്തുക്കളുടെ ഉറവിടമാണ്.
3. ഫലങ്ങൾ വിത്തുകളെ എല്ലാ പ്രതികൂലാവസ്ഥയിലും, മൃഗങ്ങളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നു.
4. മാംസളമായതും ശുഷ്ക ഫലങ്ങളും വിദൂര പ്രദേശങ്ങളിൽ സ്ഥലങ്ങളിൽ വിത്തുകളെ വിതരണം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 97 2/26/2023 03:57:51 PM

5. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഫലം വളർന്നു വരുന്ന ചെടികൾക്ക് പോഷക ആഹാരം നൽകുന്നു.
6. മനുഷ്യർക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔഷധങ്ങളുടെ ഉറവിടം മാണ് ഫലങ്ങൾ.



- കലുപിനസ് ആർട്ടിക്കസ് (പയർ കുടുംബം) ഏറ്റവും പഴക്കമേറിയതും വീര്യമുള്ളതുമായ വിത്ത് 10,000 വർഷമായി സജീവമായി കാണുന്നു.
- ഫിയോണിക്സ് ഡാക്ടിലിഫെറ ജീവനക്ഷമമായ വിത്ത് 20,000 വർഷമായി ചാവുകടലിനടുത്തുള്ള ഹൈറോദാ രാജാവിന്റെ കൊട്ടാരത്തിൽ ഉണ്ട്.
- മോറിംഗ ഓലിഫെറയുടെ വിത്തുകളെ പൊടി ജല ശുദ്ധീകരണത്തിനു ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4.8 വിത്ത്

എല്ലാ ഫലങ്ങൾക്കും വിത്ത് ഉണ്ടോ? ഇല്ല, ട്രിപ്ലോയ്ഡ് ഫലങ്ങൾക്ക് വിത്ത് കാണുന്നില്ല. ബീജസങ്കലനത്തെ തുടർന്ന് പക്വമായതും ഭ്രൂണാവസ്ഥയിലുള്ള സസ്യത്തോടു കൂടിയ ഓവ്യൂളിനെ വിത്ത് എന്നു പറയാം. സാധാരണയായി ഇവയിൽ ആഹാരം സംഭരിക്കുകയും, സംരക്ഷണ ഉറയും കാണുന്നു. ബീജസങ്കലനം നടന്നശേഷം ഓവ്യൂളിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിച്ച് വിത്തായി മാറുന്നു.

4.8.1 വിത്തുകളുടെ തരങ്ങൾ

I. കോട്ടിലിഡണുകളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ച് രണ്ടു തരം വിത്തുകളെ അംഗീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

i. ഡൈ കോട്ടിലിഡൺസ് സീഡ്: വിത്ത് രണ്ട് വിത്തിലയോടു കൂടിയത്.

ii. മോണോ കോട്ടിലിഡൺസ് : വിത്ത് ഒരു വിത്തിലയോടു കൂടിയത്.

II. എൻഡോസ്പേമിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം അഭാവം അടിസ്ഥാനമാക്കി വിത്തിനെ രണ്ടായി തിരിക്കാം.

i. അൽബുമിനസ് എൻഡോ സ്പേർമസ് വിത്ത്: കോട്ടിലിഡണുകൾ നേർത്തതും സ്ഥരം പോലുള്ളതും പക്യതയായ വിത്തുകളിൽ എൻഡോസ്പേം സ്ഥിരമായും വിത്തിന്റെ ആദ്യ ഘട്ട വികസനത്തിന് ആവശ്യമായ പോഷണം നൽകുന്നു.

ii. എക്സ് അൽബുമിനസ് അല്ലെങ്കിൽ നോൺ എൻഡോ സ്പേർമസ് വിത്ത് : ആഹാരം ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനാൽ പക്വതയായ ഫലങ്ങളിൽ എൻഡോസ്പേം കാണുന്നില്ല. ഇങ്ങനെയുള്ള വിത്തുകളിൽ കോട്ടിലിഡണുകൾ (വിത്തിലകളിൽ) ആഹാരം ശേഖരിക്കുകയും, മാംസളമായും കട്ടിയുള്ളതായും കാണുന്നു. ഉദാ: പഠാണി നിലക്കടല (ഗ്രവുണ്ട് നട്ട്).

4.8.2 വിത്തുകളുടെ പ്രാധാന്യം:

- ❖ വിത്തുകൾ അടുത്ത തലമുറയ്ക്കു വേണ്ടി ഭ്രൂണത്തെ പൊതിഞ്ഞ് സംരക്ഷിക്കുന്നു.
- ❖ ഇതിൽ ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ ആഹാരം കാണുന്നു.
- ❖ ഒരു സ്പീഷിസിന്റെ (ജനം, വർഗ്ഗം) പുതിയ ചെടികളുടെ വിതരണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.
- ❖ ഒരു വിത്ത് എന്നാൽ ഒരു സ്പീഷിസിനെ ശാശ്വതമാക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗമാണ്. ഇത് പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ നിഷ്ക്രിയമായിരിക്കുകയും അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ മുളയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ❖ വിവിധ സസ്യങ്ങളുടെ വിത്തുകൾ, മനുഷ്യരുടെയും മൃഗങ്ങളുടേയും ആഹാരത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ❖ വിത്തുകൾ കൃഷിയുടെ അടിസ്ഥാനമാണ്.
- ❖ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദപത്തിന്റെ ഉൽപന്നങ്ങളാണ് വിത്തുകൾ അതിനാൽ ഒരു സസ്യത്തിൽ ജനിത വ്യതിയാനവും സംയോജനവും നൽകുന്നു.

പ്രവൃത്തി

ഒരു സമീകൃത ആഹാര ചാർട്ട് തയ്യാറാക്കി ഒരു കൗമാരക്കാരന് നൽകുക. ഇതിൽ (ഫലങ്ങൾ, പച്ചക്കറികൾ, വിത്തുകൾ) തുടങ്ങിയ ഭക്ഷണ സാധനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തുകയും കാശ് ചിലവല്ലാത്തതും സാധാരണയായി കിട്ടുന്നതും ആയിരിക്കണം.

സംഗ്രഹം

ഒരു കൂട്ടം പുഷ്പങ്ങൾ ഒരു പൊതുവായ തണ്ടിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ പുഷ്പമഞ്ജരി എന്നു പറയുന്നു. പുഷ്പമഞ്ജരിയെ അവയുടെ സ്ഥാനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി 3 ആയി തിരിക്കാം. പുഷ്പമഞ്ജരിയെ റെസിമോസ്, സൈമോസ് മിക്സഡ് എന്നും സ്പെഷ്യൽ തരം (പ്രത്യേക തരം) എന്നത് പുഷ്പങ്ങളുടെ ക്രമീകരണത്തേയും അക്ഷങ്ങളിലെ ശാഖകളേയും അടിസ്ഥാനമാക്കി തിരിച്ചരിക്കുന്നു. തണ്ട് രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച് പുഷ്പം ആകുന്നു ഇത് പ്രത്യുൽപാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു പുഷ്പത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളും പ്രത്യുൽപാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു ലിംഗ ഭേദത്തിന്റെയും സമമിതിയുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ പുഷ്പത്തെ വിശദീകരിക്കാം കാലിക്സ് എന്നത് പുഷ്പത്തിന്റെ ഏറ്റവും വെളിയിലുള്ള അടുക്കാണ് പുഷ്പം ലൈംഗീകതയെയും, സമമിതിയെയും തട്ടുകളുടെ ക്രമീകരണത്തേയും മെറോസിറ്റിയെയും വിശദീകരിക്കുന്നു. ഒരു പൂവിന്റെ ഏറ്റവും പുറത്തുള്ള തട്ട് കാലിക്സ് ആണ്. ഇത് വിവിധ തരത്തിൽ കാണുന്നു. കൊറോള പുഷ്പത്തിന്റെ രണ്ടാ മത്തെ തട്ടാണ്. ഇത് പരാഗണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. കൊറോള സംയോജിച്ചോ സ്വതന്ത്രമായിട്ടോ കാണുന്നു ഈസ്റ്റിവേഷൻ എന്നത് സെപ്പലുകളേയും, പെറ്റലുകളേയും ക്രമീകരിക്കുന്നതാണ്. ഇത് പല തരത്തിൽ കാണുന്നു. ആൻഡ്രീഷ്യം എന്നത് പുഷ്പത്തിന്റെ ആൺ പ്രത്യുൽപാദന ഭാഗമാണ്. ഇതിൽ ധാരാളം സ്റ്റേമൻസ് കാണുന്നു. സ്റ്റേമനുകളിൽ ഫിലമെന്റ്, ആൻഥർ, കണക്ടീവ് എന്നിവ കാണുന്നു.

ഗൈനീഷ്യം എന്നത് പുഷ്പത്തിന്റെ പെൺ പ്രത്യുൽപാദന ഭാഗമാണ്. ഓവറി, സ്റ്റേമൻ സ്റ്റിഗ്മ എന്നിവ പിസ്റ്റലിന്റെ ഭാഗമാണ് കാർപ്പലുകളുടെ എണ്ണത്തിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, മോണോകാർപ്പലറി ബൈകാർപ്പലറി എന്ന് തിരിക്കാം. ഇത് അപ്പോ കാർപ്പസോ, സിൻകാർപ്പ

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 98 2/26/2023 03:57:51 PM

സോ ആയിരിക്കും. ലോക്യൂൾ നമ്പർ ഒന്നു മുതൽ ധാരാളം വരെ ആയിരിക്കും. ഓവറി സുപ്പീരിയറേ, ഇൻഫീരിയറേ, സെമി ഇൻഫിരിയറോ ആയിരിക്കും. ഓവറിയ്ക്കകത്തുള്ള പ്ലാസന്റയുടെ വിതരണത്തെ പ്ലാസൻന്റേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. പുഷ്പ രേഖാ ചിത്രം, പുഷ്പ സൂത്രവാക്യവും നിർമ്മിക്കുന്ന രീതിക്ക് പുഷ്പങ്ങളുടെ ഉദാഹരണം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

പരാഗണത്തിന്റെയും ബീജസങ്കലനത്തിന്റെയും ഉൽപന്നങ്ങളാണ് ഫലങ്ങൾ പുഷ്പത്തിന്റെ ഒറ്റ ഓവറിയിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഫലത്തിനെ സിംപിൾ ഫലമെന്നു പറയുന്നു. ഫലങ്ങളുടെ മതിലുകൾ അനുസരിച്ച് രണ്ടായി തിരിക്കാം. സിംപിൾ മാംസളമായ ഫലം, സിംപിൾ ഉണങ്ങിയ ഫലം എന്നും രണ്ടായി തിരിക്കാം. വിഭജിക്കുന്ന ഫലങ്ങൾക്കും അവിഭാജ്യ ഫലങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള ഫലങ്ങളെ ഇടയിലുള്ള ഫലങ്ങളെ സൈസോകാർപ്പിക് ഫലങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. സിംഗിൾ ഫലം മാംസളമായതോ, ഉണങ്ങിയതോ ആകുന്നതും കൂടാതെ വിഭജിക്കുന്നതോ, അവിഭാജ്യമായതോ ആകാം. മൽട്ടി കാർപ്പല്ലറി, അപ്പോകാർപ്പസ് പിസ്റ്റലിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഫലങ്ങളെ അഗ്രിഗേറ്റ് ഫലങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. പൂർണ്ണതയെത്തിയ പുഷ്പ മഞ്ജരിയിൽ നിന്നും മൾട്ടിപ്പിൾ അല്ലെങ്കിൽ കംപോസിറ്റ് ഫലങ്ങൾ പൂർണ്ണതയെത്തിയ പുഷ്പ മഞ്ജരിയിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്നു. പഴുത്ത ഓവ്യൂളിൽ ഭ്രൂണമോ, അല്ലെങ്കിൽ മിനിയേച്ചർ സസ്യ ശരീരം കാണുന്നതിനെ വിത്ത് എന്നു പറയുന്നു. ഒരു വിത്തിലെ (കോട്ടിലിഡൺ) സസ്യത്തെ മോണോ കോട്ടിലിഡൺ (ഏക ബീജ പാത്രസസ്യം) രണ്ട് വിത്തില (കോട്ടിലിഡൺ) സസ്യത്തെ ഡൈകോട്ടിലിഡൺ (ദ്വിബീജ പത്ര സസ്യം) എന്നു പറയുന്നു.

7Z80N

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. വെക്സില്ലറി ഈസ്റ്റിവേഷൻ സവിശേഷതയുള്ള കുടുംബം
   a. ഫാബേസി b. അസ്ട്രേറേസി
   c. സൊളനേസി d. ബ്രാസിക്കേസി
2. സംയോജിച്ച കാർപ്പല്ലുകളോടു കൂടിയ ഗൈനീഷ്യത്തെ പറയുന്നത്
   a. അപ്പോകാർപ്പസ് b. മൽട്ടി കാർപ്പല്ലറി
   c. സിൻകാർപ്പസ് d. ഇവയൊന്നുമല്ല
3. അഗ്രിഗേറ്റ് ഫലങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നത്
   a. മൽട്ടികാർപ്പല്ലറി, അപ്പോകാർപ്പസ് ഓവറി
   b. മൽട്ടികാർപ്പല്ലറി, സിൻകാർപ്പസ് ഓവറി
   c. മൽട്ടികാർപ്പല്ലറി ഓവറി
   d. മുഴുവൻ പുഷ്പ മഞ്ജരി
4. ഒരു പുഷ്പമഞ്ജരിയിൽ പുഷ്പങ്ങൾ പാർശ്വങ്ങളിലായ് ഉണ്ടായി ക്രമത്തിൽ കാണുന്നു എങ്കിൽ ഇളം പൂക്കളുടെ സ്ഥാനം എന്തായിരിക്കും.
   a. പ്രോക്സിമൽ b. ഡിസ്റ്റൽ
   c. ഇന്റർകാലറി d. എവിടെയെങ്കിലും
5. ഒരു യഥാർത്ഥ ഫലം എന്നത്
   a. പൂവിലെ ഓവറി ഫലമായി മാറുന്നു
   b. പുഷ്പത്തിലെ ഓവറിയും കാലിക്സും ഫലമായി മാറുന്നു
   c. പുഷ്പത്തിലെ ഓവറിയും കാലിക്സും തലാമസും ഫലമായി മാറുന്നു
   d. പുഷ്പത്തിലെ എല്ലാ തട്ടുകളും (ചുഴി) ഫലമായി മാറുന്നു
6. ഒരുബൈസെക്ഷ്വൽപുഷ്പത്തിന്റെപുഷ്പസൂത്രം ബ്രാക്ട്, റഗുലർ, പെന്റാമീറസ്, വ്യത്യസ്ത കാലിക്സുംകൊറോളയുംബ്രാക്ടിയോൾചെല്ലാതെകണ്ടു പിടിക്കുക.
7. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ തരുക: -
   a. ഒരു വന്ധ്യതാ സ്റ്റേമൻ
   b. കേസര പുടം സംയോജിച്ചത്
   c. കേസരപുടം പെറ്റലിനോട് ചേർന്നത്
8. പ്ലാസന്റേഷന്റെ വിവിധ തരങ്ങളെ കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
9. സംയുക്തഫലം, മൽട്ടിപ്പിൾ ഫലങ്ങ ളിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചെഴുതുക.
10. വിവിധ തരത്തിലുള്ള മാംസളമായ ഫലങ്ങളെ ഉദാഹരണ സഹിതം വിവരിക്കുക.

ഐ.സി.ടി കോർണർ

പുഷ്പരേഖാചിത്രവും പുഷ്പസൂത്രവാക്യവും

നമുക്ക് പുഷ്പത്തിന്റെ രേഖാചിത്രവും സൂത്രവാക്യവും സൃഷ്ടിക്കാം



ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക
- സെപ്പൽ, പെറ്റൽ, ആൺഡ്രോയിഷ്യം, ഗൈനീഷ്യം എന്നിവ തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- നിറം തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- സെപ്പൽസിന്റെയും, പെറ്റിൽസിന്റെ ആകൃതി തിരഞ്ഞെടുക്കുക സംയോജനം
- കാർപ്പലിന്റെ എണ്ണം, സ്ഥാനം എന്നിവ തിരഞ്ഞെടുത്ത് ഫാം സബ്മിറ്റ് ചെയ്യുക
- ഫോർമുല ജനറേറ്റിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക

പ്രവർത്തനം

- പൂക്കളുടെ ഭാഗങ്ങളും സംഖ്യകളും, സ്ഥാനങ്ങളും മാറുന്ന വിവിധ രേഖാചിത്രവും സൂത്രവാക്യങ്ങളും ഉണ്ടാകുക
- ഹെൽപ്പ് ടാപ്പിൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇൻക്സ് കാപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് ഫ്ളോറൽ ഡയഗ്രാം എഡിറ്റ് ചെയ്യാം.



ഘട്ടം 1



ഘട്ടം 2



ഘട്ടം 3

HMO4J

URL: http://kvetnidiagram.8u.cz/index_en.php

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രം

XIth_Botany_Chapter_4_Mal.indd 99 2/26/2023 03:57:53 PM

യൂണിറ്റ് II: സസ്യബാഹ്യഘടനയും ആവൃത ബീജ സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണവും

അദ്ധ്യായം 5

സ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ വർഗീകരണവും വ്യവസ്ഥിതിയും

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവ് മനസ്സിലാക്കേണ്ടവ,

- *സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ വ്യവസ്ഥിതിയും വർഗ്ഗീകരണത്തെയും വേർതിരിക്കുക.*
- *ഐ.സി.എൻ തത്വങ്ങൾ, നാമകരണതത്ത്വങ്ങൾ, നിയമാവലികൾ എന്നിവയെ വിവരിക്കുവാനും.*
- *ദേശീയ, അന്തർദേശീയ ഹെർബേരിയ നിലയങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള താരതമ്യപഠനം.*
- *ബാഹ്യരൂപഘടന, ആന്തരികഘടന, കോശശാസ്ത്രം, ശ്രേണികളും വർഗ്ഗീകരണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്നിവയുടെ പങ്കിനെ കുറിച്ച് മനസിലാക്കാനും,*
- *ഫേബേസി, അപോസൈനേസി, സൊളനേസി, യൂഫോർബിയേസി, മ്യൂസേസി, ലില്ലിയേസി എന്നീ കുടുംബങ്ങളുടെ സവിശേഷ ഗുണങ്ങളെകുറിച്ചും വിവരിക്കാൻ കഴിയും.*

അദ്ധ്യായത്തിന്റെ രൂപരേഖ

5.1 വർഗ്ഗീകരണവും വ്യവസ്ഥിതിയും
5.2 വർഗ്ഗീകരണ ശ്രേണി
5.3 സ്പീഷിസുകളുടെ ആശയം – രൂപശാസ്ത്രപരവും, ജീവശാസ്ത്ര പ്രകാരവും, പരിണാമ സിദ്ധാന്തപ്രകാരവും
5.4 സസ്യശാസ്ത്ര നാമകരണത്തിന്റെ അന്തർദേശീയ നിയമാവലി
5.5 ടാക്സോണമിക് ഉപകരണങ്ങൾ
5.6 സസ്യോദനങ്ങൾ
5.7 ഹെർബേരിയം – തയ്യാറാക്കലും ഉപയോഗവും
5.8 സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം
5.9 വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആവശ്യകത
5.10 വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ തരങ്ങൾ
5.11 വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആധുനിക പ്രവണതകൾ
5.12 ക്ലാഡിസ് സ്റ്റിക്സ്
5.13 തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട കുടുംബങ്ങൾ

UDXHT

ഈ പ്രപഞ്ചത്തിലെ മനുഷ്യവർഗ്ഗത്തിന്റെ പ്രധാന കൂട്ടാളികളാണ് സസ്യങ്ങൾ. ഭക്ഷണം, ഊർജ്ജം, പാർപ്പിടം, തുണി, മരുന്നുകൾ, പാനീയങ്ങൾ, ഓക്സിജൻ, സൗന്ദര്യാത്മ പരിസ്ഥിതി എന്നിവയുടെ ഉറവിടമാണ് സസ്യങ്ങൾ. മനുഷ്യന്റെ വർഗ്ഗീകരണ പ്രവർത്തനം ജീവജാലങ്ങളിൽ മാത്രം പരിമിതപ്പെടുന്നില്ല. ഭക്ഷണം, വസ്ത്രം, പുസ്തകങ്ങൾ, മത്സരങ്ങൾ, വാഹനങ്ങൾ, ജീവിതത്തിൽ കണ്ടുമുട്ടുന്ന മറ്റ് വസ്തുക്കൾ എന്നിവ തിരിച്ചറിയാനും വിവരിക്കാനും പേര് നൽകാനും തരം തിരിക്കാനും മനുഷ്യൻ പഠിക്കുന്നു. ഓരോ മനുഷ്യനും തൊട്ടിലിൽ നിന്ന് ശവക്കുഴിയിലേക്കുള്ള ഒരു ടാക്സോണമിസ്റ്റാണ്.

വർഗ്ഗീകരണം അതിന്റെ ആദ്യകാല ചരിത്രത്തിൽ ഇന്നത്തെ ആധുനികവൽക്കരണം വരെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾക്ക് സാക്ഷ്യം വഹിച്ചു. സസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവിന്റെ ആവശ്യകത മനുഷ്യന്റെ അസ്തിത്വം മുതൽ തിരിച്ചറിഞ്ഞിരുന്നു. മനുഷ്യൻ സസ്യങ്ങൾ ഭക്ഷണം, പാർപ്പിടം രോഗങ്ങൾക്കുള്ള പ്രതിരോധ ശക്തി എന്നിവയ്ക്കായി ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങി.

സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഗ്രീക്ക് തത്വചിന്തകനായ തിയോഫ്രാസ്റ്റസ് (ബി.സി. 372-287) അഞ്ഞൂറോളം സസ്യങ്ങൾക്ക് പേരിടുകയും അവയെക്കുറിച്ച് അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഡി ഹിസ്റ്റോറിയ പ്ലാന്റം എന്ന ബുക്കിൽ വിവരിക്കുകയുണ്ടായി. പിൽക്കാലത്ത് ഗ്രീക്ക് വൈദ്യനായ ഡയോസ്കോറൈഡ്സ് (എ.ഡി. 62-127) തന്റെ പ്രസിദ്ധമായ മെറ്റീരിയമെഡിക എന്ന ബുക്കിൽ 600 ഓളം ഔഷധ സസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കുകയുായി. പതിനാറാം നൂറ്റാണ്ട് മുതൽ യൂറോപ്പ് വർഗ്ഗീകരണ രംഗത്ത് ഒരു പ്രധാന സംഭവ വികാസത്തിന് സാക്ഷ്യം വഹിച്ചു. ആൻഡ്രിയ സിസൽപിനോ, ജോൺറേ, ടൂർനെഫോർട്ട്, ജീൻ ബൗഹിൻ എന്നിവരാണ് പ്രധാന സംഭാവകർ. ലിന്നേയസ്, സ്പീഷിസ് പ്ലാന്റാരം (1753) എന്ന പുസ്തകത്തിൽ ദ്വപദ നാമകരണത്തിന് ശക്തമായ അടിത്തറയിട്ടു.

വർഗ്ഗീകരണം എന്നത് പ്രാചീനരൂപശാസ്ത്രത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള അച്ചടക്കമല്ല, മറിച്ച് ചലനാത്മകമായി മാറുന്നു. കോശജീവശാസ്ത്രം, ജീവരസതന്ത്രം, പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനീയം, ഔഷധശാസ്ത്രം, ജൈവസാങ്കേതിക വിദ്യ തുടങ്ങി സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ പല ശാഖകളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 100 2/26/2023 03:58:29 PM

ജൈവവൈവിധ്യം വന്യജീവി, സസ്യങ്ങളുടെ സുസ്ഥിര ഉപയോഗത്തിനായി പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളുടെ വനപരിപാലനം, പരിസ്ഥിതി പുസ്ഥാപനം എന്നിവ മനസ്സിലാക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

5.1 വർഗ്ഗീകരണവും വ്യവസ്ഥിതയും

ടാക്സോണമി എന്ന വാക്ക് ഗ്രീക്ക് പദങ്ങളായ **"ടാക്സിസ്"** (ക്രമീകരണം) **"നോമോസ്"** (നിയമങ്ങൾ) എന്നിവയിൽ നിന്നാണ് ഉരുത്തിരിഞ്ഞത്. വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങൾ, നിയമങ്ങൾ, നടപടിക്രമങ്ങൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പഠന ശാസ്ത്രത്തെ ടാക്സോണമി എന്ന് നിർവചിക്കുന്നു.

സിംപ്സൺ സ്റ്റാറ്റിക്സിനെ (വ്യവസ്ഥിതയെ) നിർവചിച്ചത് ജീവജാലങ്ങളുടെ തരങ്ങളെയും വൈവിധ്യത്തെയും അവയ്ക്കിടയിലുള്ള എല്ലാ ബന്ധങ്ങളെയും കുറിച്ചുള്ള ശാസ്ത്രീയപഠനം എന്നാണ്. ഈ രണ്ട് പദങ്ങളും പരസ്പരം മാറ്റാവുന്ന രീതിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അവ പരസ്പരം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

5.2 വർഗ്ഗീകരണ ശ്രേണി

ടാക്സോണമിക് ശ്രേണി അവതരിപ്പിച്ചത് കറോലസ്ലിന്നേയസ്സാണ്. സസ്യലോകം മുതൽ ജീവി വർഗ്ഗങ്ങൾ വരെ വിവിധ തരം ടാക്സോണമിക് ഘട്ടങ്ങൾ അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

വർഗ്ഗീകരണവും വ്യവസ്ഥിതയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

വർഗ്ഗീകരണം	വ്യവസ്ഥിത
• ജീവികളെ ടാക്സയായി തരം തിരിക്കാനുള്ള ചട്ടം. • പേരിടൽ, വിവരണം, തിരിച്ചറിയൽ, മാതൃക സംരക്ഷികൽ എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. • വർഗ്ഗീകരണം + നാമകരണം = ടാക്സോണമി	• ഇനങ്ങളുടെ വൈവിധ്യവൽക്കരണത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന വിശാലമായ ജീവശാസ്ത്ര മേഖല. • ടാക്സോണമിക്ക് പുറമേ പരിണാമ ചരിത്രവും, ഫൈലോജെനിറ്റിക് ബന്ധവും (പരിണാമ സിദ്ധാന്തം) നിയന്ത്രിക്കുന്നു. • ടാക്സോണമി + ഫൈലോജെനി = സിസ്റ്റമാറ്റിക്സ്

സ്പീഷിസുകൾ (ഗണം) വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന തലത്തിനെ സ്പീഷിസുകൾ എന്ന് പറയുന്നത്. ഈ തലത്തിലുള്ള ജീവികൾ ഉയർന്ന സമാനതകൾ കാണിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ഹെലിയാന്തസ് ആന്യൂസ്, ഹെലിയാന്തസ് ട്യൂബറോസസ്. ഈ രണ്ട് സ്പീഷിസുകളും അവയുടെ രൂപത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ രണ്ടും ഔഷധ സസ്യങ്ങളാണെങ്കിലും ഹെലിയാന്തസ് ട്യൂബറോസസ് ഒരു ബഹുവർഷി സസ്യമാണ്.

ജീനസ്സ് (വർഗ്ഗം) ഇതിൽ സമാന പ്രതീകങ്ങളുള്ള ഒന്നിലധികം സ്പീഷിസുകൾ (ഗണങ്ങൾ) ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പക്ഷേ ഇവ മറ്റു ജീനസ്സിൽ ഉള്ള സ്പീഷിസുകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തവുമാണ്. ഉദാ : *ഹെലിയാന്തസ്, ട്രിഡാക്സ്.*

ഫാമിലി (കുടുംബം) ചില സാമ്യതകൾ പങ്കിടുന്ന നിരവധി വർഗ്ഗങ്ങൾ കുടുംബത്തിൽ (ഫാമിലി) അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : *അസ്റ്റേറേസി.*

ഓർഡർ ഓർഡറിൽ ഒരു കൂട്ടം കൂടുംബങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്കിടയിൽ സമാനതകൾ കുറവാണ്.

ക്ലാസ്സ് കുറച്ച് സമാനതകൾ പങ്കിടുന്ന ഓർഡറുകളുടെ ഗ്രൂപ്പ് ക്ലാസ്സ് ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

ഡിവിഷൻ ക്ലാസ്സുകളുടെ എണ്ണം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന അടുത്ത തരം തിരിക്കലാണ് ഡിവിഷൻ.

ഉദാഹരണം: മഗ്നോളിയോഫൈറ്റ.

കിങ്ങ്ഡം വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ഉയർന്ന തലത്തിനെ കിംഗ്ഡം എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാ : പ്ലാൻറ്റേ

റാങ്ക്	അവസാനിക്കുന്നത്	ഉദാഹരണം
കിങ്ങ്ഡം	-	പ്ലാന്റേ
ഫൈലം = ഡിവിഷൻ	-ഫൈറ്റ	മഗ്നോളിയോഫൈറ്റ
സബ്ഫൈലം = സബ് ഡിവിഷൻ	-ഫൈറ്റിന	മഗ്നോളിയോഫൈറ്റിന
ക്ലാസ്സ്	-ഓപ്സിഡ	ആസ്റ്ററോപ്സിഡ
സബ്ക്ലാസ്സ്	-ഐഡിയ	ആസ്റ്റീരീയിഡിയ
ഓർഡർ	-ഏൽസ്	ആസ്റ്ററേൽസ്
സബ് ഓർഡർ	-ഇനിയ	ആസ്റ്ററീനിയ
ഫാമിലി	-ഏസിയേ	ആസ്റ്ററേസിയ
സബ് ഫാമിലി	-ഓയിഡിയ	ആസ്റ്ററോയിഡിയ
ട്രൈബ്	-ഇയേ	ഹെലിയാന്തിയേ
ജീനസ്സ്	-	ഹെലിയാന്തസ്
സ്പീഷിസ്	-	ഹെലിയാന്തസ് ആനസ്സ്

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 101 2/26/2023 03:58:29 PM

5.3 സ്പീഷിസുകളുടെ ആശയം - രൂപ ശാസ്ത്രപരവും, ജീവശാസ്ത്രപ്രകാരവും, പരിണാമ സിദ്ധാന്തപ്രകാരവും

വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനഘടകമാണ് സ്പീഷിസുകൾ (ഗണങ്ങൾ). താഴെ പറയുന്ന സ്വഭാവമുള്ള ഒരു വ്യക്തിഗത ജീവികളുടെ ഒരു കൂട്ടമാണ് സ്പീഷിസ്.

1. പരസ്പരം സാമ്യമുള്ള സജീവ വസ്തുക്കളുടെ ഒരു കൂട്ടമാണ് സ്പീഷിസുകൾ.
2. അവർ ഒരു പൊതുപൂർവ്വികനിൽ നിന്ന് ഉണ്ടായ വരാണ്.
3. ലൈംഗികമായി പുനരുൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ജീവികൾ, പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രമായി പ്രജനനം നടത്തി പുഷ്ടിയുള്ള സന്തതികളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

സ്പീഷിസ് സങ്കൽപ്പങ്ങളെ രണ്ട് പൊതു വിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം. പരിണാമപ്രക്രിയയിൽ ഊന്നിപ്പറയുന്ന ആശയം, സ്പീഷിസുകളെ ഒരുഘടകമായി നിലനിർത്തുകയും പരിണാമ പരമായ വ്യതിചലനത്തിനും അതു മുഖേന പുതിയ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളുടെ ഉൽഭവത്തിനു കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. മറ്റൊരു ആശയം ഒരു ജീവിവർഗ്ഗത്തെ നിർവചിക്കുന്നതിൽ പരിണാമത്തിന്റെ ഉൽപ്പന്നമാണ് ഒരു സ്പീഷ്യസ് എന്ന് പറയാം.

സ്പീഷിസുകളുടെ തരങ്ങൾ

വ്യത്യസ്തതരം ഇനങ്ങളുണ്ട്. അവ ഇപ്രകാരമാണ്:

1. പരിണാമപ്രക്രിയ - ജൈവഇനങ്ങൾ
2. പരിണാമത്തിന്റെ ഉൽപ്പന്നം - രൂപാന്തര ഇനവും ഫൈലോജെനിറ്റിക് ഇനവും (പരിണാമ സിദ്ധാന്ത പ്രകാരമുള്ള)

രൂപശാസ്ത്രപരമായ ഗണങ്ങൾ

ഒരു കൂട്ടം സജീവവസ്തുക്കൾക്ക് ഒന്നിലധികം സമാന സവിശേഷതകൾ ഉണ്ടാകുകയും അവ മറ്റൊരു കൂട്ടം ജീവികളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ അവയെ **മോർഫോളജിക്കൽ സ്പീഷിസ്** എന്ന് പറയുന്നു.

ബയോളജിക്കൽ സ്പീഷിസ്

ഏണസ്റ്റ് മേയറിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ (1963) ഇവ ഒരു ജന്തുവിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന ഒരു കൂട്ടം ജീവികളാണ്. ഇവ പരസ്പരം പ്രജനനം നടത്തുകയും പ്രകൃതിയിലെ മറ്റ് വിഭാഗത്തിൽ നിന്ന് പ്രത്യുൽപാദനപരമായി വേർതിരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഫൈലോജെനിറ്റിക് സ്പീഷിസുകൾ

ഈ ആശയം വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത് **മെഗ്ലിറ്റ്ഷ്** (1954), **സിംസൺ** (1961), **വൈലി** (1978) എന്നിവരാണ്. വൈലി ഫൈലോ ജെനിറ്റിക് സ്പീഷിസിനെ നിർവചിച്ചത് പൂർവ്വികരുടെ പിൻഗാമികളായ ഒരു പരിണാമ ജീവിവർഗമാണ് ഇത്. ഇത് സ്വന്തം പരിണാമ പ്രവണതകളും ചരിത്രപരമായ വിധിയുമുള്ള മറ്റ് വംശങ്ങളിൽ നിന്ന് അതിന്റെ സവിശേഷത നിലനിർത്തുന്നു.

5.4 അന്തർദേശീയസസ്യശാസ്ത്രനാമകരണ സംഘടന (ICBN)

സസ്യങ്ങൾക്ക് പേരുകൾ നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനെയാണ് **നാമകരണം** എന്ന് പറയുന്നത്. ഇത് ഇന്റർനാഷണൽ കോഡ് ഓഫ് ബൊട്ടാണിക്കൽ നോമെൻക്ലേച്ചറിന്റെ നിയമങ്ങളും ശുപാർശകളും അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് നടക്കുന്നത്. നിലവിലുള്ള ജീവികളുടെയും വംശനാശം സംഭവിച്ച ജീവികളുടെയും പേരുകൾ ഐ.സി.ബി.എൻ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ പേരിടാനുള്ള പ്രാഥമിക നിയമം 1751 ൽ തന്റെ ഫിലോസഫിയ ബൊട്ടാണിക്ക എന്ന ബുക്കിൽ **ലിന്നേയസ്** നിർദ്ദേശിച്ചു. 1813-ൽ **എ.പി. ഡീകേൻഡോൾ** സസ്യങ്ങളുടെ നാമകരണത്തെക്കുറിച്ച് കുറച്ചുകൂടി വിശദമായ നിയമങ്ങൾ തന്റെ തിയറി എലിമെന്ററി ഡിലാ ബൊട്ടാണിക്ക എന്ന പുസ്തകത്തിൽ നിർദ്ദേശിക്കുകയുണ്ടായി. അതിനു ശേഷം **ലിന്നേയസ് എ.പി.ഡീകേൻഡോൾന്റെയും** അദ്ദേഹത്തിന്റെ പുത്രൻ **അൽഫോൻസ് ഡീകേൻഡോൾ** എന്നിവർ നിർദ്ദേശിച്ച നിയമങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇപ്പോഴത്തെ ICBN നിലവിൽ വന്നു.

ചില പ്രത്യേക കാരണങ്ങളാലും സസ്യസമൂഹത്തെ മറ്റു ജീവികളിൽ നിന്ന് വേർതിരിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയും ICBN എന്ന് ICN പൂർണനാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടു. 2011 ജൂലൈയിൽ മെൽബണിൽ നടന്ന അന്താരാഷ്ട്ര ബൊട്ടാണിക്കൽ കോൺഗ്രസ്സ് ഈ മാറ്റം കൊണ്ടുവന്നു. ഐ.സി.എൻ. എന്നാൽ ഇന്റർനാഷണൽ കോഡ് ഓഫ് നോമെൻ ക്ലേച്ചർ ആണ്. ഇത് പായലുകളുടെയും കുമിളകളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും നാമകരണത്തിന് വേണ്ടി രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടതാണ്.

ഐ.സി.എൻ തത്വങ്ങൾ

താഴെപ്പറയുന്ന ആറ് തത്വങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഐ.സി.എൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

1. സസ്യങ്ങളുടെ നാമകരണം ജന്തുക്കളുടെയും, ബാക്ടീരിയകളുടെയും നാമകരണത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്.
2. ടാക്സോണമിക് ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേരുകളുടെ പ്രയോഗം നിർണ്ണയിക്കുന്നത് നാമകരണതരം വഴിയാണ്.
3. ഒരു ടാക്സോണമിക് ഗ്രൂപ്പിന്റെ (വർഗ്ഗീകരണ വിഭാഗത്തിന്റെ) നാമകരണം പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്റെ മുൻഗണനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്.
4. ഒരു പ്രത്യേകം പ്രാദേശികപരമായ സ്ഥാനം, റാങ്ക് എന്നിവ യുള്ള ഓരോ ടാക്സോണമിക് ഗ്രൂപ്പിനും ഒരു ശരിയായ വേർ വഹിക്കുവാൻ മാത്രമേ കഴിയൂ.
5. ടാക്സോണമിക്ഗ്രൂപ്പിന്റെ ശാസ്ത്രീയനാമങ്ങൾ അവയുടെ വ്യുൽപ്പത്തി കണക്കിലെടുക്കാതെ ലാറ്റിൻ ആയി കണക്കാക്കുന്നു.
6. വ്യക്തമായി പരിമിതപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ നാമ കരണ നിയമങ്ങൾ മുൻകാല പ്രവർത്തനക്ഷമമാണ്.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 102 2/26/2023 03:58:29 PM

നാമകരണത്തിലെ നിയമങ്ങൾ

സസ്യങ്ങളുടെ ബൊട്ടാണിക്കൽ നാമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു കൂട്ടം നിയമങ്ങളും ശുപാർശകളും ഐ.സി.എൻ രൂപപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഓരോ ആറുവർഷത്തിലും വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ അന്താരാഷ്ട്ര ബൊട്ടാണിക്കൽ കോൺഗ്രസ് നടക്കുന്നു. നാമകരണ മാറ്റങ്ങൾക്കും നിയമങ്ങളിലെ മാറ്റങ്ങൾക്കും വേണ്ടിയുള്ള നിർദേശങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യുകയും നടപ്പാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനുശേഷം മാറ്റങ്ങൾ അവരുടെ വെബ് സൈറ്റിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയും ചെയ്യും.

ഓസ്ട്രേലിയയിലെ മെൽബണിൽ 2011 ൽ നടന്ന 18-ാമത് അന്താരാഷ്ട്ര ബൊട്ടാണിക്കൽ കോൺഗ്രസ് ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രധാന മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തി.

1. പുതിയ ടാക്സയുടെ പേരുകൾ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളിലൂടെ പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ നിയമം ഇപ്പോൾ അനുവദിക്കുന്നു.
2. ലാറ്റിൻ നിർണ്ണയമോ വിവരണമോ നിർബന്ധമല്ല. കൂടാതെ ഒരു പുതിയ പേര് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് ഇംഗ്ലീഷ് അല്ലെങ്കിൽ ലാറ്റിൻ ഉപയോഗിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു. (ആർട്ട് -39).
3. "ഒരു ഫംഗസ് ഒരു പേര്" ഉം "ഒരു ഫോസിൽ ഒരു നാമം" പ്രധാന മാറ്റങ്ങളാണ്. അനാമോർഫ്, ടെലിമോർഫ്. (ഫംഗസു കൾക്ക്), മോർഫോടാക്സ (ഫോസിലുകൾക്ക്) എന്ന ആശയം ഇല്ലാതാക്കി. മുമ്പ് ഫംഗസിന്റെയും ഫോസിലുകളുടെയും ലൈംഗികവും അലൈംഗികവുമായ ഘട്ടങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത പേരുകൾ നൽകിയിരുന്നു.).

അനാമോർഫ് – ഫംഗസിന്റെ അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദന ഘട്ടം.

ടെലിമോർഫ് – ഫംഗസിന്റെ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനഘട്ടം.

ഒരു പുതിയ പരീക്ഷണമെന്ന നിലയിൽ പേരുകളുടെ രജിസ്ട്രേഷൻ ചെയ്യുമ്പോൾ പുതിയഫംഗസ് വിവരണങ്ങൾക്ക് അംഗീകൃത ശേഖരത്തിൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്. രണ്ട് അംഗീകൃത സംഭരണികളുണ്ട്. **അവ ഇൻഡെക്സ് ഫംഗോറം, മൈകോ ബാങ്ക്.**

19-ാമത് അന്താരാഷ്ട്ര ബൊട്ടാണിക്കൽ കോൺഗ്രസ് 2017-ൽ ചൈനയിലെ ഷെൻസെനിൽ നടന്നു. അന്താരാഷ്ട്ര ബൊട്ടാണിക്കൽ കോൺഗ്രസ് അംഗീകരിച്ച മാറ്റങ്ങൾ ഇതുവരെ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടില്ല.

പ്രാദേശിക നാമങ്ങൾ (സാധാരണ പേരുകൾ)

പ്രാദേശിക നാമങ്ങൾ **സാധാരണ പേരുകൾ** എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അവ മിക്കപ്പോഴും സസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരണാത്മകവും കാവ്യാത്മകവുമായ പരാമർശങ്ങളാണ്. സാധാരണ പേരുകൾ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ സസ്യങ്ങളെ പരാമർശിക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ പല സസ്യങ്ങൾക്കും ഒരേ പൊതുവായ പേര് ഉണ്ടായിരിക്കാം. ഈ പേരുകൾ പ്രാദേശികമോ തദ്ദേശികമോ ആവാം, സാർവത്രികമല്ല. ഉദാഹരണത്തിന് മൈമോസേസിയേ ഫാമിലിൽ ഉള്ള അൽബിസിയ അമര തെക്കൻ തമിഴ് നാട്ടിൽ ഉസിലായി എന്നും വടക്കൻ തമിഴ്നാട്ടിൽ തുരുഞ്ചി എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

പ്രവർത്തനം

നിങ്ങളുടെ വീടിന് ചുറ്റുമുള്ള 10 വ്യത്യസ്ത സസ്യങ്ങളുടെ പൊതുവായ പേരും ശാസ്ത്രീയ നാമവും എഴുതുക.

ശാസ്ത്രീയ നാമങ്ങൾ / ബൊട്ടാണിക്കൽ നാമങ്ങൾ

ഐ.സി.എൻ. നിയമം അനുസരിച്ച് ഓരോ ടാക്സോണിനും (സ്പീഷിസ്, ജീനസ്സ്, ഫാമിലി) (ടാക്സ- വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ഓരോ തലം) ശരിയായ ഒരു ശാസ്ത്രീയ നാമം മാത്രമേ ഉണ്ടാകാൻ പാടുള്ളൂ. ഒരു ഇനത്തിന്റെ ശാസ്ത്രീയ നാമം എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു ദ്വിപദമാണ്. ഈ പേരുകൾ സാൽവത്രികമായി പ്രയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം നെല്ലിന്റെ ശാസ്ത്രീയ നാമമാണ് ഒറൈസ സറ്റൈവ എൽ.

പോളിനോമിയൽ

ഒരു ചെടിയുടെ വിവരണാത്മക വാക്യമാണ് പോളിനോമിയൽ. ഉദാഹരണം : *റാനുൻകുലസ് കാലിസിബസ് റെട്രോഫ്ളെക്സിസ് പെഡൻകുലിസ് ഫാൽകാറ്റിസ് ക്യാശ് എറെക്റ്റോ ഫോളിയസ് കമ്പോസിറ്റിസ്.* ഈ പോളിനോമിയൻ സമ്പ്രദായത്തിന് പകരം ലിന്നയസ് ഒരു ദ്വിപദവ്യവസ്ഥ നൽകുന്നു.

ബൈനോമിയൽ (ദ്വിപദനാമകരണം)

ബൈനോമിയൽ നാമകരണം ആദ്യമായി അവതരിപ്പിച്ചത് ഗാസ്പാർഡ് ബൗഹിൻ ആണ്. ഇത് നടപ്പിലാക്കിയത് കരോളസ് ലിഗ്നേയസ് ആണ്. ഒരു ഇനത്തിന്റെ ശാസ്ത്രീയ നാമത്തിൽ രണ്ട് പദങ്ങളുണ്ട്. ദ്വിപദനാമം അനുസരിച്ച് ആദ്യത്തേതിനെ ജീനസ് നാമം എന്നും രണ്ടാമത്തേത് സ്പെസിഫിക് നാമം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം : മാഞ്ചിഫെറ ഇൻഡിക. മാഞ്ചിഫെറ എന്നത് ജീനസ് പേരാണ്. ഇൻഡിക എന്നത് സ്പെസിയസ്സിന്റെ വിശേഷണമാണ് ഈ സംവിധാനം ഇപ്പോൾ പ്രചാരത്തിലുണ്ട്.

ഓഥർസൈറ്റേഷൻ (രചയിതാവിന്റെ അവലംബം)

സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ പുതിയ സസ്യത്തിന് നാമം നിർദ്ദേശിക്കുമ്പോൾ അത് ഗവേഷണം ചെയ്ത് കണ്ടുപിടിച്ച ആളോടുള്ള ആദരസൂചകമായി അവരുടെ പേരിന്റെ ഒരു ഭാഗം സസ്യനാമത്തോട് ചേർക്കുന്ന ഒരു സമ്പ്രദായമാണ്. ഇതിനെയാണ് ഓഥർസൈറ്റേഷൻ എന്ന് പറയുന്നത്. ഇത് പൊതുവേ രണ്ട് രീതിയിലാണ് ചെയ്യാറുള്ളത്.

ഏക നാമകർത്താവ്: ഒരാളുടെ ഗവേഷണ ഫലമായാണ് നാമം ഉരുത്തിരിഞ്ഞ് വന്നത് എങ്കിൽ അദ്ദേഹത്തിന്റെ നാമത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം സസ്യനാമത്തോട് ചേർക്കാം. ഉദാഹരണം : പിത്തെസെല്ലോബിയം സിനേറം ബെന്ത്.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 103 2/26/2023 03:58:29 PM

ബഹുനാമ കർത്താവ്: ഒന്നിലധികം ആളുകളുടെ ഗവേഷണഫലമായാണ് ഈ നാമം ഉരുത്തിരിഞ്ഞ് വന്നതെങ്കിൽ എറ്റ് എന്ന വാക്കുകൊണ്ടോ, 8 എന്ന ചിഹ്നം കൊണ്ടോ വേർതിരിച്ച് കൊടുക്കാറുണ്ട്. ഉദാ : *ഡെൽഫിനിയം വിസ്കോസം* ഹൂക്ക്. എഫ് തോംസൺ.

നാമകർത്താവിന്റെ നാമത്തിന്റെ ചുരുക്കെഴുത്തുകളും അടിസ്ഥാന രൂപം.

ഓഥർ (രചയിതാവ്)	ചുരുക്കത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനരൂപം
ലിന്നേയസ്	എൽ
ജി.ബെന്തം	ബെന്ത്.
വില്ല്യം ഹൂക്കർ	ഹൂക്ക്
റോബർട്ട് ബ്രൗൺ	ആർ.ബി.ആർ
ജെ.വി.ലാമാർക്ക്	ലാംക്ക്
എ.പി.ഡി.കാൻഡോൾ	ഡി.സി
വാലിച്ച്	വാൽ
അൽഫോൺസ്.ഡി.കാൻഡോൾ	എ.ഡി.സി

5.5 ടാക്സോണമിക് ഉപകരണങ്ങൾ

ടാക്സോണമിക് പഠനത്തിനുള്ള (വർഗ്ഗീകരണ പഠനം) ഉപകരണങ്ങളാണ് ടാക്സോണമിക് ഉപകരണങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നത്. ജീവികളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും തരംതിരിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗപ്രദമാകുന്ന ചില സാങ്കേതികതകളും നടപടി ക്രമങ്ങളും സംഭരിച്ച വിവരണങ്ങളെ **ടാക്സോണമിക്കൽ എയ്ഡ്സ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവയെ ജൈവശാസ്ത്ര പഠനത്തിന്റെ എല്ലാശാഖകളിലും ഓരോ കണ്ടെത്തലുകൾക്കും അതുപോലെ തന്നെ മറ്റു ശാഖകളുമായിട്ടുള്ള ബന്ധം തിരിച്ചറിയുന്നതിനും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. കീകൾ, സസ്യജാലങ്ങൾ, പുനരവലോകനങ്ങൾ, വിവരപ്പട്ടികകൾ, ഏകവിഷയ പ്രബന്ധങ്ങൾ, ഹെർബേരിയം, ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ (സസ്യോദ്യാനം) എന്നിവയാണ് ടാക്സോണമിക്കൽ എയ്ഡുകളിൽ ചിലത്.

കീകൾ

അപരിചിതമായ സസ്യങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള ഉപകരണങ്ങളാണ് ടാക്സോണമിക് കീകൾ. ഈ കീകൾ സ്ഥിരതയുള്ളതും വിശ്വസനീയവുമായ പ്രതീകങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. ഏറ്റവും സാധാരണമായ കീ ഒരു ദ്വിമാന കീ ആണ്. പരസ്പര വിരുദ്ധമായ രണ്ട് പ്രസ്താവനകളുടെ ഒരു ശ്രേണി ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പരസ്പര വിരുദ്ധമായ രണ്ട് പ്രസ്താവനകളുടെ ഒരു ശ്രേണി ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പരസ്പര വിരുദ്ധമായ ഒരു ജോഡി പ്രസ്താവനകളെ കപ്ലറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഓരോ പ്രസ്താവനയും ലീഡ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഒരു സസ്യത്തിൽ കാണുന്ന പ്രതീകങ്ങളെ ചുരുക്കി കീകൾ ഉപയോഗിച്ച് സസ്യത്തെ ശരിയായി തിരിച്ചറിയുന്നു.

ഉദാഹരണം:

1. a) പൂക്കൾ ക്രീം നിറത്തോട് കൂടിയത് ; കാലിക്സ് ബെറിയെ പൊതിഞ്ഞ് കാണുന്നു
ഫൈസാലിസ്

b) പൂക്കൾ വെള്ള, വൈലറ്റ്, കാലിക്സ് ബെറിയെ പൊതിഞ്ഞല്ല കാണുന്നത് 2

2. a) കൊറോള റൊട്ടേറ്റ് ; ഫലം ബെറി ഡെളാനം .....സൊളാനം

b) കൊറോള ഫണൽ അഥവാ സാൽവെർ രൂപം ഫലം കാപ്സ്യൂൾ 3

3. a) റാഡിക്കൽ ഇലകൾ കാണുന്നു; പൂക്കൾ റെസീം ആണ് - ഫലത്തിൽ പ്രിക്കിൾസ് ...*നിക്കോട്ടിയാസ്*

b) റാഡിക്കൽ ഇലകൾ കാണുന്നില്ല, പൂക്കൾ സോളിറ്ററി, ഫലത്തിൽ പ്രിക്കിൾസ് കാണുന്നു .....ഡറ്റൂവ

മറ്റൊരുതരം കീ ആണ്. **പോളിക്ലേവ്** അല്ലെങ്കിൽ **മൾട്ടി എൻട്രി കീ.** ഇത് വളരെയധികം സസ്യപ്രതീകങ്ങളെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പട്ടികയാണ്. ഒരു ഗവേഷകന് തന്റെ പുതിയ സസ്യത്തിന്റെ പ്രതീകങ്ങളെ ഈ പട്ടികയിലുള്ള പ്രതീകങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ഗവേഷണം നടത്താം. പോളിക്ലേവ് കീകൾ കംപ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാമിങ് വഴിയായിട്ടാണ് നടപ്പിലാക്കിയിട്ടുള്ളത്.

5.6 സസ്യോദ്യാനം

യഥാർത്ഥത്തിൽ എല്ലാ ഉദ്യാനങ്ങളും ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡനുകളല്ല. സസ്യങ്ങളുടെ വിവിധഘട്ടങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നതിനുള്ള കേന്ദ്രങ്ങളാണ് ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡനുകൾ. സൗന്ദര്യാത്മ സൂചകമായിട്ടും മതമൂല്യങ്ങളുടെ സൂചകമായിട്ടും അലങ്കാര സസ്യങ്ങൾ വളർത്തുന്നതിന് പൂന്തോട്ടങ്ങൾ നിലവിലുണ്ടായിരുന്നു. മെസൊപ്പൊട്ടേമിയയിലെ ബാബിലോണിലെ പ്രസിദ്ധമായ ഒരു ഉദാഹരണമാണ്. ശാസ്ത്ര വിദ്യാഭ്യാസ ആവശ്യ ങ്ങൾക്കായി ആദ്യത്തെ തോട്ടം തിയോഫ്രാസ്റ്റസ് ഏഥൻസിലെ തന്റെ പൊതു പ്രഭാഷണ ഹാളിൽ പരി പാലിച്ചു വന്നിരുന്നു.

ആദ്യത്തെ ആധുനിക ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ **ലൂക്കഗിനി** (1490-1556) എന്ന ഇറ്റലിയിലെ പിസയിലെ പണ്ഡിതൻ 1544 ൽ സ്ഥാപിച്ചു.

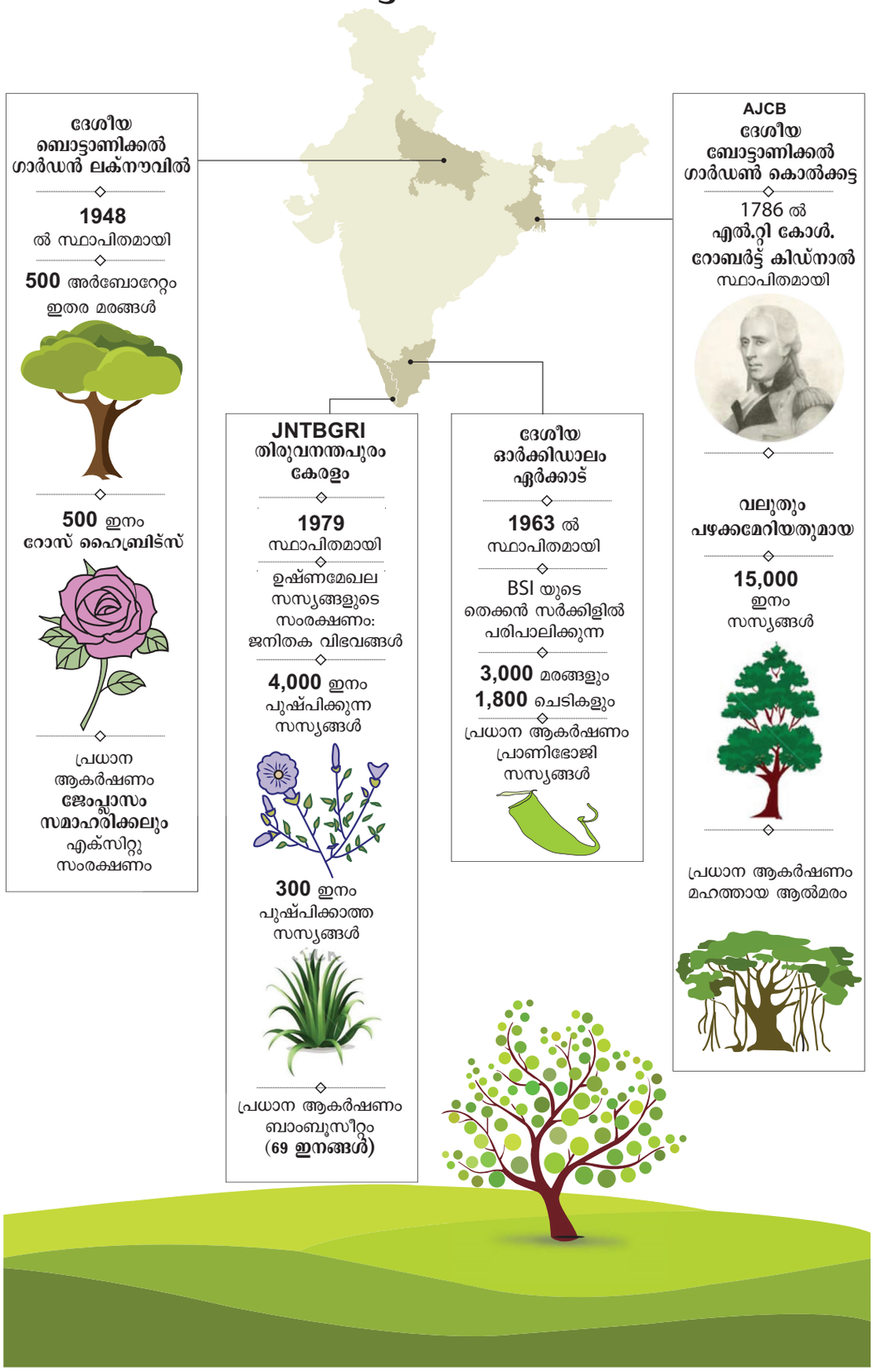
ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡനിൽ കള്ളിച്ചെടി, നീരുള്ളചെടികൾ, സസ്യങ്ങൾ വളർത്തുന്നതിനുള്ള കണ്ണാടിക്കൂട്, നിഴൽവീട്, ഉഷ്ണമേഖലാചെടികൾ, ആൽപൈൻ ചെടികൾ, കുടിയേറ്റച്ചെടികൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ലോകമെമ്പാടും 1800 ഓളം ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡനുകളും അർബോറേറ്റയും (വിദ്യാഭ്യാസ പരിശോധനക്കുള്ള മാതൃകാതോട്ടം).

ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡന്റെ പങ്ക് : ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ താഴെപ്പറയുന്ന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

1. സൗന്ദര്യാത്മകമൂല്യമുള്ള പൂന്തോട്ടങ്ങൾക്ക് സന്ദർശകരെ ആകർഷിക്കാൻ കഴിയും. ഉദാഹര

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 104 2/26/2023 03:58:29 PM

ദേശീയ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ



ചിത്രം 5.1: ദേശീയ സസ്യോദ്യാനം

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 105 2/26/2023 03:58:30 PM

ണം. കൊൽക്കത്തയിലെ ഇന്ത്യൻ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡനിലെ ഗേറ്റ് ബാനിയൻ ട്രീ (വടവൃക്ഷം) (ഫൈക്കസ് ബെംഗാലെൻസിസ്).

2. സസ്യോദ്യാനത്തിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളുണ്ട്. ഇവ വർഗ്ഗീകരണ ഗവേഷണത്തിനാവശ്യമായ വിവരങ്ങൾ നൽകുന്നു.
3. സസ്യോദ്യാനം നമുക്ക് നിർദ്ദേശങ്ങൾ കാണിച്ചു തരുന്നു. അതുപോലെ തന്നെ പ്രകടന ആവശ്യങ്ങൾക്കായും ഉപയോഗിക്കാം.
4. ശരീരഘടനാപഠനം, ഭ്രൂണശാസ്ത്രം, പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രം, ശരീരകോശങ്ങളുടെ സൂക്ഷ്മ പഠനം, ശരീരതന്ത്രം, സസ്യരസതന്ത്രം എന്നിങ്ങനെയുള്ള വിവിധമേഖലകളുടെ വിവരണങ്ങൾ ഇതിന് സമന്വയിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.
5. ഇത് സസ്യവൈവിധ്യത്തിന്റെയും വംശനാശ ഭീഷണി നേരിടുന്നതുമായ ഇനങ്ങളുടെ സംരക്ഷണ കേന്ദ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
6. ഇത് വിത്തുകളുടെ സ്വതന്ത്രകൈമാറ്റത്തിന്റെയും ലഭ്യമായ ഇനങ്ങളുടെയും വാർഷിക പട്ടിക വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നു.
7. ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രചാരണ രീതി, സസ്യങ്ങളുടെ ഉപയോഗ വസ്തുക്കൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരണങ്ങൾ നൽകുന്നു.

റോയൽ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ ക്യൂഇംഗ്ലണ്ട്



ചിത്രം 5.2: റോയൽ ബെട്ടോണിക്കൽ ഗാർഡൻ ക്യൂ ഇംഗ്ലണ്ട്

റോയൽ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡനാണ്. ഇത്, 1760 ൽ സ്ഥാപിതമായെങ്കിലും 1841 ൽ ഔദ്യോഗികമായി തുറന്നു.

അകാട്ടിക് ഗാർഡൻ, 14000 മരങ്ങളുള്ള അർബോറെറ്റം, ബോൺസായ് ശേഖരം, കള്ളിച്ചെടി ശേഖരം, മാംസഭുക്കുകളായ സസ്യങ്ങളുടെ ശേഖരം എന്നിവ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

5.7 ഹെർബേരിയം - തയ്യാറാക്കലും ഉപയോഗവും

നന്നായി അമർത്തി ഉണക്കി ഒരു ഷീറ്റിൽ ഉറപ്പിച്ച മാതൃകകളുടെ രൂപത്തിലാണ് സസ്യങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നത്. ചിട്ടയായ പ്രവർത്തനത്തിനും ഗവേഷണത്തിനുമുള്ള വിശദാംശങ്ങളുടെ ഉറവിടങ്ങളായി ഹെർബേരിയ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ഹെർബേരിയം മാതൃക തയ്യാറാക്കൽ

ഉണങ്ങിയതും അമർത്തിയതുമായ സസ്യത്തെ അതിന്റെ ആധാരരേഖകളോടൊപ്പം ഒരു കടലാസിൽ സ്ഥിരമായി ഒട്ടിച്ചു വയ്ക്കുന്നതിനെ ഹെർബേരിയം മാതൃക എന്ന് പറയുന്നു.

ഹെർബേരിയം മാതൃക തയ്യാറാക്കുന്നതിൽ ഇനി പ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

1. **സസ്യശേഖരണം :** ഫീൽഡിൽ നിന്നുള്ള ശേഖരം, ദ്രാവക സംരക്ഷിത ശേഖരം, ജീവനുള്ളവയുടെ ശേഖരം, തൻമാത്രാപഠനത്തിനുള്ള ശേഖരം.
2. **സസ്യശേഖരണ സമയത്തുള്ള ഡാറ്റാ രേഖപ്പെടുത്തൽ**
3. **സസ്യമാതൃക തയ്യാറാക്കൽ**
4. **തയ്യാറാക്കിയ മാതൃകയെ ഹെർബേരിയം ഷീറ്റിൽ ഒട്ടിക്കുക**
4. **ഹെർബേരിയം അടയാളപ്പെടുത്തൽ.**
5. **ഹെർബേരിയം ഷീറ്റിനെ അണുബാധയിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കൽ**

ഹെർബേരിയത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ചിട്ടയായ ഗവേഷണത്തിനും പഠനത്തിനുമുള്ള ഉറവിടമായി ഹെർബേരിയം വർത്തിക്കുന്നു.
2. വൗച്ചർ മാതൃകകളുടെ ചിട്ടയായ ക്രമീകരണത്തിനുള്ള സ്ഥലമാണിതഡ.
3. സംശയാസ്പദമായി പുതുതായി ശേഖരിച്ചപുതിയ മാതൃകകളെ താരതമ്യം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഒരു റഫറൻസായി വൗച്ചർ മാതൃക പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
4. പൂക്കളിലെ വൈവിധ്യം, പാരിസ്ഥിതിക വിലയിരുത്തൽ, പാരിസ്ഥിതിക സംവിധാനങ്ങൾ, പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യപ്പെടാത്ത പ്രദേശങ്ങളുടെ സർവേ തുടങ്ങിയ പഠനങ്ങളിൽ വൗച്ചർ മാതൃകകൾക്ക് പങ്കുണ്ട്.
5. ഹെർബേരിയം ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ രേഖപ്പെടുത്തലിനും, സസ്യസംരക്ഷണത്തിനും അവസരങ്ങൾ നൽകുന്നു.

ക്യൂ ഹെർബേരിയം

സൗത്ത് വെസ്റ്റ് ലണ്ടനിലാണ് ക്യൂ ഗാർഡൻ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലുതും വൈവിധ്യമാർന്നതുമായ ബൊട്ടാണിക്കൽ, മൈക്കോളജിക്കൽ ശേഖരങ്ങൾ ഉള്ള ക്യൂ ഗാർഡൻ 1840 സ്ഥാപിസ്സു. ജീവനുള്ളവയുടെ ശേഖരത്തിൽ 30,000 ത്തിലധികം വ്യത്യസ്ത സസ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഹെർബേരിയമായ ക്യൂ ഹെർബേരിയത്തിൽ 7 മില്യനിൽ കൂടുതൽ സുരക്ഷിത സസ്യമാതൃകകളുണ്ട്. ലൈബ്രറിയിൽ 7,50,000 വാല്യങ്ങളും 1,75,000 ത്തിലധികം പ്രിന്റുകൾ, പുസ്തകങ്ങൾ, ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ, അക്ഷരങ്ങൾ, കൈയ്യെ

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 106 2/26/2023 03:58:32 PM

ഹെർബേരിയം മാതൃക ഉണ്ടാക്കുന്ന വിധം

സസ്യ ശേഖരണം

പഴങ്ങളോ, പൂക്കളോ ഉള്ള സസ്യമാതൃക ശേഖരിക്കുന്നു

↓

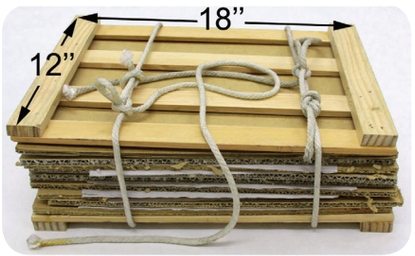
സസ്യശേഖരണ സമയത്തുള്ള വിവര രേഖപ്പെടുത്തൽ

സസ്യശേഖരണസമയത്ത് ചില വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തണം. തിയതി, സമയം, രാജ്യം, സംസ്ഥാനം, നഗരം, നിർദ്ദിഷ്ട പ്രദേശവിവരങ്ങൾ, അക്ഷാംശം, രേഖാംശം, എലവേഷൻ, ലാൻഡ് മാർക്ക് വിവരങ്ങൾ എന്നിവ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ ഡാറ്റ ഒരു ഹെർബേരിയം ലാബലിൽ ടൈപ്പു ചെയ്യും.

↓

സസ്യമാതൃക തയ്യാറാക്കൽ

സസ്യങ്ങൾ ശേഖരിച്ച ശേഷം അവയുടെ രൂപവും നിറവും നിലനിർത്താനായി പത്രക്കടലാസിനുള്ളിൽ വിരിച്ച് ഉണക്കുക. അല്ലെങ്കിൽ ഒരു സസ്യപ്രസ്സിനടിയിൽ വയ്ക്കുക (12” x 18”)



↓

സസ്യമാതൃക ഒട്ടിക്കൽ

സ്പെസിമെൻ ഒട്ടിക്കുന്നതിന് സാധാരണ വലുപ്പത്തിലുള്ള ഹെർബേരിയം പേപ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സന്നപെസിമെനുകൾ ഒട്ടിക്കുന്നതിനായി വെളുത്ത പശയോ മെത്തിൽ സെല്ലുലോസോ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് (29സെ.മീ x 41സെ.മീ).



↓

ഹെർബേരിയം രേഖപ്പെടുത്തൽ

ഹെർബേരിയം ലേബലിന്റെ വലുപ്പം സാധാരയായി 4-5” വീതിയും 2-3” ഉയരവുമാണുള്ളത്. ഒരു സാധാരണ ലേബലിൽ ഘടന, ആവാസവ്യവസ്ഥ, സസ്യതരം, ലാൻഡ്മാർക്ക് വിവരങ്ങൾ, അക്ഷാംശം, രേഖാംശം, ഇമേജ് പ്രമാണം, ശേഖരണ നമ്പർ, ശേഖരിക്കുന്ന തിയതി, ശേഖരിച്ച ആളിന്റെ പേര് എന്നിങ്ങനെയുള്ള എല്ലാ രൂപീകരണങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.



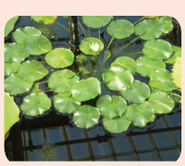
↓

കീടനാശിനികളിൽ നിന്നും ഹെർബേരിയം പേപ്പറിന്റെ സംരക്ഷണം

2% മെർക്കുറിക് ക്ലോറൈഡിന്റെ കേറ്റയൻ നാഫ്ത്തലിൻ, ഡി.ഡി.റ്റി, കാർബൽഡൈ സൾഫൈഡ് എന്നിവ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. അതുപോലെ തന്നെ ആഴത്തിലുള്ള മരവിപ്പിക്കൽ (-20°C) രീതിയും പിന്തുടരുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ജലലില്ലി നിംഫിയ തെർമരം 2009 ൽ ക്യൂവിലെ വിത്തിലനിന്നും മുളപ്പിച്ച് വംശ നാശത്തിൽ നിന്നും സംരക്ഷിച്ചു.



XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 107 2/26/2023 03:58:33 PM

ഇന്റർനാഷണൽ ഹെർബേരിയം

ക്ര.ന	ഹെർബേരിയം	സ്ഥാപിച്ച വർഷം	സംക്ഷേപം	മാതൃകകളുടെ എണ്ണം
1.	*മ്യൂസിയം നാഷണൽ ഡി ഹിസ്റ്റോറി നാച്ചുറലി, പാരിസ്, ഫ്രാൻസ്*	1635	P ,PC	10,000,000
2.	ന്യൂയോർക്ക് ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ, ബ്രോണാക്സ്, ന്യൂയോർക്ക്, *യു.എസ്.എ*	1891	NY	72,00,000
3.	കൊമരവ് ബൊട്ടാണിക്കൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്, സെന്റ്. പീറ്റേഴ്സ്ബർഗ് (ലെനിൻഗാർഡ്) റഷ്യ	1823	LE	71,60,000
4.	റോയൽ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ, ക്യൂ, ഇംഗ്ലണ്ട്, യു.കെ	1841	K	70,00,000

നാഷണൽ ഹെർബേരിയം

ക്ര.ന	ഹെർബേരിയം	സ്ഥാപിച്ച വർഷം	സംക്ഷേപം	മാതൃകകളുടെ എണ്ണം
1.	മദ്രാസ് ഹെർബേരിയം ബി.എസ്.ഐ. ക്യാംപസ്, കോയമ്പത്തൂർ	1955	MH	4,08,776
2.	സെൻട്രൽ നാഷണൽ ഹെർബേരിയം, വെസ്റ്റ് ബംഗാൾ	1795	CAL	2,00,000
3.	ജവഹർലാൽ നെഹ്റു ട്രോപികൽ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ ആൻഡ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്, തിരുവനന്തപുരം, കേരള	1979	TBGRI	30,500
4.	പ്രസിഡൻസി കോളേജ് ഹെർബേരിയം, ചെന്നൈ.	1844	PCM	15,000

ഴുത്തുപ്രതികൾ, ആനുകാലികങ്ങൾ, മാപ്പുകൾ, ബൊട്ടാണിക്കൽ ചിത്രീകരണങ്ങൾ എന്നിവ ശേഖരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

5.8 സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ഒരു ലൈബ്രറിയിലേക്ക് നടന്ന് ഒരു ഹരിപോട്ടർ കഥബുക്ക് തിരയുന്നത് സങ്കൽപ്പിക്കുക. നിങ്ങൾ ലൈബ്രറിയിലേക്ക് നടക്കുമ്പോൾ അത് നവീകരണത്തിലാണെന്നും എല്ലാ പുസ്തകങ്ങളും ചിതറിക്കിടക്കുന്നതായും നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. നിങ്ങൾ തിരയുന്ന കൃത്യമായ പുസ്തകം കണ്ടെത്താൻ പ്രയാസമില്ലേ? ഇതിന് മണിക്കൂറുകളെടുക്കും. അതിനാൽ എല്ലാ പുസ്തകങ്ങളും തരംഅനുസരിച്ച് ക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ അടുത്തദിവസം വരാൻ നിങ്ങൾ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു. സാഹസികമായ നോവലുകൾക്ക് ഒരു റാക്ക്, മറ്റൊന്ന് ഡിറ്റക്ടീവ് നോവലുകൾക്ക്, അതുപോലെ തന്നെ ഫാന്റസി, ഹൊറർ, എൻസൈക്ലോപീഡിയ എന്നിവയ്ക്ക് വെവ്വേറെ റാക്കുകൾ എന്നിങ്ങനെ ക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ, ഹാരിപോട്ടർ ഫാന്റസി വിഭാഗത്തിലാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് യാന്ത്രികമായി അറിയാം. അത് കണ്ടെത്താൻ നിങ്ങൾക്ക് പത്ത് മിനിറ്റിൽ താഴെ സമയം മതിയാകും. കാരണം ഒരു സമ്പ്രദായമനുസരിച്ച് പുസ്തകങ്ങളെ തരംതിരിച്ച് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

അതുപോലെ തന്നെ ലോകത്ത് ഒരു കൂട്ടം സസ്യങ്ങളുടെ കൂട്ടായ്മയുണ്ട്. ഇവയെല്ലാം പഠിക്കുവാനും മനസ്സിലാക്കുവാനും കഴിയുമോ? ഇല്ല. ഈ സസ്യങ്ങളെല്ലാംഒരുമിച്ച് പഠിക്കുന്നത് ബുദ്ധിമുട്ടായതിനാൽ, ഇത് സാധ്യമാക്കുന്നതിന് ചില മാർഗ്ഗങ്ങൾ ആവശ്യമാണ് അതിനുള്ള മാർഗ്ഗമാണ് ജീവശാസ്ത്രത്തെ തരംതിരിക്കൽ. കാരണം അവയെ തരംതിരിക്കാനും താരതമ്യപ്പെടുത്താനും വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവജാലങ്ങളുണ്ട്. അവ കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്ന വിഭാഗങ്ങളായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിൽ തിരിച്ചറിയാൻ പ്രയാസമായിരിക്കും. ലഭ്യമായ ഏറ്റവും മികച്ച തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജൈവശാസ്ത്ര ഗവേഷകരുടെ കണ്ടുപിടുത്തമാണ് ബയോളജിക്കൽ വർഗ്ഗീകരണം. സസ്യജാലങ്ങളുടെ അതിശയകരമായ വൈവിധ്യത്തെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നതിനും വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനുമുള്ള ശാസ്ത്രീയ അടിത്തറയെ വർഗ്ഗീകരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ജീവജാലങ്ങളെ ഗ്രൂപ്പുകളായി ക്രമീകരിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം, അവയുടെ സമാനതകളും വൈജാത്യവും അടിസ്ഥാനമാക്കി ക്രമീകരിക്കുക എന്നതാണ്. ചിട്ടയായ ക്രമീകരണം നൽകുക, ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം പ്രകടിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം.

ജീവജാലങ്ങളെ തരംതിരിക്കുന്നതിന് ഒരു രീതി ടാക്സോണമിസ്റ്റ് നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ വിവിധ തലങ്ങളുണ്ട്. ഓരോ തലത്തിനെയും റാങ്ക് എന്ന് പറയുന്നു. ഈ ടാക്സോണമിക്കൽ റാങ്കുകൾ ശ്രേണിക്രമത്തിലാണ് നൽകിയിട്ടുള്ളത്. തരംതിരിക്കൽ പദ്ധതി അയവുള്ളതാവണം. പുതുതായി കണ്ടെത്തിയ

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 108 2/26/2023 03:58:33 PM

ബൊട്ടാണിക്കൽ സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ

1890 ഫെബ്രുവരി 13 ന് ഒരു സർവേ ഔദ്യോഗികമായി രൂപീകരിച്ച് ബൊട്ടാണിക്കൽ സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യയായി നിയമിക്കപ്പെട്ടു. സ്വാതന്ത്ര്യാനന്തരം സമ്പദ്‌വ്യവസ്ഥ ഉയർത്തുന്നതിന് രാജ്യത്തെ സസ്യവിഭവങ്ങളെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ സമഗ്രമായ ഒരു ഡോക്യുമെന്റേഷൻ ആവശ്യമായി വന്നു. പദ്മശ്രീ **ഡോ.ഇ.കെ. ജാനകി അമ്മാളിനെ** 1952 ഒക്ടോബർ 14 ന് പ്രത്യേക ഡ്യൂട്ടിയിൽ ഓഫീസറായി നിയമിച്ചച്ചു. തുടർന്ന് പുനസംഘടന പദ്ധതിക്ക് സർക്കാർ അംഗീകാരം നൽകി. 1954 മാർച്ച് 29 ന് കൊൽക്കത്തയുടെ ആസ്ഥാനമായി ഡോ. ഇ. കെ. ജാനകി അമ്മാളിന്റെ പേരിലാണ് ജമ്മു തവി ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ അറിയപ്പെടുന്നത്.



ചിത്രം 5.3: ഡോ.ഇ.കെ. ജാനകി അമ്മാൾ

ജീവജാലങ്ങളെ ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ തലത്തിൽ ചേർക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു.

ജീവജാലങ്ങളെ തരം തിരിക്കുന്നതിന് ഒരു രീതി ടാക്സോണമിസ്റ്റ് നൽകിയിരിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ വിവിധ തലങ്ങളുണ്ട്. ഓരോ തലത്തിനെയും റാങ്ക് എന്ന് പറയുന്നു. ഈ ടാക്സോണമിക്കൽ റാങ്കുകൾ ശ്രേണി ക്രമത്തിലാണ് നൽകിയിട്ടുള്ളത്. തരം തിരിക്കൽ പദ്ധതി അയവുള്ളതാവണം. പുതുതായി കണ്ടെത്തിയ ജീവജാലങ്ങളെ ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ തലത്തിൽ ചേർക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു.

5.9 തരം തിരിക്കലിന്റെ ആവശ്യകത

- ജീവികളുടെ വർഗ്ഗീകരണം മറ്റ് മേഖലകളെ കുറിച്ച് ഒരു ഉൾക്കാഴ്ച നൽകുന്നതിൽ കാര്യമായ പ്രായോഗിക മൂല്യമുണ്ട്.
- വ്യത്യസ്ത ടാക്സകളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ ഫൈലോജെനിറ്റിക് ബന്ധത്തെക്കുറിച്ചും കൃത്യമായ സ്ഥാനത്തെ കുറിച്ചും അറിയാൻ വർഗ്ഗീകരണം ഞങ്ങളെ സഹായിക്കുന്നു.
- വൈധ്യവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികളെ പരിശീലിപ്പിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

5.10 തരം തിരിക്കലിലുള്ള തരങ്ങൾ

ടാക്ണമികയുടെ തരം തിരിക്കലിനെ മൂന്നായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവ കൃത്രിമ വർഗ്ഗീകരണം, പ്രകൃതിവർഗ്ഗീകരണം, ഫൈലോജെനറ്റിക് വർഗ്ഗീകരണം എന്നിവയാണ്.

5.10.1 ക്രിത്രിമവർഗ്ഗീകരണം

കരോളസ് ലിന്നേയസ് (1707 - 1778) ഒരു സ്വീഡിഷ് സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. ഇദ്ദേഹമാണ് ക്രിത്രിമ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ പിതാ

ലിന്നേയസിന്റെ സ്പിഷീസ് പ്ലാന്റാരം എന്ന ബുക്കിലെ 24 ക്ലാസെസ് ഇത്

ക്ര.ന	ക്ലാസ്സസ്സ്	സ്വഭാവ സവിശേഷത
1	മൊണാൻട്രിയ	ഒരു കേസരം
2	ഡയാൻട്രിയ	രണ്ട് കേസരങ്ങൾ
3	എട്രെയാൻഡ്രിയ	മൂന്ന് കേസരങ്ങൾ
4	ടെട്രാൻഡിയ	നാല് കേസരങ്ങൾ
5	പെറ്റാൻഡ്രിയ	അഞ്ച് കേസരങ്ങൾ
6	ഹെക്സാൻഡ്രിയ	ആറ് കേസരങ്ങൾ
7	ഹെപ്റ്റാൻട്രിയ	ഏഴ് കേസരങ്ങൾ
8	ഒക്ടാൻഡ്രിയ	എട്ട് കേസരങ്ങൾ
9	എന്നാൻഡ്രിയ	ഒൻപത് കേസരങ്ങൾ
10	ഡിക്കാൻട്രിയ	പത്ത് കേസരങ്ങൾ
11	ഡോഡീകാൻട്രിയ	11-19 കേസരങ്ങൾ
12	കോസാൻട്രിയ	20 ൽ കൂടുതൽ കേസരങ്ങൾ കാലിക്സിന്റെ പുറത്ത് നിന്നും
13	പോളിയാൻട്രിയ	20 ൽ കൂടുതൽ കേസരങ്ങൾ തലിമസിന്റെ പുറത്ത് നിന്നും
14	ഡൈഡൈനാമിയ	ഡൈഡൈനമസ് കേസരങ്ങൾ; 2 കുറുകിയത്, 2 നീളമുള്ളത്
15	ടെട്രാഡൈനാമിയ	ടെട്രഡൈനമസ്; 4 നീളമുള്ളത്, 2 കുറുകിയത്
16	മൊണാഡെൽഫിയ	കേസരങ്ങൾ ഒറ്റകെട്ടായി കാണുന്നു
17	ഡയാൻഡെൽഫിയ	കേസരങ്ങൾ രണ്ട് കെട്ടായി കാണുന്നു
18	പോളിഡെൽഫിയ	കേസരങ്ങൾ പലകെട്ടായി കാണുന്നു
19	സിൻജെനീസിയ	ആൻട്രുകൾ ചേർന്ന് കാണുന്നു
20	ഗൈനാൻഡ്രിയ	കേസരം ജനിപുടവുമായി സംയാജിച്ച് കാണുന്നു
21	മൊണോഷിയ	മോനിഷ്യസ്
22	ഡയോഷിയ	ഡൈയിഷ്യയസ്
23	പോളിഗാമിയ	പോളിഗാമസ് ആയ സസ്യങ്ങൾ
24	ക്രിപ്റ്റോഗാമിയ	പുഷ്പിക്കാത്ത സസ്യങ്ങൾ

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 109 2/26/2023 03:58:33 PM

വ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. 1753-ൽ സ്പീഷിസ് പ്ലാന്റം എന്ന വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കി. അതിൽ 7,300 എണ്ണം ഇനങ്ങളെ അദ്ദേഹം 24 ക്ലാസ്സുകളിലായി പട്ടിക പ്പെടുത്തി. കേസരങ്ങളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്ലാസ്സുകളെ ഓർഡറുകളായി വിഭജിച്ചു. അതിനാൽ വർഗ്ഗീകരണ രീതിയെ തരം തിരിക്കൽ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഈ വർഗ്ഗീകരണ രീതിയെ ലൈംഗിക തരംതിരിക്കൽ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഈ വർഗ്ഗീകരണ രീതി ക്രിത്രിമമാണെങ്കിലും 100 വർഷത്തിലേറെയായി അദ്ദേഹത്തിന്റെ മരണശേഷവും പിന്തുടർന്നു വരുന്നു. വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ലാളിത്യവും സസ്യങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള എളുപ്പമാർഗ്ഗവുമാണ് അതിന് കാരണം. എന്നിരുന്നാലും ചില കാരണങ്ങളാൽ ഇതിനു നല്ല രീതിയിൽ പിടിച്ചു നിൽക്കാനായില്ല. അവ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്.



ചിത്രം 5.4: കറോലസ് ലിന്നേയസ്

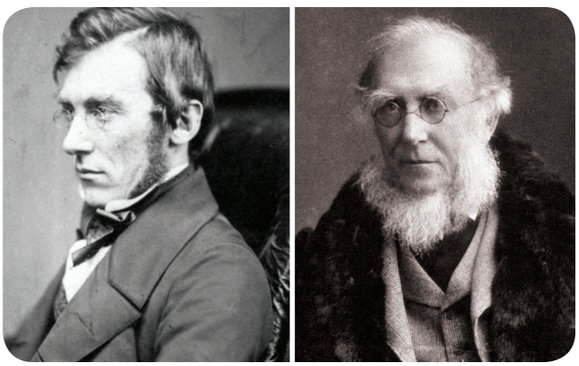
1. തികച്ചും ബന്ധമില്ലാത്ത സസ്യങ്ങളെ ഒരൊറ്റ ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി. അതേസമയം പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ട സസ്യങ്ങൾ വ്യാപകമായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടു. ഉദാഹരണം:
   a. മോണോകോട്ടിന്റെ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട (ഏക ബീജപത്രം) സിഞ്ചി ബെറേസിയയും ഡൈകോട്ടുകളുടെ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട അനാകാർഡിയേസിയയും ഒരു കേസരം മാത്രം ഉണ്ടെന്ന ഒറ്റ കാരണത്താൽ **മൊണാൺഡ്രിയ** എന്ന ഒരു ക്ലാസ്സിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.
   b. അതുപോലെ തന്നെ *പ്രുണസ് ക്യാക്റ്റസിനോട്* ചേർത്ത് തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു, കാരണം ഇവയ്ക്ക് കേസരങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ സാമ്യമുണ്ടെന്നുള്ളതിനാൽ.

സസ്യഗ്രൂപ്പുകൾക്കിടയിൽ നിലനിൽക്കുന്ന പ്രകൃതിഭരണ അല്ലെങ്കിൽ ഫൈലോജെനെറ്റിക് ബന്ധങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സസ്യങ്ങളെ തരംതിരിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങളൊന്നും നടന്നിട്ടില്ല.

5.10.2 സ്വാഭാവിക വർഗ്ഗീകരണം

ഒരു സ്വഭാവത്തിനും മറ്റ് സ്വഭാവങ്ങളെക്കാൾ പ്രധാന്യമില്ലെന്ന് ലിന്നേയസിനു ശേഷം വന്ന സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞർ മനസ്സിലാക്കി. അതനുസരിച്ച് ഫ്രാൻസിൽ സ്വാഭാവിക തരം തിരിവിലേക്കുള്ള സമീപനം മുളച്ചു. മൊത്തത്തിലുള്ള സമാനതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആദ്യ പദ്ധതി 1789 ൽ **അന്തോണി ലോറൻന്റ് ഡി ജെസിയു** അവതരിപ്പിച്ചു.

ബെന്തമുന്റേയും ഹൂക്കറിന്റെയും വർഗ്ഗീകരണം



ചിത്രം 5.5: ജോർജ്ബെന്തം ജെ.ഡി ഹൂക്കർ

ഏറ്റവും മികച്ചതായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്ന സ്വാഭാവിക തരം തിരിവ് രണ്ട് ഇംഗ്ലീഷ് സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായ **ജോർജ് ബെന്തം** (1800 – 1884), **ജോസഫ് ഡാൽട്ടൺ ഹൂക്കർ** (1817–1911) എന്നിവർ നിർദ്ദേശിച്ചതാണ്. 202 കുടുംബങ്ങളെയും 7569 ജെനറയെയും, 97,205 സ്പീഷിസുകളെയും ജെനറ പ്ലാന്റാരം എന്ന ബുക്കിൽ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ സമ്പ്രദായത്തിൽ ഡൈകോട്ടിലെഡന, ജിംനോസ്പെർമ മോണോകോട്ടിലെഡോണ എന്നിങ്ങനെ 3 പ്രധാന ക്ലാസ്സുകളായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ക്ലാസ്സ് I ഡൈക്കോട്ടിലിഡനേ : വിത്തിൽ രണ്ട് ബീജപത്രങ്ങളും (രണ്ട് കോട്ടിലഡനും) ഇലകളിൽ, ജാലികാ സിരാവിന്യാസവും, തായ്വേരുപടലവും നാലംഗ, അലെങ്കിൽ അഞ്ചംഗ പൂക്കൾ വരുന്ന സസ്യങ്ങളാണ് ക്ലാസ്സ് ഡൈക്കോട്ടിലഡനേ. ഇതിൽ മൂന്ന് സബ്ക്ലാസ് കാണുന്നു, **പോളിപെറ്റാലെ, ഗാമോപ്പെറ്റലെ, മോണോ ക്ലാമിഡിയേ.**

സബ്-ക്ലാസ് 1. പോളിപ്പെറ്റാലെ : ദളങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായതും, ഡൈക്ലമീഡിയസുമായ പൂക്കൾ ഉണ്ടാകുന്ന സസ്യങ്ങളടങ്ങിയതാണ് പോളിപ്പെറ്റാലെ. ഇതിനെ വീണ്ടും മൂന്ന് സീരീസായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു– തലാമിഫ്ളോറെ, ഡിസ്കിഫ്ളോറെ, കാൽസിഫ്ളോറെ.

സീരീസ് (i) തലമിഫ്ളോറെ : താഴികക്കുടം / കോണിക്കൽ ആകൃതിയോട് കൂടിയ തലാമസ് സുപ്പീരിയൽ ഓവറിയോട് കൂടിയ സസ്യങ്ങളാണിവ. ഇതിൽ ആറ് ഓർഡഡുകളും 34 കുടുംബങ്ങളും കാണുന്നു.

സീരീസ് (ii) ഡിസ്കിഫ്ളോറെ : പീഠാകൃതിയോടു കൂടിയ തലാമസും സുപ്പീരിയർ ഓവറിയോട് കൂടിയ പൂക്കളുള്ള സസ്യങ്ങളാണിവ. ഇതിൽ 4 ഓർഡറുകളും, 23 കുടുംബങ്ങളും കാണുന്നു.

സീരീസ് (iii) കാലിസ്ഫ്ളോറെ : കോപ്പാകൃതിയോടു കൂടിയ തലാമസും അതിനുള്ളിൽ ഇൻഫീരിയർ / അർത്ഥ ഇൻഫീരിയർ ഓവറി കാണപ്പെടുന്ന സസ്യങ്ങളാണ്. ഇതിൽ 5 ഓർഡറുകളും 27 കുടുംബങ്ങളും കാണുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 110 2/26/2023 03:58:35 PM

സബ്-ക്ലാസ്സ് 2. ഗാമോപ്പെറ്റാലെ : ദളങ്ങൾ സംയുക്തമായതും, ദളങ്ങൾ ഭാഗികമായോ പൂർണ്ണമായോ സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നു. പൂക്കൾ ഡൈക്ലമീഡിയസുമായ സസ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നതാണ് ഗാമോപ്പെറ്റാലെ. ഇത് വീണ്ടും മൂന്ന് സീരീസായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇൻഫെറെ, ഹെറ്റിറോ മിറെ, ബൈകാർപ്പിലേറ്റ്.

സീരീസ് (i) ഇൻഫെറെ : പൂക്കൾ എപ്പിഗൈനസും, ഓവറി ഇൻഫീരിയവും ആകുന്നു. ഇതിൽ 3 ഓർഡറുകളും, 9 കുടുംബങ്ങളും കാണുന്നു.

സീരീസ് (ii) ഹെറ്ററോമിറെ : പൂക്കൾ പൈപ്പോ ഗൈനസ്, ഓവറി സുപ്പീരിയർ, കാർപ്പെൽസ് രണ്ടിൽ കൂടുതൽ. ഇതിൽ മൂന്ന് ഓർഡറുകളും 12 കുടുംബങ്ങളും കാണുന്നു.

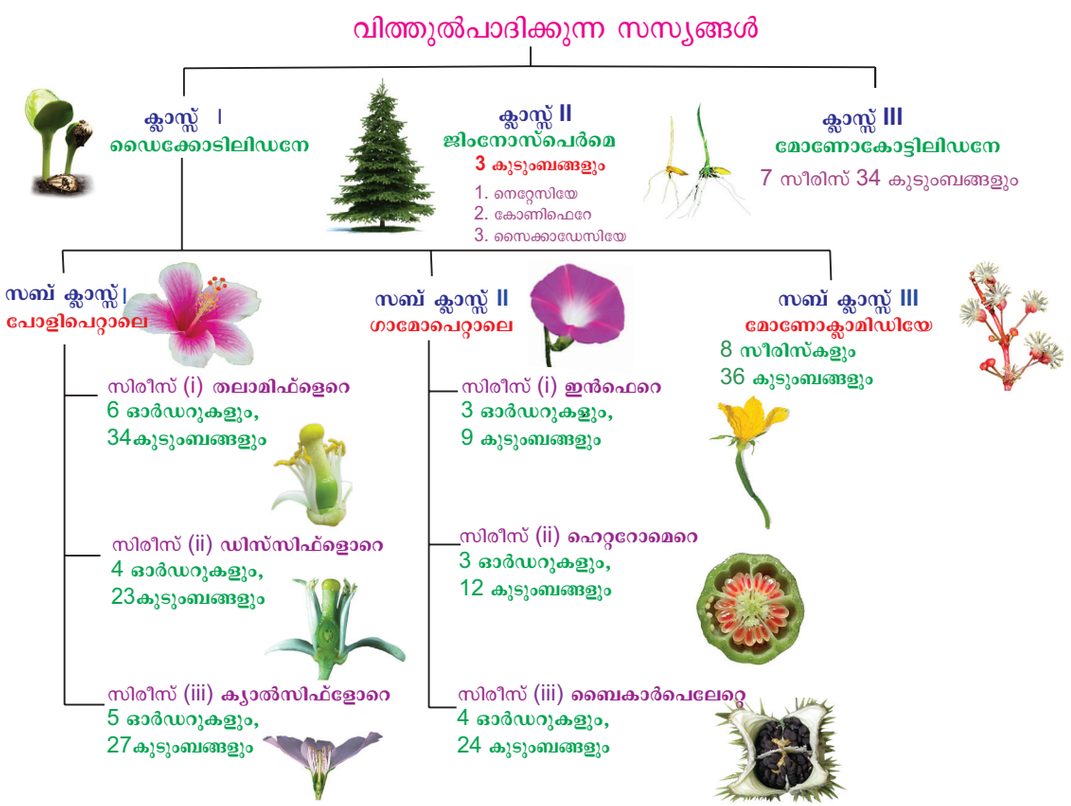
സീരീസ് (iii) ബൈകാർപ്പില്ലേറ്റ് : പൂക്കൾ ഹൈപ്പോഗൈനസും, ഓവറി സുപ്പീരിയവും, കാർപ്പൽസ് രണ്ട് മാത്രവും കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ 4 ഓർഡറുകളും, 24 കുടുംബങ്ങളും കാണുന്നു.

സബ്-ക്ലാസ്സ് 3. മോണോക്ലമീഡിയേ : സാധാരണ പൂക്കൾ അപൂർണ്ണമാണ്. പൂവിലെ ആവശ്യമില്ലാത്ത തട്ടുകളെ ബാഹ്യദളമെന്നോ, ദളമെന്നോ വ്യത്യാസപ്പെടുത്താൻ പറ്റാത്ത പൂക്കളടങ്ങിയ ആണ് മോണോക്ലമീഡിയേ, ബാഹ്യദളം, ദളം എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാൻ പറ്റിയില്ലായെങ്കിൽ അവയെ **പരിയാന്ത്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ പൂവിലെ ആവശ്യമില്ലാത്ത രണ്ട് തട്ടും കാണില്ല. മോണോകാമിഡിയായിൽ 8 സീരീസും, 36 കുടുംബങ്ങളും കാണുന്നു.

ക്ലാസ്സ് II ജീംനോസ്പെർമെ : അനാവൃത ബീജ സസ്യങ്ങളടങ്ങിയ ക്ലാസ്സാണ് ജീംനോസ്പെർമേ, ഇതിൽ മൂന്ന് കുടുംബം കാണുന്നു. അവ; നീട്ടേസിയേ, കോണിഫെറേ, സൈക്കഡേസിയെ.

ക്ലാസ് III മോണോകോട്ടിലിഡനേ : വിത്തിൽ ഒരു ബീജപത്രവും (കോട്ടിലനും), ഇലകളിൽ സമാന്തര സിരാവിന്യാസവും, നാർവേർ പടലവും, മൂന്നംഗപൂക്കളും ഉള്ള സസ്യങ്ങളടങ്ങിയതാണ് മോണോകോട്ടിലിഡിനേ. ഇതിൽ 7 സീരീസും 34 കുടുംബങ്ങളും കാണുന്നു.

ഇന്ന് വരെയുള്ളതിൽ ബൻഥമിന്റെയും, ഹുക്കറിന്റെയും തരംതിരിക്കലാണ് ഏറ്റവും നല്ല നിലയിലുള്ള തരംതിരിക്കൽ. കൊളോണിയൽ രാജ്യങ്ങളും ഇവരുടെ തരംതിരിക്കൽ അംഗീകരിച്ച രാജ്യങ്ങളും പിൻതുടരുന്നതും ഈ രീതി തന്നെയാണ്. ലോകത്തിലെ ചില ഹെർബേരീയ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ താഴെപ്പറയുന്ന കാരണങ്ങളാൽ സസ്യങ്ങളെ തരംതിരിച്ച് തിരിച്ചറിയാൻ ഇതിനെ കീ ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു:



ചിത്രം 5.6: ബന്തം & ഹൂക്കർ തരംതിരിക്കൽ രീതി

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 111 2/26/2023 03:58:37 PM

- ഈ രീതിയിൽ സസ്യങ്ങളെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരണം വളരെ കൃത്യവും വിശ്വസിനീയവുമാണ്. കാരണം ഓരോ സസ്യങ്ങളെയും നേരിട്ട് കണ്ട് പഠന വിധേയമാക്കിയിട്ടുള്ളതാണ് അല്ലാതെ കേട്ടറിഞ്ഞ വിവരണമല്ല.
- ഈ രീതി വളരെ എളുപ്പം പിൻതുടരാൻ പറ്റുന്ന താണ്. ആയതിനാൽ ലോകത്തിലെ പല ഹെർ ബേറിയം സ്ഥാപനങ്ങളും ഒരു കീ ആയി ഉപയോ ഗിക്കുന്നു. .

ഇത് ഒരു നാച്ചുറൽ രീതിയാണെങ്കിലും, പരിണാമ രീതിയെ ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളതല്ല.

5.10.3 പരിണാമരീതിയിലുള്ള തരംതിരിക്കൽ

1859-ൽ **ചാർലസ് ഡാർവ്വിന്റെ** പരിണാമ സിദ്ധാന്തമായ ***ഒറിജിൻ ഓഫ് സ്പീഷിസ്*** നെ ഉൾക്കൊണ്ടുള്ള തരംതിരിക്കലാണിത്.

I അഡോൾഫ് എംഗ്ളർ, കാൾ എ പ്രാന്റിലിന്റെ തരംതിരിക്കൽ രീതി



ചിത്രം 5.7: അഡോൾഫ് എംഗ്ളർ, കാൾ എ പ്രാന്റിലിൽ

ജർമ്മൻ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞരായ **അഡോൾഫ് എംഗളറും** (1844 - 1930) **കാൾ എ ഫ്രാൻഡിലും** (1849 - 1893) ചേർന്ന് മുൻവച്ചതും, പരിണാമ രീതിയിലുള്ള തരം തിരിക്കലിൽ പഴക്കമേറിയതുമായ മുഴുവൻ സസ്യ ലോകത്തിന്റെയും തരംതിരിക്കലാണിത്. അവർ അവരുടെ ബൃഹത്തും ശാശ്വതസ്വഭാവമുള്ളതുമായ തരംതിരിക്കലിനെ ഡൈനാച്ചുറ്റിലിച്ചെൻ ഫ്ളാൻസെൻ ഫെമിലിയൻ എന്ന പേരിൽ 23 വാല്യങ്ങളായി പ്രസി ദ്ധീകരിച്ചു. (1887 - 1915)

ഈ രീതി തരംതിരിക്കലിൽ സസ്യലോകത്തിനെ 13 വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ആദ്യത്തെ 11 വിഭാഗങ്ങൾ താലോഫൈറ്റുകളും, 12-ാമത് വിഭാഗം **എംബ്രിയോഫൈറ്റ അസി ഫോനോഗാമയും** (സസ്യ ങ്ങളിൽഎംബ്രിയോഭ്രൂണം)കാണും.എന്നാൽപോളൻ ട്യൂബ് കാണില്ല. ബ്രയോഫൈറ്റും ടെറിഡോഫൈറ്റും) 13-ാമത് വിഭാഗം **എംബ്രിയോഫൈറ്റ, സിഫോനേ ാഗാമ** (എംബ്രിയോയും പോളൻട്യൂബും കാണുന്ന സസ്യങ്ങൾ) ഇതിൽ വിത്ത് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന സസ്യ ങ്ങൾ ഉൾപ്പെടും.

II ആർഥർ ക്രാൻക്യൂസ്റ്റിന്റെ രീതിയിലുള്ള തരം തിരിക്കൽ

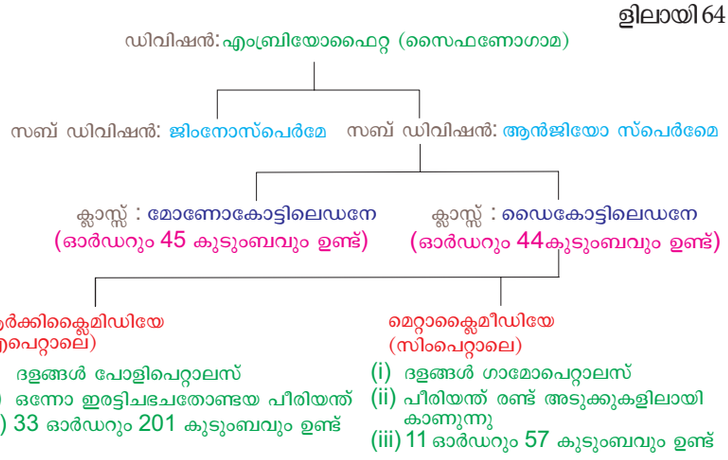


ചിത്രം 5.9:
ആർത്തർ ക്രോൺക്യൂസ്റ്റ്

വളരെ പ്രശസ്തമായ അമേരിക്കൻ ടാക്സോ ണമിക് ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് **ആർഥർ ക്രാൻക്യൂസ്റ്റ്** (1919 - 1992). ഇദ്ദേഹം പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളെ പരിണാമരീതി യിൽ തരംതിരിച്ചു. ഈ രീതി യിൽ ടാക്സോണമിക് സ്വഭാവ ങ്ങളോട്, ആന്തരഘടന സ്വഭാ വങ്ങൾ, പരിണാമത്തിന്റെ ഫൈറ്റോ കെമിക്കൽ സ്വഭാവ ങ്ങൾക്ക് വളരെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. അദ്ദേഹം 1968-ൽ പുഷ്പിത സസ്യങ്ങളുടെ പരിണാ മരീതിയിൽ ഉള്ള തരം തിരിക്കൽ ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ തരംതിരിക്കൽ പൂർണ്ണമായും പരിണാമതത്വങ്ങളെ അടി സ്ഥാനമാക്കി കൊണ്ടുള്ള തരംതിരിക്കലാണ്. മാത്ര മല്ല സമകാലികരിൽ അംഗീകരിക്കുന്ന ഒരു തരം തിരിക്കലാണിത്.

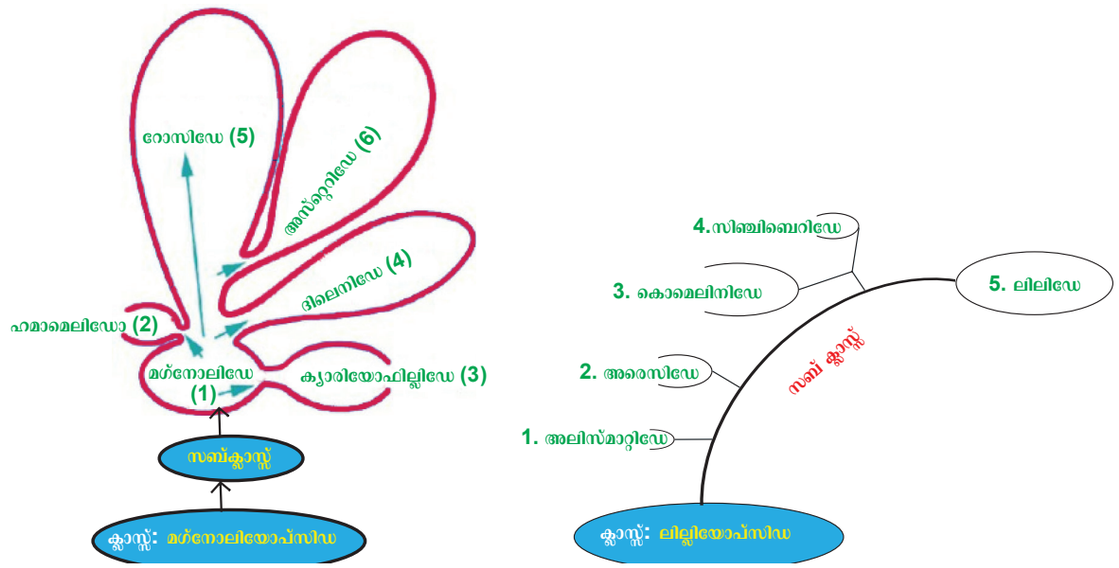
ക്രാൻക്യൂസ്റ്റ് ആൻജിയോസ്പെർമിനെ (പുഷ്പി ക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ) രണ്ട് പ്രധാന ക്ലാസായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. (=ഡെക്കാട്ട്) **ലിലിയോപ്പ്സിഡ** (= മോണോക്കോട്ട്). ഈ രീതിയിൽ സബ് ക്ലാസ്സുക ളിലായി 64 ഓർഡറുകളും, 320 കുടുംബങ്ങളും ഏകദേശം 165,000 സ്പീഷിസുകളും മാഗ്നോലി യോപ്സിടയിൽ 5 സബ് ക്ലാസും, 19 ഓർഡറുക ളും, 66 കുടുംബങ്ങളും ഏകദേശം 50,000 സ്പീഷിസുകളും കാണുന്നു.

ക്രാൻക്യൂസ്റ്റിന്റെ തരംതിരിക്കൽ രീതിവളരെക്കാലംനിലനിന്നില്ല,കാരണം കണ്ടറിയുന്നതിന് വളരെ പ്രയോജനമില്ല. പരിണാമ സ്വഭാവം വളരെ കൂടുതൽ ആയ തിനാലും ഹെർബേറിയം തയ്യാർ ചെയ്യാ നും പ്രയാസമാണ്.



ചിത്രം 5.8: എംഗ്ളർ, കാൾപ്രാന്റിലിന്റെ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ രൂപരേഖ

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 112 2/26/2023 03:58:40 PM



ചിത്രം 5.10: ക്ലാസ്സ് മഗ്നോളിയോപ്സിഡയുടെയും ലില്ലിയോപ്സിഡയുടെയും രേഖ ചിത്രീകരണം

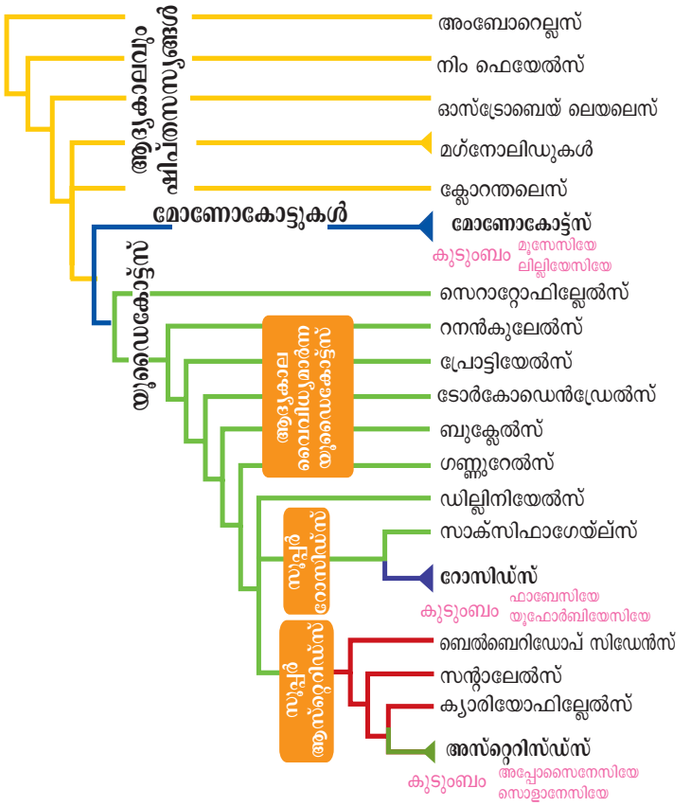
5.10.4 ആൻജിയോസ്പെറം ഫൈലോജനി ഗ്രൂപ്പ് തരംതിരിക്കൽ (APG)

ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാന ദശാബ്ദത്തിൽ ഫൈലോജെനിട്ടിക് വിവരണുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് വളരെ ആധുനിക രീതിയിലുള്ള തരംതിരിക്കൽ നടത്തിയിട്ടുള്ളത്. 1998, 2003, 2009, 2016 എന്നീ വർഷങ്ങളിലായി നാല് പതിപ്പുകളായി ഫൈലോജനിട്ടിക് ഗ്രൂപ്പ് തരംതിരിക്കൽ (APG I, APG II, APG III & APG IV) പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. ഓരോ പുതിയ പതിപ്പും പഴയ പതിപ്പിനെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ബാഹ്യരൂപശാസ്ത്രം, ആന്തരഘടന, എംബ്രിയോളജി, പാലിനോളജി, കാരിയോളജി, സസ്യരസതന്ത്രം (ഫൈറ്റോക്കെമിസ്ട്രി) രണ്ട് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് ജീനിന്റെ (atpB & rbcL) DNA ശ്രേണിയും, ഒരു ന്യൂക്ലിയാർ ജീനും (ന്യൂക്ലിയാർ റൈബോസോം 18s DNA) ൽ നിന്നും ലഭ്യമാകുന്ന വിവരങ്ങളെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണ് മോണോ ഫൈലെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പിനെ അംഗീകരിക്കുന്നത്.

ഏറ്റവും അടുത്തകാലത്ത് പുതുക്കിയ APG IV ന്റെ പതിപ്പിൽ (2016) 64 ഓർഡറുകളും 416 കുടുംബാംഗങ്ങളും അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. 416 കുടുംബങ്ങളിൽ 259 എണ്ണം ഇന്ത്യയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

APG IV തരംതിരിക്കലിന്റെ രൂപരേഖ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

ആൻജിയോസ്പെർമുകളെ മൂന്ന് ക്ലാസുകളായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ ആദ്യകാല ആൻജിയോസ്പെർസ്, മോണോകോട്ട്സ്, യൂഡൈകോട്ട്സ്, ആദ്യകാല ആൻജിയോസ്പെംസ് **8 ഓർഡറുകളും, 26 കുടുംബവുമായി** തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. (**ANA**-ക്ലാഡ് + മാഗ്നോലിഡ്സ് + ക്ലോറാന്തലെസ്))



ചിത്രം 5.11: ലഘൂകരിക്കപ്പെട്ട APG IV ന്റെ പതിപ്പ്
(ഉറവിടം: പ്ലാന്റ് ഗേറ്റ്വേയ്സിന്റെ ഗ്ലോബൽ ഫ്ളോറ, വാല്യം. I ജനുവരി 2018)

അംബോറെല്ലലെസ്
നിംഫിയലെസ്
അസ്ട്രോബെയ്ലെയലെസ്

➤ സാധാരണയായി വിത്തുകളിൽ രണ്ടു ബീജപത്രം.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 113 2/26/2023 03:58:41 PM

- എതെറിയൽ എണ്ണ കാണുന്നു.
- ഇലകളിൽ എല്ലായ്പ്പോഴും സരള ആണ്.
- പൂവിന്റെ ഓരോ അടുക്കിലും ധാരാളം ഭാഗങ്ങൾ കാണുന്നു.
- പിരിയാന്ത് സാധാരണമായി ചുറ്റി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- കേസരപുടത്തിന് വലിയ തന്തുക്കൾ കാണുന്നു.
- ആൻഥറുകൾ ടെട്രസ്പോറാജിയേറ്റ് ആകുന്നു.
- പോളൻ മോണോസുൾക്കേറ്റ് ആണ്.
- തേൻഗ്രന്ഥികൾ അപൂർവ്വം.
- ജനിപുടം സാധാരണയായി സ്വതന്ത്രമാണ്
- ഭ്രൂണം വളരെ ചെറുതാണ്.

മോണോകോട്ടിനെ 11 ഓർഡറുകളായും, 77 കുടുംബങ്ങളായും തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. (ബേസൽ മോണോകോട്ട്സ് + ലില്ലിയോയ്ഡ് + കംജെല്ലിനിഡ്സ്)

- വിത്തുകളിൽ ഒരു കോട്ടിലീഡൻ (ബീജപത്രം)
- പ്രഥമ പേരുകളുടെ ജീവിതദൈർഘ്യം കുറവാണ്
- ഒറ്റ അഡാക്സിയൽ പ്രൊഫൈൽ.
- എത്തറിയൽ എണ്ണ അപൂർവ്വമായി കാണാം.
- അധികവും ഔഷധികളാണ് വാസ്കുലാർ കാംബിയം ഇല്ല.
- കാണ്ഡത്തിൽ വാസ്കുലർ ബണ്ടിൽസ് ചിതറി കാണുന്നു.
- ഇലകൾ സരളവും സമാന്തരസിരവിന്യാസവും.
- പൂക്കൾ മൂന്നംഗപുഷ്പങ്ങളാകുന്നു.
- പിരിയാന്ത് ടൈപ്പുകളാൽ ആയതാണ്.
- പോളൻമോണോസുൽക്കേറ്റ്.
- വർത്തിക പൊള്ളയാണ്
- സസസീമ് മൈക്രോസ്പോറോജനീസിസ്.

യൂഡൈകോട്ടിനെ 45 ഓർഡറുകളായും, 313 കുടുംബങ്ങളായും തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു (ആദ്യകാല വൈവിധ്യമാർന്ന യൂഡൈകോട്സ് + സൂപ്പർറോസിഡ്സ് + സൂപ്പർ ആസ്റ്റെറിഡ്സ്).

- വിത്തിൽ രണ്ട് ബീജപത്രങ്ങൾ.
- പർവ സന്ധികളിൽ മൂന്നു മടക്കുകൾ കാണുന്നു.
- സ്റ്റോമേറ്റ അനമോസൈറ്റിക്.
- എത്തെറിയൽ എണ്ണ അപൂർവ്വമായി കാണാം.
- സസ്യങ്ങൾ, മൃദുവായതോ/കാഠിന്യമായതോ.
- ഇലകൾ സരളമോ / സംയുക്തമോ, ഇലകളിൽ ജാലികസിരവിന്യാസം.
- പൂക്കളിൽ രണ്ട്, നാല്, അഞ്ച് പൂക്കളാണ്.
- ഒരേസമയം മൈക്രോസ്പൊറൊജനിസിസ് നടക്കുന്നു.
- വർത്തിക ദ്യുഢമാണ്
- പോളൻ ആണ് (ട്രൈകോൾപേറ്റ്).

സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ പല പിരിവുകളിൽ നിന്നും ലഭ്യമാകുന്ന വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സമയ സമയത്ത് മാറ്റങ്ങൾ (പരിണാമം) വരുത്തുന്ന രീതിയാണ് രീതിയിൽ കണ്ടുവരുന്നത്. നിലവിൽ ലോകം മുഴുവൻ സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്ന രീതി കൂടിയാണിത്. കൂടാതെ മുൻനിര ടാക്സോണമിക്കൽ സ്ഥാപനങ്ങളും ടാക്സോണമിക്കൽ ശാസ്ത്രജ്ഞരും പിൻതുടരുന്ന രീതി കൂടിയാണ് രീതി. എങ്ങനെയായാലും ഇപ്പോഴാണ് ഇന്ത്യൻ സസ്യശാസ്ത്ര പാഠഭാഗത്തിൽ ക്രമേണ വ്യാപിക്കുന്നത്.

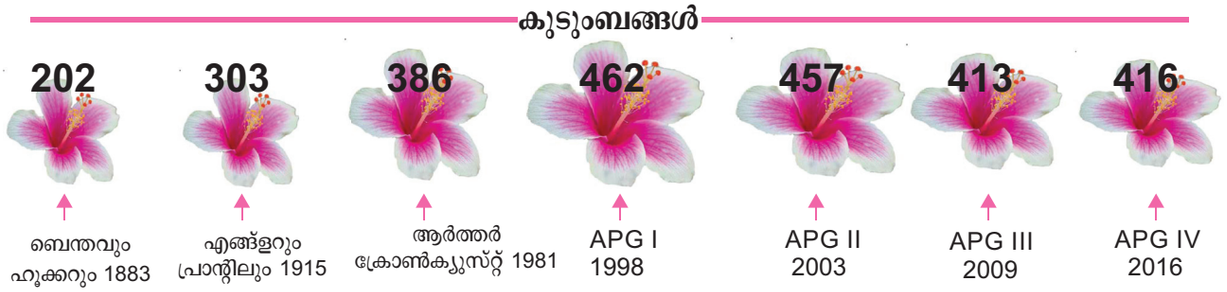
ഒരു പ്രത്യേക കാലഘട്ടത്തിൽ നമ്മുടെ അറിവ് (വിവരങ്ങൾ) ഈ തരംതിരിക്കലിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്നു. പുതിയ വിവരങ്ങൾ ലഭ്യമാകുമ്പോൾ ഈ രീതിയിൽ മാറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടുവരും.

ആരംഭകാല വർഗ്ഗീകരണ ധാരണയിൽ വന്നിട്ടുള്ള മാറ്റങ്ങൾ.

പുതിയതായി പ്രസ്താവിച്ച APG രീതിയിലുള്ള തരം തിരിക്കലിൽ (പരിണാമത്തിന്റെ ആദ്യ അവസ്ഥയിലുള്ള) പ്രാകൃത സപുഷ്പി കുടുംബങ്ങളിലെ ആശയങ്ങളിൽ മുൻധാരണകളിൽ നിന്നും മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തി. അവയിൽ ചിലത് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു:

- യഥാർത്ഥ റനാലിയൻ കുടുംബങ്ങൾ പ്രത്യേകിച്ചും കുടുംബങ്ങൾ ഇനി പ്രാകൃത കുടുംബങ്ങളല്ല. എന്നാൽ APG വർഗ്ഗീകരണ രീതിയനുസരിച്ച് അംബോറെല്ലേസി, നിംഫേസി, ആസ്ട്രോ ബെയിലിയേസി, മാഗ്നോലിയേസി, ക്ലോറോന്തേസി എന്നിവ ആദ്യകാല (പ്രാകൃത) ആൻജിയോസ്പെർമുകളായി മാറുന്നു.
- മോണോക്കോട്ടുകളെ ഒരു മോണോഫൈലെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പായി അംഗീകരിക്കുന്നതിനാൽ പദാവലി നിലനിർത്തുന്നു.
- ഡൈകോട്ട്സ് ഒരു പോളിഫൈലെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പാണ്. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഒരു ഗ്രൂപ്പിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഡൈക്കോട്ടിലിഡൽ എന്ന പദം കാലഹരണപ്പെട്ടതായി മാറുന്നു.
- ലില്ലിയേസി (Sensu lato) 14 കുടുംബമായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- മൊളുഗിനേഷ്യ, ഗിഡെകിയേസി എന്നിവ എയ്സോയേസിയിൽ നിന്ന് പ്രത്യേകം തിരിച്ചറിയപ്പെടുന്നു.
- യൂഫോർബിയേസിയെ ഫില്ലാന്തേസിയേ, പിക്രോഡെൻഡ്രേസി, പുത്രൻജിവേസി എന്നിങ്ങനെ തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- അസ്ക്ലേപിയേഡേവിയെ അപ്പോസൈനേഡിയുമായി ലയിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു (s.l.)
- വെർബെനേഷ്യയിൽ പരമ്പരാഗതമായി കരുതിയിരുന്ന പല ഇനങ്ങളായ ക്ലിറോഡെൻഡ്രോൺ, ടെക്റ്റോണ, വൈറ്റെക്സ് എന്നിവ ഈ കുടുംബങ്ങളുടെ പരിഷ്ക്കരിച്ച ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തലിന്റെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ലാവിയേസിയിലേയ്ക്ക് മാറ്റി.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 114 2/26/2023 03:58:41 PM



ചിത്രം 5.12: പുഷ്പിത സസ്യങ്ങളെ കുടുംബങ്ങളായി തരം തിരിച്ചതിന്റെ ചരിത്രം കാണിക്കുന്ന സമയരേഖ. (ഉറവിടം : റോയൽ ബൊട്ടാണിക് ഗാർഡൻസ് ക്യൂ സ്റ്റേറ്റ് ഓഫ് വേൾഡ് പ്ലാന്റ് 2017)

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ക്യൂ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഹെർബേരിയം സ്ഥാപനങ്ങളിൽ ഗണ്യമായ എണ്ണം ഹെർബേരിയകൾ APG യ്ക്ക് അനുസൃതമായി അവരുടെ ശേഖരങ്ങളെ മാറ്റി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

തെരഞ്ഞെടുത്ത സസ്യകുടുംബങ്ങളുടെ സ്വാധീനമുള്ള ലോക ചെക്ക്ലിസ്റ്റ് (ക്യൂ ഉൾപ്പെടെ) APG III രീതിയിലേയ്ക്ക് നവീകരിക്കുന്നു.

APG III സമ്പ്രദായമനുസരിച്ച് USA യിലെയും കാനഡയിലെയും സസ്യങ്ങളുടെ സമീപകാല ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് സർവ്വെ സംഘടിപ്പിച്ചു.

യു.കെയിൽ സ്റ്റേസ് എഴുതിയ ബ്രിട്ടീഷ് ദ്വീപുകളുടെ നിലവാരമുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ ഏറ്റവും പുതിയ പതിപ്പ് APG III രീതിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്.

5.11 വർഗ്ഗീകരണത്തിലെ ആധുനിക പ്രവണതകൾ

ശരിയായ രീതിയിലുള്ള വർഗ്ഗീകരണത്തിന് സസ്യങ്ങളുടെ ബാഹ്യസ്വഭാവം മാത്രം പോര എന്ന് വർഗ്ഗീകരണ ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഇപ്പോൾ അംഗീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. സൈറ്റോളജി, ജനിറ്റിക്സ്, അനട്ടമി, പരിസ്ഥിതി, വാലിയനോളജി, ഫിനോളജി, ജീവരസതന്ത്രം, സാംഖ്യ വർഗ്ഗീകരണം, ട്രാൻസ്പ്ലാന്റ് പരീക്ഷണങ്ങൾ എന്നീ ശാസ്ത്രശാഖകളുടെ തത്വങ്ങളും അറിഞ്ഞാലേ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ പൂർണ്ണ അറിവ് ലഭിക്കുകയുള്ളൂ. ഇങ്ങനെ കൂടുതലായി ലഭിക്കുന്ന അറിവ് വർഗ്ഗീകരണത്തിലെ പല പ്രശ്നങ്ങൾക്കും പരിഹാരം കാണാൻ സാധിക്കും. ഇത് വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ രീതി ആൽഫയിൽ നിന്നും ഒമേഗയിലേയ്ക്ക് മാറ്റപ്പെട്ടു. അങ്ങനെ പുതിയ രീതി ചിട്ടയായതും മെച്ചപ്പെട്ട വർഗ്ഗീകരണവുമായി പരിണമിച്ചു.

5.11.1 രാസ വർഗ്ഗീകരണം

പ്രോട്ടീൻ, അമിനോ അമ്ളങ്ങൾ, ന്യൂക്ലിക് അമ്ളം, പെപ്പറ്റൈഡ് മുതലായ രാസ പദാർത്ഥങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് കീമോടാക്സോണമിയിൽ അധികമായി പഠിക്കുന്നത്. സസ്യങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജീവരാസ മൂലകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനമായ ശാസ്ത്രീയ വർഗ്ഗീകരണമാണ് കിമോടാക്സോണമി. നാച്ചുറൽ സെലക്ഷനെക്കാൾ പ്രോട്ടീനുകളാണ് വളരെ ഞെരുക്കമായി നിയന്ത്രിക്കുന്നത്. ഇത് ഹെയറാർക്കിയൽ വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ നിലകളിലെ ഇനത്തിൽ തുടങ്ങി സസ്യങ്ങളുടെ ഡിവിഷനിൽ ചെന്നു നിൽക്കുന്നു.

രാസസ്വഭാവങ്ങളെ മൂന്നായി തിരിക്കാം.

1. അന്നജ ധാന്യങ്ങൾ സിലിക്ക പോലുള്ള എളുപ്പത്തിൽ കാണാൻ പറ്റുന്ന പ്രതീകങ്ങൾ.
2. രാസ പരിശോധനയിലൂടെ കണ്ടെത്തിയ ഫിനോളിക്സ് കൊഴുപ്പ്, വാക്സ്.
3. പ്രോട്ടീൻ.

രാസ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ഉദ്ദേശങ്ങൾ

1. നിലവിലുള്ള സസ്യ വർഗ്ഗീകരണത്തെ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്ന വികസനം.
2. സസ്യങ്ങളുടെ പരിണാമപരമായ അറിവിനെ മെച്ചപ്പെടുത്തുക.

5.11.2 ബയോസിസ്റ്റമേറ്റിക്

ബയോസിസ്റ്റമേറ്റിക് എന്നത് പരീക്ഷണാത്മകാ പാരിസ്ഥിതിക, സൈറ്റോടാക്സോണമിയാണ്. ഇതിലൂടെ ജീവിത രീതി പഠിക്കുകയും അവയുടെ ബന്ധങ്ങൾ നിർവ്വചിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1943 ൽ എന്നിവർ ചേർന്നാണ് ബയോസിസ്റ്റമേറ്റിക് എന്ന പദം അവതരിപ്പിച്ചത്. ബയോസിസ്റ്റമാറ്റിക്സിനോടും പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രത്തോടും കൂടുതൽ അടുപ്പമുണ്ടെന്നും വർഗ്ഗീകരണത്തിനല്ല പരിണാമത്തിനാണ് കൂടുതൽ പ്രാധാന്യം നൽകുന്നതെന്നും പല ശാസ്ത്രജ്ഞരും കരുതുന്നു.

ബയോസിസ്റ്റമേറ്റിക്സിന്റെ ഉദ്ദേശങ്ങൾ

ബയോസിസ്റ്റമേറ്റിക്സിന്റെ ഉദ്ദേശങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്:

1. പ്രകൃത്യാൽ തന്നെ സസ്യഇന ജീവൽ സമൂഹങ്ങളുടെ അതിർത്തി നിശ്ചയിക്കുക.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 115 2/26/2023 03:58:42 PM

2. പരിണാമ ഫൈലോജെനിറ്റിക് പ്രവണതകൾ മനസ്സിലാക്കിക്കൊണ്ട് ഒരു കൂട്ടം ടാക്സയുടെ പരിണാമം സ്ഥാപിക്കുക.
3. ബാഹ്യരൂപ ശാസ്ത്രം അനാട്ടമി എന്നിവയുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ മാത്രമല്ലാതെ ആധുനിക ആശയങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള വിവരശേഖരം നടത്തുക.
4. പ്രത്യേക ബയോസിസ്റ്റമേറ്റിക്സ് ഗ്രൂപ്പുകളായ ഈ ക്കോടൈപ്പുകൾ, ഇക്കോസ്പിഷീസ്, സീനോസ് പീഷിസ്, കോംബേറിയം എന്നിവയെ അംഗീക രിക്കുക.

5.11.3 കാരിയോ ടാക്സോണമി

ജനിതക വിവരങ്ങളുടെ വാഹകരാണ് ക്രോ മോസോമുകൾ. ക്രോമോസോമുകളെക്കുറിച്ചുള്ള വർ ദ്ധിച്ച അറിവ് വിപുലമായ ബയോസിസ്റ്റമാറ്റിക് പഠന ത്തിനും നിരവധി ടാക്സോണമിക് പ്രശ്നങ്ങൾ പരി ഹരിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ടാക്സോണമിക് പ്രശ്നങ്ങളുടെ വിശദീകരണത്തിനായി സൈറ്റോളജി യുടെ പ്രതീകങ്ങളും പ്രതിഭാസങ്ങളും ഉപയോഗ പ്പെടുത്തുന്നത് **സൈറ്റോടാക്സോണമി** അല്ലെങ്കിൽ **കാരിയോ ടാക്സോണമി** എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ക്രോ മോസോമിന്റെ എണ്ണം, വലുപ്പം, രൂപാന്തരീകരണം, മിയോസിസ് സമയത്തെ മാറ്റങ്ങൾ എന്നിവ ടാക് സോണമിയുടെ മൂല്യങ്ങളാണെന്ന് തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

5.11.4 സിസ്റ്റമാറ്റിക് സെറോളജി

സിസ്റ്റമാറ്റിക് സെറോളജി അല്ലെങ്കിൽ സെറോ ടാക്സോണമിയുടെ ഉത്ഭവം. ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനത്തോടെ സെറോളജിക്കൽ പ്രതിപ്രവർത്ത നങ്ങൾ കണ്ടെത്തുകയും രോഗ പ്രതിരോധ ശാസ്ത്ര ത്തിന്റെ അറിവ് വികസിക്കുകയും ചെയ്തു. ടാക്സോ ണമിക് പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിന് അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനുകളിലെ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് സമാനമായ സസ്യങ്ങളെ തരം തിരിക്കു ന്നത് സെറോ ടാക്സോണമി എന്നു വിളിക്കുന്നു. സ്മിത്ത് (1976 ൽ) ഇതിനെ ആന്റിസെറയുടെ ഉത്ഭവ ത്തെയും ഗുണനങ്ങളെയും കുറിച്ചുള്ള പഠനം എന്നാണ് നിർവ്വചിച്ചത്.

സെറോ ടാക്സോണമിയുടെ പ്രാധാന്യം

വിവിധ സസ്യ ടാക്സകളിൽ നിന്നുള്ള ആന്റി ജനുകളുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരു പ്രത്യേക ടാക് സോണിന്റെ ആന്റിജനെതിരെ ഉല്പാദിപ്പിച്ച ആന്റി ബോഡികളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തി സ്പീഷിസു കൾ, ജെനറകൾ, കുടുംബങ്ങൾ മുതലായവ തമ്മിലു ള്ള സാമ്യതയുടെ അളവ് നിർണ്ണയിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം : ഫേസിയോലസ് ഓറിയസ്, ഫേസി യോലസ് മുംഗോ എന്നീ സ്പീഷിസുകൾ, വിഗ്നാ എന്ന ജനറയുടെ കീഴിൽ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിന് ക്രിസ്പീൽസിന്റേയും, ഗാർട്ട്നറിന്റേയും സീറോളജി ക്കൽ തെളിവുകൾ ശക്തമായി പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

5.11.5 മോളിക്യുലർ ടാക്സോണമി / മോളി ക്യുലർ സിസ്റ്റമാറ്റിക്സ് / മോളിക്യുലർ ഫൈലോ ജനിറ്റിക്സ് (തൻമാത്ര വർഗ്ഗീകരണം)

പാരമ്പര്യ തൻമാത്ര വ്യത്യാസങ്ങളെ വിശക ലനം ചെയ്യുന്ന ഫൈലോജനിയുടെ ശാഖയാണ് മോളിക്യുലാർ ടാക്സോണമി. പ്രധാനമായും സീക്വൻ സുകളിൽ വിവരങ്ങൾ നേടുന്നതിനും വിവിധ ടാക്സോണമിക് വിഭാഗങ്ങളിലെ അംഗങ്ങൾക്കിട യിൽ ജനിതക ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും ക്ലോണിം ഗിന്റേയും, സീക്വൻസ് രീതികളുടേയും വരവ് വർഷ ങ്ങളായി മോളിക്യുലർ ടാക്സോണമി, പോപ്പുലേ ഷൻ, ജനിതകശാസ്ത്രം എന്നിവ വികസിപ്പിക്കുന്ന തിന് വളരെയധികം സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്. മെച്ചപ്പെട്ട വിശകലന ശക്തിയും കൃത്യതയും ഉപയോഗിച്ച് മോളിക്യുലർ ടാക്സോണമി, പോപ്പുലേഷൻ, ജനിതക ശാസ്ത്ര മേഖലകളിൽ ഈ ആധുനിക വിപ്ലവം സൃഷ്ടിച്ചു.

ഒരു തൻമാത്ര ഫൈലോജനിറ്റിക് വിശകലന ത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ വൃക്ഷ രൂപത്തിൽ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന തിനെ ഫൈലോജനിറ്റിക് ട്രീ എന്നു വിളിക്കുന്നു. അലോ സൈമുകൾ, മൈറ്റോ കോൺഡ്രിയൽ, മൈക്രോ സാറ്റ ലൈറ്റുകൾ, RFLP (നിയന്ത്രിത നീളത്തോടു കൂടിയ പോളിമെറൈസത്തിന്റെ ശകലങ്ങൾ), RAPD (റാൻഡം ആംപ്ലിഫൈഡ് പോളിമോർഫിക് DNA), AFLPs (ആംപ്ലി ഫൈസ് ഫ്രാഗ്മെന്റ് ലെങ്ങ്ത്ത് പോളിമോഫിസം) സിംഗിൾ ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് പോളിമോർഫിസം SNP (ഒറ്റ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് പോളിമോർഫിസം) മൈക്രോ ചിപ്പ്സ് അല്ലെങ്കിൽ അറേയ്സ് എന്നിവ വിശകലനത്തി നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

തൻമാത്ര വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. DNA തലത്തിൽ വിവിധ സസ്യ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ബന്ധം സ്ഥാപിക്കാൻ മോളിക്യുലർ ടാക്സോ ണമി സഹായിക്കുന്നു.
2. ജീവികളുടെ പരിണാമ ചരിത്രത്തെക്കുറിച്ചുള്ള വിവിധങ്ങളുടെ നിധി പേടകങ്ങളാണിവ.

RFLP (നിയന്ത്രിത നീളത്തോടു കൂടിയ പോളിമെറൈസത്തിന്റെ ശകലങ്ങൾ)

തന്മാത്രാ രീതിയിലുള്ള ജനിതക വിശകലന മാണ് **RFLP,** DNA യിലെ പ്രത്യേക ഭാഗങ്ങളിലെ നിയന്ത്രിത സൈറ്റുകളുടെണ തുല്യ പാറ്റേണുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ടാക്സയെ തിരിച്ചറിയാൻ അനു വദിക്കുന്നു. ഇത് നിയന്ത്രണ സൈറ്റുകളിലെ ടാക് സകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ നിയന്ത്രണ എൻസൈമുകളുള്ള പിളർപ്പിനെ തുടർന്ന് DNA കഷ്ണങ്ങളുടെ നീളത്തേയും കുറി ക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 116 2/26/2023 03:58:42 PM

ആംപ്ലിഫൈഡ് ലെങ്ത്ത് പോളിമോർഫിസം (AFLP)

ഈ രീതി RFLP തിരിച്ചറിയുന്നതിന് സമാന മാണ്. അതിനാൽ DNA നിരവധി ചെറുകഷ്ണങ്ങളായി മുറിക്കാൻ ഒരു നിയന്ത്രണ എൻസൈം ഉപയോ ഗിക്കുന്നു. ഇവയെല്ലാം നിയന്ത്രണ എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനം കാരണം ഒരു സവിശേഷത ന്യൂക്ലിയോ ടൈഡ് ശ്രേണിയിൽ അവസാനിക്കുന്നു.

AFLP പ്രധാനമായും പോപ്പുലേഷൻ ജനിതക പഠനത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ അവയു മായി ബന്ധപ്പെട്ട ഇനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങളി ലും ചില സന്ദർഭങ്ങളിലും ഉയർന്ന തലത്തിലുള്ള ക്ലാസിസ്റ്റിക് വിശകലനത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

റാൻഡം ആംപ്ലിഫൈഡ് പോളിമോർഡിക് DNA (RAPD)

ക്രമരഹിതമായി സമന്വയിപ്പിച്ച പ്രൈമർ ഉപ യോഗിച്ച് ജനിതക മാർക്കറുകൾ തിരിച്ചറിയുന്നതി നുള്ള ഒരു രീതിയാണിത്. ഇത് ഒറ്റപ്പെട്ട യുടെ വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന പൂരക പ്രദേശങ്ങളി ലേക്ക് (ഇരട്ടയിഴ രൂപത്തിൽ) വീണ്ടും സംയോജിപ്പി ക്കുക. വളരെ പൂരകമല്ലാത്ത (PCR പരിധിക്കുള്ളിൽ) അകലെയുള്ള DNA ഇഴയിൽ മറ്റൊരു പൂരകസൈറ്റ് ഉണ്ടെങ്കിൽ DNA യുടെ ഭാഗത്തെ പ്രവർത്തനത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കും.

RAPD- പലപ്പോഴും ജീവിവർഗ്ഗങ്ങൾക്കുള്ളിലെ ജനിതക പഠനത്തിനായി ഉപയോഗിക്കാം. പക്ഷെ ഒരു ജീവിവർഗത്തിനുള്ളിലോ അടുത്ത ബന്ധമുള്ള ജീവി വർഗങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ പരി ഹരിക്കുന്നതിനോ ഫൈലോ ജനിറ്റിക് പഠനങ്ങളിൽ വിജയകരമായി ഉപയോഗിക്കാം. എന്നിരുന്നാലും RAPD വിശകലനത്തിന് പ്രധാന പോരായ്മയുണ്ട്. അത് ഫലങ്ങൾ ആവർത്തിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്. വ്യത്യസ്ത ടാക്സകളിലെ സമാനബാൻഡുകളുടെ ഹോമോളജി ന്യൂക്ലിയർ ആയിരിക്കും.

തൻമാത്ര വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

1. സംരക്ഷിത തന്മാത്രാസീക്വൻസുകൾ ഉപ യോഗിച്ച്.
2. DNA ഡാറ്റ ഉപയോഗിച്ച് ജൈവ വൈവിധ്യത്തിന്റെ പരിണാമരീതികൾ ഇപ്പോൾ അന്വേഷിക്കുന്നു.
3. ഫൈറ്റോജോഗ്രഫിയിൽ DNA ടാക്സോണമി ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇത് ആത്യന്തികമായി ജീനോംമാപ്പിംഗിനും, ജൈവ വൈവിധ്യ സംര ക്ഷണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.
4. DNA അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള തന്മാത്രാ പേട കങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന DNA അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള തന്മാത്രാ മാർക്ക റുകളും തന്മാത്രാ മാർക്കറുകളുടെം തന്മാത്രാ സിസ്റ്റമാറ്റിക്സിന്റെ ശാഖയിൽ വികസിപ്പിച്ചെടു ത്തിട്ടുണ്ട്.

5.11.6 DNA ബാർകോഡിംഗ്

യൂനിവേഴ്സൽ പ്രൊഡക്റ്റ് കോഡിനെ (UPC) വേർതിരിച്ചറിയാൻ സൂപ്പർമാർക്കറ്റുകളിൽ സ്കാന റുകൾ എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? അതുപോലെ തന്നെ നമുക്ക് ഒരു ഇന ത്തെ മറ്റൊന്നിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ചറിയാനും കഴിയും. ഒരു ജീനോമിന്റെ സ്റ്റാന്റേർഡ് ഭാഗത്ത് നിന്ന് വളരെ ഹ്രസ്യമായ ജനിതക ശ്രേടി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ടാക്സോണമിക് രീതിയാണ് DNA ബാർകോഡിംഗ്. ഒരു സസ്യത്തെ തിരിച്ചറിയാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ജനി തക ശ്രേണിയെ DNA ടാഗുകൾ അല്ലെങ്കിൽ DNA ബാർകോഡുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. 2003-ൽ പോൾ ഹെബർട്ട് **DNA ബാർകോഡിംഗ്** നിർദ്ദേശിച്ചു. അദ്ദേ ഹത്തെ 'ബാർകോഡിംഗിന്റെ പിതാവ്' ആയി കണക്കാക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളിൽ ഫലപ്രദമായ ബാർകോഡായി ഉപ യോഗിക്കുന്ന ജീവിൻ മേഖല ക്ലോറോ പ്ലാസിലെന്റ രണ്ട് ജീനുകളായ **matK** & **rbcL** എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. മാത്രമല്ല സസ്യങ്ങളുടെ ബാർകോഡ് പ്രദേശങ്ങളായി അംഗീകരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തു.

ജെനുബാങ്കിൽ സമർപ്പിച്ച സീക്വൻസിൽ നിന്ന് ബ്ലാസ്റ്റ് ഉപയോഗിച്ച് അജ്ഞാത ഇനങ്ങളുടെ അനു ക്രമവുമായി പൊരുത്തപ്പെടാം (അടുത്തുള്ള അനു ബന്ധശ്രേണി തിരയുന്നതിനുള്ള വെബ് പ്രോഗ്രാം).

DNA ബാർകോഡിംഗിന്റെ പ്രാധാന്യം

1. ജീവികളെ തിരിച്ചറിയാനും വർഗ്ഗീകരണത്തിനും DNA ബാർകോഡിംഗ് വളരെയധികം സഹായി ക്കുന്നു.
2. ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ വ്യാപ്തി മാപ്പിംഗ് ചെയ്യുന്നതിന് ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

DNA ബാർകോഡിംഗ് മേഖലയെ താരതമ്യ പ്പെടുത്തുന്നതിനും, മുൻകൂട്ടി അറിയുന്നതിനും, സീക്വൻസുകളുടെ ഒരു വലിയ ഡാറ്റാബേസ് ആവശ്യമാണ്. എന്നിരുന്നാലും ബൊട്ടാണിക്കൽ മെറ്റീ രിയലിന്റെ ആധികാരികത മൊത്തത്തിലോ മുറിച്ച തോ. അല്ലെങ്കിൽ പൊടിച്ച രൂപത്തിൽ നിർണ്ണയി ക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് DNA ബാർ കോഡിംഗ്.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 117 2/26/2023 03:58:42 PM

5.11.7 ക്ലാസിക്കൽ, മോഡേൺ ടാക്സോണമിയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ക്ലാസിക്കൽ ടാക്സോണമി	മോഡേൺ ടാക്സോണമി
ഇതിനെ പഴയ സിറ്റ്മാറ്റിക്സ് അല്ലെങ്കിൽ ആൽഫ (α) ടാക്സോണമി, അല്ലെങ്കിൽ ടാക്സോണമി എന്ന് വിളിക്കുന്നു	ഇതിനെ നിയോസിസ്റ്റമാറ്റിക്സ് അല്ലെങ്കിൽ ബയോസിസ്റ്റമാറ്റിക്സ് അല്ലെങ്കിൽ ബയോ സിസ്റ്റമാറ്റികന്നസ് അല്ലെങ്കിൽ ഒമേഗ (Ω) ടാക്ളോണമി എന്നു വിളിക്കുന്നു
ഇത് സാർവിനീയത്തിന് മുമ്പുള്ളത്	ഇത് ഡാൽവിനീയത്തിന് ശേഷമുള്ളത്
സ്പീഷിസുകളെ അടിസ്ഥാന യൂനിറ്റുകളായി കരുതുന്നു. കൂടാതെ ഇത് സ്റ്റാറ്റിക് ആണ്	സ്പീഷിസുകളെ ശക്തിപരമായ സത്തയായി കരുതുന്നു. കൂടാതെ
ബാഹ്യരൂപ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സ്വഭാവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള വർഗ്ഗീകരണമാണിത്	സസ്യങ്ങളുടെ ബാഹ്യരൂപ സ്വഭാവങ്ങൾ പ്രത്യുല്പാദന സ്വഭാവങ്ങൾ പരിണാമ സ്വഭാവം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടുള്ള വർഗ്ഗീകരണമാണിത്
ഈ രീതിയിൽ ഒന്നോ, രണ്ടോ സസ്യങ്ങളെ (സാമ്പിൾസിനെ) നിരീക്ഷിച്ചതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ	ധാരാളം സസ്യങ്ങൾ (സാമ്പിൾസിനെ) നിരീക്ഷിച്ചിട്ടുള്ളതിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടുള്ള വർഗ്ഗീകരണമാണിത്

5.12 ക്ലാഡിസ്റ്റിക്സ്



ടാക്സോണമിക് ഡാറ്റയുടെ വിശകലനവും, വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രതീകങ്ങളുടെ തരങ്ങളും കാലകാലങ്ങളിൽ മാറിയിട്ടുണ്ട്. മൈക്രോസ്കോപ്പുകളുടെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള രൂപശാസ്ത്രത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സസ്യങ്ങളെ തരംതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇത് സബ്-മൈക്രോസ്കോപ്പിക്, മൈക്രോസ്കോപിക് സവിശേഷതകൾ ഉൾപ്പെടുത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. അടുത്തുള്ള സസ്യങ്ങളെ തരംതിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു അടുത്ത പഠനം ആവശ്യമാണ്. നൂതന സോഫ്റ്റ്വെയറുകളും, കമ്പ്യൂട്ടറുകളും ഉപയോഗിച്ച് പുതിയ സൂക്ഷ്മമായ തൻമാത്രാ വിശകലന സാങ്കേതിക കണ്ടെത്തൽ ആധുനിക അല്ലെങ്കിൽ ഫൈലോജനിറ്റിക് വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ഒരു പുതിയ കാലഘട്ടത്തിലേക്ക് നയിച്ചു.

അപ്പോമോർഫിക് സ്വഭാവങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു സാധാരണ പൂർവ്വികന്റെ മോണോ ഫൈലറ്റിക് ഗ്രൂപ്പായി ജീവികളെ തരംതിരിക്കുന്ന രീതിയെ ക്ലാഡിസ്റ്റിക്സ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. (ഗ്രീക്ക് - ക്ലാഡോസ് - ബ്രാഞ്ച്).

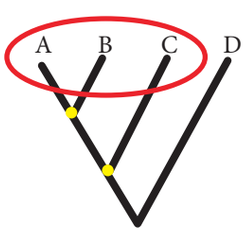
ക്ലാഡിസ്റ്റിക്സ് വിശകലനത്തിന്റെ ഫലം ഒരു ക്ലാഡോഗ്രാം, ഒരു വൃക്ഷാകൃതിയിലുള്ള രേഖാചിത്രം ഫൈലോജനിറ്റിക് ബന്ധങ്ങളുടെ മികച്ച സിദ്ധാന്തത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. നേരത്തേ സൃഷ്ടിച്ച ക്ലാഡോഗ്രാമുകൾ. പ്രധാനമായും മോർഫോളജിക്കൽ സ്വഭാവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലായിരുന്നു. പക്ഷേ ഇപ്പോൾ ജനിതക സീകൻസിംഗ് ഡാറ്റയും കമ്പ്യൂട്ടേഷണൽ സോഫ്റ്റ്വെയറുകളും സാധാരണയായി ഫൈലോജനിറ്റിക് വിശകലനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ക്ലാഡിസ്റ്റിക് വിശകലനം

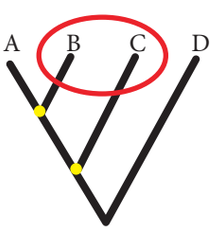
ഫൈലോജനുകൾ (പരിണാമചിത്രങ്ങൾ) നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രാഥമിക മാർഗ്ഗങ്ങളിലൊന്നാണ് ക്ലാഡിസ്റ്റിക് ക്ലാഡിസ്റ്റിക്സുമായി പങ്കിട്ടതും ഉരുത്തിരിഞ്ഞതുമായ സ്വഭാവങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കൂട്ടം ജീവജാലങ്ങളെ ക്ലാസുകളായി മാറ്റുന്നു. ഈ ക്ലാഡുകളായി മാറ്റുന്നു. ഇട ക്ലാഡുകൾക്ക് അവയുടെ ഏറ്റവും പുതിയ പൊതു പൂർവ്വികരിൽ കണ്ടെത്തിയ ഒരു സ്വഭാവമെങ്കിലും മറ്റു ഗ്രൂപ്പുകളിൽ കാണുന്നില്ല. അതിനാൽ അവ പരസ്പരം കൂടുതൽ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് കണക്കാക്കുന്നു. പങ്കിട്ട ഈ ബാഹ്യ സ്വഭാവങ്ങൾ ഇല, പുഷ്പം, ഫലം, വിത്ത് മുതലായവ ആകാം. സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ (രാത്രിയിൽ വിരിയുന്ന പൂക്കൾ, പകൽ വിരിയു പൂക്കൾ) DNA അല്ലെങ്കിൽ പ്രോട്ടീൻ ശ്രേണി തൻമാത്രകൾ.

ക്ലാഡിസ്റ്റുകൾ മോണോ ഫൈലറ്റിക് ഗ്രൂപ്പുകൾ മാത്രമേ സ്വീകരിക്കുകയുള്ളൂ. പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ടാക്സയെ ഒരു ഗ്രൂപ്പായി സൗകര്യപ്രദമായി പരിഗണിക്കുമ്പോൾ പാരഫൈലറ്റിക്, പോളിഫൈലറ്റിക് ടാക്സാ എന്നിങ്ങനെ ഇടയ്ക്കിടെ പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നു. ഉദാ: ഡൈക്കോട്ടുകൾ, സ്റ്റെർക്കുലിയോസി, പോളിഫൈലറ്റിക് ഗ്രൂപ്പുകൾ ക്ലാഡിസ്റ്റിക്കിനെ നിരാഹരിക്കുന്നു.

i. **മോണോഫൈലെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പ്:** ഒരു പൊതു പൂർവികന്റെ പിൻഗാമികളെല്ലാം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ടാക്സ്.

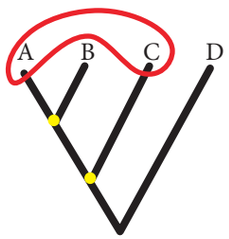


ii. **പാരഫൈലറ്റിക് ഗ്രൂപ്പ് ;** റ്റാക്സയിൽ ഒരു പൂർവികൻ ഉൾപ്പെടുന്നില്ല.



XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 118 2/26/2023 03:58:43 PM

iii. പോളിഫൈലെറ്റിക്; രണ്ടു വ്യത്യസ്ത വശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള അംശങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഗ്രൂപ്പ്.



ക്ലാഡിസ്റ്റിക്കിന്റെ ആവശ്യകത

1. ഫൈലോജനിക് സിസ്റ്റം സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും സാധാരണവും അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടതുമായ രീതിയാണ് ക്ലാഡിസ്റ്റിക്.
2. ജീവജാലങ്ങളുടെ ഫൈലോജനി പ്രവചിക്കുന്നതിനായി സഹായിക്കുന്നു
3. പരിണാമപ്രക്രിയയുടെ പ്രവർത്തനരീതി വ്യക്തമാക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

5.13 ആവൃതബീജ സസ്യങ്ങളിലെ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട കുടുംബങ്ങൾ

ദ്വിബീജസസ്യ കുടുംബങ്ങൾ

5.13.1 കുടുംബം : ഫാബേസി (പ്രയർ കുടുംബം)



വർഗ്ഗീകരണ നില

APG വർഗ്ഗീകരണം		ബെൻഥം, ഹൂക്കർ എന്നിവയുടെ വർഗ്ഗീകരണം	
കിങ്ഡം	പ്ലാൻറ്റേ	കിങ്ഡം	പ്ലാൻറ്റേ
ക്ലേട്	ആവൃതബീജ സസ്യങ്ങൾ	ക്ലാസ്	ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങൾ
ക്ലേട്	യൂഡൈകോട്ട്	സബ്ക്ലാസ്സ്	പോളിപെറ്റാലെ
ക്ലേട്	റോസേൽസ്	സിരീസ്	കാലിസിഫ്ളോറേ
ഓർഡർ	ഫാബേൽസ്	ഓർഡർ	റോസേൽസ്
കുടുംബം	ഫാബേസി	കുടുംബം	ഫാബേസി

പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

വിതരണം : ഫാബേസിയിൽ ഏകദേശം 741 ജനീറയും 20,200 ലധികം സ്പീഷിസുകളും കാണപ്പെടുന്നു. വിതരണത്തിൽ കോസ്മോപൊളിറ്റൻ (ലോകമെങ്ങും കാണപ്പെടുന്നത്) ആണെങ്കിലും ഉഷ്ണമേഖലാ, മിതശീതോഷ്ണ മേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിൽ അധികമായി കാണപ്പെടുന്നു.

സ്വഭാവം: എല്ലാത്തരം സ്വഭാവമുള്ള സസ്യങ്ങളും ഈ കുടുംബത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഭൂരിഭാഗവും ഔഷധികളാണ് (*ക്രോട്ടലേറിയ*). തറയിൽ പടർന്ന സസ്യം (*ഇൻഡിഗോഫെറ എനിയഫില്ലാ*), നിവർന്ന സസ്യം (*ക്രോട്ടലേരിയ വെറുകോസ*), കുറ്റിച്ചെടി (*കജാനസ് കണ്ടാൻ*, ആരോഹികൾ, (*ക്ലൈറ്റോറിയ*), ചെറുമരങ്ങൾ (*സെസ്ബാനിയ*), വലിയ മരങ്ങൾ (*പൊൻഗാമിയ*), *ഡാൽബെർ ജിയ*), ജലസസ്യം (*അസ്കിനോമിൻ ആസ്പിര*), മരം പോലിരിക്കുന്ന ആരോഹികൾ (*മുകുന*).

വേര് : തായ്വേര് പടലം വ്യാപകമായി വേരിൽ മുഴകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ മുഴകളിൽ നൈട്രജൻ നിലനിറുത്തുന്ന റൈസോബിയം ലെഗുമിനോസാരം പോലുള്ള ബാക്ടീരിയകൾ കാണപ്പെടുന്നു


വേർമുഴകൾ

കാണ്ഡം : വായവം, മൃദുവായത് അല്ലെങ്കിൽ കഠിനമായ കാണ്ഡത്തോടുകൂടിയത് (ഡാൽബെർജിയ), ആരോഹി അല്ലെങ്കിൽ വള്ളിച്ചെടികൾ.

ഇല : സരളം അല്ലെങ്കിൽ യുണിഫോളിയേറ്റ് ഡെസ്മോഡിയം, ഗാൻജെറ്റിക്കം, ബൈഫോളിയേറ്റ്, (സോർണിയ ഡൈഫില്ല), ട്രൈഫോളിയേറ്റ് (ലാബ് ലാബ് പർപൂരിയസ്) ഏകാന്തര, അനുപർണ്ണത്തോടുകൂടിയ ഇലയുടെ അടിഭാഗം പൾവിനേറ്റ്, ജാലികാസിരാവിന്യാസം, അഗ്രഭാഗത്തുള്ള ചെറുപത്രകങ്ങൾ (പൈസം സറ്റൈവം) റ്റെൻട്രിലുകളായി രൂപാന്തരം സംഭവിച്ചിരിക്കുന്നു.

പുഷ്പമഞ്ജരി : റെസീം (ക്രോട്ടലേരിയ വെറുക്കോസ), പാനിക്കിൾ (ഡാൽബെർജിയ ലാറ്റിഫോളിയ), ക്ഷീയ ഏകപുഷ്പം, ട്രൈറ്റോരിയ ടെർനേഷിയ

പൂവ് : സഹപത്രത്തോടു കൂടിയത്, ബ്രാക്ടിയോലേറ്റ്, പെഡിസെലേറ്റ്, കംപ്ലീറ്റ്, ദ്വിലിംഗം, പെന്റാമിറസ്, ഹെറ്റിറോക്ലൈമെഡിയസ്, സൈഗോമോർഫിക്, ഹൈപ്പോഗൈനസ്, പെരിഗൈനസ്.

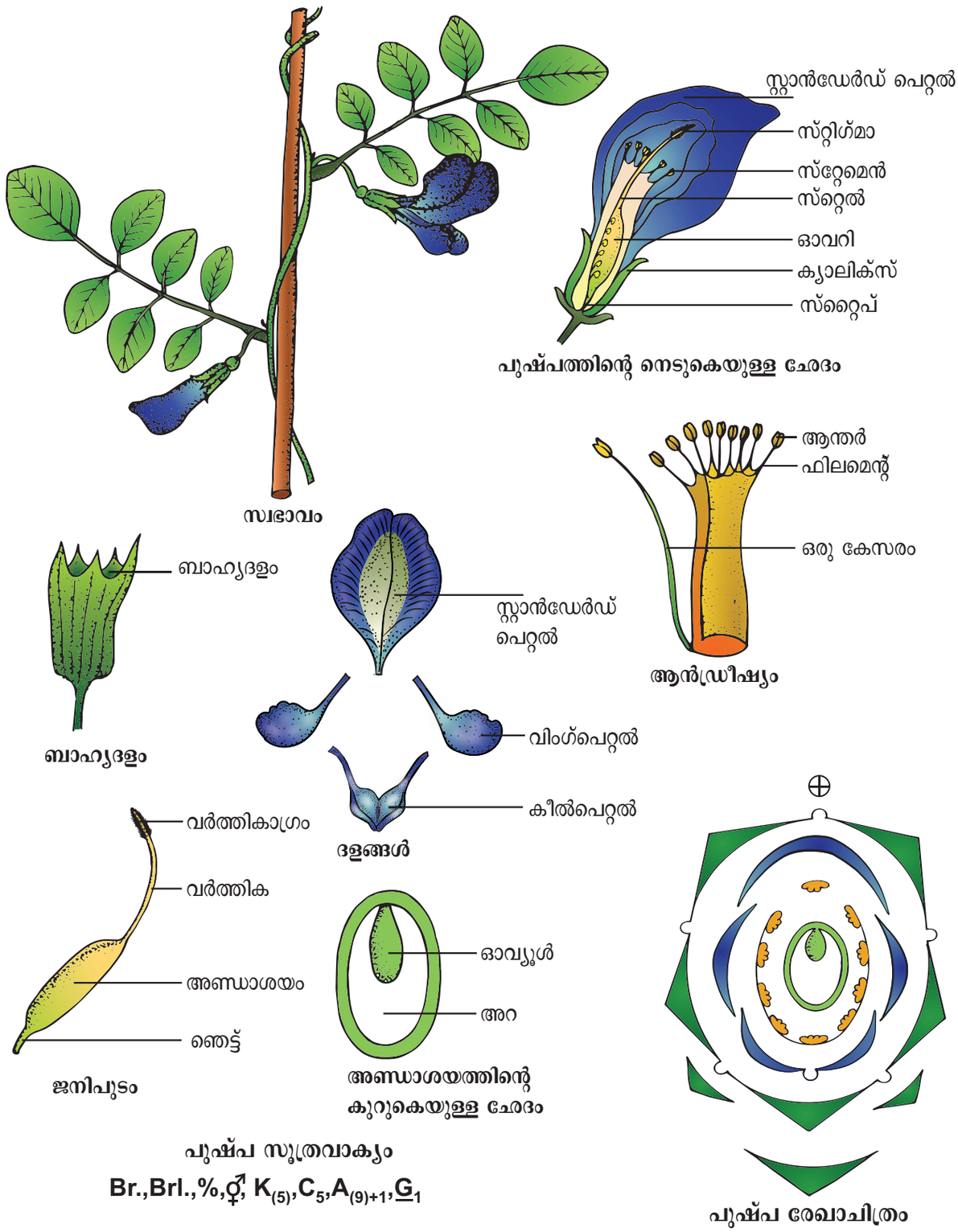
ബാഹ്യദളപുടം: 5 വിദളങ്ങൾ, പച്ച, സിൻസെപ്പാലസ്, കുഴലുപോലെ യോജിച്ചത്. നിലച്ച വിദളത്തോടു കൂടിയത്, വാൽവേറ്റ്/ ഇംബ്രിക്കേറ്റ് എസ്റ്റിവേഷൻ. ഒറ്റ ബാഹ്യദളം പൂവിന്റെ അക്ഷത്തിൽ നിന്ന് അകലെ കാണാം.

ദളപുടം : 5 ദളങ്ങൾ, അപോപെറ്റലസ്, അസമമായ പാപിലോണേഷ്യസ് വെക്സില്ലറി അല്ലെങ്കിൽ ഡിസെൻഡിംഗ്ലി ഇംബ്രിക്കേറ്റ് ഏസ്റ്റിവേഷൻ, എല്ലാ ദളങ്ങളുടെയും അടിയിൽ കുറുകി കാണപ്പെടുന്നു. പിൻവശത്തുള്ള ദളം വലുതാണ്. ഇതിനെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് പെറ്റൽ അല്ലെങ്കിൽ വെക്സില്ലം, പാർശ്വത്തിൽ കുന്തംപോലുള്ള രണ്ട് ദളങ്ങൾ വളഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു. ഈ രണ്ട് ദളങ്ങളെ വിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ അലേ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മുൻവശത്തായി ചേർന്നിരിക്കുന്ന രണ്ട് ദളങ്ങളെ കീൽപെറ്റൽ അല്ലെങ്കിൽ കരീന എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ ദളങ്ങളെല്ലാം അടിഭാഗത്ത് ചേർന്ന് കേസരങ്ങളെയും ജനിയെയും ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

കേസരപുടം : 10 കേസരങ്ങൾ, ഡൈഅഡൽഫസ് (രണ്ട് കെട്ടുകൾ), സാധാരണ 9+1 (ട്രൈറ്റോറിയ ടെർണേഷിയ). ഒറ്റ കേസരം മുൻവശത്ത് കാണപ്പെ

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 119 2/26/2023 03:58:43 PM

ടുന്നു. ആസ്കിനോമിൻ ആസ്പരയുടെ കേസരങ്ങൾ രണ്ട് കെട്ടുകളായി (5) + (5) എന്ന രീതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഒറ്റ കെട്ട് കേസരങ്ങൾ ചില സസ്യങ്ങളിൽ രണ്ട് ആകൃതിയിലും രണ്ട് നീളത്തിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം ക്രോട്ടലേരിയ വെറുക്കോസയിൽ 5 കേസരതന്തുക്കൾ നീളം കുറഞ്ഞും മറ്റ് 5 കേസരതന്തുക്കൾ നീളം കൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ മൊണാഅഡൽഫസ്, ഡൈമോർഫിക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ക്രോട്ടലേരിയ വെറുക്കോസയുടെ കേസരങ്ങളുടെ ആകൃതിയിലും വ്യത്യാസം കാണപ്പെടുന്നു. 5 കേസരങ്ങൾ നീളത്തിൽ കുന്താകാരമായും 5 കേസരങ്ങൾ ചെറുതും മൂർച്ചയില്ലാത്തതായും കാണപ്പെടുന്നു. കേസരങ്ങൾ ഡൈതീക്കസ്, ബേസിഫിക്സഡ്, ലോഞ്ചി



ചിത്രം 5.13: ക്ലിറ്റോറിയടെർണേഷിയ

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 120 2/26/2023 03:58:45 PM

ട്യൂഡിനൽ ഡെഹിസെൻസ് കേസരങ്ങൾ നെടുകെ പിളർന്ന് സ്ഫുടനം ചെയ്യുന്നു.

ജനിപുടം : മോണോകാർപ്പല്ലറി, ഒരു അറയിൽ ധാരാളം ഓവ്യൂളുകൾ രണ്ട് ഇതര വരികളിലായി അരിക് ബീജാണ്ഡവിന്യാസത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അണ്ഡം സുപ്പീരിയർ, ലളിതമായതും വളഞ്ഞതുമായ വർത്തികയും പരന്ന രോമാവൃതമായ വർത്തികാഗ്രത്തോടും കാണപ്പെടുന്നു.

ഫലം: ഫാബേസിയുടെ സവിശേഷഫലം ലെഗ്യൂം ആണ് (പൈസം സറ്റൈവം). ചില സമയത്ത് പൊട്ടി തെറിക്കാത്ത ലൊമെന്റം ഡെസ്മോടിയം പോലുള്ളവ കാണപ്പെടുന്നു. അരാക്കിസ് ഹൈപ്പോജിയയിലെ ഫലം ***ജിയോകാർപിക്*** അതായത് ബീജസങ്കലനത്തിനുശേഷം അണ്ഡാശയത്തിന്റെ കാമ്പ് മെരിസ്റ്റമിക കലകാളായി രൂപാന്തരം പ്രാപിക്കുകയും അണ്ഡാശയം മണ്ണിനടയിലേക്ക് വളരുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിനടിയിൽ ഫലം പാകമാകുന്നു.

വിത്ത് : ബീജാന്നത്തോടുകൂടിയത് അല്ലെങ്കിൽ ബീജാന്നമില്ലാത്തത് (പൈസം സറ്റൈവം). വൃക്കയുടെ ആകൃതി.

ക്ലിറ്റോറിയ ടെർണേഷിയയുടെ സസ്യസംബന്ധമായ വിവരണം

സ്വഭാവം : ആരോഹി

പേര് : ശാഖകളോടു കൂടിയ തായ്വേര് പടലം ഇതിൽ മുഴകളും കാണപ്പെടുന്നു.

കാണ്ഡം : ഏരിയൽ (വായവം), മൃദുവായ ആരോഹി

ഇല : ഇംപാരിപിന്നേറ്റിലി കോമ്പൗണ്ട്, ഏകാന്തരം, അനുപർണ്ണത്തോടുകൂടിയതും ജാലികാ സിരാവിന്യാസത്തോടു കൂടിയതുമാണ്. സ്റ്റിപ്പെല്ലേറ്റുകളുള്ള ചെറുപത്രങ്ങളാണ്. പീറ്റിയോൾ, സ്റ്റിപ്പെൽ എന്നിവ പൾവിനേറ്റുമാണ്.

പുഷ്പമഞ്ജരി : അക്ഷീയ ഏകപുഷ്പം

പൂവ് : സഹപത്രത്തോടു കൂടിയത്, ബ്രാക്ടിയോലേറ്റ്, ബ്രാക്ടിയോളുകൾ സാധാരണമായി വലുതാണ്. പെഡിസെലേറ്റ്, ഹെറ്റിറോക്ലമൈഡിയസ്, കംപ്ലീറ്റ്, ദ്വിലിംഗം, പെന്റാമിറസ്, സൈഗോമോർഫിക്, ഹൈപ്പോഗൈനസ്.

വിദളപുടം : 5 വിദളങ്ങൾ, സിൽസെപ്പാലസ്, പച്ച വാൾവേറ്റ് എസ്റ്റിവേഷൻ, ഒറ്റവിദളം പൂവിന്റെ പിൻ വശത്ത് ആണ്.

ദളം : 5 ദളങ്ങൾ, വെള്ള അല്ലെങ്കിൽ നീല, അപോപെറ്റാലസ്, അസമമായ ഇംബ്രിക്കേറ്റ് ഏസ്റ്റിവേഷൻ കാണിക്കുന്ന പാപിലോണേഷ്യസ് ദളങ്ങൾ.

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ 10, ഡൈഅഡൽഫസ് (9)+1, ഒൻപത് കേസരങ്ങൾ ചേർന്ന് ഒരു കെട്ടായും പത്താമത്തേത് ഒറ്റയ്ക്കും കാണപ്പെടുന്നു. കേസരങ്ങൾ ഡൈതീക്കസ്, ബേസിഫിക്സഡ്, ഇൻഡ്രോസ്, നീളത്തിൽ പിളർന്ന് പോളൻഗ്രയിൻസ് പുറത്ത് പോകുന്നു.

ജനിപുടം : മോണോകാർപ്പല്ലറി, ഒറ്റ അറയിൽ ധാരാളം ഓവ്യൂളുകൾ രണ്ട് ഇതര വരികളിലായി അരിക് ബീജാണ്ഡവിന്യാസത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അണ്ഡം സുപ്പീരിയർ, ലളിതമായതും വളഞ്ഞതുമായ രോമാവൃതമായ വർത്തികാഗ്രത്തോടും കാണപ്പെടുന്നു.

ഫലം : ലെഗ്യൂം

വിത്ത് : ബീജാന്നമില്ലാത്ത, വൃക്കയുടെ ആകൃതി.

പുഷ്പസൂത്രം :

$$\mathbf{Br.,Brl.,\%,\varnothing,\ K_{(5)},C_5,A_{(9)+1},\underline{G}_1}$$

സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം	ദ്വിനാമം	ഉപയോഗമുള്ള ഭാഗം	ഉപയോഗങ്ങൾ
പരിപ്പു വർഗ്ഗങ്ങൾ	*കജാനസ് കജാൻ* (തുവരൻ പരിപ്പ്) *ഫാസിയോലസ് വൾഗാരിസ്* (ഫഞ്ച് ബീൻസ്) സിസർ അരിറ്റീനം (*ചിക് പീ / സൈസർ ആരിറ്റിനം/* ചുണ്ടൻ കടല) *വിഗ്നമുങ്കോ* (black gram / ഉഴുന്ന്) *വിഗ്ന റേഡിയേറ്റ* (green gram / ചെറുപയർ) *വിഗ്ന ഉങ്കികുലേറ്റ* (cow pea / പെരുംപയർ) *ഗ്ലൈസീൻ മാക്സ്* (സോയബീൻസ്) *മാക്രോടൈലോമോ യൂണിഫ്ളോറം* (കുതിരപയർ / കാണം)	വിത്തുകൾ	നമ്മുടെ ആഹാരത്തിലെ പ്രോട്ടീൻ, അന്നജ സമ്പുഷ്ടമായതാണ്

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 121 2/26/2023 03:58:46 PM

സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം	ദ്വിനാമം	ഉപയോഗ മുള്ള ഭാഗം	ഉപയോഗങ്ങൾ
ഭക്ഷ്യ സാധനങ്ങൾ	*ലാബ്‌ലാബ് പർച്യൂരിസ്* (അമരക്ക)	ഇളം കായകൾ	പച്ചക്കറിക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
	സെസ്ബാനിയ (അഗത്തി)	ഇലകൾ	ഇലക്കറിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
	സയമാപ്സിസ് ടെട്രാഗോനലോപ (കൊത്തമര)	ഇളം കായകൾ	പച്ചക്കറിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
എണ്ണ സസ്യങ്ങൾ	*അരാക്കിസ് ഹൈപ്പോജിയ* (നിലക്കടല)	വിത്തുകൾ	കടലയെണ്ണ പാചകത്തിനുപയോഗിക്കുന്നു. കടല (വിത്തുകൾ) ഭക്ഷ്യയോഗ്യമാണ്.
	പൊൻഗാമിയ പിന്നേറ്റ (പുങ്കം)	വിത്തുകൾ	പുങ്കം എണ്ണ ഔഷധഗുണമുള്ളതാണ്. സോപ്പ് തയ്യാറാക്കാനും പ്രയോജന പ്പെടുത്തുന്നു.
മരത്തടി ലഭിക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ	*ഡാൽബെർജിയ ലാറ്റിലഫോളിയ* (റോസ്‌വുഡ്)	മരത്തടി	മരത്തടി മരസാധനങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനും, അലങ്കാരവസ്തുക്കൾ, കേബിനുകൾ, കെട്ടിടനിർമ്മാണത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
	ടീറോകാർപ്പസ് സാൻഡലിനസ് (രക്തചന്ദനം)		
	ടീറോകാർപ്പസ് മാർസൂപിയം (വേങ്ങമരം)		
ഔഷധ സസ്യങ്ങൾ	*ക്രോട്ടലേരി അൽബിഡ*	വേരുകൾ	വിരേചനൗഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
	സൊറാലിയ കോറിലിഫോളിയ (കാർപോക അരിസി)	വിത്തുകൾ	വെള്ളപാണ്ഡ്, കുഷ്ഠം എന്നിവയ്ക്ക് മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
	ഗ്ലൈസിറൈസ ഗ്ലാബ്രാ (ലിക്കോറൈസ് വേർ / അതിമധുരം)	വേരുകൾ	രോഗപ്രതിരോധ നിയന്ത്രണകാരി
	മുകുണ പ്രൂരിയെൻസ് (പൂനൈക്കാലി)	വിത്തുകൾ	ഞരമ്പ് സംബന്ധമായ രോഗങ്ങൾക്കുള്ള പരിഹാരം
നാരു സസ്യങ്ങൾ	*ക്രോട്ടലേരിയ ജംഗ്ഷിയ* (സൺഹെമ്പ് / ചണം)	കാണ്ഡ നാരുകൾ (ബാഡ്സ് നാരുകൾ)	കയർ തയ്യാറാക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
	സെസ്ബൊനിയ സെബർ (ഈജിപ്റ്റിയാകാ)		
വിത്ത് സസ്യങ്ങൾ	*അസ്കിനോമിൻ ആസ്പര*	കാണ്ഡവിത്ത്	പായ്ക്കിംഗ് വസ്തുക്കൾ, കൈത്തൊഴിൽ വസ്തുക്കൾ, മീൻപിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വലകൾ പൊങ്ങികിടക്കാനുള്ള വസ്തുക്കൾ ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
ചായം തരുന്ന സസ്യങ്ങൾ	*ഇൻഡിഗോഫെറ ടിങ്ക്ടോറിയ* (നീലഅമരി)	ഇലകൾ	ഇൻഡിഗോ എന്ന നീല ചായം പ്രിന്റിംഗ് ചെയ്യാനും പെയിന്റ് തയ്യാറാക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
	ക്ലൈറ്റോറിയ ടെർണേഷിയ	പൂക്കളും വിത്തുകളും	നീലചായം ലഭിക്കുന്നു
	ബ്യൂട്ടിയ മോണോസ്പെർമ	പൂക്കൾ	പ്രകൃതിദത്തമായ ചായം ലഭിക്കുന്നു
അലങ്കാര സസ്യങ്ങൾ	*ബ്യൂട്ടിയ ഫ്രോണ്ടോസ* (കാടിന്റെ ജ്വാല), *ക്ലൈറ്റോറിയ ടെർണേഷിയ, ലതറൈസ് ഓഡറേറ്റസ്* (മധുരപ്പട്ടാണി) *ലൂപിനസ് ഹിർബുട്ടസ്* (ലൂപിൻ)	സസ്യങ്ങൾ	അലങ്കാരസസ്യങ്ങളായി വളർത്തുന്നു

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 122 2/26/2023 03:58:46 PM

പ്രമേഹൗഷധി

ഗേലിഗ ഒഫിസിനാസ് (ഫേബേസി കുടുംബം) സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡത്തിൽ ഡൈമീതൈൽ ബൈഗ്വാനൈഡ് എന്ന മെറ്റ്ഫോമിൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് ലോകമെങ്ങും പ്രമേഹത്തിനുള്ള ചികിത്സയ്ക്കായുപയോഗിക്കുന്നു.



അടിനാന്തീറ പവോണിനയുടെ ആകർഷകമായ വിത്തുകൾ (കുടുംബം) സെസാൽപീനിയേസി സ്വർണ്ണത്തിന്റെ ഭാരമളക്കുന്ന മാത്ര കളായി ഇന്ത്യയിലുട നീളം ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു



അബ്രൂസ് പ്രിക്കറ്റോറിയസിന്റെ വിത്തുകൾ നെക്ലേസുക ജപമാലകളിലും ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് അങ്ങേയറ്റം വിഷമുള്ളതും കഴിച്ചാൽ മരണപ്പെടുകയും ചെയ്യും



2016
പവർവർഗ്ഗങ്ങളുടെ സർവ്വദേശവർഷം

ആഹാരം, കൃഷി എന്നിവയുടെ സംഘടന ഐക്യരാഷ്ട്രങ്ങൾ 2016-ാം ആണ്ടിനെ പയർ വർഗ്ഗങ്ങളുടെ വർഷമായി അറിയിച്ചു. പയറുവർഗ്ഗങ്ങളിലുള്ള പോഷകങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള ബോധവത്കരണം ജനങ്ങൾക്ക് ഏർപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ലക്ഷ്യം.

5.13.2 കുടുംബം: അപ്പോസൈനേസിപാൽകളകളും അസ്ക്ലീപീഡിയേസിയയും ഉൾപ്പെടുന്ന കുടുംബം



ക്രമാനുഗതമായ സ്ഥാനം

APG വർഗ്ഗീകരണം		ബെന്തം ഹൂക്കർ വർഗ്ഗീകരണം	
ലോകം	പ്ലാന്റെ	ലോകം	പ്ലാന്റെ
ക്ലാഡ്	അവൃത ബീജസസ്യം	ക്ലാസ്	ഡൈകോട്ടിലിഡനെ
ക്ലാഡ്	യൂഡൈകോട്ട്	സബ് ക്ലാസ്	ഗാമോപെറ്റാലെ
ക്ലാഡ്	അസ്റ്റേറിഡ്സ്	സീരീസ്	ബൈകാർപ്പലേറ്റ്
ഓർഡർ	ജെൻഷ്യനൽസ്	ഓർഡർ	ജെൻഷ്യനൽസ്
കുടുംബം	അപ്പോസൈനസിയെ	കുടുംബം	അപ്പോസൈനസിയെ

പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

വ്യാപനം : ഈ കുടുംബത്തിൽ 345 ജെനറുകളും 4675 സ്പീഷിസുകളും പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. അധികവും ഉഷ്ണ, മിതോഷ്ണ മേഘലകളിൽ കാണുന്നു. വളരെ അപൂർവമായി ശൈത്യമേഖലകളിലും കാണുന്നു.

സ്വഭാവം : ഔഷധി (*കാതറാന്തസ്*) കുറ്റിച്ചെടി (*നീറിയം*) വൃക്ഷം (*അൽസ്റ്റോനിയ*) ദൃഢതണ്ടോടുകൂടിയതും മാംസളമായത് (*അഡീണിയം*) ലാക്റ്റിഫെറസ് കുഴലുകളിൽ പാല് പോലെയുള്ള കറയും കാണുന്നു.

വേര് : ശാഖകളോട് കൂടിയ തായ്വേര് പടലം

കാണ്ഡം : ചില ഇനങ്ങളിൽ മാംസളമായ കാണ്ഡതേതത്താട് കൂടിയതാണ് (സ്റ്റപീലിയകാരാല്ലൂമ) സാധാരണയായി ലംബമായത്, ദൃഢവും ശാഖകളോട് കൂടിയതും, അപൂർവമായി ട്യൂബ് പോലെയും കട്ടിയുള്ളതുമാണ്.

ഇലകൾ : സരളം, മുഴുവനായുള്ളത്, അപൂർവമായ അനുപർണ്ണമുള്ളത് അനുപർണ്ണമില്ലാത്ത വിപരീത ടെക്കുഡേറ്റ് (എരുക്ക്) ആൾട്ടർനേറ്റ് ടെർനേറ്റ് പുഷ്പമഞ്ജരി. പാനിക്കിൾ, സൈകേഷ്യൽ സൈം, ചിലപ്പോൾ അംബലിഫാം (അസ്ക്ലപിഡോയിസ്, ദസീം, രണ്ട് പൂക്കൾ ചേർന്ന് കാണുന്ന കൂട്ടം (കതാറന്തസ്).

പുഷ്പമഞ്ജരി : പാനിക്കിൾ, ഡൈകേഷ്യൽ സൈം, ചിലപ്പോൾ അംബലിഫാം (അസ്ക്ലപിഡോയിഡ്), റസീം, രണ്ട് പൂക്കൾ ചേർന്ന് കാണുന്ന കൂട്ടം (കതാറന്തസ്).

പൂക്കൾ: ബ്രക്ടിയേറ്റ്, ബ്രാക്ടിയേലേറ്റ്, പെഡിസിലേറ്റ്, പൂർണ്ണം, ദ്വിലിംഗപുഷ്പം, സമമിതം, സൈഗോമോർഫിക് (സിരോപിജിയ), ഹെറ്റിറോക്ലമീഡിയസ്, അഞ്ചംഗപുഷ്പം, ഹൈപ്പോഗൈനസ്



സെറോപീജിയ സ്പീഷിസ്

ബാഹ്യദളം : ബാഹ്യദളങ്ങൾ 5, സംയുക്തം, വാൾവേറ്റ്, ക്യൂൻകുനൻഷിയൽ, ഒറ്റ ബാഹ്യദളം പോസ്റ്റീരിയർ.

കൊറോള : ദളങ്ങൾ 5, സംയുക്തം, ദളങ്ങൾ ചേർന്ന് ട്യൂബായി കാണുന്നു. സാൽവർ, ഫണൽ ആകൃതി, ടിസ്റ്റഡ് അല്ലെങ്കിൽ വാൾവേറ്റ്, ചിലപ്പോൾ രോമാവൃതം, കൊറോള പോലുള്ള വളർച്ചകൾ വായ്ഭാഗത്തായി കാണാം.

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ 5 , എപ്പിപ്പെറ്റാലസ് അസ്ക്ലിപിയഡോയിഡിൽ കേസരങ്ങൾ വർത്തികയുമായ സംയോജിച്ച് ഗൈനോസ്റ്റിജിയം ആയിതീരുന്നു. ആൻഥറിലെ ഓരോ തീക്കയും സംയോജിച്ച്

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 123 2/26/2023 03:58:52 PM



മെഴുകു പോലുള്ള കൂട്ടമായി കാണുന്നതിനെ പൊളീനിയം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഓരോ അൻഫറിലെയും വലത് ഭാഗത്ത് പൊളീനിയം, ഇടത് വശത്തെ പൊളിനീയത്തിന്റെ അൻഥറുമായി രോമാവൃതമായ ട്രാൻസിലേറ്ററിനാൽ വർദ്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ട്രാൻസിലേറ്ററിന്റെ ഭുജങ്ങൾ തമ്മിൽ ബദ്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ഗോളാകൃതിയോട് കൂടിയ ഘടനയെ കോർപ്പസ്കുലം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അൻഥറുകൾ രണ്ടറയോട് കൂടിയതും, താഴ്വശത്ത് ഒട്ടിയവയും അകത്തോട്ട് നോക്കിയിരിക്കുന്നവയും നെടുകെ സ്പുടനം ചെയ്യുന്നവയുമാണ്.

ജനിപുടം : ബൈകാർപ്പല്ലറി, കാർപ്പൽസ് അഗ്രത്തിൽ ചേർന്നിരിക്കുന്നു. ഓവറി സുപ്പീരിയർ, ഒന്നു മുതൽ രണ്ട് അറകൾ കാണുന്നു. ഓരോ അറയിലും ധാരാളം ഓവ്യൂൾ കാണുന്നു. അരുക് പ്ലാസന്റേഷൻ, വർത്തിക ഒന്ന്, സരളം, വർത്താഗ്രം കട്ടിയായതും, രണ്ട് ലേമ്പോട് കൂടിയതുമാണ്. ജനിപുടത്തിന്റെ താഴെ അറ്റത്ത് തേൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥിയോട് കൂടി ഡിസ്ക് ചിലപ്പോൾ കാണാം. (*കതാറാന്തസ്*).

ഫലം : ഫലങ്ങൾ പലതരം, ബെറി (*ലാൻഫോശിയ*), ഡ്രൂപ്പ് (*സെർബെറ*), ഫോളിക്കിൾ (*അസ്ക്ലീപിയസ്*), കാപ്സ്യൂൾ (*അല്ലമണ്ട*).

വിത്ത് : എൻഡോസ്പെർമുകളോട് കൂടിയ വിത്തുകളാണ് ചിലപ്പോൾ ഒരുകൂട്ടം രോമാവൃതത്തോട് കൂടിയും കാണുന്നു.

കതറാന്തസ് റോസസിന്റെ സസ്യശാസ്ത്ര വിവരണം

സ്വഭാവം : നിവർന്നത്, എപ്പോഴും പൂക്കളോട് കൂടിയ അലങ്കാരചെടി പാൽപോലുള്ള കറ കാണുന്നു.

വേര് : ശാഖകളോട് കൂടിയ തായ്വേര് പാടലം

കാണ്ഡം : വായവം, ലംബമായത്, ഉരുളാകൃതി, ചുവന്ന പച്ചനിറത്തോട് കൂടിയത്, തിളക്കമുള്ളത്, ശാഖകളോട് കൂടിയത്.

ഇലകൾ : സരളം, വിവരത - ഡെക്കുസേറ്റ് അനുപർണ്ണമില്ലാത്തത്, സബ്സെസയിൽ, പിറ്റി ക്ലോലേറ്റ്, എലിപ്റ്റിക്കൽ, ഓവേറ്റ് ആകൃതി, മ്യൂക്രോനേറ്റ്, ജാലികസിരാവിന്യാസം.

പുഷ്പമഞ്ജരി : സൈമോസ്, അക്സില്ലറി പെയർസ്.

പുഷ്പം: ഈ ബ്രക്ടിയേറ്റ്, ഈബ്രക്ടിയോലേറ്റ് സബ്-സെസയിൽ, പൂർണ്ണം, ദ്വിലിംഗപുഷ്പം, ഹെറ്റിറോക്ലമിഡിയസ്, ആക്ടിനോമോർഫിക്, ഹൈപ്പോഗൈനസ്, അബംഗപുഷ്പം, റോസീ പർപ്പിൾ, വെള്ള, പിങ്ക് നിറത്തോട് കൂടിയത്.

ബാഹ്യദളം : ബാഹ്യദളം 5, ഭാഗികമായി സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നു. പച്ചനിറം, വാൾവേറ്റ് ഈ സ്റ്റിവേഷൻ.

ദളം : ദളങ്ങൾ 5, സംയുക്തം, കൊറോള ട്യൂബിന്റെ കഴുത്തുഭാഗത്ത് രോമാവൃതമായ കൊറോണ രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ട്യൂസ്റ്റഡ് ഈസ്റ്റിവേഷൻ, (ഹൈപ്പോക്രിട്ടേഫിഫാം).

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ 5, എപ്പിപെറ്റാലസ്, കൊറോള ട്യൂബിന്റെ കഴുത്തുഭാഗത്ത് ഒട്ടിയിരിക്കുന്നു. കേസരതന്തു ചെറുതാണ്. ആൻഥർ രണ്ടറയോട് കൂടിയത് പുറത്തോട്ട് നോക്കിയിരിക്കുന്നു.

ജനിപുടം: ബൈകാർപ്പല്ലറി, അപ്പോകാർപ്പസ്, ഓവറിസുപ്പീരിയർ, ഒരു അറയോട് കൂടിയത്, ഓവ്യൂളുകൾ ധാരാളം, പ്ലാസൻ റേഷൻ മാർജിനൽ, വർത്തി സരളം, വർത്തികാഗ്രം ഉരുണ്ടത് ഓവറിയുടെ കീഴ്മേൽ ഭാഗത്ത് തേൻ ഗ്രന്ഥി കാണുന്നു.

ഫലം: ഒരു ജോഡി നീളമുള്ള ഫോളിക്കിൾസ്

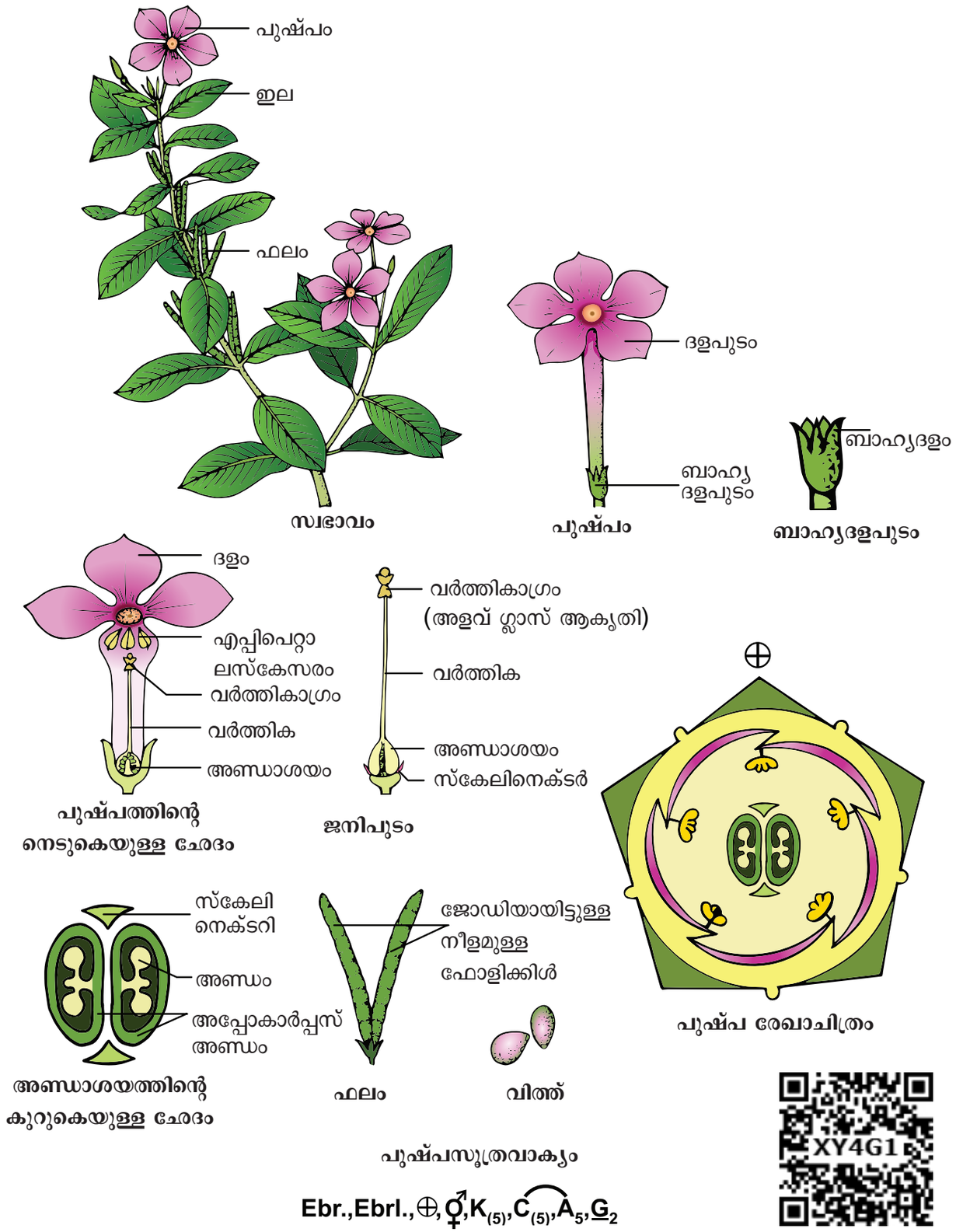
പുഷ്പത്തിന്റെ സൂത്രവാക്യം:

$$\text{Ebr.,Ebrl.,} \oplus, \female, \underline{K}_{(5)}, \overset{\frown}{C_{(5)}}, A_5, \underline{G}_{(2)}$$

അപ്പോ സൈനസി കുടുംബത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യങ്ങൾ

ക്ര.ന	സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം	ശാസ്ത്ര നാമം	ഉപയോഗമുള്ള ഭാഗം	ഉപയോഗം
1	**ഭക്ഷണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നവ**	*കാരിസാ കരാൻഡസ്* (പെരുംകള) *കാരിസാ സ്പൈനാരം* (സിറുകളാ)	ഫലം	ഭക്ഷ്യയോഗ്യം അച്ചാർ നിർമ്മാണം
2	**ഔഷധത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നവ**	*റാവുൾഫിയ സെർപ്പന്റിന സർപ്പഗന്ധ* (ഇന്ത്യൻ സ്നേക്ക് റൂട്ട് /സർപ്പഗന്ധ)	കാണ്ഡം ഉണങ്ങിയ വേര്	ഹൈപ്പർ ടെൻഷനും, ഭ്രാന്തിനും ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉണങ്ങിയവേരിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന സെർപൈൻ എന്ന അൽക്കലോയിഡ് രക്തസമ്മർദ്ദം കുറയ്ക്കുന്നു. സ്കീസോഫ്രീനിയ എന്ന മാനസികരോഗം മൂലമുണ്ടാകുന്ന വേദന സംഹാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 124 2/26/2023 03:58:54 PM



ചിത്രം 5.14: കാത്തറാന്തസ് റോസിയസ്

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 125 2/26/2023 03:58:55 PM

2	**ഔഷധത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നവ**	*തെവെഷ്യ പെരുവീയന* (തങ്കഅലറി)	വിത്ത്	വാതത്തിന് ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
		വല്ലാരീസ് സോളനസി	ലാറ്റക്സ്	പല്ലുവേദനയ്ക്കും മോണവീക്കത്തിനും ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
		അൽസ്റ്റോനിയ സ്കോളറീസ്	പട്ട	മലേറിയയ്ക്കും വയറിളക്കത്തിനും.
		റിഗ്ഷ്യ ടോമെൻടോസ (പാലൈ)	പട്ടയും വേരും	പാമ്പിൻ വിഷത്തിന് ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
		കതറാന്തസ് റോസസ്	കാണ്ഡ ഭാഗം	മസ്സിൽ വേദന, വിൻബ്ലസ്റ്റിൻ, വിൻക്രിസ്റ്റിൻ എന്നീ അൽക്കലോയിഡുകൾ കാൻസറിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു
3.	**ചായം തരുന്ന സസ്യം**	*റിഗ്ഷ്യാ ടിങ്ക്റ്റോറിയ*	വിത്ത്	വിത്തിൽ നിന്ന് ഇൻഡിക പോലുള്ള ചായം എടുക്കുന്നു
4.	***അലങ്കാര ചെടികൾ***	*അല്ലമൻഡ നെറിഫോളിയ* (ഗോൾഡൻ ട്രംപറ്റ്), *അൽസ്റ്റോനിയ സ്കോളറിസ്, കതറാന്തസ് റോസസ്, നീറിയം ഇൻഡികം, പ്ലുമേറിയ ആൽഫ*	സസ്യം	അലങ്കാരച്ചെടി

5.13.3 കുടുംബം സൊളനേസി (ഉരുളക്കിഴങ്ങ് കുടുംബം / നൈറ്റ് ഷേഡ് ഫാമിലി)



ക്രമാനുഗതമായ സ്ഥാനം

APG സിസ്റ്റത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം		ബെന്തം ഹൂക്കറിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം	
കിങ്ഡം	പ്ലാൻറ്റേ	കിങ്ഡം	പ്ലാൻറ്റേ
ക്ലാഡ്	ആവൃത ബീജസസ്യം	ക്ലാസ്	ഡൈകോട്ടിലിഡനെ
ക്ലാഡ്	യൂഡൈകോട്ട്	സബ്-ക്ലാസ്	ഗാമോപെറ്റലെ
ക്ലാഡ്	ആസ്റ്റേറിഡ്സ്	സീരീസ്	ബൈകാർപ്പല്ലേറ്റേ
ക്ലാഡ്	സൊളാനേൽസ്	ഓർഡർ	പോളിമോണേൽസ്
കുടുംബം	സൊളാനേസി	കുടുംബം	സൊളാനേസി

പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

വിതരണം :

ഈ കുടുംബത്തിൽ 88 ജനീറകളും 2650 സ്പീഷിസുകളും കാണപ്പെടുന്നു. സൊളാനമാണ് ഈ കുടുംബത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ജീനസ്. ഇതിൽ ഏകദേശം 1500 സ്പീഷിസുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ സസ്യങ്ങൾ ലോകമെങ്ങും വ്യാപിച്ചു കിടന്നാലും തെക്കേ അമേരിക്കയിൽ അധികമായി കാണപ്പെടുന്നു.

സ്വഭാവം : ഭൂരിഭാഗവും ഔഷധികളാണ്, കുറ്റിച്ചെടികൾ, ചെറിയ മരങ്ങൾ (*സൊളാനം വയോലേസിയം*) മരം പോലിരിക്കുന്ന ആരോഹികൾ. ഇവയിൽ മുള്ളുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. (*സൊളാനം ട്രൈലോബേറ്റം*)

വേര് : ശാഖകളോടു കൂടിയ തായ്വേര് പടലം.

കാണ്ഡം : മൃദുവായത് അല്ലെങ്കിൽ മരം പോലുള്ളത്, ലംബമായത് അല്ലെങ്കിൽ പടർന്നു കയറുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ ചുറ്റിപിടിച്ചു കയറുന്നത്. ചിലത് കിഴങ്ങുകളായി രൂപാന്തരീകരിച്ച് കാണുന്നു. (*സൊളാനം ട്യൂബറോസം*) മുള്ളുകൾ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കും സൊളാനം സാന്തോകാർപ്പം

ഇലകൾ : സരളം, ഏകാന്തരം, വിരളമായി പിന്നേറ്റിലികോമ്പൗണ്ട് (*സൊളാനംട്യൂബറോസം*), ലൈക്കോപെർസിക്കോൺ എസ്കുലന്റം അനുപർണ്ണമില്ലാത്തവ, വിപരീതം അല്ലെങ്കിൽ ഉപ-വിപരീതം മേൽഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. ഏകജാലികാസിരാവിന്യാസം. മഞ്ഞൾ നിറത്തിലുള്ള സിരകൾ കാണപ്പെടുന്നു. (*സൊളാനം - സാന്തോകാർപ്പം*)

പുഷ്പമഞ്ജരി : സാധാരണ ആക്സിലറി അല്ലെങ്കിൽ ടെർമിനൽ സൈമോസ് (*സൊളാനം*) അല്ലെങ്കിൽ

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 126 2/26/2023 03:58:56 PM

ഏകപുഷ്പം (*ഡറ്റൂറ സ്ട്രോമോണിയം*) എക്സ്ട്രാ ആക്സിലറി സ്കോർപിയോയ്ഡ് സൈംനെ **റിഫിഡിയം** (*സൊളാനം അമേരിക്കാനം*) ഏകപുഷ്പം, ആക്സിലറി (*ഡറ്റൂറ, നിക്കോട്ടിയാന*), അംബെല്ലേറ്റ് സൈം (*വിതാനിയ സോമ്നിഫെറ*).

പുഷ്പം : ബ്രാക്ടിയേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഈബ്രാക്ടിയേറ്റ്, പെഡിസലേറ്റ്, ദ്വിലിംഗ പുഷ്പം, ഹെറ്റിറോക്ലമൈഡിയസ്, അഞ്ചംഗപുഷ്പം, ആക്ടിനോമോർഫിക്, വീക്ക്ലി സൈഗോമോർഫിക് ആണ് കാരണം അണ്ഡാശയം അല്പം ചരിഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു, ഹൈപ്പോഗൈനസ്.

ബാഹ്യദളം : ബാഹ്യദളങ്ങൾ 5, സംയുക്തം, വാൾവേറ്റ്, പെർസിസ്റ്റന്റ് (*സൊളാനം അമേരിക്കാനം*), ചിലപ്പോൾ അക്രസെന്റ് (*ഫൈസാലിസ്*)

ദളം : ദളങ്ങൾ 5, സംയുക്തം, ചുറ്റിയത്, കുഴലുപോലെ അല്ലെങ്കിൽ മണിയുടെ ആകൃതി, അട്രോപ അല്ലെങ്കിൽ ഫണൽ ആകൃതി (*പെറ്റ്യൂണിയ*). സാധാരണ ബാഹ്യദളത്തിനെതിരിൽ കാണപ്പെടുന്നു. വിരളമായി രണ്ടധരങ്ങളെപ്പോലെ കാണുന്നു. സൈഗോമോർഫിക് (*ഷൈസാന്തസ്*) സാധാരണ വാൾവേറ്റ്, ചിലപ്പോൾ കൺവോലൂട്ട് (*ഡറ്റൂറ*).

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ 5, എപ്പിപെറ്റാലസ്, കേസരതന്തുക്കൾ സാധാരണ നീളത്തിൽ അസമമാണ്. കേസരങ്ങൾ രണ്ടെണ്ണം മാത്രം (ഷൈസാന്തസ്) ബാക്കി മൂന്നെണ്ണം സ്റ്റാമിനോഡുകൾ ആണ്. ആൻഥറയുകൾ രണ്ടറയോടുകൂടിയതും, നെടുകെ സ്ഫുടനം ചെയ്യുന്നവയും അല്ലെങ്കിൽ അഗ്രഭാഗത്തുള്ള ദ്വാരംവഴി സ്ഫുടനം ചെയ്യുന്നവയുമാണ്.

ജനിപുടം : ബൈകാർപ്പല്ലറി, സിൻകാർപ്പസ്, അണ്ഡാശയം സുപ്പീരിയർ, കാർപ്പലുകൾ നേർരേഖയിലല്ലാതെ അല്പം ചരിഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു. ബൈലോകുലാർ എന്നാൽ ഒരു തെറ്റായ കുറുകെ ചുവർ ഉള്ളത് കാരണം നാല് അണ്ഡാശയ അറകൾ പോലെ കാഴ്ചയ്ക്ക് തോന്നും ഓരോ അറയിലും ധാരാളം ഓവ്യൂളുകൾ അക്ഷീയ ബീജാണ്ഡവിന്യാസത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ഫലം : കാപ്സ്യൂൾ അല്ലെങ്കിൽ ബെറി (*ഡറ്റൂറയും പെറ്റൂണിയ*), ലൈക്കോ പെർസിക്കോൺ എസ്കുലന്റം, കാപ്സിക്കം

വിത്ത് : ബീജാന്നത്തോടു കൂടിയത്.

ഡറ്റൂറ മെറ്റലിന്റെ സസ്യശാസ്ത്ര വിവരണം

സ്വഭാവം : വലുത്, നിവർന്നത്, തടിച്ച ഔഷധി.

വേര് : ശാഖകളോടു കൂടിയ തായ്വേര് പടലം.

കാണ്ഡം : കാണ്ഡം പൊള്ളയായത്, പച്ചനിറത്തോടു കൂടിയത്, മൃദുവായതും രൂക്ഷഗന്ധമുള്ളതുമാണ്.

ഇലകൾ : സരളം, ഏകാന്തരം, പീറ്റ്യോലേറ്റ്, എന്റയർ അല്ലെങ്കിൽ ഡീപ്ലി ലോബ്ട്, തിളക്കമുള്ളത്, അനുപർണ്ണമില്ലാത്തത്, ഏകജാലികാസിരാവിന്യാസത്തോടു കൂടിയതുമാണ്.

പുഷ്പമഞ്ജരി : ഏകപുഷ്പം, അക്ഷീയസൈം.

പുഷ്പം : പൂക്കൾ വലുതാണ്, പച്ചകലർന്ന വെള്ള, ബ്രക്ടിയേറ്റ്, ഈബ്രാക്ടിയോലേറ്റ്, പെഡിസെലേറ്റ്, കംപ്ലീറ്റ്, ഹെറ്റിറോക്ലമിഡിയസ്, അഞ്ചംഗ പുഷ്പം, റെഗുലർ, ആക്ടീനോമോർഫിക്, ദ്വിലിംഗ പുഷ്പം, ഹൈപ്പോഗൈനസുമാണ്.

ബാഹ്യദളം : ബാഹ്യദളങ്ങൾ 5, പച്ചനിറത്തോടു കൂടിയത് സംയുക്തം, വാൾവേറ്റ് ഈസ്റ്റിവേഷൻ. ബാഹ്യദളങ്ങൾ കൂടുതലും പെർസിസ്റ്റന്റ് ആണ്. ഒറ്റ ബാഹ്യദളം മുൻവശത്താണ് കാണപ്പെടുന്നത്.

ദളങ്ങൾ : ദളങ്ങൾ 5, പച്ചനിറത്തോടു കൂടിയ വെള്ളനിറം, സിൻഡെപ്പാലസ്, പ്ലിക്കേറ്റ് (പങ്കയുടേതു പോലുള്ള മടക്കുകൾ) ട്യൂസ്റ്റഡ് ഈസ്റ്റിവേഷൻ. ഫണൽ ആകൃതിയിൽ വലിയ വായയോടു കൂടിയതും 10 മടക്കുകളും കാണപ്പെടുന്നു.

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ 5, ഒന്നിനോടൊന്ന് തനിയെ കാണപ്പെടുന്നു. എപ്പിപെറ്റാലസ്. ദളങ്ങൾക്കിടയിൽ കേസരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. കേസര തന്തുക്കൾ ദളങ്ങളിലെ മധ്യഭാഗത്ത് സംയോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. ആൻഥറുകൾ ബേസിഫിക്ഡസ്, രണ്ടറയോടു കൂടിയതും, നീളത്തിലുള്ള കേസരതന്തുക്കളോടു കൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു. കേസരങ്ങൾ ഉൾഭാഗത്ത് നെടുകെ സ്ഫുടനം ചെയ്യുന്നു.

ജനിപുടം : ബൈകാർപ്പലറി, സംയുക്തം, സുപ്പീരിയർ ഓവറി, അടിസ്ഥാനപരമായി രണ്ട് അറകൾ പക്ഷേ പൊയ്ചുവർ കാണുന്നതുകൊണ്ട് ഇത് നാലറകളായി കാണപ്പെടുന്നു. അണ്ഡാശയ അറകൾ നേർരേഖയിലല്ലാതെ ചെരിഞ്ഞാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ലളിതമായ നീളത്തിലുള്ള വർത്തിക, ഫിലിഫോം. വർത്തികാഗ്രം രണ്ടായി വിഭജിച്ചത്.

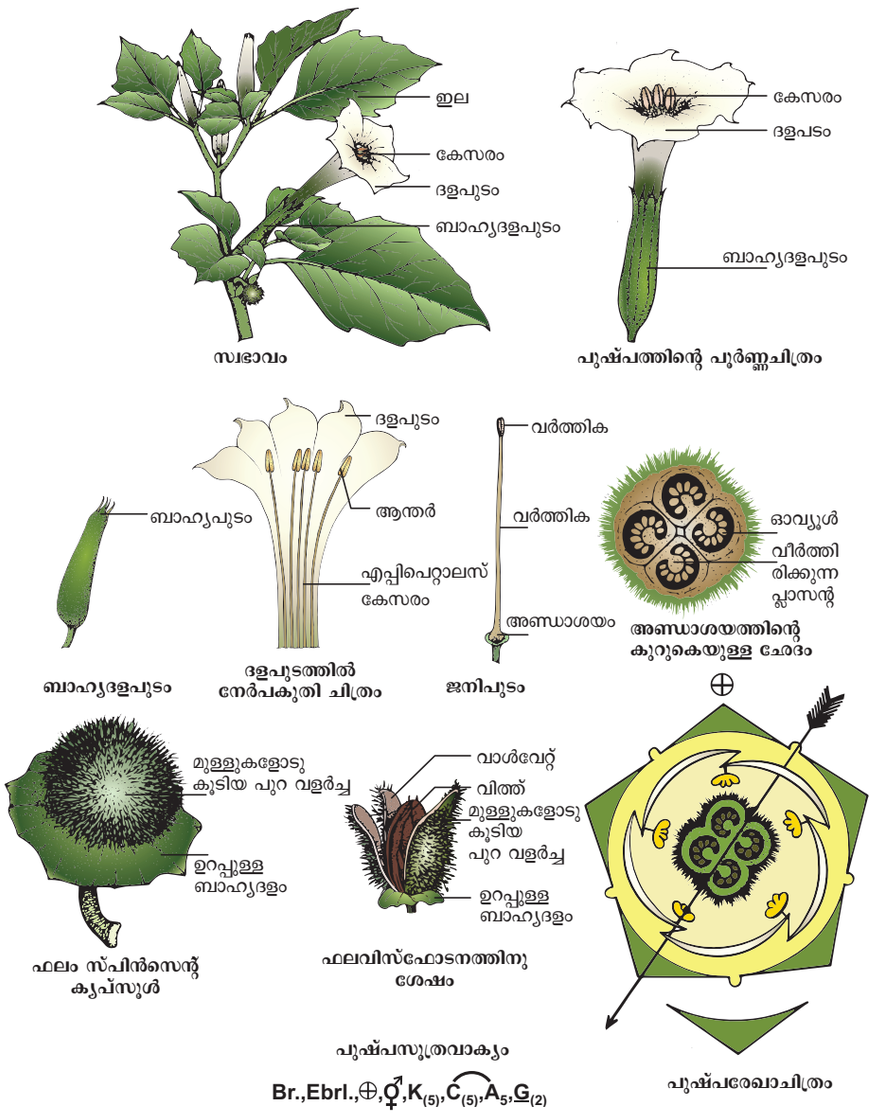
ഫലം : സ്പിൻസെന്റ് കാപ്സ്യൂൾ. നാല് വാൾവുകളോടു കൂടിയതും, പെർസിസ്റ്റന്റ് ബാഹ്യദളത്തോടു കൂടിയതുമാണ്.

വിത്ത് : ബീജാന്നത്തോടു കൂടിയത്.

പുഷ്പ സൂത്രവാക്യം:

$$Br., Ebrl., \oplus, \male, K_{(5)}, \overset{\frown}{C_{(5)}}, A_5, \underline{G}_{(2)}$$

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 127 2/26/2023 03:58:56 PM



ചിത്രം 5.15: *ഡത്തൂറ മെറ്റൽ*

സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യങ്ങൾ

സൊളാനേഡ് കുടുംബത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യങ്ങൾ

ക്ര.ന	സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം	ദിനാമം ശാസ്ത്ര നാമം	ഉപയോഗമുള്ള ഭാഗം	ഉപയോഗം
1.	ഭക്ഷ്യ സസ്യങ്ങൾ	*സൊളാനം ട്യൂബറോസം* (ഉരുളക്കിഴങ്ങ്) *ലൈക്കോപെർസികാൺ എസ്കുലന്റം* (തക്കാളി) *സൊളാനം മെലഞ്ചിന* (കത്തരിക്കായ്) *കാപ്പ്സിക്കം ആന്വം* (പച്ചമുളക്) *കാ. ഫ്രൂട്ടി സെൻസ്* (മുളക്) *ഫൈസാലിസ് പെറുവിയാന* (കുട്ടി തക്കാളി, ചൊടക്ക് തക്കാളി)	ഭൂകാണ്ഡ കിഴങ്ങുകൾ പഴുത്ത ഫലം ഇളംകായകൾ ഫലങ്ങൾ ഫലങ്ങൾ	പച്ചക്കറിയായിഉപയോഗിക്കുന്നു. അന്നജ നിർമ്മാണത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. രുചികരമായ പച്ചക്കറിലയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അസംസ്കൃതമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു. പാചകം ചെയ്ത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പച്ചക്കറിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പച്ചക്കറിയായി ഉപയോഗിക്കാം. ഉണക്കി പൊടിയാക്കി മസാലകളിൽ എരിവിനു വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നു. രുചികരമായ പഴയമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 128 2/26/2023 03:58:57 PM

സൊളാനേഡ് കുടുംബത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യങ്ങൾ				
ക്ര.ന	**സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം**	**ദിനാമം ശാസ്ത്ര നാമം**	**ഉപയോഗമുള്ള ഭാഗം**	**ഉപയോഗം**
2.	ഔഷധ സസ്യങ്ങൾ	*അട്രോപ ബെല്ലുഫോണ* (ഡെഡ്‌ലിനൈറ്റ്ഷീറ്റ്)	വേരുകൾ	ഇതിന്റെ വേരിൽ നിന്നും എടുക്കുന്ന അട്രോപൈൻ എന്ന അൽക്കലോയ്ഡ് ദശകളിലുണ്ടാകുന്ന വേദനയ്ക്കും, പ്ലസ്റ്റർ, ടിങ്ക്ചർ എന്നിവയിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു. കണ്ണ്പരിശോധനസമയത്ത്കൃഷ്ണമണി വികസിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
		ഡറ്റൂറ സ്ട്രാമോണിയം (ഉമ്മത്ത്)	ഇലകളും വേരുകളും	സ്ട്രാമോണിയം എന്ന മരുന്ന് സസ്യഭാഗങ്ങളായ ഇല, വേര് എന്നിവയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നു. ഇത് ആസ്തമ ചുമ എന്നിവയ്ക്കുള്ള ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
		സൊളാനം ട്രൈലോബേറ്റം (തൂതുവാഴൈ) *വിതാനീയ സോമ്നിഫെറ* (അശ്വഗന്ധം / യഅമുക്കറ)	ഇലകളും പൂക്കളും കായകളും വേരുകൾ	ചുമയ്ക്കുള്ള മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചുമയ്ക്കും വാതത്തിനും മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
3.	പുകയില	*നിക്കോട്ടിയാന ടൊബാക്കം* (പുകൈയിലൈ)	ഉണങ്ങിയ ഇലകളിൽ നിന്ന് പുകയിലയെടുക്കുന്നു	സിഗരറ്റ്, ബീഡി, ഹൂക്ക, പൈപ്പ്, എന്നിവയിലും, മുറുക്കാനും, മൂക്കുപൊടി വലിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. നിക്കോട്ടിൻ, നാർനിക്കോട്ടിൻ, അനാബേസിൻ എന്നീ അൽക്കലോയ്ഡുകൾ ഇതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്നു
4.	അലങ്കാര സസ്യങ്ങൾ	*സെസ്ട്രം ഡൈയൂർണം* (ഡേ ജാസ്മിൻ) *സെസ്ട്രം നാക്ടേർണം* (നൈറ്റ് ജാസ്മിൻ) *നിക്കോട്ടിയാന അലേറ്റ പെറ്റ്യൂണിയ ഹൈബ്രിഡ ഷൈസാന്തസ് പിന്നേറ്റസ്*	സസ്യങ്ങൾ	കാണാൻ ഭംഗിയുള്ളത് കൊണ്ട് പൂന്തോട്ടങ്ങളിൽ അലങ്കാര സസ്യങ്ങളായി വളർത്തുന്നു.

മരത്തിൽ നിന്ന് തക്കാളി വരുന്നുണ്ടോ?



സൊളാനം ബിട്ടേസിയം

5.13.4 യൂഫോർബിയേസി കുടുംബം (ആവണക്ക് കുടുംബം / സ്പർജ് കുടുംബം)

(വർഗീകരണത്തിൽ, പെരേസി, ഫില്ലാന്തേസി, പി ക്രേ ഡെൻ ഡ്രേസി എന്നീ കുടുംബങ്ങളെ യൂ ഫോർബിയേസിൽ നിന്നും ഒഴിവാക്കിയിട്ടുണ്ട്.)



ക്രമാനുഗതമായ സ്ഥാനം

APG വർഗീകരണം		ബൻഥം & ഹൂക്കർ വർഗ്ഗീകരണം	
ലോകം	പ്ലാന്റേ	ലോകം	പ്ലാന്റേ
ക്ലാഡ്	ആവൃതബീജ സസ്യങ്ങൾ	ക്ലാസ്സ്	ഡൈക്കോട്ടിലിടൺസ്
ക്ലാഡ്	യൂഡൈക്കോട്ട്	സബ്ക്ലാസ്	മോണോക്ലമീഡിയെ
ക്ലാഡ്	റോസിഡ്സ്	സിരീസ്	യൂനിസെക്ഷ്യ
ഓർഡർ	മാൽചിഗിയൽസ്	ഓർഡർ	യൂഫോബിയേൽസ്
കുടുംബം	യൂഫോർബിയേസി	കുടുംബം	യൂഫോർബിയേസി

പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

വ്യാപനം : യൂഫോർബിയേസിൽ ഏകദേശം 214 ജെനറുകളും 5600 സ്പീഷിസുകളും കാണുന്നു. ഈ കുടുംബത്തിലെ സസ്യങ്ങൾ ലോകത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും കാണുന്നു. കൂടുതൽ സസ്യങ്ങളും ആഫ്രിക്കയിലും തെക്കൻ അമേരിക്കയിലുമാണ് കാണുന്നത്.

സ്വഭാവം : ഔഷധി (*ഫില്ലാന്തസ് അമരസ്*) കുറ്റിച്ചെടി (*റിസിനസ് കമ്മ്യൂണിസ്, ജെ ട്രോഫ ഗോസിപിഫോളിയ*) വൃക്ഷം (*എംബിളിക്ക അഫിഡിനാലിസ്*), ചുറ്റി വളരുന്നവ (*ട്രാജിയ ഇൻവോലുക്രാട്ട*)

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 129 2/26/2023 03:58:58 PM

ചിലത് മരുസസ്യങ്ങൾ (*യൂഫോർബിയ*), കേക്റ്റസ് (*കള്ളിച്ചെടി പോലെ*) (*ഫില്ലോക്ലാഡ്*) സാധാരണയായി പാലുപോലെയോ വെള്ളം പോലെയോ ഉള്ള കറ കാണുന്നു.

വേര് : ശാഖകളോട് കൂടിയ തായ്വേര്.

കാണ്ഡം : വായവം, ലംബമായത്, പടർന്നത് (യൂഫോർബിയ പ്രോസ്ട്രേറ്റ) മൃദുലമായത്, മരംപോലെയുള്ളത്. യൂഫോർബിയയുടെ കാണ്ഡം രൂപാന്തരീകരിച്ച് ഇല പോലെ പരന്ന് മാംസളമായി കാണുന്നു. ഇത്തരം രൂപാന്തരീകരണത്തെ ഫില്ലോക്ലാഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉരുളാകൃതി, ശാഖകളോട് കൂടിയത്, കട്ടിയായത്, പൊള്ളയായത്. സാധാരണയായി പാലുപോലുള്ള ലാറ്റക്സോ (*തിരുകള്ളി*), വെള്ളം പോലുള്ള (*ജട്രോഫകർകസ*) കറ കാണുന്നു.

ഇല : സ്റ്റിപ്പ്യൂലേറ്റ്, എക്സ്റ്റിപ്പ്യൂലേറ്റ്, സരളം, അൾട്ടർനേറ്റ്. യൂഫോർബിയ-ൽ കുറികയോ, കൊഴിഞ്ഞ് പോകുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഹസ്താകൃതി ലോബോട് കൂടിയതാണ് (*മരച്ചീനി*). സ്റ്റിപ്പ്യൂൾ രൂപാന്തരീകരിച്ച് ഒരു ജോഡി മുള്ളുകളായി കാണുന്നു. (*സ്പൈൻഡ്*) ഗ്രന്ഥിയോട് കൂടിയ രോമങ്ങൾ (*ജെട്രോഫകർക്കാസ്*) പൾചെറിമൽ സയാത്തിയം പുഷ്പമഞ്ജരിക്ക് ചുറ്റുമുള്ള ഇലകൾ രൂപാന്തരീകരിച്ച് വർണ്ണമായി കാണുന്നു. (*പാൽപെരുക്കി - മരം*) ഇലകളിൽ ഒരു മിഡ്റിബ്, ബഹു മിഡ്റിബ് കൂടിയ ജാലികാ സിരാവിന്യാസം.

പുഷ്പമഞ്ജരി : യൂഫോർബിയേസിൽ പലതരം പുഷ്പമഞ്ജരികൾ കാണുന്നു. അഗ്രസംയുക്ത റസീം - *ക്രോട്ടൻ, റിസിനസ്*, കാറ്റ്കിൻ - *അക്കാലിഫ ഫിസ്പിഡിയ*, സൈം - *ജട്രോഫ*, ഒറ്റയായി - *ഫില്ലാന്തസ് അസ്പെറുലേട്ടസ്*, സയാത്തിയം - *യൂഫോർബിയ* സ്പീഷിസ്.

ഈ കുടുബത്തിലെ ഐക്യമായതും പ്രത്യേകതയുള്ളതുമായ പുഷ്പമഞ്ജരിയാണ് സയാന്തിയം.

പുഷ്പം : ബ്രക്ടിയേറ്റ്, ഈബ്രക്ടിയോലേറ്റ്, ഏകലിംഗപുഷ്പം, ഹോമോക്ലമീഡിയസ്, ചുരുക്കം ഹെറ്റിറോക്ലാമിഡിയസ്, മോനിഷ്യസ്, ഡൈമിഷ്യസ്, ആക്ടിനോമോർഫിക് ചുരുക്കം ചിലത് സൈഗോമോർഫിക്, ഹൈപ്പോഗൈനസ് ചുരുക്കം ചിലത് പെരിഗൈനസ്.

പെരിയാന്ത് : റ്റെപ്പൽസ് 0-5, രണ്ടടുക്ക് (ആൺപൂ - ക്രോട്ടൻബോൺപ്ലാൻഡിയാന) ഒരടുക്ക്, പെരിയന്ത്ഇല്ലാത്തത് (യൂഫോർബിയ) വാൾവേറ്റ്, ഇംബ്രിക്കേറ്റ്, റ്റെപ്പൽസ് സംയുക്തമായോ, സ്വതന്ത്രമായോ കാണുന്നു.

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ ഒന്നു മുതൽ ധാരാളം യൂഫോർബിയയിൽ ഓരോ കേസരങ്ങളും ഒരു ആൺപൂവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. റിസിറസ് (ആവണക്കിൽ) 5 കേസരങ്ങൾ കാണുന്നു. എന്നാൽ ഓരോന്നും ധാരാളം ശാഖകളോട് കൂടി കാണുന്നു. ജട്രോഫയിൽ കേസരങ്ങൾ രണ്ട് കെട്ടുകളായി, ഓരോ കെട്ടിലും അഞ്ച് കേസരങ്ങൾ വീതവും കാണുന്നു. ആൻഥർ ഡൈരീക്കസും, കുറുകയോ, നെടുകയോ സ്പുടനം ചെയ്യുന്നു.

ജനിപുടം : ട്രൈകാർപ്പല്ലറി, അപൂവം ബൈകാർപ്പല്ലറി (ബ്രൈഡെലിയ) ടെട്രാ, പെന്റ കാർപ്പല്ലറി, സംയുക്തം, ഓവറി സുപ്പീരിയർ, അപൂവം സെമി - ഇൻഫീരിയർ, ഓരോ ലോക്യൂളിലും ഒന്നോ രണ്ടോ ഓവ്യൂൾസ് കാണുന്നു. അക്സയീൽ പ്ലാസന്റേഷൻ, വർത്തിക മൂന്ന് ഓരോന്നും അഗ്രം വിഭജിച്ച് രണ്ട് വർത്തികാഗ്രം കാണുന്നു. തേൻ ഗ്രന്ഥികൾ കാണുന്നു. സ്റ്റമിനേറ്റ് പൂക്കളിൽ പിസ്റ്റിലോട് കാണുന്നു.

ഫലം : ഫലങ്ങൾ കാപ്സ്യൂൾ അല്ലെങ്കിൽ ഡൈസോകാർപ്പ് ആണ്. പാകം ആകുമ്പോൾ ഇവ ശബ്ദത്തോട് സ്പുടനം ചെയ്ത് ഒറ്റ വിത്തോടു കൂടിയ മൂന്ന് കോക്കുകളെ പുറം തള്ളുന്നു. ഇവയെ റെഗ്മ (*റിസിനസ്*) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഡ്രൂപ്പ് (*എംബിളിക്ക ആഫിസിനാലിസ്*) ബെറി, സമറ.

വിത്ത് : വിത്തുകൾ എൻഡോസ്പെർമുകളോട് കൂടിയതാണ്. റിസിനസിൽ നോബ് പോലുള്ള കാരുകിൽ മൈക്രോപൈലിൽ വികസിക്കുകയും താത്ക്കാലികമായ ജലം ആഗിരണം ചെയ്ത് മുളക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

റിസിനസ്കമ്യൂനിസിന്റെ സസ്യശാസ്ത്ര വിവരണം (ആവണക്ക്)

സ്വഭാവം : ഉയരമുള്ള ബഹുവാർഷിക കുറ്റിച്ചെടി

വേര് : ശാഖകളോട് കൂടിയ തായ്വേര്

കാണ്ഡം : വായവം, നിവർന്നത്, ഉരുളാകൃതി, ശാഖകളോട് കൂടിയത്. പൊള്ളയായത്, താഴെയറ്റം കട്ടിയായത് - ഗ്ലബറസ്,

ഇല : സരളം, പിറ്റിയോലെറ്റ്, എക്സ്റ്റിപ്പുലേറ്റ്. ഹസ്താകൃതിയോട് വിഭജിച്ചത്, സാധാരണയായി 7-9 ലോബുകളോട് കൂടിയത്, സെറേറ്റ്, ഹസ്തജാലിക ഡൈവെർജെന്റ് സിരാവിന്യാസം.

പുഷ്പജഞ്ജരി : അഗ്രത്ത് കാണുന്ന പാനിക്കിൾ.

ആൺപൂവ് : ബ്രക്ടിയേറ്റ്, ഈബ്രക്ടിയോലെറ്റ്, പെഡിസിലേറ്റ്, ആക്റ്റിനോ മോർഫിക്, അപൂർണ്ണം.

പെരിയന്ത് : റ്റെപ്പൽസ് 5, സ്വതന്ത്രമായത്, ഒരടുക്ക് പച്ചനിറം, വാൾപേറ്റ് ഈസ്റ്റിവേഷൻ.

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ ധാരാളം, ഓരോ കേസരങ്ങളും പല ശാഖകളോട് കൂടിയതാണ്, ആൻഥർ ഗോളാകൃതി.

ജനിപുടം : സാധാരണ കാണുന്നില്ല. എന്നാൽ പിസ്റ്റിലോട് കാണുന്നു.

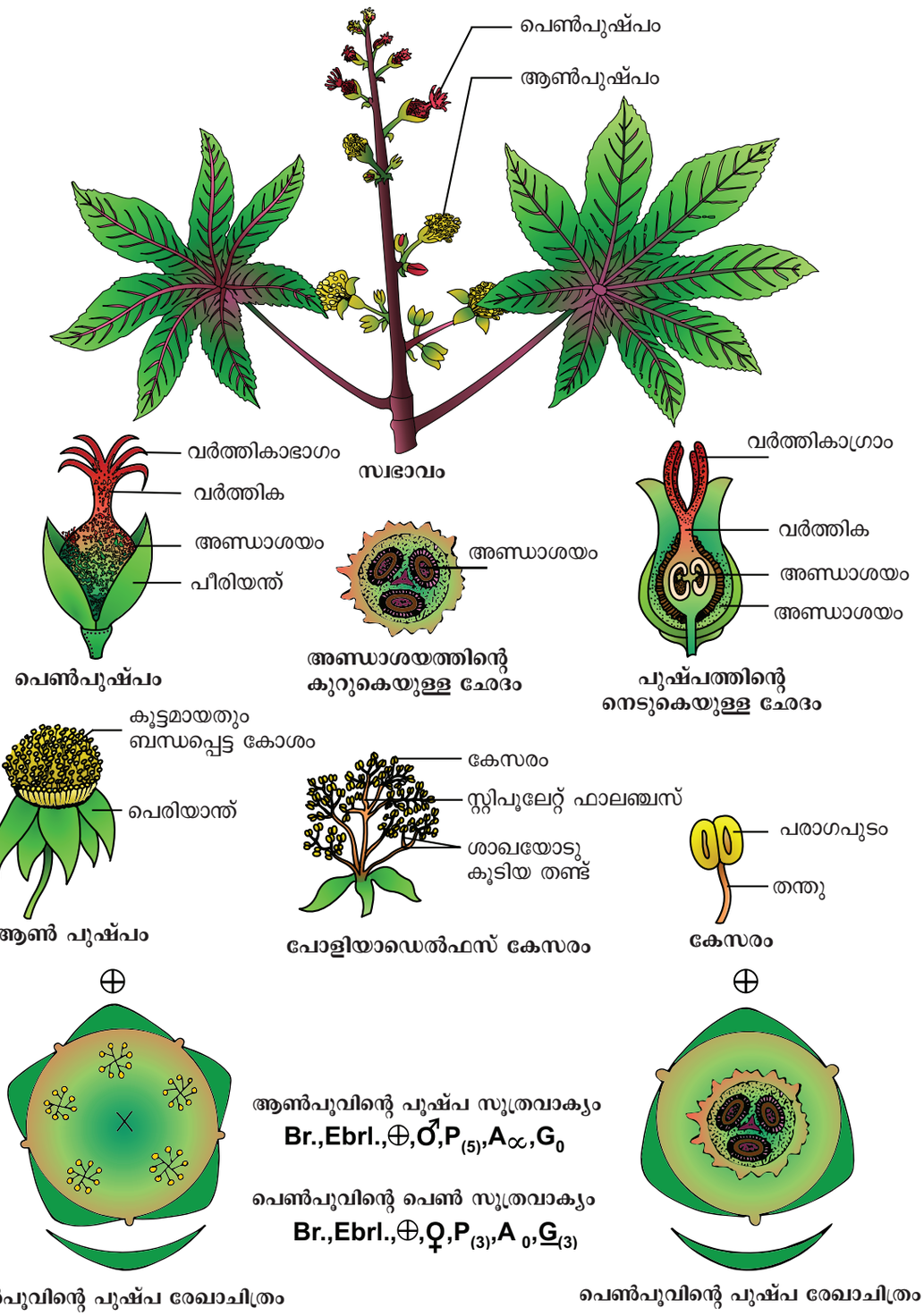
XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 130 2/26/2023 03:58:58 PM

പെൺ പൂവ് ബ്രാക്ടിയേറ്റ്, ബ്രാക്ടിയോൾ ഇല്ല, പെഡിസെൽ ഉണ്ട് (പൂതണ്ട്) (പെൺ പൂവ് പതിപാലു ദിവസത്തേക്ക് വിരിഞ്ഞിരിക്കും) ഈ പൂക്കൾ പുഷ്പ മഞ്ജരിയുടെ അഗ്രഭാഗത്തായികാണുന്നു. ആക്ടിനോ മോർഫിക്, അപൂർണ്ണ പുഷ്പം ഹൈപോഗൈനസ് ആണ്.

പെരിയാന്ത്: ടെപ്പൽ 3, പച്ചനിറം, അപ്പോഫില്ലസ്, വാൾവേറ്റ്.

കേസരപുടം: കേസരപുടം ഇല്ല. പക്ഷെ കുറുകിയ കേസരം ഉണ്ട്.

ജനിപുടം : ട്രൈകാർപ്പല്ലറി, സംയുക്തം, ഓവറി സുപ്പീരിയർ, മൂന്ന് ലോബുകളോട് കൂടിയത്, ട്രൈലോക്കുലാർ പുറത്ത് മുള്ളുകളോടു കൂടിയത്, ഓരോ ലോക്യൂളിലും, ഓരോ വലിയ ഓവ്യൂൾ, അക്സയിൽ പ്ലാസന്റേഷൻ. വർത്തിക മൂന്ന് വർത്തികാഗ്രം രണ്ടായി വിഭജിച്ചത്.



ചിത്രം 5.16: റിസിനസ് കമ്മ്യൂണിസ്

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 131 2/26/2023 03:59:00 PM

ഫലം : മുള്ളുകളോടു കൂടിയ സൈഡോകാർപ്പ്, പാകമാകുമ്പോൾ സ്പുടനം ചെയ്ത് ഒറ്റവിത്തോട് കൂടിയ മൂന്ന് കോക്കെകൾ പുറംതള്ളുന്നു.

വിത്ത് : എൻഡോസ്പെർമുകളോട് കൂടിയത്.

പൂവിന്റെ സൂത്രവാക്യം:

ആൺ പൂവ് : Br.,Ebrl.,⊕,♂,$P_{(5)}$,A_{∞},G_0

പെൺ പൂവ്: Br.,Ebrl.,⊕,♀,$P_{(3)}$,A_0,$G_{(3)}$

യൂഫോർബിയേസി കുടുംബത്തിലെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം	ശാസ്ത്രനാമം	ഉപയോഗമുള്ള ഭാഗം	ഉപയോഗം
ഭക്ഷ്യ സസ്യങ്ങൾ	*എംബിളിക്ക അഫിഡിനാലിസ്* (നെല്ലിക്ക)	ഫലം	വിറ്റമിൻ സി ധാരാളം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഫലം. അച്ചാർ ഉണ്ടാക്കാൻ ധാരാളം സ്റ്റാർച്ച് ഉണ്ട്.
	ഫില്ലാന്തസ് അസിഡസ് (പുളിനെല്ലി)	ട്യൂബറസ് വേരുകൾ	ബ്രഡ്, ബിസ്ക്കറ്റ്, ചിപ്പ്സ്, ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
	മാനിക്കോട്ട് എസ്കുലന്റ (മരവല്ലികിഴങ്ങ്)		
എണ്ണ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ	*ക്രോട്ടൻ റ്റിഗ്ലിയം*	വിത്ത്	വയറിളക്കാനും തോൽരോഗത്തിനും
ക്രോട്ടൺ പ്ലാന്റ്			
	റിസിനസ് കമ്യൂനിസ് (ആവണക്ക്)	വിത്ത്	വെജിറ്റബിൾ എണ്ണ, സ്നേഹ എണ്ണ ചെറുക്കാനും
ആവണക്കെണ്ണ			
കാട്ടാമണക്കിന്റെ എണ്ണ	*ജട്രോഫ കർക്കസ്* (കാട്ടാമണക്ക്)	വിത്ത്	ജൈവ ഇന്ധനം.
റബ്ബർ	*ഹെവിയബ്രസാലിയൻസിസ്* (പേര, റബ്ബർ)	കട്ട പിടിക്കുന്ന ലാറ്റക്സ്	തണ്ടിൽ നിന്നും കിട്ടുന്ന പാൽ ട്യൂബ്റ്റെയർ റബ്ബർ.
	മാനിക്കോട്ട് ഗ്ലാസിയോവി (മാനിക്കോ പ റബ്ബർ)		
ഔഷധ സസ്യങ്ങൾ	*യൂഫോർബിയറെസിനിഫെറ*	ലാറ്റക്സ്	യൂഫോർബിയം എന്ന മരുന്ന്.
	യൂഫോർബിയ ഹിർട്ട് (അമ്മൻ പച്ചരിസി)	സമൂലം	പാൽ ഉല്പാദനത്തിന്
	ഫില്ലാന്തസ് അമരസ് (കീഴാനെല്ലി)	കാണ്ഡവ്യൂഹം	മഞ്ഞനോവിന്.
	ജട്രോഫ ഗോസിപ്പിഫോളിയ	ഇല, വേര്	കുഷ്ടത്തിനും പാമ്പ് കടിക്കും.
	റിസിനസ് കമ്മ്യൂണിസ്	വിത്തിൽ നിന്നും കിട്ടുന്ന എണ്ണ	വയറിളക്കുന്ന ഔഷധം
ചായം നൽകുന്ന സസ്യങ്ങൾ കമേല ഡൈ നീലഡൈ ചവപ്പുഡൈ	*മാലോട്ടസ്ഫിലിപ്പൻസിസ്*	ഫലം	ചായം ചെയ്യാൻ.
	ജട്രോഫകർക്കസ്	പട്ട്	വസ്ത്രങ്ങളും മീൻവലയും
	ഫിലാന്തസ് റെട്ടിക്കുലേറ്റസ്	വേര്	ചായം ചെയ്യാൻ.

Continued

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 132 2/26/2023 03:59:00 PM

തടി സസ്യങ്ങൾ	*അപ്പോറോസ ഡിയോയ്ത,* *ബിസ്ലോഫിയ ജാവനിക്ക,* (രോമവൃക്ഷം) *ട്രൈപെറ്റസ് റോസ്ബർഗി* (വീരമരം)	തടി	കെയ്സുകൾ, ടീബോക്സുകൾ വെനീർ, പ്ലൈവുഡ് എന്നിവ പാക്ക് ചെയ്യാൻ ഉപ യോഗിക്കുന്നു തീപ്പെട്ടി മുതലായവ.
അലങ്കാര സസ്യങ്ങൾ	*ആക്കാലിഫസിലിയേറ്റ,* *കോടിയം വെരിഗേറ്റം* *യൂഫോർബിയ ആന്റിക്കാറം,* *യൂഫോർബിയ പൾചിറിമ,* *യൂഫോർബിയ സ്പ്ലെൻഡൻസ്* *യൂഫോർബി തിരുകള്ളി* *ജട്രോഫ ഗോസിപ്പിഫോളിയ*	മുഴുവൻസസ്യം	അലങ്കാരത്തിന് ഏകബീജ പത്രസസ്യ കുടുംബം.

ഏകബീജപത്ര സസ്യ കുടുംബം

5.13.5 കുടുംബം : *മ്യൂസേസിയ* – ബനാന കുടുംബം



മൂസവെലൂട്ടിന

വർഗ്ഗീകരണ നില

APG വർഗ്ഗീകരണം		ബെന്തമിന്റെയും ഹൂക്കറിന്റെയും വർഗ്ഗീകരണം	
ലോകം	സസ്യലോകം	ലോകം	സസ്യലോകം
ശാഖ	ആൻജിയോസ്പേം	ക്ലാസ്സ്	മോണോകോട്ടിലിഡനേ
ശാഖ	ഏകബീജപത്രികൾ	സബ് ക്ലാസ്സ്	ജിഞ്ചിബെറിഡേ
ശാഖ	കമലിനിഡ്സ്	സീരീസ്	എപ്പിഗൈനേ
ഓർഡർ	ജിഞ്ചിബൈറേൽസ്	ഓർഡർ	ജിഞ്ചിബെറേൽസ്
കുടുബം	മ്യൂസിയേസിയ	കുടുബം	മ്യൂസേസിയ



സിഞ്ചിബെറേൽസിലെ റൈസോഗ്രാം

കുറിപ്പ് : മ്യൂസേസി മുൻപ് 6 ജീനസുകളുള്ള വലിയ കുടുംബമായി ഇരുന്നു. അവ മ്യൂസ, എൻസിറ്റോ, റാവനെല, സ്ട്രെലിറ്റ്സിയ, ഓർക്കിഡാർന്ത, ഹെലിക്കോണിയ എന്നിവയാണ്. വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, മ്യൂസേസിയിൽ ഉള്ള മറ്റ് 4 ഇനങ്ങൾ ഈ കുടുംബത്തിൽ നിന്നും പിരക്കപ്പെട്ട് വെവ്വേറെ കുടുംബങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

പൊതുസ്വഭാവം

വിതരണം

മ്യൂസേസിയ കുടുംബം 2 ജീനസുകളെയും 81 ഇനങ്ങളെയും കൊണ്ടുള്ളതാണ്. ഈ കുടുംബസസ്യങ്ങൾ അധികവും ഈർപ്പമുള്ള, ഉഷ്ണമേഖല താഴ്ന്ന പ്രദേശമായ പടിഞ്ഞാറെ ആഫ്രിക്ക മുതൽ പസിഫിക് വരെ (തെക്ക് ജപ്പാൻ മുതൽ ക്വീൻസ്ലാൻഡ് വരെ) അധികമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ ഈ കുടുംബത്തിൽ മ്യൂസാസസ്യംഎല്ലായിടവും കാണപ്പെടുന്നു)

വളർച്ചാരീതി: വലിയ ബഹുവർഷിയാൽ ചെടിയാണ് ഭൂകാണ്ഡത്തിൽ നിന്നും പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടായി അവ അനേകവർഷം നിലനിൽക്കുന്നു. (*മ്യൂസ പാരഡൈസിയാക*). ചില സസ്യങ്ങൾ മരങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു (*റാവനെല മഡഗാസ്കാരിയെൻസിസ്*).

വേര്: തന്തുരൂപത്തിലുള്ള അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

കാണ്ഡം : മ്യൂസയിൽ യഥാർത്ഥകാണ്ഡം മണ്ണിനടിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ റൈസോമാറ്റസ് എന്നു പറയുന്നു. (ചില ഇനങ്ങളിൽ ശാഖകളായി പിരിഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു.) മണ്ണിനു മുകൾഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്ന ശാഖകകളില്ലാത്ത നിവർന്ന തണ്ടു പോലുള്ള ഭാഗം പൊയ്ത്തണ്ട് എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് നീണ്ട, കട്ടികൂടിയ, ഉം പോലുള്ള പല ഇലയുടെ അടിഭാഗം ഒന്നിനൊന്ന് ചേർന്ന് ഉണ്ടായ നിലത്തിനു മുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പൊയ്ത്തണ്ടാണ്. പൊയ്ത്തണ്ടിനുള്ളിലായി അടിഭാഗത്ത് മറഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്ന മദ്ധ്യഅക്ഷം. വാഴത്തണ്ട് എന്നു പറയുന്നു. പുഷ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന സമയത്ത് ഈ തണ്ട് നീളുന്നു. അവ പൊയ്തണ്ടിനെ തുളച്ച് കൊണ്ട് അഗ്രഭാഗത്ത് മഞ്ജരി ഉണ്ടാകുന്നു. അനേക വർഷം ജീവിക്കുന്ന ഒരു ഫല

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 133 2/26/2023 03:59:02 PM

ച്ചെടിയാണ് (മ്യൂസാ) (ഇത് തന്റെ ജീവിതകാലത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം മാത്രം പുഷ്പങ്ങളെയും, ഫലങ്ങളെയും ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ച് അതിനുശേഷം നശിക്കുന്നു) റാവനെല മഡഗാസ്കാരിയെൻസിസ് മണ്ണിനുമേൽ വളരുന്ന ; രണ്ട് ബലമുള്ള (തടി) ഒരു സസ്യമാണ്

ഇല : ഇലകൾ സ്വതന്ത്രമായത്, നീണ്ട ഇലക്കാമ്പോടു കൂടിയ വലിയ, ഇലപരപ്പോടു കൂടിയ, ഇലയുടെ അടിഭാഗം പരന്ന് ഷീത്തുപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇലയിൽ സ്റ്റിപ്പ്യൂളുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇലകൾ മുട്ടയുടെ ആകൃതിയുള്ളതും, അഗ്രഭാഗം പരന്നും കാണപ്പെടുന്നു. കട്ടികൂടിയ മധ്യഞരമ്പ് കാണപ്പെടുന്നു. ധാരാളം സമാന്തരമായ ഇല ഞരമ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇളംഇലകൾ ചുരുണ്ടു കാണപ്പെടുന്നു. മ്യൂസയിലെ ഇലയുടെ ക്രമീകരണം ചക്രാകാരമാണ് റാവെനലയിൽ ഇലകൾ രണ്ടു വശങ്ങളിലായും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പുഷ്പ മഞ്ജരി : അഗ്രഭാഗത്തായോ അല്ലെങ്കിൽ ഇല അക്ഷത്തിലോ മഞ്ജരി കാണപ്പെടുന്നു. മ്യൂസയിലെ മഞ്ജരിയെ സ്പാഡിക്സ് എന്നു പറയുന്നു. പൂക്കളെസംരക്ഷിച്ചുകൊണ്ട് വലിയ, ആകർഷകമായ നിറത്തോടുകൂടിയ, ചക്രാകാരമായിക്രമീകരിച്ച, ബോട്ടിന്റെ ആകൃതിയുള്ള ബ്രാക്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ സ്പാത്ത് എന്നു പറയുന്നു. റാവെനെലയിൽ സംയുക്തമാ സൈമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

പുഷ്പങ്ങൾ : ബ്രാക്ടുള്ളത്, ബ്രാക്ടിയോൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. പൂഞെട്ട് കാണപ്പെടുന്നില്ല. മൂന്ന് അടുക്കുള്ളത്, ഏകലിംഗപുഷ്പങ്ങൾ. മൊണോഷ്യസ് പൂക്കൾ അസമമിതം ആണ്. എപ്പിഗൈനസ് ഓവറി കാണപ്പെടുന്നു. (മ്യൂസയിൽ പുഷ്പങ്ങൾ പോളിഗാമസ് ആണ്. സ്റ്റാമിനേറ്റ് പുഷ്പങ്ങളും, പിസ്റ്റിലേറ്റ് പുഷ്പങ്ങളും, ദ്വിലിംഗപുഷ്പങ്ങളും ഒരേ സ്വരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു).

പെരിയാന്ത് : ടെപ്പലുകൾ 6, ഒരടുക്കിൽ 3 വീതം രണ്ടടുക്കായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു (3+3), ടെപ്പലുകൾ യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. (സിൻപെറ്റാലസ്) മ്യൂസയിൽ അധികം ഇനങ്ങളിലും ബാഹ്യ അടുക്കിൽ മൂന്ന് ടെപ്പലുകളും, ആന്തരിക അടുക്കിൽ രണ്ട് (2) ടെപ്പലുകളും, വാൽവേറ്റ് രീതിയിൽ യോജിച്ച് അഞ്ച് പല്ലുകളുള്ള കുഴൽ പോലുള്ള ഘടനകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ കീഴ്ചുണ്ട് എന്നും മുകൾഭാഗത്ത് ഉള്ളിലായി, തനുസ്തരം പോലെ വിതികൂടിയ ടെപ്പൽ കാണപ്പെടുന്നതിനെ ലാബെല്ലം എന്നും പറയുന്നു.

കേസരപുടം: സ്റ്റേമനുകൾ 6, മൂന്നു വീതം രണ്ടടുക്കായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ടെപ്പലിന് എതിരായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അഞ്ച് കേസരങ്ങൾ ഉല്പാദനശേഷിയുള്ളതും, ഉള്ളിലുള്ള മുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന സ്റ്റേമൻ കാണാതെയോ അഥവാ സ്റ്റാമിനോഡുകളായോ കാണപ്പെടുന്നു. നെടുകെ പിളർന്ന് പരാഗങ്ങൾ പുറത്തു വരുന്നു. പരാഗതതു ലളിതവും, ഫിലിഫോം ഘടനയോടു കൂടിയതും, വളരെ ചെറിയ ഓവറി അല്ലെങ്കിൽ പിസ്റ്റിലോഡ് കാണപ്പെടുന്നു.

ജനിപുടം : മൂന്ന് കാർപ്പെലുകളോടു കൂടിയ കാർപ്പലുകൾ യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. മൂന്ന് അറകളോടു കൂടിയ താഴ്ന്ന അണ്ഡാശയം കാണപ്പെടുന്നു. ഓവ്യൂളുകൾ ധാരാളം, അക്ഷത്തിൽ നിന്നും പ്ലാസെന്റ ഉത്ഭവിച്ചു കാണുന്നു. അണ്ഡാശയ തണ്ട് ഇഴകൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. സ്റ്റിഗ്മ മൂന്നു മടക്കായി കാണപ്പെടുന്നു. ഭിത്തിയിൽ തേൻ സ്രവിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥികൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ഫലം : നീണ്ട മാംസളമായ ഫലം (*മ്യൂസ*) റാവെനെലയിൽ ക്യാപ്സ്യൂളായി കാണപ്പെടുന്നു. (സ്വയം പിളർന്ന് വിത്തുകൾ പുറത്തു വരുന്നു).

വിത്ത് : അധിക അളവിൽ സ്റ്റാർച്ച് നിറഞ്ഞ എൻഡോസ്പേം (എൻസീറ്റേ).

ഫ്ളോറൽ ഫോർമുല (പുഷ്പസൂത്രം)

സ്വഭാവം: മോണോകാർപ്പിക് ഭീമാകാരമായ പെരെന്നിയൽ സസ്യം.

വേര്: നാരുപോലുള്ള അവസ്ഥാനീയ വേരുകൾ.

കാണ്ഡം: യഥാർത്ഥ കാണ്ഡം മണ്ണിലടിയിലാണ്. ഇതിനെ റൈസോമേറ്റെസ് എന്ന് പറയുന്നു. പ്രകടമായ ആകാശത്ത് നവർന്നു നിൽക്കുന്ന ശാഖകളില്ലാത്ത കപട തണ്ടുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നത് നീളമുള്ളതും കടുപ്പമുള്ളതും പുറംതൊലിയുള്ളതുമായ ഇലകളുടെ അടിത്തട്ടിലാണ്. അവ പരസ്പരം ചുരുണ്ട് ഒരു വായവ സ്യൂഡ്യോസ്റ്റം ആയിട്ട് രൂപം കൊള്ളുന്നു സ്യൂഡോസ്റ്റെമിന്റെ അടിയിൽ മറഞ്ഞിരിക്കുന്ന കേന്ദ്ര അക്ഷത്തെ ഷാഫ്റ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഷാഫ്റ്റ് നീളമേറിയതും കപടതിലൂടെ തുളച്ചു കയറുകയും ാറ്റത്ത് ഒരു പൂങ്കുല ഉത്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇല: നീളമേറിയതും ശക്തവുമായ ഇലഞെട്ടിനോടൊപ്പം ലളിതമാണ്. ഇലയുടെ തളം വലുതും വിശാലവുമാണ്. സ്റ്റിഫയൂൾസ് ഇല്ല. പിന്നേറ്റ്ലി പാരലൽ വിനേഷൻ ഇലയുടെ ക്രമീകരണം ചക്രാകാരമാണ്.

പുഷ്പമഞ്ജരി: അഗ്രഭാഗത്തായികാണപ്പെടുന്നു. മ്യൂസയിലെ മഞ്ജരിയെ സ്പാഡിക്സ് എന്നു പറയുന്നു. പൂക്കളെ സംരക്ഷിച്ചു കൊ് വലിയ, ആകർഷകമായ നിറത്തോടു കൂടിയ, ചക്രാകാരമായി ക്രമീകരിച്ചു ബോട്ടിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ബ്രാക്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. പുഷ്പം വിരിഞ്ഞ് വരുമ്പോൾ സ്പാത്ത് പുറകിലോട്ട് ഉരുണ്ട് വന്ന് തൊഴിഞ്ഞ് പോവും.

പുഷ്പങ്ങൾ: ബ്രാക്ടുള്ളത്, ബ്രാക്ടിയോൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. മൂന്ന് അടുക്കുള്ളത്, സെസ്സൽ, ഏകലിംഗപുഷ്പങ്ങളും ദ്വിലിംഗ പുഷ്പങ്ങളും ഒരേ സ്വരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സൈഗോമോർഫികും എപ്പിഗൈനസും ആണ്.

പെരിയാന്ത്: ടെപ്പലുകൾ 6, 3 വീതം രണ്ടടുക്കായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. 3+3 ടെസ്സലുകൾ യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു (സിൻസെറ്റാലസ്) ബാഹ്യഅടുക്കിൽ 3 ടെപ്പലുകളും, ആന്തരീക അടുക്കിൽ രണ്ട് ടെപ്പലു

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 134 2/26/2023 03:59:02 PM

കളും, വാൽവേറ്റ് രീതിയിൽ യോജിച്ച് 5 പല്ലുകളുള്ള കുഴൽ പോലുള്ള ഘടനകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. മുകൾഭാഗത്ത് ഉള്ളിലായ തനുസ്തരം പോലെ വീതികൂടിയ ടെപ്പൽ കാണപ്പെടുന്നതിനെ ലാബെല്ലം എന്നും പറയുന്നു.

കേസരപുടം : സ്റ്റേമനുകൾ 6, മൂന്ന് വീതം രണ്ടടുക്കായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ടെപ്പലിന് എതിരായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അഞ്ച് കേസരങ്ങൾ ഉല്പാദനശേഷിയുള്ളതും ഉള്ളിലുള്ള മുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന സ്റ്റേമൻ കാണാതെയോ അഥവാ സ്റ്റാമിനോഡുകളായോ കാണപ്പെടുന്നു. നെടുകെ പിളർന്ന് പരാഗങ്ങൾ പുറത്തുവരുന്നു. പരാഗതന്തു ലളിതവും, ഫിലിഫോം ഘടനയോടു കൂടിയതും, വളരെ ചെറിയ ഓവറി അല്ലെങ്കിൽ പിസ്റ്റിലോഡ് കാണപ്പെടുന്നു.

ജനിപുടം : മൂന്ന് കാർപ്പലോടുകളോടും കൂടിയ കാർപ്പലുകൾ യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. മൂന്ന് അറകളോടു കൂടിയ താഴ്ന്ന അണ്ഡാശയം കാണപ്പെടുന്നു. ഓവ്യൂളുകൾ ധാരാളം, അക്ഷത്തിൽ നിന്നും പ്ലാസെന്റ് ഉത്ഭവിച്ചു കാണുന്നു. അണ്ഡാശയ തണ്ട് ഇഴകൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. സ്റ്റിഗ്മ മൂന്നു മടക്കായി കാണപ്പെടുന്നു. ഭിത്തിയിൽ തേൻ സ്രവിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥികൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ഫലം : നീണ്ട മാംസളമായ ഫലം (മ്യൂസ) റാവെനെലയിൽ ക്യാപ്സ്യൂളായി കാണപ്പെടുന്നു. (സ്വയം പിളർന്ന് വിത്തുകൾ പുറത്തുവരുന്നു).

ആൺപുഷ്പം :

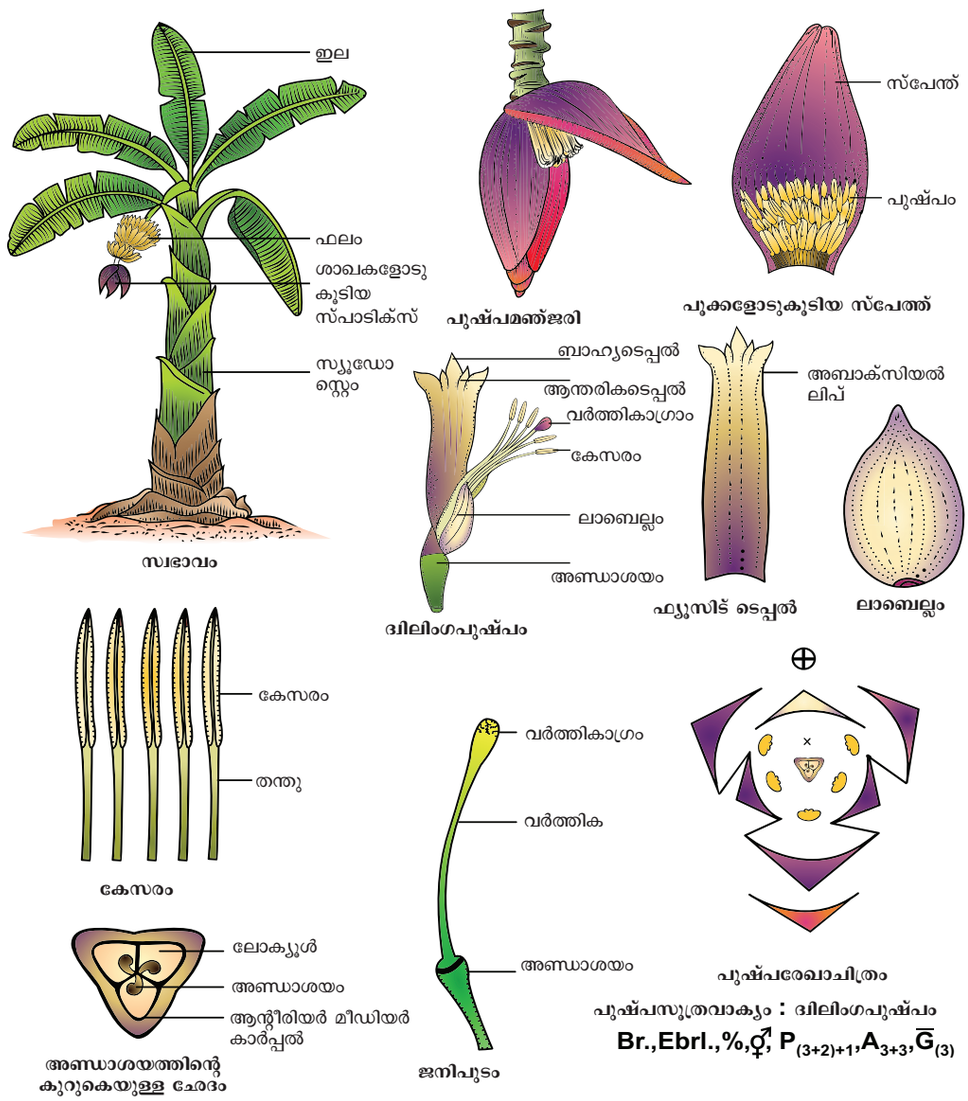
$$\mathbf{Br,Ebrl,\%,\male,P_{(3+2)+1},A_{3+3},G_0.}$$

പെൺപൂക്കൾ :

$$\mathbf{Br,Ebrl,\%,\female,P_{(3+2)+1},A_0,\overline{G}_{(3)}.}$$

ദ്വിലിംഗപുഷ്പം :

$$\mathbf{Br,Ebrl,\%,\female\!\!\male,P_{(3+2)+1},A_{3+3},\overline{G}_{(3)}.}$$



ചിത്രം **5.17:** മ്യൂസപാരഡൈസിയാക

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 135 2/26/2023 03:59:04 PM

മ്യൂസേസിയ കുടുംബത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം

ക്ര.ന	സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം	ബൈനോമിയൽ	ഉപയോഗമുള്ള ഭാഗം	ഉപയോഗങ്ങൾ
1	**ആഹാര സസ്യം**	*മ്യൂസപാരഡൈസിയാകാ*	പച്ചക്കായ്കൾ ഷാഫ്റ്റ് ആൺപൂമൊട്ട്.	പാകം ചെയ്ത് ആഹാരമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
			ഇലകൾ	ആഘോഷവേളകളിൽ സാധാരണയായി പ്ലേറ്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ പൊതിയാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
			ഫലം	ചിപ്സ് ഉണ്ടാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു.
			പൂഞെട്ട് (ഷാഫ്റ്റ്)	*പാകം ചെയ്ത് കഴിക്കാവുന്നത്.*
		എൻസിറ്റിവെൻട്രിക്കോസം	ഫലങ്ങൾ	
		മ്യൂസാകൈനെൻസിസ് (ചിതിയകേള)		ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ പഴം. മധുരമുള്ളതും ധാരാളം സ്റ്റാർച്ചും, വൈറ്റമിൻസും ഉള്ളതാണ്
2.	**ഔഷധസസ്യം**	*മ്യൂസാസ്പീഷിസ്*	ഷീത്തി ഇലക്കാമ്പിൽ നിന്നും സാപ്പ് ലഭിക്കുന്നു (ചാറ്)	വിഷപാമ്പിന്റെ വിഷത്തെ നശിപ്പിക്കാൻ ഉതകുന്നു.
3.	**സ്റ്റാർച്ച്**	*എൻസിറ്റേ വെൻട്രിക്കോസം* (എത്യോപ്യൻ ബനാന)	വീർത്ത ഇലയുടെ അടിഭാഗം	സ്റ്റാർച്ചിന്റെയും, വൈറ്റമിനുകളുടെയും ഉറവിടം
4.	**നാര് തരുന്ന സസ്യങ്ങൾ**	*മ്യൂസ ടെക്സ്റ്റെലിസ്* (മനിലഹെംപ്)	നാരുകൾ	നാര്, അബാക്കവസ്ത്രം തയ്യാറാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു. കയറുണ്ടാക്കാനും, പൊതിയുന്ന പേപ്പറുണ്ടാക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു
5.	**അലങ്കാര സസ്യങ്ങൾ**	*മ്യൂസ കോക്സീനിയ* (വന്യബനാന ഇനം). *(അക്യൂമിനേറ്റ, വെല്യൂറ്റിനാ, ഒർനേറ്റ)*	സസ്യം	അലങ്കാര പുഷ്പങ്ങൾ. അലങ്കാര സസ്യങ്ങളായി വളർത്തുന്നു.
		എൻസിറ്റിവെൻട്രിക്കോസം		
		**റവനെല്ല മടഗാസ്കാരിയാസിസ് (ട്രാപല്ലേഴ്സ്),* **സ്ട്രലിറ്റ്സിയ റീജിനിയേ (ബെർഡ് ഓഫ് പാരഡൈസ്) പെലികോണിയ സ്പീഷിസ്.*	സസ്യം	*അലങ്കാരച്ചെടികളായി വളർത്തുന്നു*

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 136 2/26/2023 03:59:04 PM

5.13.6 കുടുംബം : ലില്ലിയേസി (ലില്ലി കുടുംബം)



വർഗ്ഗീകരണ നില

APG വർഗ്ഗീകരണം		ബെന്തമിന്റെയും ഹൂക്കറിന്റെയും വർഗ്ഗീകരണം	
ലോകം	സസ്യലോകം	ലോകം	സസ്യലോകം
ശാഖ	ആൻജിയോസ്പേം	ശ്രേണി	മോണോകോട്ടിലിഡൻസ്
ശാഖ	മോണോകോട്ട്സ്	സീരീസ്	കൊറോനാരിയേ
ഓർഡർ	ലില്ലിയേസി	ഓർഡർ	ലില്ലിയേൽസ്
കുടുംബം	ലില്ലിയേസി	കുടുംബം	ലില്ലിയേസി

കുറിപ്പ് : ബെന്തം – ഹൂക്കറിന്റെ വർഗ്ഗീകരണ പ്രകാരം ലില്ലിയേസി കുടുംബം, *അല്ലിയം, ഗ്ലോറിയോസാ, സ്മൈലാക്സ്, അസ്പരാഗസ്, സില്ലാ,അലോ, ഡ്രസീന* പോലുള്ള ഇനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ വർഗ്ഗീകരണ പ്രകാരം ഇപ്പോൾ ഈ കുടുംബത്തിൽ ***ലില്ലിയം, ടുലിപാ*** മാത്രം ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. മറ്റ് ഇനങ്ങൾ പല കുടുംബങ്ങളിലായി മാറ്റി ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

വിതരണം : ഈ കുടുംബത്തിൽ ഏറെക്കുറെ 15 ജീനസുകളും, 550 സ്പീഷിസുകളും ലോകത്തിന്റെ മിക്കവാറും എല്ലാ സ്ഥലങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു.

സ്വഭാവം : ഭൂരിപക്ഷവും പലപരുവത്തിലുള്ള ചെറുചെടികളാണ്. നിലയായ, ശാഖകളോടു കൂടിയ, നിലത്തിൽ പടർന്നു കിടക്കുന്ന കാണ്ഡമുള്ള ചെടി (*പോളിഗോനേറ്റം*), ബൾബ് (*ലില്ലിയം*) കിഴങ്ങ് (*കോൾചിക്കം*), മരത്തിന്റെ സ്വഭാവമുള്ള കുറ്റിച്ചെടി (*യൂക്കാ, ഡ്രസീന*), ദൃഢതയുള്ള വള്ളികളായി കാണപ്പെടുന്നു. സ്മൈലാക്സിൽ സ്റ്റിപ്പ്യൂളുകൾ വള്ളികളായി മാറി കാണപ്പെടുന്നു. മരമായും (*ജാന്തോറിയാ*, മാംസളമായത് (*ആലോ*) കറ്റാർവാഴ എന്നിവയാണ്.

വേര് : അവസ്ഥനീയ നാരുവേരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

കാണ്ഡം : പൊതുവായി തണ്ട് നിലനിത്തു താഴെ കാണപ്പെടുന്ന ഭൂകാണ്ഡമാണ്. ചിലതിൽ മണ്ണിനു മേൽ നിവർന്നു നിൽക്കുന്ന തണ്ടും കാണപ്പെടുന്നു. നിവർന്ന തണ്ട് (*ഡ്രസീന*), വള്ളിച്ചെടികളായി (*സ്മൈലാക്സ്*) കാണപ്പെടുന്നു. റസ്കസ് സസ്യത്തിൽ ശാഖകളുടെ അഗ്രഭാഗം ഫില്ലോഡുകളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ആസ്പരാഗസ് സസ്യത്തിൽ തണ്ട് ക്ലഡോഡായി മാറിയിരിക്കുന്നു. ഇലകൾ ശൽക്കങ്ങളായി മാറിയിരിക്കുന്നു.

ഇലകൾ : വേരിൽ നിന്നുള്ള ഇലകൾ (*ലില്ലിയം*) രണ്ടിനു മുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന കാലൈൻ (*ഡ്രസീന*), പൊതുവായി ഒന്നിടവിട്ടുള്ള ഇലകൾ, എതിരിലകൾ (*ഗ്ലോറിയോസ*), ചില സമയങ്ങളിൽ മാംസളമായി കുഴൽ പോലെയും ഇവ ശൽക്കങ്ങളായും മാറി കാണപ്പെടുന്നു. (*റസ്കസ്, അസ്പരാഗസ്*) ഇല ഞരമ്പ് സമാന്തരമായി കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ സ്മൈലാക്സിലെ ചില ഇനങ്ങളിൽ ഞരമ്പുകൾ വലപിന്നൽ പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇലകളിൽ സ്റ്റിപ്പ്യൂൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ സ്മൈലാക്സിൽ ഇലയുടെ അടിഭാഗത്തുനിന്നും രണ്ടു ടെൻഡ്രിലുകൾ ഉത്ഭവിച്ചു കാണുന്നു. ഇവ രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച സ്റ്റിപ്പ്യൂളുകളായി കരുതപ്പെടുന്നു.

മഞ്ജരി : പൂക്കൾ പൊതുവായി തനിച്ചോ അല്ലെങ്കിൽ ശാഖകളോടു കൂടിയ റെസിമോസ് ആയോ (*അസ്ഫോഡിലസ്*), സ്പൈക്ക് ആയോ (*ആലോ*), വലിയ അഗ്രഭാഗത്തിലുള്ള സംയുക്ത റെസീം (*പാനിക്കിൾ*) (*യൂക്കാ*), തനിച്ച്, ഇലയുടെ അക്ഷത്തിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിച്ചവ (*ഗ്ലോറിയോസ*) തനിച്ച, അഗ്രഭാഗത്തുള്ള മഞ്ജരി തുലിപാ എന്നിവയാണ്.

പുഷ്പങ്ങൾ : പൊതുവായി ആകർഷകമായ, ഭംഗിയുള്ള പുഷ്പങ്ങളാണ്. പൂക്കാമ്പ് കാണപ്പെടുന്നു. ബ്രാക്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ബ്രാകന്നടിയോൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. (*ഡയനെല്ലായും ലില്ലിയവും ഒഴികെ*), ദ്വിലിംഗപുഷ്പം, സമമിതപുഷ്പം, മൂന്നംഗപുഷ്പങ്ങൾ, ഹൈപ്പോഗൈനസ്, ഏകലിംഗപുഷ്പം (*സ്മൈലാക്സ്*) ഡയേഷ്യസ്, വിരളമായി നാലംഗപുഷ്പങ്ങൾ (*മൈയാന്തിമം*) ചെറിയ രീതിയിൽ അസമമിത പുഷ്പമായി കാണപ്പെടുന്നു, ഹൈപ്പോഗൈനസ്.

പെരിയാന്ത് : ടെപ്പലുകൾ 6, രണ്ടടുക്കായി ഓരോ അടുക്കിലും 3 വീതം ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ടെപ്പലുകൾ സ്വതന്ത്രമായോ അല്ലെങ്കിൽ സംയോജിച്ചോ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ. ആലോ പൊതുവായി പെറ്റലോയ്ഡ് ആയോ ചിലപ്പോൾ സെപ്പലോയ്ഡ് ആയോ കാണപ്പെടുന്നു. ബാഹ്യഅടുക്കിലെ ഒറ്റയായടെപ്പൽ അക്ഷത്തിൽ നിന്നും വിലകി വെളിപ്പുറം നോക്കി കാണപ്പെടുന്നു. വാൽവേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഇംബ്രിക്കേറ്റ് രീതിയിൽ ടെപ്പലുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ആറിൽ കൂടുതൽ ടെപ്പലുകൾ പാരിസ് ക്വാഡ്രിഫോളിയയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ 6, അവ രണ്ടടുക്കായി 3 വീതം ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. വിരളായി 3 കേസരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. (*റസ്കസ്*) 4 കേസരങ്ങൾ മൈയ്യാന്തിമം, 12 കേസരങ്ങൾ വളരെ കാണപ്പെടുന്നു. അപ്പോസ്റ്റാമിനസ് (കേസരങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായി കാണപ്പെടുന്നു) ടെപ്പലുകൾക്ക് എതിരായി കാണപ്പെടുന്നു. ടെപ്പലുകളോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. കേസരതന്തുക്കൾ സ്വതന്ത്രമായി കാണപ്പെടുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ മധ്യഭാഗത്ത് ചേർന്നവ, പരാഗസഞ്ചി രണ്ടായി കാണപ്പെടുന്നു. അടിഭാഗത്ത് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ഘടനയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. കേസരങ്ങൾ ബാഹ്യഭാഗത്തെ നോക്കിയോ അല്ലെങ്കിൽ ഉള്ളിലോട്ടായി കാണപ്പെടുന്നു. പരാഗസഞ്ചി നെടുകെ പിളർന്ന് പരാഗങ്ങൾ പുറത്തുവരുന്നു. ചിലപ്പോൾ അഗ്രഭാഗത്തുള്ള ദ്വാരംവഴിയും പുറത്തു വരുന്നു. ചിലപ്പോൾ സ്റ്റേമനുകൾ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ സിൻസ്റ്റാമിനസ് എന്നു പറയുന്നു. (*റസ്കസ്*).

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 137 2/26/2023 03:59:04 PM

ജനിപുടം: മൂന്ന് കാർപ്പലുകളോടു കൂടിയത്, കാർപ്പലുകൾ ചേർത്തു കാണപ്പെടുന്നു. ഒറ്റയായ കാർപ്പൽ സാധാരണയായി പുഷ്പത്തിന്റെ അക്ഷത്തിൽ നിന്നും വിലകികാണപ്പെടുന്നു. ഓവറി തലാമസിനു മുകളിലായി കാണപ്പെടുന്നു. മൂന്ന് ലോക്യൂളുകൾ(*അറ*) കാണപ്പെടുന്നു. രണ്ടു വരിയായി ധാരാളം ഓവ്യൂളുകൾ അക്ഷത്തിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിച്ച പ്ലാസന്റയോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. വിരളമായി ഒരു അറയോടുകൂടി പാർശ്വത്തിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന പ്ലാസന്റയോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ജനിപുടത്തിൽ നേർത്തതണ്ട് - സ്റ്റൈൽ സാധാരണയായി ഒന്നും, പരാഗണസ്ഥലം (*സ്റ്റിഗ്മ*), അല്ലെങ്കിൽ 3 ആയി കാണപ്പെടുന്നു. ഓവറി തലാമസിനു താഴെയായി കാണപ്പെടുന്നു. (*ഇൻഫീരിയർ*) ഉദാ. ഹീമോഡോറം. ജനിപുടത്തിന്റെ ഭിത്തിയിൽ ധാരാളം തേൻ സ്രവിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥികൾ കാണപ്പെടുന്നു..

ഫലം : പൊതുവായി തടുപ്പു ചുവർ വഴി അല്ലെങ്കിൽ അറകൾ വെടിക്കുന്നതു വഴി അല്ലെങ്കിൽ ബെറി ഫലം കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ. *ആസ്പരാഗസ്, സ്മൈലാക്സ്.*

അലിയം സീപായുടെ സസ്യശാസ്ത്രവിവരണം

(APG വിഭജനത്തിൽ, *അലിയം സീപായെ* കുടുംബം *അമാരില്ലിഡേസിയയിൽ* ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു)

സ്വഭാവം : ബഹുവർഷിയായ, ഗോളാകൃതിയുള്ള തണ്ടുള്ള ചെറിയ ചെടിയാണ്.

വേര് : അവ സ്ഥാനീയ നാര്വേർ വ്യൂഹം

കാണ്ഡം : ഭൂകാണ്ഡഗോളാകൃതി തണ്ട്

ഇലകൾ : ഭൂകാണ്ഡ ബൾബിൽ നിന്നും ഒരു കൂട്ടം റാഡിക്കൽ ഇലകൾ ഉൽഭവിച്ചു കാണുന്നു. ഇലകൾ ഉരുണ്ടതും, മാംസളമായതും, ഇലയുടെ അടിഭാഗം ഉറയോടുകൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു. സമാന്തരമായ ഇല ഞരമ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

മഞ്ജരി : സ്കാപ്പിജീറസ് ഇനത്തിൽപെട്ടതാണ് അതായത് മഞ്ജരിയുടെ അക്ഷം (മഞ്ജരിയുടെ കാമ്പ്) തറയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിച്ച് അതിന്റെ അഗ്ര ഭാഗത്ത് കൊത്തായി പൂക്കളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പൂക്കാമ്പ് സമഅളവു നീളമുള്ളതാണ്. മഞ്ജരി അക്ഷത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗത്ത് ഉണ്ടാകുന്ന എല്ലാ പൂക്കളും സമഅളവ് ഉള്ളതാണ്.

പുഷ്പം : ചെറുതാണ്. വെള്ളനിറം ബ്രാക്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ബ്രാക്ടിയോൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. പൂവിന് കാമ്പ് കാണപ്പെടുന്നു. സമ്പൂർണ്ണമായതും, മൂന്നംഗ പുഷ്പമാണ്. അസമമിത പുഷ്പമാണ്. ഹൈപ്പോഗൈനസ് ഓവറി കാണപ്പെടുന്നു. പ്രൊട്ടാൻഡ്രസ് (കേസരങ്ങൾ ആദ്യം പക്വമാകുന്ന പുഷ്പം) ആണ്.

പെരിയാന്ത്: ടെപ്പലുകൾ 6 വെള്ളനിറം രണ്ട് അടുക്കായി മൂന്ന് ടെപ്പലുകൾ വീതം ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ടെപ്പലുകൾ യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. വാൽവേറ്റ് രീതിയിൽ ടെപ്പലുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

കേസരപുടം : കേസരങ്ങൾ 6,3 സ്റ്റേമനുകൾ വീതം രണ്ട് അടുക്കായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ടെപ്പലുകളോട് ചേർന്ന് സ്റ്റേമനുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ എപ്പിടെപ്പാലസ് എന്നു പറയുന്നു. സ്റ്റേമനുകൾ സ്വതന്ത്രമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ അപ്പോസ്റ്റാമിനസ് എന്നു പറയുന്നു. സ്റ്റേമനുകൾ സ്വതന്ത്രമായി ടെപ്പലുകൾക്ക് എതിരായികാണപ്പെടുന്നു. അന്തറുകൾ രണ്ടറകളോടുകൂടിയതും, പരാഗതന്തു അടിഭാഗത്തായികാണപ്പെടുന്നു. സ്റ്റേമനുകൾ ഉള്ളിലോട്ട് നോക്കി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ നീൾവാക്കിൽ പിളർന്ന് പരാഗങ്ങൾ പുറത്തുവരുന്നു.

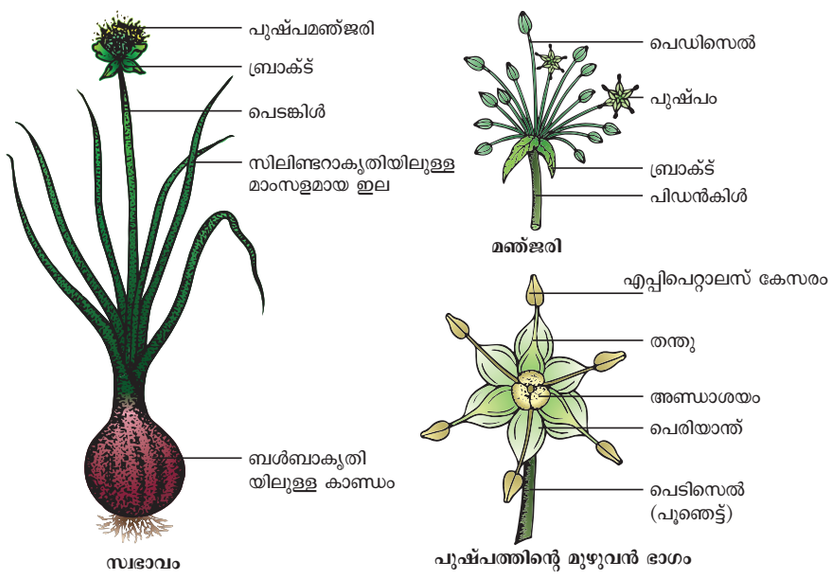
ജനിപുടം : മൂന്നുകാർപ്പലുകൾ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. (സിങ്കാർപ്പസ്) ഓവറി സുപ്പിരിയർ, തലാമസിനു മുകളിലായി കാണപ്പെടുന്നു. മൂന്നു അറകളിലും രണ്ട് ഓവ്യൂളുകൾ വീതം അക്ഷഓവ്യൂൾ പ്ലൂസെന്റേഷൻ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഹൈപ്പോഗൈനസ് ഓവറി കാണപ്പെടുന്നു. സ്റ്റൈൽ (ജനിപുടതണ്ട്) നേർത്തതാണ് സ്റ്റിഗ്മ ലളിതമായി കാണപ്പെടുന്നു.

ഫലം : അറകൾ വെടിക്കുന്ന ഫലം.

വിത്ത് : എൻഡോസ്പേം ഉള്ളതാണ്

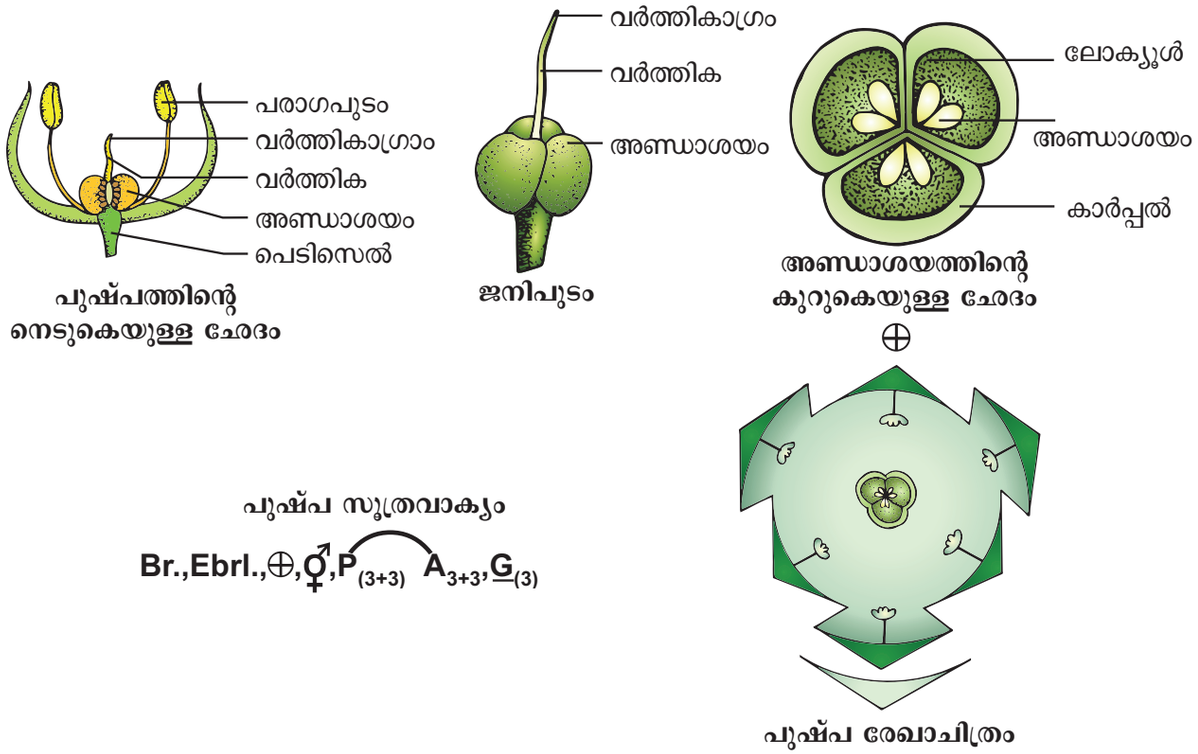
പുഷ്പ സൂത്രവാക്യം:

$$Br.,Ebrl.,\oplus,\female,\underset{(3+3)}{P}\ \underset{3+3}{A},\underset{(3)}{\underline{G}}$$



ചിത്രം 5.18: അല്ലിയംസീപ

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 138 2/26/2023 03:59:05 PM



ചിത്രം 5.18: അല്ലിയംസീപ

ഫാമിലി ലില്ലിയേസിയയുടെ സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യം

ക്ര.ന	സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം	ദ്വിനാമം	ഉപയോഗ പ്രദമായ ഭാഗം	ഉപയോഗങ്ങൾ
1	ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ സസ്യം	*അലിയം സിപാ*	ബൾബ്	പച്ചക്കറിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉൻമേഷദായിനിയായും, മൂത്ര വിസർജ്ജനം ത്വരിപ്പിക്കുവാനും, ചുമം, കഫം എന്നിവ ഇല്ലാതാക്കുവാനും, ബാക്ടീരിയ നാശിനിയായും ഉപയോഗിക്കുന്നു
		അലിയം സറ്റൈവം	ബൾബ്	പാചകത്തിൽ രുചി വർദ്ധിനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതോടൊപ്പം ഹൃദയത്തിനു നല്ലതാണ്
		ആസ്പരാഗസ് ഒഫിഷിണാലിസ്	മാംസളമായ തണ്ട്	പച്ചക്കറിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2.	ഔഷധസസ്യം	*ആലോവേര*	ഇലകൾ	മാംസളമായ ഇലയിൽ നിന്നും എടുക്കുന്ന കട്ടികൂടിയ ജെൽ പോലുള്ള ഗ്ലൈക്കോസൈഡ് അലോയിൻ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ പൈൽസ് രോഗത്തിനും വീക്കത്തിനും, വേദന സംഹാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. മൂലക്കുരുവിന് മരുന്നായും ഷാംപൂ തയ്യാറാക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 139 2/26/2023 03:59:05 PM

		ആസ്പരാഗസ് റെസിമോസസ്	വേരുകൾ	ഔഷധഎണ്ണ വേരിൽ നിന്നും തയ്യാറാക്കുന്നു. ഞരമ്പു സംബന്ധമായും, വാതസംബന്ധമായും ഉള്ള രോഗങ്ങൾക്കും, തോൽ സംബന്ധമായ രോഗത്തിനും മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
		കോൾചിക്കം ലൂട്ടിയം	വേരുകൾ	ഗൗട്ടിനും, വാതത്തിനും മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
		ഗ്ലോറിയോസ സൂപ്പർബ	കിഴങ്ങ്	സ്ത്രീകളുടെ പ്രസവവേദന വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് കിഴങ്ങുകൾ സഹായിക്കുന്നു.
3.	നാര് തരുന്ന സസ്യങ്ങൾ	*ഫോർമിയം ടെനാക്സ്*	നാര്	കയർ, മീൻപിടിക്കാനുള്ള വലകൾ, ചെരുപ്പുകൾ ഉണ്ടാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു.
4.	കീടനാശിനികൾ എലിനാശിനികൾ	*അർജീനിയ ഇൻഡിക* *വെരാട്രം ആൽബം*	ബൾബ് ബൾബ്	എലികളെ നശിപ്പിക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു. പ്രാണികളെ നശിപ്പിക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു.
5.	പോളിപ്ലോയിഡി	*കോൾചിക്കം ലൂട്ടിയം*	കോം	കോൾച്ചിസിൻ (ഭൂകാണ്ഡം) ആൽക്കലോയ്ഡ് പോളിപ്ലോയിഡിയെ ത്വരിതപ്പെടുത്താനുപയോഗിക്കുന്നു.
6.	അലങ്കാര സസ്യങ്ങൾ	*അഗപാന്തസ് ആഫ്രിക്കാനസ്* (ആഫ്രിക്കൻ ലില്ലി) *ഗ്ലോറിയോസ സൂപ്പർബ* (മലബാർ ഗ്ലോറി ലില്ലി) *ലിലിയം ജൈജാൻഷ്യം* *റസ്ക്കസ് അക്യുലിയേറ്റസ്* (ബട്ചേഴ്സ് ബ്രൂം) *യൂക്കാ അൽസിഫോളിയ* *& യൂക്കാ ഗ്ലോറിയോസ*	സസ്യം	പൂന്തോട്ടത്തിലെ അലങ്കാരസസ്യം. **നിങ്ങളാൽ ഇതിനെ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുമോ?** a. കുടുംബപ്പേര്. b. ശാസ്ത്രനാമം എഴുതുക. c. സാമ്പത്തിക ഉപയോഗം എഴുതുക. 

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ



യൂക്കാസസ്യത്തിൽ നടക്കുന്ന പരപരാഗണം സവിശേഷതയുള്ളതാണ്. ഇതു പ്രോണുപായൂക്കസെല്ല എന്ന ഒരുതരം മോത്തിനാൽ നടക്കുന്നു. ഈ സസ്യത്തിന്റെ പുഷ്പങ്ങൾ രാത്രി നേരങ്ങളിൽ പുഷ്പിച്ച് നല്ല സുഗന്ധം വീശുന്നതിനാൽ പെൺപ്രാണികൾ അതിനെ തേടിചെല്ലുന്നു. ഈ സമയങ്ങളിൽ ചുറുചുറുപ്പായി ഇരിക്കുന്ന പെൺമോത്തുകൾ ഒരു പുഷ്പത്തിൽ നിന്നും ആവശ്യമായ അളവ് പരാഗങ്ങളെ ശേഖരിച്ച ശേഷം മറ്റൊരു പുഷ്പത്തെ തേടി ചെല്ലുന്നു. മോത്തുകളുടെ ജീവിതചക്രം പരാഗണം മൂലം യൂക്കാ സസ്യത്തിനോട് വളരെ അടുത്ത ബന്ധം ഉള്ളതായി കാണാം.

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 140 2/26/2023 03:59:06 PM

തമിഴ്നാടിന്റെ സംസ്ഥാന പുഷ്പം

ഗ്ലോറിയോസ സുപെർബ



ഗ്ലോറിയോസാ എന്നത് സന്തോഷത്താൽ നിറഞ്ഞത് എന്നും, സൂപ്പർബാ എന്നത് ശ്രേഷ്ഠമായത് എന്നും അർത്ഥമുള്ള രണ്ടു വാക്കുകളാലായതാണ്. ഈ സസ്യം മുൻപ് ലില്ലിയേസി കുടുംബത്തിൽ ചേർക്കപ്പെട്ടിരുന്നു.

സംഗ്രഹം

സസ്യവർഗ്ഗീകരണത്തിൽ തിരിച്ചറിയൽ, നാമകരണം തരംതിരിക്കൽ എന്നിവയെ പ്രതിപാദിക്കുന്നു. എന്നാൽ സിസ്റ്റമേറ്റിക്സിൽ (വ്യവസ്ഥാനുക്രമം) ജീവജാലങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള പരിണാമബന്ധങ്ങളെയും കൂടുതലായി പ്രതിപാദിക്കുന്നു. കരോലസ് ലിനേയസ് ആണ് വർഗ്ഗീകരണ ഹെയർ ആർക്കി പരിചയപ്പെടുത്തിയത്. ഇതിൽ പല നിലകൾ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകമാണ് സ്പിഷീസ്. പരിണാമ പ്രക്രിയയെയും പരിണാമ ഉല്പന്നത്തെയും അടിസ്ഥാനമാക്കി സ്പീഷിസ് സങ്കൽപ്പവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് രണ്ട് ഗ്രൂപ്പായി തിരിക്കാം. ബാഹ്യ രൂപശാസ്ത്രം, ജീവശാസ്ത്രം, പരിണാമ ചരിത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സ്പീഷീസുകൾ 3 തരം കാണുന്നു. കീ, ഫ്ളോറ, റിവിഷൻസ്, കോറി ലോഗ്സ്, ബോട്ടാനിക്കൽ, ഗാർഡൻസ്, ഹെർബേറിയ എന്നിവ ടാക്സോണമി പഠനത്തിന് ആവശ്യമായ റ്റൂൽസ് ആണ്. സസ്യ പൂന്തോട്ടങ്ങൾക്ക് വിവിധ ഉദ്ദേശങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവയ്ക്ക് സൗന്ദര്യാത്മക മൂല്യമുണ്ട്. സസ്യഗവേഷണത്തിനുള്ള സാധ്യത അപൂർവ്വ ഇനങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം മറ്റു പല ഇനങ്ങളുടെ പ്രജനനവും വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നു. ബൊട്ടാണിക്കൽ സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഇന്ത്യയിലുടനീളം ജൈവ വൈവിധ്യത്തെക്കുറിച്ച് പഠനം നടത്തുകയും രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു. ഇന്ത്യയിൽ പ്രാദേശിക കേന്ദ്രങ്ങൾക്ക് സസ്യശേഖരണം, ഡോക്യുമെന്റേഷൻ, സസ്യ സ്പെസിമെൻ തയ്യാർ ചെയ്യൽ, ഫീൽഡ് സ്റ്റഡി, ഒട്ടിക്കൽ, അടയാളപ്പെടുത്തൽ എന്നിവ ഹെർബേറിയം തയ്യാറാക്കലിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. നിരവധി ദേശീയ, അന്തർദേശീയ ഹെർബേറിയം സ്ഥാപനങ്ങളുണ്ട്. ദേശീയ ഹെർബേറിയത്തിൽ മുതലായവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഹെർബേറിയങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ക്യൂ.

സസ്യങ്ങളുടെ ബൃഹത്തായ വൈവിധ്യത്തെക്കുറിച്ച് വിവരങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നതിനും, വീണ്ടെടുത്തുന്നതിനുമുള്ള അടിസ്ഥാനമാണ് വർഗ്ഗീകരണം. വ്യത്യസ്ത ഇനങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ പരിണാമ ബന്ധത്തെക്കുറിച്ചും കൃത്യമായ സ്ഥാനത്തെക്കുറിച്ചും അറിയാൻ ഇത് നമ്മെ സഹായിക്കുന്നു. വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ചില പ്രധാന രീതികളെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ പ്ലാന്റം എന്ന കൃതിയിൽ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ഒരു രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കി മൊത്തത്തിലുള്ള സാമ്യങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആദ്യ പദ്ധതി 1789-ൽ ആന്റോയിൻ ലോറന്റ് ഡി ജെസ്സിയു അവതരിപ്പിച്ചു. വ്യാപകമായി പിന്തുടരുന്ന പ്രകൃതിദത്ത തരം തിരിവ് നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടത് ജോർജ് ബെന്തറും (1800 - 1884) ജോസഫ് ഡാൽട്ടൻ ഹുക്കറും ആണ്. ഈ രീതി പരിണാമത്തിന്റെ അറിവിനെ ഉദ്ദേശിച്ചായിരുന്നില്ല. അഡോൾഫ് എംഗ്ലറും, കാൾ പ്രാന്റിലും സംയുക്തമായി ഡൈ നേച്ചർ ലി ചെൻ പ്ലാൻ സെൻ ഫാമിലിയൻ എന്ന മഹത്തായ കൃതിയിൽ വർഗ്ഗീകരണത്തിലെ ആദ്യകാല ഫൈലോജെനിറ്റിക് സംവിധാനങ്ങളിലൊന്ന് നിർദ്ദേശിച്ചു. ആർതർ ക്രോൺകിസ്റ്റ് പുഷ്പിക്കുന്ന ചെടികളുടെ ഫൈലോജെനിറ്റിക് വർഗ്ഗീകരണം വിവിധതരം ടാക്സോണമിക് സ്വഭാവങ്ങളോടൊപ്പം അനാട്ടമിക്കൽ, ഫൈറ്റോകെമിക്കൽ ഓഫ് ഫൈലോജനിറ്റിക് പ്രാധാന്യവും ഉൾപ്പെടുത്തി സപുഷ്പികളുടെ പരിണാമവും വർഗ്ഗീകര

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 141 2/26/2023 03:59:07 PM

ണവും എന്ന പുസ്തകത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആൻജിയോസ്പെർമ് ഫൈലോജെനിഗ്രൂപ്പ് വർഗ്ഗീകരണം ഫൈലോജനിറ്റിക് വിവരങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സപുഷ്പികളുടെ ഏറ്റവും പുതിയ വർഗ്ഗീകരണമാണ്. ലോകമെമ്പാടും വികസിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നതും നിലവിൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടതുമായ ഒരു സംവിധാനമാണ് രീതി. തുടർന്ന് എല്ലാ ടാക്സോണമിക് സ്ഥാപനങ്ങളും ടാക്സോണമിസ്റ്റുകളും പിൻതുടരുന്നു.

സാധാരണ പൂർവ്വികസസ്യങ്ങളുടെ എല്ലാ സ്വഭാവങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ജീവികളെ മോണോഫൈലെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതിയാണ് ക്ലാഡിസ്റ്റിക്സ്. ഒരു ക്ലാഡിസ്റ്റിക് വിശകലനത്തിന്റെ ഫലം ഒരു ക്ലാഡോഗ്രാം ആണ്. ഇത് ഫൈലോജനിറ്റിക് ബന്ധങ്ങളുടെ മികച്ച സിദ്ധാന്തത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതിനായാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. സസ്യങ്ങളെ അവയുടെ ജൈവരാസഘടകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരം തിരിക്കാനുള്ള ശാസ്ത്രീയ സമീപനമാണ് കീമോടാക്സോണമി. ടാക്സോണമിക് അനുമാനത്തിനായി ക്രോമോസോമിന്റെ പ്രതീകങ്ങളുടെ ഉപയോഗം കാരിയോ ടാക്സോണമി എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ടാക്സോണമിക് പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിന് സീറോളജിയുടെ പ്രയോഗത്തെ സെറോടാക്ണോമി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പ്രധാനമായും DNA ന്യൂക്ലിയർ, ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് സീക്വൻസുകളിൽ പാരമ്പര്യ തൻമാത്രാ വ്യത്യാസങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുന്ന വിവരങ്ങൾ നേടുന്നതിനും വിവിധ ടാക്സോണമിക് വിഭാഗങ്ങളിലെ അംഗങ്ങൾക്കിടയിൽ ജനിതക ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും ഫൈലോജനിയുടെ ശാഖയാണ് മോളിക്യുലർ ടാക്സോണമി. വ്യത്യസ്ത മോളിക്യുലർ മാർക്കേസുകളായ അലോസൈമുകൾ, മെറ്റോകോൺഡ്രിയൽ DNA, മൈക്രോസാറ്റലൈറ്റുകൾ, RAPDs, AFLPs ഒറ്റ ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് പോളിമോർഫിസം (SNP) മൈക്രോചിപ്പുകൾ, അല്ലെങ്കിൽ അറേകൾ എന്നിവ വിശകലനത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് ജീവജാലകങ്ങളുടെ പരിണാമ ചരിത്രത്തിന്റെ നിധിപേടകമായി കരുതുന്നു. ഇത് ഫൈറ്റോജിയോഗ്രാഫിയിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇത് ജീനോവാപ്പിംഗിനും, ജൈവവൈവിധ്യ സംരക്ഷണത്തിനും വളരെയധികം സഹായിക്കുന്നു. ജീനോമിന്റെ മുഖ്യഭാഗത്തുള്ള വളരെ ഹ്രസ്വമായ ജനിതക ശ്രേണി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ടാക്സോണമിക് രീതിയാണ് DNA ബാർകോഡിംഗ് ഇത് ജീവികളെ (സസ്യങ്ങളെ) തിരിച്ചറിയാൻ സഹായിക്കുന്നു.

മൂല്യനിർണ്ണയം

HXN9Q

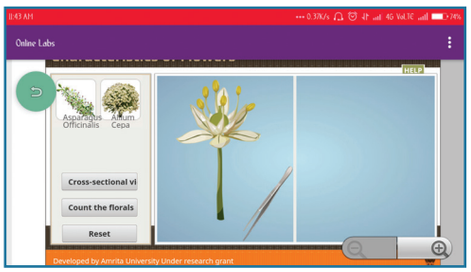
1. ഫൈലോജനിറ്റിക്ക് വർഗ്ഗീകരണം ഏറ്റവും പ്രിയപ്പെട്ട വർഗ്ഗീകരണം ആകാനുള്ള കാരണം ഇത് പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നത്
   a. താരതമ്യ ആന്തരഘടന
   b. ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന പൂക്കളുടെ എണ്ണം
   c. താരതമ്യ സൈറോളജി
   d. പരിണാമ ബന്ധങ്ങൾ
2. വിവിധ ടാക്സാകളുടെ രോഗപ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥയിലെ സമാനതകളും അസമാനതകളും ഉൾകൊള്ളുന്ന ടാക്സോണമിയെ പറയുന്നതെങ്ങനെ
   a. കീമോടാക്സോണമി
   b. മോളികുലാർ ടാക്സോണമി
   c. സീറോ ടാക്സോണമി
   d. സംഖ്യാ ടാക്സോണമി
3. പിരിയാന്ത് കാണപ്പെടുന്നത്
   a. ക്ലിറ്റോറ ടെർനേസിയ
   b. ഡേറ്റുറ മെറ്റൽ
   c. അലിയും സെപ
   d. പൊങ്കാമിയ പിന്നെറ്റാ
4. സൈഗോമോർഫിക് ആയ പൂക്കൾ കാണുന്നത്
   a. സൈറോപീജിയ b. തെവേഷ്യാ
   c. ഡേറ്റുറ d. സൊളാനം
5. ജൈവവിധ്യത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിൽ ദേശീയ പൂന്തോട്ടങ്ങളുടെ പങ്ക് എന്ത്? ചർച്ച ചെയ്യുക
6. രണ്ട് കോട്ടിലിഡൽസും, കപ്പ് ആകൃതി തലാമസ്സും ഉള്ള പൂക്കളുണ്ടാകുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ സ്ഥാനം വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ എവിടെ വരും?
7. യൂഫോർബിയസി കുടുംബത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം എഴുതുക?
8. ലില്ലിയേസി-യിലെ അംഗങ്ങളെ സൊളാനേസിയിലെ അംഗങ്ങളിൽ നിന്നും എങ്ങനെ വ്യത്യസ്തപ്പെടുത്തും?
9. ക്ലിറ്റോറിയ ടെർനേഷ്യയുടെ പൂവിന്റെ സ്വഭാവങ്ങൾ എഴുതുക.
10. മുസ്സ പാരഡിസിക്ക യുടെ സസ്യ ശാസ്ത്ര വിവരണം എഴുതുക?

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 142 2/26/2023 03:59:07 PM

ഐ.സി.ടി കോർണർ

പുഷ്പങ്ങളുടെ സ്വഭാവം

പൂവിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് നോക്കൂ

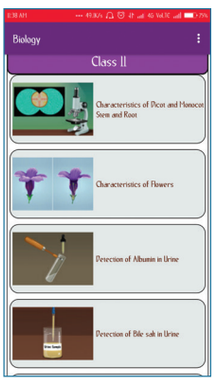


ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ പ്ലേസ്റ്റോറിലേക്ക് പോകുക
- ഓൺലൈൻ ലാബുകൾ ടൈപ്പ് ചെയ്ത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക
- ജീവശാസ്ത്രം തിരഞ്ഞെടുത്ത് പുഷ്പത്തിന്റെ സ്വഭാവം തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- പുഷ്പത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ കുറിച്ചുള്ള അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ അറിയാൻ തിയറി ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക
- മെയിൽ ഐ.ടി ഉപയോഗിച്ച് സ്വയം രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത് പാസ്വേഡ് സൃഷ്ടിക്കുക

പ്രവർത്തനം

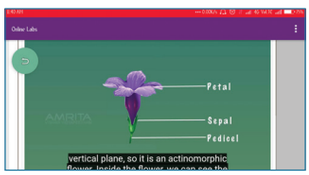
- സിമുലേഷൻ തിരഞ്ഞെടുത്ത് വ്യത്യസ്ത പൂക്കൾ വിരിക്കുക
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക



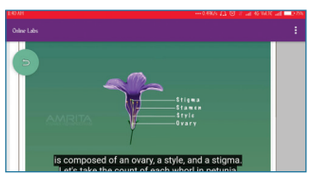
ഘട്ടം **1**



ഘട്ടം **2**



ഘട്ടം **3**



ഘട്ടം **4**

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രമാണ്

XIth_Botany_Chapter_5_Mal.indd 143 2/26/2023 03:59:11 PM

യൂണിറ്റ് III: കോശജീവശാസ്ത്രവും ജൈവ തൻമാത്രകളും

അധ്യായം 6

കോശം ജീവന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവ് മനസ്സിലാക്കേണ്ടവ,

- കോശസിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ആശയങ്ങളും അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വ്യത്യസ്ത ആശയങ്ങളും മനസ്സിലാക്കുക
- കോശത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടന തിരിച്ചറിഞ്ഞ് മൃഗങ്ങൾ, സസ്യങ്ങൾ, ബാക്ടീരിയകൾ,വൈറസുകൾഎന്നിവയുടെകോശങ്ങളെ വേർതിരിക്കുക
- ന്യൂക്ലിയസ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള കോശം അവയവങ്ങളുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തനങ്ങളും വിശദീകരിക്കുക
- ക്രോമോസോമിന്റെ ഘടനയും അതിന്റെ തരങ്ങളും തിരിച്ചറിയുക

അദ്ധ്യായത്തിന്റെ ചുരുക്കം

6.1. കണ്ടെത്തൽ

6.2. മൈക്രോസ്കോപ്പി

6.3. കോശ സിദ്ധാന്തം

6.4. കോശതരങ്ങൾ

6.5. സസ്യവും മൃഗങ്ങളും

6.6. കോശ അവയവങ്ങൾ

6.7. അണുകേന്ദ്രം

6.8. ഫ്ളാജെല്ല

സെല്ല് എന്ന പദം ഉരുത്തിരിഞ്ഞത് സെല്ലി എന്ന വാക്കിൽ നിന്നാണ് അതിനർത്ഥം ഒരു ചെറിയ അറ എന്നാണ്.ഈപദംആദ്യംഉപയോഗിച്ചത്റോബർട്ട്ഹുക്ക് (1662) ഈ പദത്തിന് 300 വർഷത്തെ പഴക്കമുണ്ട്.

6.1. കണ്ടെത്തൽ

അരിസ്റ്റോട്ടിൽ (384-322BC), ലാണ് മൃഗങ്ങൾക്കും സസ്യങ്ങൾക്കും ഘടനാപരമായ ഒരു ഘടകം ഉണ്ടെന്ന് കണ്ടു പിടിച്ചത്. പക്ഷെ അത് എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. 1660 ൽ റോബർട്ട് ഹുക്ക് ധാരാളം ചെറിയ ബോക്സുകളുള്ള തേൻകൂമ്പ് പോലെ തോന്നിക്കുന്ന ഒന്ന് നിരീക്ഷിച്ചു. പിന്നീട് കോർക്ക് കലകളിൽ നിന്ന് നിരീക്ഷിച്ചു. അതിനെ സെൽ എന്ന് വിളിച്ചു. 1665, ൽ അദ്ദേഹം മൈക്രോഗ്രാഫിയ എന്ന കൃതി സമാഹരിച്ചു. പിന്നീട് ആന്റൺ വാൻ ലീവൻഹോക്ക് ഏകകണിക കണങ്ങളെ നിരീക്ഷിച്ചു. റോബർട്ട് ബ്രൗൺ (1831-39) സസ്യ കോശത്തിലെ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ശരീരത്തെ ന്യൂക്ലിയസ് എന്നാണ് വിശേഷിപ്പിച്ചത്. ഫ്രഞ്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ എങ്ങ്.ജെ. ഡുട്രോപെറ്റ് (1824), കോശ സിദ്ധാന്തത്തെ കുറിച്ച് ആദ്യമായി ഒരു ആശയം നൽകി. പിന്നീട്, മത്തിയാസ് ഷ്ലൈഡൻ (ജർമ്മൻ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ) തിയോഡോർ ഷ്വാൻ (ജർമ്മൻ സുപോളജിസ്റ്റ്) (1833) എന്നിവർ കോശസിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിനസവിശേഷതകൾ വിശദീകരിച്ചു. റുഡോൾഫ് വിർപോപ് (1858) കോശ സിദ്ധാന്തം വിശദീകരിച്ച് ഒരു സവിശേഷത ചേർത്തു കൊണ്ട് എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും മുമ്പുണ്ടായിരുന്ന ജീവനുള്ള കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് സെൽ (കോശം) ഡിവിഷൻ വഴി പുതിയ സെൽ ഉണ്ടാകുന്നുവെന്ന് വ്യക്തമാക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രജ്ഞർ



അരിസ്റ്റോട്ടിൽ (384–322BC) | റോബർട്ട്ഹുക്ക് (1635–1703) | ആന്റണിവോൺ ല്യൂമൻ ഹോക്ക് (1632–1723)

ഷ്ലീഡൻ (1804–1881) & ഷ്വാൻ (1810–1882) | റുഡോൾഫ് വിർചോവ് (1821–1902)

ചിത്രം 6.1

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 144 2/26/2023 04:01:15 PM

6.2. മൈക്രോസ്കോപ്പി

സെല്ലും ഉപസെല്ലുലാർ ഘടനകളും പഠിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള അനിവാര്യമായ ഉപകരണമാണ് മൈക്രോസ്കോപ്പ് സൂക്ഷ്മജീവികളെ കുറിച്ച് പഠിക്കാൻ ഇത് സാധ്യത നൽകുന്നു. അതിനാൽ ഗ്രീക്ക് പദാവലിയിൽ ഇതിനെ മൈക്രോസ് കോപ്പ് (മൈക്രോസ് ചെറിയത് സ്കൈപിൻ കാണാൻ) എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തു. സംയുക്ത മൈക്രോസ് കോപ്പ് Z ജാൻസൺ കണ്ടുപിടിച്ചു. മൈക്രോസ്കോപ്പ് അടിസ്ഥാന പരമായി

മൈക്രോസ്കോപ്പ് സാധാരണയായി ലെൻസിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. ലെൻസിന്റെ സവിശേഷതകളായ പ്രതിഫലനം മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ, ന്യൂമെറിക്കൽ അപ്പർച്ചർ എന്നിവയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ധാരാളം ലെൻസുകളുള്ള കോമൺ ലൈറ്റ് മൈക്രോസ്കോപ്പിനെ കോമ്പൗണ്ട് മൈക്രോസ്കോപ്പ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മൈക്രോസ്കോപ്പ് ഉറവിടങ്ങളിൽ നിന്ന് കണ്ണിലേക്കോ, ക്യാമറയിലേക്കോ ദൃശ്യപ്രകാശം സാമ്പിൾ വഴി കൈമാറുന്നു.

6.2.1 ബ്രൈറ്റ് ഫീൽഡ് സൂക്ഷ്മ ദർശിനി

കോശങ്ങളുടെ വിവിധ വശങ്ങൾ പഠിക്കാൻ പതിവായി ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് ബ്രൈറ്റ് ഫീൽഡ് മൈക്രോസ്കോപ്പ് ഇത് മാതൃകയിലൂടെ നേരിട്ട് കടന്നുപോകാൻ പ്രകാശത്തെ അനുവദിക്കുകയും മാതൃകയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്ന് നന്നായി വേർതിരിച്ചുചിത്രം കാണിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വസ്തുക്കളുടെ കോശങ്ങളോടും ടിഷ്യൂ (കലകൾ) ഘടകങ്ങളോടും പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്ന ക്രിയോത്പാദക ദ്രവ്യം ഉപയോഗിച്ച് മാതൃക നിറം പിടിപ്പിക്കുന്നതോടെ ദൃശ്യതീവ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

സ്റ്റീമദർശിനിയുടെ (മൈക്രോസ് കോപ്പ്) പ്രതലത്തിൽ വയ്ക്കുന്ന മാതൃകയിലേക്ക് കണ്ടൻസർ ഉപയോഗിച്ചാണ് പ്രകാശ കിരണങ്ങൾ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നത് കോംപാക്ട് ഫ്ളൂറസെന്റ് ലാംമ്പ് (CFL) അല്ലെങ്കിൽ ലൈറ്റ് എമിറ്റിംഗ് ഡയോഡ് (LED) എന്നിവയിൽ നിന്നാണ് പ്രകാശം വരുന്നത് ഒബ്ജക്ടീവ് ലെൻസ് (ഒബ്ജക്റ്റിനോട് അടുത്ത്) ഐപീസ് (കണ്ണിനോട് അടുത്തത്) എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് ലെൻസ് സിസ്റ്റത്തിലൂടെ അത് കടന്നു പോകുന്നു. നാല് ഒബ്ജക്ടീവ് ലെൻസുകൾ (5X, 10X, 45X, 100X) ഉണ്ട്. അവ ആവശ്യമുള്ള വിപുലീകരണം ലഭിക്കുന്നതിനും നിശ്ചിത ഘട്ടത്തിൽ തിരിക്കാനും പരിഹരിക്കാനും കഴിയും. ഇത് ന്യൂമെറിക്കൽ അപ്പർച്ചർ മൂല്യത്തിന്റെ തത്വത്തിലും അതിന്റേതായ പരിഹരിക്കൽ ശക്തിയിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ ആദ്യ വിപുലീകരണം ചെയ്യുന്നത് പ്രാഥമിക മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഒബ്ജക്ടീവ് ലെൻസാണ്. ഇത് യഥാർത്ഥവും തലകീഴായതുമാണ്. രണ്ടാമത്തെ

റെസൊല്യൂഷൻ : പവർ അല്ലെങ്കിൽ റെസല്യൂഷൻ രണ്ട് ബിനദ്ധുക്കൾക്കിടയിൽ കിടക്കുന്ന ഒബ്ജറ്റിന്റെ വിശദാംശംങ്ങൾ കാണിക്കാനുള്ള ലെൻസുകളുടെ കഴിവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു ഒബ്ജക്റ്റിൽ നിന്ന് ലഭ്യമായ ഏറ്റവും മികച്ച വിശദാംശമാണിത. ഇനിപ്പറയുന്ന സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് ഇത് കണക്കാക്കാം.

$$\text{റെസല്യൂഷൻ} = \frac{0.61\lambda}{NA}$$

ഇവിടെ, λ= പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യം NA ന്യൂമെറിക്കൽ അപ്പർച്ചർ.

ന്യൂമെറിക്കൽ അപ്പർച്ചർ: ഇത് ഒപ്റ്റിക്കൽ ലെൻസുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു പ്രധാന ഒപ്റ്റിക്കൽ സ്ഥരാങ്കമാണ്. ഇത് പ്രതി ഫലിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഉയർന്ന എൻ.എ മൂല്യം മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ പ്രതിഫലനം ശക്തിയാക്കും.

വിപുലീകരണം: ഒരു ചിത്രത്തിന്റെ വലുപ്പത്തിലുള്ള വർദ്ധനവിനെ മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇനിപ്പറയുന്ന സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ചാണ് ഇത് കണക്കാക്കുന്നത്

$$\text{മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ} = \frac{\text{മൈക്രോസ്കോപ്പിൽ കൂടിയുള്ള മാതൃകയുടെ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ അളവ്}}{\text{സാധാരണ കണ്ണുകൊ് നോക്കുമ്പോൾ ഉള്ള മാതൃകയുടെ അളവ്}}$$

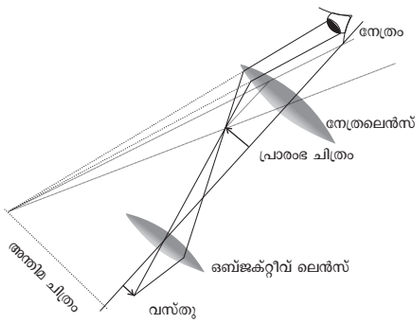
വിപുലീകരണം മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ എപീസിലൂടെയാണ്. ഇതിനെ സെക്കൻഡറി വിപുലീകരണം എന്ന് പറയുന്നു. ഈ പ്രതിബിംബം തലകീഴായതും അടുത്ത് നിൽക്കുന്നതുമായി തോന്നുന്നതാണ്.

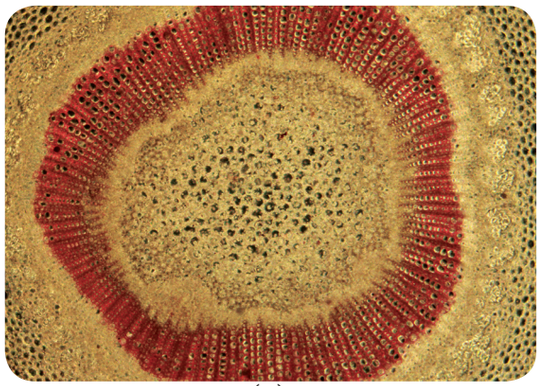
6.2.2 ഇലക്ട്രോ സൂക്ഷ്മദർശിനി

ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ് ആദ്യമായി അവതരിപ്പിച്ചത് ഏണസ്റ്റ് റസ്ക്ക (1931) ആണ്. ഇത് വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത് ജി.ബിന്നിംഗും എച്ച് റോഹററും (1981) ആണ്. അൾട്രാസ്ട്രക്ചർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന കോശത്തിന്റെയും അവയവങ്ങളുടെയും മികച്ച വിശദാംശങ്ങൾ വികലനം ചെയ്യാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ ഉറവിടമായി ഇത് ത്വരിതപ്പെടുത്തിയ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ബീം ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനാൽ പരിഹരിക്കാനുള്ള ശക്തി ലൈറ്റ് മൈക്രോസ്കോപ്പിനേക്കാൾ 1,00,000 മടങ്ങ് കൂടുതലാണ്. ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പിന് കീഴിൽ കാണേണ്ട മാതൃക നിർജ്ജലീകരണം ചെയ്തതും സ്വർണ്ണം അല്ലെങ്കിൽ പല്ലേഡിയം പോലുള്ള അതാര്യവസ്തുക്കളാൽ പൂശിയതുമാണ്. ഇത് ഇലക്ട്രോണുകളെ നേരിടാനും ചിത്രത്തിന്റെ ഭേദം കാണിക്കാനും അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 145 2/26/2023 04:01:15 PM







(a) (b) (c)

ചിത്രം 6.2: a. ലഘുസൂക്ഷ്മദർശിനി; **b.** റേ - പ്രകാശപാത; c. ലഘു സൂഷ്മ ദർശിനി വഴി എടുത്ത ചിത്രം;

രണ്ട് തരം മൈക്രോസ്കോപ്പുകളാണുള്ളത്:

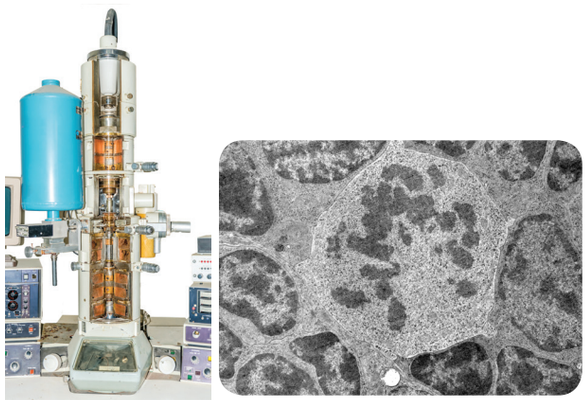
1. ട്രാൻസ്മിഷൻ ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ് (TEM)
2. സ്കാനിംഗ് ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ് (SEM)

1. ട്രാൻസ്മിഷൻ ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ്:

ദ്വിമാന ചിത്രം നൽകുന്ന ഏറ്റവും സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ്. ഇതിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഇപ്രകാരമാണ്:

a. ഇലക്ട്രോൺ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന സിസ്റ്റം
b. ഇലക്ട്രേൺ കണ്ടൻസർ
c. മാതൃക
d. ട്യൂബ് ലെൻസ്
e. പ്രൊജക്ടർ

ഫ്ളൂറസെന്റ് സ്ക്രീനിൽ ഒരു ഇമേജ് രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനായി ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ബീം മാതൃകയിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു. ഇതിന്റെ വിപുലീകരണം 1–3 ലക്ഷം മടങ്ങും പ്രതിഫലിപ്പിക്കാനുള്ള ശക്തി 2–10 Å ആണ്. വൈറസുകളുടെ വിശദമായ ഘടനപഠിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതുപോലെ തന്നെ മൈകോപ്ലാസ്മ, കോശത്തിനകത്തെ വിവിധ ഘടകങ്ങളുടെ വിശദാംശങ്ങൾ എന്നിവ പഠിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. (ചിത്രം 6.3 a, b).

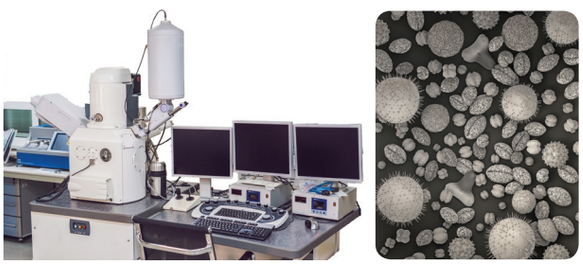


(a) (b)

ചിത്രം 6.3: a. ട്രാൻസ്മിഷൻ, ഇലക്ട്രോൺ ദർശിനി; b. TEM ന്റെ ചിത്രം

2. സ്കാനിംഗ് ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ്:

ത്രിമാന ഇമേജ് ലഭിക്കുന്നതിന് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന് ട്രാൻസ്മിഷൻ ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ പ്രതി ഫലന ശേഷിയാണ്. ഇതിൽ ലെൻസുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒരു ബിന്ദു വിലേക്ക് കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെടുന്നു. മാതൃകയുമായുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനം വ്യത്യസ്ത രൂപത്തിലുള്ള വികിരണങ്ങൾ മാതൃകയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തുവിടുന്നു. ഈ വികിരണങ്ങൾ ഉചിതമായ ഡിറ്റക്ടർ പിടിച്ചെടുക്കുകയും വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ഫ്ളൂറസെന്റ് സ്ക്രീനിൽ ചിത്രീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ (വിപുലീകരണം 2,00,000 തവണയും പ്രതിഫലനം 5–20 നാനോ മീറ്ററുമാണ്. (ചിത്രം 6.4 a, b).



(a) (b)

ചിത്രം 6.4: a. ഇലക്ട്രോൺ സൂഷ്മദർശിനി സ്കാൻ ചെയ്യുന്നു; b. SEM ന്റെ ചിത്രം

6.3. കോശ സിദ്ധാന്തം

1833 ൽ ജർമ്മൻ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായ മത്തിയാസ് ട്ടൈഡനും ജർമ്മൻ ജന്തുശാസ്ത്രജ്ഞൻ തിയോഡർ ഷ്യാനും എല്ലാ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും കോശങ്ങൾ ചേർന്നതാണെന്നും കോശങ്ങൾ ജീവിതത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന നിർമ്മാണ ഘടകങ്ങളാണെന്നും നിർദ്ദേശിച്ചു.

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 146 2/26/2023 04:01:54 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

മൈക്രോസ്കോപ്പിക് അളവുകൾ:

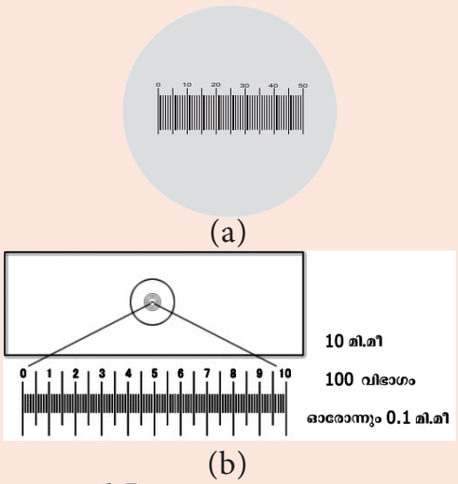
മൈക്രോമെട്രി എന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയിലൂടെ മൈക്രോസ്കോപ്പിക് ഒബ്ജക്ടുകൾ അളക്കാനുള്ള സൗകര്യവും മൈക്രോസ്കോപ്പിനുണ്ട്. അളക്കുന്നതിന് രണ്ട് തരം മാത്രകളുണ്ട്.

1. ഒക്കുലർ മൈക്രോമീറ്റർ
2. സ്റ്റേജ് മൈക്രോമീറ്റർ

ഒക്കുലാർമൈക്രോമീറ്റർ: ഇത്ഐ.പീസ്ലെൻസിനുള്ളിൽഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. നേർത്ത സുതാര്യമായ ഗ്ലാസ് ഡിസ്കാണിത് 100 തുല്യ യൂണിറ്റായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്ന വരികളുണ്ട് സ്കെയിലിന് ഒരു മൂല്യവുമില്ല.

ഉപരിതല മൈക്രോമീറ്റർ: ഇത് 100 യൂണിറ്റുകളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു സ്ലൈഡാണ്. ലൈൻ ഏകദേശം 10 മി.മീ. അടുത്തുള്ള രണ്ട് വരികൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം 10 µm ആണ്. ഉപരിതല മൈക്രോമീറ്ററിന്റെ അറിയപ്പെടുന്ന മൂല്യം ഓക്കുലർ മൈക്രോമീറ്ററിലേക്ക് മാറ്റുന്നത് മൂലം അളവുകൾ ഓക്കുലർ മൈക്രോമീറ്ററിലൂടെയും ചെയ്യാം. ഓക്കുലർ മീറ്ററിന്റെ അടുത്തുള്ള രണ്ട് വരികൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം=

$$\frac{\text{ഉപരിതലത്തിലെ വിഭജനങ്ങളുടെ എണ്ണം}}{\text{ഓക്കുലർ മീറ്ററിലെ വിഭജനങ്ങളുടെ എണ്ണം}} \times 10$$



ചിത്രം 6.5: a. ഓകുലാർ മൈക്രോമീറ്റർ; b. മൈക്രോമീറ്റർ നില

ഈ നിരീക്ഷണങ്ങൾ ആധുനിക കോശസിദ്ധാന്തത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തിലേക്ക് നയിച്ചു.

- എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്.
- നിലവിലുള്ള സെല്ലുകളുടെ (കോശങ്ങൾ) വിഭജനമാണ് പുതിയ സെല്ലുകൾ രൂപപ്പെടുന്നതിന് കാരണം.
- സെല്ലിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജനിതക വസ്തുക്കൾ മാതാപിതാക്കളിൽ നിന്ന് സന്തതി സെല്ലുകളിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.
- എല്ലാ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളും സെല്ലിനുള്ളിൽ നടക്കുന്നു.

6.3.1 സിദ്ധാന്തത്തിൽ നിന്നും ഒഴിവാക്കിയവ

സെൽ തിയറിയിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തത പുലർത്തുന്നത് വൈറസുകളാണ്. വൈറോയിഡുകൾ, പ്രിയോണുകൾ എന്നിവ സെൽ സിദ്ധാന്തത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്. സെല്ലിന്റെ ആവശ്യഭാഗമായ പ്രോട്ടോപ്ലാസം അവയ്ക്ക് ഇല്ല. മാത്രമല്ല ഉപ സെല്ലുലാർ സ്വഭാവമുള്ള നിർബന്ധിത പരാന്നഭോജികളായി അവ നിലനിൽക്കുന്നു.

6.3.2 പ്രോട്ടോപ്ലാസം സിദ്ധാന്തം

കോർട്ടി ആദ്യമായി പ്രോട്ടോപ്ലാസം നിരീക്ഷിച്ചു ഫെലിക്സ് ഡുജാർഡിൻ (1835) അനിമൽ സെല്ലിലെ ജീവനുള്ള ജ്യൂസ് നിരീക്ഷിക്കുകയും അതിനെ സാർകോഡ് എന്ന് വിളിക്കുകയും ചെയ്തു. പർകിഞ്ചെ ഒരു സസ്യകോശത്തിനുള്ളിലെ സ്രവം എന്നതിന് പ്രോട്ടോപ്ലാസം എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചു. ഹ്യൂഗോവാൻ മോഹൻ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം സൂചിപ്പിച്ചു.

മാക്സ് ഫുൾട്സെ (1861) പ്രോട്ടോപ്ലാസവും സാർകോഡും തമ്മിൽ സമാനത സ്ഥാപിക്കുകയും ഒരു സിദ്ധാന്തം നിർദ്ദേശിക്കുകയും ചെയ്തു. പിന്നീട് ഒ. ഹെർട്ട്വിഗ് (1892). പ്രോട്ടോപ്ലാസം തിയറി എന്ന് വിളിച്ചു. ഹക്സ്ലി (1868) പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തെ ജീവന്റെ അടിസ്ഥാന സ്ഥൂലമാണെന്ന് പറഞ്ഞു.

പ്രോട്ടോപ്ലാസം ഒരു കൊളോയിഡൽ സിസ്റ്റം

1894 ൽ ഫിഷറും 1899 ൽ ഹാർഡിയും നിർദ്ദേശിച്ചു സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു കൊളോയിഡൽ സംവിധാനമാണ് പ്രോട്ടോപ്ലാസം. ഇത് പ്രാഥമികമായി വെള്ളവും ജൈവ പ്രാധാന്യമുള്ള ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ, ധാതുക്കൾ വിറ്റാമിനുകൾ, ഹോർമോണുകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഈ ലായകങ്ങൾ ഏകസമാനമായ (വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു) അല്ലെങ്കിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന പിണ്ഡം (വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്തവ ആയിരിക്കാം) ഇത് അതിന്റെ കൊളോയിഡൽ സ്വഭാവത്തിന് അടിസ്ഥാനമായിത്തീരുന്നു.

പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ ഭൗതിക സ്വഭാവം

ഇതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ചെറിയ കണങ്ങളും വിവിധ രാസബന്ധങ്ങളും കാരണം ജെൽ എന്നു വിളിക്കുപ്പെടുന്ന സെമിസോളിഡ് അവസ്ഥയിൽ പ്രോട്ടോപ്ലാസം നിലനിൽക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ദ്രാവകാവസ്ഥയായ സോൾ രൂപത്തിലും ഇത് കാണപ്പെടുന്നു. ജെൽ രൂപത്തിലുള്ള പ്രോട്ടോപ്ലാസം സോൾ രൂപത്തിലാകുന്നതിനെ

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 147 2/26/2023 04:01:55 PM

സോളേഷൻ എന്നും സോൾ രൂപത്തിലുള്ളത് ജെൽ രൂപത്തിൽ മാറുന്നതിനെ ജെലേഷൻ എന്നും പറയുന്നു. കൊളോയ്ഡൽ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഈ ജെൽ സോൾ അവസ്ഥകൾ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിന്റെ യാന്ത്രികമായ സ്വഭാവത്തിന്റെ പ്രധാന അടിസ്ഥാനമാണ്.

1. അർദ്ധ സുതാര്യവും മണമില്ലാത്തതും പോളിഫേസിക് ദ്രാവകവുമാണ് പ്രോട്ടോപ്ലാസം.
2. ഇത് ഒരു ക്രിസ്റ്റൽ കൊളോയിഡ് ദ്രാവകമാണ്. ഇത് രാസവസ്തുക്കളുടെ ഒരു മിശ്രിതമാണ് അതുകൊണ്ട് ഇതിന് ഒരു ക്രിസ്റ്റലോയിഡ് സ്വഭാവം ഉണ്ട്. (പഞ്ചസാര, ലവണങ്ങൾ ആസിഡുകൾ, ബേസുകൾ) കൂടാതെ മറ്റുള്ള കൊളോയിഡൽ ലായനി (പ്രോട്ടീനുകളും, ലിപിഡുകളും) ഉണ്ടാകുന്നു.
3. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട സ്വഭാവം ബ്രൗണിയൻ ചലനം, അമീബോയ്സ് ചലനം, സൈറ്റോപ്ലാസ്മിക് സ്ട്രീമിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ സൈക്ലോയിഡ് എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് പ്രധാന പ്രതിഭാസങ്ങളെ ഇത് പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. വിസ്കോസിറ്റി2–20 സെന്റിപായേറസും വക്രീകരണ സൂചിക 1.4 ഉം ആണ്.
4. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ pH 6.8, ആണ്. 90% ജലം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. (സജീവമല്ലാത്ത വിത്തുകളിൽ 10%)
5. ഏകദേശം 34 മൂലകങ്ങൾ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ ഉണ്ടെങ്കിലും 13 ഘടകങ്ങൾ മാത്രമാണ് പ്രധാന അല്ലെങ്കിൽ സാർവത്രിക ഘടകങ്ങൾ. കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ക്ലോറിൻ, കൃാൽസിയം, ഫോസ്ഫറസ്, സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, സൾഫർ, മഗ്നീഷ്യം എന്നിവ 96% പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലുണ്ട്.
6. പ്രോട്ടോപ്ലാസം വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടുകയോ, കടത്തിവിടാതിരിക്കുകയോ ചെയ്യാം.
7. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലെ തൻമാത്രകൾ തമ്മിൽ വാൻഡെർവാളിന്റെ ബോണ്ടുകൾ കൊണ്ട് നീണ്ട ചങ്ങലകളായി പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ബോണ്ടുകളുടെ ശക്തിയനുസരിച്ച് ഇതിന്റെ സ്വഭാവ സവിശേഷത വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.
8. **സങ്കോചം:** വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനും നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ സങ്കോചം പ്രധാനമാണ്, പ്രത്യേകിച്ച് സ്റ്റോമറ്റൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക്.
9. **ഉപരിതലപിരിമുറുക്കം:** പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ പ്രോട്ടീനുകൾക്കും ലിപിഡുകൾക്കും ഉപരിതല പിരിമുറുക്കം കുറവാണ്. അതിനാൽ അവ തനു സ്തരം രൂപപ്പെടുന്ന ഉപരിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. മറുവശത്ത് രാസവസ്തുക്കൾക്ക് ഉയർന്ന ഉപരിതല മുറുക്കമുണ്ട്. അതിനാൽ അവ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ ആഴമേറിയ ഭാഗങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്നു.

6.3.3 കോശങ്ങളുടെ വലുപ്പവും രൂപവും

കോശങ്ങൾ വലുപ്പത്തിലും ആകൃതിയിലും പ്രവർത്തനത്തിലും വളരെയധികം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സമാന ഘടനയുള്ള കോശങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തെ കല എന്നു പറയുന്നു. അവ സമാന പ്രവർത്തനം നടത്താൻ പരസ്പരം സംയോജിപ്പിക്കുന്നു. അവയവം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന സമാനമായ പ്രവർത്തനം നടത്താൻ കലകൾ ഒന്നിക്കുന്നു. അവയവങ്ങൾ ചേർന്ന് അവയവ വ്യവസ്ഥ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അവയവ വ്യവസ്ഥകളുടെ ഏകോപനം ഒരു ജീവിയെ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു.

ആകൃതി

കോശത്തിന്റെ ആകൃതി ഒരു ജീവിയിൽ നിന്നും മറ്റൊരു ജീവിയിൽ വ്യത്യസ്തപ്പെട്ട്കാണുന്നു. ജീവികളിലേക്കും ശരീരത്തിനുള്ളിലും ഇവ വ്യത്യാസപ്പെട്ട് കാണുന്നു. ബാക്ടീരിയയിൽ കോശങ്ങളുടെ ആകൃതി വൃത്താകൃതിയിൽ നിന്ന് ചതുരാകൃതിയിലേക്ക് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. വൈറസിൽ വൃത്താകൃതിയിൽ നിന്ന് ഷഡ്ഭുജാകൃതിയിലേക്ക് അല്ലെങ്കിൽ **'T'** ആകൃതിയിലാണുള്ളത്. കുമിളകളിൽ ഗ്ലോബുലാർ മുതൽ വളരെ നീണ്ടും സിലിറണ്ടാ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

1 സെ.മീ	= 1/100 മീറ്റർ
1 മി.മീ = 1/1000 മീറ്റർ	=1/10 സെ.മീ
1 µm = 1/1000,000 മീറ്റർ	= 1/10,000 സെ.മീ
1 nm = 1/1,000,000,000 മീറ്റർ	= 1/10,000,000 സെ.മീ
1 A^{o} = 1/10,000,000,000 മീറ്റർ	=1/100,000,000 സെ.മീ

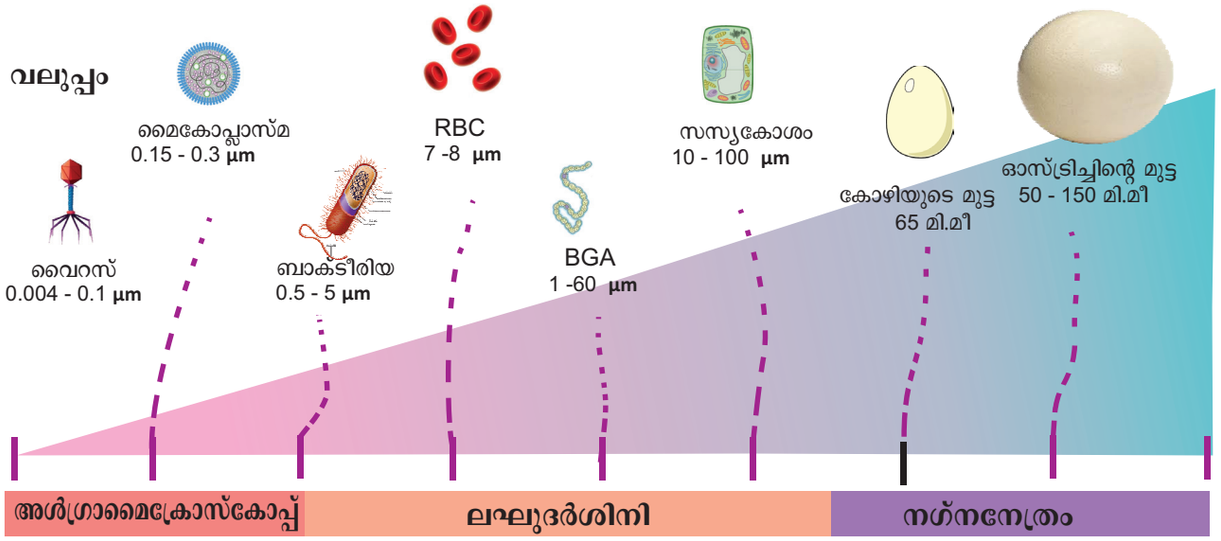
or

1 മീ = 10^{2}സെ.മീ = 10^{3}മി.മീ = 10^{6}µm = 10^{9}nm = 10^{10} A^{o}

m = മീറ്റർ cm = സെ.മീ mm = മില്ലിമീറ്റർ µm = മൈക്രോമീറ്റർ

nm = നാനോമീറ്റർ A^{o} =ആംസ്ട്രോങ്

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 148 2/26/2023 04:01:55 PM



ചിത്രം 6.6: കുറച്ച് ജീവികളുടെ കോശവലിപ്പ വ്യത്യാസം

കൃതിയിലും കാണുന്നു. ഫംഗസുകളുടെ സ്പോറുകൾ വ്യത്യസ്തവും ആകൃതിയിൽ വ്യത്യസ്തവുമാണ്. സസ്യങ്ങളിലും മൃഗങ്ങളിലും കോശവ്യതിയാനം അനുസരിച്ച് അവയുടെ ആകൃതിയിൽ വ്യത്യാസമുണ്ട്. പാരൻകൈമ, മീസോഫിൽ, പാലിസേഡ്, ട്രക്കിഡ്, ഫൈബർ എപ്പിത്തീലിയം മറ്റുള്ളവ (ചിത്രം 6.6).

6.4. കോശങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

കോശങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിന്റെയും ന്യൂക്ലിയസിന്റെ സവിശേഷതകളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ കോശങ്ങളെ താഴെപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- പ്രോകാരിയോട്ടുകൾ
- മീസോകാരിയോട്ടുകൾ
- യൂകാരിയോട്ടുകൾ

6.4.1 പ്രോകാരിയോട്ടുകൾ

പ്രാകൃത ന്യൂക്ലിയസ് ഉള്ള ജീവികളെ പ്രോകാരിയോട്ടുകൾ (പ്രൊ പ്രിമിറ്റീവ് കരിമോൺ ന്യൂക്ലിയസ്) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയാർ തനുസ്തരം ബന്ധിപ്പിക്കാത്ത ന്യൂക്ലിയോയിഡിലാണ് DNA സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. അതിനാൽ ഇത് ഒരു യഥാർത്ഥ ന്യൂക്ലിയർ മെറ്റീരിയൽ ആണ്. DNA ഹിസ്റ്റോൺ പ്രോട്ടീനുകളില്ലാതെയാണ് DNA ഉദാഹരണം ബാക്ടീരിയ, നീല പച്ച ആൾഗകൾ, മൈകോപ്ലാസ്മ, റിക്കെറ്റ്സിയ, സ്പൈറോ ചെയിറ്റ

6.4.2 മീസോകാരിയോട്ടുകൾ

1966 ൽ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഡോഡ്ജും സഹപ്രവർത്തകരും മീസോകരിയോട്ടുകൾ എന്ന മറ്റൊരു ജീവിയെ നിർദ്ദേശിച്ചു. പ്രോക്കാരിയോട്ടുകളുടെയും യൂക്കാരിയോട്ടുകളുടെയും ചില സ്വഭാവങ്ങൾ ഈ ജീവികൾ പങ്കിടുന്നു. ന്യൂക്ലിയർ മെംബറേൻ ഉപയോഗിച്ച് നന്നായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ ന്യൂക്ലിയസ് ഇവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. DNA ക്രോമോസോമുകളായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. പക്ഷെ ഹിസ്റ്റോൺ ഇല്ലാതെ പ്രോട്ടീൻ ഘടകങ്ങൾ പ്രോക്കാരിയോട്ടുകളെ പോലെ ലഘുഭംഗ രീതിയിലല്ലാതെ വിഭജിക്കുന്നു. ചിലതരം പ്രോട്ടോസോവകൾ നോക്റ്റിലൂക്ക, ചിലതരം പ്ലവക സസ്യങ്ങൾ ജിംനോഡിനിയം, പെരിഡിനിയം, ഡിനോ പ്ലാജെലേറ്റുകൾ, എന്നിവ മീളോകാരിയോട്ടുകളുടെ പ്രതിനിധികളാണ്.

6.4.3 യൂക്കാരിയോട്ടുകൾ

യഥാർത്ഥ ന്യൂക്ലിയസ് ഉള്ള ജീവികളെ യൂക്കാരിയോട്ടുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ക്രോമോസോമുകൾ രൂപപ്പെടുന്ന ഹിസ്റ്റോണുകളുമായി DNA ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മെംബറേൻ ബന്ധിത അവയവങ്ങളും ഉണ്ട്. മൈറ്റോകോൺഡ്രിയാ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് എന്നിവ എൻഡോസിംബയോസിസ് എന്ന് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.

യൂകാരിയോട്ടിക് കോശങ്ങളുടെ ഉത്ഭവം:

എൻഡോ സിംബയോൺസ് സിദ്ധാന്തം: രണ്ട് യൂക്കാരിയോട്ടിക് അവയവങ്ങൾ പിൻഗാമികളാണെന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. യൂകാരിയോട്ടിക് കോശങ്ങളുടെ പൂർവ്വീകർ ഒരു ബാക്ടീരിയയെ വിഴുങ്ങുന്നു. ആ ബാക്ടീരിയ തുടർന്ന് ആതിഥേയ കോശങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 149 2/26/2023 04:01:57 PM

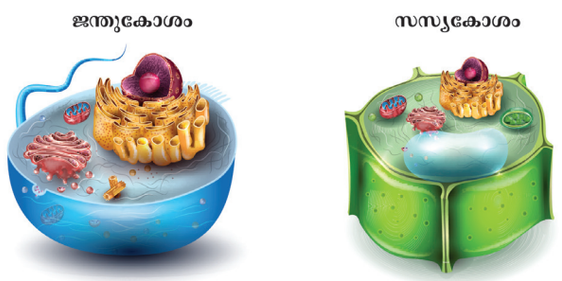
കോശരൂപീകരണ തരങ്ങളുടെ താരതമ്യം

സവിശേഷതകൾ	പ്രോകാരിയോട്ടുകൾ	മീസോകാരിയോട്ടുകൾ	യൂകാരിയോട്ടുകൾ
കോശത്തിന്റെ അളവ്	~1-5µm	~5-10µm	~10-100µm
ന്യൂക്ലിയസിന്റെ സ്വഭാവം	ന്യൂക്ലിയോയ്ഡുകൾ (യഥാർത്ഥ ന്യൂക്ലിയസ് കാണപ്പെടുന്നില്ല)	ന്യൂക്ലിയർ മെമ്പറേനോടു കൂടിയ ന്യൂക്ലിയസ്	യഥാർത്ഥ ന്യൂക്ലിയസും ന്യൂക്ലിയാർ മെമ്പറേനും കാണപ്പെടുന്നു
DNA	സാധാരണ വൃത്താകാരം ഹിസ്റ്റോൺ പ്രോട്ടീൻ ഇല്ലാത്തവ	സാധാരണ രേഖാരൂപത്തിലും ഹിസ്ടോൺ പ്രോട്ടീൻ ഇല്ലാത്തവയുമാണ്	സാധാരണ രേഖാ രൂപത്തിലും ഹിസ്ടോൺ പ്രോട്ടീനോടു കൂടി കാണപ്പെടുന്നു
RNA/പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണം	സൈറ്റോ പ്ലാസത്തിൽ നടക്കുന്നു	യൂകാരിയോട്ടുകളോട് സാമ്യമുള്ളത്	RNA ന്യൂക്ലിയസിനുള്ളിൽ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണം സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ നടക്കുന്നു
റൈബോസോമുകൾ	50S+ 30S	60S + 40S	60S + 40S
കോശഅവയവങ്ങൾ	കാണപ്പെടുന്നില്ല	കാണുന്നു	ധാരാളം
കോശചലനങ്ങൾ	ഫ്ളജെല്ല	തെന്നിനീങ്ങലും ഫ്ളജെല്ല	ഫ്ളജെല്ല സിലിയ
രൂപീകരണം	സാധാരണ ഏക കോശങ്ങൾ	ഏകകോശം, കോളനി	ഏകദേശം, കോളനി, ബഹുകോശം
കോശവിഭജനം	ബൈനറി ഫിഷൻ	ബൈനറി ഫിഷൻ	മൈറ്റോസിസും മിയോസിസും
ഉദാഹരണം	ബാക്ടീരിയ, ആർക്കിയ	ഡൈനോ ഫ്ളജെല്ലേറ്റ, പ്രോട്ടോസോവ	കവകങ്ങൾ, സസ്യങ്ങൾ ജന്തുക്കൾ എന്നിവ

6.5. സസ്യകോശവും ജന്തുകോശവും

6.5.1 യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടന

ഒരു യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശം അതിന്റെ രൂപീകരണത്തിൽ വളരെ വ്യത്യസ്തമാണ്. വിവിധ ജീവികളിൽ നിരവധി വ്യതിയാനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് സസ്യങ്ങളിലെയും മൃഗങ്ങളിലെയും യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശങ്ങൾ വളരെയധികം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 6.7).



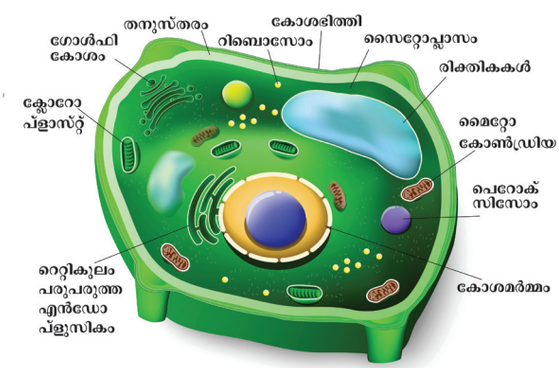
ചിത്രം 6.7: ജന്തു, സസ്യകോശം

ജന്തുകോശം

ജന്തുകോശങ്ങൾക്ക് ചുറ്റും സെൽമെംബ്രൺ അല്ലെങ്കിൽ പ്ലാസ്മ മെംബ്രൻ ഉണ്ട്. ഈ മെംബറേന്റെ ഉള്ളിൽ പ്രോട്ടോപ്ലാസം എന്ന ജെലാറ്റിനസ് മാട്രിക്സിൽ ന്യൂക്ലിയസും മറ്റ് അവയവങ്ങളും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അതിൽ എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം, മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ, ഗോൾഗി ബോഡികൾ, സെൻട്രിയോളുകൾ, ലൈസോസോമുകൾ, റൈബോസോമുകൾ, സൈറ്റോസ് ക്ലെട്ടൺ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

സസ്യകോശം

സാധാരണ സസ്യകോശത്തിന് പ്രമുഖ സെൽവാൾ, നടുഭാഗത്ത് ഒരു വാക്യൂൾ, പ്ലാസ്റ്റിഡ് എന്നിവ മൃഗകോശത്തിലുള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ഉണ്ട് (ചിത്രം 6.8).



ചിത്രം 6.8: സസ്യകോശത്തിന്റെ തെളിഞ്ഞ ചിത്രം

6.5.2 പ്രോട്ടോപ്ലാസം

പ്ലാസ്മാമെംബ്രെൻ കൊണ്ട് ചുറ്റപ്പെട്ട കോശത്തിന്റെ ജീവനുള്ള ഉള്ളടക്കമാണ് പ്രോട്ടോപ്ലാസം. സൈറ്റോപ്ലാസം, ന്യൂക്ലിയസ് മറ്റ് അവയവങ്ങൾ എന്നിവയ് ക്കൊപ്പം സെല്ലിലുടനീളം നിലനിൽക്കുന്ന നിറമില്ലാത്ത

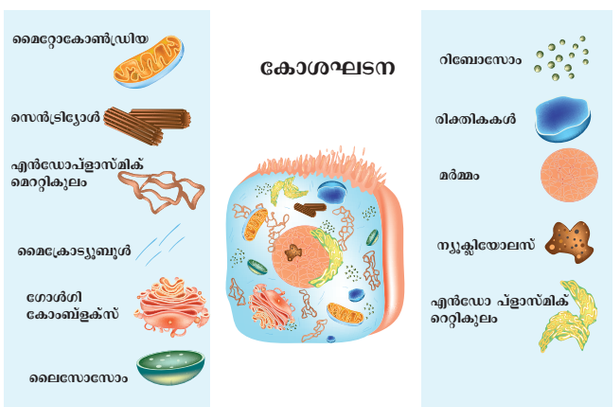
XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 150 2/26/2023 04:01:58 PM

സസ്യകോശത്തിനും ജന്തുകോശത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ക്ര.ന	സസ്യകോശം	ജന്തുകോശം
1	സാധാരണ ജന്തുകോശത്തോടു താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ സസ്യകോശം വലുതാണ്	സസ്യകോശത്തെക്കാളും ജന്തുകോശം ചെറു താണ്
2	പ്ളാസ്മാ മെമ്പറേനോടൊപ്പം കോശഭിത്തിയും കാണപ്പെടുന്നു. പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ കോശഭിത്തികൾ കാണപ്പെടുന്നു.	കോശഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നില്ല
3	പ്ളാസ്മോഡെസ്മേറ്റ കാണപ്പെടുന്നു	പ്ളാസ്മോഡെസ്മേറ്റ കാണപ്പെടുന്നില്ല
4	ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു	ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല
5	വാക്യൂയോളുകൾ വലുതും നിലച്ചതുമാണ്	വാക്യൂയോളുകൾ ചെറുതും, അസ്ഥിരവുമാണ്
6	വാക്യൂയോളുകളെ ടോണോ പ്ളാസ്റ്റുകളാൽ ആവരണം ചെയ്ത് കാണപ്പെടുന്നു	ടോണോപ്ളാസ്റ്റ് കാണപ്പെടുന്ന
7	സാധാരണ സെൻട്രിയോളുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ ചലിക്കാൻ കഴിവുള്ള എളിയ സസ്യ ങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല	സെൻട്രിയോളുകൾ കാണപ്പെടുന്നു
8	ന്യൂക്ലിയസ് കോശത്തിന്റെ അരികുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു	കോശത്തിന്റെ മധ്യത്തിൽ ന്യൂക്ലിയസ് കാണപ്പെടുന്നു
9	ലൈസോസോമുകൾ വിരളമായി കാണപ്പെടുന്നു	ലൈസോസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു
10	സംഭരിത പദാർത്ഥം അന്നജമാണ്	സംഭരിത പദാർത്ഥം ഗ്ലൈക്കോജനാണ്

ഒരു വസ്തുവാണ് ഇത്. പ്രോട്ടോ പ്ലാസമെന്നത് അയോണുകളുടെയും അമിനോ ആസിഡ്, മോണോസാക്രൈഡുകൾ,വെള്ളം,ന്യൂക്ലിക് ആസിഡുകൾ പ്രോട്ടീൻ, ലിപിഡുകൾ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതമാണ് പ്രോട്ടോപ്രാസം. ചൂട്, വൈദ്യുത ഷോക്ക്, രാസ വസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയ ഉത്തേജകങ്ങളോട് ഇത് പ്രതികരിക്കുന്നു. ധാരാളം വാക്യൂളുകൾ ഉള്ളതിനാൽ നുരകൾ പോലെ കാണുന്നു.

6.5.3 കോശഭിത്തി



ചിത്രം 6.9: കോശഘടനയും, ഘടകങ്ങളും

കോശ ഭിത്തി സെല്ലിന്റെ ഏറ്റവും സംരക്ഷിത കവച മാണ്. ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസ് സസ്യങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ഇത് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ത് മൃഗകോശത്തിൽ ഇല്ല. റോബർട്ട്ഹുക്കാണ് ഇത് ആദ്യം നിരീക്ഷിച്ചത്. ഇത് സജീവമായ വളരുന്ന ഭാഗമാണ്. ഇതിൽ വ്യത്യസ്ത സങ്കീ ർണ്ണ വസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ബാക്ടീരിയയിൽ കോശ ഭിത്തി നിർമ്മിതമായിരിക്കുന്നത് പെപ്റ്റിഡോ ഗ്ലൈ കാൻ മൂലവും, ഫംഗസിൽ കോശ ഭിത്തി കൈറ്റിൻ എന്നും ഫംഗസ് സെല്ലുലോസ് എന്നിവയാണ്. ആൾഗയിൽ (പായലുകൾ) സെല്ലുലോസ്, ഗാലക്റ്റൽസ്, മന്നൻസ് എന്നിവയാലാണ്. സസ്യങ്ങളിൽ സെല്ലുലോസ് ഹെമിസെല്ലുലോസ്, പെക്ടിൻ, ലിഗ് നൈൻ, ക്യൂട്ടീൻ, സുബേറിൻ സിലിക എന്നീ ഘടകങ്ങൾ കോശ ഭിത്തിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളിൽ കോശഭിത്തി മൂന്ന് അടുക്കായി കാണപ്പെടുന്നു. (a) പ്രാഥമിക ഭിത്തി (b) ദ്വിതീയ ഭിത്തി (c) മധ്യഭിത്തി (ചിത്രം 6.10).

a. പ്രാഥമിക കോശഭിത്തി

പ്രധാനമായും ജെൽ മാട്രിക്സിലെ സെല്ലുലോസ് മൈക്രോഫിബ്രിലുകളുടെ അയഞ്ഞ ശൃംഖല ഉൾക്കൊള്ളുന്ന മധ്യ ഭിത്തിയിലേക്കുള്ള ആദ്യത്തെ പാളിയാണിത്. ഇത് നേർത്തതും ഇലാസ്തികതയുള്ളതും വിപുലീകരിക്കാവുന്നതുമാണ്. മിക്കസസ്യങ്ങളിലും ഭിത്തിയുടെ ആകൃതിയും കനവും അടിസ്ഥാനമാക്കി സെല്ലുലോസ് വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചാണ് മൈക്രോഫിബ്രിലുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. പ്രാഥമിക ഭിത്തിയുടെ മാട്രിക്സ് ഹെമിസെല്ലുലോസ് പെക്റ്റിൻ, ഗ്ലൈക്കോപ്രോട്ടീൻ, വെള്ളം എന്നിവ ചേർന്നതാണ്. ഹെമിസെല്ലുലോസ് മൈക്രോഫിബ്രുലുകളെ മാട്രിക്സുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുകയും മൈക്രോഫിബ്രിലുകളുടെ ക്രമീകരണം നിയന്ത്രിക്കുകയും വെക്റ്റിൽ മാട്രിക്സിന്റെ പൂരിപ്പിക്കൽ വതുവായി വർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പാരെൻകൈമാമെരിസ്റ്റെംസ് പോലുള്ള കോശങ്ങൾക്ക് പ്രാഥമിക ഭിത്തി മാത്രമേയുള്ളു. സസ്യകോശത്തിന്റെയും ജന്തുകോശത്തിന്റെയും താരതമ്യപ്പെടുത്തൽ.

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 151 2/26/2023 04:02:01 PM

b. ദ്വിതീയ കോശഭിത്തി

കോശം പാകപ്പെടുന്ന സമയത്ത് ദ്വിതീയ ഭിത്തി ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു കോശത്തിന്റെ ആകൃതി നിർണ്ണയിക്കുന്നതിൽ ഇത് ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇത് കട്ടിയുള്ളതും, ഇലാസ്തികതകളില്ലാത്തതും, സെല്ലുലോസും ലിഗ്നെനും ചേർന്നതുമാണ്. ദ്വിതീയ ഭിത്തി എസ് 1, എസ് 2, എസ് 3 എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് അടുക്കുകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവിടെസെല്ലുലോസ്മൈക്രോഫിബ്രിലുകളുടെ വ്യത്യസ്ത ക്രമീകരണം ഒരു പാളിപോലത്തെ ഘടന ഉണ്ടാക്കുകയും കോശഭിത്തിയുടെ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

c. മധ്യഭിത്തി

സൈറ്റോപ്ലാസം വിഭജിക്കുന്ന സമയത്ത് നിക്ഷേപിക്കുന്ന കാർസ്യം, മെഗ്നീഷ്യം പെക്റ്റേറ്റ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച ഏറ്റവും പുറം പാളിയാണിത്. തൊട്ടടുത്തുള്ള രണ്ട് കോശങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രൂപമില്ലാതെ കോശങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രൂപമില്ലാത്ത പാളിയാണിത്. ഇത് വെളിച്ചത്തെ കടത്തിവിടുന്നതിൽ നിഷ്ക്രിയമാണ്.

പ്ലാസ്മോഡെസ്മാറ്റയും കുഴികളും

സമീപത്തുള്ള കോശങ്ങൾക്കിടയിലൂടെ പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് കടന്ന് പോകാനുള്ള ഒരു ചാനലായി പ്ലാസ്മോഡെസ്മാറ്റ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കോശഭിത്തിയുടെ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ ദ്വിതീയ ഭിത്തി കാണുന്നില്ല. അതേ സമയം പ്രാഥമിക ഭിത്തിയും മധ്യഭിത്തിയും എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും കാണുന്നു. ദ്വിതീയ ഭിത്തി ഇല്ലാത്ത ഭാഗത്തിനെ കുഴികൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. സമീപത്തുള്ള കോശങ്ങളുടെ കുഴികൾ എതിർവശങ്ങളിലായി വരുന്നു. ഓരോ കുഴിക്കും ഒരു അറയും ഒരു തനുസ്തരവും ഉണ്ട്. കുഴിയുടെ തനുസ്തരത്തിന് ചെറിയ സുഷിരങ്ങൾ ഉണ്ട്. അതിനാൽ അത് പദാർത്ഥങ്ങളെ കടത്തിവിടുന്നു കുഴികൾ രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. സാധാരണ കുഴിയും, തടമുള്ള ബോർഡർഡ്പിറ്റ് കുഴിയുമാണിവ.

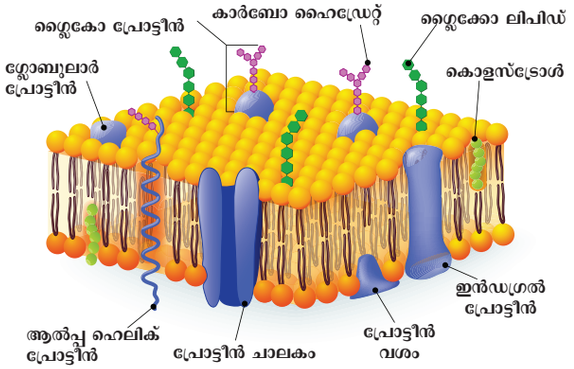
കോശഭിത്തിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന നിരവധി പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നതിൽ കോശഭിത്തി ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

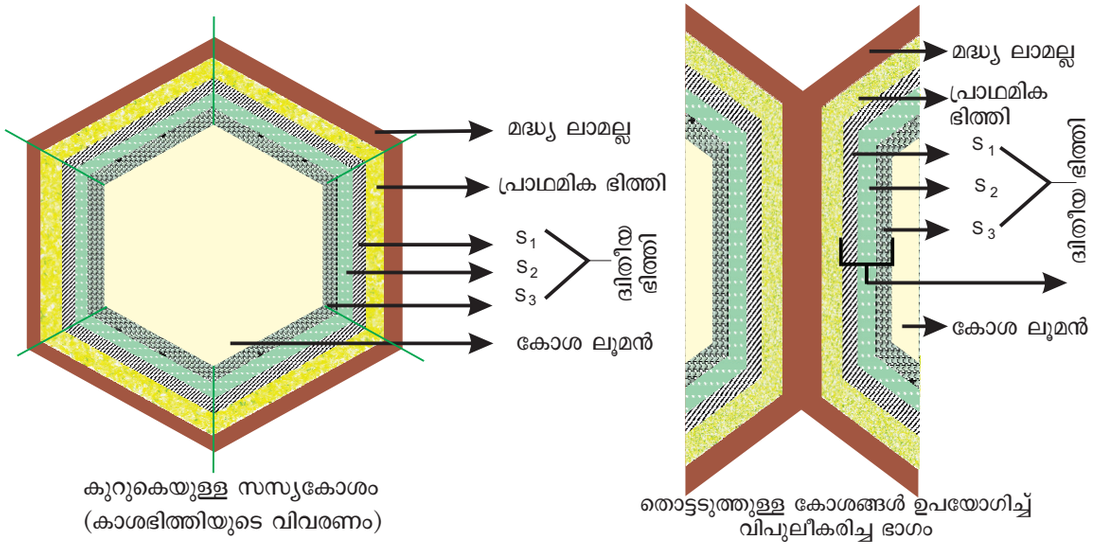
1. കോശഭിത്തിക്ക് കൃത്യമായ ആകൃതിയും കാഠിന്യവും നൽകുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.
2. നിരവധി തൻമാത്രകൾ കോശങ്ങളിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതിന് തടസ്സമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
3. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിനെ യാന്ത്രികമായ പരുക്കിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു.
4. വ്യതിവ്യാപനം മർദ്ദം ക്രമപ്പെടുത്തി കോശങ്ങളെ പൊട്ടിത്തെറിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് തടയുന്നു.
5. കോശങ്ങളുടെ പ്രതിരോധ സംവിധാനമായി പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ട് ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

6.5.4 കോശതനുസ്തരം

കോശതനുസ്തരം, കോശഉപരിതലം അല്ലെങ്കിൽ പ്ലാസ്മാ മെംബ്രൻ എന്നും വിളിക്കുന്നു. സൈറ്റോസോൾ എന്ന സൈറ്റോപ്ലാസ്മിക് ഉള്ളടക്കം സൂക്ഷിക്കുന്ന നേർത്ത ഘടനയാണിത്. ഇത് വളരെ നേർത്തതാണ് (10nm താഴെ).



ചിത്രം 6.11: കോശ തനുസ്തരത്തിന്റെ മാതൃക



ചിത്രം 6.10: സസ്യകോശഭിത്തി

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 152 2/26/2023 04:02:10 PM

ഫ്ളൂയിഡ് മൊസൈക് മോഡൽ

ജോനാഥൻ സിംഗറും ഗാർത്ത് നിക്രക്കാൾസണും ആണ് ഫ്ളൂയിഡ് മൊസൈക് ആകൃതി നിർദ്ദേശിച്ചത്. ഇത് 3 ആകൃതി പ്രകാരം തനുസ്തരം ലിപിഡുകളും പ്രോട്ടീനുകളും അല്പം കാർബോഹൈഡ്രേറ്റും ചേർന്ന് ഉണ്ടായിരിക്കുന്നു. ലിപിഡ് (കൊഴുപ്പ്) അടുക്ക് ഫോസ്ഫോലിപിഡ് ഉപയോഗിച്ചാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഒരു ഹൈഡ്രോഫോബിക് വാലും ഹൈഡ്രോഫിലിക് തലയും ഉണ്ട്. ഹൈഡ്രോഫോബിക് വാൽ ജലത്തെ അകറ്റുകയും ഹൈഡ്രോഫിലിക് തല വെള്ളം ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്തരത്തിലെ പ്രോട്ടീനുകൾ രണ്ട് ലിപിഡ് അടുക്കുകളുമായി പരസ്പരം കൂടിച്ചേർന്നതായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ലിപ്പിഡ് അടുക്കിൽ നിന്നും തള്ളി നിൽക്കുന്നു. ഈ പ്രോട്ടീനുകളെ ഇന്റഗ്രൽ പ്രോട്ടീൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉപരിതല പ്രോട്ടീൻ ലിപിഡ് അടുക്കിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണുന്നു. ലിപിഡ് അടുക്കിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കുറച്ച് മാത്രമേ ഇത് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളൂ. പ്രോട്ടിനുകൾ തൻമാത്രകളെ തനുസ്തരത്തിൽ കൂടി കടത്തിവിടാൻ സഹായിക്കുന്നു. എൻസൈമുകൾ, റിസപ്റ്റാർസ്, ആന്റിജെൻ, എന്നിവയായിട്ടും ഇവ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ജലത്തെ ഇഷ്ടപ്പെടുന്ന ധ്രുവ തൻമാത്രകളെ ഹൈഡ്രോഫിലിക് തൻമാക്രൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിലുള്ള ധ്രുവ ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പുകൾ ജലത്തെ ആകർഷിക്കുന്നവയാണ്. ജലത്തെ വെറുക്കുന്ന ധ്രുവമല്ലാത്ത തൻമാത്രകൾ ഹൈഡ്രോഫോബിക് തൻമാത്രകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിലുള്ള കൊഴുപ്പ് അമ്ലങ്ങൾ ധ്രുവമില്ലാത്തവയും അവ ജലത്തെ ആകർഷിക്കുന്നുമില്ല.

കോശതനുസ്തരത്തും കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ് തൻമാത്രകളോടെ ഒരു ചെറിയ ശൃംഖലയാണ് ഇവ ഗ്ലൈക്കോപ്രോട്ടീൻ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്ലൈകോലിപിഡ്സ് എന്നിവയാൽബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അതിനാൽഇതിനെ ഗ്ലൈയോകാലിക്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു (ചിത്രം 6.11).

തനുസ്തരത്തിലെ ലിപിഡുകളുടെ ഒരു വശത്ത് നിന്ന് മറുവശത്തേക്കുള്ള കുത്തനെയുള്ള ചലനത്തെ ഫ്ളിപ് ഫ്ളോപ്പിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ ഫ്ളിപ്ഫ്ളോപ്പ് ചലനം എന്ന് പറയുന്നു. ഈ ചലനം കുറുകെയുള്ള പ്രസരിപ്പിക്കലിനെക്കാൾവളരെസാവധാനമാണ്നടക്കുന്നത്ഫോസ്ഫോലിപിഡുകൾക്ക് ചെറിയ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളുള്ളതിനാൽ ഫ്ളിപ്പ് ഫ്ളോപ്പ് ചലനത്തിന് കഴിയും. അതേസമയം ധ്രുവപ്രദേശം വിപുലമായതിനാൽ പ്രോട്ടീനുകൾക്ക് ഫ്ളിപ്പ്ഫ്ളോപ്പ് ചലനത്തിന് കഴിയും. അതേസമയം ധ്രുവപ്രദേശം വിപുലമായതിനാൽ പ്രോട്ടീനുകൾക്ക് ഫ്ളിപ്പ്ഫ്ളോപ്പ് ചലനം സാധ്യമല്ല.

കോശസ്തരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

കോശതനുസ്തത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം വളരെ വലുതാണ്. ഇത് കോശ ലക്ഷണം കാണിക്കൽ, പോഷകങ്ങളും വെള്ളവും കടത്തിവിടുക, അനാവശ്യ വസ്തുക്കൾ കോശത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നത് തടയുക എന്നിവ ചെയ്യുന്നു.

സൈറ്റോപ്ലാസം

ഒരു കോശത്തിന്റെ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പ്രധാന മേഖലയാണ് സൈറ്റോപ്ലാസം അർദ്ധദ്രാവകമായ ഈ ജെലാറ്റിറാസ് പദാർത്ഥമാണ് കോശത്തിൽ നിറഞ്ഞു നിൽക്കുന്നത്. എൺപത് ശതമാനമാണ് ഇതിൽ വെള്ളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സൈറ്റോപ്ലാസത്തെ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ കേന്ദ്രഭാഗമായി വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ട്. സൈറ്റോപ്ലാസം ഒരു തൻമാത്രാ സൂപ്പായി വർത്തിക്കുന്നു. അതിൽ എല്ലാ കോശ അവയവങ്ങളും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ലിപിഡ് അടുക്കുമായി കോശതനുസ്തരം ഉപയോഗിച്ച്ബന്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അലിഞ്ഞുപോയ മാലിന്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ അലിഞ്ഞു പോയ പോഷകങ്ങൾ, ധാരാളം ലവണങ്ങൾ, അമ്ലങ്ങൾ എന്നിവ ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന് വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടൽ കഴിവുണ്ട്. ഇത് കോശ അവയവങ്ങൾക്ക് പിന്തുണയും സംരക്ഷണവും നൽകുന്നു. സൈറ്റോപ്ലാസ്മിക് സ്ട്രിമിംഗ് എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ കോശത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കോശ വസ്തുകളുടെ ചലനത്തെ ഇത് സഹായിക്കുന്നു കൂടാതെ, ഗ്ലൈക്കോലിസിസ് കോശവിഭജനം എന്നിവയുൾപ്പെടെയുള്ള ഉപാപചയ മാർഗ്ഗങ്ങൾ പോലുള്ള മിക്ക കോശ പ്രവർത്തനങ്ങളും സൈറ്റോപ്ലാസത്തിലാണ് നടക്കുന്നത്.

6.6 കോശ അവയവങ്ങൾ

6.6.1 എൻമെംബ്രൻ സിസ്റ്റം

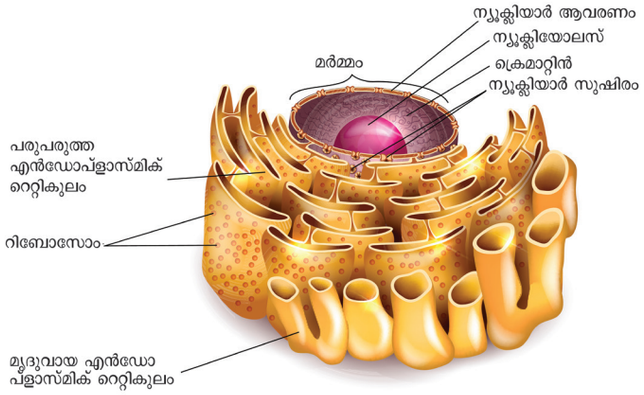
ഒരു യുക്കാരിയോട്ടിക് കോശത്തിലെതനുസ്തരങ്ങളുടെ വ്യവസ്ഥിതി, പ്ലാസ്മാമെംബ്രൻ, എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലം, ഗോൾഗി വസ്തുക്കൾ, ലൈസോ സോമുകൾ, വാക്യുലാർ മെംബ്രൺ (ടോണോപ്ലാസ്റ്റ്) എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. എൻഡോമെംബ്രനുകൾ ഫോസ്ഫോലിപിസുകളും അവക്കിടയിൽ കാണുന്ന പ്രോട്ടീനുകളാലും ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. ആദ്യത്തെ യൂക്കാരിയോട്ടുകളുടെ പൂർവ്വികരിൽ കോശ സ്തരത്തിന്റെ ആന്തരിക വളർച്ചയിൽ നിന്നാണ് എൻഡോമെംബ്രൻ സിസ്റ്റം വികസിച്ചത് (ചിത്രം 6.12).

6.6.2 എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലം

ആന്തരിക സ്തരങ്ങളിൽ ഏറ്റവും വലുത് എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലം ആണ്. ഈ പേര് നൽകിയത്. കെ. ആർ പോർട്ടർ ണ്. അതിൽ ഇരട്ട തനുസ്തരം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു രൂപാന്തരമായി എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലത്തിന്റെ ഘടനയിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുന്നു:

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 153 2/26/2023 04:02:10 PM

1. **സിസ്റ്റർനേ** നീളമുള്ളതും വീതിയേറിയതും, പരന്നതുമായ അറകൾ പോലുള്ള ഘടനയിൽ ഇരിക്കുന്ന സമാന്തരമായി അടുക്കി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ഘടനയെ ലാമെല്ല എന്ന് പറയുന്നു. ഈ അറകളിൽ ഒരു ദ്രാവകം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു.
2. **വെസിക്കിൾസ്** ദീർഘവൃത്താകൃതിയിൽ തനുസ് തരത്താൽ ബന്ധിതമായ വാക്യൂ ഘടനയാണ് വെസിക്കിൾസ്.
3. **ട്യൂബ്യൂൾസ്** : ട്യൂബുളുകൾ ക്രമരഹിതമായ ആകൃതിയിൽ ശാഖകളുള്ള മിനുസമാർന്ന ഭിത്തിയാൽ മൂടപ്പെട്ട ഒരു അറയാണിത്



ചിത്രം 6.12: എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലത്തിന്റെ ഘടന

എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം ന്യൂക്ലിയർ തനുസ് തരം, കോശ ഉപരിതല തനുസ്തരം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇത് സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ ഒരു ശൃംഖല രൂപപ്പെടുത്തുകയും കോശത്തിന് യാന്ത്രിക മായ പിന്തുണ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ രാസ അന്തരീക്ഷം പ്രോട്ടീൻ ശൃംഖലയെ മടക്കുകയും അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിന് ആവശ്യമായ പരിഷ്കരണത്തിന് വിധേയമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തെറ്റായി മടക്കിവച്ച പ്രോട്ടീനുകൾ പുറത്തെടുക്കുകയും എൻഡോപ്ലാസ്മിക്റെറ്റികുലത്തിൽനശിക്കുകയുംചെയ്യുന്നു.തനുസ് തരത്തിന്റെ പുറം ഭാഗത്ത് റൈബോസോമുകൾ തള്ളപ്പോൾ അതിനെ പരുക്കൻ എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം (ആർ.ഇ.ആർ) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലത്തിൽ റൈബോസോമുകൾ ഇല്ലാതിരിക്കുമ്പോൾ അതിനെ മിനുസമാർന്ന എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം എന്ന് വിളിക്കുന്ന പരുക്കൻ എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം പ്രോട്ടീൻ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. കൂടാതെ മിനുസമാർന്ന എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം ലിപിഡ് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഇടമായി വർത്തിക്കുന്നു. മിനുസമാർന്ന എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലത്തിൽ ലിപിഡ് ലയിക്കുന്ന മരുന്നുകൾ ചില രാസ വസ്തുക്കൾ മറ്റ് മാരകമായ സംയുക്തങ്ങൾ എന്നിവ നിർജ്ജലീകരണം ചെയ്യുന്ന മാംസ്യം എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

6.6.3 ഗോൾഗി ബോഡി

1898, കാമിലോഗോൾഗി ന്യൂക്ലിയസ്സിനു സമീപത്തുള്ള ഫൈബ്രിലുകളുടെ വല പോലുള്ള ദൃശ്യവൽക്കരണത്തിനെ ഗോൾഗി ബോഡി എന്നു പറയുന്നു. സസ്യകോശങ്ങളിൽ ചെറിയ വെസികിൾസ് പോലെ കാണുന്നു. ഇവയെ ഡിക്റ്റിയോ സോംസ് എന്ന് പറയുന്നു. പരന്നതനുസ്തരങ്ങളാൽ അടച്ച സഞ്ചികളുടെ ഒരു ശേഖരമാണ് ഗോൾഗി ഉപകരണം അതിൽ സിസ്റ്റർനെ, ട്യൂബുളുകൾ, വെസിക്കിൾസ് ഗോൾഗി വാക്യൂളുകൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചെടികൾ സിസ്റ്റർനയുടെ എണ്ണം 10-20 ആണ്. അവ പരസ്പരം നേർത്തതും പരന്നതുമായ പാളിയാൽ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടു കാണുന്നു. സിസ്തർനെയുടെ ബാഹ്യ ഭാഗത്ത് വെസിക്കിളുകളുടെയും ട്യൂബൂലുകളുടെയും ഒരു ശൃംഖല കാണുന്നു. ട്യൂബുളുകൾ സിസ്റ്റർനെയെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇവക്ക് 30-50nm വ്യാപ്തിയുണ്ട്. വലിയ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള അല്ലിൽ ഉള്ളു കുഴിഞ്ഞ സഞ്ചിയാണ് വെസിക്കിളുകൾ. അവ ട്യൂബൂളുകളിൽ നിന്ന് വേർതിരിഞ്ഞ് വരുന്നു. ഇവ മിനുസവും പൂശപ്പെട്ടതുമാണ്. രൂപരഹിതമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ നിറഞ്ഞ വലിയ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഘടനകളാണ് ഗോൾഗി വാക്യൂളുകൾഇവയിൽചിലത്ലൈസോസോമുകൾ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. നിർവ്വഹണപരമായ പ്രോട്ടിന്റെ ഉൽപാദനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്ന നിരവധി ഘട്ടങ്ങളെ ഗോൾഗി അപ്പാരറസിന്റെ ഓരോ ഭാഗങ്ങളും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 6.13: ഗോൾഗി ഉപകരണത്തിന്റെ ഘടന

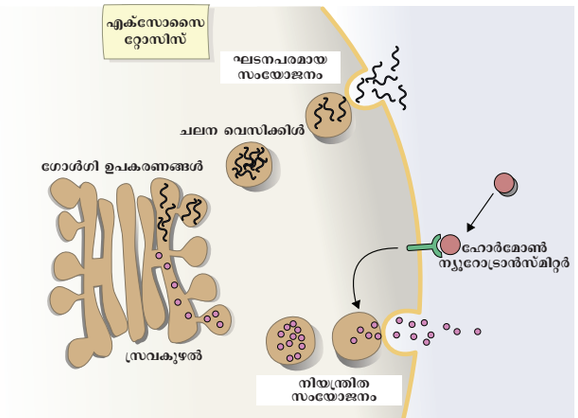
പരുക്കൻ എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലത്തിന്റെ അറ്റങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒരു ചെറിയ ഭാഗം വേർതിരിഞ്ഞതാണ് വെസിക്കിൾസ് ഉണ്ടാകുന്നത് ഒരുപാട് വെസിക്കിൾസ് ഒരുമിച്ച് ചേർന്നതാണ് ഗോൾഗി ബോഡി ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത് പ്രോട്ടീനുകളുടെ പരിവർത്തനാനന്തര പരിഷ്കരണത്തിലും ലിപിഡുകളാടെ ഗ്ലൈക്കോസൈലേഷനിലും ഗോൾഗി സമുച്ചയം ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. (ചിത്രം 6.13, 6.14).

പ്രവർത്തനങ്ങൾ:

- ഗ്ലൈകോപ്രോട്ടീനുകളുടെയും ഗ്ലൈക്കോലിപിഡുകളുടെയും ഉൽപാദനം
- ലിപിഡുകളെ പല ഭാഗത്തേക്കും കടത്തിവിടുകയും സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ലൈസോസോമുകളുടെ രൂപീകരണം.
- ദഹന എൻസൈമുകളുടെ ഉൽപാദനം.
- കോശപാത്രം കോശഭിത്തി എന്നിവയുടെ രൂപീകരണം

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 154 2/26/2023 04:02:13 PM

- സസ്യകോശഭിത്തികളുടെയും പ്രാണികളുടെ ബാഹ്യ ചർമ്മം രൂപീകരണതിനുമായി കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ സ്രവണം.
- സൈമോളെൻ തരികൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

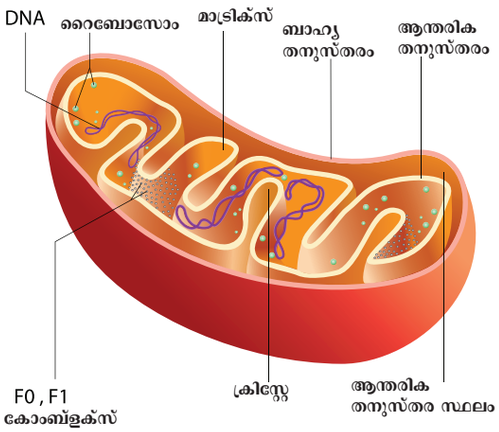


ചിത്രം 6.14: എക്സോസൈറ്റോസിസ്

6.6.4 മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ

ഇത് ആദ്യമായി നിരീക്ഷിച്ചത് എ. കോളിക്കർ (1880) അദ്ദേഹം ഇതിനെ ബയോപ്ലാസ്റ്റുകൾ എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തു പിന്നീട് ബെൻഡ (1897, 1898) മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തു. അണ്ഡാകാരം വൃത്താകൃതിയിലുള്ള വടി ആകൃതി പ്ലിമോർഫിക് ഘടന എന്നീ ആകൃതികളിൽ ഇവ കാണുന്നു. ഇവക്ക് പുറം തനുസ്തരം, അകം തനുസ്തരം എന്ന് രണ്ട് തനുസ്തരങ്ങൾ ഉണ്ട് പുറം തനുസ്തരം മിനുസമാർന്നതും, ചെറിയ തൻമാത്രകളെ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നതുമാണ്. ഇതിൽ പോറിൻസ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടീനുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് 1000 ഡാർട്ടണുകളെക്കാൾ ചെറുതായ തൻമാത്രകളെ വ്യാപിപ്പിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്ന ചാനലുകളായി മാറുന്നു. അകത്തെ തനുസ്തരം മൈറ്റോകോൺ ഡ്രിയയെ രണ്ട് അറകളായി വിഭജിക്കുന്നു. രണ്ട് തനുസ്തരങ്ങൾ അകത്തുള്ള അറയിൽ ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള മാട്രിക്സ് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

അകത്തുള്ള തനുസ്തരത്തിന്റെ സങ്കീർണ്ണമായ മടക്കുകളെ ക്രിസ്റ്റേ എന്ന് പറയുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകൾ കടത്തിവിടുന്നതിനുള്ള എൻസൈമുകൾ ക്രിസ്റ്റയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അകത്തുള്ള അറ പ്രോട്ടീനുകളടങ്ങിയ മാട്രിക്സാൽ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. അകത്തുള്ള തനുസ്തരത്തിൽ തണ്ട് പോലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇവയെ എലിമെന്ററി പാർട്ടിക്കിൾസ് അല്ലെങ്കിൽ ഫെർണാണ്ടസ് മൊറാൻ പാർട്ടിക്കിൾ, അല്ലെങ്കിൽ ഓക്സിസോലസ് എന്ന് പറയുന്നു. ഓരോ ഭാഗത്തിനും ഓരോ പാർട്ടിക്കിൾസിനും ഒരു അടി ഭാഗം, ഒരു തടി ഭാഗം ഒരു തലഭാഗം എന്നിവ ഉണ്ട്. തലഭാഗത്തിൽ എ.ടി.പി സിന്തേസ് എന്ന എൻസൈം ഉള്ളതിനാൽ ഓക്സിഡേറ്റീവ് ഫോസ് ഫോറിലേഷൻ നടക്കുന്നു. അകത്തുള്ള തനുസ്തരത്തിൽ ധാരാളം അയോണുകളും ചെറിയ തൻമാത്രകളും കാണുന്നു. ഇവ ഓക്സിഡേറ്റീവ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ നടക്കുന്നതിനുള്ള പ്രോടാണിന്റെ അളവിനെ നിലനിർത്തുന്നു. (ചിത്രം 6.15).



ചിത്രം 6.15: മൈറ്റോകോൺഡ്രിയുടെ ഘടന

മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയിൽ 73% പ്രോട്ടീനുകൾ, 25-30% ശതമാനം ലിപിഡുകൾ, 5-7 % RNA, DNA എൻസൈമുകൾ (ഏകദേശം 60 തരം). എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ കോശത്തിന്റെ അലക്തിക ശക്തികേന്ദ്രം എന്ന് പറയുന്നു.

ക്രെബ് സൈക്കിൾ നടക്കുന്നത് മാട്രിക്സിലാണ് മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയിൽ ഉരുണ്ട DNA യും 70S റൈബോസോമും ഉണ്ട്. അവ വിഭജനത്തിലൂടെ പെറ്റുപെരുകുകയും സ്ട്രാന്റ് ഡിസ്പ്ലേസ്മെന്റ് മോഡൽ ഉപയോഗിച്ച് പകർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. DNA കളുടെ സാന്നിധ്യം കാരണം ഇത് അർദ്ധസ്വയം ഭരണ അവയവമാണ്. മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയുടെ പ്രത്യേകത അവ സ്ത്രീ രക്ഷതർത്താവിൽ നിന്ന് മാത്രം പാരമ്പര്യമായി ലഭിക്കുന്നു എന്നതാണ്. മനുഷ്യ ഉത്ഭവം കണ്ടെത്താൻ മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയിലെ DNA താരതമ്യങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയസ്സിലെ DNA ക്കാൾ 5 മുതൽ 10 മടങ്ങ് വേഗത്തിൽ പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നതിനാൽ സമീപകാല പരിണാമ സമയം അന്വേഷിക്കാനും തിയതി കണ്ടെത്താനും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

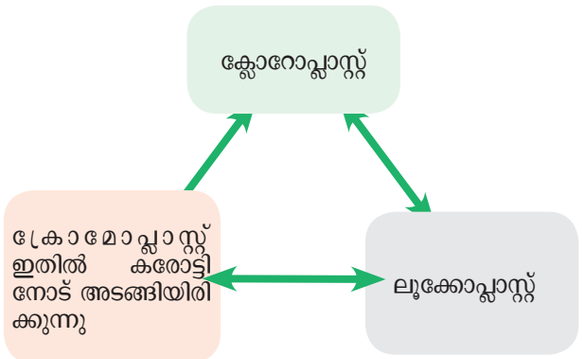
6.6.5 പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ

പ്ലാസ്റ്റിഡ് എന്ന പദം ഉത്ഭവിച്ചത് ഗ്രീക്ക് പദമായ പ്ലാറ്റികാസിൽ നിന്നാണ് AFU 1885 ൽ ഷിബർ ആണ് ഈ പദം ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചത്. പ്ലാസ്റ്റിഡുകളെ അവയുടെ ഘടന, പിഗ്മെന്റുകൾ, പ്രവർത്തനം എന്നിവ അനുസരിച്ച് തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവ വിഭജനം കൊണ്ട് പെരുക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 155 2/26/2023 04:02:13 PM

പ്ലാസിറ്റിഡുകൾ	
ക്രോമോപ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ	**ല്യൂക്കോപ്ലാസ്റ്റുകൾ**
വർണ്ണമുള്ള പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ	വർണ്ണമില്ലാത്ത പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ സംഭരിക്കുന്നു
ഹരിതകണങ്ങൾ പച്ചനിറമുള്ള ആൽഗകളിലും ഉയർന്ന സസ്യങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. പിഗ്മെന്റുകൾ ക്ലോറോഫിൽ *a*, *b*	**അമൈലോപ്ലാസ്റ്റുകൾ** – അന്നജം സംഭരിക്കുന്നു
ഫിയോപ്ലാസ്റ്റുകൾ ബ്രൗൺ ആൽഗ, ഡൈനോ ഫ്ളജെല്ലേറ്റുകൾ പിഗ്മെന്റ് ഫ്യൂഗോസാന്തിൻ	**ഉലൈയോപ്ലാസ്റ്റുകൾ** – ലിപിഡുകൾ (എണ്ണ ദിബീജപത്രികൾ) ഏക ബീജപത്ര, സസ്യത്തിന്റെ വിത്തുകൾ.
റോഡോപ്ലാസ്റ്റുകൾ റെഡ് ആൽഗകൾ പിഗ്മെന്റുകൾ ഫൈക്കോ എറിത്രിൻ	**അലുറോപ്ലാസ്റ്റുകൾ** (അല്ലെങ്കിൽ) **പ്രോട്ടിയോപ്ലാസ്** പ്രോട്ടീൻ സംഭരിക്കുന്നു

ഷിമ്പറിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ വ്യത്യസ്തതരം പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ പരസ്പരം രൂപാന്തരപ്പെടും.



6.6.6 ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്

പച്ച സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രധാന അവയവമാണ് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്. ക്ലോറോപ്ലാഡിന് ഇരട്ട തനുസ്തരം ഉണ്ട് പുറം തനുസ്തരം ആന്തരിക തനുസ്തരം എന്നിവയാണ്. ഈ രണ്ട് തനുസ്തരങ്ങൾക്കിടയിൽ കുറച്ച് ഇടമുണ്ട്. ഇതിനെ വെരിപ്ലാസ്റ്റിഡിയൽ സ്പേസ് എന്ന് പറയുന്നു. ആന്തരിക തനുസ്തരണത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട അറയിൽ വഴുവഴുപ്പുള്ള ദ്രാവകം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഈ ദ്രാവകം ലിപിഡുകളാലും പ്രോട്ടീനുകളാലും ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ സ്ട്രോമാ എന്നു പറയുന്നു. സ്ട്രോമയിൽ പരന്ന പരസ്പര ബന്ധിയായ സഞ്ചികളുണ്ട്. ഇതിനെ തൈലകോയിഡ്സ് എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിന്റെ തനുസ്തരത്തിനുള്ളിൽ ഒരു അറയുണ്ട്. അതിനെ തൈലക്കോയിഡ് ലൂമെൻ എന്ന് പറയുന്നു.

ഈ തൈലക്കോയിഡുകൾ പലതും നാണയങ്ങളുടെ കൂമ്പാരം പോലെ അടുക്കി വച്ചിരിക്കുന്ന നിലയിൽ കാണുന്നു. ഇതിനെ ഗ്രാന (ഏകവചനം ഗ്രാനം) എന്ന് പറയുന്നു. ഗ്രാനത്തിൽ പ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും രാസ ഊർജമായി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് തയ്യാറാക്കാൻ സ്ട്രോമയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. തൈലക്കോയിഡിൽ ക്ലോറോഫിൽ പിഗ്മെന്റുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിൽ ഓസ്മോഫിലിക് തരികൾ 70 റൈബോസോമുകൾ, DNA (വൃത്താകൃതിയിലുള്ളതും നോൺ ഹിസ്റ്റോൺ) RNA. എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിലെ ജനിതക ഘടന ഏകദേശം 30 പ്രോട്ടീനുകൾ എൻകോഡു ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ ഫോട്ടോസിസ്റ്റം I & II സൈറ്റോക്രോം ബി.എഫ് കോംപ്ലക്സ്, ATP സിന്തേസ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. റുബിസ്കോ എന്ന എൻസൈം ഘടനയുടെ ഉപവിഭാഗങ്ങളിൽ ഒന്ന് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് DNA ആണ്. എൻകോഡു ചെയ്യുന്നത്. റുബിസ്കോ എന്ന എൻസൈം ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് ഘടനയുടെ പ്രധാന പ്രോട്ടീൻ ഘടകമാണ്. തൈക്കോയിഡിനകത്ത് ചെറുതും വൃത്താകൃതിയിലുള്ളതുമായ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനുതകുന്ന കണികകൾ ഉണ്ട്. ഇതിനെ കോണ്ടസോമുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് ഒരു അർദ്ധസ്വയം ഭരണ അവയവമാണ്. ഇതിന് വിഭജിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണ് (ചിത്രം 6.16).

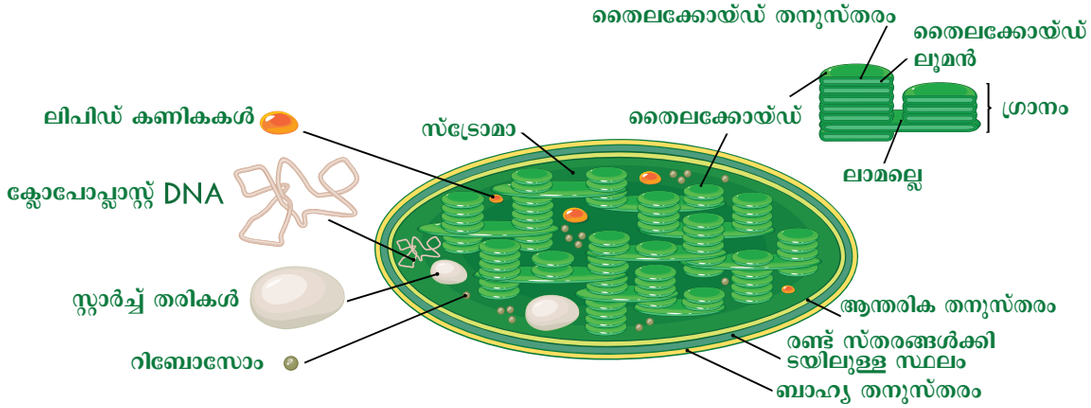
പ്രവർത്തനങ്ങൾ:

- പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം
- പ്രകാശ പ്രതിപ്രവർത്തനം,
- അന്ധകാര പ്രതിപ്രവർത്തനം,
- പ്രകാശ ശ്വസനം.

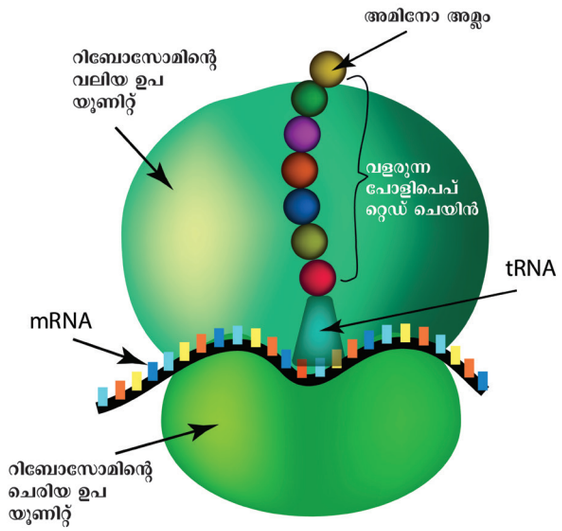
6.6.7 റൈബോസോം

ജോർജ് പാലേഡ് ആദ്യമായി ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ ഇടതൂർന്ന കണികകളോ തരികളോ ആയി നിരീക്ഷിച്ചു. ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പിക് നിരീക്ഷണം വെളിപ്പെടുത്തുന്നത് രണ്ട് വ്യത്താകൃതിയിലുള്ള ഉപയൂണിറ്റുകൾ ഒന്നിച്ച് ചേർന്ന് ഒരു സമ്പൂർണ്ണ യൂണിറ്റ് രൂപപ്പെടുന്നു. റൈബോസോമുകളുടെ ഘടനാപരമായ ഏകീകരണത്തിന് Mg^{2+} ആവശ്യമാണ്. റൈബോസോമുകൾ സ്വയം ന്യൂക്ലിയോലസ് ഭാഗത്തു നിന്നും ഉൽഭവിച്ചതായും സ്വയം ഇരട്ടിക്കുന്ന ഘടനകളായും കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ റൈബോസോമും ഒരു ചെറിതും ഒരു വലുതും ആയ ഉപയൂണിറ്റുകളുടെ ചേർച്ചയാണ്. പ്രോട്ടീൻ ഉൽപാദനം നടക്കുന്നത് റൈബോസോമുകളിലാണ്. ഇത് തനുസ്തരം ഇല്ലാത്ത ഒരു കോശ അവയവമാണ് (ചിത്രം 6.17).

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 156 2/26/2023 04:02:14 PM



ചിത്രം 6.16: ക്ലോറോപ്ലസ്റ്റിന്റെ ഘടന



ചിത്രം 6.17: റൈബോസോമിന്റെ ഘടന



സെഡ്ബെർഗ് യൂണിറ്റ് (s)

റൈബോസോമുകളുടെ വലുപ്പവും അവയുടെ ഉപവിഭാഗങ്ങളും സാധാരണയായി സെഡ്ബെർഗ് യൂണിറ്റിൽ നൽകിയിട്ടുണ്ട്. (തിയോഡർസെഡ്ബെർഗ്) സ്വീഡിഷ് (രസതന്ത്രശാസ്ത്രർ നോബൽ സമ്മാന ജേതാവ് 1929) ഇത് ഒരു കണികാവലിപ്പത്തിന്റെ അളവാണ്. അൾട്രാവെൻട്രിഫ്യൂജിലെ കണികകളുടെ അവശിഷ്ടത്തിന്റെ വേഗതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

റൈബോസോമിൽRNA60% പ്രോട്ടീൻ40% ഉണ്ട്. പ്രോട്ടീൻ സമന്വയ സമയത്ത് നിരവധി റൈബോസോമുകൾ ഒരൊറ്റ mRNA യുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ പോളിസോമുകൾ അല്ലെങ്കിൽ പോളി റൈബോസോമുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീൻ സമന്വയ സമയത്ത് ഒരു പ്രത്യേക പോളിപെപ്റ്റൈഡിന്റെ നിരവധി പകർപ്പുകൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതാണ്. പോളിസോമുകളുടെ പ്രവർത്തനം പ്രോട്ടിൻ ഉൽപാദനം നടക്കാത്ത കോശങ്ങളിൽ റൈബോസോമുകൾ ബന്ധിപ്പിച്ച നിലയിൽ കാണുന്നില്ല. പോളിസോമുകൾ Mg^{2+} അയോണുകളുടെ സഹായത്തോടെയാണ് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്.

റൈബോസുമുകളുടെ തരങ്ങൾ

70S റൈബോസോം 30S, 50S)	80S റിബോസോഴ്സ് (ഉപയൂണിറ്റ് 40S ഉം 60S)
3 RNA തൻമാത്ര (i) 16SrRNA യിൽ 30S ഉപയൂണിറ്റ് (ii) 23S, 5S നും 50S നും വലിയ ഉപ യൂണിറ്റ് (ഉപയൂണിറ്റ് പ്രോക്കാരിയോട്ടിക് കോശങ്ങൾ ബ്ലൂഗ്രീൻ ആൾഗാ ബാക്ടീരിയ മൈറ്റോ കോൺഡ്രിയ)	4 RNA തൻമാത്ര (i) 18SrRNA ആണ് 40S ഉപ യൂണിറ്റിൽ ഉള്ളത് (ii) 28S, 5.8S, 5S എന്നീ റൈബോ സോം ആണ് 60S ഉപയൂണിറ്റിൽ ഉള്ളത് (സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശം)

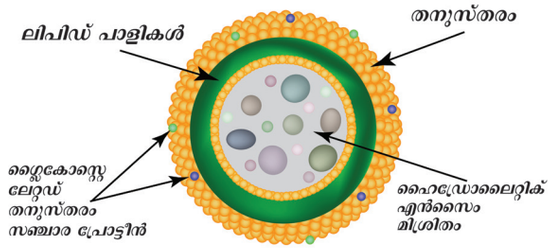
6.6.8 ലൈസോഡോക്സ്

ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഡി.ഡ്യൂവ് (1953) ആണ് ലൈസോസോമുകൾ കണ്ടെത്തിയത്. ഇവയെ ആത്മഹത്യാ ബാഗുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരൊറ്റ തനുസ്തരം കൊണ്ട് ചുറ്റപ്പെട്ട ഗോളാകൃതിയിലുള്ള വസ്തുക്കളാണ് അവ. ഇവ യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഗോൾഗി ബോഡിയുടെ ചെറിയ കഷണങ്ങൾ അതിന്റെ ട്യൂബുലുകളിൽ നിന്ന് വേർതിരിഞ്ഞ് ഉണ്ടായ ചെറിയ വാക്യൂളുകളാണ് ലൈസോമുകൾ.

കോശത്തിനുള്ളിലെ വസ്തുക്കളെ ആഗിരണം

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 157 2/26/2023 04:02:15 PM

ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന വിവിധതരം ഹൈഡ്രോലൈറ്റിക് എൻസൈമുകൾ ഇവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ലൈസോസോമിനെ ചുറ്റിയുള്ള തനുസ്തരം, എൻസൈമുകൾ കോശത്തെ ദഹിപ്പിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് തടയുന്നു (ചിത്രം 6.18).



ചിത്രം 6.18: ലൈഡോസോമിന്റെ ഘടന

പ്രവർത്തനം:

- **കോശത്തിനുള്ളിലെ ദഹനം:** സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളും പ്രോട്ടീനുകളും ലിപിഡുകളും അവ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.
- **ഓട്ടോഫ്രാഗി:** പ്രതികൂല അവസ്ഥയിൽ സ്വന്തം അവയവങ്ങളായമൈറ്റോകോൺഡ്രിയ,എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം എന്നിവ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.
- **ഓട്ടോമൈലെസിസ്:** കോശത്തിന്റെ ലൈസോസോം സ്വയം നശീകരണം.
- **വാർദ്ധക്യം:** ലൈസോസോമുകൾക്ക് സ്വയം നശിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ള എൻസൈമുകൾ ഉണ്ട്. അവക്ക് കോശത്തിനകത്തെ തൻമാത്രകളെ ശല്യപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.



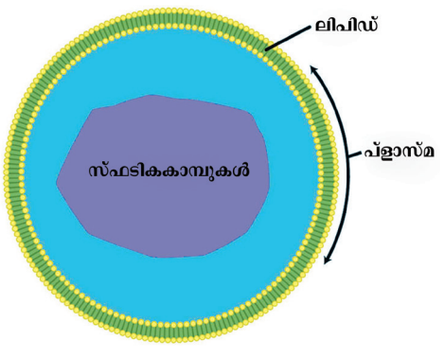
ചിത്രം 6.19: ലൈസോസോമിലെ എൻസൈമുകൾ

- **ഫാഗോസൈറ്റോസിസ്:** വലിയ കോശങ്ങളെ അല്ലെങ്കിൽ ഉള്ളലുള്ള ഘടകങ്ങളെ ദഹിപ്പിക്കുന്ന മാക്രോഫാജസ് സൈറ്റോപ്ലാസത്തിനകത്ത് ഒരു ഫാഗോസോം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ഫാഗോസോമുകൾ കൂടുതൽ ദഹനത്തിനായി ലൈസോസോമുമായി സംയോജിക്കുന്നു.
- **എക്സോസൈറ്റോസിസ്:** മറ്റ്കോശങ്ങളെ ആഗിരണംചെയ്യാൻലൈസോസോമുകൾകോശത്തിന് പുറത്ത് എൻസൈമുകളെ പുറത്ത് വിടുന്നു.

6.6.9 മൈക്രോബോഡികൾ

യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശങ്ങളിൽ മൈക്രോബോഡികൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന തനുസ്തരങ്ങളാൽ അടച്ച വെസിക്കിളുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അവ സിംഗിൾ യൂണിറ്റ് മെംബ്രൻ ബന്ധിത കോശ അവയവങ്ങളാണ്. ഉദാഹരണം പെറോക്സിസോമുകളും ഗ്ലൈയോക്സിസോമുകളും.

6.6.10 പെറോക്സിസോമിന്റെ ഘടന



ചിത്രം6.20: പെറോക്സിസോമിന്റെ ഘടന

ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഡി. ഡ്യൂവ് (1967) പെറോക്സിസോമുകളെ അവയവങ്ങളായി തിരിച്ചറിഞ്ഞു. ചെറിയ ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ശരീതങ്ങളും സിംഗിൾ മെംബ്രൻ ബന്ധിത അവയവവുമാണ് പെറോക്സിസോം. ഇത് പ്രകാശശ്വസനത്തിൽപങ്കെടുക്കുകയുംഗ്ലൈക്കോളേറ്റ്മെറ്റബോളിസവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ ഇലയിലെ കോശങ്ങളിലെ ഇത് ധാരാളം ഉണ്ട്. കരൾ സസ്തനികളുടെ വൃക്ക എന്നിവയിലും ഇത് സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടോ സോവ്യായിസ്റ്റ് എന്നിവയുടെ കോശങ്ങളിലും ഇവ കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 6.20).

6.6.11 ഗ്ലൈയോക്സിസോംസ്

ഹാരി ബിവേഴ്സ് (1961) ഗ്ലൈയോക്സിസോം കണ്ടെത്തി. ഇത് ഒരൊറ്റ മെംബ്രൻ ബന്ധിത അവയവമാണ്. ഇത് ഒരു ഉപകോശ അവയവമാണ്. അതിൽ ഗ്ലൈയോക്സൈലേറ്റ് പാത്തേയുടെ എൻസൈമുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഫാറ്റി ആസിഡിന്റെ ബീറ്റാ ഓക്സിഡേഷൻ നടക്കുന്നത് മുളക്കുന്ന വിത്തുകളിലെഗ്ലൈയോക്സി സോമുകളിലാണ്.

6.6.12 സ്ഫെറോസോമുകൾ

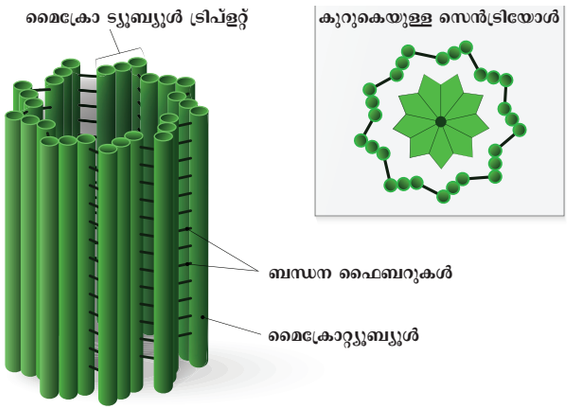
ഇത് ഗോളാകൃതിയിലുള്ളതും സിംഗിൾ യൂണിറ്റ് മെംബ്രൺ കൊണ്ട് ചുറ്റപ്പെട്ടതുമാണ്. ഉദാ: എണ്ണ വിത്തുകളുടെ എൻഡോസ്പേം കോശങ്ങളിൽ കൊഴുപ്പ് സംഭരണം.

6.6.13 സെൻട്രിയോളുകൾ

ഇത് റ്റ്യൂബുലിൻ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച ഒപ്പത് ട്രിപ്പിൾ പെരിഫെറൽ ഫൈബ്രിലുകൾ ബെൻട്രിയോളുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ മധ്യഭാഗത്തെ ഹബ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് പെരിഫെറൽ ട്രിപ്പിളുകളുടെ ട്യൂബുളുകളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സെൻട്രിയോൾ, സിലിയ അല്ലെങ്കിൽ ാജെല്ലയുടെ ശരീരവും സ്പിൻഡിൽ നാരുകളും മൃഗങ്ങളിൽ സ്പിൻഡിൽ ഉപകരണമായി മാറുന്നു. ഇതിൽ തനുസ്തരം കാണ

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 158 2/26/2023 04:02:16 PM

പ്പെടുന്നില്ല (ചിത്രം 6.21).



ചിത്രം 6.21: സെൻട്രിയോളിന്റെ ഘടന

6.6.14 വാക്യൂളുകൾ

സസ്യകോശങ്ങളിൽ ഫക്യൂളുകൾ വലുതാണ്. ടോണോപ്ലാസ്റ്റ് എന്ന ഒരൊറ്റ യൂണിറ്റ് മെംബ്രൻ ആണ് ഇതിനുള്ളത്. ഇതിൽ സെൽ സാപ് കാണുന്നു. ഇതിൽ ഷുഗർ, അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ, ധാതു ലവണങ്ങൾ, മാലിന്യ രാസവസ്തുക്കൾ ആണോ ഡയാനിൻ പിഗ്മെന്റുകൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ടാനിൻ പോലുള്ള ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ വാക്യൂളുകളിൽ ശേഖരിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു കോശത്തിന്റെ ഓസ്മോട്ടിക് വികാസം പ്രധാനമായും വാക്യൂൾ നിയന്ത്രിക്കുകയും വെള്ളം ഓസ്മോസിസ് വഴി വാക്യൂളിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സസ്യങ്ങളിലെ വാക്യൂളിന്റെ പ്രധാന പ്രവർത്തനം ജലസമ്മർദ്ദം നിലനിർത്തുക എന്നതാണ്. ഇത് ചെടികളുടെ ഘടന നിലനിർത്തുന്നു. വാക്യൂളുകൾ സ്വയം ഒരു സംഭരണ കമ്പാർട്ടുമെന്റിലേക്ക് ഓർഗനൈസുചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം: വാക്യൂളുകൾ കോശത്തിലെ എല്ലാ സൂകോസുകളെയും സമാഹരിക്കുന്നു.

i. കരിസിലെയും ഷുഗർബീറ്റിലെയും ഷുഗർ.
ii. ആപ്പിളിലെ മാലിക് അമ്ലം.
iii. സിട്രസ് പഴങ്ങളിലെ അമ്ലം.
iv. ആന്റിറൈനത്തിലെ ദളങ്ങളിൽ കാണുന്ന ഫ്ളാവനോയിഡ് പിഗ്മെന്റും സയനിഡിൽ 3 റൂട്ടിനോസൈഡ്.

6.7. ന്യൂക്ലിയസ്

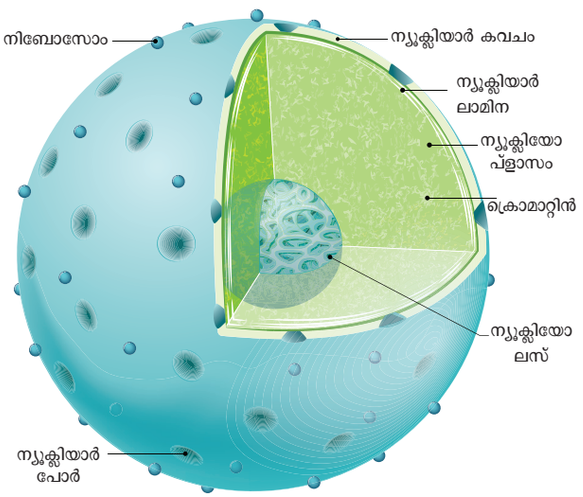
കോശത്തിന്റെ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്ന യൂണിറ്റാണ് ന്യൂക്ലിയസ്. എല്ലാ കോശ അവയവങ്ങളിലും വച്ച് ഏറ്റവും വലുത് ഇതാണ്. ഗോളാകൃതി, കൃബോയിഡൽ, എലിപ്സോയിഡൽ, ഡിസ്കോയിഡൽ തുടങ്ങിയ ആകൃതികളിൽ ഇത് കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ പാരമ്പര്യ വിവരങ്ങൾ സൂക്ഷിച്ച് വച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇത് ഇരട്ടതനുസ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്ത് കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ന്യൂക്ലിയാർ എൻവെലപ് എന്ന് പറയുന്നു. റൈബോസോമുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ആന്തരിക സ്തരം സുഗമവും പുറം മെംബ്രൻ റൈബോസോമുകളുടെ സാന്നിധ്യത്താൽ ബാഹ്യതനുസ്തരം പരുക്കനുമാണ്. ഇത് ക്രമരഹിതവും അപൂർവ്വവുമായി എന്റോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലവുമായി തുടരുന്നു. ന്യൂക്ലിയാർ സുഷിരങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന സുഷിരങ്ങളാൽ തനുസ്തരം സുഷിരമാകുന്നു. ഇത് mRNA, റൈബോസോമൽ യൂണിറ്റുകൾ, പ്രോട്ടീനുകൾ മറ്റ് മാക്രോമോളിക്യൂൾസ് എന്നിവ ന്യൂക്ലിയസിന്റെ അകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും കടന്നുപോകാൻ അനുവദിക്കുന്നു. വ്യത്താകൃതിയിലുള്ള ഘടനകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട സുഷിരത്തെ ആനുലൈ എന്ന് പറയുന്നു. സുഷിരങ്ങളും ആനുലൈയും സമുച്ചയമായി മാറുന്നു. രണ്ട് തനുസ്തരങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള സ്ഥലത്തെ പെരിന്യൂക്ലിയാർസ്പേസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

പ്രോട്ടീനുകളും DNA, RNA. H1, H2A, H2B, H3, H4 എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വഴുവഴുപ്പുള്ള ഒരു ജെലാറ്റിനസ് പദാർത്ഥമാണ് ക്രോമാറ്റിൽ ന്യൂക്ലിയോസോമുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നവയുടെ ആവർത്തിച്ചുള്ള യൂണിറ്റാലാണ് ഇത് രൂപപ്പെടുന്നത് ഓരോ ന്യൂക്ലിയോസോമിനും എട് ഉപ യൂണിറ്റുകളുടെ കാമ്പുണ്ട്. അറിയാമോ.

പെരി ന്യൂക്ലിയാർ സ്പേസിൽ ന്യൂക്ലിയോ പ്ലാസം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ജെലാറ്റിനസ് മാട്രിസിനകത്ത് അനിയന്ത്രിതമായ ക്രൊമാറ്റിൻ ശൃംഖലയും പ്രകടമാണ്. ക്രൊമാറ്റിൽ ശൃംഖല സംയോജിപ്പിക്കാത്തതും വ്യക്തമല്ലാത്തതും നിലനിൽക്കുന്നതുമായ നൂലുകളാണ്. യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശത്തിൽ ഹിസ്റ്റോൺ പ്രോട്ടിനുകളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന RNA, DNA യും കുറവാണ്. കോശവിഭജന സമയത്ത് ക്രോമാറ്റിൻ ക്രോമോസോം എന്ന ഒരു സംഘടിത രൂപത്തിലേക്ക് ചുരുക്കുന്നു. (ചിത്രം 6.22).



ചിത്രം 6.22: മർമ്മത്തിന്റെ ഘടന

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 159 2/26/2023 04:02:23 PM

mRNA യിലേക്ക് പകർത്തപ്പെടുന്ന ഒരു യൂക്കാരിയോട്ടിക് ക്രോമോസോമിലെ ഭാഗത്തിൽ സജീവ ജീനുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അവ ഇന്റർഫേസിനിടെ ശ്രദ്ധേയമായി ഘനീഭവിക്കപ്പെടുന്നു. mRNA യിലേക്ക് പകർത്തപ്പെടാത്ത ഒരു യൂക്കാരിയോട്ടിക് ക്രോമോസോമിലെ ഭാഗത്തെ ഇന്റർഫേസിലും സ്റ്റെയിനുകളിലും തീവ്രമായി അവശേഷിക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയോലസ് ഒരു ചെറിയ ഇടതൂർന്ന ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഘടനയാണ്. അത് ന്യൂക്ലിയസ്സിനുള്ളിൽ ഒറ്റയ്ക്കോ ഗുണിതങ്ങളിലോ ഉണ്ട്. ഇത് തനുസ്തരത്താൽ ബന്ധിതമല്ല. ന്യൂക്ലിയോലസ്സിൽ rRNA ക്കും tRNA ക്കും ഉള്ള ജീനുകൾ ഉണ്ട്.

ന്യൂക്ലിയസ്സിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- എല്ലാ കോശ പ്രവർത്തനങ്ങളും നിയന്ത്രിക്കുന്നു
- ജനിതക അല്ലെങ്കിൽ പാരമ്പര്യ വിവരങ്ങൾ സംഭരിക്കുന്നു.
- എൻസൈമുകളുടെയും പ്രോട്ടീനുകളുടെയും ഉൽപാദനത്തിനായിDNA യിൽ നിന്നുള്ള വിവരങ്ങൾ കോഡ് ചെയ്യുന്നു. ന്യൂക്ലിയസിൽ DNA തനിപ്പകർപ്പും ട്രാൻസ്ക്രിപ്ഷനും നടക്കുന്നു
- ന്യൂക്ലിയോലസിൽ റൈബോസോമൽ ബയോജെനിസിസ് നടക്കുന്നു.
- ന്യൂക്ലിയോലസിൽ റിബോസോമൻ ബയോജെനിസിസ് നടക്കുന്നു.

6.7.1 ക്രോമോസോമുകൾ

സ്ട്രാസ്ബർഗർ (1875) യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശത്തിലാണ് ഇതിന്റെ സാന്നിധ്യം ആദ്യമായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തത്. ക്രോമോസോം എന്ന പദം 1888 ൽ വാൽഡെയർ അവതരിപ്പിച്ചു. ബ്രിഡ്ജുകൾ ആദ്യമായി തെളിയിച്ചത്. ക്രോമോസോമുകൾ ജീനുകളുടെ ഭൗതിക വാഹരാണ്.

ക്രോമോസോമിന്റെ ഘടന

ഇത് DNA യും അനുബന്ധ ട്രേീനുകളും ചേർന്നതാണ്. ക്രോമോസോമുകളുടെ ഘടന DNA പ്രോട്ടീൻ, RNA എന്നിവ ചേർന്നതാണ്. ക്രോമാറ്റിൻ എന്നറിയപ്പെടുന്ന സ്ട്രാങ്ങുകൾ പോലുള്ള നൂലുകൾ. ഓരോ ക്രോമോസോമിലും ക്രോമാറ്റിഡുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന രണ്ട് സമമിതി ഘടനകളുണ്ട്. കോശ വിഭജന സമയത്ത് ക്രോമാറ്റിഡുകൾ കൃത്യമായ വലുപ്പവും ആകൃതിയും ഉപയോഗിച്ച് നന്നായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ ക്രോമോസോമുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അവ സമാനമാണ്. അവയെ സഹോദരി ക്രോമോസോമുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സാധാരണ ക്രോമോസോമുകൾക്ക് ഇടുങ്ങിയ മേഖലകൾ ഉണ്ട് പ്രാഥമിക പരിമിത, ദ്വിതീയ പരിമിതി എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള പരിമിതികളുണ്ട്. പ്രാഥമിക പരിമിതി ളെൻട്രോമിയർ ഉപയോഗിച്ചാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇതിൽ കൈനറ്റോകോറും ഉണ്ട്. രണ്ട് ക്രൊമാറ്റിഡുകളും സെൻട്രോമിയറിൽ ഏകീകൃതമാണ്. ക്രോമോസോമുകൾക്ക് ഒരു സെൻട്രോമിയറാണ്. ഉണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ മോണോസെൻട്രിക് എന്നും ഒന്നിൽ കൂടുതൽ സെൻട്രോമിയർ ഉണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ പോളിസെൻട്രിക് എന്നും പറയുന്നു. കൈനെറ്റോകോർ എന്നു പറയുന്നത് ക്രോമോസോമിലെ ഒരു ഭാഗമാണ് അത് സ്പിൻഡിൽ ഫൈബേറുമായി മൈറ്റോസിസ് സമയത്ത് ചേർന്നിരിക്കുന്നു.

പ്രാഥമിക പരിമിതി മാത്രമല ദ്വിതീയ പരിമിതിയും ക്രോമോസോമുകളിൽ ഉണ്ട്. ഈ ദ്വിതീയ പരിമിതി ന്യൂളിയോലാർ ഓർഗനൈസർ പ്രദേശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. (ചിത്രം 6.23).



ചിത്രം 6.23: ക്രോമോസോമിന്റെ ഘടന

ഒരു സാറ്റലൈറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ SAT ക്രോമോസോം എന്നു പറയുന്നത് ഒരു വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഭാഗം ക്രോമോസോമിൽ നിന്ന് അടർന്നപോലെ ഇരിക്കുന്നത്. ഈ വിഭജനം ദ്വിതീയ പരിമിതികളാലാണ് ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്.

ടീലോമിയർ എന്നത് ക്രോമോസോമിലെ ഒരു ആറ്റത്തുള്ള ഭാഗമാണ് ഇത് ക്രോമോസോമിന്റെ സ്ഥിരതയെ ഉറപ്പിക്കുന്നു. ടീലോമിയറിലെ DNA ക്ക് ഒരു പ്രത്യേക ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് ശ്രേണി ഉണ്ട്. എല്ലാ യൂക്കാരിയോട്ടുകളിലും ടിലോമിയർ ഹ്രസ്വ DNA സ്വീക്വൻസുകളുടെ ആവർത്തനങ്ങളാണ്. (ന്യൂറോസ്പോറ ക്രാസ്സയിലും മനുഷ്യരിലും **5'TTAGGG3'** സ്വീക്വൻസ്) ടെലോമിയറുകളുടെ പരിപാലനം ആയുർദൈർഘ്യവും പ്രത്യുൽപാദന ശേഷിയും നിർണ്ണയിക്കുന്നതിൽ ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണെന്ന് തോന്നുന്നു. ടെലോമിയറിനെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നത് വാർദ്ധക്യം കാൻസർ തുടങ്ങിയ

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 160 2/26/2023 04:02:24 PM

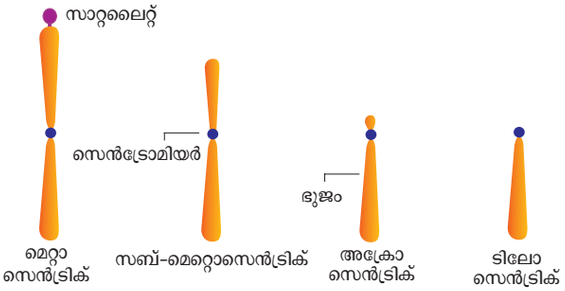
അവസ്ഥകളെ കുറിച്ചു പുരിയ ഉൾക്കാഴ്ചകൾ കാണുന്നു. ടെലോമിയറുകൾ, പരസ്പരം ക്രോമോ സോമിന്റെ ആറ്റങ്ങൾ കൂടിച്ചേരുന്നതിനെ തടയുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ക്രോമോനിമ നാരുകൾ : ക്രൊമാ റ്റിൻ നാരുകളുടെ വ്യാസം 100–130nm ആണ്. ക്രോമാറ്റിൻ ജൈവഘടനാവ സ്തുവായി ക്രോമസോമിനുള്ളിൽ ഒരാവരണം പോ ലെ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോഫേസ് നിലയിൽ ക്രോമ സോമൽ വസ്തുക്കൾ വളരെ നീളമുള്ള നേർത്ത ഇഴകൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് ക്രോമേനി മേറ്റ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ ആരംഭഘട്ടത്തിൽ ചുരു ങ്ങികാണപ്പെടുന്നതു കൊണ്ട് ഇവയെ ക്രൊമാറ്റിഡു കൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ക്രോമോനിമ, ക്രേമേറ്റിഡു കൾ എന്നിവ രണ്ടും ഒരേ ഘടനകളെ കുറിക്കുന്ന താണ് ഇവ പ്രോട്ടീനുകളോട് ചേർന്ന നീണ്ട ഒറ്റ DNA തൻമാത്രകളാണ്

ക്രോമോമിയറുകൾ : ഇന്റ്ഫേസ് നിലയിൽ ക്രോമേറ്റിനുകൾ മുത്തുമണികൾ പോലുള്ള ശേഖര ണങ്ങളുള്ള ഘടനകളാണ്. ഇവയെ ക്രോമോമിയ റുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ പോളിറ്റീൻ ക്രോമ സോമിൽ കാണാം. മെറ്റഫേസ് നിലയിൽ ഇവ കാഴ്ചയ്ക്ക് ദൃശ്യമാകുന്നില്ല.

ക്രേമോസോമിന്റെ തരങ്ങൾ



ചിത്രം 6.24: സെൻട്രോമിയറിന്റെ സ്ഥാനമനുസരിച്ച് ക്രോമോസോമിന്റെ തരം

സെൻടോമിയറിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ക്രോ മോസോമുകളുടെ തരം സെൻടോമിയറിന്റെ സ്ഥാന ത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ക്രോമോസോമുകളെ ടെലോ സെൻട്രിക് (ടെർമിനൽ സെൻട്രോമിയർ) അക്രോസെ ൻട്രിക് (ടെലോമിയർ ക്യാപ്ഡ് ടെർമിനൽ സെൻടോ മിയർ) സബ് മെറ്റാസെൻട്രിക് (സെൻടോമിയർ സബ് ടെർമിനൽ) ക്രോമോസോം വടി ആകൃതിയിലുള്ള (ടെലോസെൻട്രിക്, അക്രോസെൻട്രിക്) L-ആകൃതിയി ലുള്ള (ഉപമെറ്റാസെൻട്രിക്) V-ആകൃതിയിലുള്ള (മെറ്റാ സെൻട്രിക്) (ചിത്രം 6.24).

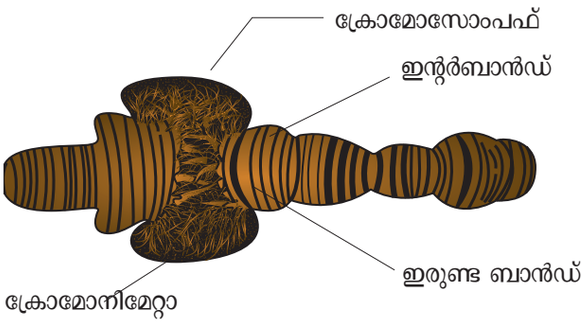
ക്രോമോസോമിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ അടിസ്ഥാന മാക്കി അതിനെ ഓട്ടോസോമുകളായും ലൈംഗിക ക്രോമേറോസോമുകളായും വിഭജിക്കാം.

ഒരു ജീവിയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന എല്ലാ കോശങ്ങളി ലും ഓട്ടോസോമുകൾ ഉണ്ട്. മനുഷ്യരിലെ ഡിപ്ലോയിഡ് കോശത്തിൽ 44 ക്രോമോസോമുകൾ ഓട്ടോസോമുക ളാണ്. അതേ സമയം രണ്ട് ലൈംഗിക ക്രോമോസോമു കളും ഉണ്ട്. ലൈംഗിക ക്രോമോസോമുകളാണ് ലൈം ഗികതയെ നിർണ്ണയിക്കുന്നത്.

പ്രത്യേക തരം ക്രോമോസോമുകൾ

ഈ ക്രോമോസോമുകളുടെ വലുപ്പം വലുതാണ്. ചില സസ്യങ്ങളിൽ ഇവയെ ഭീമൻ ക്രോമോസോമുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അവ ഭ്രൂണത്തിന്റെ സസ്പെൻ സറുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പോളിറ്റീൻ ക്രോമോസോ മും ലാബ് ബ്രഷ് ക്രോമോസോമുകളും മൃഗങ്ങളിൽ കാണുന്നു.

അവയെ ഭീമൻക്രോമോസോമുകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഡ്രോസോഫിലയുടെ (ഫ്രൂട്ട് ഈച്ച) ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികളിൽ നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന പോളി റ്റീൻ ക്രോമോസോമുകൾക്കായി ഇ.ജി ബൽബിയോനി ഒന്നിലധികവും പകർപ്പകളിലുള്ള ഒരൊറ്റ ക്രോമോ സോം ലൈറ്റ് മൈക്രോസ്കോപ്പിൽ കാണാൻ കഴിയുന്ന പോളിറ്റീൻ ക്രോമോസോം എന്ന ഘടന സൃഷ്ടി ക്കുന്നു. അവ ജനിതകപരമായി സജീവമാണ്. വ്യത്യസ്ത ഒന്നിടവിട്ട ഇരുണ്ട ബാന്റുകളും ലൈറ്റ് ഇറർ ബാൻഡുകളും ഉണ്ട്. 95% DNA ബാൻഡുകളിലും 5% ഇന്റർബാൻഡുകളിലുമാണ്. ക്രോമോസോമിൽ എറിംഗുകൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന വളരെ വലിയ ക്രോമോസോമൽ പഫ് ഉണ്ട്. ഈ പഫിന്റെ ബാൽ ബിയാണി റിംഗ് എന്നു പറയുന്നു. ഇത് ചിരോന്നസ് ലാർവകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവിടെ RNA ഉൽപാ ദനം അധികമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ക്രോമോസോം ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥിയിലും കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇതിനെ സലൈവറി ഗ്ലാൻഡ് ക്രോമോസോം എന്ന് പറയുന്നു. ജീൻ എക്സ്പ്രഷൻ, ജീനുകളുടെ ട്രാൻസ്ക്രിപ്ഷൻ, RNA ഉൽപാദനം എന്നിവ ഈ ഭാഗത്ത് നടക്കുന്നു.

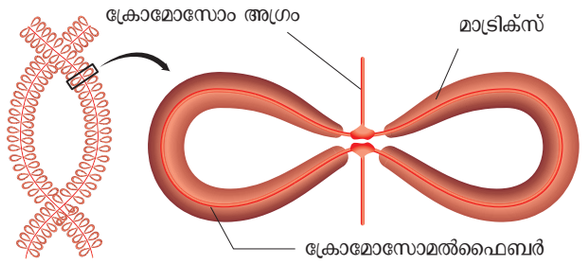


ചിത്രം 6.25: പോളിറ്റീൻ ക്രോമോസോം

ലാംപ്ബ്രഷ് ക്രോമോസോമുകൾ ആദ്യത്തെ

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 161 2/26/2023 04:02:29 PM

മയോട്ടിക് പ്രോഫേസിന്റെ ഡിപ്ലോട്ടീൻ ഘട്ടത്തിലാണ് സലമാന്ദർ എന്ന മൃഗത്തിന്റെ ഈസൈറ്റുകളിൽ ഏകദേശ ആൽഗയുടെ (അസൈറ്റമ്പുലാരിയയുടെ) ഭീമൻ ന്യൂളിയസിലും കാണുന്നു. 1882 ൽ ഫ്ളെമ്മിംഗ് ഇത് ആദ്യമായി നിരീക്ഷിച്ചു. ഉയർന്ന ബാഷ്പീകരിച്ച ക്രോമോസോം, ക്രോമോസോം അച്ചുതണ്ടിനെ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. അതിൽ നിന്ന് തീവ്രമായ RNA സമന്വയത്തിന്റെ ഫലായി DNA യുടെ ലാറ്ററൽ ലൂപ്പുകൾ വ്യാപിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.26: ലാബ്ബ്രഷ്ക്രോമോസോംസ്

6.8. ഫ്ളജെല്ല

6.8.1 പ്രോകാരിയോട്ടുകളുടെ ഫ്ളജെല്ലം

പ്രോകാരിയോട്ടുകളായ ബാക്ടീരിയകളുടെ ചലനത്തിന് സഹായിക്കുന്ന ചുരുളുകൾ പോല ഘടനകളെ ഫ്ളജെല്ലംഎന്ന് വിളിക്കുന്നു. യൂകാരിയോട്ടിക് ഫ്ളജെല്ലകൾ അല്ലെങ്കിൽ സിലിയകൾ വളരെ നേർത്തതാണ്. ഇതിന്റെ അടിഭാഗം ഫ്ളജെല്ലിൽ എന്ന പ്രോട്ടീനു കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ് ഫ്ളജെല്ലി താഴെ കാണുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ഉൾകൊണ്ടിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ അടിഭാഗം സൈറ്റോപ്ളാസതനുസ്തരത്തോടും കോശഭിത്തിയോടും ബന്ധപ്പെട്ട ഭാഗമാണ് ഒരു ചെറിയ വളവും നീണ്ട ചുരുളുകളും ഇതിൽ കാണപ്പെടുന്നു ബാക്ടീരിയയിലുള്ള ഫ്ളജെല്ലകളുടെഅടിഭാഗത്തുള്ള വളയങ്ങളെതിരിച്ച്ചുരുൾ സഞ്ചാരത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. ഇത് ബാക്ടീരിയത്തിന്റെ സ്ഥാനചലനത്തിനു സഹായിക്കുന്നു.

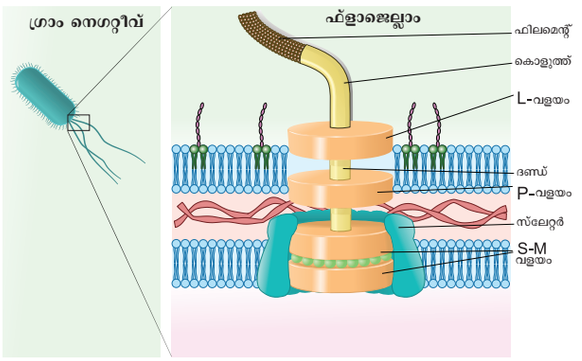
ഇകോലി ?

ഇടത്തരം ഉയർന്ന ഗ്ലൂക്കോസിൽ കൃഷി ചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ ഇവയ്ക്ക് ഫ്ളാജെല്ല കാണുന്നില്ല. ഇപ്പോൾ പോഷകാഹാരക്കുറവുള്ള ഇടത്തിലാണ് അവ വളരുന്നത്. ഫ്ളാജെല്ല എന്താണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് അവയുടെ പ്രാധാന്യം എന്താണ്?

പോഷകപരമായും, അനുകൂലമായ അന്തരീക്ഷത്തിനും ഫ്ളാജെല്ലയുടെ പ്രാധാന്യത്തെ കുറിച്ച് അന്വോഷിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്.

ബാക്ടീരിയ ഫ്ളജെല്ലയുടെ ഘടന

ഗ്രാംപോസിറ്റീവ്ബാക്ടീരിയയിലെഫ്ളജെല്ലയുടെഅടിഭാഗത്ത് രണ്ട് വളയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവS-എന്നും M-എന്നുമാണ്. ഇവയിൽ S വളയങ്ങൾ കോശഭിത്തിയിലുള്ള പെപ്ടിടോഗ്ലൈക്കോനിനോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഗ്രാം ചായം ഉൾക്കൊള്ളത്ത (നെഗറ്റീവ്) ബാക്ടീരിയകളിൽ രണ്ട് ജോഡി വളയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിലെ മുകൾ അഗ്രത്തിൽ രണ്ട് വളയങ്ങളും അടിഭാഗത്തെ രണ്ട് വളയങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു. ഈ രണ്ട് വളയങ്ങളുംകേന്ദ്രത്തിലെതന്തുവിനോട്ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവL-ലിപോപോളിസാക്കറൈഡ്വളയം,P-പെപ്ടിടോഗ്ലൈക്കോൺ വളയം, S-സൂപ്പർ മെമ്പറേൻ വളയം, M-മെമ്പറേൻ വളയം എന്നിവയാണ്. ബാഹ്യവളയങ്ങൾLഉംPയും കോശ ഭിത്തിയോട് യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. ആന്തരിത വളയങ്ങളായ S ഉം M ഉം കോശതനുസ്തരത്തോട് യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 6.27) ബാക്ടീരിയയുടെ ഫ്ളജെല്ലയുടെ ഘടന.



ചിത്രം 6.27: ബാക്ടീരിയൽ ഫ്ളാജെല്ലത്തിന്റെ ഘടന

ബാക്ടീരിയയുടെ ഫ്ളജെല്ലയുടെ ചലനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

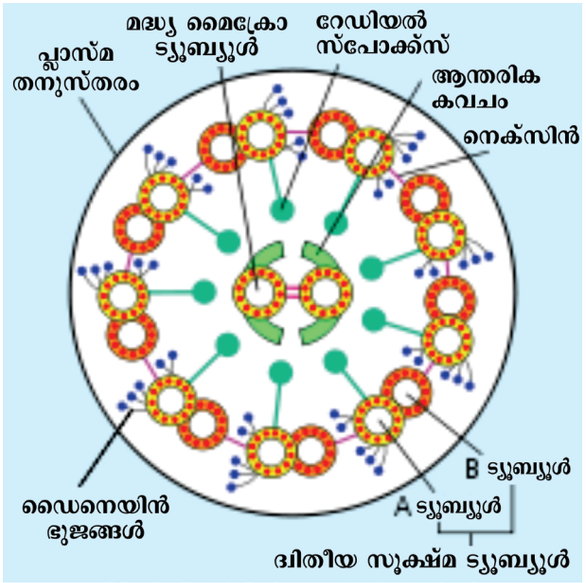
പ്രോട്ടോണുകളാൽ മാത്രമേ ഫ്ളജെല്ലുകൾക്ക് ചലിക്കാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. ഇതിൽ ATP പങ്കുകൊള്ളുന്നില്ല. ഫ്ളജെല്ലയുടെ അടിഭാഗത്തുള്ള വളയങ്ങൾ വഴിയായി പ്രോട്ടോണുകൾ കോശത്തിനുള്ളിൽ ചെല്ലുകയും അതിനെ ചുഴലാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുകയുംചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെഫലമായി ചലനം നടക്കുന്നു. ഈ വളയങ്ങളാണ് റോട്ടറി മോട്ടോറുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. സൈറ്റോപ്ളാസത്തിന്റെ ഉള്ളിലും പുറത്തും ഉത്തകുന്ന ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളുടെ അളവും ഇലക്ട്രിക്കൽ പൊട്ടെൻഷ്യലും ചേർന്ന് സൈറ്റോപ്ളാസത്തിന്റെ അകത്തും പുറത്തും ഒരു ബലം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ബലം ഫ്ളജെല്ലയുടെ ചലനത്തിന് കാരണമാവുന്നു. ഇവയിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ അകത്തും പുറത്തുംഉണ്ടാകുന്ന ഓക്സിഡേറ്റിവ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ മൂലം സംഭവിക്കുന്നു. ബാക്ടീരിയയുടെ ഈ ഓക്സിഡേറ്റീവ് ഫോസ്ഫീകരണ പ്രവർത്തനം കോശഭിത്തിയിൽ നടക്കുന്നത് എടുത്തു പറയതക്കതാണ്. പ്രോട്ടോൺ മോട്ടിവ് ഫോജ്സിന്റെ ഉത്ഭവകേന്ദ്രം പ്ളാസ്മാതനുസ്തരമാണ്.

6.8.2 യൂക്കാരിയോട്ടിക് ഫ്ളാജെല്ലം

ഈ ഫ്ളജെല്ലം ഒരു യൂണിറ്റ് മെംബ്രേനാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടതാണ്. ഇത് ഒൻപത് ജോഡി മൈക്രോ ട്യൂബുളുകൾ പുറത്തും രണ്ട് ജോഡി മൈക്രോ ട്യൂബൂളുകൾ കേന്ദ്ര ഭാഗത്തും (9+2) എന്ന രീതിയിൽ ആണ് ഘടനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പ്ലാസ്മാ മെമ്ബ്രേന്റെ മൈക്രോട്യൂബൂൾ പ്രൊജക്ഷനാണ് ഫ്ളാജെല്ല. ഫ്ളാജെല്ലം സീലിയയെക്കാൾ നീളത്തിൽ കൂടുതലാണ്. ഫ്ളാജെല്ലത്തിന്റെ ഘടനയിൽ ആക്സോനീം ഉണ്ട്.

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 162 2/26/2023 04:02:33 PM

ഇത് മൈക്രോട്യൂബുളുകളാലും പ്രോട്ടീൻ ട്യൂബുളുകളാലും ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു.



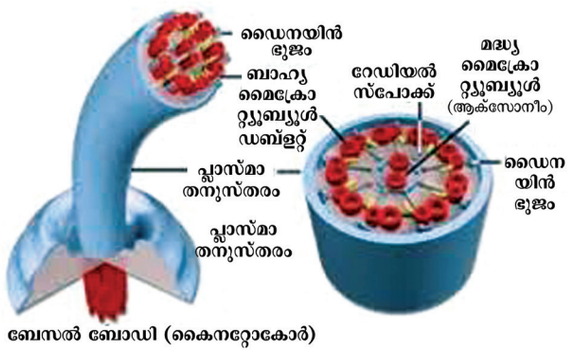
ചിത്രം 6.28: യൂക്കാരിയോട്ടിക് ഫ്ളാജെല്ലത്തിന്റെ ഘടന

ചലനം

പുറത്തുള്ള മൈക്രോട്യൂബൂൾ ജോഡി ആക്സോനീമലുമായി ചേർന്ന് ഒരു ചലിക്കാനുള്ള ഒരു ബലം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനുള്ള ഊർജ്ജം ATP യിൽ നിന്നും കിട്ടുന്നു. ട്യൂബുലിന്റെയും ഡൈനിന്റെയും പരസ്പര പ്രവർത്തന ഫലമായാണ് സിലിയയും ഫ്ളാജെല്ലയും ചുരുങ്ങുന്നത്. ഡൈനിൻ തൻമാത്രകൾ ATP യിലെ ഊർജ്ജത്തിനെ ഉപയോഗിച്ച് അടുത്തുള്ള മൈക്രോട്യൂബുളുകളെ ഉയർത്തുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി സീലിയയും ഫ്ളാജെല്ലയും വളയുന്നു.



6.8.3 സിലിയ



ചിത്രം 6.29: സിലിയയുടേയും ഫ്ളാജെല്ലത്തിന്റേയും ഘടന

പ്ലാസ്മാമെംബ്രനിൽ നിന്നും വെളിയിലോട്ട് തള്ളി നിൽക്കുന്ന ഒരുപാട് മൈക്രോട്യൂബ്യൂളുകളടങ്ങിയ ചെറിയ കോശത്തെ സിലിയ എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് തനുസ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു ഘടനയാണ് ഇതിൽ ബേസൽ ബോഡി, റൂട്ട്ലെറ്റ്സ് ബേൽപ്ലേറ്റ്, ഷാഫ്റ്റ് എന്നീ ഘടനകൾ ഇതിൽഉണ്ട്. ഷാഫ്റ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ആക്സോനീമിൽ ഒൻപത് ജോഡി മൈക്രോ ട്യൂബുളുകൾ വൃത്താകൃതിയിൽ ബാഹ്യഭാഗത്തിലും രണ്ട് ജോഡി ട്യൂബുളുകൾ (9+2) കേന്ദ്രഭാഗത്തായിട്ടും ഘടനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. മൈക്രോട്യൂബുളുകൾ ട്യൂബുളുകളാൽ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീൻ ഡൈനിൻ വെളിയിലുള്ള ബാഹ്യഭാഗത്തുള്ള മൈക്രോട്യൂബൂളുകളെ കേന്ദ്രഭാഗത്തുള്ള മൈക്രോട്യൂബൂളുകളുമായി ബന്ധിക്കുന്നു. നെക്സിൻ ബാഹ്യ ഭാഗത്തുള്ള മൈക്രോട്യൂബൂളുകളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 6.29).

സംഗ്രഹം

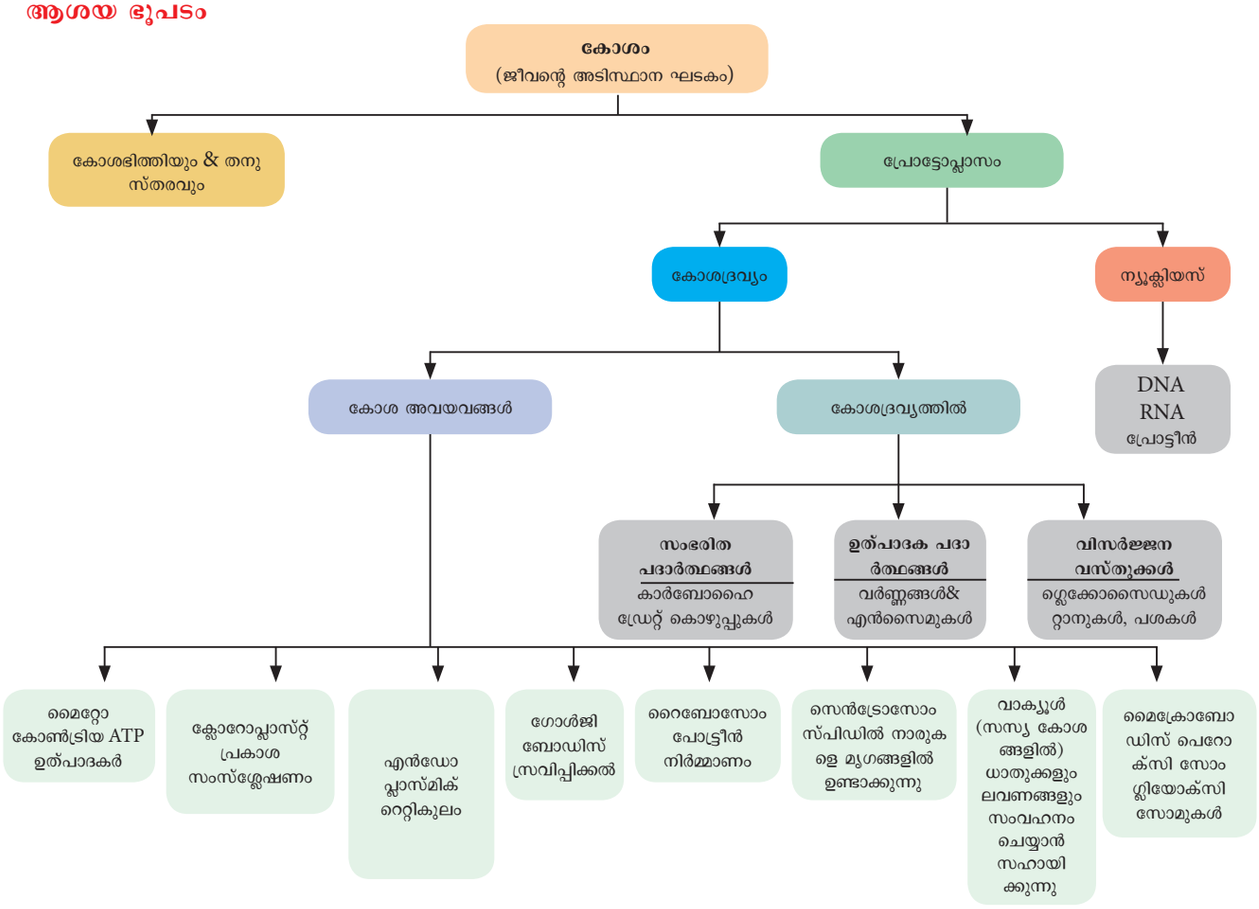
ചെറിയ വസ്തുക്കളെയും ജീവികളെയും നിരീക്ഷിക്കാനുള്ള സാധ്യത മൈക്രോസ്കോപ്പ് വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നു. ഇത് പ്രകാശത്തിന്റെയും കുഴിക്കണ്ണാടിയുടെയും തത്വത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. നിരീക്ഷിക്കേണ്ട സവിശേഷതകളെ ആശ്രയിച്ച് വ്യത്യസ്ത മൈക്രോസ്കോപ്പ് വസ്തുക്കളെ നിരീക്ഷിക്കുന്നതിൽ വ്യക്തത നൽകുന്നു. മൈക്രോസ്കോപ്പിക് വസ്തുക്കളുടെ അളവെടുപ്പിൽ മൈക്രോമെട്രിക് വിദ്യകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കോശങ്ങളുടെ അൾട്രാ സ്ട്രക്ചറൽ വിശദാംശങ്ങൾ മനസിലാക്കാൻ ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണെന്നും അതിൽ ജനിതക വസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നും കോശസിദ്ധാന്തവും ഉപദേശവും പറയുന്നു. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങളെയും വിശദീകരിക്കുന്നു. കോശത്തിന്റെ വലുപ്പവും, രൂപവും കോശം അല്ലെങ്കിൽ അവയവങ്ങളിൽ നിും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ാശസംഘടനയുടെയും, ന്യൂക്ലിയർ പ്രതീകങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവികളെ പ്രോകാരിയോട്ട്, യൂക്കാരിയോട്ട് എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

സസ്യകോശവും മൃഗകോശവും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസം കോശമതിലാണ്. കോശദ്രവ്യം, കോശ അവയവങ്ങൾ, മർമകം എന്നിവ വർണ്ണരഹിതമായ പിണ്ഡമാണ് പ്രോട്ടോപ്ലാസം പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ മതിൽ, മാധ്യലാമെല്ല എന്നീ മൂന്ന് മേഖലകളുള്ള ഏറ്റവും സംരക്ഷിത ആവരണമാണ് കോശമതിൽ കോശസ്തര സൈറ്റോസോൾ എന്ന സൈറ്റോപ്ലാസ്മിക് ഉള്ളടക്കം സൈറ്റോപ്ലാസം മാട്രിക്സും, കോശ അവയവങ്ങൾ ന്യൂക്ലിയസ് പുറത്തെടുക്കുന്നു. എൻഡോമെംബ്രൻ സിസ്റ്റത്തിൽ എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം, ഗോൾഗല അപ്പാരറ്റസ് ക്ലോറോ പ്ലാസ്റ്റ് ലൈസോസോമുകൾ, പാക്യൂൾസ് ന്യൂഡർ മെബ്രേൻ, പ്ലാസ്മ മെംബ്രൺ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. കോശത്തിന്റെ നിയന്ത്രണ യൂണിറ്റാണ് ന്യൂക്ലിയസ് ഇത് പാരമ്പര്യ വിവരങ്ങൾ വഹിക്കുന്നു. ക്രോമോസോമുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. മൈക്രോ ട്യൂബുളുകളും DNA

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 163 2/26/2023 04:02:34 PM

യും അനുബന്ധ പ്രോട്ടീനുകളും ചേർന്നതാണ്. ഡൈനൈൻ, നെക്സിൻ എന്നിവയുടെ ഹെലിക്കൽ പോളിമറുകളും ഫ്ളാജെലിൽ എന്ന മൂലകം ചേർന്നതാണ് ബാക്ടീരിയ ഫ്ളാജെല്ല ഫ്ളാജെല്ലാർ റൊട്ടേഷനിൽ പ്രോട്ടോൺ മോട്ടീവ് ഫോ‍ഴ്സ് ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവയെ ATP നയിക്കുന്നു.

ആശയ ഭൂപടം



മൂല്യനിർണ്ണയം

1. റൈബോസോമുകളുടെ രണ്ട് ഉപവിഭാഗങ്ങൾ നിർണായക തലത്തിൽ ഒന്നിക്കുന്നതിന്
   a. മഗ്നീഷ്യം
   b. കാൽസ്യം
   c. സോഡിയം
   d. ഫെറസ്



2. ഫൈലോജെനി അറിയാൻ ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത് സീക്വൻസുകളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.
   a. mRNA b. rRNA
   c. tRNA d. Hn RNA
3. പല കോശങ്ങളും ശരിയായ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ലെങ്കിലും അവ ഇല്ലെങ്കിലും മൈറ്റോട്ടിക്കലായി വിഭജിക്കുന്നു.
   a. പ്ലാസ്മ മെംബ്രൻ b. സൈറ്റോസ്കലിറ്റൺ
   c. മൈറ്റോകോൺട്രിയ d. പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ
4. കോശസ്തരത്തിന്റെ ഘടനയ്ക്കുള്ള ദ്രാവക മൊസൈക്മാതൃകകണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾലിപിഡുകളുടെയും പ്രോട്ടീനുകളുടെയും ഒരു ലിപിഡ് മോണോലേയറിൽ നിന്ന്ക്ക മറ്റെന്നിലേക്കുള്ള ചലനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ ഒന്ന് ശരിയാണ്.
   a. പ്രോട്ടീനുകൾക്കും ലിപിഡുകൾക്കും ഫ്ളിപ്പ് ഫ്ളോപ്പ് ചെയ്യാൻ കഴിയും
   b. പ്രോട്ടീനുകൾക്കുംലിപിഡുകൾക്കുംചെയ്യാൻ കഴിയും
   c. ലിപിഡുകൾക്ക്അപൂർവ്വമായിഫ്ളിപ്പ്ഫ്ളോപ്പ് ചെയ്യാൻ കഴിയും എന്നാൽ പ്രോട്ടീനുകൾക്ക് സാധിക്കില്ല
   d. പ്രോട്ടീനുകൾക്ക് ഫ്ളിപ് ഫ്ളോപ്പ് ചെയ്യാൻ കഴിയും എന്നാൽ ലിപിഡുകൾക്ക് സാധിക്കില്ല
5. നിരകളുമായി പൊരുത്തപ്പെടുത്തി ശരിയായ ഓപ്ഷൻ തിരിച്ചറിയുക:

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 164 2/26/2023 04:02:35 PM

നിര-I	നിര-II
(a) തൈലക്കോയിഡുകൾ	(i) ഗോൾഗി ഉപകരണത്തിലെ ഡിസ്ക് ആകൃതിയിലുള്ള സഞ്ചികൾ
(b) ക്രിസ്റ്റെ	(ii) DNA യുടെ ബാഷ് പീകരിച്ച ഘടന
(c) സിസ്റ്റെർണ	(iii) സ്റ്റൊമയിലെ ഫ്ളാറ്റ് മെംബ്രണസ് സഞ്ചികൾ
(d) ക്രോമാറ്റിൻ	(iv) മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ

	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
(2)	(iv)	(iii)	(i)	(ii)
(3)	(iii)	(iv)	(i)	(ii)
(4)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)

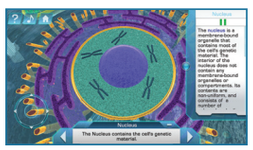
6. ട്രാൻസ്മിഷൻ ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ പ്രാധാന്യം എഴുതുക.
7. പ്രോട്ടോ പ്ലാസത്തിന്റെ സിദ്ധാന്തത്തെക്കുറിച്ച് എഴുതുക.
8. പ്രോകാരിയോട്ടുകളും യൂക്കാറിയോട്ടുകളും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുക.
9. സസ്യകോശവും, മൃഗകോശവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തെ കുറിച്ച് എഴുതുക.
10. സസ്യകോശത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.



ഐ.സി.ടി കോർണർ

കോശ ഘടന

കോശം ജീവന്റെ യൂണിറ്റ്

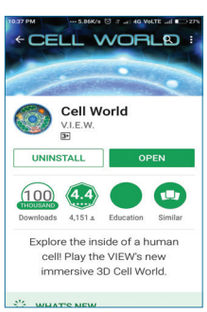


ഘട്ടങ്ങൾ

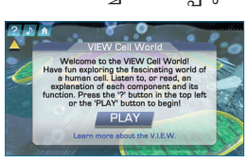
- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്ത് ആൻഡ്രോയ്ഡ് ആപ്സ്റ്റോറിൽ നിന്ന് ആപ്പ് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക
- ആപ്പ് തുറന്ന് താഴേ ഇടത് ബട്ടൺ നീക്കി കോശ അവയവങ്ങൾ നീക്കുക
- പോയിന്റർ ഉപയോഗിച്ച് കോശ അവയവങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക
- വലത് മധ്യ ബട്ടൺക്ലിക്ക് ചെയ്ത് കോശ അവയവച്ചളുടെ റേഡിയോ നോട്ടുകൾ എടുക്കുക
- പോ.യിന്റർ ഉപയോഗിച്ച് കോശ അവയവങ്ങളുടെ ഘടന നിരീക്ഷിക്കുക

പ്രവർത്തനം

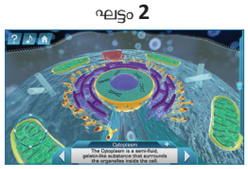
- കോശ അവയവങ്ങളുടെ ഘടന നിരീക്ഷിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുക



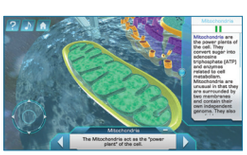
ഘട്ടം **1**



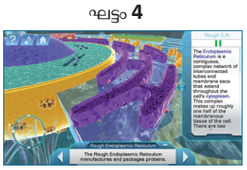
ഘട്ടം **2**



ഘട്ടം **3**



ഘട്ടം **4**



ഘട്ടം **5**

URL: **https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en**

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചനകൾ മാത്രമാണ്

XIth_Botany_Chapter_6_Mal.indd 165 2/26/2023 04:02:39 PM

യൂണിറ്റ് III: കോശജൈവ ശാസ്ത്രവും ജൈവതൻമാത്രയും

അദ്ധ്യായം 7

കോശചക്രം

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവിന് കഴിയും,

- കോശവിഭജനത്തെകുറിച്ചും,കോശചക്രത്തെ കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.
- ജനിതകപരമായി സമാനമായ കോശങ്ങളുടെ ഉത്പാദനത്തിൽ കോശഭംഗപ്രക്രിയയെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയുക
- കോശഭംഗപ്രക്രിയയുടെയും ,ഊനഭംഗപ്രക്രിയയുടെയും പ്രധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് ഒരു ഉൾക്കാഴ്ച നേടുക
- ഊനഭംഗപ്രക്രീയയുടെ സമയത്ത് സസ്യങ്ങളിലും മൃഗകോശങ്ങളിലും ക്രോമസോമുകളുടെ സ്വഭാവം പരിചിതമാക്കുക.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

നാഡികളെ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കാം!

മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ മൂലകോശം - മിക്ക നാഡികളും മൂലകോശങ്ങളാണ് അവ വിഭജിക്കുന്നില്ല ന്യൂറോണുകളും,ന്യൂറോഗ്ലിയയും മൃതപ്പെടുകയോ, പരിക്കേൽക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ അവയെ മൂല കോശം ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുന്നു.

ജീവനുള്ളകോശങ്ങളിൽജീവനുള്ളകോശങ്ങളുടെഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട സവിശേഷതകളിൽ ഒന്ന് വളരാനും, വിഭജിക്കുവാനുമുള്ള ശക്തിയാണ് മുമ്പുണ്ടായിരുന്ന കോശത്തിലൂടെയാണ് പുതിയ കോശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നത്. കോശ വിഭജനം അനുസരിച്ച് കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നു. മാതൃ കോശം വിഭജിക്കുകയും ജനിതക വസ്തുക്കൾ മാതൃ കോശത്തിൽ നിന്നും പുതുതായി രൂപം പ്രാപിച്ച കോശങ്ങളിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നു.

7.1 അണുകേന്ദ്ര വിഭജനം

കോശഭംഗം ഊനഭംഗം എന്നിങ്ങനെ രണ്ടുതരം അണുകേന്ദ്രവിഭജനങ്ങളുണ്ട്.കോശഭംഗത്തിൽ രൂപം കൊണ്ട പുതിയ കോശങ്ങൾക്ക് മാതൃ കോശത്തിന്റെ അതേ

അദ്ധ്യായത്തിന്റെ രൂപരേഖ

7.1 അണുകേന്ദ്രവിഭജനം

7.2 കോശചക്രം

7.3 കോശവിഭജനം

7.4 കോശഭംഗത്തിനും ഊനഭംഗത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

Y7HGW

എണ്ണം ക്രോമസ്സോമുകൾ ഉണ്ടാകും. കോശങ്ങൾ വളരുമ്പോഴോ കോശങ്ങൾ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കപ്പെടുമ്പോഴോ ജീവജാലങ്ങൾ അസംസ്കൃതമായി പുനർനിർമ്മിക്കുമ്പോഴോ സംഭവിക്കുന്ന അണുകേന്ദ്രവിഭജനമാണ് കോശഭംഗം.

ഊനഭംഗത്തിൽപുതുതായിരൂപംപ്രാപിച്ചകോശങ്ങളിൽ മാതൃ കോശങ്ങുടെ ക്രോമസ്സോമുകളുടെ പകുതി എണ്ണം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.ഇതിനെ ഹാപ്ലോയിഡ് വ്യവസ്ഥ എന്ന് പറയുന്നു.ഏത് വിഭജനം നടന്നാലും കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ വിഭജനം സാധാരണയായി നടക്കുന്നു.

ഇത് കോശത്തെ രണ്ട് കോശങ്ങളായി തിരിക്കുന്നു. അതിനെ കോശദ്രവ്യവിഭജനം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.



എഡ്വാർഡ് വാൻ ബെനഡൻ ബെൽജിയത്തിലെ സൈറ്റോളജിസ്റ്റ്, ഭ്രൂണ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ,മറൈൻ ബയോളജിസ്റ്റ് ആണ് എഡ്വാർഡ് വാൻ ബെനഡൻ.ലീജ് സർവ്വകലാശാലയിലെ ജന്തുശാസ്ത്ര പ്രൊഫസറായിരുന്നു.വട്ടപ്പുഴു അസ്കാരിസിനെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിലൂടെ അദ്ദേഹം സൈറ്റോജെനിറ്റിക്സിലേക്ക് സംഭാവന നൽകി.ക്രോമസോമുകൾ എങ്ങനെയാണ് കോശഭംഗം സംഘടിപ്പിച്ചതെന്ന് അദ്ദേഹം തന്റെ കൃതിയിൽ കണ്ടെത്തി. (ഗാമിറ്റുകളുടെ ഉത്പാദനം).

7.2 കോശചക്രം

നിർവ്വചനം : പുതിയ കോശം രുപപ്പെടുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്ന സംഭവങ്ങളുടെ ഒരു പരമ്പരയാണ് കോശചക്രം.

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 166 2/26/2023 04:03:56 PM

കോശത്തിന്റെ ചരിത്രം

പട്ടിക 7.1: കോശത്തിന്റെ ചരിത്രം

വർഷം	ശാസ്ത്രജ്ഞൻ	സംഭവം
1665	റോബർട്ട് ഹുക്ക്	കോശം എന്ന പദം കണ്ടുപിടിച്ചു
1670–74	റോബർട്ട് ബൗൺ	കോശം ആദ്യമായി മൈക്രോസ്കോപ്പിൽ നിരീക്ഷിച്ചു-ബാക്ടീരിയയുടെ ഘടന
1831–33	റോബർട്ട് ബൗൺ	ഓർക്കിഡ് വേരുകളുടെ കോശങ്ങളിൽ കോശമർമ്മത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം
1839	ജാൻ ഇവൻ ജെലിസ്റ്റ പുർക്കിൻ ജെ (ജെ.ഇ. പർക്കിന്ജ്)	ആദ്യമായി കോശഭംഗം എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചു
1838–39	ഷീൽഡൻ, ശ്വാൻ	കോശസിദ്ധാന്തം
1858	റുഡോഫ് ലുഡ്വിഗ് കാൾ വിർചോ	കോശസിദ്ധാന്തം ഓമ്നിസ് സെല്ലുല ഈ സെല്ലുല
1873	ആന്റർ ഷീൽഡർ	ക്രോമസോമിന്റെ സ്വഭാവത്തെ വിശദീകരിച്ചു.
1882	വാൾത്തർ ഫ്ളെമിങ്ങ്	ന്യൂക്ലിയർ ഫിലമെന്റെ ക്രോമസോമിന്റെ സ്വഭാവം, കോശഭംഗം എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചു
1883	എഡ്വേർഡ് ജെന്നർ	വൃത്താകൃതിയിലുള്ള പുഴുവിൽ കോശവിഭജനം കണ്ടറിഞ്ഞു.
1888	തിയോഡർ ബോവറി	സെന്ട്രോസോം,ക്രോമോസോം സിദ്ധാന്തം

7.2.1 കോശചക്രത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം

കോശചക്ര ഘട്ടങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത തരം കോശങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത ദൈർഘ്യമാണ്.ഓരോ 24 മണിക്കൂറിലും യൂക്കറിയോട്ടിക് കോശങ്ങൾ വിഭജിക്കുന്നു.കോശചക്രം, കോശഭംഗം,ഇന്റർ ഫേസ് എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു കോശചക്രത്തിൽ 95% സമയം ഇന്റ ഫേസിനായി യും ഒരു മണിക്കൂർ മാത്രമേ കോശദ്രവ്യ വിഭജനത്തിനായി ചിലവിടുന്നുള്ളൂ.

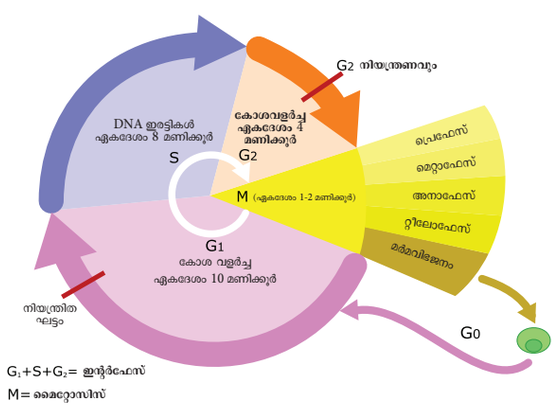
പട്ടിക 7.2: വ്യാപിക്കുന്ന മനുഷ്യകോശത്തിന്റെ കോശചക്രം

ഘട്ടം	സമയദൈർഘ്യം
G_1	11
S	8
G_2	4
M	1

കോശചക്രത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളാണ് താഴെ തന്നിരിക്കുന്നത് (ചിത്രം 7.1).

7.2.2 ഇന്റർഫേസ്

കോശചക്രത്തിന്റെ ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ഭാഗം, പക്ഷേ ഇത് വളരെ വ്യത്യസ്ത നീളത്തിലാണ് ഉള്ളത്. ഒറ്റനോട്ടത്തിൽ കോശമർമ്മം വിശ്രമിക്കുന്നതായി കാണപ്പെടുന്നു, പക്ഷെ ഇത് എല്ലായിപ്പോഴും അങ്ങനെ അല്ല. സാധാരണയായി ക്രോമസ്സോമുകൾ നൂലുകൾപ്പോലെ ചിതറിക്കിടക്കുന്നു.എന്നാൽ ഇന്റർഫേസ് ഘട്ടത്തിൽ ഇവ പ്രോട്ടീൻ ഉതപാദനത്തിൽ സജീവമായി ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.1: കോശചക്രം

C-മൂല്യം എന്നത് ഒരു ഹാപ്ലോയിഡ് ന്യൂക്ലിയസ്സിനു ള്ളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന DNA യുടെ പിക്കോഗ്രാമുകളിലെ അളവാണ്.

7.2.3 G_1 ഘട്ടം

G കോശങ്ങളിലെ DNA എയുടെ ആദ്യ വിടവ് ഘട്ടം ഉപാപചയ പ്രവർത്തനക്ഷമമാവുകയും പ്രോട്ടീനുകൾ ലിപിഡ്, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ കൂടാതെ കോശ

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 167 2/26/2023 04:03:56 PM

അവയവങ്ങളായ, മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ, എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലം എന്നിവ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പല നിയന്ത്രണ കേന്ദ്രങ്ങളും കോശസൈക്കിളിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.നിയന്ത്രണകേന്ദ്രത്തെ വ്യവസ്ഥകേന്ദ്രം എന്നും വിളിക്കുന്നു. G_1 അവസാനത്തെ നിയന്ത്രണ പോയിന്റ് അത് കോശചക്രത്തിൽ തുടരുമോ എന്നു നിർണ്ണയിക്കുന്നു അല്ലെങ്കിൽ G എന്ന ഒരു ഘട്ടം വിഭജിക്കുകയോ പ്രവേശിക്കുകയോ ചെയ്യുമോ? കോശങ്ങളെ G_0 യിൽ ബന്ധിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു:

ഇവ കാരണം

- പോഷകക്കുറവ്
- വളർച്ചാഘടകങ്ങളുടെ അഭാവം അല്ലെങ്കിൽ സാന്ദ്രതയെ ആശ്രയിച്ചുള്ള തടസ്സം
- ഉപാപചയ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമാവുകയും G_0 സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കോശത്തിനുള്ളിലുള്ള ജൈവരാസവസ്തുക്കൾ കോശ വിഭജനത്തെ സജീവമാക്കുന്നു.കൈനെസുകളും ക്ലൈനുകളും എന്നറിയപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടീനുകൾ കോശവിഭജനം നടത്താൻ ജീനുകളെയും അവയുടെ പ്രോട്ടീനുകളെയും സഹായിക്കുന്നു.ഒരു കോശവിഭജനം നടക്കു ന്നുണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്ന് നിർണ്ണയിക്കുവാൻ ചക്രങ്ങൾ G_0 യിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



ഡോളി

ഡോളി G_0 യിൽ കോശങ്ങളുടെ DNA ആയതിനാൽ പകർത്തരുത്. ഒരു ആടുകളുടെ സസ്തന ഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്ന് ദാതാക്കലുടെ കോശങ്ങളെ പോഷകരഹിതമായ അവസ്ഥയിൽ സംസ്കരിച്ചുകൊണ്ട് G അവസ്ഥയിലേക്ക് സംയോജിപ്പിക്കാൻ ഗവേഷകർക്ക് കഴിയും .സ്വീകർത്താവ് മുട്ടയുടെ സൈറ്റോപ്ലാസവുമായി സമന്വയിപ്പിച്ച് ന്യൂക്ലിയസ്സ് ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് ഡോളി എന്ന ക്ലോണായി വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നു.

7.2.4 G_0 ഘട്ടം

ചിലകോശങ്ങൾ G_1 ൽ നിന്ന് പുറത്തുകടന്ന് G_0 എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഘട്ടത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു.അവിടെ കോശവ്യാപനമില്ലാതെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനക്ഷമമായി തുടരുന്നു. G ഘട്ടത്തിൽ കോശങ്ങൾ RNA യുടെയും പ്രോട്ടീൻ സിന്തസിസിന്റെയും നിരക്ക് കുറയുന്നതിലൂടെ വളർച്ച നിർത്തുന്നു. G ഘട്ടം ശാശ്വതമല്ല പകരയുള്ള ന്യൂറോണും, അസ്ഥികളുടെ പെശികോശവും G യിൽ സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുന്നു. ഉചിതമായ വളർച്ചാ ഘട്ടങ്ങളോ മറ്റ് അദിക കോശ അടയാളങ്ങളോ ഉപയോഗിച്ച് വ്യാപിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യപ്പെടുന്നില്ലെങ്കിൽ മൃഗങ്ങളിലെ പല കോശങ്ങളും G_0 യിൽ നിലനിൽക്കുന്നു.

7.2.5 S ഘട്ടം -ഉത്പാദകഘട്ടം -ഇന്റർ മീഡിയറ്റ് അളവിലുള്ള DNA.

DNA യുടെ തനിപകർപ്പ് നടക്കുമ്പോൾ കോശത്തിന്റെ വളർച്ച തുടരുന്നു. ഇവയെ ഹിസ്റ്റോൺസുകളെന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ DNA യുമായി സമന്വയിപ്പിച്ച് യോജിച്ച് കാണുന്നു.സെന്ട്രിയോളുകളുടെ തനിപ്പകർപ്പ് സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ കാണുന്നു. DNA യുടെ ഉള്ളടക്കം 2C യിൽ നിന്ന് 4C ആയി വർദ്ധിക്കുന്നു.

7.2.6 G_2 – യിലെ കോശങ്ങളിലെ – 4C DNA യുടെ രണ്ടാമത്തെ ഗ്യാപ് ഘട്ടം

പ്രോട്ടീൻ, കോശജൈവഉത്പാദനം, മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ, ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റുകൾ എന്നിവ വിഭജിച്ച് കോശവളർച്ച തുടരുന്നു. ട്യൂബുലിൽ സമന്വയിപ്പിക്കുകയും മൈക്രോട്യൂബ്യൂളുകൾ രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്പിൻഡിൽ ഫൈബർ രൂപപ്പെടാൻ മൈക്രോട്യൂബിളുകൾ സംഘടിപ്പിക്കുന്നു. സ്പിൻഡിൽ രൂപം കൊള്ളാൻ തുടങ്ങുകയും ന്യൂക്ലിയർ ഡിവിഷൻ പിന്തുടരുകയും ചെയ്യുന്നു.

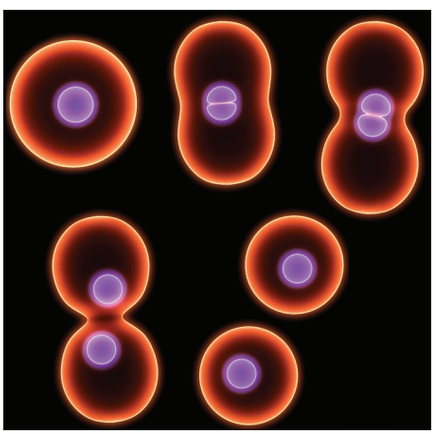
G_2 യിൽ മാത്രം സമന്യയിപ്പിച്ച പ്രോട്ടീനുകളിലൊന്നാണ് പക്വത പ്രെമോട്ടീംഗ് ഫാക്ടർ. ഇത് ഇന്റർ ഫേസ് ക്രോമോസോമുകളെ മൈറ്റോട്ടിക് രൂപത്തിലേക്ക് ഘനീഭവിക്കുന്നു.

കോശചക്രത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങളായ G_1 S, G_2 എന്നിവയിൽ DNA കേടുപാടുകൾ പരിശോധിക്കുന്നു.

7.3 കോശവിഭജനം

7.3.1 കോശഭംഗപ്രക്രീയ(ഡയക്ട് കോശ വിഭജനം)

കോശഭംഗ പ്രക്രീയയെ നേരിട്ടുള്ള അല്ലെങ്കിൽ ആരംഭകോശവിഭജനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവിടെ സ്പിൻഡിൽ രൂപീകരണമില്ല .ക്രോമാറ്റിൻ മെറ്റീരിയൽ ബാഷ്പീകരിക്കില്ല.അതിൽ രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.



ചിത്രം 7.2: എമൈറ്റോസിസ്

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 168 2/26/2023 04:03:59 PM

❖ മർമ്മവിഭജനം:

- മർമ്മവിഭജനം ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ന്യൂക്ലിയസ്സ് കേന്ദ്രത്തിൽ ഒരു സങ്കോചം വികസിപ്പിക്കുകയും ഡംബെൽ ആകൃതിയിൽ മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.
- സങ്കോചം കോശമർമ്മത്തെ രണ്ടായി വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

NS0IH

❖ കോശദ്രവ്യവിഭജനം:

- കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ വിഭജനം ഉൾപ്പെടുന്നു.
- പ്ലാസ്മ മെംബ്രൻ ന്യൂക്ലിയർ പരിമിതിയിൽ ഒരു സങ്കോചം വികസിപ്പിക്കുന്നു.
- ഇത് കേന്ദ്രീകൃതമായി ആഴത്തിലാക്കുകയും ഒടുവിൽ കോശത്തെ രണ്ട് കോശങ്ങളാക്കി വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണം:സസ്തനികളുടെതരുണാസ്ഥിയുടെകോശങ്ങൾ പാരാമൈസിയത്തിന്റെ മാക്രോ ന്യൂക്ലിയസ്സ് ഉയർന്ന സസ്യങ്ങളുടെ പഴയ നശിച്ച കോശങ്ങൾ.

കോശഭംഗപ്രക്രീയയുടെ പോരായ്മകൾ

- ക്രോമോസോമുകളുടെ അസമമായ വിതരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.
- ഉപാപചയത്തിലും, പുനരുൽപാദനത്തിലും അസാധാരണഗതികളിലേക്ക് നയിച്ചേക്കാം.

7.3.2 ക്രമഭംഗം

കാണ്ഡം,വേര്എന്നിവയുടെഅഗ്രങ്ങൾവളർച്ചയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളുടെ മറ്റ് മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കോശങ്ങളിൽ ക്രമഭംഗം സംഭവിക്കുന്നു.രക്ഷാകർതൃ, പുത്രികാ (പ്രോജനി) കോശങ്ങളിലെ ക്രോമോസോമുകളിലെ ക്രോമോസോമുകളുടെ എണ്ണം അതേപടി നിലനിൽക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ സമവാക്യവിഭജനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

7.3.3 അടച്ചതും തുറന്നതുമായ ക്രമഭംഗം

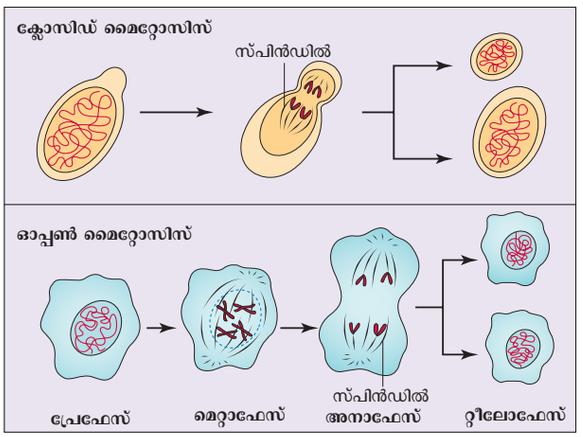
അടച്ച ക്രമഭംഗത്തിൽ കോശമർമആവരണം കേടുകൂടാതിരിക്കുകയും ക്രോമസോമുകൾ ന്യൂക്ലിയസ്സിനുള്ളിലെ ഒരു സ്പിൻഡിലിന്റെ വിപരീത ധ്രുവങ്ങലിലേക്ക് മാറുകയും ചെയ്യുന്നു..

ഉദാഹരണങ്ങൾ: യീസ്റ്റ്, സ്ലൈംഅച്ചുകൾ എന്നിവയുൾപ്പെടെ നിരവധി ഏകകോശകേറിയോട്ടുകൾ.

തുറന്ന ക്രമഭംഗത്തിൽ ന്യൂക്ലിയർ ആവരണം തകരാറിലാക്കുകയും വേർതിരിച്ച ക്രോമസോമുകളോടെ 2 ഗണങ്ങൾ ചുറ്റും പരിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണം: മിക്ക സസ്യങ്ങളും, മൃഗങ്ങളും

- ചില മൃഗങ്ങൾക്ക് ശരീരത്തിന്റെ മുഴുവൻ ഭാഗങ്ങളും പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

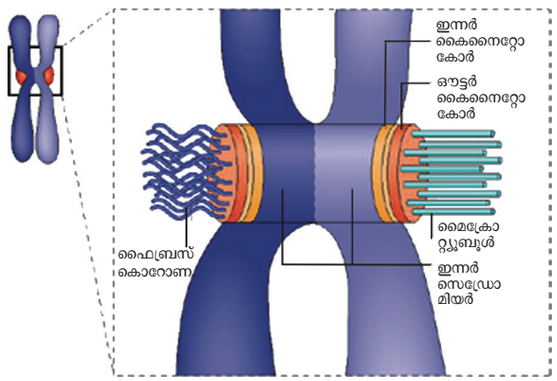


ചിത്രം 7.3: ക്ലോസിഡും ഓപ്പൺ മൈറ്റോസിസ്

ക്രമഭംഗത്തെ പ്രോഫേസ്,മെറ്റാഫേസ്,അനാഫേസ്, ടെലോഫേസ് എന്നിങ്ങനെ നാല് ഘട്ടങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രോഫേസ്

ക്രമഭംഗത്തിലെ ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ഘട്ടമാണ് പ്രോഫേസ്.നീളമുള്ള നേർത്ത നൂലുപോലെ ക്രോമോകൾ ദൃശ്യമാകും.കോംപാക്റ്റ് മൈറ്റോട്ടിക് ക്രോമോസോമുകളായി മാറുന്നു.സസ്യകോശങ്ങലിൽ സ്പിൻഡിൽ ആരംഭിക്കുന്നത് ന്യൂക്ലിയോളസ് അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.കോശമർമ്മ ആവരണം തകരുന്നു.ഗോൾഗി ഉപകരണം,എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റികുലവും അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.



ചിത്രം 7.4: സെൻട്രോമിയർ

സെൻട്രോമിയർ മൃഗങ്ങളുടെ കോശങ്ങളിൽ സെൻട്രിയോളുകൾ ഒരു വ്യാസാർത്ഥ ശ്രേണിയിൽ മൈക്രോ ട്യൂബുകളിൽ എത്തുന്നു. മൈക്രോ ട്യൂബുകളുടെ ഈ ക്രമീകരണത്തെ ആസ്റ്റർ എന്നു വിളിക്കുന്നു.സസ്യ കോശങ്ങൾ ആസ്റ്ററുകളായി മാറുന്നില്ല.

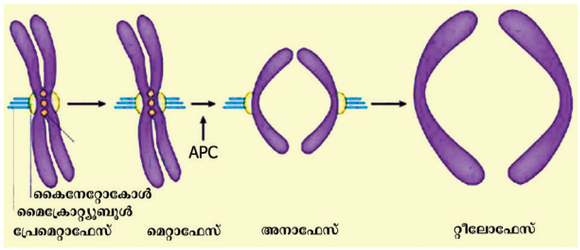
മെറ്റാഫേസ്

ക്രോമോസ്സോമുകൾസ്പിൻഡിൽനാരുകളുമായിബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.സ്പിൻഡിൽ നാരുകൾ ട്യൂബിലിൻ ഉപയോഗിച്ചാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.ക്രോമസോമുകൾ മധ്യഭാഗത്ത് നേർരേഖയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 169 2/26/2023 04:04:00 PM

മെറ്റഫേസ് പ്ലേറ്റ് എന്നു പറയപ്പെടുന്നു.ക്രോമസോമിന്റെ ബാഹ്യഘടന എളുപ്പത്തിൽ പഠിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഘട്ടമാണിത്.മൈക്രോട്യൂബ്യൂളുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സെൻട്രോമിയറിനെ അവതരിപ്പിക്കുന്ന

DNA പ്രോട്ടീൻ സമുച്ചയമാണ് കൈനെറ്റോകോർ. ഇവ പ്ലേറ്റ് പോലുള്ള ഒരു ട്രൈലാമിനാർ ഡിസ്കാണിത്.



ചിത്രം 7.5: അനാഫേസ് പ്രോമോട്ടിങ്ങ് കാംപ്ലക്സ് സൈക്ലോസേര

അനാഫേസ്

സങ്കീർണ്ണമായ സൈക്ലോസോമിനെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്ന ഘട്ടമാണിത്. മെറ്റാഫേസ് പ്ലേറ്റിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ക്രോമസോമുകൾ അനാഫേസിന്റെ തുടക്കത്തിൽ രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു.ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന പുത്രികാക്രോമാറ്റിഡുകൾ ഭാവിയിലെ പുത്രികാമർമത്തിലെ പുത്രികാക്രോമസോമുകളായി പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നു.

പുത്രികാക്രോമസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ രണ്ടു വിപരീതധ്രുവങ്ങലിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു,കോശത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തുനിന്നു നീങ്ങുന്ന ഓരോ ക്രോമസോമിന്റെയും സെൻട്രോമിയർ കോശത്തിന്റെ ധ്രുവത്തിലേക്കും കരങ്ങൾ താഴേക്ക് നീണ്ടു കിടക്കുന്നതായും കാണപ്പെടുന്നു.

ടീലോ ഫേസ്

പുത്രികാക്രോമസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ വിപരീത ധ്രുവങ്ങളിൽ എത്തുകയും മൈറ്റോട്ടിക് സ്പിൻഡിൽ അപ്രത്യക്ഷമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.മർമ്മ വിഭജന സമയത്ത് ജനിതക വസ്തുക്കളുടെ വിഭജനം പൂർത്തിയാകുന്നു.തുടർന്ന് സൈറ്റോകൈനിൻസ് (രണ്ട് സെറ്റ് സൈറ്റോപ്ലാസത്തിന്റെ വിഭജനം)ന്യൂക്ലയോളസ്,കോശമർമ്മ ആവരണം വീണ്ടും രൂപം കൊള്ളുന്നു.കോശമർമ്മ ആവരണം എല്ലാ ക്രോമസോമുകളെയും ആവരണം ചെയ്യുന്നു.ക്രോമസോമുകൾ ചുരുങ്ങുന്നില്ല. സസ്യങ്ങളിൽ പുത്രികാകോശങ്ങൾക്കിടയിൽ ഫ്രാഗ്മോപ്ലാസ് രൂപംകൊള്ളുന്നു.രണ്ട് പുത്രികാകോശങ്ങൾക്കിടയിൽ സെൽ പ്ലേറ്റ് രൂപം കൊള്ളുന്നു. കോശമതിലിന്റെ പുനർ നിർമ്മാണം നടക്കുന്നു.അവസാനമായി കോശങ്ങളെ അവയവങ്ങളുടെ വിതരണത്തിലൂടെ വേർതിരിക്കുന്നു.മാക്രോമോളിക്കുലുകൾ പുതുതായി രൂപം കൊണ്ട രണ്ട് പുത്രികാകോശങ്ങളായി മാറുന്നു.

7.3.4 കോശദ്രവ്യ വിഭജനം

മൃഗകോശങ്ങളിലെ കോശദ്രവ്യവിഭജനം

ഇത് ഒരു സങ്കോചപ്രക്രീയയാണ്. ആക്റ്റിനും മയോസിൻ എന്നിവയും കൂടിച്ചേർന്ന മൈക്രോഫിലമെന്റുകളുടെ ഒരു കൂട്ടം വൃത്താകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.ഈ ഫൈബ്രിൽ ഒരു സങ്കോചശക്തി സൃഷ്ടിക്കുന്നു. അത് വളയത്തെ അകത്തേയ്ക്ക് ആകർഷിച്ച് കോശത്തിൽ ഒരു പിളർപ്പ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.അത് അങ്ങനെ കോശങ്ങളെ രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു.

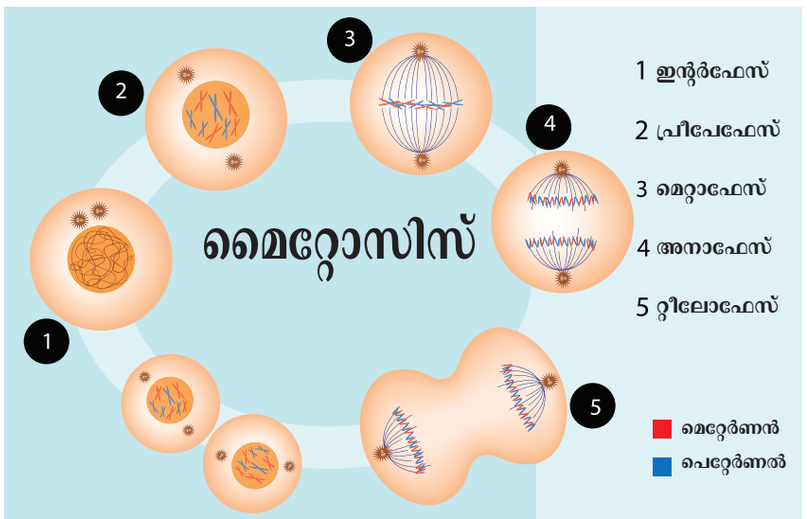
നിങ്ങളുടെ ഗ്രാഹ്യം പരിശോധിക്കുക!

ട്രാൻസ്ക്രിപ്ഷനിൽ മൈറ്റോസിസിന് എന്ത് ഫലമുണ്ടാകുന്നു?

മൈറ്റോസിസ് സമയത്ത് ട്രാൻസ്ക്രിപ്ഷൻ നിർത്തുന്നു.

സസ്യങ്ങളിലെ കോശദ്രവ്യവിഭജനം

ഇവ പലപ്പോഴും ടെലോഫേസ് സമയത്ത് ആരംഭിക്കുന്നു.സസ്യങ്ങളിൽ സെൽപ്ലേറ്റ് കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് വശങ്ങളിലെ മതിലുകളിലേക്ക് വളരുന്നു.ഫ്രാഗ്മോ പ്ലാസ്റ്റിൻ മൈക്രോട്യൂബൂളുകൾ,ആക്റ്റിൻ ഫിലമെന്റുകൾ ഗോൾഗി ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള വെസിക്കിളുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഫ്രാഗ്മോ പ്ലാസ്റ്റിന്റെ മൈക്രോ ട്യൂബൂൾ മധ്യരേഖയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഒരു പുതിയ പ്ലാസ്മ മെംബറേൻ രൂപപ്പെടുന്നതിനും, ഇവ കോശമതിലുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.കോശമതിൽ നിർമ്മാണത്തിന്റെ ആദ്യഘട്ടം കോശപ്ലേറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന പുതുതായി രൂപം കൊള്ളുന്ന കോശങ്ങളെ



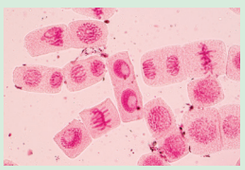
ചിത്രം 7.6: മൈറ്റോസിസ്

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 170 2/26/2023 04:04:01 PM

വിഭജിക്കുന്നമതിലുകളാണ്.സെൽപ്ലേറ്റ് ക്രമേണ കോശത്തിനു കുറുകെ നീട്ടി മധ്യ ലാമെല്ലയായിമാറുന്നു.മധ്യ ലാമെല്ലയുടെ ഓരോ വശത്തുംസെല്ലുലേസ് നിർമ്മിച്ച് രണ്ട് പുതിയ സസ്യകോശങ്ങളുടെ കോശമതിലുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി

മൈറ്റോസിസിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ ദൃശ്യവൽക്കരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഉള്ളിയുടെ വേരിന്റെ അഗ്രത്തിൽ നിന്ന് സ്ക്വാഷ് തയ്യാറാക്കൽ.



കോശചക്രങ്ങൾ പലസമയത്ത് രൂപം കൊണ്ട് മൃഗകോശങ്ങളുടെ സംസ്കാരം 3 എച്ച് തൈമിഡിൽ ഉപയോഗിച്ച് 10 മിനിറ്റ് ഇൻകുബേറ്റ് ചെയ്തു. 50% കോശങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട് എന്ന് ഓട്ടോ റേഡിയോഗ്രാഫി കാണിച്ചു തരുന്നു.കോശചക്രത്തിന്റെ സമയം (ജെനറേഷൻ സമയം) 16 മണിക്കൂർ ആണെങ്കിൽ എസ് കാലയളവ് എത്രത്തോളം ഉണ്ടായിരുന്നു.?

S കാലഘട്ടത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം=DNA പകർത്തലിലെ കോശങ്ങളുടെ ഭിന്നസംഖ്യ × ജനറേഷൻ സമയം

S കാലഘട്ടത്തിന്റെ നീളം = 0.5 × 16 മണിക്കൂർ = 8 മണിക്കൂർ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ച്യൂർമകോശങ്ങളും നമ്മുടെ കുടലിലെ കോശങ്ങളും നിരന്തരം മരിക്കുന്നു.അവ സമാനമായ കോശങ്ങളാൽ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നു.

7.3.5 ക്രമഭംഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

മാതൃകോശങ്ങളുടെ കൃത്യമായ പകർപ്പ് നിർമ്മിക്കുന്നത് മൈറ്റോസിസ് ആണ്.(ജനിതകപരമായി സമാനമാണ്).

1. **ജനിതക സ്ഥിരത**: പുത്രികാകോശങ്ങൾ മാതൃകോശങ്ങൾക്ക് ജനിതക പരമായി സമാനമാണ്.
2. **വളർച്ച** ബഹുകോശ ജീവികൾ വളരുന്നതനുസരിച്ച് കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നു.പുതിയ കോശങ്ങൾ നിലവിലുള്ള കോശങ്ങൾക്ക് സമാനമായിരിക്കണം.
3. **കോശങ്ങളുടെ നന്നാക്കൽ** : കേടായ കോശങ്ങളെ സമാനമായ പുതിയ കോശങ്ങൾ മൈറ്റോസിസ് മുഖേന മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുന്നു.
4. **സ്വവർഗ പുനർനിർമ്മാണം** – അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം മാതാപിതാക്കൾക്ക് സമാനമായ സന്തതികൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഉദാഹരണം: യീസ്റ്റും, അമീബയും.
5. പൂച്ചെടികൾ,ബൾബുകൾ, കോംസ്, കിഴങ്ങ് വർഗ്ഗങ്ങൾ, റൈസോമുകൾ, റണ്ണേഴ്സ് എന്നിവ മൈറ്റോട്ടിക് വിഭജനം വഴി നടക്കുന്നു.അവ മാതൃസസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർപെടുമ്പോൾ,അവർ ഒരു പുതിയ വ്യക്തിയെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

   ചുരുങ്ങിയ സമയത്തിനുള്ളിൽ ധാരാളം സന്താനങ്ങളുടെ ഉത്പാദനം മൈറ്റോസിനുമാത്രമേ സാധ്യമാകൂ. ജനിതക എഞ്ചിനീയറിംഗിലും, ബയോടെക്നോളജിയിലും കോശങ്ങൾ മൈറ്റോസിസ് വഴി വളരുന്നു. (അതായത് ടിഷ്യുകൾച്ചറിൽ).
6. **പുനരുജ്ജീവിക്കൽ** – നക്ഷത്രമത്സ്യത്തിന്റെ കൈകാലുകൾ.

7.3.6 ഊനഭംഗം

ഗ്രീക്കിൽ മെയോം എന്നാൽ കുറയ്ക്കുക എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്.സിനാപ്സിസ്,ഹോമോലോജസ്, റീകോമ്പിനേൻ,റിഡക്ഷൻ ഡിവിഷൻ എന്നിവ ഊനഭംഗത്തിന്റെ സവിശേഷമാണ്.പ്രത്യുത്പാദന അവയവങ്ങളിൽ മയോസിസ് നടക്കുന്നു.ഇത് സാധാരണ ക്രോമസോം സംഖ്യയുടെ പകുതിയോടുകൂടിയ ബീജ കോശങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

വൃഷണങ്ങളിൽ ഹാപ്ലോയിഡ് ശുക്ലമുണ്ടാകുന്നു. മൃഗങ്ങളുടെ അ അണ്ഡാശയത്തിലാണ് ഹാപ്ലോയിഡ് മുട്ടകൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്.പൂച്ചെടികളിൽ ഊനഭംഗം സംഭവിക്കുന്നത് ആന്തറുകളിൽ മൈക്രോസ്പോറോജെനിസിസ് സമയത്തും അണ്ഡങ്ങളിൽ മെഗാസ്പോറോജെനിസിസ് സമയത്തുമാണ്.മൈറ്റോസിസിനു വിപരീതമായി ജനിതകപരമായി സമാനമല്ലാത്ത കോശങ്ങളെ മയോസിസ് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.അതിനാൽ പുതിയ ജനിതകതരങ്ങൾഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതിൽമയോസിസിനു ഒരു പ്രധാന പങ്കുണ്ട് .അത് ജനിതക വ്യതിയാനത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

മയോസിസിലെ ഘട്ടങ്ങൾ

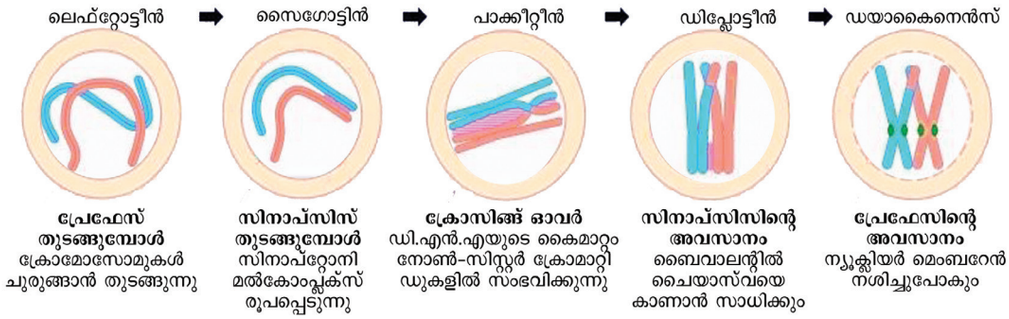
മയോസിസിനെ രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.അവ മയോസിസ് I മയോസിസ് II കോശം വിഭജിക്കാതിരിക്കുന്ന ഘട്ടത്തെ മൈറ്റോസിസിലെ പോലെ ഇന്റർഫേസ് എന്നു പറയുന്നു.

മൈറ്റോസിസിലെ ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ഘട്ടത്തെ പ്രോഫേസ് ആണ്.ഹോമോലോഗസ് ക്രോമോസോമുകളുടെ ജോടിയാക്കൽ നടക്കുന്നു.

മെയോസിസ് I-റെഡക്ഷൻ ഡിവിഷൻ

പ്രോഫേസ് I – ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ഘട്ടമാണ് ഇവയെ 5 ഉപഘട്ടങ്ങളായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.അവ ലെപ്റ്റോട്ടീൻ,സൈഗോട്ടീൻ,പാക്കിറ്റീൻ,ഡിപ്ലോറ്റീൻ, കൂടാതെ ഡയാകൈനിൻസ്. (ചിത്രം 7.7).

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 171 2/26/2023 04:04:03 PM



ചിത്രം 7.7: പ്രോഫേസ് I

ലെപ്റ്റോട്ടീൻ – ലൈറ്റ് മൈക്രോസ്കോപ്പിനു കീഴിൽ ക്രോമസോമുകൾ ദൃശ്യമാണ്. ക്രോമസോമുകൾ ചുരുങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു. ജോടിയായ ഒരേപോലെയുള്ള ക്രോമസോമുകൾ ചുരുങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു.

സൈഗോട്ടീൻ– ഹോമോലോഗസ് ക്രോമോസോമുകളുടെ ജോടിയാക്കൽ നടക്കുന്നു.ഇതിനെ സിനാപ്സിസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.സിനാപ്റ്റോമിനൽ കോംപ്ലക്സിന്റെ രൂപവത്കരണത്തിലൂടെയാണ് ക്രോമസോം സിനാപ്സിസ് നിർമ്മിക്കുന്നത്.ഹോമോലോജസ് ക്രോമസോമുകൾ രൂപംകൊണ്ട സമയത്തെ ബൈവാലന്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പാക്കിറ്റീൻ – ഈ ഘട്ടത്തിൽ ബൈവാലന്റുകൾ ക്രോമസോമുകൾ ടെട്രാഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.മെയോസിസ് 1 ൽ 4 ബൈവാലന്റുകളും രണ്ട് സെട്രോമിയറുകളും കാണുന്നു.ഒരുപോലെയല്ലാത്ത ക്രോമാറ്റിഡുകൾക്കിടയിൽ ക്രോസിംഗ് ഓവർ നടക്കുന്ന സ്ഥലത്ത് സിനാപ്സിസ് പൂർത്തിയായി വീണ്ടും സംയോജനനാഡ്യുളുകൾ ദൃശ്യമാക്കുന്നു. ഹോമോലോജസ്സ് ക്രോമോസോമുകളുടെ പുനസംയോജനം ഈ ഘട്ടത്തിന്റെ അവസാനത്തോടെ പൂർത്തിയാകുമെങ്കിലും ക്രോമസോമുകൾ ക്രോസ് ചെയ്യുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. റീ കോംബിനീസ് എന്ന എൻസൈമാണ് ഇതിന് മധ്യസ്ഥതവഹിക്കുന്നത്.

ഡിപ്ലോട്ടീൻ – സിനാപ്റ്റോണമൽ കോംപ്ലക്സ് ഡിപ്ലോട്ടിൻ വേർപെടുത്തി അലിഞ്ഞു ക്രോസിംഗ് ഓവർ നടന്ന ഒന്നോ അതിലധികമോ പോയിന്റുകളിൽ ഹോമോലോജസ് ക്രോമോസോമുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.ക്രോസിംഗ് ഓവർ സൈറ്റുകളിൽ എക്സ് ആകൃതിയിലുള്ള ഘടനകൾ സംഭവിക്കുന്ന ഈ അറ്റാച്ചുമെന്റ് പോയിന്റുകളെ ചിയാസ്മാറ്റ എന്നു വിളിക്കുന്നു. പുനസംയോജനം നടന്ന സൈറ്റുകളിലെ ക്രോമാറ്റിൻ ഘടനകളാണ് ചിയാസ്മാറ്റ.ഹോമോലോഗസ് ക്രോമോസോമുകളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പ്രത്യേക ക്രോമോസോം ഘടനകളാണ് അവ.സിസ്റ്റർ ക്രോമാറ്റിഡുകൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.അവയെ വേർപ്പെടുത്താതെ ചിയാസ്മേറ്റ അവയെ ചേർത്തു പിടിക്കുന്നു. ഒരു ജീവിയുടെ ലൈംഗികതയെ ആശ്രയിച്ച് ഈ സബ്സ്റ്റേജ് ദിവസങ്ങളോ വർഷങ്ങളോ നീണ്ടു നിൽക്കും.

ഡയാകൈനെൻസിസ് – ഈ ഘട്ടത്തിൽ ക്രോമോസോമുകൾ പൂർണ്ണമായും കുറുകിത്തടിക്കുന്നു.കൂടാതെ സമജാതക്രോമോസോമുകളെ കോശത്തിന്റെ രണ്ടുവിപരീത ധ്രുവങ്ങളിലേക്കും വേർപെടുത്തുന്നതിനായി ഊനഭംഗ കീലതന്തുക്കൾ ഒത്തുചേരുന്നു. ഡയാകൈനസിസിന്റെ അവസാനത്തോടുകൂടി മർമകവും, മർമസ്തരവും അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.

മെറ്റാഫേസ് I

ബൈവാലന്റ് ക്രോമോസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് ക്രമീകരിക്കുന്നു.വിപരീതധ്രുവങ്ങളിൽ നിന്നു വരുന്ന കീലതന്തുക്കളുടെ സൂഷ്മനാളികൾ സ്വരൂപ ക്രോമോസോമുകളുടെ കൈനറ്റോകോറിൻ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.

മെറ്റഫേസിലെ ഹോമോലോഗസ് ക്രോമോെസോമുകളുടെ ക്രമരഹിതമായ വിതരണത്തെ സ്വതന്ത്ര ശേഖരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

അനാഫേസ് I

ഹോമോലോഗസ് ക്രോമസോമുകൾ പരസ്പരം വേർതിരിക്കുന്നത് സ്പിൻഡിൽ ചെറുതാക്കുന്നതിലൂടെയാണ്.ഓരോ ഹോമോലോഗസ് ക്രോമസോമുകളും അതിന്റെ രണ്ട് ക്രോമാറ്റിഡുകളും അവിഭാജ്യ സെൻട്രോമിയറും കോശങ്ങളുടെ വിപരീത ധ്രുവങ്ങളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു.ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണത്തിൽ യഥാർത്ഥ കുറവ് സംഭവിക്കുന്നത് ,ഈ ഹോമോലോഗസ്സ് ക്രോമോസോമുകളിലാണ് വിപരീത ധ്രുവങ്ങളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നത് പിതൃ അല്ലെങ്കിൽ മാതൃ ഉത്ഭവമാണ്.സിസ്റ്റർ ക്രോമാറ്റിഡുകൾ അവയുടെ സെൻട്രോമിയറുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു

റ്റീലോഫേസ് I

ഹാപ്ലോയിഡ് സെറ്റ്ക്രോമോസോമുകൾ ഓരോ ധ്രുവത്തിലും ഉണ്ട്.ക്രോമോസോമുകളുടെ ഹാപ്ലോയിഡ് സംഖ്യയുള്ള രണ്ട് പുത്രികാകോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.ന്യൂക്ലിയസ്സ് വീണ്ടും ഒന്നിക്കുന്നു.ക്രോമോസോമിനുചുറ്റും ന്യൂക്ലിയർ ആവരണം രൂപം കൊള്ളുന്നു.ക്രോമോസോ

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 172 2/26/2023 04:04:03 PM

മുകൾ സംയോജിക്കപ്പെടുന്നില്ല.ന്യൂക്ലിയോളസ് വീണ്ടും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.ക്യാരിയോ കൈനിസ്സിനു ശേഷമുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ ,സൈറ്റോകൈനിസ് നടക്കുന്നു.അതിലൂടെ രണ്ട് പുത്രികാകോശങ്ങൾ സെൽപ്ലേറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് രണ്ട് ഘട്ടങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ക്രോമോസ്സോമുകളെ കോശഡയാഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.രണ്ട് ഊനഭംഗത്തിന് ഇടയിലുള്ള ഘട്ടത്തെ (ഊനഭംഗം 1 ഊനഭംഗം2) ഇന്റർകൈനസിസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഊനഭംഗംII (ഇക്വാഷണൽ വിഭജനം) –

ഈ വിഭജനത്തിന് മൈറ്റോട്ടിക് മിയോസിസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.മൈറ്റോസിസിനെപോലെ ഈ വിഭജനം നടക്കുന്നതാണ് ഇതിന് കാരണം.

പ്രോഫേസ് II

കോശദ്രവ്യവിഭജനം കഴിഞ്ഞാലുടനെ പ്രോഫേസ് 2 തുടങ്ങുന്നു.സാധാരണയായി ക്രോമസോമുകൾ പൂർണമായി നീളം പ്രാപിക്കുന്നതിന് മുമ്പേ ഈ ഘട്ടം ആരംഭിക്കുന്നു.ഈ ഘട്ടം ക്രമഭംഗത്തിലെ പ്രോഫേസ് പോലെയാണ് പ്രോഫേസ് 2 ന്റെ അവസാനം മർമ്മസ്തരം അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.ക്രോമോസോമുകൾവീണ്ടുംകുറുകിത്തടിക്കുന്നു.

മെറ്റാഫേസ് II

ക്രോമസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തായി ക്രമീകരിക്കുന്നു.അവയുടെ സിസ്റ്റർ ക്രോമാറ്റിഡുകളുടെകൈനറ്റോകോറുകളിൽ വിപരീത ധ്രുവങ്ങളിലെ കീലതന്തുക്കളുടെ സൂക്ഷമനാളികൾ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.

അനാഫേസ് II

ക്രോമസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തായി ക്രമീകരിക്കുന്നു.അവയുടെ സിസ്റ്റർ ക്രോമാറ്റിഡുകളുടെ കൈനറ്റോകോറുകളിൽ വിപരീത ധ്രുവങ്ങളിലെ കീലതന്തുക്കളുടെ സൂഷ്മനാളികൾ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.

ടീലോഫേസ് II

ഊനഭംഗപ്രക്രീയ ടിലോഫേസ് അവസാനിക്കുന്നു.ധ്രുവങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേർന്ന ക്രോമോസോമുകൾക്ക് ചുറ്റുമായി വീണ്ടും മർമസ്തരം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.

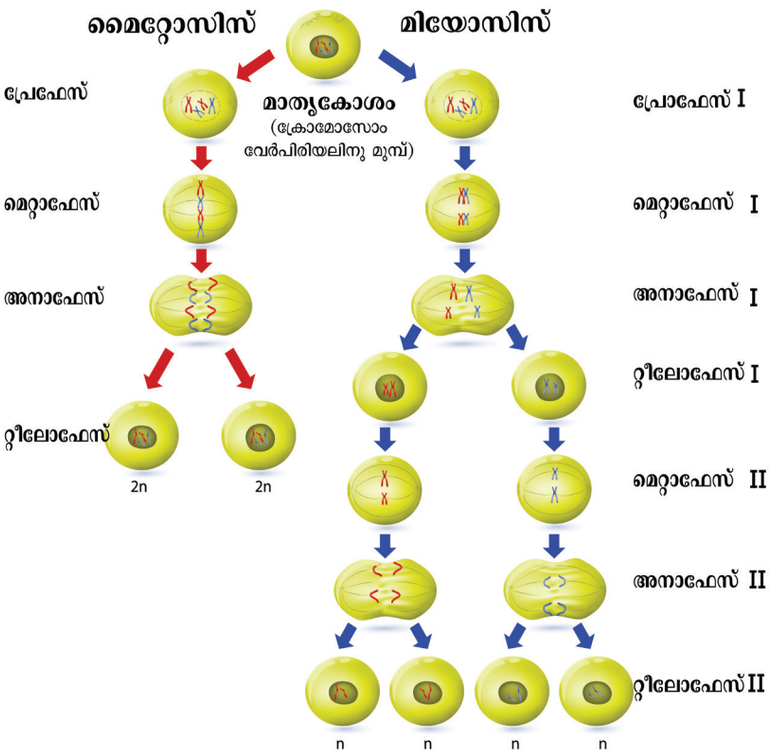
വീണ്ടും കോശദ്രവ്യ വിഭജനം നടന്ന് ഡയാഡുകൾ ടെട്രാഡുകളായി മാറുന്നു. അങ്ങനെ നാല് ഏകപ്ലോയിഡ് പുത്രികാകോശങ്ങൾ ഊനഭംഗത്തിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്നു.

7.3.7 ഊനഭംഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

- മയോസിസിന്റെ പ്രാധാന്യം ഇത് ജീവജാലങ്ങളിൽ ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം ക്രോമസോമുകൾ നിലനിർത്തുന്നു.
- ക്രോസിങ്ങ് ഓവർ നടക്കുമ്പോൾ ജനിതകവസ്തുക്കളുടെ കൈമാറ്റം സ്പീഷിസുകൾക്കിടയിലെ വ്യത്യാസങ്ങളിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു ഈ വ്യതിയാനങ്ങൾ പരിണാമത്തിനുള്ള അസംസ്കൃത വസ്തുക്കളാണ്.സ്വതന്ത്രശേഖരണത്തിലൂടെ വിവിധ ജീനുകളെ ഗെയിമറ്റുകളായി വിഭജിച്ച് മയോസിസ് ജനിതക വ്യതിയാനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.
- വിവിധ പാരിസ്ഥിതിക സമ്മർദ്ദങ്ങളുമായി ജീവികളുടെ പൊരുത്തപ്പെടുത്തൽ.

പട്ടിക 7.3: സസ്യങ്ങളിലും മൃഗങ്ങളിലും മൈറ്റോസിസ് തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

സസ്യങ്ങൾ	മൃഗങ്ങൾ
സെൻട്രിയോളുകൾ ഇല്ല	സെൻട്രിയോളുകൾ ഉണ്ട്
ആസ്റ്റേഴ്സ് രൂപം കൊള്ളുന്നില്ല	ആസ്റ്റേഴ്സ് രൂപം കൊള്ളുന്നു.
കോശവിഭജനം സംഭവിക്കുന്നത് ഒരു കോശപ്ലേറ്റ് രൂപപ്പെടുന്നത് മൂലമാണ്.	കോശവിഭജനം,കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ വിള്ളലും പിളർപ്പും ഉൾപ്പെടുന്നു.
ഇത് മെരിസ്റ്റം കോശങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്നു.	ഇത് ശരീരത്തിലുടനീളമുള്ള കോശങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്നു.

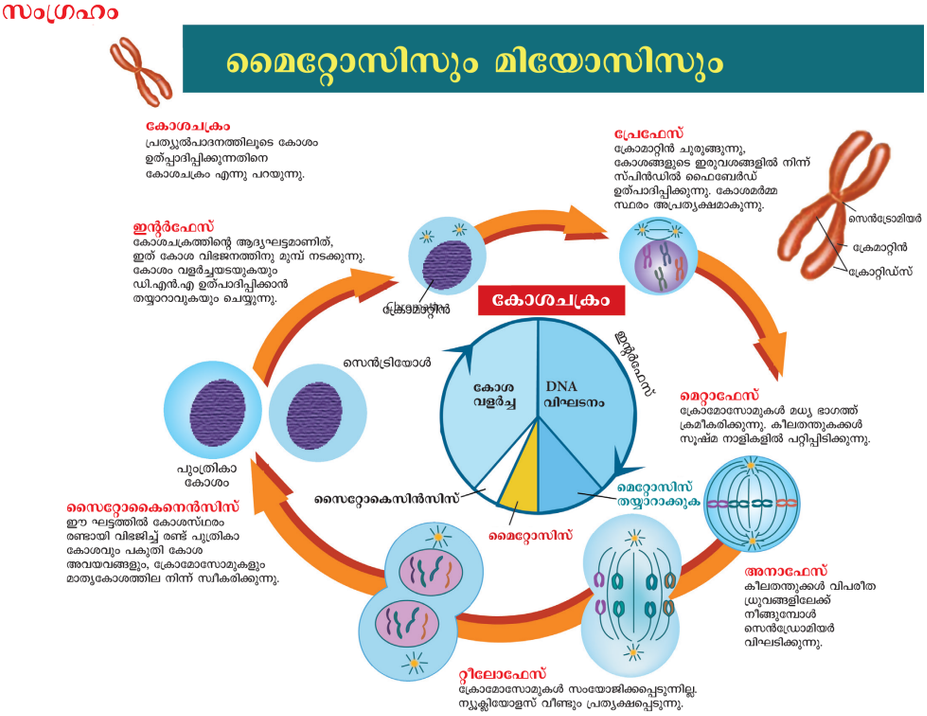


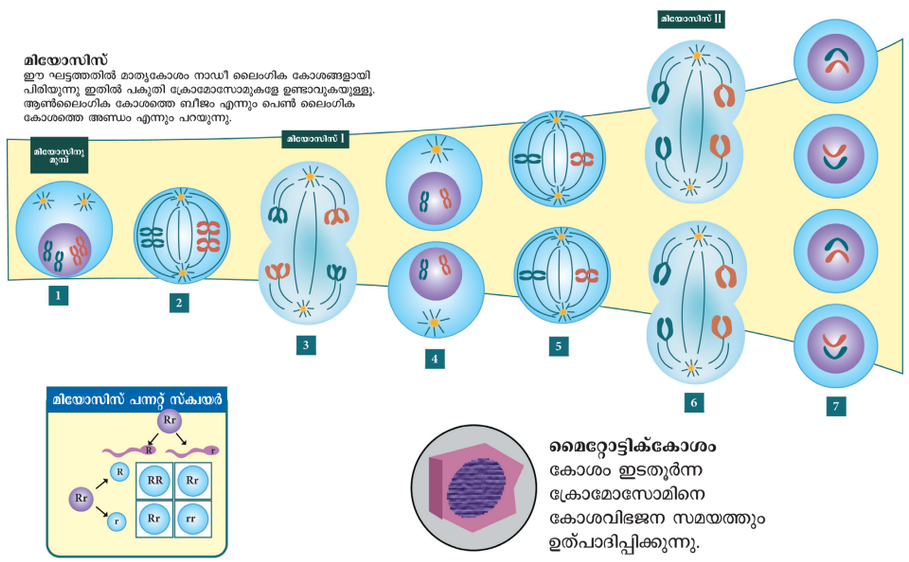
ചിത്രം 7.8: മിയോസിസ്

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 173 2/26/2023 04:04:08 PM

പട്ടിക 7.4: ഊനഭംഗവും ക്രമഭംഗവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം (ചിത്രം 7.8)	
ക്രമഭംഗം	**ഊനഭംഗം**
വിഭജനം ഒരിക്കൽ നടക്കുന്നു	രണ്ട് പ്രാവശ്യം വിഭജനം നടക്കുന്നു.
ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം ഒരേപോലെ തുടരുന്നു.	രണ്ടുപ്രാവശ്യം വിഭജനം നടക്കുന്നു ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം പകുതിയാക്കുന്നു.
മെറ്റാഫേസ് പ്ലാറ്റിൽ ഹോമോലോഗസ് ക്രോമോസോമുകൾ വെവ്വേറെ അണിനിരക്കുന്നു.	മെറ്റാഫേസ് പ്ലാറ്റിൽ ഹോമോലോഗസ് ക്രോമോസോമുകൾ സമാന്തരമായി അണിനിരക്കുന്നു.
ഹോമോലോഗസ് ക്രോമോസോമുകൾ ജോഡികളായി കാണുന്നില്ല.	ഹോമോലോഗസ് ക്രോമോസോമുകൾ ജോഡികളായി കാണുന്നു.
ചിയാസ് മാറ്റ രൂപം കൊള്ളുന്നില്ല അതിനാൽ ക്രോസിങ്ങ് ഓവർ നടക്കുന്നില്ല.	ചിയാസ്മേറ്റ രൂപം കൊള്ളുന്നതിനാൽ ക്രോസിങ്ങ് ഓവർ നടക്കുന്നു.
ജനിതകപരമായി ഒരോപോലെയുള്ള പുത്രികാ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.	ജനിതകപരമായി വ്യത്യസ്ഥതയുള്ള പുത്രികാകോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
രണ്ട് പുത്രികാ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.	നാല് പുത്രികാകോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

സംഗ്രഹം





മൈറ്റോട്ടിക്കോശം
കോശം ഇടതൂർന്ന ക്രോമോസോമിനെ കോശവിഭജന സമയത്തും ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 174 2/26/2023 04:04:09 PM

വിലയിരുത്തൽ

1. കോശവിഭജനത്തിലെ ശരിയായ ശ്രേണി
   a. S-M-G1-G2
   b. S-G1-G2-M
   c. G1-S-G2-M
   d. M-G-G2-S

2. കോശചക്രത്തിന്റെ G1 ഘട്ടത്തിൽ ക്രമഭംഗവിഭജനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന അവസ്ഥയെ
   a. S ഘട്ടം b. G2 ഘട്ടം
   c. M ഘട്ടം d. G_0 ഘട്ടം

3. മൃഗങ്ങളുടെ കോശങ്ങളുടെ ശരിയായ മൈറ്റോസിസിന് ആവശ്യമായ പ്രോട്ടീൻ നശീകരണയന്ത്രമാണ് സങ്കീർണമായ APC യെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്ന അനാഫേസ്.മനുഷ്യ ശരീരത്തിൽ (കോശത്തിൽ) APC തകരാറുണ്ടെങ്കിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന ഏതാണ് സംഭവിക്കുക?
   a. ക്രോമോസോമുകൾ വിഘടിക്കും
   b. ക്രോമോസോമുകൾ ചുരുങ്ങില്ല
   c. ക്രോമോസോമുകൾ വേർതിരിക്കില്ല
   d. ക്രോമോസോമുകളുടെ പുനസംയോജനം

4. കോശവിഭജനത്തിൽ S ഘട്ടം
   a. ഓരോ കോശങ്ങലിലും DNA യുടെ അളവ് ഇരട്ടിയാകുന്നു
   b. ഓരോ കോശങ്ങലിലും DNA യുടെ അളവ് തുല്യമായിരിക്കും
   c. ക്രോമോസോമുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കും
   d. DNA യുടെ അളവ് പകുതിയാകുന്നു

5. സെൻട്രോമിയർ ആവശ്യമാണ്.
   a. ട്രാൻസ്ക്രിപ്ഷൻ
   b. കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ പിളർപ്പ്
   c. ധ്രുവത്തിലേക്കുള്ള ക്രോമസോമുകളുടെ ചലനം
   d. ക്രോസിങ്ങ് ഓവർ

6. ചിനാപ്സിസ് നടക്കുന്നത് ഇതിന്റെ ഇടയിലാണ്.
   a. mRNA യും റൈബോസോമുകൾക്കും ഇടയിൽ
   b. സ്പിൻഡിൽ നാരുകളും സെൻട്രോമിയറുകളും
   c. രണ്ട് ഹോമോലോജസ് ക്രോമോസോമുകൾ
   d. പുരുഷസ്ത്രീ ബീജങ്ങൾക്കിടയിൽ

7. ഈ ഫംഗത്തിൽ ക്രോസിങ്ങ് ഓവറിനെ ആരംഭിക്കുന്നത്.
   a. ഡിപ്ലോട്ടിൻ c. ലെപ്റ്റോട്ടിൻ
   b. പാക്കീറ്റിൻ d. സൈഗോട്ടീൻ

8. ഇനിപ്പറയുന്ന ഏതു ഘട്ടത്തിലാണ് കോൾക്കീൻ കോശങ്ങളുടെ മൈറ്റോസിസ് തടയുന്നത്.
   a. അനാഫേസ് c. പ്രെഫേസ്
   b. മെറ്റാഫേസ് d. ഇന്റർഫേസ്

9. ഊനഭംഗത്തിലെ ഹോമോലോജസ് ക്രോമോസോമുകളുടെ വിഭജനം
   a. ബൈവാലന്റ് c. ഡിസ്ജങ്ക്ഷൻ
   b. സിനാപ്സിസ് d. സൈനർജിഡ്

10. ക്രമഭംഗത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും മൂന്ന് പ്രാധാന്യം എഴുതുക.

11. ക്രമഭംഗവും ന്യൂനഭംഗവും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുക.

12. G_0 ഘട്ടത്തിന്റെ വിവരണം നൽകുക.

13. സസ്യകോശങ്ങളിലും മൃഗകോശങ്ങളിലും സൈറ്റോകൈനസിനെ വേർതിരിക്കുക.

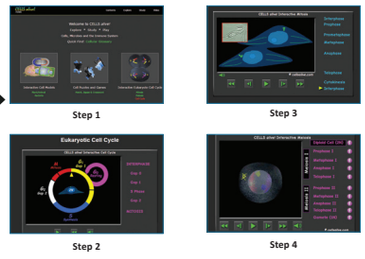
14. പ്രോഫേസ് I ലെ പാക്കിറ്റിനെ കുറിച്ചും ഡിപ്ലോറ്റിനെ കുറിച്ചും എഴുതുക.



ഐ.സി.റ്റി. കോർണർ

കോശചക്രം

എങ്ങനെയാണ് കോശങ്ങൾ പെരുകുന്നത്?



ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക
- മൈറ്റോസിസ് ക്ലിക് ചെയ്ത് അനിമേഷൻ അമർത്തുക
- ഇത് പ്ലേ ചെയ്യുക ഫോർവേഡ് ബട്ടൺ ഉപയോഗിച്ച് വേഗത കുറയ്ക്കുക

1. പേജിന്റെ മുകളിലുള്ള മയോസിസ് തിരഞ്ഞെടുക്കുക. ഇത് പ്ലേ ചെയ്യുക, ഘട്ടം കുറയ്ക്കാൻ ഫോർവേഡ് ബട്ടണ ഉപയോഗിക്കുക

പ്രവർത്തനം

- മിയോസിസും കോശവിഭജനവും തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

URL: https://www.cellsalive.com/

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രമാണ്

XIth_Botany_Chapter_7_Mal.indd 175 2/26/2023 04:04:10 PM

യൂണിറ്റ് III: കോശ ജീവശാസ്ത്രവും ജൈവ തൻമാത്രകളും

അധ്യായം 8

ജൈവതൻമാത്രകൾ

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവിന് മനസ്സിലാക്കാം

- കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്,പ്രോട്ടീൻ,ലിപിഡുകളുടെയും ന്യൂക്ലിക് ആസിഡിന്റെയും അടിസ്ഥാന ഘടന തിരിച്ചറിയുകയും വിവിധ തരം തരം തിരിക്കലുകളുകളെ ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വേർ തിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- അമിനേ ആസിഡുകളുടെ പൊതുവായ ഘടനയും ഫംഗ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി യുള്ള അതിന്റെ വർഗ്ഗീകരണവും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- എൻസൈമുകളുടെ ഘടനയും, വിഭജനവും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ലിപിഡുകളെ ബയോമോളികുലുകളിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കുകയും ലിപിഡുകളുടെ സവിശേഷതകളെ ചർച്ച ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ന്യൂക്ലിക് ആസിഡിന്റെ ഘടനയെ കുറിച്ച് ആഴത്തിലുള്ള അറിവ് നേടുക.

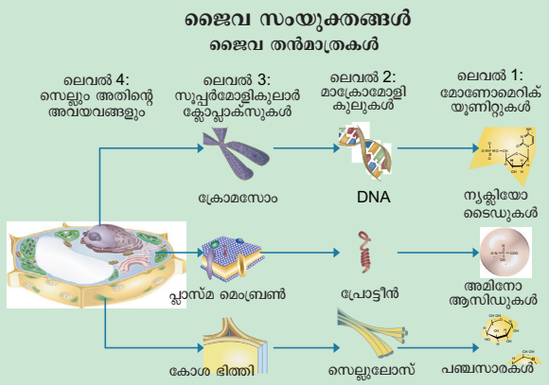
അധ്യായത്തിന്റെ രൂപരേഖ

8.1 ജലം
8.2 പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ
8.3 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്
8.4 ലിപിഡ്
8.5 പ്രോട്ടീൻ
8.6 എൻസൈം
8.7 ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം

2FBYL

സെല്ലിന്റെ ഘടന പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ സെല്ലിന്റെ ഓരോ ഘടകങ്ങളും നിർദ്ദിഷ്ഠ പ്രവർത്തനവും നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും. തൻമാത്രകളുടെ ശേഖരണത്താൽ ആണ് കോശ ഘടകങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് ഇതിനെ സെല്ലുലാർ പൂൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു, ഇതിൽ ജൈവ, അജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അജൈവ ഘടകങ്ങളിൽ ഉപ്പ്, ധാതു ഇരുമ്പും ജലവും ഉൾപ്പെടുന്നു.

ജൈവ സംയുതങ്ങളിൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, ലിപിഡുകൾ അമിനോ ആസിഡ്, പ്രോട്ടീൻ, ന്യൂക്ലിയോടൈഡ്,ഹോർമോണുകളും വിറ്റാമിനുകളുംകാണപ്പെടുന്നു. ചില ജൈവ തൻമാത്രകൾ ജലീയ ഇൻട്രാ സെല്ലുലാർ ദ്രാവകത്തിൽ തരി രൂപത്തിൽ സെൽ ചുവരുകൾപോലുള്ളജലീയമല്ലാത്തഘട്ടങ്ങളിൽനിലനിൽക്കുന്നു. നിർദ്ദിഷ്ട തൻമാത്രകളുടെ ഉപഭോഗവും ഉൻമൂലനവും വഴി സെൽ പൂൾളിനെ പരിപാലിക്കുന്നു. (ചിത്രം 8.1).



ചിത്രം 8.1: ബയോമോളികുൾസ്

ചെടികളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ ധാതുക്കൾ രണ്ട് തരം മാക്രോന്യൂട്രിയൻറുകൾ ഇത് വലിയ അളവിൽ ആവശ്യമുള്ളതാണ്. മൈക്രോ ന്യൂട്രിയന്റ് വളരെ ചെറിയ തോതിൽ അത്യാവശ്യമാണ്. ഉദാഹരണം എൻസൈം പ്രതിപ്രവർത്തിന കോബാൾട്ട്, സിംഗ്, ബോറോൺ, കോപ്പർ, മോളിബ്ഡിനവും, മാംഗനീസും ആവശ്യമാണ്. ഉദാഹരണം ഒലിഗോസാക്രൈഡുകളുടെയും ഗ്ലൈക്കോപ്രോട്ടീനുകളുടെയും സമന്വയത്തിന് ആവശ്യമായ എൻസൈമിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന്

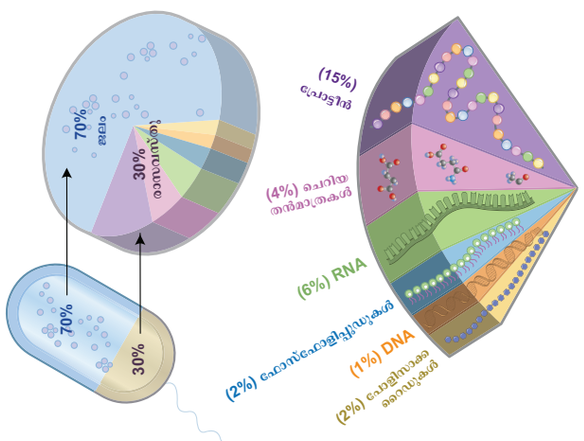
XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 176 2/26/2023 04:05:10 PM

മഗ്നീഷ്യം ആവശ്യമാണ്. നൈട്രജിൻസ് എൻസൈം ഉപയോഗിച്ച് നൈട്രജൻ പരിഹരിക്കുന്നതിന് മോളിബ്ഡിനം ആവശ്യമാണ്.

ഘടകങ്ങൾ	മൊത്തം സെല്ലുലാർ ഭാരത്തിന്റെ ശതമാനം %
ജലം	70
പ്രോട്ടീൻ	15
കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്	3
ലിപിഡുകൾ	2
ന്യൂക്ലിക് ആസിഡുകൾ	6
ഇരുമ്പ്	4

8.1 ജലം

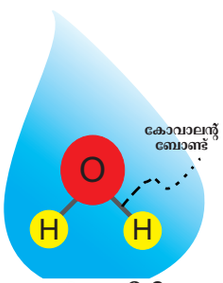
ജീവജാലങ്ങളിൽ ഏറ്റവും സമൃദ്ധമായ ഘടകമാണ് ജലം. ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പ് അനിവാര്യമായും ജലവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മനുഷ്യ കോശത്തിൽ 70% വെള്ളവും, സസ്യകോശത്തിൽ 95% വെള്ളവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 8.2).



ചിത്രം 8.2: സെല്ലിലെ ജൈവതൻമാത്രകളുടെ ശതമാനം

8.1.1 ജലത്തിന്റെ രസതന്ത്രം

തനുസ്തരം വഴി എളുപ്പത്തിൽ കടന്നു പോകാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ചെറിയ ധ്രുവീയ തൻമാത്രയാണ് വെള്ളം ഓക്സിജന്റെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആറ്റങ്ങൾ രണ്ട് ജല തൻമാത്രകളുടെ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുമായി പങ്കിടുന്നു. അതിനാൽ അവ തമ്മിൽ യോജിപ്പിച്ച് പരസ്പരം ബന്ധിച്ച് കാണുന്നു. ലാറ്റിസ് രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു. (ചിത്രം 8.3).



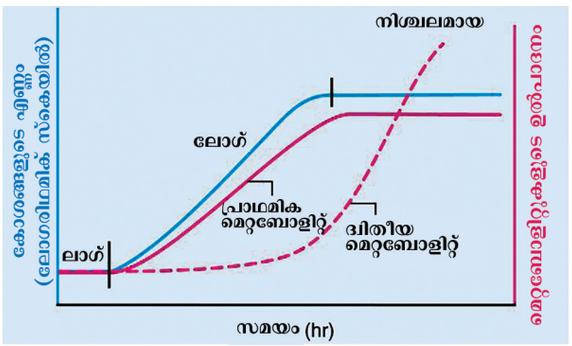
ചിത്രം 8.3: ജലതൻമാത്ര

8.1.2 ജലത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- ഒട്ടുകയും കൂടിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്ന സ്വഭാവമാണ്
- ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ ലീനതാപം കൂടുതലാണ്
- ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കവും, ക്വഥനാങ്കവും
- സാർവത്രിക ലായകം
- അപേക്ഷിക താപം ഉണ്ട്

8.2 പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ മെറ്റബോളിറ്റുകൾ

മിക്ക സസ്യങ്ങളും, ഫംഗസും മറ്റ് സൂക്ഷ്മാണുക്കളും മെറ്റെബോളിറ്റുകൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന നിരവധി ജൈവ സംയുക്തങ്ങളെ സമന്വയിപ്പിക്കുന്നു. അവ ഉപാപചയത്തിന്റെ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുമാണ്. മെറ്റബോളിറ്റുകൾ എന്ന പദം സാധാരണയായി ചെറിയ തൻമാത്രകളിലേക്ക് പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.ഉപാപചയപ്രക്രിയയിലെ അവയുടെ പങ്ക് അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ മെറ്റബോളിറ്റുകളെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം (ചിത്രം 8.4).



ചിത്രം 8.4: വളർച്ചയ്ക്കിടെ മെറ്റബോളിസത്തിന്റെ സമന്വയം

പ്രാഥമിക മെറ്റബോളിറ്റുകൾ ജീവ ജാലങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന ഉപാപചയ പ്രക്രിയയായ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം (ഫോട്ടോസിന്തസിസ്) ശ്വസനം, പ്രോട്ടീൻ, ലിപിഡ് മെറ്റബോളിസം തുടങ്ങിയവ ആവശ്യമായ പ്രാഥമിക മെറ്റബോളിറ്റുകളാണ്.

ദ്വിതീയ മെറ്റെബോളിറ്റുകൾ ജീവികളുടെ വളർച്ചയിലും വികാസത്തിലും നേരിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലൊന്നും കാണിക്കുന്നില്ല.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

മോർഫിനാണ് ആദ്യം കണ്ടെത്തിയ ആൽലോയിഡ് ഓപിയം പോപ്പി പ്രാപ്പവെർ സോമിഫെറം) എന്ന സസ്യത്തിൽ നിന്നാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. കഠിനമായ വേദന, ചുമ ഉള്ള രോഗികളിൽ ഇത് വേദന സംഹാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 177 2/26/2023 04:05:12 PM

മെറ്റബോളിറ്റുകൾ	ഉദാഹരണം
പ്രാഥമിക	
എൻസൈമുകൾ	പ്രോട്ടീസ്, ലിപേസ് പെറോക്സിഡേസ്
അമിനോ ആസിഡ്	പ്രോലിൻ, ല്യൂസിൻ
ഓർഗാനിക് ആസിഡ്	അസറ്റിക് ആസിഡ്, ലാക്റ്റിക് ആസിഡ്
വിറ്റാമിൻ	A, B, C
ദ്വിതീയ (സെക്കൻഡറി)	
പിഗ്മെൻറ്റുകൾ	കരോട്ടിനോയിഡുകൾ ആന്തോസയാനുകൾ
ആൽക്കലോയ്ഡ്സ്	മോർഫിൻ, കോഡിൻ
ആവശ്യ എണ്ണ	നാരങ്ങപുല്ല് എണ്ണ, റോസ്, ഓയിൽ
വിഷവസ്തുക്കൾ	അബ്രിൻ, റൈസിൻ
ലെക്ടിൻസ്	കാൻകേനവാലിൻ A
ഡ്രാഗ്സ്	വിൻപിളാസ്ടിൻ, കുർകുമിൻ
പോളിമാറിക് പദാർത്ഥങ്ങൾ	റബ്ബർ, സെല്ലുലോസ്

8.2.1 ജൈവ തൻമാത്രകൾ

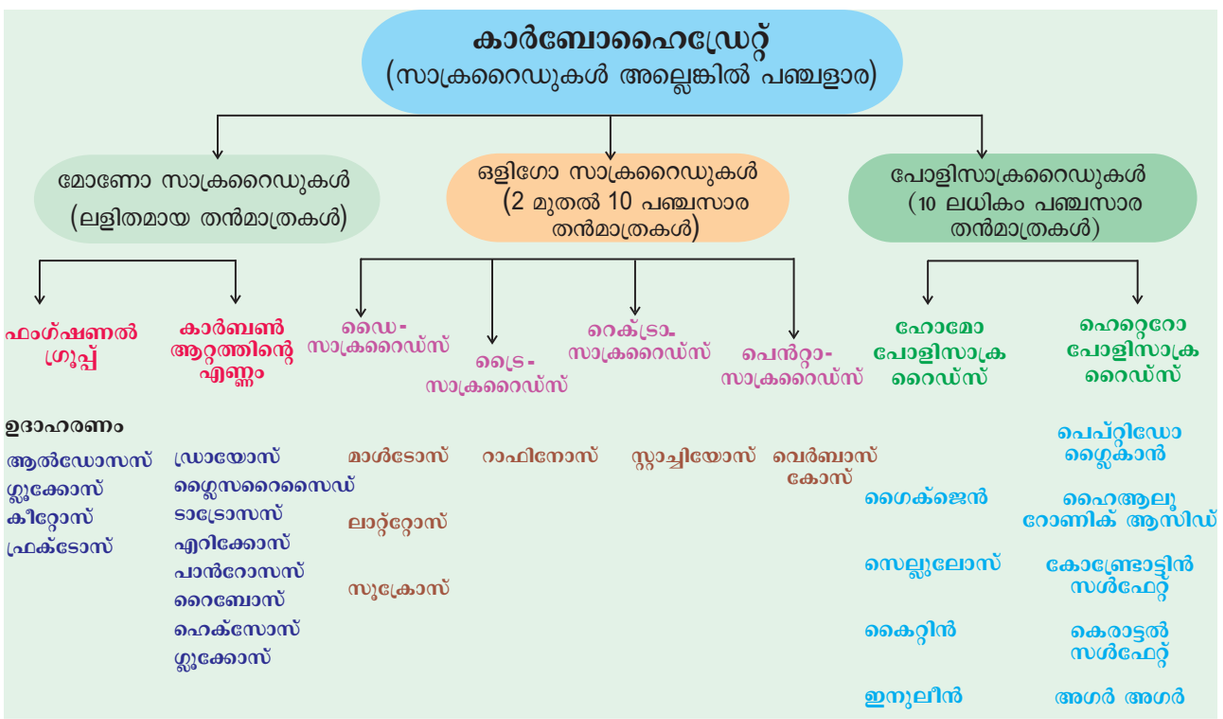
ജൈവ തൻമാത്രകൾ ചെറുതും ലളിതവുമായിരിക്കും. ഈ ലളിതമായ തൻമാത്രകൾ ഒത്തുചേർന്ന് വലുതും സങ്കീർണ്ണവുമായ തൻമാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു ഇവയെ മാകോമോളികുൾസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതിൽ നാല് പ്രധാന ക്ലാസുകൾ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, ലിപിഡ് പ്രോട്ടീൻ, ന്യൂക്ലിക് അസിഡുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. പോളിമറൈസേഷൻ പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ് ലിപിഡുകൾ ഒഴികെയുള്ളവ രൂപപ്പെടുന്നത്. എല്ലാ മാക്രോമോളികുലുകളും അതിൽ മോണോമറുകൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ആവർത്തിച്ചുള്ള ഉപയൂണിറ്റുകൾ മോണോമറുകളുടെ ഈ ശൃംഖലകളെ പോളിമർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

8.3 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്

കാർബണും, വെള്ളവും ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച ജൈവ സംയുക്തങ്ങളാണ് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് അങ്ങനെ ജലത്തിന്റെ ഒരു തൻമാത്ര കാർബൺ ആറ്റവുമായി സംയോജിച്ച് CH_2O ആയി മാറുന്നു. ഇത് നിരവധി (n) തവണ ആവർത്തിച്ച് $(CH_2O)_n$ ആകുന്നു. ഇവിടെ 3–7 വരെയുള്ള പൂർണ്ണാങ്കമാണ്. ഇവയെ സാക്രൈഡുകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. പഞ്ചസാര എന്ന പൊതുവായ പദം, ഒരു ലളിതമായ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതായത് മോണോസാക്രൈഡ്, അല്ലെങ്കിൽ ഡൈസാക്കറൈഡ്, വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന രൂചി മധുരമുള്ളതാണ് (ചിത്രം 8.7).

8.3.1 മോണോസാക്രൈഡ്

ഒറ്റ പഞ്ചസാര യൂണിറ്റ് (മാത്ര) ഉൾക്കൊള്ളുന്ന താരതമ്യേന ചെറിയ തൻമാത്രകളാണ് മോണോസാക്രൈഡുകൾ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ രാസ



കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റിന്റെ തരം തിരിക്കൽ

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 178 2/26/2023 04:05:13 PM

സൂത്രവാക്യമാണ് $C_6H_{12}O_6$. ഇത് ആറ് കാർബൺ തൻമാത്രകളാണ്. അതിനാൽ ഇതിനെ ഹെക്സോസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

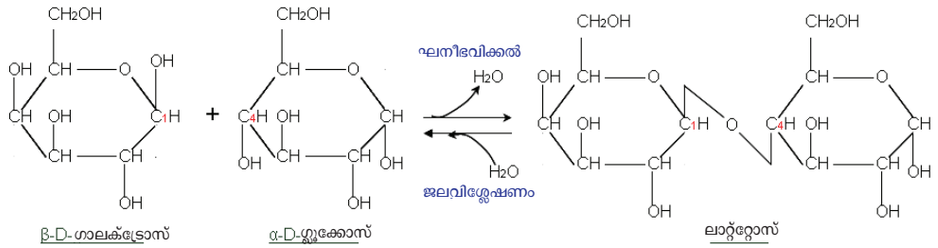
എല്ലാം മോണോ സാക്രൈഡുകളിലും ഒന്നോ രണ്ടോ ഫംഗ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചില ആൽഡിഹൈഡുകൾ. ഉദാഹരണം ഗ്ലൂക്കോസിനെ ആൽഡോസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മറ്റുള്ളവയെ കീറ്റോൺസ് ആണ്. ഉദാഹരണം: ഫ്രക്റ്റോസ് ഇവയെ കിറ്റോസെസ് എന്ന് പരാമർശിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

മനുഷ്യന്റെ ആരോഗ്യത്തിന് അത്യാവശ്യമായ പോഷകമെന്ന നിലയിൽ അതിന്റെ സ്വഭാവം കാരണം ഗ്ലൂക്കോസ് ഏറ്റവും അറിയപ്പെടുന്ന തൻമാത്രകളിൽ ഒന്നാണ്. നിങ്ങളുടെ ഭക്ഷണത്തിൽ നിങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസ് കഴിക്കുന്നു. തുടർന്ന് ശരീരം ഊർജ്ജം ഉൽപാദത്തിനായി നിങ്ങളുടെ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ അവയവങ്ങളുടെയും കോശങ്ങളിലേക്ക് ഗ്ലൂക്കോസ് എത്തിക്കാൻ രക്തം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.3.2 ഡൈസാക്കറൈഡുകൾ

രണ്ട് മോണോസാക്രറൈടുകൾ ഒന്നിച്ച് ചേരുമ്പോൾ ഡൈസാക്കറൈഡുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഉദാഹരണം സൂക്രോസ് ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ഒരു തൻമാത്രയും ഫ്രക്ടോസിന്റെ ഒരു തൻമാത്രയും ചേർന്ന് സുക്രോസ് രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഈ കണ്ടൻസേഷൻ പ്രവർത്തനത്തിൽ ജലം പുറന്തള്ളുന്നു ജലം നീക്കം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ഗ്ലൂക്കോസിനും, ഫ്രക്ടോസ് തൻമാത്രകൾക്കുമിടയിൽ രൂപം കൊള്ളുന്ന ബന്ധനത്തെ ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബോണ്ട് എന്ന് പറയുന്നു. ശക്തമായ കോവാലന്റ് ബോണ്ടിന് മറ്റൊരു ഉദാഹരണമാണിത്.

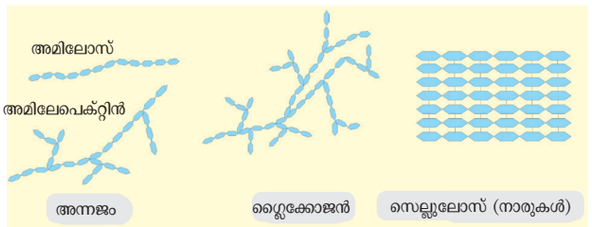


ചിത്രം 8.5: കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ ഘടന

വിപരീത പ്രക്രിയയിൽ, ഹൈഡ്രോലൈസിസ് പ്രതി പ്രവർത്തനത്തിൽ ഡൈസാക്രൈഡുകൾ മോണോസാക്കറൈഡ് ആയിതീരുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തതിൽ ജല (ഹൈഡ്രോ) തൻമാത്രകളുടെ കൂട്ടിച്ചേർക്കലും ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബോണ്ടിന്റെ വിഘടനവും നടക്കുന്നു.

8.3.3 പോളിസാക്രൈഡ്സ്

ഇവ നൂറുകണക്കിന് മോണോസാക്രൈഡ്സ് യൂണിറ്റുകൾ ചേർന്നതാണ്. പോളിസാക്രൈഡുകളെ ഗ്ലൈക്കണ്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ശാഖകളോ അല്ലെങ്കിൽ ശാഖകളില്ലാത്തതോ ആയ മോണോ സാക്രൈഡുകൾ ഗ്ലൈക്കോഡിക് ബോണ്ടുകളാൽ ഒന്ന് ചേരുന്നു. വലിയ തൻമാത്രയ്ക്ക് ഒരു ഉദാഹരണമാണ് പോളി സാക്രൈഡ്. മാക്രോമോളികുൽ ഒരേ തരം മോണോമറുകളാൽ ആയതാണ് പോളിസാക്രൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തതും മധുരമില്ലാത്തതുമാണ് ഉദാഹരണം സെല്ലുലോസ് ഗ്ലൂക്കോസ് മോണോമറിന്റെ ആവർത്തിച്ചുള്ള യൂണിറ്റിൽ നിന്ന് നിർമ്മിച്ച ഒരു പോളിസാക്രൈഡാണ് സെല്ലുലോസ് (ചിത്രം 8.6).



ചിത്രം 8.6: ശാഖകളും നീളവുമായ പോളിസാക്രൈഡുകൾ

പോളിസാക്രൈഡ്ന്റെ പ്രവർത്തനത്തിനെ ആശ്രയിച്ച് രണ്ട് തരം സംഭരണ പോളിസാക്രൈഡും ഘടനാപരമായ പോളിസാക്രൈഡുകളും

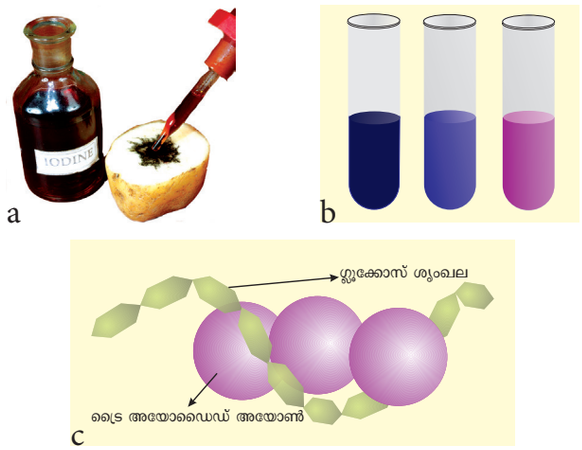
8.3.4 അന്നജം

അമിലോസ്, അമിലോപെക്റ്റിൻ എന്നിവയുടെ ആവർത്തിച്ചുള്ള യൂണിറ്റ് (മാത്ര) നിർമ്മിതമാണ്, അന്നജം സംഭരണ പോളിസാക്രൈഡായ അന്നജം (സ്റ്റാർച്ച്) അമിലോസ്, അമിലോപെക്റ്റിൻ എന്നിവയുടെ തുടർച്ചയായ അടുക്കിനാൾ നിർമ്മിതമാണ് അന്നജം തരികൾ ഇത് വളർച്ച വളയങ്ങളായി കാണാം. ലിനിയർ ശാഖകൾ ഇല്ലാത്തതുമായ പോളിമറാണ് അമിലോസ്, ഇത് 80% സ്റ്റാർച്ചിനാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ചില 1, 6 ലിങ്കേജുകളുള്ള ഒരു പോളിമറാണ് അമിലോപെക്റ്റിൻ, ഇത് ശാഖകൾഉള്ളതുമായ ഘടന നൽകുന്നു.

8.3.5 അന്നജത്തിനായുള്ള പരിശോധന

പൊട്ടാസ്യം അയഡൈഡിൽ അയഡിൽ ലായനി ചേർത്താണ് നമുക്ക് അന്നജത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം പരിശോധിക്കാം. അയോഡിൻ തൻമാത്ര സ്റ്റാർച്ച് ഹെലിക്സിലേക്ക് ഏതാണ്ട് യോജിക്കുന്നതു കൊണ്ട് ഇത് ഇരുണ്ടനീല നിറം ഉണ്ടാകുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 179 2/26/2023 04:05:16 PM

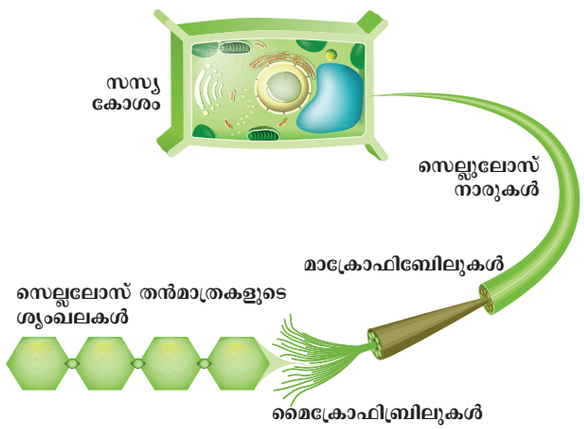


അന്നജത്തിന്റെ പരിശോധന

a. ഉരുളക്കിഴങ്ങ്; b. വൈവിധ്യമാർന്ന അന്നജം പരീക്ഷിക്കുക; c. അന്നജം അയഡിൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം

8.3.6 സെല്ലുലോസ്

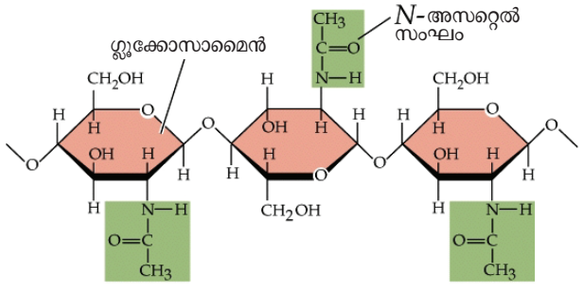
ആയിരക്കണക്കിന് ഗ്ലൂക്കോസ് യൂണിറ്റുകൾ (മാത്ര) ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ഘടനാപരമായ പോളിസാക്രറൈഡാണ് സെല്ലുലോസ്. ഇതിൽ, β-ഗ്ലൂക്കോസ് യൂണിറ്റുകൾ ഒരുമിച്ച് 1,4 ഗ്ലൈക്കോസിഡിക്ക് ലിങ്കേജുകളാൽ ചേർന്ന്, ഉണ്ടാകുന്നു. നിവർന്നതും ചുരുളുകളില്ലാത്ത സെല്ലുലോസ് നാരുകളാണിവ സെല്ലുലോസ് നാരുകൾ പല വ്യാവസായിക ഉപയോഗങ്ങളുണ്ട്. സെല്ലുലോസ് നാരുകൾ പരുത്തി, സ്ഫോടക വസ്തു ഉണ്ടാക്കുന്ന നൈട്രോസെല്ലുലോസ്, ഒന്നിലധികം ഉപയോഗങ്ങളുള്ള സെല്ലുലോസ് അസിറ്റേറ്റ്, കൂടാതെ പായ്ക്കിംഗിനായിയുള്ള സെലോഫെയ്ൻ എന്നിവ (ചിത്രം 8.7).



ചിത്രം 8.7: സെല്ലുലോസ് തൻമാത്ര

8.3.7 കൈറ്റ്ടിൻ

കൈറ്റ്ടിൻ ഒരു ഹോമോ പോളിസാക്രറൈഡാണ് കൈറ്റ്ടിൻ,ഇതിനോട്അമിനോഅമ്ലംചേർക്കുമ്പോൾമ്യൂക്കോപോളി സാക്കറൈഡ് ആയി രൂപം കൊള്ളുന്നു ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ് **N**-അസറ്റൈൽ ഗ്ലൂക്കോസാമൈൻ എന്ന നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ ഗ്ലൂക്കോസ് ആണ് ഇത് പ്രാണികളുടെയും മറ്റ് ആർത്രോപോഡുകളുടെയും എക്സോസ്കെലിട്ടൻ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. ഫംഗസിന്റെ സെൽ ഭിത്തിലും കൈറ്റ്ടിൻ കാണുന്നു. (ചിത്രം 8.8).



ചിത്രം 8.8: കൈറ്റ്ടിൻ തൻമാത്രയുടെ ഘടന



8.3.8 റഡിയൂസിങ്ങ് ഷുഗർറിനായുള്ള പരിശോധന

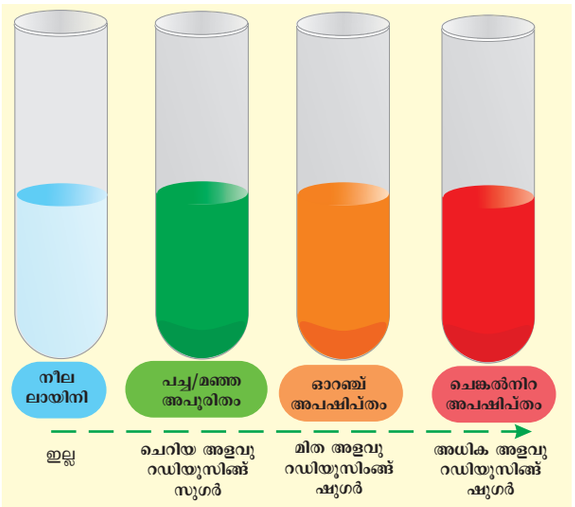
ആൽഡോസും, കിറ്റോസും റഡിയൂസിങ്ങ് ഷുഗർറാണ്. ഇതിൽ കോപ്പർ (II) സൾഫേറ്റിന്റെ ആൽക്കലൈൻ ലായനിയെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ (ബെനഡിക്റ്റ് എന്ന നീല ലായനി) ആൽഡിഹൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ കിറ്റോൺ ഗ്രൂപ്പ് റെഡ്യൂസ് ആയി Cu^{2+} അയോണും Cu^{+} അയോൺനായി മാറുന്നതിന്റെ ഫലമായി കോപ്പർ (I) ഓക്സൈഡിന്റെ ഇഷ്ടിക നിറത്തിലുള്ള ചുവന്ന അപക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പരിക്ഷണത്തിൽ ആൽഡിഹൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ കിറ്റോൺ ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച് കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പായി (–COOH) മാറുന്നു. ഈ റഡിയൂസിങ്ങ് ഷുഗറിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ബെനഡിക്റ്റ്ടെസ്റ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഷുഗറിന്റെ സാന്ദ്രത ആശ്രയിച്ച് ബെനഡിക്റ്റ് ടെസ്റ്റിന്റെ ഫലം മാറും റഡിയൂസിങ്ങ് ഷുഗർ ഇല്ല എങ്കിൽ തുടർന്നും നീല നിറമായിരിക്കും.

- സുക്രോസ് ഒരു റഡിയൂങ്ങ്സിങ്ങ് ഷുഗർ അല്ല
- റഡിയൂസിങ്ങ് പഞ്ചാരയുടെ ഗാഢത കൂടുതൽ ആണെങ്കിൽ കൂടുതൽ അപക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു കൂടാതെ നിറ വിത്യാസവും കൂടുതലായിരിക്കും.

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 180 2/26/2023 04:05:22 PM

മറ്റ് ഷുഗർ സംയുക്തങ്ങൾ

മറ്റ് പോളി സാക്രൈഡുകൾ	ഘടന	പ്രവർത്തനം
ഇൻസുലിൻ	ഫ്രക്ടോസിന്റെ പോളിമർ	ഇത് മനുഷ്യ ശരീരത്തിൽ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നില്ല. വൃക്കയിലൂടെ എളുപ്പത്തിൽ ഫിൽട്ടർ ചെയ്യുന്നു.
ഹയാലുറോണിക് ആസിഡ്	ഗ്ലൂക്കുറോണിക് ആസിഡും D-N അസറ്റൈൽ ഗ്ലൂക്കോസാമൈനെയും ചേർന്ന ഹെട്രോ പൊളിമർ ആണ്	ഇത് തരുണാസ്ഥി ടെൻഡോൺ എന്നിവയുടെ കാഠിന്യത്തിനും, അയവിനും കാരണമാകുന്നു.
അഗർ	ചുവന്ന ആൽഗകളിൽ നിന്നുള്ള മ്യൂക്കോ പൊളി സാക്കറൈഡ്	പരീക്ഷണശാലയിൽ കൾച്ചർ മീഡിയത്തിൽ സോളിഫൈയിംഗ് ഏജൻറായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
ഹെപ്പ്രിൻ	ഗ്ലൈക്കോസാമിനേ ഗ്ലൈക്കാൻ കരളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സൾഫേറ്റഡ് ഡൈസാക്കറൈഡ് യൂണിറ്റ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്	കട്ടപിടിക്കാതിരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.
കോണ്ട്രോയിറ്റിൻ സൾഫേറ്റ്	മാറ്റം വരുത്തുന്ന പഞ്ചളാരയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഗ്ലൈക്കോ സാമിനോഗ്ലൈകാൻ (N-അസറ്റൈൽ ഗ്ലൂക്കോസാമൈൻ മറ്റും ഗ്ലൂക്കോറോണിക് ആസിഡ്)	ഓസ്റ്റിയോ ആർത്രൈറ്റിസ് ചികിത്സയ്ക്ക് ഭക്ഷണ ക്രമത്തിലുള്ള പോരായ്മകളെ പരിഹരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
കെരാട്ടൻ സൾഫേറ്റ്	സൾഫേറ്റഡ് ഗ്ലൈക്കോസാമിനോ ഗ്ലൈകാനും ഘടനനാ പരമായ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റും	യാന്ത്രിക ആഘാതം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനുൾ കുഷനായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



ഷുഗറിന്റെ പരിശോധന

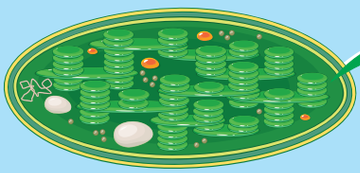
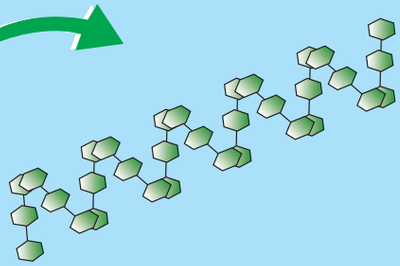
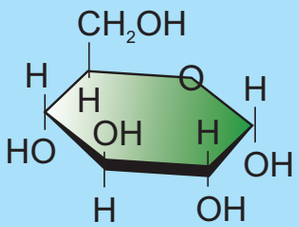
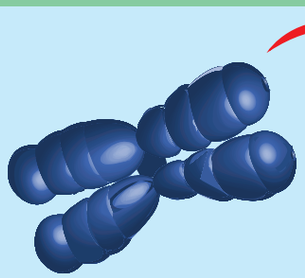
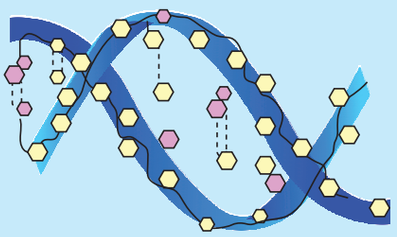
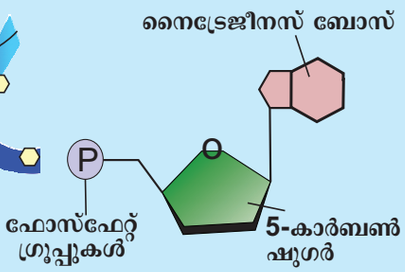
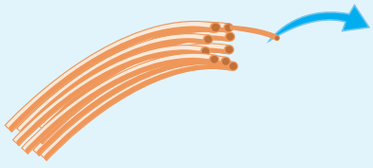
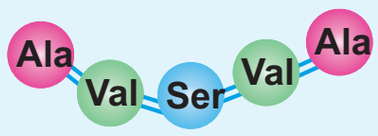
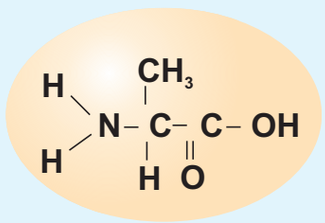
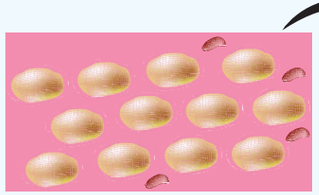
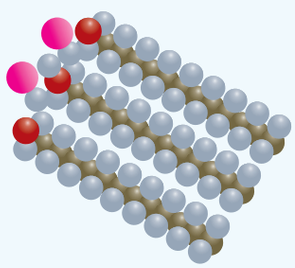
8.4 ലിപിഡുകൾ

കൊഴുപ്പ് എന്നർത്ഥമുള്ള ഗ്രീക്ക് പദമായ ലിപ്പോസിൽ നിന്നാണ് ലിപിഡ് എന്ന പദം ഉരുത്തിരിഞ്ഞത്. ഈ പദാർത്ഥങ്ങൾ ജലം പോലുള്ള ധ്രുവീയ ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. മറിച്ച് ധ്രുവീയ ലായകങ്ങളാൽ ബെൻസീൻ, ഈതൻ, ക്ലോറോഫോം എന്നിവയിൽ ലയിക്കുന്നു. ധ്രുവീയമല്ലാത്തതും അതിനാൽ ഹൈഡ്രോഫോബിക് ആയതുമായ നീളമുള്ള ഹൈഡ്രോ കാർബൺ ശൃംഖലകൾ അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാലാണിത്. ട്രൈഗ്ലിസറൈഡുകൾ, ഫോസ്ഫോ ലിപിഡുകൾ, സ്റ്റിറോയിഡുകൾ, വാക്സ് എന്നിവയാണ് ലിപിഡുകളായി തരം തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ പ്രധാന ഗ്രൂപ്പുകൾ.

8.4.1 ട്രൈഗ്ലിസറൈഡുകൾ

ഒരു ഗ്ലിസറോൾ തൻമാത്രയോട് 3 ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ ചേർന്നതാണ് ട്രൈഗ്ലിസറൈഡുകൾ കൊഴുപ്പും എണ്ണയും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഗ്ലിസറോളിന്റെ ഹൈഡ്രോസിൽ ഗ്രൂപ്പിനോട് കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിനെ എസ്തർ ബോണ്ട് മുഖേന ബന്ധിപ്പിച്ച നീണ്ട ഹൈഡ്രോ കാർബൺ ശൃംഖലകളാണ് ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ. ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ ലിപിഡുകളുടെ ഘടനാപരമായ യൂണിറ്റാണ്. അവ നീളമുള്ള ശൃംഖലയായ ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡാണ്. ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ നീളം 4 – 24 കാർബൺ വരെയാകാം. അതിൽ കൊഴുപ്പ് പൂരിതമോ, അപൂരിതമോ ആകാം. പൂരിത ഫാറ്റി ആസിഡുകളിൽ ഹൈഡ്രോ കാർബൺ ശൃംഖല ഒരൊറ്റ ബോണ്ട് ആണ്. ഉദാഹരണം പാൽമിറ്റിക് ആസിഡ്, സ്റ്റിയറിക് ആസിഡ്. അപൂരിത ഫാറ്റി ആസിഡുകളിൽ (ഉദാഹരണം : ഒലിയിക് ആസിഡ്, ലിനോലെയിക് ആസിഡ്) ഹൈഡ്രോ കാർബൺ ശൃംഖല ഇരട്ട ബോണ്ടാണ്. (ഒന്ന്/രണ്ട്/മൂന്ന്) പൊതുവേ ഖര കൊഴുപ്പുകൾ പൂരിതവും, എണ്ണകൾ അപൂരിതവുമാണ്. അതിൽ ഭൂരിഭാഗവും ഗ്ലോബ്യൂളുകളാണ് (കുമിളകൾ)

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 181 2/26/2023 04:05:24 PM

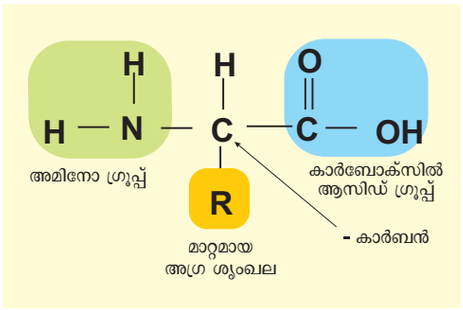
കോശ ഘടന	പോളിമർ	മോണോമർ
കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്		
 ക്ലോറോപ്ലാസിലെ അന്നജകണികകൾ	 അന്നജം	 മോണോസാക്രൈഡ്
ന്യൂക്ലിക് ആസിഡ്		
 ക്രോമസോം	 DNA സ്ട്രാൻഡ്	 ന്യൂക്ലിയോടൈഡ്
പ്രോട്ടീൻ		
 ഇൻറർമീഡിയേറ്റ് ലമെന്റ്	 പോളിപെപ്റ്റൈഡ്	 അമിനോ ആസിഡ്
ലിപ്പിഡ്		
 കൊഴുപ്പ് തുള്ളികൾ ഉള്ള അഡിപ്പോസ് കോശം	 ട്രൈഗ്ലിസറൈഡ്	 ഫാറ്റി ആസിഡ്

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 182 2/26/2023 04:05:36 PM

8.5 പ്രോട്ടീൻ

എല്ലാ മാക്രോ മോളിക്യൂലുകളിലും ഏറ്റവും വൈവിധ്യമാർന്നതാണ് പ്രോട്ടീൻ. ഒരു കോശത്തിന്റെ മൊത്ത ഭാഗത്തിന്റെ 2/3 ഭാഗവും പ്രോട്ടീനാണ്. ജെറാർഡസ് ജോഹന്നാസ് മാൽഡറാണ് പ്രോട്ടീൻ എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചത്. ഇത് ഗ്രീക്ക് വാക്ക് ആയ പ്രോട്ടിയോസ് നിന്നുമാണ് ഉണ്ടായത്.

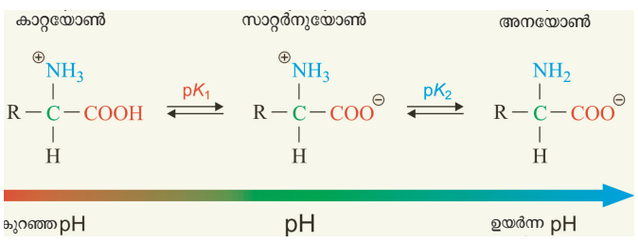
പ്രോട്ടീൻ അമിനോ ആസിഡുകളുടെ നിർമ്മിത മാണ്. ഏകദേശം 20 വ്യത്യസ്ത അമിനോ ആസി ഡുകൾ ഉണ്ട്. എല്ലാ അമിനോ ആസിഡുകൾക്കും ഒരു അടിസ്ഥാന കാർബൺ (എ. കാർബൺ) അടങ്ങിയ അമിനോ ഗ്രൂപ്പും ചേർന്നിരിക്കും.



ചിത്രം 8.9: അമിനോ ആസിഡിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടന

(NH_2), അസിഡിക്ക് കാർബോസിലിക് ഗ്രൂപ്പും (COOH) ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റ (H) വും മാറ്റമായ അഗ്ര ശൃംഖലയായ R ഗ്രൂപ്പു കാണുന്നു. അമ്ലവും ക്ഷാരവും ചേർന്ന അമിനോ ആസിഡിനെ ആംഫോട്ടറിക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

രണ്ടോ അതിലധികമോ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള ഒരു തൻമാത്രയാണ് ദ്വിധ്രുവ അയോൺ എന്ന് വിളിക്ക പ്പെടുന്ന ഒരു ഇതിൽ കുറഞ്ഞത് ഒരു പോസിറ്റീവ് മറ്റെ തിൽ നെഗറ്റീവ് വൈദ്യുത ചാർജ്ജും ആണ്. കൂടാതെ മുഴുവൻ തൻമാത്രയുടെയും നെറ്റ്ചാർജ്ജ് പൂജ്യവു മാണ്. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന pH നിലയ്ക്ക് ഐസോ ഇല ക്ട്രിക് പോയിന്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 8.10).

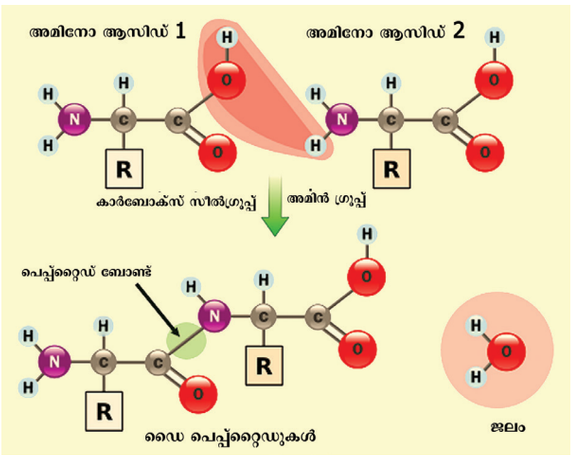


ചിത്രം 8.10: അമിനോ ആസിഡിന്റെ ഘടന

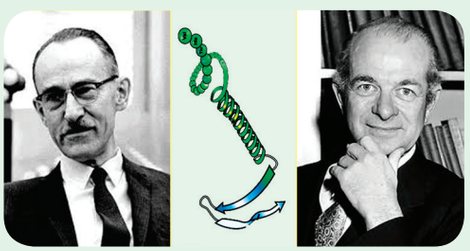
8.5.1 അമിനോ ആസിഡുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

R ഗ്രൂപ്പിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അമിനോ ആസി ഡുകളെ, ആസിഡ്, ബേസ് (ക്ഷാരം), പോളാർ എന്ന് തരം തിരിക്കുന്നു.

ഒരു അമിനോ ആസിഡുകളുടെ അമിനോ ഗ്രൂപ്പ് മറ്റ് അമിനോ ആസിഡുകളുടെ കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് പെപ്പറ്റൈഡ് ബോണ്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ട് അമിനോ ആസിഡുകൾ ഒരുമിച്ച് പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അതിൽ നിന്ന് ജലം നഷ്ടമാകു മ്പോൾ ഡൈപെപ്പ്റ്റൈഡ് രൂപം കൊള്ളുന്നു. അമിനോ ആസിഡിന്റെ നീണ്ട പെപ്റ്റൈഡ് 1953, ൽ ഫ്രെഡ് സാങ്കർ ആദ്യമായി ഇൻസുലിൻ ബോണ്ടുമായി ലിങ്ക് ആകുന്നതിനെ പോളിപ്രോട്ടീൻ ക്രമീകരിച്ചു. (ചിത്രം 8.11 a, b).

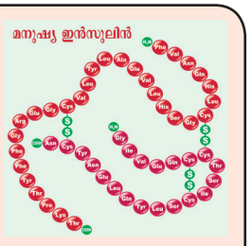


ചിത്രം 8.11(a): പെപ്പ്റ്റൈഡ് ബോണ്ട് ഉണ്ടാകുന്നത്



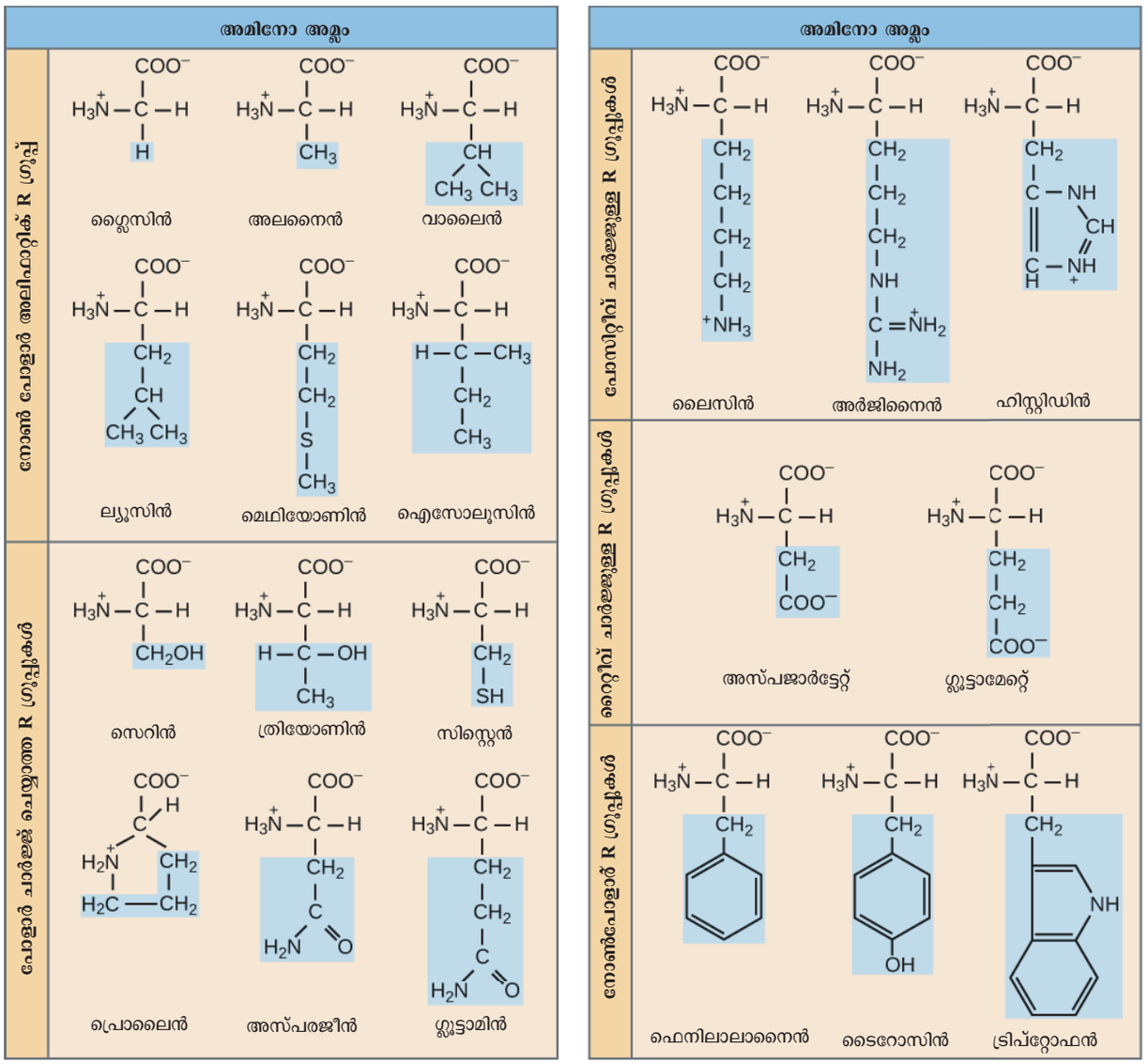
1951 ൽ ലിനസ് പോളിംഗും റോബർട്ട് കോറിയും α-ഹെലിക്സും β പ്രോട്ടിന്റെ ബീറ്റ ദ്വിതീയ ഘടനകൾ നിർദ്ദേശിച്ചു. 1954 ൽ നൊബേൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ



ആദ്യത്തെ പ്രോട്ടീൻ ഇൻസു ലിൻ ക്രമീകരിച്ചത് ഫ്രഡ് സംഗയാണ്

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 183 2/26/2023 04:05:38 PM



ചിത്രം 8.11(b): അമിനോ ആസിഡിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

8.5.2 പ്രോട്ടീന്റെ ഘടന

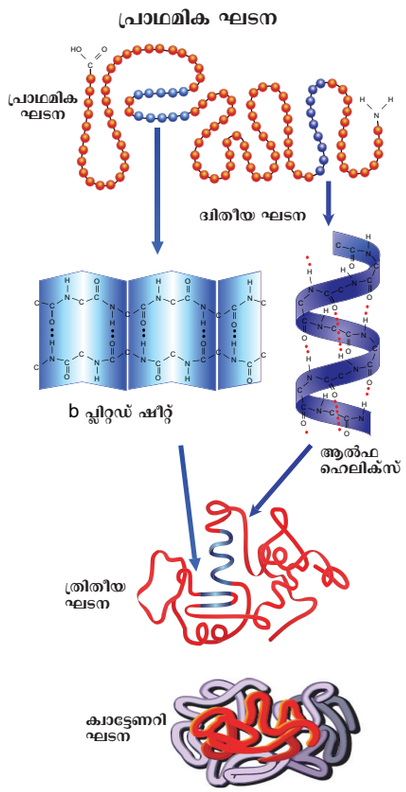


റൈബോസോമിലാണ് പ്രോട്ടീൻ തയ്യാറാക്കുന്നത് പെപറ്റൈഡ് ബോണ്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അമിനോ ആസിഡുകളുടെ നീളമുള്ള ശ്രേണിയിൽ റൈബോസോമിന്റെ സമന്വയമാണ് പ്രോട്ടീൻ. സമന്വയത്തിനു ശേഷം ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനായി പ്രോട്ടീൻ ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട 3D രൂപത്തിലേക്ക് രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ഫോൾഡിങ് (മടക്ക്) മാതൃക അനുസരിച്ച് പ്രോട്ടീൻ ഓർഗനൈസേഷൻ നാല് തലങ്ങൾ കാണുന്നു. പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ തൃതീയ, ക്വാർട്ടണറി (ചിത്രം 8.12).

- പ്രാഥമിക ഘടന : പോളിപെപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലയിലെ അമിനോ ആസിഡുകളുടെ രേഖീയ ക്രമീകരണമാണ് പ്രാഥമിക ഘടന.
- ദ്വിതീയ ഘടന: ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കി തൻമാത്രാ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പുറം ഭാഗത്ത് വിവിധ ഫോൾഡിങ്ങുകൾ ദൃശ്യമാകുമ്പോൾ ദ്വിതീയ ഘടന ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനാൽ അമിനോ ആസിഡിന് ശൃംഖലയിൽ ചുരുളുകൾ കൊണ്ട α- ചുളുകൾ അല്ലെങ്കിൽ β- തകിട്ടു പോലുള്ള ഘടന ഉണ്ടാകുന്നു.
- **തൃതിയ ഘടന** ദ്വിതീയ നിലയിലുള്ള പ്രോട്ടീനുകൾ ഡൊമെയനുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഗോളീയ ഘടനയിലേക്ക് മടക്കുമ്പോൾ തൃതിയ പ്രോട്ടീൻ ഘടന ഉണ്ടാകുന്നു.
- ക്വർട്ടേണറി പ്രോട്ടിൻ ഘടന : എന്ന് പറയുന്നത് ഒന്നിലധികം പോളിപൊപ്റൈഡ് ശൃംഖലകൾഉള്ള സങ്കീർണ്ണ പ്രോട്ടീൻ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനാൽ ഒരു വലിയ അടുക്ക് പ്രോട്ടീൻ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽ ഉള്ള പോളിപെപ്റൈഡ് ശൃംഖലയിൽ തനിയെയുള്ളതിനെ ഉപയൂണിറ്റുകൾ എന്നും സജീവ പ്രോട്ടീൻ സ്വയം ഒരു മൾട്ടിമർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 184 2/26/2023 04:05:38 PM

ഉദാഹരണത്തിന് സെല്ലിലെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് എൻസൈമുകൾ ഉത്തേജകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. വിവിധ ജീവികൾക്കുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന് പ്രത്യേക സങ്കീർണ്ണമായ ഗ്ലൈക്കോപ്രോട്ടിനുകളാണ് ആന്റി ബോഡികൾ.



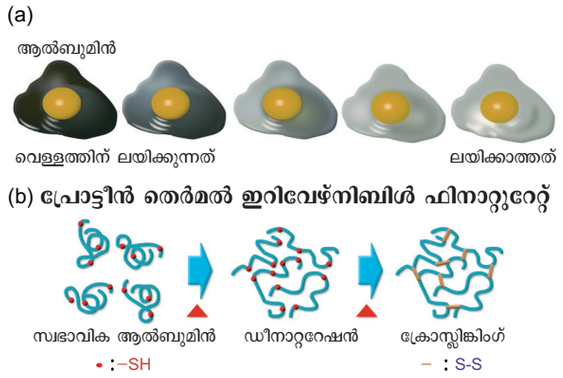
ചിത്രം 8.12: പ്രോട്ടീന്റെ ഘടന

8.5.3 പ്രോട്ടീൻ ഡീനാറ്ററേഷൻ

ഡിനാറ്ററേഷൻ എന്നത് പ്രോട്ടിന്റെ 3D ഘടന നഷ്ടമായതാണ്. പ്രോട്ടിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിലെ ആറ്റങ്ങൾ വേഗത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുകയും ഇത് ഹൈഡ്രജൻ മറ്റും അയോണിക് ബോണ്ടിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ പ്രോട്ടിൻ തൻമാത്രകൾ നീളമേറിയതും ശരിയായ ഘടനയില്ലാത്തതുമായ ഇഴയായി മാറുന്നു. സോപ്പ്, ഡിറ്റർജന്റുകൾ, ആസിഡ് ആൽക്കഹാൾ, ചില അണുനാശിനികൾ എന്നിവ പോലുള്ള ശൃംഖലയുടെ ബോണ്ടിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും തൻമാത്രകളെ പ്രവർത്തനരഹിതമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 8.13).



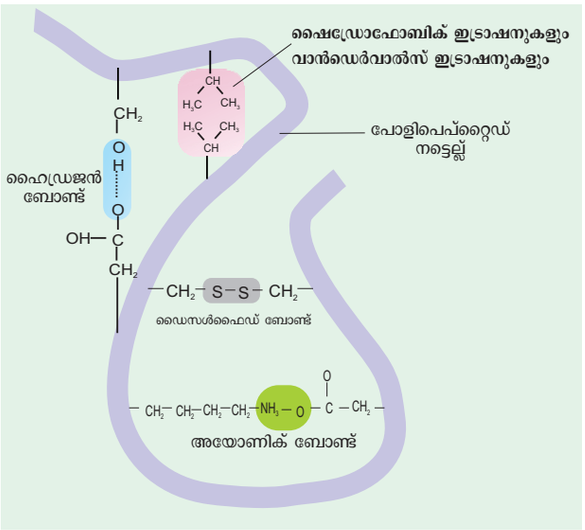
ക്രിസ്റ്റ്യൻ ആൻഫിൻസെൻ ചൂടാക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലൂടെപ്രോട്ടീനുകളുടെഡിനാറ്റനേഷൻ വിശദീകരിക്കുന്നു. ഇതിലൂടെഇത്നോൺകോവാലന്റ് ബോണ്ടിന്റെ തകർച്ചയിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.13: പ്രോട്ടീൻ ഡിനാറ്ററേഷൻ

8.5.4 പ്രോട്ടീൻ ബോണ്ടിംഗ്

നാല് തരം കെമിക്കൽ ബോണ്ടുകളുണ്ട്.



ചിത്രം 8.14: പ്രോട്ടീൻ ബോണ്ടിംഗ്

ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ട്

പോളിപെപ്റൈഡ് ശൃംഖലയിലുള്ള ചില ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾക്കും, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ ആറ്റങ്ങൾക്കും ഇടയിൽ ഇത് രൂപം കൊള്ളുന്നത്. ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന് ചെറിയ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും, ഓക്സിജനും, നൈട്രജനും ചെറിയ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജും ഉണ്ട്. വിപരീത ചാർജ്ജുകൾ ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകളെ ആകർഷിക്കുന്നു.

ഈ ബോണ്ടുകൾ ബലക്കുറവ് ആയാലും വലിയ തോതിൽ തൻമാത്രകളെ 3D ആകൃതിയിൽ നില നിർത്തുന്നു. (ചിത്രം 8.14).

അയോണിക് ബോണ്ട്

പെപ്റ്റൈഡ്ബോണ്ടുകൾഒന്നിച്ച്ചേരാത്തഏതെങ്കിലും ചാർജ്ജ് ഗ്രൂപ്പുകൾക്കിടയിൽ ഇത് രൂപപ്പെടുന്നു. ഇത് ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടിനെക്കാൾ ശക്തിയുള്ളതാണ്. ഇത് pH താപനില എന്നിവയിലെ ചാർജ്ജുകളെ തകർക്കാൻ കഴിയും.

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 185 2/26/2023 04:05:40 PM

ഡൈ സൽഫൈഡ് ബോണ്ട്

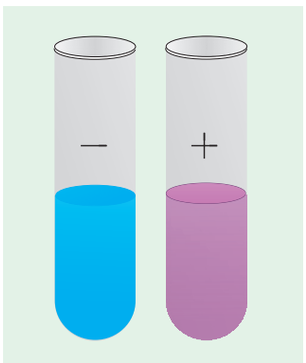
ചില അമിനോ ആസിഡുകളായ സിസ്റ്റെൻ, മെഥിയോണിൻ എന്നിവയിൽ സൾഫർ കാണുന്നു. ഇവ സൾഫർ ആറ്റത്തിനും, അമിനോ ആസിഡിനും ഇടയിൽ ഡൈ സൾഫൈഡ് പാലം ഉണ്ടാകുന്നു.

ഹൈഡ്രോഫോബിക് ബോണ്ട്

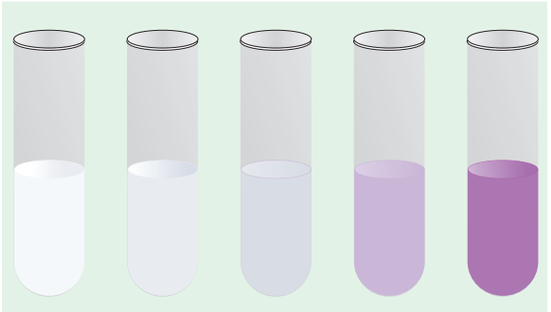
ഈ ബോണ്ട് ചില പ്രോട്ടിന്റെ ഘടനയെ നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. ഗ്ലോബുലാർ പ്രോട്ടീനുകളെ ലായിനിയിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോഫോബിക് ഗ്രൂപ്പുകൾ വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് അകത്തേക്ക് തന്നെ പോകുന്നു.

8.5.5 പ്രോട്ടീനുകൾക്കായുള്ള പരിശോധന

പ്രോട്ടീനുകളിൽ പെപ്റ്റൈഡ് ബോണ്ടുകളുടെ (–C–N–) സാന്നിധ്യത്തിൽ ബൈയ്യൂറ്റ് പരിശോധന ചെയ്യുമ്പോൾ പർപ്പിൾ നിറമാകുന്നു. പ്രോട്ടീൻ ലായിനിയിൽ തുല്യ അളവിൽ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ചേർത്ത് മിശ്രിതമാക്കുക. അതിൽ 0.5% കോപ്പർ (II) സൾഫേറ്റിന്റെ ഏതാനും തുള്ളികൾ സാവധാനം ചേർത്ത് മിശ്രിതമാക്കുക. ചൂടാക്കാതെ ഒരു പ്രത്യേക പർപ്പിൾ നിറം മാറുന്നതു കാണാം. (ചിത്രം 8.15 a, b).



ചിത്രം 8.15(a): ബൈയ്യൂറ്റ് പരിശോധന



ചിത്രം 8.15(b): നിറത്തിന്റെ തീവ്രത വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് നിറത്തിന്റെ ഇന്റാൻസിറ്റി ഉയരുന്നു



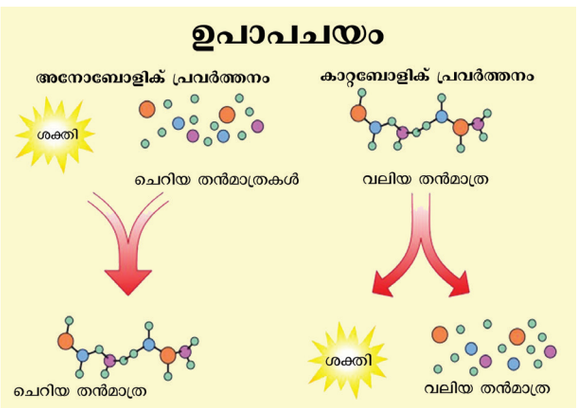
സൾഫർ ആറ്റം തമ്മിലുള്ള ദൂരം കൂടുന്തോറും പ്രോട്ടീൻ വളയുകയും മുടി ചുരുളുകയും ചെയ്യുന്നു.

8.6 എൻസൈം

എൻസൈയും എന്ന് പറയുന്നത് കോശത്തിനും ജീവ ജാലങ്ങൾക്കും ഇടയിൽ നടക്കുന്ന ആയിരക്കണക്കിന് ഉപാപചയ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്ന ഗ്ലോബുലാർ പ്രോട്ടീനുകളാണ്. അത്തരം പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽഉൾപ്പെടുന്നതൻമാത്രകൾഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. ശൃംഖലകളും, ചക്രങ്ങളുമായ, ശ്വസനം, പ്രകാശസംശ്ലേഷണം,പ്രോട്ടീൻസിന്തസിസ്,മറ്റുസഞ്ചാരപാതകൾ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളെ താഴെപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

അനബോളിക് (ജൈവ തൻമാത്രകളുടെ നിർമ്മാണം) അമിനോ ആസിഡുകളിൽ നിന്നുള്ള പ്രോട്ടീന്റെ സമന്വയവും ലളിതമായ പഞ്ചസാരയിൽ നിന്നുള്ള പോളിസാക്രൈഡിന്റെ സമന്വയവും അനബോളിക് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഉദാഹരണമാണ്.

- **കാറ്റബോളിക്**(വലിയജൈവതൻമാത്രയുടെപ്രവർത്തന വിഘടനം) സങ്കീർണ്ണമായ ഭക്ഷണങ്ങളുടെ ദഹനവും,ശ്വസനത്തിലെപഞ്ചസാരയുടെവിഘടനവും കാറ്റബോളിക് പ്രവർത്തനത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 8.16: എൻസൈയം പ്രവർത്തനം

എൻസൈമുകൾ സ്രവിക്കുന്നതുപ്പോലെ എക്സ്ട്രാസെല്ലുലാർ എൻസൈം കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് ബാഹ്യമായി കടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ദഹന എൻസൈമുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഇൻട്രാ സെല്ലുലാർ എൻസൈമുകൾ.ഒരുകോശത്തിനുള്ളിൽതന്നെതുടരുകയും അവിടെ പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവ അവയവങ്ങൾക്ക് ഉള്ളിലോ, കോശങ്ങൾക്കുള്ളിലോ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം ഇൻസുലിൻ.

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 186 2/26/2023 04:05:47 PM

8.6.1 എൻസൈമിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- എല്ലാം ഗ്ലോബുലാർ പ്രോട്ടീൻ ആണ്.
- ഇവ ചെറിയ അളവിൽ പോലും ഉൾപ്രേരകമായും ഫലപ്രദമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
- പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ അവസാനം വരെ മാറ്റമില്ലാതെ തുടരും.
- ഇവ വളരെ പ്രത്യേകതകൾ ഉള്ളവയാണ്.
- എൻസൈമിലെ സജീവ സ്ഥലത്ത് മാത്രമേ പവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ആവശ്യത്തിന് പ്രവർത്തനം നടക്കുകയുള്ളൂ.
- എൻസൈമുകൾ ഉൾപ്രേരകമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഊർജ്ജം കുറക്കുന്നു.

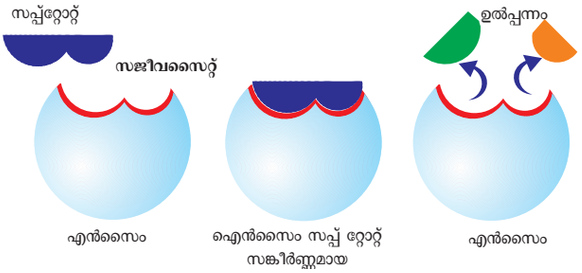


മുഴുവൻ ജൈവ മണ്ഡലത്തിലും ധാരാളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനാണ് **RUBISCO**

തൻമാത്രകൾ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അസ്ഥിരവും ഉയർന്ന ഊർജ്ജവും ഇടനിലയായി മാറുന്നു. ഈ പരിവർത്തന അവസ്ഥ നിമിഷ നേരം മാത്രം കാണുന്നു. ഈ പരിവർത്തന അവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് തൻമാത്രകളെ ഉയർത്താൻ ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്. ഈ കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജത്തെ ആക്റ്റിവേഷൻ എനർജി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ ആക്റ്റിവേഷൻ എനർജിയെ വിവരിക്കാൻ മലമുകളിൽ പാറയെ ഏറ്റുന്നതു (മോഡൽ) പ്പോലെ ഇത് വിശദമായി വിശദീകരിക്കാം. (ചിത്രം 8.17).

8.6.2 എൻസൈമിന്റെ ലോക്കും കീ മെക്കാനിസം

എൻസൈം ഉൾപ്രേരകമായി പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് ആരംഭ പദാർത്ഥമാണ് സബ്സ്ട്രേറ്റ് ഇത് ഉൽപന്നമായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. സബ്സ്ട്രേറ്റ് പിണഞ്ഞ് എൻസൈമിൽ പ്രത്യേകം രൂപം കൊണ്ട് തുളയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ ലോക്ക് കീം എന്ന എൻസൈം പ്രവർത്തനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ എൻസൈം, സബ്സ്ട്രേറ്റ് ചേരുമ്പോൾ ഇ. എസ് (E.S) ക്ലോപ്ലക്സ് ഉണ്ടാകുന്നു. തുടർന്ന് ഊർജ്ജത്തിൽ ഒരു പരിവർത്തന നിലയിലേയ്ക്ക് ഉയർത്തുകയും, തുടർന്ന് ഉൽപ്പന്നങ്ങളായി വിഭജിക്കുകയും മാറ്റമില്ലാതെ എൻസൈം മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 8.18).

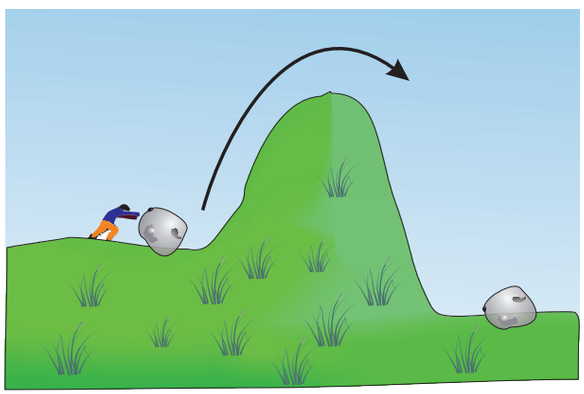


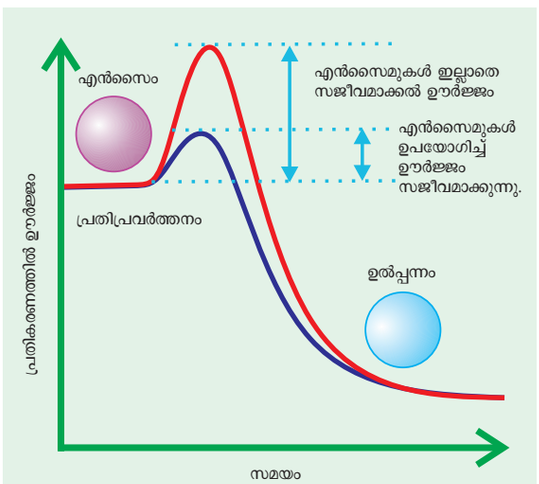
ചിത്രം 8.18: എൻസൈം മെക്കാനിസം

8.6.3 എൻസൈം കോഫക്ടറുകൾ

പല എൻസൈമുകൾക്കും അവയുടെ കാര്യക്ഷമമായ പ്രവർത്തനത്തിന് കോഫാക്ടറുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന നൺ പ്രോട്ടീൻ ഘടകങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. കോഫക്ടറുകൾ ലളിതമായ അജൈവ അയോണുകൾ മുതൽ സങ്കീർണ്ണ ജൈവ തൻമാത്രകൾ വരെ വ്യത്യാസപ്പെടാം. അവ മൂന്ന് തരത്തിലുള്ള അജൈവ അയോണുകൾ, പ്രോസ്റ്റെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പുകളും, കോ എൻസൈമുകളുമാണ്. (ചിത്രം 8.19).

- **ഹോളോഎൻസൈം** – പ്രോട്ടീൻ കംപോണൻറ് ഇല്ലത്ത സജീവമല്ലാത്ത എൻസൈം.
- **അപ്പോഎൻസൈം** – പ്രോട്ടീൻ കംപോണൻറ് ഇല്ലത്ത സജീവമല്ലാത്ത എൻസൈം.

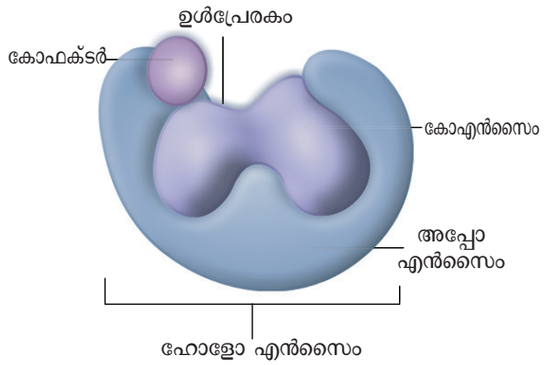




എൻസൈമുകൾ ഉപയോഗിച്ചും അല്ലാതെയും ഒരു പ്രതി പ്രവർത്തകന്റെ സജീവമാക്കൽ ഊർജ്ജം ഈ ഗ്രാഫ് കാണിക്കുന്നു

ചിത്രം 8.17: സജീവ ഊർജ്ജം

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 187 2/26/2023 04:05:49 PM



ചിത്രം 8.19: എൻസൈമിന്റെ തരം തിരിക്കൽ

- **അജൈവ അയോണുകൾ** എൻസൈമുകൾ ഉൾ പ്രേരകമായി പ്രവർത്തന നിരക്ക് വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ക്ലോറൈഡ് അയോണുകളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഉമിനീർ അമിലേസ്സ് പ്രവർത്തനം വർദ്ധിക്കുന്നു.
- പ്രേസ്തെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പുകൾ ഒരു എൻസൈമിൽ ഉൾ പ്രേരകം പ്രവർത്തനത്തെ സഹായിക്കുന്ന ജൈവ തൻമാത്രകളാണ്, പ്രേസ്തെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പുകൾ ഫ്ളേവിൻഅഡെനൈൻഡൈന്യൂക്ലിയോടൈഡ്(FAD) ൽ റൈബോ ഫ്ളേവിൻ (വിറ്റാമിൻ B2), അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം ഹൈഡ്രജൻ സ്വീകരിക്കുന്നു. ഹീമോ ഇരുമ്പ് അടങ്ങിയ പ്രോസ്റ്റെറ്റിക് ഗ്രൂപ്പായാണ്. അതിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ ഇരുമ്പ് ആറ്റം ഉണ്ട്.
- കോ എൻസൈമുകൾ ജൈവ സംയുക്തങ്ങളാണ്. അവ കോഫക്ടറുകളായി പ്രവർത്തികയും എന്നാൽ എൻസൈമിനോട് ചേരുന്നില്ല. ധാരാളം കോ എൻസൈ മുകളുടെയും അത്യാവശ്യ രാസ ഘടകങ്ങളാണ് വിറ്റാമിൻസ്. ഉദാഹരണം NAD, NADP, കോഎൻ സൈം A, ATP



റിബോസൈയിം-പ്രോട്ടീൻ ഇതര എൻസൈം - A റിബോസൈയിം, ഇതിനെ കാറ്റലിറ്റിക് RNA എന്ന് വിളിക്കുന്നു, ഒരു റൈബോ ന്യൂക്ലിക് ആസിഡ് എൻസൈമുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് റൈബോസോമുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു

8.6.4 എൻസൈമിന്റെ തരം തിരിക്കൽ

എൻസൈമുകളെ അവയുടെ പ്രവർത്തന രീതിയുടെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ആറ് ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

എൻസൈം	പ്രവർത്തന രീതി	രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പൊതുവായ ക്രമം	ഉദാഹരണം
ഓക്സീഡോ റെഡക്ടേസ്	ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും	$A_{red} + B_{ox} \longrightarrow A_{ox} + B_{red}$	ഡിഹൈഡ്രജിനേയിഡ്
ട്രാൻസ്ഫെറേസ്	ഒരു കൂട്ടം ആറ്റങ്ങളെ ഒരു തൻമാത്രയിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് മാറ്റുക	$A - B + C \longrightarrow A + C - B$	ട്രാൻസ്അമിനേറ്റ്സ് ഫോസ്ഫോ ട്രാൻസ്ഫെറേസ്
ഹൈഡ്രോ ലേസുകൾ	ജല തൻമാത്രകൾ കൂടുതൽ ചേർത്ത് ജല വിശ്ലേഷണം നടക്കുന്നു	$A - B + H_2O \longrightarrow A - H + B - OH$	ദഹന എൻസൈം
ഐസോ മെറെസ്	ഒരു തൻമാത്രയിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേയ്ക്ക് ഒരു കൂട്ടം ആറ്റങ്ങൾ കൈ മാറുന്നതിലൂടെ ഒരു ഐസോമറിനെ മറ്റൊന്നിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നത് നിയന്ത്രിക്കുന്നു	$A - B - C \longrightarrow A - C - B$	ഐസോമെറേസ്
ലയെസ്	ജലം ചേർക്കാതെ രാസബോണ്ടുകളെ തകർക്കുന്നു	$A - B \longrightarrow A + B$	ഡികാർബോക്സിലേസ്
ലിഗേസ്	രാസ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സായ ATP ഉപയോഗിച്ച് പുതിയ കെമിക്കൽ ബോണ്ടുകളുടെ രൂപീകരണം	$A + B + ATP \longrightarrow A - B + ADP + Pi$	DNA ലിഗേസ്

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 188 2/26/2023 04:05:50 PM

8.6.5 എൻസൈമുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

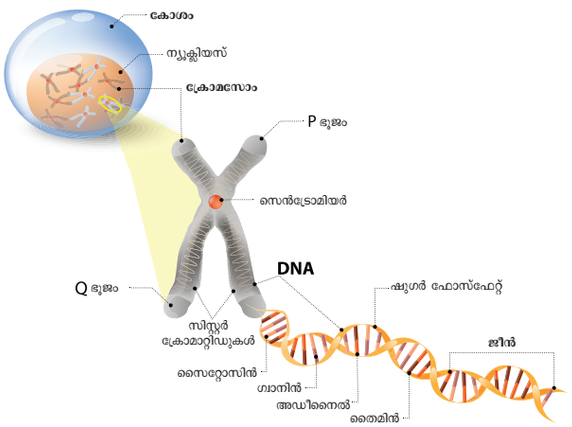
എൻസൈം	ഉറവിടം	ഉപയോഗങ്ങൾ
ബാക്ടീരിയൽ പ്രോട്ടീസ്	ബാസിലസ്	ബയോളജിക്കൽ ഡിറ്റർജന്റുകൾ
ബാക്ടീരിയൽ ഗ്ലൂക്കോസ് ഐസോമെമെറേസ്	ബാസിലസ്	ഫ്രക്ടോസ് സിറപ്പ് നിർമ്മിക്കുന്നു
ഫംഗസ് ലാക്റ്റേസ്	ക്ലൂവെറോമൈസസ്	ലാക്റ്റോസിനെയും ഗ്ലൂക്കോസിനേയും മറ്റും ഗാലക്റ്റോസിലേക്ക് മാറ്റുന്നു
അമിലേഡുകൾ	ആസ്പർജില്ലസ്	തുണി ഉൽപാദനത്തിൽ അന്നജം നീക്കം ചെയ്യൽ

8.7 ന്യൂക്ലിക് ആസിഡ്

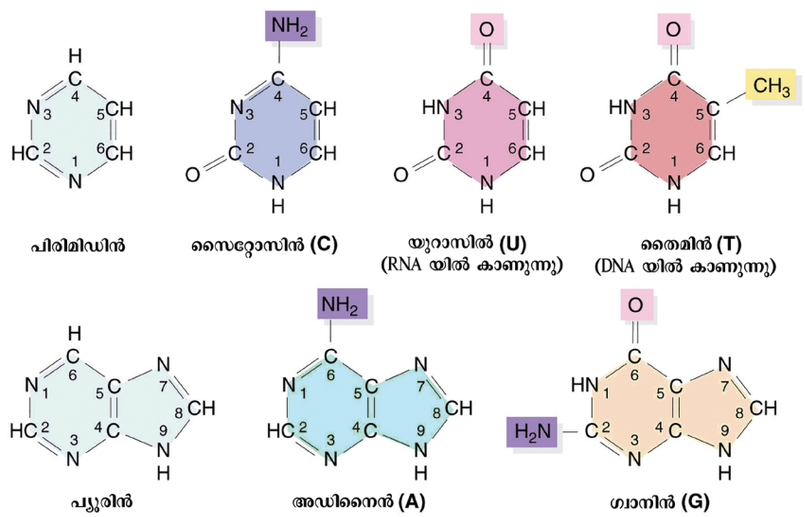
നമുക്കറിയാവുന്നതു പോലെ DNA യും RNA യും രണ്ട് തരം ന്യൂക്ലിക് ആസിഡുകളാണ്. അവയെ സെൽ ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചു എടുക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അവ അറിയപ്പെടുന്ന എല്ലാം സെല്ലുകളിലും, വൈറസുകളിലും പ്രത്യേക കോഡെഡ് ജനിതക പ്രവർത്തനവും ജീവ ജാലങ്ങളുടെയും പാരമ്പര്യത്തിന് വിശദമായും പ്രത്യേക നിർദ്ദിഷ്ഠ നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകുന്നതുമാണ്.

DNA യും RNA യും ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന മോണോമറുകളുടെ പോളിമറുകളാണ്. അവയിൽ ഓരൊന്നും നൈട്രജൻ ബോസ്, പെന്റോസ് പഞ്ചസാര, ഒരു ഫോസ്ഫേറ്റ് എന്നിവ കാണുന്നു. ഒരു പ്യൂരിൻ അല്ലെങ്കിൽ പിരിമിഡിൽ, ഒരു റൈബോസ് അല്ലെങ്കിൽ ഡിയോക്സിറൈബോസ് പഞ്ചസാര എന്നിവയെ ന്യൂക്ലിയോസൈഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരു നൈട്രജീനസ് ബോസ് n-ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ലിങ്കേജുമായി ചേരുമ്പോൾ പെന്റോസ് പഞ്ചസാരയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ഒരു ന്യൂക്ലിയോസൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു ന്യൂക്ലിയോസൈഡുമായി ഒരു ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പ് ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിനെ ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരു പ്യൂരിൻ (രണ്ട് വളയങ്ങൾ) അല്ലെങ്കിൽ ഒരു പിരമിഡിൻ (ഒരു വളയം) ആയതാണ് ഹെറ്ററോസൈക്ലിക് സംയുക്തമായ നൈട്രജൻ ബേസ് ഇവിടെ രണ്ട് തരം പ്യൂരിൻ കാണും അഡിനൈൻ **(A)** ഗുവാനൈൻ **(G)** മൂന്ന് തരം പിരിമിഡൈൻസ് – സൈറ്റോസിൻ **(C),** തൈമിൻ **(T)** യൂറസിൽ **(U)** (ചിത്രം 8.20, 21).

DNA യെ RNA ൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുന്ന ഒരു സ്വഭാവ സവിശേഷതയിൽ DNA ൽ നൈട്രജൻ ബേസ്സ്യായ അഡിനൈൽ, ഗുവാനൈൻ, തൈമിൻ (5-മെഥൈൽ യുറസിൽ) ലും സൈറ്റോസിൻ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. RNA യിൽ നൈട്രജൻ ബേസസ്സ്യായി അഡിനൈൻ, ഗുവാനൈൻ, സൈറ്റോസിൻ, യൂറാസിന് പകരമായി തൈമിൻ കാണുന്നു. RNA യിൽ നൈട്രജൻ ബേസുകൾ (റൈബോസ് ഷുഗർ) റൈബോസ് പഞ്ചസാരയുമായി കോവാലന്റ് ബോണ്ടുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. DNA യിൽ ഡിയോക്സിറൈബോസുകളായും (C_2 യിൽ നിന്ന് റൈബോസ് ഒരു ഓക്സിജനെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു) ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡിന്റെ (PO_4^{3-}) ഒരു ഉൽപ്പന്നമാണ് ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പ്. ഇത് പഞ്ചസാര തൻമാത്രയുമായി ഫോസ്ഫോഡൈഎസ്റ്റർ ലിംഗേജ് മുഖേന ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 8.22).



ചിത്രം 8.20: സെല്ലിലെ DNA യുടെ സ്ഥാനം



ചിത്രം 8.21: ന്യൂക്ലിക് ആസിഡിന്റെ ഘടനയുടെ തരങ്ങൾ

ടെലോമെറേസ് -

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ഒരു റൈബോ ന്യൂക്ലിക് പ്രോട്ടീൻ. ക്രോമസോമുകളുടെ അഗ്രടെലോമിയറിനെ കേട്ടുപാടുകളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു. ടെലോമിയർ ഒരു റൈസോ ന്യൂക്ലിയോപ്രോട്ടിൻ ആണ്. ഇതിനെ ടെർമിനൽ ട്രാൻസ്ഫെറസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 189 2/26/2023 04:05:52 PM

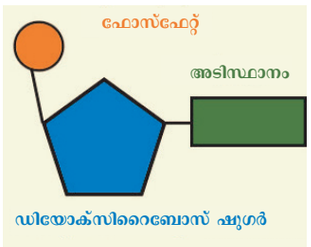
8.7.1 ഡൈ ന്യൂക്ലിയോടൈഡ്, പോളി ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് എന്നിവയുടെ രൂപീകരണം

രണ്ട് ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് ചേർന്ന് 3′-5′ ഫോസ്ഫോ ഡൈഎസ്തർ ലിങ്കേജിലൂടെ ബന്ധിപ്പിച്ച് ഒന്നിന്റെ ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പുകൾ തമ്മിൽ മറ്റൊന്നിന്റെ പഞ്ച സാരയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് പല തവണ ആവർത്തിച്ച് പോളി ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

ന്യൂക്ലിയോസൈഡ്	**ന്യൂക്ലിയോടൈഡ്**
ഇത് ഷുഗറും, ക്ഷാരവും ചേർന്ന സംയുക്തമാണ്	ഇത് ന്യൂ ക്ലിയോസൈഡിന്റെയും ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡിന്റെയും സംയോജനമാണിത്
ഉദാഹരണം	**ഉദാഹരണം**
അഡിനോസിൻ = അഡിനൈൻ + റൈബോസ്	അഡെനൈലിക് ആസിഡ് = അഡിനോസിൻ+ ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ്
ഗുവാനോസിൻ = ഗുവാനൈൻ + റൈബോസ്	ഗുവാനിലിക് ആസിഡ് = ഗുവാനോസിൻ + ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ്
സൈറ്റിഡിൻ = സൈറ്റോസിൻ + റൈബോസ്	സൈറ്റിഡൈലിക്ആസിഡ്= സിറ്റിഡിൻ + ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ്
ഡിയോക്സിത്തൈമിഡിൻ = തൈമിൻ + ഡിയോക്സിറൈബോസ്	യൂറിഡിലിക് ആസിഡ് = യുറിഡിൻ + ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ്

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

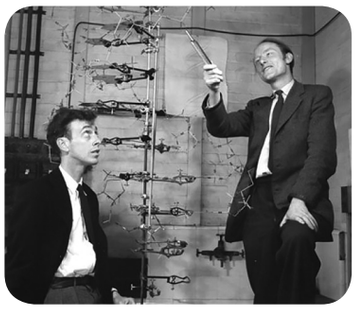
പഴുപ്പ്കോശങ്ങളുടെ ന്യൂക്ലിയസുകളിൽ പ്രോട്ടീൻ ഇതര പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ആദ്യമായി വേർതിരിച്ചെടുത്തത് ഫ്രെഡിക് മിഷെർ ആണ്. ഇതിന് ന്യൂക്ലിൻ പേര് നൽകി.



ചിത്രം 8.22: DNA യും RNA യും അടിസ്ഥാന തരങ്ങൾ

8.7.2 DNA യുടെ ഘടന

DNA യുടെ മോഡലിനെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന ക്രിസ്റ്റലോഗ്രാഫിക് ഡാറ്റ നിർമ്മിച്ച മൗറീസ് വിൽക്കിൻ സിനോപ്പം വാട്സണും ക്രിക്കും **1962** ലെ നോബൽ സമ്മാനം നൽകി. റോസലിൻസ് പ്രാങ്ക്ലിൻ (1920–1958) മുമ്പ് ഒരു ഹെലിക്കൽ ഘടനയ്ക്ക് വ്യക്തമായ ക്രിസ്റ്റലോഗ്രാഫിക് തെളിവുകൾ നൽകിരുന്നു. കേംബ്രിഡ്ജിലെ കാവെൻഡിഷ് ലബോറട്ടറിയിലെ ജെയിംസ് വാട്സണും ഫ്രാൻസിസ്ക്രിക്കും DNA യുടെ ഇരട്ട ഹെലിക്കൽ ഘടനയുടെ ഒരു സ്കെയിൽ മോഡൽ നിർമ്മിച്ചു. ഇത് DNA യുടെ ഏറ്റവും പ്രചാരത്തിലുള്ള രൂപമാണ്. ഇത് DNA യുടെ ദ്വിതീയ ഘടനയാണ്.



ചിത്രം 8.23: വാട്സണും ക്രിക്കും

ജെയിംസ് വാട്സണും, ഫ്രാൻസിസ് ക്രിക്ക്, DNA യിൽ വലതു കൈ ഇരട്ട ഹെലിക്സ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു അതിൽ രണ്ട് ഹെലിക്കൽ പോളിന്യൂക്ലിയോടൈഡ് ശൃംഖലകളുണ്ട്. അവ ഒരു സാധാരണ അച്ചുതണ്ടിൽ ചുറ്റിപ്പിടിച്ച് വലതു കൈ B DNA രൂപപ്പെടുന്നു. ചുരുളുകൾ ഇടയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകളാൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് പൂരക ജോഡി നൈട്രജീനസ്സ് ബോസ്സ്യാണ്. ഹൈഡ്രോക്സൈലേറ്റഡ് 2′-പൊസിഷൻ ഇല്ലാത്തതിനാൽ പഞ്ചസാരയെ 2′ ഡിയോക്സിറൈബോസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അഡിനൈൻ, തൈമ്മിൻ ബോസ്സ് ജോഡികൾ 2 ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകളാലും അതേ സമയം ഗുവാനൈനും സൈറ്റോസിനും 3 ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകളാലും ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.

1949 ൽ എർവിൻ ചാർഗാഫ് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതു പോലെ ഒരു പ്യൂരിൻപൈരിമിഡിനുമായി ജോഡിചേരുന്നു. അതുപോലെ തിരിച്ചും അഡിനൈൽ (A) എപ്പോഴും തൈമിനുമായി (T) ഡബിൾ ബോണ്ടുകളാലും ഗുനൈൻ (G) എപ്പോഴും സൈറ്റോസിൻ (C) മായി മൂന്ന് ബോണ്ടുകളാലും ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.24: റോസലിൻസ് പ്രാക്ലിൻ



ചിത്രം 8.25: എർവിൻ ചാർഗാഫ്

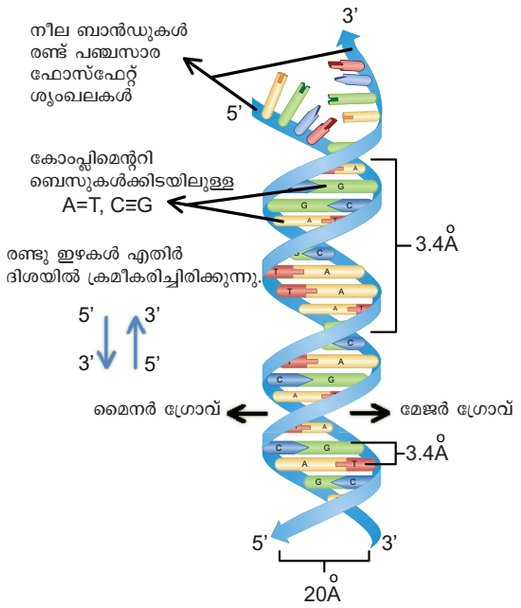
XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 190 2/26/2023 04:05:53 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

1950 ൽ ലണ്ടനിലെ കിംഗ്സ് കോളേജിലെ മൗരിസ് വിൽക്കിൻസും, റോസലിൻസ് ഫ്രാങ്ക്ലിനും, *X*- റേ ക്രിസ്റ്റലോഗ്രാഫി പഠിക്കുകയും അവർ *DNA* യുടെ ഘടനയെ കുറിച്ചുള്ള പരീക്ഷണ ഫലവിവരങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു

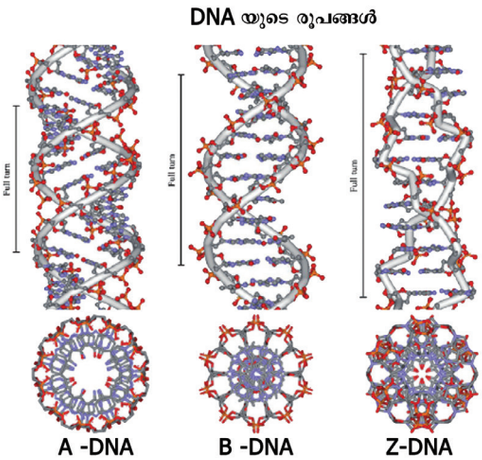
8.7.3 DNA യുടെ സവിശേഷതകൾ

- DNA യുടെ ഒരു ഇഴ 5′-3′ ദിശയിൽ ഇരുനാൾ മറ്റൊന്ന് 3′-5′ ദിശയിൽ പോകും. അങ്ങനെ ഇരു ഇഴയും എതിർ സമാന്തരമായികാണും. (ഇവ എതിർ ദിശയിൽപോകും)5′ മുനയിൽഫോസ്ഫേറ്റ്ഗ്രൂപ്പും, 3’ മുനയിൽ OH ഗ്രൂപ്പും കാണുന്നു.
- ക്ഷരജോഡിയിൽ നിന്നും രണ്ട് ഷുഗർ തന്മാത്രകൾ 120^0 പുറത്തേക്ക് തള്ളി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ ഇടുങ്ങിയ, കോണുകൾ എന്നും, 240^0 പുറത്തേക്ക് തള്ളി കാണപ്പെടുന്നവയെ അകലമുള്ള കോണുകൾ എന്നും പറയുന്നു ഷുഗറിന് ഇടയിലുള്ള ഇടുങ്ങിയ കോണിൽ നിന്നും മൈനർ ഗ്രൂവുകളും മറ്റേ അറ്റത്തുള്ള വീതിയുള്ള കോണിൽ നിന്നും മേജർ ഗ്രൂവുകളും ഉണ്ടാവിച്ച് കാണുന്നു.
- ഓരോ ബേസുകളും 0.34 nm ദൂരത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്തു കാണുന്നതിനാൽ ഓരോ പരിവൃത്തിയും പൂർണ്ണമായി തിരിയുമ്പോൾ 3.4 nm നീളം കാണുന്നു. അതായത് B തരം DNA യിൽ ഓരോ ചുറ്റിലും 10 ബേസ് ജോഡികൾ കാണുന്നു.
- DNA പരിവൃത്തിക്കിടയിലെ വ്യാസം 20 A° അതിന്റെ പൂർണ്ണ തിരിയിൽ 34 A° ആണ്. X- കിരണ ക്രിസ്റ്റൽ പഠന പ്രകാരം DNA പരിവൃതിയിൽ 10 ബേസുകൾ കാണപ്പെടുകയും (360°) യിൽ തിരിയുകയും ചെയ്യുന്നു.
- പരിവൃതികളുടെ സ്ഥിരത തെറമോഡൈനമികിനെയും പ്രത്യേക ബേസ് ജോഡികളെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. (i) ഇരട്ട പരിവൃതികളുടെ പൂരകങ്ങളായ ബേസ്കൾക്കിടയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകളും (ii) ബേസുകൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധനം പരിവൃതിയുടെഅക്ഷത്തിന്ചെങ്കുത്തായികാണുന്നു.തമ്മിൽ പൂരകങ്ങളായ പരിവൃതികൾ ഇലക്ട്രോൺ കൂട്ടങ്ങളാൽ (Π – Π) ബേസുകളെ ബന്ധിപ്പിച്ച് ഇരട്ട പരിവൃതികൾക്ക് സ്ഥിരത നൽകുന്നു.
- ഫോസ്ഫോ ഡൈഎസ്റ്റർ ബന്ധനം DNA പരിവൃതികൾക്ക് സ്ഥായിയായ ധ്രുവീകരണം നൽകുന്നു. ഇവ ദൃഢമായ കോവാലന്റ് ബോണ്ടുകളായി മാറുകയും പോളി ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് ശ്രേണികൾക്ക് ഉറപ്പും സ്ഥിരതയും നൽകുന്നു. (ചിത്രം 8.32).



ചിത്രം 8.26: DNA യുടെ ഘടന

- പ്ലക്ടോനീമിക് ചുരുളുകൾ DNA യുടെ രണ്ട് പരിവൃതി ഉടഞ്ഞ് ചെല്ലുമ്പോഴല്ലാതെ പിരിയാൻ കഴിയാത്ത വിധം കെട്ടു പിണഞ്ഞ് കാണുന്നു. പാരാനിമിക് ചുരുളൽ DNA യുടെ രണ്ട് പരിവൃതികളും അടുത്തടുത്ത് സ്ഥിതി ചെയ്യുകയും ലളിതമായി പിരിഞ്ഞ് ചെല്ലുകയും ചെയ്യുന്നു.
- പരിവൃതികളുടെ ഓരോ ചുറ്റുകൾക്കിടയിലെ ദൂരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ DNA യെ മൂന്നായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. – **A DNA, B DNA, Z DNA** യുടെ രൂപങ്ങൾ (ചിത്രം 8.27).



ചിത്രം 8.27: DNA യുടെ രൂപങ്ങൾ

8.7.4 റിബോ ന്യൂക്ലിയിക് ആസിഡ് (RNA)

കോഡിംഗ്, ഡീകോഡിംഗ്, റെഗുലേഷൻ, ജീനുകളുടെ ആവിഷ്കരണം എന്നിവയിൽ വിവിധ ജൈവ ശാസ്ത്രപരമായ പങ്ക് വഹിക്കുന്ന പോളിമെറിക് തൻമാത്രയാണ് റിബോ ന്യൂക്ലിക് ആസിഡ് DNA

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 191 2/26/2023 04:05:54 PM

സവിശേഷത	B-DNA	A-DNA	Z-DNA
ഹെലിക്സിന്റെ തരം	വലതുകരം	വലതുകരം	ഇടതുകരം
ഹെലിക്കൽ (ചുരുളിന്റെ) വ്യാസം (nm)	2.37	2.55	1.84
ഒരു ചുറ്റിന് ആവശ്യമായ ദൂരം (nm)	0.34	0.29	0.37
ഒരു പൂർണ്ണ ചുറ്റിന് ആവശ്യമായ അകലം (നില) (nm)	3.4	3.2	4.5
ഒരു ചുറ്റിന് ആവശ്യമായ ക്ഷാരങ്ങളുടെ എണ്ണം	10	11	12
മേജർ ഗ്രോവിന്റെ ടോപ്പോളജി	അകലവുമാണ് ആഴവുമാണ്	ഇടുങ്ങിയതാണ് ആഴവുമാണ്	പരന്നതാണ്
മൈനർ ഗ്രോവിന്റെ ടോപ്പോളജി	ഇടുങ്ങിയതാണ് ആഴമില്ലാത്തത്	വിശാലമായത് ആഴമില്ലാത്തത്	ഇടുങ്ങിയത് ആഴമുള്ളത്

യോട് താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ RNA ഒറ്റ ചുരുളോട് കൂടിയതും സ്ഥിരത ഇല്ലാത്തതുമാണ്.

8.7.5 RNA യുടെ തരങ്ങൾ

- **mRNA (മെസഞ്ചർ RNA):** ഒറ്റപ്പെട്ടുപോയ അമിനോ ആസിഡുകളെ പ്രോട്ടിനുകളിലേക്ക് കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നതിനുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങളുടെ ഒരു പകർപ്പ് വഹിക്കുന്നു. ഇത് വളരെ അസ്ഥിരമാണ്. കൂടാതെ മൊത്തം RNA പോളിമറിന്റെ 5% അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്രോകാരിയോട്ടിക് RNA (പോളിസിസ്ട്രേണിക്) നിരവധി പോളിപെപ്റ്റൈഡുകൾ കോഡിംഗ് ശൃംഖലയെവഹിക്കുന്നു. യൂക്കേറിയോട്ടിക് mRNA (മോണോസിസ്ട്രോണിക്) യിൽ ഒരു പോളിപെപ്റ്റൈഡിനുള്ളിൽ വിവരങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- **tRNA (ട്രാൻസ്ഫർ RNA):** mRNA യിൽ നിന്ന് കോഡ് വിവർത്തനം ചെയ്യുകയും, പ്രോട്ടീനുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് അമിനോ ആസിഡുകൾ റൈബോസോമിൽനിർമ്മിക്കുകയുംചെയ്യുന്നു. മൊത്തം RNA യുടെ 15% ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു 3D ഘടനയിലേക്ക് ഇത് ഉയർന്നതാണ്. ഇതിനെ ലയിക്കുന്ന **RNA** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- **rRNA (റൈബോസോമൽ RNA):** ഒറ്റപ്പെട്ടുപോയ ഉപാപചയ സ്ഥിരത, റൈബോസോമുകളുടെ രണ്ട് ഉപഘടകങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇത് മൊത്തം RNA യുടെ 80% ആണ്. 120–3000 ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്ത നീളമുള്ള പോളിമറാണ് ഇത്. റൈബോസോമുകൾക്ക് അവയുടെആകൃതിനൽകുന്നു. rRNA യ്ക്കുള്ള ജീനുകൾ വളരെയധികം സംരക്ഷിക്കപ്പെടുകയുംഫൈലോജെനെറ്റിക് പഠനത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 8.28).



മെസഞ്ചർ **RNA** (m**RNA**) റൈബോസോമർ **RNA** (r**RNA**) ട്രാൻസ്ഫർ **RNA** (t**RNA**)

ചിത്രം 8.28: RNA യുടെ തരങ്ങൾ

സംഗ്രഹം

- ❖ കോശത്തിൽ ജലം, അജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ, ജൈവ തൻമാത്രകൾ എന്നിവയാൽ നിർമ്മിതമാണ്. കോശങ്ങളുടെ ജൈവ തൻമാത്രകളിൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് ലിപിഡുകൾ, പ്രോട്ടീൻ, എൻസൈമുകൾ, ന്യൂക്ലിക് ആസിഡുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ❖ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളിൽ ഒറ്റപഞ്ചസാരയും (മോണോസാക്രൈഡുകൾ) പോളിസാക്രൈഡുകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. പോളിസാക്രൈഡ് പഞ്ചസാരയുടെ സംഭരണ രൂപമായും സെല്ലിന്റെ ഘടനാപരമായ ഘടകമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
- ❖ ലിപിഡുകൾ കോശ സ്തരത്തിന്റെ പ്രധാന ഘടകങ്ങളാണ്. അവ ഊർജ്ജ സംഭരണവും സിഗ്നലിംഗ് തൻമാത്രകളുമാണ്.
- ❖ പ്രോട്ടീനുകൾ 20 വ്യത്യസ്ത അമിനോ ആസിഡുകളുടെ പോളിമറുകളാണ്. അവയിൽ ഓരോന്നിനും പ്രത്യേക രാസഗുണങ്ങളുള്ള ഒരു പ്രത്യേക സൈഡ് ചെയിനുമുണ്ട്. ഓരോ പ്രോട്ടിനും സവിശേഷമായ അമിനോ ആസിഡ് ശൃംഖല ഉണ്ട്. അത് അതിന്റെ 3D ഘടന നിർണ്ണയിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 192 2/26/2023 04:05:54 PM

❖ ന്യൂക്ലിക് ആസിഡുകൾ സെല്ലിന്റെ വിവര തൻമാത്രകളാണ് DNA യും RNA യും പ്യൂരിൻ, പിരിമിഡിൽ ന്യൂക്ലിയോ ടൈഡുകളുടെ പോളിമറുകളാണ്.

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. ജലം ഒരു ദ്രുവ തന്മാത്രയാണ് കാരണം
   a. അവയ്ക്ക് ഏകീകൃതമായ ചാർജ് വിതരണം ഉണ്ട്
   b. അവയ്ക്ക് നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഉണ്ട്
   c. ഹൈഡ്രജനിൽ നേരിയ നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഉണ്ട്
   d. അവയ്ക്ക് വൈദ്യുത ചാർജിന്റെ സമമല്ലാത്ത വിതരണം ഉണ്ട്

2. സെല്ലിലോസിലെ β D ഗ്ലൂക്കോസ് യൂണിറ്റുകൾ പരസ്പരം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു
   a. N- അസൈറ്റൽ സൈഡ് ചെയിൻ
   b. N- അസിസ്റ്റയിൽ ഗ്ലൂക്കോസ്മൈൻ
   c. 1⟶3-ലിംഗേജ്
   d. β - (1,4) ഗ്ലൈക്കോ സിഡിക് ലിംഗേജ് ബന്ധനം

3. ___ന്റെ ലീനിയർ പ്രോട്ടീനാണ് കൈറ്റിൻ ഇവ β - (1,4) 1 4 ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനം മുഖേന പരസ്പരം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു
   a. β D ഗ്ലൈക്കോസ് യൂണിറ്റ്
   b. N- അസിറ്റയിൽ - D ഗ്ലൂക്കോസ്മൈൻ യൂണിറ്റ്
   c. α –1,4 – ഗ്ലൂക്കോൺമാൾട്ടോ ഹൈഡ്രോലേസ്
   d. D- ഗ്ലൈക്രോണിക് ആസിഡ്

4. സിറ്റെർ അയാണി ന്റെ ആകെ ചാർജ് _____ ആകുന്നു
   a. പൂജ്യം
   b. പോസിറ്റീവ്
   c. നെഗറ്റീവ്
   d. 100

5. വാട്സും ക്രിക്കിന്റെയും ഇരട്ട ഇഴയോടുകൂടിയ DNA മാതൃക _____ രൂപമാണ്
   a. A b. C c. H d. B

6. എൻസൈം _നിർവചിക്കുക

7. ന്യൂക്ലിയോസൈഡിൽ നിന്നും ന്യൂക്ലിയോടൈഡിനെ വേർതിരിക്കുക

8. ജലത്തിന്റെ ഗുണവിശേഷങ്ങളെ പറ്റി എഴുതുക

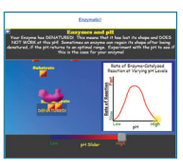
9. DNA എയുടെ ഘടന വിശദീകരിക്കുക

10. RNA യുടെ തരങ്ങളെ പറ്റി വിവരിക്കുക

ഐ.സി.ടി കോർണർ

എൻസൈമുകൾ

ജൈവ ഉൽപ്രേരകം



ഘട്ടങ്ങൾ

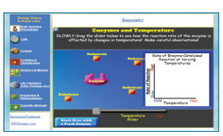
- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക
- എൻസൈമാറ്റിക് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക
- ഒരു പുതിയ ഗെയിം ആരംഭിക്കുക
- നിങ്ങൾ ടച്ച് ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതെ തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- സ്ക്രീൻ മൊബൈൻ/ടാബ്ലെറ്റ്
- പരീക്ഷണങ്ങൾ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക

പ്രവർത്തനം

- താപനില മാറ്റാൻ സ്ലൈഡ് നീക്കുക
- പരീണങ്ങൾക്ക് ശേഷം കിസ് പരീക്ഷിക്കുക



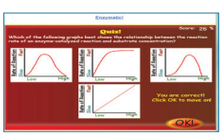
ഘട്ടം 1



ഘട്ടം 3



ഘട്ടം 2



ഘട്ടം 4

URL: https://www.biomanbio.com/HTML5GamesandLabs/LifeChemgames/ lifechem.html

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചകങ്ങൾ മാത്രമാണ്

XIth_Botany_Chapter_8_MAI.indd 193 2/26/2023 04:05:56 PM

യൂണിറ്റ് IV: സസ്യങ്ങളിലെ ആന്തരികഘടന

അധ്യായം 9

ഘടനാപരമായ രൂപീകരണം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസിലാക്കേണ്ടവ,

- ഈ പാഠത്തിൽ, വിവിധതരം കലകളെ വേർതിരിക്കുന്ന പ്രധാന കോശങ്ങളെയും അവയുടെ ധർമ്മങ്ങളെയും കുറിച്ച് നമ്മൾ പഠിക്കും.
- വിവിധതരം കലകളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും
- ഏകബീജ പത്ര, ദ്വിബീജപത്രത്തിന്റെ വേര്, തണ്ട്, ഇല എന്നിവയുടെ നീളത്തിലും, കുറുകെയും ഉള്ള ഛേദങ്ങളുടെ ഘടനയെ വിശദീകരിക്കുന്നതിനും.
- ഏകബീജപത്ര, ദ്വിബീജപത്ര വേരുകളുടെ ആന്തരഘടനയെ കുറിച്ച് താരതമ്യപഠനത്തിനും കഴിയും.

പാഠ ഉള്ളടക്കം

9.1 മെരിസ്റ്റമിക് കലകൾ

9.2 സ്ഥിരകലകൾ

9.3 കലകളുടെ വ്യവസ്ഥകൾ

9.4 ഉപരിവൃതി കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

9.5 അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

9.6 സംവഹന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

9.7 പ്രാഥമിക ഘടനകളുടെ താരതമ്യപഠനം

ഉയർന്ന സസ്യങ്ങളുടെ ആന്തരഘടനയെ കുറിച്ച് ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ആന്തരഘടനയും രൂപീകരണത്തെയും കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന ശാഖയെ സസ്യങ്ങളിലെ ആന്തരിക ഘടന എന്ന് വിളിക്കുന്നു. (*Gk: Ana = as under; temnein = to cut*). സസ്യങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന ഘടകം കോശങ്ങളാണ്. കോശങ്ങൾ ചേർന്ന് കലകളായും കലകൾ ചേർന്ന് അവയവങ്ങളായും രൂപപ്പെടുന്നു. ഒരു സസ്യത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത അവയവങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ആന്തരിക ഘടന പ്രകടമാക്കുന്നു. സസ്യഭാഗങ്ങളുടെ നേരിയ ഛേദത്തെ സൂഷ്മ ദർശിനിയിലൂടെ പരിശോധിച്ച് പഠിക്കാം.

നെഹമിയ ഗ്രൂ
സസ്യങ്ങളിലെ ആന്തരിക ഘടനയുടെ പിതാവ്



1641–1712

കാതറിൻ ഇസ (1898–1997)

ഇവർ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഇതിഹാസ ആദർശവനിതയാണ്. ഒരു അദ്ധ്യാപികയെന്ന നിലയിലും അറുപതു വർഷത്തെ മാതൃകാപരമായ സസ്യശാസ്ത്ര ഗവേഷകയായും പ്രവർത്തിച്ചിരുന്നു. അനാട്ടമി ഓഫ് സീഡ് പ്ലാന്റ്സ് എന്ന ഇവരുടെ ശ്രേഷ്ഠമായ പുസ്തകം സസ്യങ്ങളിലെ ആന്തരിക ഘടനയിലെ മികച്ച രചനയാണ്, ഇവരുടെ വിശിഷ്ട ശാസ്ത്രസേവനത്തെ മാനിച്ചു കൊണ്ട് ദേശീയ ശാസ്ത്ര കീർത്തി മുദ്ര (1989) ൽ അമേരിക്ക നൽകി.



കലകൾ

പൊതുവായി ഉത്ഭവിച്ച് ഒരേ ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങളാണ് കലകൾ കലകളെ കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന ശാസ്ത്രശാഖയെ ഹിസ്റ്റോളജി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരു സസ്യം വിവിധ തരം കലകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്.

രണ്ട് മുഖ്യമായ വിഭാഗങ്ങളുണ്ട്:

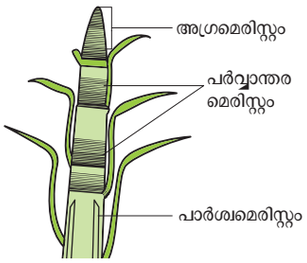
1. മെരിസ്റ്റമിക് കലകൾ
2. സ്ഥിര കലകൾ

9.1 മെരിസ്റ്റമിക കലകൾ

9.1.1 സവിശേഷതകളും വർഗ്ഗീകരണവും

മെരിസ്റ്റമിക കലകളുടെ സവിശേഷതകൾ (ഗ്രീക്ക് മെരിസ്റ്റോസ് വിഭജിച്ചത്)

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 194 2/26/2023 04:06:53 PM



ചിത്രം 9.1: സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന മെരിസ്റ്റമുകളുടെ തരങ്ങൾ

മെരിസ്റ്റം എന്ന പേര് നൽകിയത് സി. നാഗേലി 1858 ൽ ആണ്.

- മെരിസ്റ്റമികകലകൾസമവ്യാസീയമോഗോളാകൃതിയിലോ, ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലോ ബഹുഭുജാകൃതിയിലോ കാണപ്പെടുന്നു.
- പൊതുവായി ഈ കോശങ്ങളിൽ ഇടതൂർന്ന സൈറ്റോപ്ലാസവും സ്പഷ്ടമായ ന്യൂക്ലിയസും ഉണ്ട്.
- സാധാരണയായി വാക്യൂയോളുകൾ ചെറുതായോ അല്ലെങ്കിൽ ഇല്ലാതെയോ കാണാം.
- ഇതിന്റെ കോശഭിത്തികൾ നേർത്ത പ്രത്യേകിച്ചും വലിച്ചാൽ നീളുന്നതും സെല്ലുലോസ് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതും ആണ്.
- ഈ കോശങ്ങൾ സജീവമായ വിഭജനശേഷിയുള്ളതാണ്.
- മെരിസ്റ്റമിക കോശങ്ങൾ സ്വയം ശാശ്വതമായതാണ്.

മെരിസ്റ്റമുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

മെരിസ്റ്റമുകളെ സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന വിധം, ഉത്ഭവം, ധർമ്മം, വിഭജനശേഷി എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വർഗ്ഗീകരിക്കാം.

മെരിസ്റ്റമുകളുടെ രൂപീകരണത്തിന്റെയും പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും സിദ്ധാന്തങ്ങൾ

വേർ, കാണ്ഡ അഗ്രമെരിസ്റ്റമുകളുടെ എണ്ണം, ക്രമീകരണം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ആന്തരികഘടനാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ നിർദ്ദേശിച്ചു.

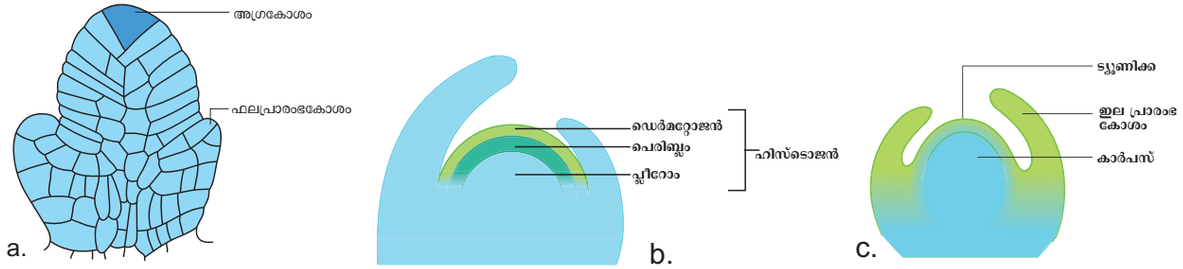
കാണ്ഡഅഗ്രമെരിസ്റ്റം അഗ്രകോശ സിദ്ധാന്തം

അഗ്രകോശ സിദ്ധാന്തം (1852) ൽ ഹാഫ്മെസ്റ്റെർ നിർദ്ദേശിച്ചു. ഇതിനെ സി. നാഗേലി (1859) ൽ പിന്തുണച്ചു. ഘടനാപരവും പ്രവർത്തനപരവുമായ മാത്രയാണ് ഒരൊറ്റ അഗ്രകോശം ഈ അഗ്രകോശമാണ്

മെരിസ്റ്റമുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

സ്ഥാനം	ഉത്ഭവം	ധർമ്മം	വിഭജനത്തിന്റെ തലം
അഗ്രമെരിസ്റ്റം വേർ, കാണ്ഡം എന്നിവയുടെ അഗ്രത്തിൽ ഇവ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോശങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്താൽ സസ്യങ്ങളുടെ ഉയരം വർദ്ധിക്കുന്ന വളർച്ചയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.	**പ്രാഥമിക മെരിസ്റ്റം** ഭ്രൂണ കോശങ്ങളുടെ ഉത്ഭവത്താ ലുണ്ടാകുന്നു. ഇത് പ്രാഥമിക സ്ഥിര കലകളായി മാറുന്നു	**പ്രോട്ടോഡേം** ഉപരിവൃതി കലാവ്യവസ്ഥകളെ ഉാക്കുന്നു. ഇത് ഉപരിവൃതി ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ രോമങ്ങൾ എന്നിവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.	**വിഭജനത്തിന്റെ മാസ്സ് മെരിസ്റ്റം** ഇത് എല്ലാ തലങ്ങളിലും വിഭജിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം എൻഡോസ്പേം ഇളം ഭ്രൂണം സ്പൊറാൻജിയം
പർവ്വാന്തര മെരിസ്റ്റം സ്ഥിര കലകൾക്കിടയിൽ ഇവ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് പർവ്വാന്തര നീളം വർദ്ധിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.	**ദ്വിതീയ മേരിസ്റ്റം** സസ്യശരീര വികസനത്തിന്റെ അവസാന ഘട്ടത്തിലാണ് ഇത് ഉരുത്തിരിയുന്നത് ഇത് കോർക്ക് കേമ്പിയവും ഇന്റർഫാസികുലാർ കേമ്പിയവും ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.	**പ്രോകേമ്പിയം** പ്രാഥമവാസ്കുലാർ കലകളായ സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നിവയെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു	**റിബ് മെരിസ്റ്റം അല്ലെങ്കിൽ ഫയൽ മെരിസ്റ്റം** ഇത് ഒരേ തലത്തിൽ ആന്റി ക്ലൈനൽ വിഭജന മുറയിൽ നടക്കുന്നു. ഉദാഹരണം കോർക് സിന്റെയും പിത്തിന്റെയും വികസനം
പാർശ്വ മെരിസ്റ്റം വേരിന്റെയും കാണ്ഡത്തിന്റെയും അക്ഷത്തിനിണയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ദ്വിതീയ കലകളുടെ ഉത്ഭവത്തിനും വേരിന്റെയും കാണ്ഡത്തിന്റെയും തടിപ്പിനും ഇത് കാരണമാവുന്നു. ഉദാഹരണം വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം, കോർക്ക് കേമ്പിയം.		**അടിസ്ഥാന മെരിസ്റ്റം** ഉപരിവൃതി, വാസ്കുലാർ കലകൾ എന്നിവയൊഴിച്ചുള്ള എല്ലാ കലകളെയും അടിസ്ഥാന മെരിസ്റ്റം എന്ന് പറയുന്നു.	**പ്ലേറ്റ് മെരിസ്റ്റം** ഇത് രണ്ട് തലത്തിൽ ആന്റിക്ലൈനൽ വിഭജന മുറയിൽ നടക്കുന്നു. ഉദാഹരണം ഉപരിവൃതിയുടെ വികസനം

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 195 2/26/2023 04:06:53 PM



ചിത്രം 9.2: അഗ്രകാണ്ഡമെരിസ്റ്റം a) അഗ്രകോശസിദ്ധാന്തം, b) ഹിസ്ടൊജൻ സിദ്ധാന്തം, c) ട്യൂണിക്ക കാർപസ് സിദ്ധാന്തം

സസ്യത്തിന്റെ വളർച്ചയും വികാസവും നിയന്ത്രിക്കുന്നത്. ഇത് ആൽഗകൾ, ബ്രയോഫൈറ്റുകൾ, ടെറിടോഫൈറ്റുകൾ എന്നീ സസ്യജാലങ്ങൾക്ക് ബാധകമാണ്.

ഹിസ്ടാജൻ സിദ്ധാന്തം

ഹിസ്ടൊജൻ സിദ്ധാന്തത്തെ നിർദ്ദേശിച്ചത് ഹേൻസ് ടീൻ (1868) ഇതിനെ സ്ട്രാസ്സ് ബർഗർ പിന്തുണച്ചു. കാണ്ഡത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തിൽ മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത ഭാഗങ്ങളുണ്ട്.

1. **ഡെർമറ്റോജൻ:** ഇത് ഏറ്റവും പുറംപാളിയാണ്. ഇത് ഉപരിവ്യതിയുടെ ഉത്ഭവത്തിന് കാരണമാകുന്നു.
2. **പെരിബ്ലം:** ഇത് മധ്യപാളിയാണ്. ഇത് കോർട്ടക്സിന്റെ ഉത്ഭവത്തിന് കാരണമാകുന്നു.
3. **പ്ലീറോം:** ഇത് ആന്തരിക പാളിയാണ്. ഇത് സ്ടീലിന്റെ ഉത്ഭവത്തിന് കാരണമാകുന്നു

ട്യൂണിക്ക കാർപസ് സിദ്ധാന്തം

ട്യൂണിക്ക കാർപസ് സിദ്ധാന്തത്തെ നിർദ്ദേശിച്ചത് എ. ഷ്മിട് (1924).

അഗ്രമെരിസ്റ്റത്തിൽ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത കോശ കാണ്ഡങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

1. **ട്യൂണിക്ക :** ഇത് കാണ്ഡത്തിന്റെ അഗ്ര ഭാഗത്തിന്റെ പുറം പാളിയാണ്. ഇത് ഉപരിവ്യതിയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
2. **കാർപസ്:** ഇത് കാണ്ഡത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തെ കേന്ദ്ര പാളിയാണ്.

വേര് മെരിസ്റ്റം

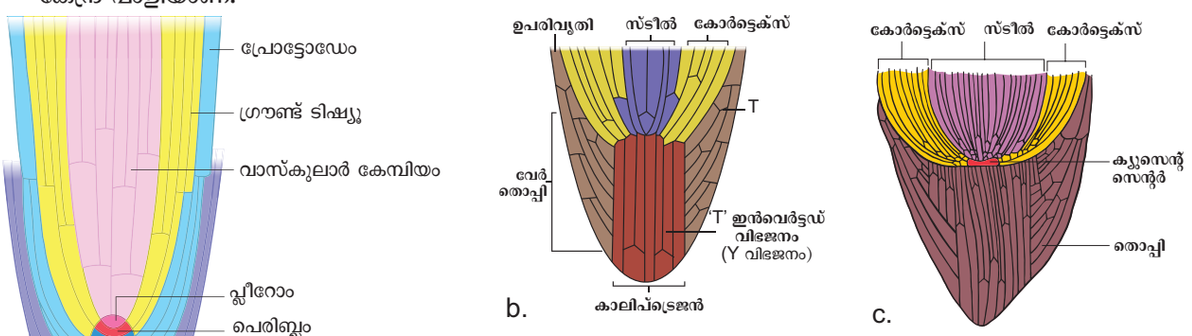
തണ്ടിന്റെ അഗ്രത്തിന് നേരെ എതിർ വശത്താണ് വേരിന്റെ അഗ്രം. വേരിന്റെ അഗ്രത്തിൽ വേർതൊപ്പികൾ കാണപ്പെടുന്നു. വേർതൊപ്പികളുടെ താഴെ അഗ്രമെരിസ്റ്റം കാണപ്പെടുന്നു. വേര് അഗ്രമെരിസ്റ്റ രൂപീകരണത്തെ വിശദീകരിക്കാൻ വ്യത്യസ്ത സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

അഗ്രകോശ സിദ്ധാന്തം

അഗ്രകോശ സിദ്ധാന്തത്തെ നിർദ്ദേശിച്ചത് സി. നാഗേലി ഏക അഗ്രകോശമോ അല്ലെങ്കിൽ അഗ്രപ്രാരംഭകോശങ്ങളോ മെരിസ്റ്റമുകളെ നിർമ്മിക്കുന്നു ടെട്രാഹെഡ്രൽ ആകൃതിയാണ്. ഇത് ഒരു ഭാഗത്ത് വേർതൊപ്പികളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിന്റെ മറ്റ് മൂന്ന് ഭാഗങ്ങൾ ഉപരിവ്യതി, കോർട്ടെക്സ്, സംവഹന കലകൾ എന്നിവയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് വാസ്കുലാർ ക്രിപ്റ്റോഗാമുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ഹിസ്ടൊജൻ സിദ്ധാന്തം

ഹിസ്ടൊജൻ സിദ്ധാന്തത്തെ നിർദ്ദേശിച്ചത് ഹേൻസ് ടീൻ ആകുന്നു. **(1868)** ൽ ഇതിനെ സ്ട്രാസ്ബർഗർ പിന്തുണച്ചു വേര് അഗ്രകോശത്തിൽ നാല് ഹിസ്ടൊജൻകൾ ഉണ്ടെന്ന് ഈ സിദ്ധാന്തത്തിൽ പറയുന്നു. അവ,



ചിത്രം 9.3: വേര് അഗ്രമെരിസ്റ്റം a) ഹിസ്ടൊജൻ സിദ്ധാന്തം, b) കോർപ്പർ കപ്പേ സിദ്ധാന്തം, c) ക്യൂസെന്റ്ട് സെന്റർ സിദ്ധാന്തം

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 196 2/26/2023 04:06:55 PM

i. **ടെർമറ്റോജെൻ:** ഇത് ഏറ്റവും പുറംപാളിയാണ്. ഇത് വേരിന്റെ ഉപരിവ്യൂതിയുടെ ഉത്ഭവത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

ii. **പെരിബ്ലം:** ഇത് മധ്യപാളിയാണ്. ഇത് കോർട്ടക്സിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു.

iii. **പ്ലീറോം:** ഇത് കേന്ദ്രപാളിയാണ്. ഇത് സ്ടീലിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു.

iv. **കാലിപ്ട്രോജൻ:** ഇത് വേർതൊപ്പികളെ നിർമ്മിക്കുന്നു.

കോർപ്പർ കപ്പേസിദ്ധാന്തം

കോർപ്പർ കപ്പേ സിദ്ധാന്തത്തെ നിർദ്ദേശിച്ചത് ഷീയെപ്. വേരിന്റെ അഗ്രത്തിൽ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത മണ്ഡലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ കോർപ്പർ എന്നും കപ്പേ എന്നുമാണ്

1. കോർപ്പർ മണ്ഡലം ഇത് സസ്യഭാഗത്തെ നിർമ്മിക്കുന്നു.
2. കപ്പേ മണ്ഡലം : ഇത് വേർതൊപ്പിഭാഗത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് കാണ്ഡ അഗ്ര ടൂണിക്ക കാർപ്പസ് സിദ്ധാന്തത്തോട് യോജിച്ചതാണ്. T തലത്തിലുള്ള വിഭജനം രണ്ട് വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ വേർതിരിക്കുന്നു.(ഇതിനെ Y രീതി വിഭജനമെന്നും വിളിക്കാം) തലകീഴായ T രീതി വിഭജനത്തെ കോർപ്പർ എന്നും നേരായ T രീതിവിഭജനത്തെ കപ്പേ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ക്വിസെന്റ് സെന്റർ സിദ്ധാന്തം

വേര് അഗ്ര മെരിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ വിശദീകരിക്കുന്ന ക്വിസെന്റ് സെന്റർ സിദ്ധാന്തത്തെ നിർദ്ദേശിച്ചത് ക്ളാവ്സ് (1961) ആകുന്നു. ഈ ഭാഗം വേർതെറാപ്പിക്കും വേരിന്റെ വേർതിരിക്കുന്ന കോശങ്ങൾക്കുമിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. വേര് അഗ്രമെരിസ്റ്റ ഭാഗത്ത് തെളിവായ പ്രവർത്തനമില്ലാത്ത ഭാഗത്തെ ക്വിസന്റ് കേന്ദ്രം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് ഹോർമോൺ ഉത്പാദന കേന്ദ്രമായും മെരിസ്റ്റമിക കോശ ഉത്പത്തി ഭാഗമായും കാണപ്പെടുന്നു.

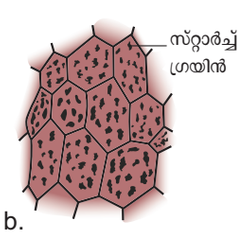
9.2 സ്ഥിരകലകൾ

അഗ്രമെരിസ്റ്റത്തിൽ നിന്ന് സ്ഥിര കലകൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നു ഇവ സ്ഥിരമായോ താല്ക്കാലികമായോ വിഭജന ശേഷി നഷ്ടപ്പെട്ട കോശങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഇവയെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു:

1. ലഘുസ്ഥിരകലകൾ.
2. സങ്കീർണ്ണ സ്ഥിരകലകൾ.



a.



b.

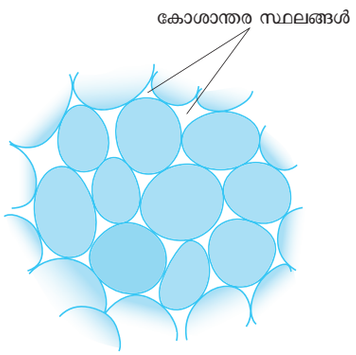
ലഘുസ്ഥിരകലകൾ

ഒരേ തരത്തിലുള്ള കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ് ലഘുകലകൾ ഇവ ഘടനയിലും ധർമ്മത്തിലും സാമ്യത പുലർത്തുന്നു. ഇവ മൂന്ന് തരത്തിലുണ്ട്.

1. പാരൻകൈമ
2. കോളൻകൈമ
3. സ്ക്ലീറൻകൈമ

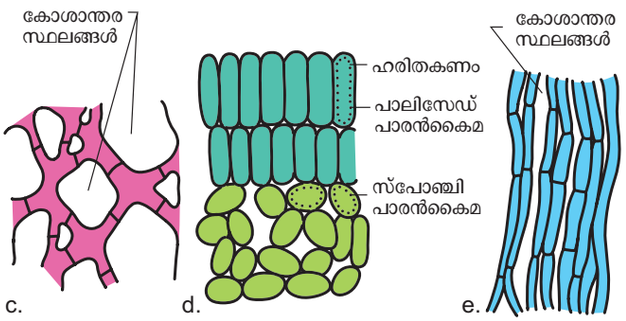
പാരൻകൈമ (ജി.കെ: പാരാ-ബിസൈഡ്; എനിഹീൻ- ടു പോർ)

പാരൻകൈമ സസ്യത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് സസ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന കലകളെ നിർമ്മിക്കുന്നു. പാരൻകൈമ കോശങ്ങൾ ജീവനുള്ളവയും, നേർത്ത കോശഭിത്തി ഉള്ളവയുമാണ്. ഇതിന്റെ കോശഭിത്തി സെല്ലുലോസിനാൽ നിർമ്മിതമായതാണ്. പാരൻകൈമ കോശങ്ങൾ ഗോളാകൃതിയിലോ, ബഹുഭുജാകൃതിയിലോദീർഘവൃത്താകൃതിയിലോക്രമരഹിതമായോ നീണ്ടതോ, കൈ ആകൃതിയോടു കൂടിയോ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 9.4: പാരൻകൈമ

പാരൻകൈമ കോശങ്ങൾക്കിടയിൽ വ്യക്തമായ കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. പാരൻകൈമ കോശങ്ങൾ വായു, ജലം, വിസർജ്ജന വസ്തുക്കൾ എന്നിവയെ സംഭരിക്കുന്നു. പാരൻകൈമ കോശങ്ങളിൽ റെസിൻ, ടാനിൻ, കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്, കാൽസ്യം ഓക്സലേറ്റ് പരലുകൾ സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്നു. ഇവയെ ഇഡിയോപ്ലാസ്റ്റുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പാരൻകൈമ കോശങ്ങള പല തരത്തിലുണ്ട്.



ചിത്രം 9.5: പാരൻകൈമയുടെ തരങ്ങൾ

a) ഏറൻകൈമ, b) സംഭരണ പാരൻകൈമ c) നക്ഷത്ര ആകൃതി പാരൻകൈമ, d) ക്ലോറൻ കൈമ, e) പ്രോസൻകൈമ

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 197 2/26/2023 04:06:58 PM

1. ഏറെൻകൈമ:
പാരൻകൈമ കോശങ്ങളുടെ കോശാന്തര ഭാഗങ്ങളിൽ വായു അറകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് കാറ്റോട്ടത്തിനും, പൊങ്ങി കിടക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

5. പ്രോസൻകൈമ:
നീണ്ട കൂർത്തമുനയുള്ള കുറച്ച് തടിച്ച കോശഭിത്തിയുള്ള പാരൻകൈമയാണ് ഇത് മെക്കാനിക്കൽ പിന്തുണ നൽകുന്നു.

പാരൻകൈമ

2. സംഭരണ പാരൻകൈമ:
ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ സംഭരിക്കുന്ന പാരൻകൈമ ഉദാഹരണം വേര്, കാണ്ഡ കിഴങ്ങുകൾ.

4. ക്ലോറെൻകൈമ
ഹരിതകണങ്ങൾ ഉള്ള പാരൻകൈമ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണമാണ് ഇതിന്റെ ധർമ്മം. ഇലകളുടെ മീസോഫിൽ കലകളാണ് ഉദാഹരണം.

3. നക്ഷത്ര ആകൃതി പാരൻകൈമ
നക്ഷത്ര ആകൃതിയിലുള്ള പാരൻകൈമ ഉദാഹരണം കല്ല് വാഴ, വാഴകൈ.

കോളൻകൈമ (ജികെ. കൊള-ഗ്ലൂ; എൻകൈമ – ആൻഇൻഫ്യൂഷൻ)

കോലൻകൈമ എളിയ, ജീവനുള്ള ബലം നൽകുന്ന കലകളാണ്. കോളൻകൈമ സാധാരണയായി ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ ഹൈപ്പോഡെർമിസ് ഭാഗത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കലകൾ വേരുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ ഇലയുടെഞെട്ടുകളിലും പൂത്തണ്ടുകളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോശങ്ങൾ നീണ്ട ആകൃതിയിൽ പരിഛേദകാഴ്ചയിൽ ബഹുകോണാകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ കോശഭിത്തി ക്രമരഹിതമായി തടിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോശങ്ങളിൽ സെല്ലുലോസിനോട് ചേർന്ന് അധിക അളവിൽ ഹെമിസെല്ലുലോസും പെക്ടിനും കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് യാന്ത്രിക ബലവും ഇലാസ്തികതയും സസ്യങ്ങളുടെ വളരുന്ന ഭാഗങ്ങൾക്ക് നൽകുന്നു. കോളൻകൈമ കുറുകിയ കോശങ്ങളാണ്. ഈ കോശങ്ങളിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുകയോ ഇല്ലാതെയോ ആയിരിക്കും. കോലൻകൈമയിലുള്ള പെക്ടിൻ അടിഞ്ഞിരിക്കുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കോളൻകൈമയെ മൂന്നായി തിരിക്കാം.

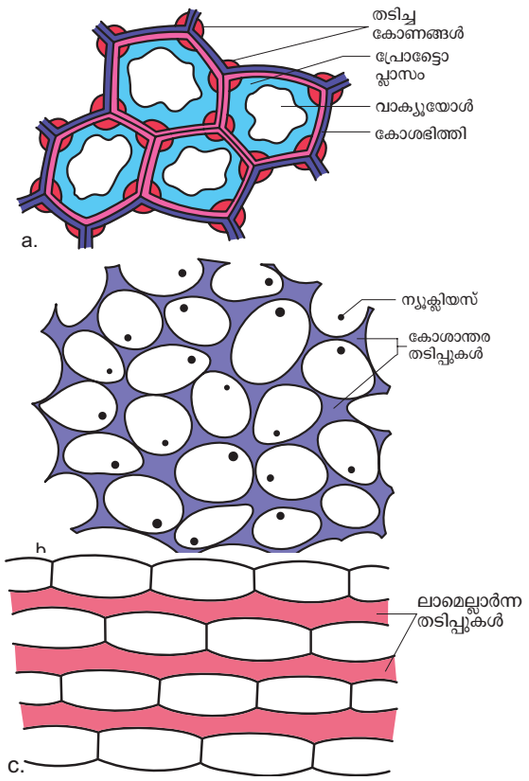
കോളൻകൈമയുടെ തരങ്ങൾ

1. കോണീയ കോളൻകൈമ
ഇത് സാധാരണ കോളൻകൈമയാണ് ഇവിടെ കോശങ്ങൾ ക്രമരഹിതമായി വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നു. കോശങ്ങൾ യോജിക്കുന്ന കോണങ്ങളിൽ തടിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു.ഉദാഹരണം:ടറ്റ്യൂറ,നിക്കോട്ടിയാന, എന്നിവയുടെ ഹൈപ്പോഡെർമിസിൽ കാണപ്പെടുന്നു

2. ലാക്യൂനാർ കോളൻകൈമ
ഈ തരത്തിലുള്ള കോളൻകൈമയിൽ കോശങ്ങൾ ക്രമരഹിതമായി വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നു. കോശാന്തര ഭാഗത്തെ ചുറ്റിയുള്ള ഭാഗങ്ങൾ മാത്രം തടിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം : ഐപ്പോമിയായുടെ ഹൈപ്പോഡെർമിസ്

3. ലാമെല്ലാർ കോളൻകൈമ
ഈ കോളൻകൈമ കോശങ്ങൾ ദൃഢമായ അടുക്കുകളായി അല്ലെങ്കിൽ വരികളായി സംയോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ടാൻജൻഷ്യൽ കോശഭിത്തികൾ തടിപ്പിലാതെയും റേഡിയൽ കോശഭിത്തി തടിപ്പുകളോടും അടുത്തടുത്ത് പാളികളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ : ഹീലിയാന്തസിന്റെ ഹൈപ്പോഡെർമിസിൽ

രേഖാചിത്രങ്ങൾ



ചിത്രം 9.6: കോളൻകൈമയുടെ തരങ്ങൾ
a) കോണീയ കോളൻകൈമ, b) ലാക്യൂനാർ കോളൻകൈമ, c) ലാമെല്ലാർ കോളൻകൈമ

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 198 2/26/2023 04:06:59 PM

വളയകോളൻകൈമ: ടുചേൽ (1955) മറ്റൊരു തരം വളയകോളൻകൈമയെ അരളി ചെടിയുടെ ഇലഞെട്ടിൽ കണ്ടറിഞ്ഞു. ഇതിന്റെ കോശ ശൂന്യ ഭാഗം ഏകദേശം വളയ രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

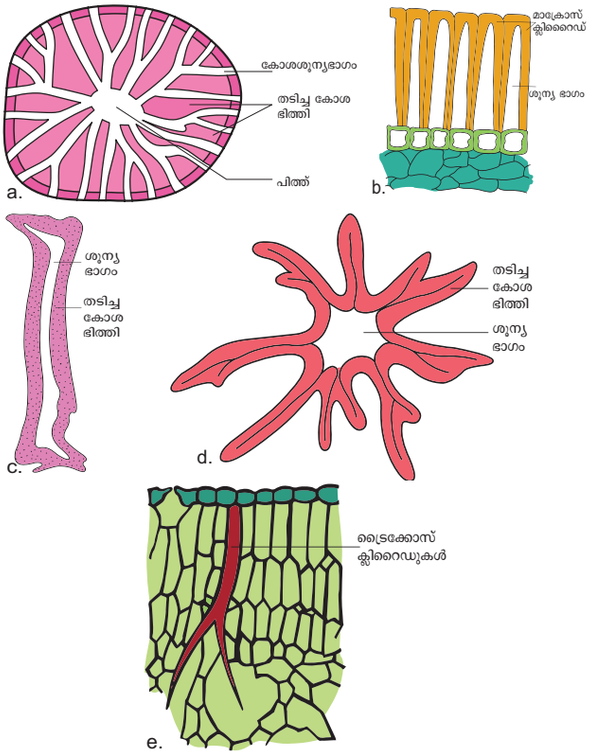
സ്ക്ലീറൻകൈമ (ജി.കെ. സ്ക്ലിറസ്- ഹാർഡ്: എൻകൈമ-ആൻഇൻഫ്യൂഷൻ)

സ്ക്ലീറൻകൈമ പ്രോട്ടോപ്ലാസമില്ലാത്ത ജീവനറ്റ കോശങ്ങളാണ്. ഈ കോശങ്ങൾ നീളമുള്ളതോ ഹ്രസ്വമായതോ, ഇടുങ്ങിയതോ കട്ടിയുള്ള ലിഗ്നിൽ കൊണ്ടുള്ള ദ്വിതീയ കോശഭിത്തിയോടും കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോശങ്ങളുടെ കോശഭിത്തി ക്രമമായും വളരെ കട്ടിയുള്ളതുമാണ്. സ്ക്ലീറൻകൈമ കോശങ്ങൾ രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്:

1. സ്ക്ലിറൈഡുകൾ
2. നാരുകൾ

സ്ക്ലിറൈഡുകൾ (സ്റ്റോൺ സെല്ലുകൾ)

സ്ക്ലിറൈഡുകൾ ജീവനറ്റ കോശങ്ങളാണ് ഇവ പതിവായി സമാനവ്യാസമുള്ളവയാണ് പക്ഷേ ചിലത് ദൈർഘ്യമേറിയതുമായിരിക്കും. കോശഭിത്തിയിൽ ലിഗ്നിൻ ഉള്ളതുകൊണ്ട് വളരെ കട്ടികൂടിയതായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ കോശശൂന്യസ്ഥലം വളരെ കുറികിയതാണ്. എളിയ, ശാഖകളോടു കൂടിയ കുഴികൾ കാണപ്പെടുന്നു. സ്ക്ലിറൈഡുകൾ ധർമ്മം യാന്ത്രിക ബലം നൽകുക എന്നതാണ്. ഇവവിത്തുറ, എൻഡോസ്പേം പോലുള്ളവയ്ക്ക് കാഠിന്യത്തെ നൽകുന്നു. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള തരത്തിൽ സ്ക്ലിറൈഡുകളെ തരം തിരിക്കാം.



ചിത്രം 9.7: സ്ക്ലിറൈഡുകളുടെ തരങ്ങൾ a) ബ്രാക്കിസ്ക്ലിറൈഡുകൾ, b) മാക്രോസ്ക്ലിറൈഡുകൾ c) ഓസ്ടിയോസ്ക്ലിറൈഡുകൾ d) ആസ്ട്രോസ്ക്ലിറൈഡുകൾ e) ട്രൈക്കോസ്ക്ലിറൈഡുകൾ

സ്ക്ലിറൈഡുകളുടെ തരങ്ങൾ

1. ബ്രാക്കി സ്ക്ലിറൈഡുകൾ: ഇവ സമാനവ്യാസമുള്ള സ്ക്ലിറൈഡുകൾ, കഠിനമായ കോശഭിത്തിയോടു കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോശങ്ങളെ സസ്യങ്ങളുടെ പട്ടകൾ പിത്ത്, കോർട്ടക്സ്, കഠിന എൻഡോസ്പെം, ചില പഴങ്ങളുടെ മാംസള ഭാഗങ്ങളിൽ എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ : പൈറസ് പഴത്തിന്റെ പൾപ്പ്.

2. മാക്രോസ്ക്ലിറൈഡുകൾ: ഇവ നീണ്ട ദണ്ഡാകൃതി യിലുള്ള കോശങ്ങളാണ്. ഇവ ലെഗ്യൂം സസ്യങ്ങളുടെ വിത്തുറകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: ക്രോട്ടലേരിയ, പൈസം സറ്റൈവം.

3. ഓസ്ടിയോ സ്ക്ലിറൈഡുകൾ:
ഇവ അകന്ന അഗ്രഭാഗത്തോടു കൂടിയ ദണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള കോശങ്ങൾ ഇവ ഇലകൾ, വിത്തുകൾ പോലുള്ളവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു ഉദാ: പൈസം, ഹാക്കിയ എന്നിവയിലെ വിത്തുറകളിൽ

4. ആസ്ട്രോസ്ക്ലിറൈഡുകൾ:
ഇവ ശാഖകളോടു കൂടിയ നക്ഷത്രാകൃതിയിലുള്ള കോശങ്ങൾ ആണ്. ഇവ ഇലകൾ, ഇലഞെട്ട് എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: തേയില, നിംഫയാ, ട്രെകോടെൻഡ്രാൻ.

5. ട്രൈക്കോസ്ക്ലിറൈഡുകൾ:
ഇവ നേരിയ കോശഭിത്തിയോടു കൂടിയ രോമങ്ങൾ പോലുള്ള സ്ക്ലിറൈഡുകളാണ്. നിരവധി ചെറിയ ആൻകുലാർ ക്രിസ്റ്റലുകൾ കോശഭിത്തിയിൽ തറക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ ജലസസ്യങ്ങളിലെ കാണ്ഡം, ഇല എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു ഉദാ: നിംഫിയയുടെ ഇലകളിൽ മോൺസ്റ്റീരയുടെ അന്തരീക്ഷ വേരുകളിൽ.

സ്ക്ലിറൻകൈമ കാണപ്പെടുന്ന ചില പഴങ്ങൾ



ചിത്രം 9.8: a) പിയർപഴം, b) സ്ട്രാബെറി, c) പേരയ്ക്ക

നാരുകൾ

നീണ്ട കൂർത്തമുനയുള്ള സ്ക്ലിറൻകൈമ കോശങ്ങളെ നാരുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. നാരുകൾ കുറുകിയ കോശങ്ങളോടും കോശ ഭിത്തികളിൽ ലിഗ്നിനും ഉള്ള നിർജീവ കോശങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ എളിയകുഴികൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് സസ്യങ്ങൾക്ക് ശക്തമായ

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 199 2/26/2023 04:07:02 PM

കാറ്റിനെ താങ്ങാനുള്ള ബലം നൽകുന്നു. കുടിൽ, നെയ്ത്തുതൊഴിൽ എന്നിവയിലെ വാണിജ്യ പ്രാധാന്യമുള്ള ഒന്നാണ് നാരുകൾ.

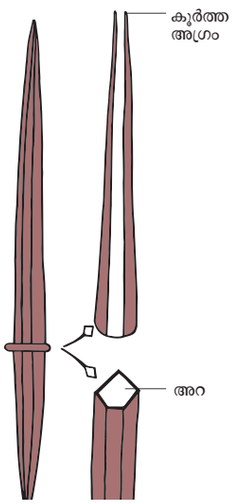
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

സസ്യകോശങ്ങളിലെ ഏറ്റവും നീളം കൂടിയത് നാരുകളാണ്. ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ നാരുകൾ ബൊമേരിയ ആണ് (റാമി നാരുകൾ) 55 സെ.മീ നീളം

നാരുകൾ അഞ്ച് തരത്തിൽ ഉണ്ട്

1. സൈലം നാരുകൾ അല്ലെങ്കിൽ തടിനാരുകൾ

ഇവ ദ്വിതീയ സൈലത്തോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്ന നാരുകൾ ആണ്. ഈ നാരുകളെ സൈലം നാരുകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഇവ വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്നു. ഇവയെ തടിനാരുകളെന്നും വിളിക്കുന്നു. ഇത് രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. a. ലിബ്രിഫാം നാരുകൾ b. നാരു ട്രക്കീടുകൾ



ചിത്രം 9.9 നാരിന്റെ കുറുകെ ഛേദം

2. ബാസ്ട് നാരുകൾ അല്ലെങ്കിൽ സൈലത്തിന്റെ പുറത്തുള്ള നാരുകൾ

ഈ നാരുകൾ ഫ്ളോയത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രകൃതിദത്തമായ ബാസ്ട് നാരുകൾ ബലമുള്ളതും. സെല്ലുലോസു കൊണ്ടുള്ളവയുമാണ്. ചണം, കെനാഫ്, ഫ്ളാക്സ്, ഹെമ്പ് എന്നീ സസ്യങ്ങളുടെ ഫ്ളോയം അല്ലെങ്കിൽ പുറംപട്ടയിലിരുന്ന് ലഭിക്കുന്നു. ഈ ഫ്ളോയം നാരുകളെയാണ് മുമ്പ് പെരിസൈക്കിൾ നാരുകൾ എന്ന് തെറ്റായി കരുതിയിരുന്നത്.

3. ഉപരിതല നാരുകൾ

ഈ നാരുകൾ സസ്യഭാഗങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. പരുത്തി, ഇലവം പഞ്ഞി എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഈ നാരുകൾ വിത്തുറകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.

4. മീസോകാർപ്പ് നാരുകൾ

ഈ നാരുകൾ ഡ്രൂപ്പ് പഴങ്ങളായ തേങ്ങയുടെ മധ്യ ഉറയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.

5. ഇലനാരുകൾ

ഈ നാരുകൾ മ്യൂസ, അഗേവ്, സെൻസിവേരിയ തുടങ്ങിയ സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളിലിരുന്ന് ലഭിക്കുന്നു.

നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിലെ നാരുകൾ

സാമ്പത്തികമായി നാരുകളെ ഇനിപറയുന്ന രീതിയിൽ തരം തിരിക്കാം

1. **നെയ്ത്ത് നാരുകൾ:** തുണികൾ നെയ്യാൻ, വലകൾ പിന്നാൻ, കയർ പിരിക്കാൻ ഈ നാരുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   a. **ഉപരിതലനാരുകൾ:** ഉദാ: പരുത്തി.
   b. **മൃദുനാരുകൾ:** ഉദാ: ചണൽ, ഫ്ളാക്സ്, രേമി
   c. **കഠിനനാരുകൾ:** ഉദാഹരണം, കോക്കനട്ട്, പൈനാപ്പിൾ, അബേക്ക.
2. **ബ്രഷ് നാരുകൾ:** ബ്രഷുകൾ, ചൂലുകൾ എന്നിവ തയ്യാറാക്കാൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നത് ഈ നാരുകൾ ആണ്.
3. **കട്ടിയുള്ള നെയ്ത്ത് നാരുകൾ:** കൂടകൾ, കസേരകൾ, പായകൾ എന്നിവ തയ്യാറാക്കാൻ ഈ നാരുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. **കടലാസ് നിർമ്മിക്കുന്ന നാരുകൾ:** സൈലം നാരുകളിൽ നിന്നും കടലാസ് നിർമ്മിക്കുന്നു.
5. **നിറയ്ക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന നാരുകൾ:** ഈ നാരുകൾ കുഷൻ, മെത്ത, തലയണകൾ, വീട്ടുപയോഗ സാധനങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാ: ബോംബാക്സ്, ഇലവം പഞ്ഞി.

സങ്കീർണ്ണ കലകൾ

ഒരു പ്രത്യേക ധർമ്മത്തിനു വേണ്ടി നിരവധി കോശങ്ങൾ ചേർന്ന് ഒരു യൂണിറ്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനെയാണ് സങ്കീർണ്ണ കലകൾ എന്നു പറയുന്നത്. ഇത് രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. സൈലവും ഫ്ളോയവും.

സൈലം അല്ലെങ്കിൽ ഫ്ളോയം

വാസ്കുലാർ സസ്യങ്ങളിൽ സംവഹനം ചെയ്യുന്ന പ്രധാന കലകൾ സൈലമാണ്. സൈലം എന്ന പദത്തിനെ സി. നാഗേലി (1858) ൽ അവതരിപ്പിച്ചു. ഇത് സൈലോസ് കട്ട എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽ നിന്നുണ്ടായതാണ് പ്രോകേമ്പിയത്തിലിരുന്നുരുവിക്കുന്ന സൈലം പ്രഥമ സൈലമെന്നും വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന സൈലത്തെ ദ്വിതീയ സൈലം എന്നും വിളിക്കുന്നു. സസ്യവളർച്ചയുടെ പ്രാരംഭ ഘട്ടത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സൈലാംഗങ്ങളെ പ്രോട്ടോ സൈലം എന്നും പിന്നീടുണ്ടാകുന്ന സൈലാംഗങ്ങളെ മെറ്റാസൈലമെന്നും വിളിക്കുന്നു. പ്രോട്ടോസൈലാംഗങ്ങൾ പുറംഭാഗത്തും മെറ്റാസൈലം അംഗങ്ങൾ മധ്യഭാഗത്തും കാണപ്പെടുന്നതിനെ എക്സാർക്ക് സൈലം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് സാധാരണയായി വേരുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടോസൈലം അംഗങ്ങൾ മധ്യഭാഗത്തും മെറ്റാസൈലം അംഗങ്ങൾ പുറം ഭാഗത്തും കാണപ്പെടുന്നതിനെ എൻഡാർക്ക് സൈലം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് കാണ്ഡങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

പ്രോട്ടോ സൈലാംഗങ്ങൾ ഉള്ളിലും അതിനെ ചുറ്റി മെറ്റാസൈലാംഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നതിനെ സെൻട്രാർക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ തരത്തിൽ ഏക സംവഹന കലകളുടെ പട്ടകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണം : സൈലാജിനെല്ല

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 200 2/26/2023 04:07:03 PM

വിദ്യാർത്ഥികളുടെ പ്രവർത്തനം

കോശപരീക്ഷണശാല: വിദ്യാർത്ഥികൾ സ്ലൈഡുകൾ തയ്യാറാക്കുകയും വ്യത്യസ്ത തരം കോശകലകളെ തിരിച്ചറിയുകയും ചെയ്യുന്നു.

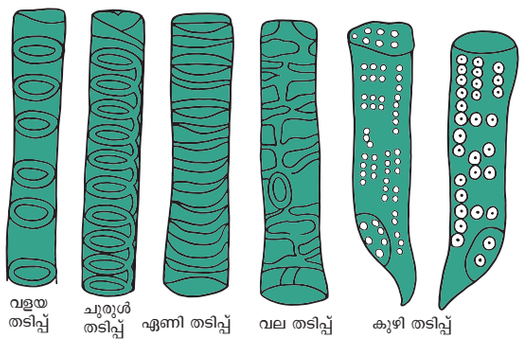
സൈലത്തിൽ നാല് തരത്തിലുള്ള കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു

1. ട്രക്കീഡുകൾ
2. സൈലകുഴലുകൾ
3. സൈലം നാരുകൾ
4. സൈലം പാരൻകൈമ

ട്രക്കീഡുകൾ

ട്രക്കീഡുകൾ നീണ്ട കൂർത്ത അഗ്രങ്ങളോടു കൂടിയതും ലിഗ്നിനാൽ നിർമ്മിതവും മൃതകോശങ്ങളുമാണ്. ഇതിന്റെ കോശ അറ നാരുകളേക്കാൾ അകലമുള്ളവയാണ്. ഇതിന്റെ കുറുകെ ഛേദത്തിൽ ബഹുഭുജാകൃതി കാണപ്പെടുന്നു.

ദ്വിതീയ കോശഭിത്തിയുടെ ആന്തര പാളികളിൽ പലതരത്തിലുള്ള തടിപ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ വളയതടിപ്പ്, ചുരുൾ തടിപ്പ്, ഏണിതടിപ്പ്, വലതടിപ്പ്, കുഴി തടിപ്പ് (കുഴികളൊഴിച്ച് ബാക്കി ഭാഗങ്ങളിൽ സമമയായി കാണപ്പെടുന്നു) ട്രക്കീഡുകളുടെ അഗ്രഭാഗത്ത് ദ്വാരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ പാർശ്വഭാഗത്ത് ബോഡേർഡ് കുഴികൾ കാണപ്പെടുന്നു. അനാവൃത ബീജസസ്യങ്ങളിൽ ഇത് മൂലമാണ് ജലം കടത്തപ്പെടുന്നത്. ഇത് ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി അടുക്കിയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.10: ട്രക്കീഡുകളിലും സൈലകുഴലുകളിലും കാണപ്പെടുന്ന ദ്വിതീയഭിത്തി തടിപ്പുകൾ

വെസ്സലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ട്രക്കിയ

സൈലകുഴലുകൾ നീണ്ട കുഴലുപോലുള്ള ആകൃതിയാണ്. ഇവ മൃതകോശങ്ങളാണ്. ഇത് ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി അടുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ അഗ്രഭാഗത്ത് ദ്വാരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ കോശ അറ ട്രക്കീഡുകളെക്കാളും വിശാലമായതാണ്. അഗ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന സുഷിരതട്ടു മുഴുവനും ലയിച്ച് ഒരു ദ്വാരത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനെ ഏക സുഷിര തട്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : മാൻജിഫെറ സുഷിര തട്ടിൽ പല സുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെട്ടാൽ ഇതിനെ ബഹു സുഷിരതട്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : ലിറിയോ ഡെൻഡ്രോൺ.

ട്രക്കീഡുകളെ പോലെ ദ്വിതീയ കോശഭിത്തി തടിപ്പുകൾ, വളയതടിപ്പ്, ചുരുൾതടിപ്പ് ഏണി തടിപ്പ്, വല തടിപ്പ്, കുഴി തടിപ്പ് എന്നിങ്ങനെയാണ്. സപുഷ്പികളിൽ പ്രധാനമായും ജലസംവഹനം നടത്തുന്നത് വെസ്സലുകളാണ്. ടെറിഡോഫൈറ്റിലും അനാവൃത ബീജ സസ്യങ്ങളിലും സൈല കുഴലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. സൈലകുഴലുകൾ അനാവൃത ബീജസസ്യങ്ങളിലെ നീട്ടം സസ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സൈല കുഴലുകളുടെ പ്രധാന ധർമ്മ ംജലം, ലവണം പോലുള്ളവയെ സംവഹനം നടത്തുകയും സസ്യങ്ങൾക്ക് ബലം നൽകുകയുമാണ്.

സൈലം നാരുകൾ

സൈലത്തോട് ബന്ധപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്ന സ്ക്ലിറൻകൈമ കോശങ്ങളെ സൈലം നാരുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. സൈലം നാരുകൾ മൃതകോശങ്ങളാണ്. ലിഗ്നിൻ നിർമ്മിതവും വിശാലമായ കോശ അറയുമുള്ളതാണ് സൈലം നാരുകൾ. ഇവ ജലം സംവഹനം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ സസ്യങ്ങൾക്ക് ബലം നൽകുന്നു. ഇവ പ്രഥമ, ദ്വിതീയ ഘട്ടസൈലങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സൈലം നാരുകളെ ലിബ്രിഫോം നാരുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ചില സസ്യങ്ങളിൽ നാരുകൾ, ധാരാളം കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ തട്ടുകളായോ, തുടർച്ചയായുള്ള പട്ടകളായോ ചില സമയങ്ങളിൽ കോശങ്ങളുക്കിടയിൽ തനിയെയോ കാണപ്പെടുന്നു. സാധാരണട്രക്കീഡുകൾക്കും, നാരുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള ചില പരിവർത്തന രൂപങ്ങളുണ്ട്. ട്ര,ീഡുകളെപ്പോലുള്ള നാരുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഈ പരിവർത്തന രൂപങ്ങളെ നാര് ട്രക്കീഡുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. നാര് ട്രക്കീഡുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന കുഴികൾ സൈല കുഴലുകൾ, ട്രക്കീഡുകളിൽ ഉള്ളതിനെക്കാളും ചെറുതാണ്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

എഫിഡ്രാ, നീട്ടം വെൽവെട്ട്ഷ്യ പോലുള്ള അനാവൃത ബീജ സസ്യങ്ങളിൽ സൈല കുഴലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

വിൻടറേസി, ടെട്റാബെൻട്റേസി ട്രോക്കോടെൻട് റേസി പോലുള്ള സപുഷ്പികളിൽ സൈലകുഴലുകൾ കാണപടുന്നില്ല.

സൈലം പാരൻകൈമ



സൈലത്തോട് ബന്ധപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്ന പാരൻകൈമ കോശങ്ങളെ സൈലം പാരൻകൈമ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സൈലം കലകളിലെ ഏക ജീവനുള്ള കോശമാണ് സൈലം പാരൻകൈമ സെല്ലുലോസ് നിർമ്മിതവും നേർത്ത കോശഭിത്തിയുള്ളവയുമാണ് നീളമുള്ള അക്ഷത്തിൽ നീളത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന പാരൻകൈമയെ അക്ഷീയ പാരൻകൈമ എന്നു പറയുന്നു. കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 201 2/26/2023 04:07:03 PM

ശ്രേണികളിൽ പാരൻകൈമ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ദ്വിതീയഘട്ടത്തിൽ അക്ഷീയ പാരൻകൈമയും റേ പാരൻകൈമയും കാണപ്പെടുന്നു.

ഫ്ളോയം അല്ലെങ്കിൽ ലെപ്ടോം

ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ സംവഹനം ചെയ്യുന്ന സങ്കീർണ്ണ കലയാണ് ഫ്ളോയം. ഫ്ളോയം എന്ന പദത്തിനെ സി. നാഗേലി (1858) ൽ അവതരിപ്പിച്ചു. പ്രോകേമ്പിയത്തിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ഫ്ളോയം പ്രഥമഘട്ട ഫ്ളോയമെന്നും വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിലിരുന്നുണ്ടാകുന്ന ഫ്ളോയം ദ്വിതീയഘട്ട ഫ്ളോയമെന്നും വിളിക്കുന്നു. സസ്യവളർച്ചയുടെ തുടക്കത്തിലുണ്ടാകുന്ന ഫ്ളോയം അംഗങ്ങൾക്ക് പ്രോട്ടോഫ്ളോയം എന്നും പിന്നീടുണ്ടാകുന്ന ഫ്ളോയത്തെ മെറ്റാഫ്ളോയമെന്നും വിളിക്കുന്നു. പ്രോട്ടോ ഫ്ളോയത്തിന് ഹ്രസ്വായുസ്സാണ്. മെറ്റാഫ്ളോയത്തിന്റെ വളർച്ചയാൽ പ്രോട്ടോഫ്ളോയം ഞെരുക്കപ്പെടുന്നു. ഫ്ളോയത്തിൽ നാല് തരം കോശങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

1. സീവ് എലിമെന്റുകൾ
2. സഹകോശങ്ങൾ
3. ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ
4. ഫ്ളോയം ഫൈബറുകൾ

സീവ് എലിമെന്റുകൾ

സീവ് എലിമെന്റുകൾ ഫ്ളോയത്തിലെ സംവഹനാംഗങ്ങളാണ്. ഇവ രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട് അവ സീവ് കോശങ്ങൾ, സീവ് കുഴലുകൾ.

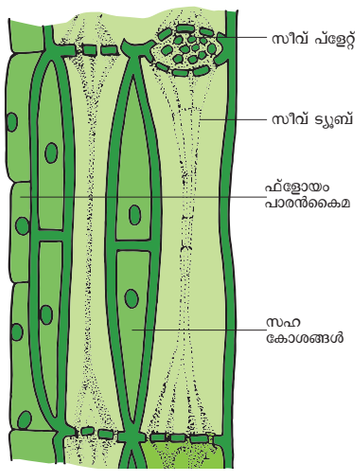
സീവ് കോശങ്ങൾ

ഇവ ടെറിടോഫൈറ്റുകൾ ആനാവൃത ബീജസസ്യങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ആഹാരം സംവഹനം ചെയ്യുന്ന പ്രാഥമിക കോശങ്ങളാണ്. സീവ് കോശങ്ങളിലെ പാർശ്വഭിത്തികളിൽ സുഷിരഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. സഹകോശങ്ങള ഈ കോശങ്ങളോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നില്ല.

സീവ് കുഴലുകൾ

സീവ് കുഴലുകൾ നീണ്ട കുഴലുകൾ പോലുള്ള ഫ്ളോയത്തിന്റെ സംവഹന അംഗങ്ങളാണ്. ഇവ ഒന്നിനുമുകളിൽ മറ്റൊന്നായി അടുക്കിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ സീവ് പ്ലേറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സീവ് കുഴലുകളുടെ പാർശ്വഭിത്തികളിൽ തിളങ്ങുന്ന തടിപ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ എളിയ അല്ലെങ്കിൽ സങ്കീർണ്ണ സീവ് പ്ലേറ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. സീവ് കുഴലുകളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് സഹകോശങ്ങളാണ് എന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു.

മുതിർന്ന സീവ് കുഴലുകളിൽ മർമ്മം ഉണ്ടാകാറില്ലാ എന്നാൽ കോശഭിത്തിയോട് ചേർന്ന് സൈറ്റോപ്ലാസം കാണപ്പെടുന്നു. (P. പ്രോട്ടീൻ = ഫ്ളോയം പ്രോട്ടീൻ) ഇതിൽ സ്ലൈം ബോഡി എന്ന് വിളിക്കുന്ന പ്രത്യേക തരം പ്രോട്ടീൻ കാണപ്പെടുന്നു. മുതിർന്ന സീവ് കുഴലുകളിലെ സീവ് തട്ടുകളിൽ ഉള്ള ദ്വരങ്ങൾ കേലോസ് എന്ന പദാർത്ഥത്താൽ അടയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ സൈറ്റോപ്ലാസതന്തുക്കൾ മൂലം സംവഹനം ചെയ്യുന്നു. സീവ് കുഴലുകൾ സപുഷ്പികളിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 9.11: ഫ്ളോയത്തിന്റെ വിവിധ തരങ്ങൾ

സഹകോശങ്ങൾ

സൈലം കുഴലുകളോട് ബന്ധപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്ന നേരിയ ഭിത്തികളോടു കൂടിയ നീണ്ട പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങളെ സഹകോശങ്ങള എന്ന് പറയുന്നു. ഈ കോശങ്ങൾ ജീവനുള്ളവയും സൈറ്റോപ്ലാസത്തോടും തെളിവായ മർമ്മത്തോടു കൂടിയവയായും കാണപ്പെടുന്നു. സീവ് കുഴൽ കോശങ്ങളും സഹകോശങ്ങളും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് അവയ്ക്കിടയിലെ തിരശ്ചീനമായി കാണപ്പെടുന്ന പെതു കോശഭിത്തികളിലെ സുഷിരങ്ങളിലൂടെയാണ്. ഈ സുഷിരങ്ങൾ വഴി രണ്ട് കോശങ്ങൾക്കുമിടയിലെ ബന്ധം സൈറ്റോ പ്ലാസതന്തുക്കൾ മൂലം പരിപാലിക്കുന്നു. സീവ് ട്യൂബ് കോശങ്ങളുടെ മർദ്ദവ്യതിയാനം നിലനിർത്താൻ സഹകോശങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. സീവ് ട്യൂബ് കോശത്തിൽ മർമ്മം കാണപ്പെടുന്നില്ല. അതിനാൽ സീവ് ട്യൂബുകളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് സഹകോശങ്ങളിലെ മർമ്മങ്ങളാണ്. സഹകോശങ്ങൾ സപുഷ്പികളിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ടെറിഡോഫൈറ്റുകൾ അനാവൃത ബീജികൾ എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇവ സീവ് ട്യൂബ് കോശങ്ങളെ ആഹാരം സംവഹനം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു.

ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ

ഫ്ളോയത്തിനോട് ബന്ധപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്ന പാരൻകൈമ കോശങ്ങളെ ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ ജീവനുള്ള കോശങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ അന്നജം കൊഴുപ്പുകൾ എന്നിവ സംഭരിച്ച് വയ്ക്കുന്നു. ചില സസ്യങ്ങളിലെ ഈ കോശങ്ങളിൽ ടാനിൻ, റെസിൻ എന്നിവകാണപ്പെടുന്നു. പ്രഥമഫ്ളോയത്തിൽ അക്ഷീയ പാരൻകൈമയും ദ്വിതീയ ഫ്ളോയത്തിൽ അക്ഷീയ

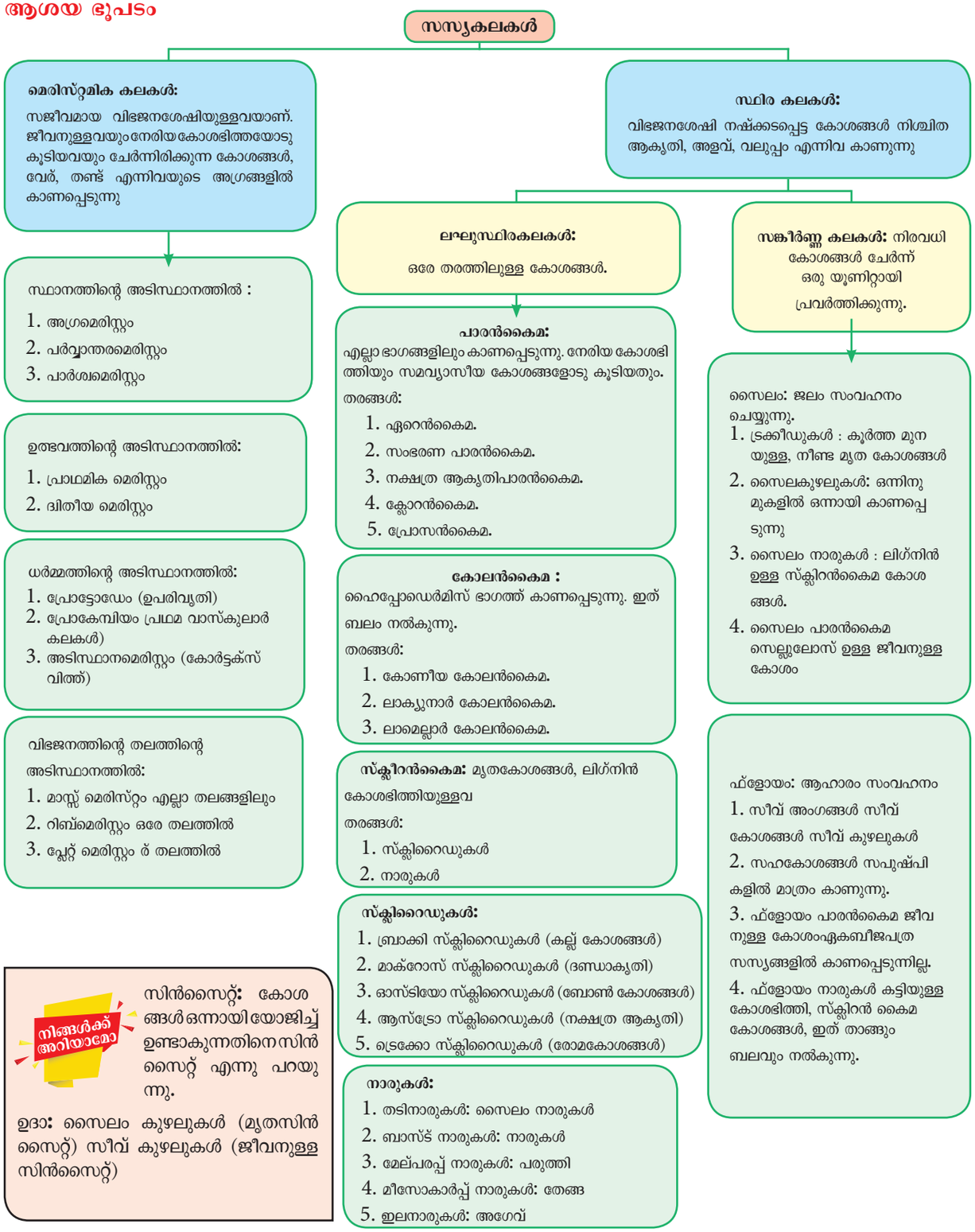
XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 202 2/26/2023 04:07:03 PM

പാരൻകൈമയും റേപാരൻ കൈമയും കാണപ്പെടുന്നു. ഫ്ളോയംപാരൻകൈമടെറിഡോഫൈറ്റുകൾ,അനാവൃത ബീജസസ്യങ്ങൾ, ദ്വിബീജസസ്യങ്ങൾ എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ഫ്ളോയം നാരുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ബാസ്റ്റ് നാരുകൾ

ഫ്ളോയത്തിനോട് ബന്ധപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്ന സ്ക്ലീറൻ കൈമ കോശങ്ങളെ ഫ്ളോയം നാരുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ബാസ്റ്റ് നാരുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഇവ കട്ടിയുള്ള കോശ ഭിത്തിയോടു കൂടിയതും ചെറിയ കോശ അറ യോടു കൂടിയ, നീണ്ട ലംബമായ കോശങ്ങളാണ്. ഫ്ളോയത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന നാലംഗങ്ങളിൽ ഫ്ളോയം നാരുകൾ മാത്രമാണ് മൃതകോശങ്ങൾ ഇവ സസ്യങ്ങൾക്ക് താങ്ങും ബലവും നൽകുന്നു.

ആശയ ഭൂപടം



XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 203 2/26/2023 04:07:04 PM

പട്ടിക 9.1: കലകളുടെ തരങ്ങൾ					
	കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗം	**ധർമ്മം**	**പ്രകൃതം**	**കോശ ആകൃതി**	**കോശഭിത്തി പദാർത്ഥങ്ങൾ**
പാരൻകൈമ	കോർട്ടക്സ്, പിത്ത്, മെഡുല്ലറി, വാസ്കുലാർ കോശങ്ങളെ പൊതിഞ്ഞ കലകൾ	പൊതിയുന്ന കലകൾ വയു വിനിമയം, ആഹാര സംഭരണം	ജീവനുള്ളത്	സാധാരണ സമവ്യാസീയ ആകൃതി	പ്രധാനമായും സെല്ലുലോസും പെക്ടിനും
കോലൻകൈമ	ഇലയുടെ നടു ഞരമ്പ്, തണ്ടിന്റെ കോർട്ടക്സിന്റെ പുറം ഭാഗത്തും കോശങ്ങളിലെ കോണങ്ങളിലും	യാന്ത്രിക ബലം	ജീവനുള്ളത്	നീണ്ടത്, ബഹുഭുജ മുള്ളത്	പ്രധാനമായും സെല്ലുലോസ് പെക്ടിൻ, ഹെമി സെല്ലുലോസ്
സ്ക്ലിറൻ കൈമ (a) നാരുകൾ	കോർട്ടക്സിന്റെ പുറം ഭാഗം കാണ്ഡത്തിന്റെ പെരിസൈക്കിൾ സംവഹന വ്യൂഹങ്ങൾ	യാന്ത്രിക ബലം	മൃത കോശം	നീണ്ട്, കൂർത്ത ബഹുഭുജം	പ്രധാനമായും ലിഗ്നിൻ
(b) സ്ക്ലിറൈഡുകൾ	കോർട്ടക്സ് പിത്ത്, ഫ്ളോയം പഴങ്ങളുടെയും വിത്തുകളുടെയും പുറംതോട്	യാന്ത്രിക ബലം	മൃത കോശം	ക്രമരഹിത സമവ്യാസീയവും പല വ്യതിയാന ങ്ങളോടു കൂടിയതും	പ്രധാനമായും ലിഗ്നിൻ
ട്രക്കീഡുകളും കുഴലുകളും	സംവഹന വ്യവസ്ഥ	ജലം, ലവണം എന്നിവയുടെ സംവഹനം കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗം	മൃത കോശം	നീണ്ട കുഴലാകൃതി	പ്രധാനമായും ലിഗ്നിൻ
ഫ്ളോയം സീവ് കുഴലുകൾ	സംവഹന വ്യവസ്ഥ	ധാതു ലവണ സംവഹനം	ജീവനുള്ളത്	നീണ്ട കുഴലാകൃതി	സെല്ലുലോസ് പെക്ടിൻ, ഹെമി സെല്ലുലോസ്
സഹകോശങ്ങൾ	സംവഹന വ്യവസ്ഥ	ഫ്ളോയം സീവ് കുഴികളോട് ചേർന്നുള്ള പ്രവർത്തനം	ജീവനുള്ളത്	നീണ്ട് ഇടുങ്ങിയ	സെല്ലുലോസ് പെക്ടിൻ, ഹെമി സെല്ലുലോസ്

മെരിസ്റ്റമിക കലകൾക്കും സ്ഥിരകലകൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

മെരിസ്റ്റമിക കലകൾ	**സ്ഥിരകലകൾ**
• കോശങ്ങൾ വീണ്ടും വീണ്ടും വിഭജിക്കുന്നു • വേർതിരിക്കാത്ത കോശങ്ങൾ • കോശങ്ങൾ ചെറുതും സമ അളവോടു കൂടിയതുമാണ് • കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല • വാക്യൂയോളുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല • നേരിയ കോശഭിത്തി ഉണ്ട് • അജൈവ ഉൾപ്പെടുത്തലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല	• കോശങ്ങൾ വിഭജിക്കുന്നില്ല • കോശങ്ങളെല്ലാം വേർതിരിച്ചവയാണ് • കോശങ്ങൾ ആകൃതി വലിപ്പം എന്നിവയാൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. • കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു • വാക്യൂയോളുകൾ കാണപ്പെടുന്നു • കോശഭിത്തി നേരിയതോ അല്ലെങ്കിൽ കട്ടിയുള്ളതോ ആണ് • അജൈവ ഉൾപ്പെടുത്തലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

കോലൻകൈമയ്ക്കും സ്ക്ലിറൻ കൈമയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

കോലൻകൈമ	**സ്ക്ലിറൻകൈമ**
• ജീവനുള്ള കോശങ്ങൾ • കോശങ്ങളിൽ പ്രോട്ടോപ്ലാസം ഉണ്ട് • കോശഭിത്തി സെല്ലുലോസിനാൽ നിർമ്മിച്ചവയാണ് • കേശഭിത്തികളിലെ തടിപ്പുകൾ ക്രമരഹിതം • സസ്യഭാഗം മൃദുവായത് • ചില സമയത്ത് ഹരിത കണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു	• മൃതകോശങ്ങൾ • പ്രോട്ടോപ്ലാസം കാണപ്പെടുന്നു • കോശഭിത്തി ലിഗ്നിനാൽ നിർമ്മിച്ചത് • കോശഭിത്തികളിലെ തടിപ്പുകൾ ക്രമമായതാണ് • സസ്യഭാഗം കഠിനമായതും ഉറപ്പുള്ളതുമാണ് • ഹരിത കണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 204 2/26/2023 04:07:04 PM

നാരുകൾക്കും സ്ക്ലിറൈഡുകൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

നാരുകൾ	സ്ക്ലിറൈഡുകൾ
• നീണ്ട കോശങ്ങൾ • കൂർത്ത മുനയുള്ള നീണ്ട് കുറുകിയ കോശങ്ങൾ • കെട്ട്കളായി കാണപ്പെടുന്നു • സാധാരണയായി ശാഖകൾ കാണപ്പെടുന്നു • മെരിസ്റ്റമിക കലകളിൽ നേരിട്ടുത്ഭവിക്കുന്നു	• ചെറിയ കോശങ്ങൾ • സാധാരണ ചെറിയ അകലമുള്ളവ • തനിച്ചോ അല്ലെങ്കിൽ ചെറിയ കെട്ടുകളായോ കാണപ്പെടുന്നു • ശാഖകൾ കാണപ്പെടുന്നു • ദ്വിതീയ ഘട്ട കോശഭിത്തിയിൽ ലിഗ്നിൻ അടിയുന്നതിനാൽ ഉണ്ടാകുന്നു

ട്രക്കീഡുകൾക്കും നാരുകൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ട്രക്കീഡുകൾ	നാരുകൾ
• കുറുകിയത് • ചരിഞ്ഞ അഗ്രഭിത്തികൾ ഉണ്ട് • കോശഭിത്തി നാരുകളിൽ ഉള്ളതുപോലെ കട്ടിയുള്ളതല്ല • വിവിധതരത്തിലുള്ള കോശതടിപ്പുകൾ കാണുന്നു • സംവഹനം, യാന്ത്രിക പിൻതാങ്ങൽ എന്നിവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു	• വളരെയധികം നീളമേറിയത് • കൂർത്ത അഗ്രഭിത്തികൾ ഉണ്ട് • കോശഭിത്തി കട്ടിയുള്ളതും ലിഗ്നിൻ കൊള്ളതുമാണ് • കുഴിതടിപ്പുകൾ മാത്രം കാണുന്നു • യാന്ത്രിക പിൻതാങ്ങലിനു മാത്രം കാരണമാകുന്നു

സീവ് കോശങ്ങൾക്കും സീവ് കുഴലുകൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

സീവ്കോശങ്ങൾ	സീവ് കുഴലുകൾ
• ഈ കോശങ്ങളോട് ചേർന്ന് സഹകോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല • സുഷിരഭാഗങ്ങൾ സുഷിര തട്ടുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നില്ല • സുഷിര ഭാഗങ്ങൾ നന്നായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല • നീണ്ട, കൂർത്ത അഗ്രങ്ങളുള്ള കോശങ്ങൾ • ധാരാളം ചെറിയ സുഷിരങ്ങൾ കാണുന്നു • ടെറിഡോഫൈറ്റുകൾ, അനാവൃത ബീജ സസ്യങ്ങൾ എന്നിവയിൽ കാണുന്നു	• ഈ കോശങ്ങളോട് ചേർന്ന് എപ്പോഴും സഹകോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു • സുഷിരഭാഗങ്ങൾ സുഷിര തട്ടുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നു • സുഷിരഭാഗങ്ങൾ നന്നായി വേർതിരിച്ചിട്ടുണ്ട് • നീളമേറിയ കോശങ്ങൾ ഒരു കുഴലുപോലുള്ള ഘടനയിൽ ഒന്നിനുമുകളിൽ മറ്റൊന്നായി അടുക്കിയിരിക്കുന്നു • കുറഞ്ഞ അളവിൽ നീണ്ട സുഷിരങ്ങൾ കാണുന്നു • സപുഷ്പികളിൽ കാണുന്നു

9.3 കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

ആമുഖം, തരങ്ങൾ, സവിശേഷതകൾ

നിങ്ങൾ മുമ്പ് പഠിച്ചതുപോലെ സസ്യകോശങ്ങൾ കലകളായും കലകൾ അവയവങ്ങളായും സംയോജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സസ്യത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളും അവയുടെ ആന്തരിക ഘടനയിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അദ്ധ്യായത്തിന്റെ ഈ ഭാഗത്തിൽ സസ്യ അവയവങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്ത തരം ആന്തരിക ഘടനയെ കുറിച്ചും വൈവിധ്യമാർന്ന പരിതസ്ഥിതികളെ അതി ജീവിക്കാനുള്ള കഴിവിനെ കുറിച്ചും പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ അവയുടെ സ്ഥാനം കണക്കിലെടുക്കാതെ ഒരേതരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തികൾ ചെയ്യുന്ന പല കലകൾ ചേർന്ന വ്യവസ്ഥകൾക്ക് കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ എന്നു പറയുന്നു. ജെർമ്മൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ജൂലിയസ്വാൻ സാക്സ് 1875 ൽ സസ്യങ്ങളിൽ ഉള്ള കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയെ മൂന്ന് തരങ്ങളായി പിരിച്ചു. അവ:

1. ഉപരിവൃതി, കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ, പ്രോട്ടോഡേർമിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്നു
2. അടിസ്ഥാനകലകളുടെ വ്യവസ്ഥ അടിസ്ഥാന മെരിസ്റ്റമിക കലകളിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്നു
3. സംവഹന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ പ്രോകേമ്പിയത്തിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്നു



ഹിസ്റ്റോളജി

സൂഷ്മദർശിനിയുടെ സഹായത്താൽ കലകൾ, അവയുടെ ഘടന, സംയുക്തങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെ കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന ശാസ്ത്ര ശാഖയാണ് ഹിസ്റ്റോളജി.

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 205 2/26/2023 04:07:04 PM

പട്ടിക 9.2: കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയുടെ തരങ്ങളും ധർമ്മവും

S.No.	തരങ്ങൾ/ ധർമ്മങ്ങൾ	ഉപരിവൃതി കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ	അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ	സംവഹന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ
1.	രൂപീകരണം	പ്രോട്ടോഡെം എന്ന ആവരണത്തിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിച്ചത്	അടിസ്ഥാന മെരിസ്റ്റമിക കലകളിൽ നിന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്നു	പ്രോകേമ്പിയ വ്യൂഹങ്ങളിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്നു
2.	അംഗങ്ങൾ	ഉപരിവൃതി കോശങ്ങൾ, ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ, ഉപരി വൃതിയിലെ പുറത്തോട്ടുള്ള വളർച്ച	ലഘുസ്ഥിരകലകൾ, പാരൻകൈമക്ക കോളൻകൈമ	സൈലം, ഫ്ളോയം
3.	ധർമ്മങ്ങൾ	സസ്യഭാഗങ്ങളെസംരക്ഷിക്കുന്നു വേരിൽ നിന്നും ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ ത്തിനു വേണ്ടിയും ശ്വസനത്തിനു വേണ്ടിയും വാതകകൈമാറ്റം, കാണ്ഡങ്ങളിലെ ബാഷ്പീകരണം	അവയവങ്ങൾക്ക് ബലം നൽകുന്നു ഇല, കാണ്ഡം എന്നിവയിൽ ആഹാര സംശ്ലേഷണം സംഭരണം	ജലം, ആഹാരം, സംവഹനം ബലം നൽകുന്നത്

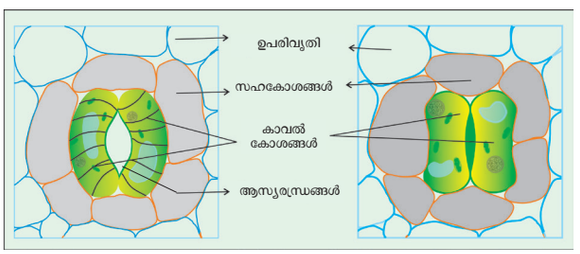
9.4 ഉപരിവൃതി കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

ആമുഖം

സസ്യങ്ങളുടെ ആവരണമായി ഉപരിവൃതി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ബാഹ്യ പരിസ്ഥിതിയോട് നേരിട്ട് ബന്ധമുള്ളതാണ് ഇത് പ്രോട്ടോഡെർമിലിരുന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്നു. എപ്പി, മീതേ എന്നും ഡെർമ തോൽ എന്നും അർത്ഥം വരുന്ന രണ്ട് ഗ്രീക്ക് പദങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് എപിഡെർമിസ് എന്ന വാക്കുരുത്തിരിഞ്ഞത് ഇത് കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളില്ലാത്ത ഞെരുക്കമുള്ള ഏകനിര പാരൻകൈമ കോശങ്ങളോടു കൂടിയതാണ്. ഉപരിവൃതി ഒരു തുടർച്ചയായ പാളിയാണെങ്കിലും പല സസ്യങ്ങളിലും ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളാൽ തടസ്സപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു.

ഇലയുടെ ഉപരിവൃതി

ഇലയുടെ ഉപരിവൃതി സാധാരണ ഉപരിതല അധോതല ഭിന്നമായതാണ്. ഇലയ്ക്ക് മുഗർഭാഗ ഉപരിവൃതിയും കീഴ്ഭാഗ ഉപരിവൃതിയും ഉണ്ട്. സാധാരണ മുകൾ ഭാഗ ഉപരിവൃതിയുടെ പുറത്ത് ഉള്ള ക്യൂട്ടിക്കിൾ താഴ് ഭാഗ ഉപരിവൃതിയെക്കാളും കട്ടിയുള്ളതാണ്. ഉപരിവൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചെറിയ സുഷിരങ്ങളെ ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരോ ആസ്യരന്ധ്രത്തെ ചുറ്റിയും ഒരു ജോഡി പ്രത്യേക ഉപരിവൃതി കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ കാവൽ കോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഭൂരിഭാഗം ദ്വിബീജ പത്ര സസ്യങ്ങളിലും ഏക ബീജപത്ര സസ്യങ്ങളിലും കാവൽ കോശങ്ങൾ പയറിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ളതാണ്. പുല്ല് വർഗ്ഗ സസ്യങ്ങളിൽ ഇവ ഡംബെല്ലിന്റെ ആകൃതിയിലാണ്.



ചിത്രം 9.12: (a) ആസ്യരന്ധ്രം, ഒരു പയർവിത്തിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള കാവൽ കോശങ്ങൾ (b) ആസ്യരന്ധ്രം, ഡബ്ബെല്ലിന്റെ ആകൃതിയുള്ള കാവൽ കോശങ്ങൾ

നിങ്ങളുടെ ഗ്രാഹ്യം പരിശോധിക്കുക!
ഏത് തരത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ കാവൽ കോശങ്ങൾ ഡമ്പ്ബെല്ലിന്റെ ആകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു?
പുല്ലുകൾ, കോരപുല്ലുകൾ

സബ്സിഡിയറി കോശങ്ങൾ

സൂഷ്മരന്ധ്രങ്ങളായ ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളെ ചുറ്റി രണ്ട് കാവൽകോശങ്ങളാൽ പൊതിഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു. ഇലയിൽഉപരിവൃതിയിൽആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾകാണപ്പെടുന്നു. ചില സസ്യങ്ങളിൽ കാവൽകോശങ്ങളുടെ ചുറ്റുമായി കാണപ്പെടുന്ന ചിലകോശങ്ങൾമറ്റ്ഉപരിവൃതികോശങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തത പുലർത്തുന്നു. ഇവ സബ്സിഡിയറി കോശങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. കാവൽ കോശങ്ങളെ ചുറ്റിയുള്ള സബ്സിഡിയറികോശങ്ങളുടെ എണ്ണം, ക്രമീകരണം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പല തരത്തിലുള്ള ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാം. സബ്സിഡിയറി കോശങ്ങളും കാവൽ കോശങ്ങളുമാണ് വാതക വിനിമയ സമയത്തും ബാഷ്പീകരണ സമയത്തും ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളെ അടയുന്നതിനും തുറക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നത്.

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 206 2/26/2023 04:07:04 PM

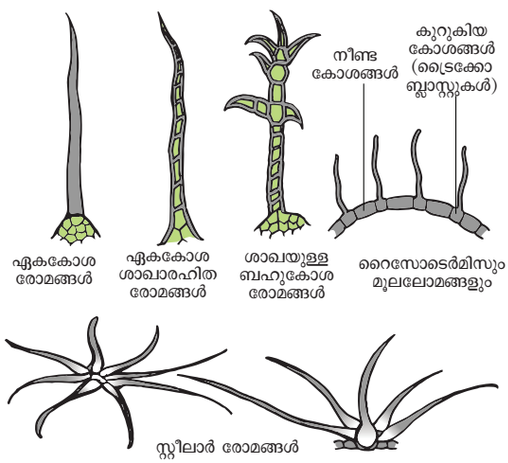
ഉപരിവ്യതിയിലെ ബാഹ്യ വളർച്ചകൾ

കാണ്ഡങ്ങളിലെ ഉപരിവ്യതിയിൽ ബാഹ്യവളർച്ചകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉപരിവ്യതിയിലിരുന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്ന ഏകകോശ ബഹുകോശ നിർമ്മിതമായ വളർച്ചകളെ ട്രൈക്കോമുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ട്രൈക്കോമുകൾ ശാഖകളുള്ളവയോ ശാഖകളില്ലാത്തവയോ ആയിരിക്കും. ട്രൈക്കോമുകൾ മൃദുവോ കാഠിന്യമുള്ളവയോ ആകാം. ഇവ വിവിധ ആകൃതിയിലും വലുപ്പത്തിലും കാണപ്പെടുന്നു. ചിലത് സ്രവങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാകാം. (ഉദാഹരണം: റോസ, തുളസി) അല്ലെങ്കിൽ സ്രവങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിവ് ഇല്ലാത്തവയുമാകാം.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

കീടഭക്ഷിക സസ്യങ്ങളിൽ കീടങ്ങളെ ഇല കെണിയിൽ പിടിക്കാൻ ഇലകളുടെ മേൽ ഉള്ള ട്രൈക്കോമുകളിൽ മ്യൂക്കോപോളിസാക്കറൈഡുകളെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് കീടങ്ങളെ ഇല കെണിയിൽ പിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

വേരിന്റെ ഉപരിവ്യതിയിലെ പാളികളിൽ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ നീണ്ട കോശങ്ങളും കുറുകിയ കോശങ്ങളും ആണ്. കുറുകിയ കോശങ്ങളെ ട്രൈക്കോബ്ളാസ്റ്റുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ മൂലലോമങ്ങളായി ട്രൈക്കോബ്ളാസ്റ്റുകളെ ദൈർഘ്യപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉപരിവ്യതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന രോമങ്ങൾ നക്ഷത്ര ആകൃതിയിൽ ആണ്. (ഉദാഹരണം : സ്ടെറാക്സ്, മാൾവേസി, സൊളനേസി കുടുംബത്തിലെ ചില സസ്യങ്ങളിൽ).



ചിത്രം 9.13: ട്രൈക്കോമുകളുടെ തരങ്ങൾ

ചെറുമുള്ള്

ചെറുമുള്ളുകൾ എന്നത് ഒരു തരത്തിലുള്ള സംവഹന കലകളില്ലാത്ത ബാഹ്യ വളർച്ചകളാണ് ഇവ കാഠിന്യമുള്ളവയും കൂർത്ത അഗ്രത്തോടും കാണപ്പെടുന്നു. (ഉദാ: റോസ).



ചിത്രം 9.14: ചെറുമുള്ളുകൾ

ഉപരിവ്യതി കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

1. കാണ്ഡവ്യവസ്ഥയിൽ ഉള്ള ഉപരിവ്യതി കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയിൽ ക്യൂട്ടിക്കിൾ ഉള്ളതു കൊണ്ട് അധിക ജലനഷ്ടത്തെ ഇത് തടയുന്നു.
2. ഉപരിവ്യതി ആന്തരികകലകളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.
3. ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ വാതകവിനിമയം, ബാഷ്പീകരണം എന്നീ പ്രവർത്തികളിൽ പങ്കു ചേരുന്നു.
4. വിത്തുകൾ, പഴങ്ങൾ, എന്നിവയുടെ വിതരണത്തിന് ട്രൈക്കോമുകൾ സഹായിക്കുകയും മൃഗങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷണവും നൽകുന്നു.
5. ചെറുമുള്ളുകൾ മൃഗങ്ങളിൽ നിന്നും സംരക്ഷണം നൽകുകയും അധിക ജലനഷ്ടത്തെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു
6. ചെറുമുള്ളുകൾ ചില റോസാചെടികളെ പടർന്ന് കയറാൻ സഹായിക്കുന്നു.
7. സ്രവങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന രോമങ്ങൾ സസ്യഭോജികളിൽ നിന്ന് സസ്യങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

9.5 അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

അടിസ്ഥാന ഭാഗങ്ങളെ കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രധാന ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഉപരിവ്യതി കലകളും സംവഹനകലകളും ഒഴിച്ച് ഉള്ള എല്ലാ കലകളും ഈ വ്യവസ്ഥയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡത്തിൽ അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ എന്നത് ഒരു വേർതിരിക്കാത്ത പാരൻകൈമ കലകൾ കൊണ്ടുള്ള തുടർച്ചയായ പിണ്ഡമാണ്. ഇതിൽ പല സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ ചിതറി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവിടെ അടിസ്ഥാന കലകൾ കോർട്ടക്സ്, അന്തർവൃതി, പെരിസൈക്കിൾ, പിത്ത് എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ചിട്ടില്ല. സാധാരണദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡത്തിൽ അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയിൽ മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവ കോർട്ടക്സ് പെരിസൈക്കിൾ, പിത്ത് എന്നിവയാണ് ഇത് മൂന്ന് തരത്തിലുണ്ട്

സ്റ്റീലിന് പുറംഭാഗത്തുള്ള അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

സ്റ്റീലിനു പുറത്ത് കാണപ്പെടുന്ന അടിസ്ഥാന കലകളെ സ്റ്റീലിനു പുറം ഭാഗത്തുള്ള അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ എന്നു പറയുന്നു ഉദാഹരണം : കോർട്ടക്സ്, അന്തർവൃതി

സ്റ്റീലിനു ഉൾഭാഗത്തുള്ള അടിസ്ഥാന കലകൾ

സ്റ്റീലിനു ഉള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്ന അടിസ്ഥാനകലകളെ സ്റ്റീലിനു ഉൾഭാഗത്തുള്ള അടിസ്ഥാനകലകൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാ: പെരിസൈക്കിൾ, മെഡുല്ലറിറേകൾ.

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 207 2/26/2023 04:07:05 PM

അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയിലെ വിവിധതരങ്ങൾ താഴെ കാണുന്നവ

ഹൈപ്പോഡെർമിസ്

ഉപരിവൃതിയ്ക്ക്താഴെതുടർച്ചയായിഅല്ലെങ്കിൽതുടർച്ച യില്ലാതെ ഒന്നോ, രണ്ടോ അടുക്കുകളാൽ നിർമ്മിച്ച കലകളാണ് ഹൈപ്പോഡെർമിസ്. ഇതിന്റെ ധർമ്മം സുരക്ഷയാണ്.

ദ്വിബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡങ്ങളിൽ ഹൈപ്പോഡെർ മിസ് സാധാരണ കോളൻകൈമ കോശങ്ങൾകൊണ്ടുള്ള താണ്. എന്നാൽ ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡ ങ്ങളിൽ ഹൈപ്പോഡെർമിസ് സാധാരണ സ്ക്ലിറൻ കൈമാ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചവയാണ്. പല സസ്യ ങ്ങളിലും കോളൻകൈമയാണ് ഹൈപ്പോഡെർമിസിനെ നിർമ്മിക്കുന്നത്.

കോർട്ടക്സ്

കോർട്ടക്സ് ഉപരിവൃതിയ്ക്കും പെരിസൈക്കിളിനും ഇടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് കുറച്ച് അല്ലെങ്കിൽ കൂടു തൽ കോശങ്ങളുടെ പാളികൾ ചേർന്നതാണ്. ഭൂരിഭാഗം കോർട്ടക്സും പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാലായതാണ്. കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടു കൂടിയോ അല്ലെങ്കിൽ ഇല്ലാതെയോ കാണപ്പെടാം.

കോർട്ടക്സിൽ ഉള്ള കോശങ്ങളിൽ നിർജ്ജീവ ആന്തരിക പദാർത്ഥങ്ങളായ അന്നജകണികകൾ, എണ്ണ, ടാനിൻ, പരലുകൾ എന്നിവ കാണാം.

ആഹാര സംഭരണവും അവയവങ്ങൾക്കുള്ള യാന്ത്രികമായ താങ്ങ് നൽകുന്നതുമാണ് കോർട്ടക് സിന്റെ പൊതുവായ ധർമ്മം.

അന്തർവൃതി

കോർട്ടക്സിന്റെ അവസാനനിര അന്തർവൃതി ആണ്. ഇത് കോർട്ടക്സിനെ സ്റ്റീലിലിരുന്ന് വേർതിരിക്കുന്നു.

അന്തർവൃതി ഒരു നിര വീപ്പയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള കോശങ്ങളാണ്. കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളില്ലാത്തഞെരു ക്കമായി നിർമ്മിച്ച പാരൻകൈമ കോ ശങ്ങളാണ് അന്തർവൃതിയിലുള്ളത്.

പെരിസൈക്കിൾ

പെരിസൈക്കിൾ എന്നത് അന്തർവൃ തിയ്ക്ക്ഉള്ളിൽകാണപ്പെടുന്നഒന്നോ അതിലധികമോ നിരകളുള്ള പാരൻ കൈമകോശങ്ങളാണ്. ഇത് സ്റ്റീലിന്റെ ബാഹ്യനിരയാണ്. കട്ടിയുള്ള കോശ ഭിത്തിയുള്ള സ്ക്ലിറൻകൈമ കോശ ങ്ങൾ വിരളമായി കാണുന്നു. ആൻജി യോസ്പെർമുകളിൽ പെരി സൈക്കി ളിലിരുന്നാണ് പാർശ്വവേരുകൾ ഉത്ഭ വിക്കുന്നത്.

പിത്ത് അല്ലെങ്കിൽ മെഡുല

അടിസ്ഥാന കലകളുടെ കേന്ദ്ര ഭാഗ ത്തെപിത്ത്അല്ലെങ്കിൽമെഡുലഎന്ന് വിളിക്കുന്നു. സാധാരണ നേരിയ കോശഭിത്തിയുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങളിൽ കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടു കൂടി കാണ പ്പെടുന്നു. പിത്ത് കോശങ്ങളിൽ സാധാരണ അന്നജം, കൊഴുപ്പുകൾ,ടാനിൻകൾ,ഫീനാൾ,കാൽസിയംഓക്സ ലേറ്റ് പരലുകൾ എന്നിവ സംഭരിച്ച് വയ്ക്കുന്നു.

അൽബുമിനസ് കോശങ്ങൾ : സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ മർമ്മം ഉള്ള പാരൻകൈമ, ജിമ്നോ സ്പെർമുകളിൽ സീവ് കോശങ്ങളോട് യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. കോണിഫെർകളിൽ ഉള്ള അൽബുമിനസ് കോശങ്ങൾ ആൻജിയോ സ്പെർമുകളിൽ ഉള്ള സഹകോശങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയെ സ്ട്രാസ് ബെർഗർ കോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

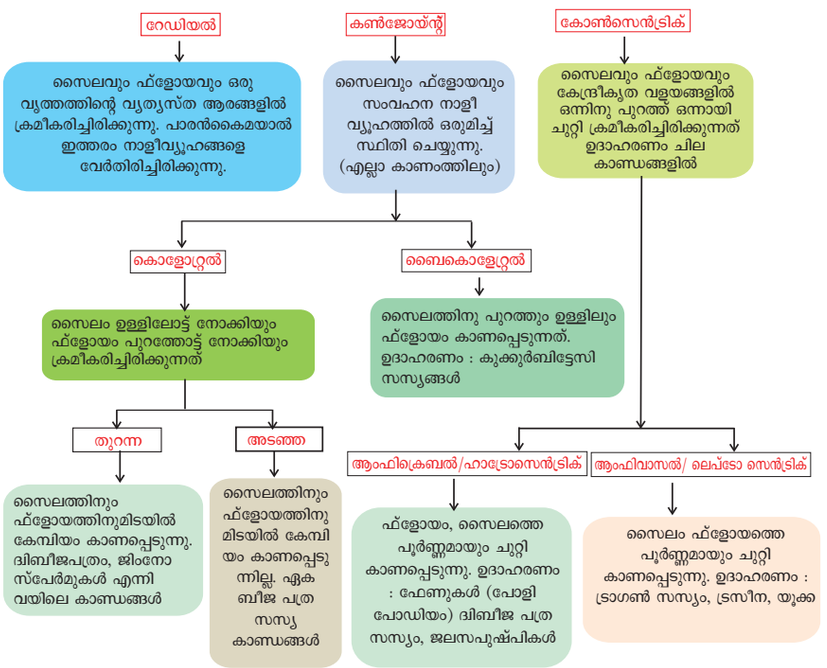
9.6 സംവഹന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

ഈ ഭാഗം ജിമ്നോസ്പെർമുകൾ ആൻജിയോ സ്പെർ മുകൾ എന്നിവയിലെകാണ്ഡത്തിയെും വേരുകളുടെയും സംവഹന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയെ കുറിച്ച് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. സംവഹന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയിൽ സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. സൈലം അംഗങ്ങളും ഫ്ളോയം അംഗങ്ങളും എപ്പോഴും യോജിച്ച് വ്യൂഹങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ സംവഹന നാളീവ്യൂഹം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

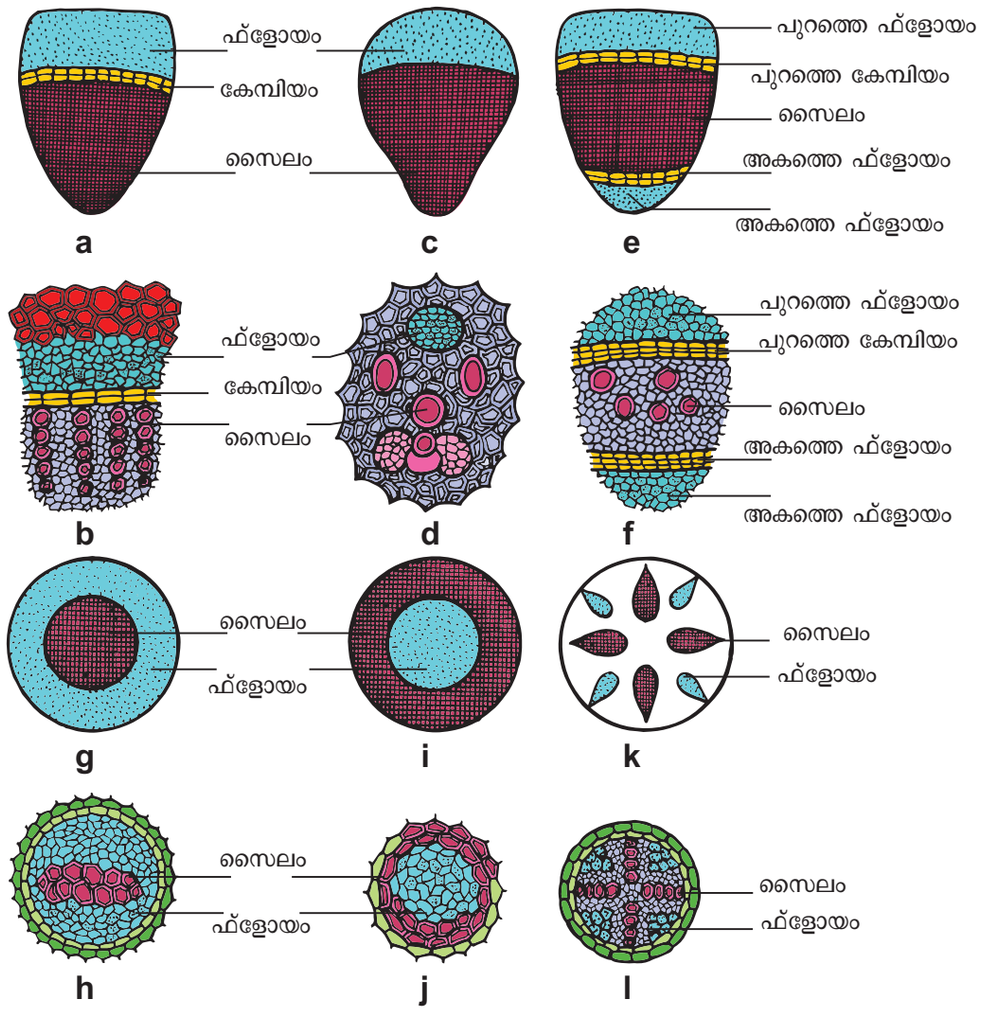
ആൻജിയോസ്പെർമുകൾ, ജിമ്നോസ്പെർമുകൾ എന്നിവയുടെ കാണ്ഡങ്ങൾ യൂസ്റ്റീലും വേരുകൾ പ്രോ ട്ടോസ്റ്റീലും ആണ്. യൂസ്റ്റീലിൽ സംവഹന നാളീവ്യൂഹ ങ്ങൾ വലയമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഇന്റർ ഫാസികുലാർ ഭാഗം അല്ലെങ്കിൽ മെഡുല്ലറി റേകൾ കൊണ്ട് വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

സംവഹന നാളീ വ്യൂഹങ്ങളുടെ ഘടനയും രൂപീ കരണ വ്യതിയാനങ്ങളും.

സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ



XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 208 2/26/2023 04:07:05 PM



ചിത്രം 9.15: സംവഹന നാളീ വ്യൂഹങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ **(a)** യും **(b)** - കൺജോയ്ന്റ് **(c)** യും **(d)** - കൺജോയ്ന്റ് കോളോറ്റ്രൽ മൂടിയ **(e)** യും **(f)** - കൺജോയ്ന്റ് ബൈകൊളേറ്റ്രൽ തുറന്ന **(g)** യും **(h)** - കോൺസെന്റ്രിക് ആംഫിക്രൈബൽ; **(i)** യും **(j)** - കോൺസെന്റ്രിക്, ആംഫ്രിവാസൽ; **(k)** യും **(l)** - റേഡിയൽ

9.7 പ്രഥമ ഘട്ട ഘടനയുടെ താരതമ്യ പഠനം

ദ്വിബീജപത്ര, ഏകബീജപത്ര, സസ്യങ്ങളുടെ വേര്, കാണ്ഡം, ഇല എന്നിവയുടെ ഘടന

ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ വേരിന്റെ പ്രഥമ ഘടന അമരവേര് ഒരു അമരചെടിയുടെ വേരിന്റെ കുറുകെ ഛേദം കാണിക്കുന്ന ചിത്രമാണിത് ബാഹ്യഭാഗത്ത് നിന്ന് കേന്ദ്രത്തിലോട്ടുള്ള കലകളുടെ ക്രമീകരണം താഴെ പറയുന്ന രീതിയിലാണ്.

പിലിഫെറസ് പാളി അല്ലെങ്കിൽ ഉപരിവൃതി

വേരിന്റെ ഏറ്റവും ബാഹ്യഭാഗത്ത് ഉള്ള നിര പിലിഫെറസ് പാളി അല്ലെങ്കിൽ ഉപരിവൃതി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളിലാതെ ഒറ്റനിരയായി അടുക്കിയ പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഇതിൽ ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളോ ക്യൂട്ടിക്കിളോ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഏകകോശം മൂലലോമങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ മണ്ണിൽ നിന്നും ജലവും ലവണങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. പിലിഫെറസ് പാളിയുടെ മുഖ്യധർമ്മം ആന്തരിക കലകളെ സംരക്ഷിക്കുകയാണ്.

കോർട്ടെക്സ്

കോർട്ടെക്സ് പാരൻകൈമ കോശങ്ങളെ മാത്രം ഉൾക്കൊണ്ടിട്ടുള്ളതാണ്. ഈ കോശങ്ങളിൽ കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ ധാരാളം കാണപ്പെടുന്നതുകൊണ്ട് ഇവിടെ വാതകവിനിമയം എളുപ്പത്തിൽ നടക്കുന്നു. ഈ കോശങ്ങളിൽ ആഹാരം സംഭരണം ചെയ്യുന്നു. ഈ കോശങ്ങൾ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലോ വൃത്താകൃതിയിലോ കാണപ്പെടാം. കോശങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം കാരണമായി ചില സമയത്ത് കോർട്ടെക്സ് കോശങ്ങൾ ബഹുകോണാകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോശങ്ങളിൽ ഹരിത കണങ്ങൾ ഇല്ലാതിരുന്നാലും ഇവയിൽ അന്നജ കണികകൾ സംഭരിച്ചിട്ടുണ്ട്. കൂടാതെ ഈ കോശങ്ങളിൽ ല്യൂക്കോപ്ലാസ്റ്റുകളും കാണപ്പെടുന്നു. കോർട്ടെക്സിന്റെ ഏറ്റവും ഉള്ളിലുള്ള പാളിയാണ് അന്തർവൃതി അന്തർവൃത്തിയിൽ വീപ്പയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാണ്. സ്റ്റീലിനെ അന്തർവൃതിയാൽ പൂർണ്ണമായും ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. അന്തർവൃതി കോശങ്ങളുടെ നെടുകെയും കുറുകെയുമുള്ള കോശഭിത്തിയിൽ സൂബരിൻ ലിഗ്നിൻ എന്നിവ അടിഞ്ഞുകൂടിയിരിക്കുന്നു. ഈ തടിപ്പുകളെ റോബർട്ട് കാസ്പരേ 1965 ൽ ആദ്യമായി കണ്ടറിഞ്ഞു. അതുകൊണ്ട് ഈ

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 209 2/26/2023 04:07:06 PM

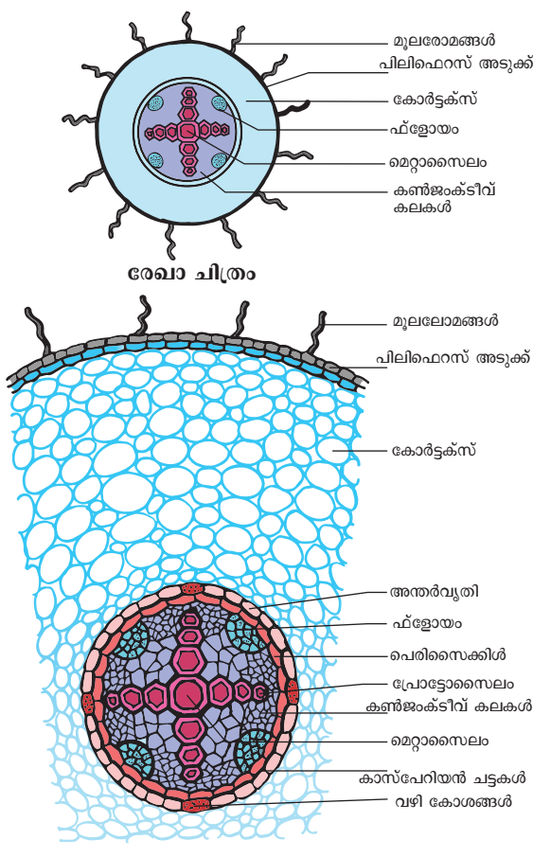
തടിപ്പുകളെ കാസ്പേറിയൻ സ്ട്രിപ്പുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എന്നാൽ പ്രോട്ടോസൈലത്തിനെതിരെ ഉള്ള അന്തർവ്യതി കോശങ്ങളിൽ മാത്രം ഈ കാസ്പേറിയൻ സ്ട്രിപ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല ഈ കാസ്പേറിയൻ സ്ട്രിപ്പുകളില്ലാത്ത നേരിയ കോശഭിത്തിയോടു കൂടിയ കോശങ്ങളെ വഴി കോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ വഴി കോശങ്ങൾ മൂലം ജലം ലവണങ്ങൾ പോലുള്ളവ കോർട്ടെക്സിൽ നിന്നും സൈലം അംഗങ്ങളിൽ സംവഹനം ചെയ്യുന്നു. മറ്റ് കോശങ്ങളിൽ കാസ്പേറിയൻ സ്ട്രിപ്പുകൾ ഉള്ളതുകൊണ്ട് അവയിലൂടെ ജലം സംവഹനം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല.

സ്റ്റീൽ

അന്തർവ്യതിക്കുള്ളിലുള്ള എല്ലാ കലകളും അതായത് പെരിസൈക്കിൾ സംവഹനവ്യൂഹങ്ങൾ, പിത്ത് എന്നിവ ചേർന്ന് സ്റ്റീൽ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

പെരിസൈക്കിൾ

അന്തർവ്യതിക്ക് ഉള്ളിലായി സാധാരണ ഒരു നിര പാരൻകൈമ കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. പാർശ്വവേരുകളുടെ ഉത്ഭവം പെരിസൈക്കിളിൽ നിന്നാണ്. അതുകൊണ്ട് പാർശ്വവേരുകൾ എൻഡോജീനസ് ആണ്. സംവഹന വ്യവസ്ഥ. റേഡിയൽ ക്രമീകരണത്തിലാണ് സംവഹന കലകൾ. സൈലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനും

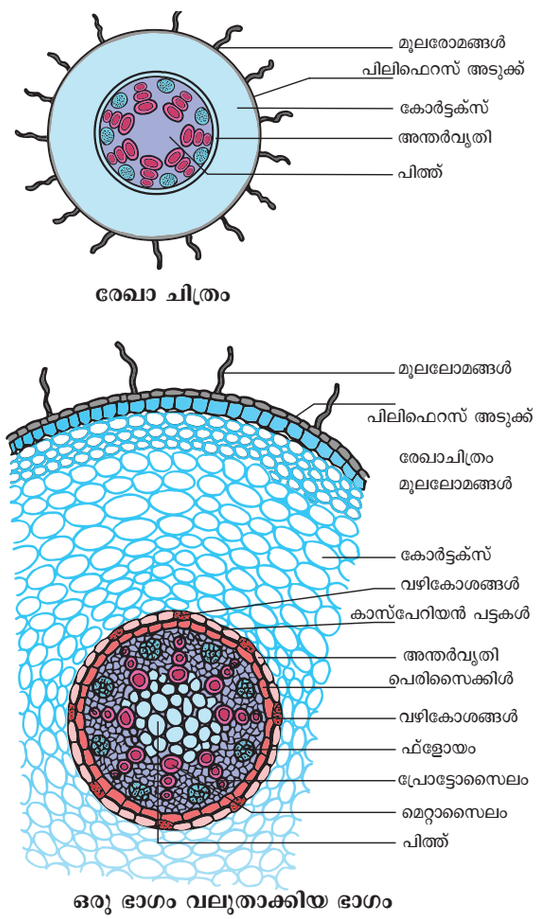


ചിത്രം 9.16: ദ്വിബീജ പത്രവേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം (പയറിന്റെ വേര്)

ഇടയിൽ കോശങ്ങളെ സംയോജന കോശങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. അമരവേരിലെ സംയോജന കോശങ്ങളെ പാരൻകൈമ കലകളാണ്. സൈലം എക്സാർക്ക് അവസ്ഥയിലാണുള്ളത്. പ്രോട്ടോസൈലമുനകളുടെ എണ്ണം നാല് അതുകൊണ്ട് സൈലത്തെ ടെട്രാർക്ക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഫ്ളോയം അംഗങ്ങളിൽ സീവ് കുഴലുകൾ, സഹകോശങ്ങൾ, ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ എന്നിവ ഉൾകൊണ്ടിട്ടുണ്ട്. മെറ്റാസൈല കുഴലുകൾ സാധാരണ ബഹുകോണാകൃതിയിലാണ്. എന്നാൽ ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ വേരിൽ അവ സാധാരണ വൃത്താകൃതിയിലാണ്.

ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ വേരിന്റെ പ്രഥമഘടന ചോളത്തിന്റെ വേര്

വേരിന്റെ (ചോളം) കുറുകെ ഛേദം കാണിക്കുന്ന ചിത്രമാണിത്. ബാഹ്യഭാഗത്ത് നിന്ന് കേന്ദ്രത്തിലോട്ടുള്ള കലകളുടെ ക്രമീകരണം താഴെ പറയുന്ന രീതിയിലാണ്.



ചിത്രം **9.17:** ഏകബീജപത്ര സസ്യവേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം (ചോളത്തിന്റെ വേര്)

പിലിഫെറസ് പാളി അല്ലെങ്കിൽ ഉപരിവ്യതി

വേരിന്റെ ഏറ്റവും ബാഹ്യഭാഗത്ത് ഉള്ള പാളിയാണ് പിലിഫെറസ് പാളി അല്ലെങ്കിൽ എപ്പിബ്ലെമ്മ. ഇത് കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളില്ലാതെ ഒറ്റനിരയായി അടുക്കിയ

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 210 2/26/2023 04:07:07 PM

പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഇതിൽ ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളോ ക്യൂട്ടിക്കിളോ കാണപ്പെടുന്നില്ല. പിലിഫെറസ് പാളികളിലുള്ള മൂലലോമങ്ങൾ എപ്പോഴും ഏകകോശങ്ങളാണ്. മൂല ലോമങ്ങൾ മണ്ണിൽ നിന്നും ജലം, ലവണങ്ങൾ എന്നിവയെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. മൂലലോമങ്ങൾക്ക് സാധാരണ അല്പായുസ് ആണ്. ഈ പാളിയുടെ മുഖ്യധർമ്മം ആന്തരിക കലകളുടെ സംരക്ഷണം ആണ്.

കോർട്ടെക്സ്

കോർട്ടെക്സ് ഏകതാനമായതാണ്. അതായത് പാരൻകൈമ എന്ന ഒരേ കലകളാൽ നിർമ്മിച്ചവയാണ്. കോർട്ടെക്സിലെ കോശങ്ങൾ നേരിയ കോശഭിത്തിയും ധാരാളം കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളും ഉള്ള പാരൻകൈമയുടെ പല പാളികൾ ചേർന്നതാണ്. കോർട്ടെക്സിന്റെ ധർമ്മം സംഭരണമാണ്. കോർട്ടെക്സിലെ കോശങ്ങൾ സാധാരണം ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലോ വൃത്താകൃതിയിലോ ആയിരിക്കും. ഹരിത കണങ്ങൾ കോർട്ടെക്സിൽ ഇല്ലാതിരുന്നാലും ഇവയിൽ അന്നജം സംഭരിക്കുന്നു. ഇവ ജീവനുള്ള കോശങ്ങളാണ് മാത്രമല്ല ലൂക്കോപ്ലാസ്റ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. കോർട്ടെക്സിന്റെ ഏറ്റവും ഉള്ളിലുള്ള പാളിയാണ് അന്തർവൃതി. അന്തർവൃതി വീപ്പയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒറ്റനിര പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചവയാണ് സ്റ്റീലിനെ അന്തർവൃതിയാൽ പൂർണ്ണമായും ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. അന്തർവൃതി കോശങ്ങളുടെ നെടുകെയും കുറുകെയുമുള്ള കോശഭിത്തിയിൽ സുബറിൻ ലിഗ്നിൻ എന്നിവ അടിഞ്ഞുകൂടിയിരിക്കുന്നു. ഈ തടിപ്പുകളെ റോബർട്ട് കാസ്പറേ 1965 ൽ ആദ്യമായി കണ്ടറിഞ്ഞു. അതുകൊണ്ട് ഈ തടിപ്പുകളെ കാസ്പേറിയൽ സ്ട്രിപ്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.എന്നാൽ പ്രോട്ടോസൈലത്തിനെതിരെ ഉള്ള അന്തർവൃതി കോശങ്ങളിൽ മാത്രം കാസ്പേറിയൻ സ്ട്രിപ്സുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഈ കാസ്പേറിയൻ സ്ട്രിപ്പുകളില്ലാത്ത നേരിയ കോശഭിത്തി കോശങ്ങളെ വഴികോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ വഴികോശങ്ങൾ മൂലം ജലം, ലവണങ്ങൾ എന്നിവ കോർട്ടെക്സിൽ നിന്നും സൈലം അംഗങ്ങളിലേക്ക് സംവഹനം ചെയ്യുന്നു. മറ്റ് അന്തർവൃതി കോശങ്ങളിൽ കാസ് പേറിയൻ സ്ട്രിപ്സുകൾ ഉള്ളതു കൊണ്ട് സംവഹനം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല.

സ്റ്റീൽ

അന്തർവൃതിയ്ക്കുള്ളിലുള്ള എല്ലാ കലകളും, അതായത് പെരിസൈക്കിൾ, സംവഹന വ്യൂഹങ്ങൾ പിത്ത് എന്നിവ ചേർന്ന് സ്റ്റീൽ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

പെരിസൈക്കിൾ

പെരിസൈക്കിൾ, സ്റ്റീലിനു പുറത്തും അന്തർവൃതിയുടെ ഉള്ളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ഒറ്റനിര പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്.

സംവഹന വ്യവസ്ഥ

റേഡിയൽ ക്രമീകരണത്തിലാണ് സംവഹന കലകൾ. പ്രോട്ടോസൈലമുനകളുടെ എണ്ണം പലതാണ്. ഈ തരത്തിലുള്ള സൈലത്തെ പോളിയാർക് സൈലം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സൈലം എക്സാർക് അവസ്ഥയിലുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു. സൈലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനുമിടയിലെ കലകളെ സംയോജന കലകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചോളത്തിലെ സംയോജന കല സ്ക്ലിറൻ കൈമയാണ്.

ഏകബീജ ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ വേരിന്റെ ആന്തരിക ഘടനാ വ്യതിയാനങ്ങൾ

ക്ര.ന	സവിശേഷതകൾ	ദ്വിബീജ പത്ര സസ്യത്തിന്റെ വേര്	ഏകബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെ വേര്
1.	പെരിസൈക്കിൾ	പാർശ്വവേരുകൾ, ഫെല്ലോജൻ, വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം. പെരിസൈക്കിളിലിരുന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്നു	പാർശ്വവേരുകൾ മാത്രം ഉത്ഭവിക്കുന്നു
2.	വാള്കുലാർ കലകൾ	സാധാരണ സൈലവും ഫ്ളോയം സ്ട്രിപ്സുകൾ കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്നു	സാധാരണ സൈലവും ഫ്ളോയം സ്ട്രിപ്സുകളും ധാരാളം കാണപ്പെടുന്നു
3.	സംയോജന കലകൾ	പാരൻകൈമയാൽ നിർമ്മിച്ചത് ഈ കോശങ്ങൾ വാസ്കുലാർ കേമ്പിയമായി വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു	ഭൂരിഭാഗവും സ്ക്ലിറൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചവയാണ്. ഇത് ഒരിക്കലും വാസ്കുലാർ കേമ്പിയമായി വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നില്ല
4.	കേമ്പിയം	ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ചയുടെ സമയത്ത് ദ്വിതീയ ഘട്ട മെരിസ്റ്റമായി ഉത്ഭവിക്കുന്നു	ഇത് മൊത്തത്തിൽ ഇല്ല
5.	സൈലം	സാധാരണ ടെട്രാർക്	സാധാരണ പോളിയാർക്ക്

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 211 2/26/2023 04:07:07 PM

പിത്ത്

കേന്ദ്രഭാഗത്ത് വലിയ പിത്ത് അല്ലെങ്കിൽ മെഡുല്ല കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടു കൂടിയ നേരിയ കോശഭിത്തിയുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചവയാണ്. ഈ കോശങ്ങളിൽ ധാരാളം അന്നജ കണികകൾ സംഭരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

ദ്വിബീജ പത്ര സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ പ്രഥമ ഘടന (സൂര്യകാന്തിയുടെ കാണ്ഡം)

ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡത്തിൽ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ ബാഹ്യഭാഗത്ത് നിന്ന് കേന്ദ്രത്തിലോട്ടുള്ള കലകളുടെ ക്രമീകരണം താഴെ കാണുന്ന രീതിയിലാണ്.

ഉപരിവൃതി

ഉപരിവൃതി കാണ്ഡത്തിന്റെ ഏറ്റവും പുറമെയുള്ള സംരക്ഷണ പാളിയാണ് ഇത് ഒറ്റനിര ദീർഘചതുരപാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഈ കോശങ്ങൾ കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളില്ലാതെ ഞെരുക്കമായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ളവയാണ്. ഉപരിവൃതിക്ക് പുറത്ത് ക്യൂട്ടിക്കിൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന കട്ടിയുള്ള മെഴുക് പാളിയുണ്ട്. ഇത് ബാഷ്പീകരണത്തിൽ നിന്നുള്ള ജലനഷ്ടം കുറയ്ക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ക്യൂട്ടിക്കിൾ ക്യൂട്ടിൻ എന്ന മെഴുക് പോലുള്ള പദാർത്ഥത്താൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഉപരിവൃതിയിൽ അവിടവിടെയായി ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉപരിവൃതി കോശങ്ങളിൽ ധാരാളം ബഹുകോശരോമങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

കോർട്ടെക്സ്

ഉപരിവൃതിയ്ക്ക് ഉള്ളിലായി കോർട്ടെക്സ് കാണപ്പെടുന്നു. കോർട്ടെക്സിനെ മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഉപരിവൃതിയ്ക്ക് തൊട്ട് താഴെയുള്ള ചില പാളികളിൽ കോലൻകൈമ കോശങ്ങളുള്ള ഭാഗം കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ഹൈപ്പോഡെർമിസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് കാണ്ഡത്തിന് യാന്ത്രിക ബലം നൽകുന്നു. ഈ കോശങ്ങൾ ജീവനുള്ളവയാണ്. ഇവയുടെ കോശഭിത്തികളുടെ മൂലകളിൽ തടിപ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ഹൈപ്പോഡെർമിസിന്റെ ഉള്ളിലായി ഏതാനും ചില പാളികൾ ക്ലോറൻകൈമ കോശങ്ങളാലായ ഭാഗം കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ഭാഗം കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടു കൂടി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ഭാഗത്ത് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നു. ചില റെസിൻ കുഴലുകളും ഈ ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. മൂന്നാം ഭാഗം പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാലായതാണ്. ഈ ഭാഗത്തുള്ള കോശങ്ങൾ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ സംഭരിക്കുന്നു. കോർട്ടെക്സിന്റെ അവസാന പാളി അന്തർവൃതിയാണ്. അന്തർവൃതി ഒറ്റനിര വീപ്പയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടു കൂടിയ പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാണ്. അന്തർവൃതി കോശങ്ങളിൽ അന്നജകണികകൾ ധാരാളം കാണപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ നിര സ്റ്റാർച്ച് ഷീത്ത് എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് വേരുകളിലുള്ള അന്തർവൃതി പോലെ സാമ്യമുള്ളതാണ്. ഭൂരിഭാഗം ദ്വിബീജപത്ര സസ്യ കാണ്ഡങ്ങളിൽ കാസ്പേറിയൻ സ്ട്രിപ്സുകൾ ഉള്ള അന്തർവൃതി കാണപ്പെടുന്നില്ല

സ്റ്റീൽ

അന്തർവൃതിയ്ക്ക് ഉള്ളിലുള്ള കാണ്ഡത്തിന്റെ കേന്ദ്രഭാഗത്തെ സ്റ്റീൽ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ പെരിസൈക്കിൾ, സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ, പിത്ത് എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ദ്വിബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡത്തിൽ സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ പിത്തിനെ ചുറ്റി ഒരു വലയമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള സ്റ്റീലിനെ യൂസ്റ്റീൽ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പെരിസൈക്കിൾ

അന്തർവൃതിയ്ക്കും സംവഹനനാളീ വ്യൂഹങ്ങൾക്കും ഇടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന പല നിരകോശങ്ങളാലായ ഭാഗം പെരിസൈക്കിൾ ആണ്. സൂര്യകാന്തി സസ്യകാണ്ഡത്തിൽ ഒരോ സംവഹന നാളീവ്യൂഹത്തിന്റെ ഫ്ളോയത്തിനു മുകളിലായി ശകലങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്ന സ്ക്ലിറൻകൈമ കോശങ്ങളാണ് പെരിസൈക്കിൾ ഇവയെ ബൺടിൽ ക്യാപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ബാസ്ട് എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഈ ബണ്ടിൽ ക്യാപ്പുകളും അവയ്ക്കിടയിലെ പാരൻകൈമ കോശങ്ങളും യോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന വളയം സൂര്യകാന്തി സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ പെരിസൈക്കിളാകുന്നു.

സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ

സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങളിൽ സൈലം, ഫ്ളോയം കേമ്പിയം എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. കാണ്ഡത്തിൽ സൈലം ഫ്ളോയം, കേമ്പിയം എന്നിവ യോജിച്ച് സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ ഒരു വലയമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ സംവഹന നാളീവ്യൂഹവും തുറന്നവയും കൺജോയിന്റ്, കോളേറ്ററൽ, എൻഡാർക് എന്നിവയുമാണ്.

ഫ്ളോയം

ഫ്ളോയത്തിൽ സീവ്കുഴലുകളും സഹകോശങ്ങളും ഫ്ളോയം പാരൻകൈമയും കാണപ്പെടുന്നു. ഫ്ളോയം നാരുകൾ പ്രഥമഘട്ട ഫ്ളോയത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഫ്ളോയം ജൈവീക ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളെ ഇലയിലിരുന്ന് കാണ്ഡത്തിന്റെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് സംവഹനം ചെയ്യുന്നു.

സൈലം

സൈലം നാരുകൾ, സൈലം പാരൻകൈമ, സൈലം കുഴലുകൾ, ട്രക്കീടുകൾ തുടങ്ങിയ സൈലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സൈല കുഴലുകൾ കട്ടിയുള്ള കോശഭിത്തിയോടും പല വരികളിലായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. സൈലം, ജലം, ലവണങ്ങൾ എന്നിവയെ വേരിലിരുന്ന് സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് സംവഹനം ചെയ്യുന്നു.

കേമ്പിയം

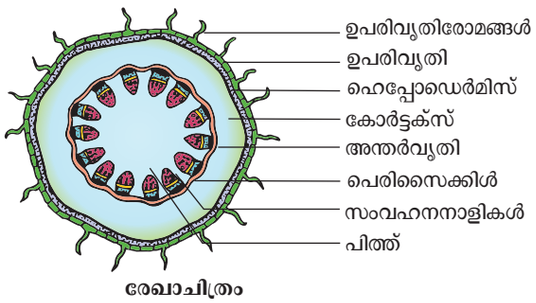
കേമ്പിയം ചെങ്കലിന്റെ ആകൃതിയിൽ നേർത്ത ചുവരുകളുള്ള മെരിസ്റ്റമിക കലകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഇതിൽ ഒന്ന് തൊട്ട് നാല് അടുക്കുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് ദ്വിതീയ വളർച്ചാ സമയത്ത് പുതിയ കോശങ്ങളെ നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

പിത്ത്

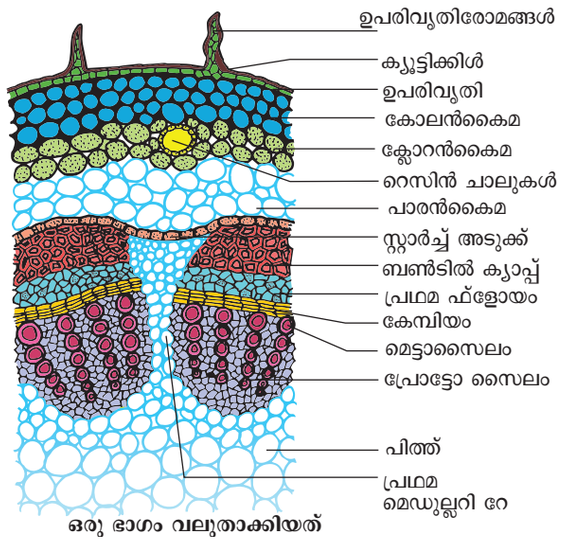
കാണ്ഡത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തിനെ പിത്ത് എന്ന് വിളിക്കുന്നു ഇത് കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചവയാണ്. ഇതിനെ മെഡുല എന്നും വിളി

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 212 2/26/2023 04:07:07 PM

ക്കുന്നു. പിത്ത് സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾക്കിടയിൽ പാർശ്വസ്ഥമായി കാണപ്പെടുന്ന പാരൻകൈമ കോശ സമൂഹമാണ് മെഡുല്ലറിറേകൾ അല്ലെങ്കിൽ പിത്ത് റേകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പിത്തിന്റെ ധർമ്മം ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളെ സംഭരിക്കുന്നു. എന്നതാണ്.



രേഖാചിത്രം



ഒരു ഭാഗം വലുതാക്കിയത്

ചിത്രം 9.18: ദ്വിബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെ ഛേദം (സൂര്യകാന്തിയുടെ കാണ്ഡം)

ഏകബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ പ്രഥമ ഘട്ട ഘടന ചോളത്തിന്റെ കാണ്ഡം

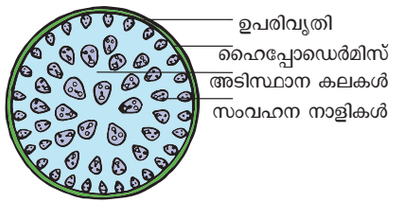
ഇത് കാണ്ഡത്തിന്റെ ഏറ്റവും പുറമേയുള്ള പാളിയാണ്. ഇത് ഒറ്റനിര ഞെരുക്കമായ പാരൻകൈമാകോശങ്ങളിൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഇതിന്റെ ബാഹ്യകോശ ഭിത്തികളുടെ പുറത്ത് ക്യൂട്ടിക്കിൾ അടിഞ്ഞു കൂടിയിരിക്കുന്നു. ഈ ഉപരിവൃതി നിരയിൽ അവിടവിടെയായി ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉപരിവൃതി ബാഹ്യ വളർച്ചകൾ ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

ഹൈപ്പോടെർമിസ്

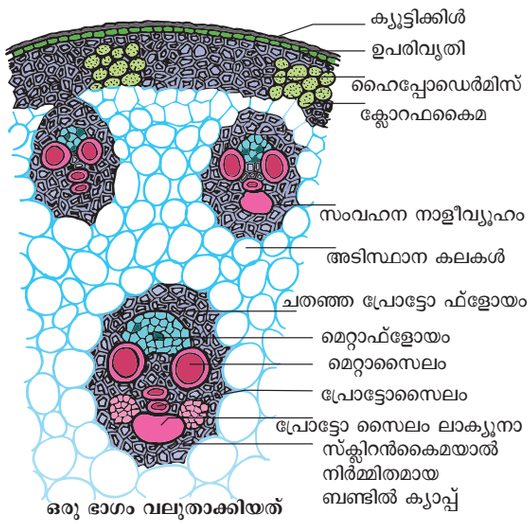
ഉപരിവൃതിയ്ക്കുള്ളിലായി ഏതാനും ചില നിരകളിൽ സ്ക്ലീറൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ ആയ ഭാഗം കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ഹൈപ്പോടെർമിസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് സസ്യത്തിന് യാന്ത്രികബലം നൽകുന്നു. ഈ ഭാഗത്ത് അവിടവിടെയായി ക്ലോറൻകൈമ കോശ സമൂഹങ്ങൾ ഉള്ളതു കൊണ്ട് ഇത് തുടർച്ചയില്ലാതെ കാണപ്പെടുന്നു.

അടിസ്ഥാനകലകൾ

അടിസ്ഥാനകലകളിൽകോർട്ടെക്സ്,അന്തർവൃതിപെരിസൈക്കിൾ, പിത്ത് എന്നിങ്ങനെയുള്ള വ്യത്യാസം കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഹൈപ്പോടെർമിസിനു ഉള്ളിലുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാലായ ഭാഗങ്ങളെല്ലാം ചേർത്ത് അടിസ്ഥാന കലകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഈ കോശങ്ങളിൽ കോശഭിത്തി സെല്ലുലോസ് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചവയാണ്.



രേഖാചിത്രം



ഒരു ഭാഗം വലുതാക്കിയത്

ചിത്രം 9.19: ഏകബീജ പത്രസസ്യ കാണ്ഠത്തിന്റെ കുറുകെ ഛേദം (ചോളകാണ്ഠം)

ഈ കോശങ്ങളിൽ അന്നജം സംഭരിക്കുന്നു. ഹൈപ്പോഡെർമിസിനു അടുത്തുള്ള അടിസ്ഥാന കലകൾ ചെറുതും ബഹുകോണാകൃതിയിലും ഞെരുക്കമായും കാണുന്നു.

വൃത്താകൃതിയിലുള്ള വലിയ കോശങ്ങളെ ധാരാളം കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടു കൂടി കാണപ്പെടുന്നു. ധാരാളം സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ ഈ അടിസ്ഥാന കലകളിൽ ആഴ്ന്നു കാണപ്പെടുന്നു. അടിസ്ഥാന കലകളിൽ ആഹാരം സംഭരണവും വാതക വിനിമയവും നടക്കുന്നു.

സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ

സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ പാരൻകൈമയാലായ അടിസ്ഥാന കലകളിൽ ചിതറികാണപ്പെടുന്നു. സ്ക്ലിറൻകൈമയാൽ നിർമ്മിതമായ ബണ്ടിൽ ഷീത്ത് കൊണ്ട് ഓരോ സംവഹന നാളീവ്യൂഹത്തെയും ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങളും കൺജോയിന്റ് കൊളേട്രൽ,എൻഡാർക്അടഞ്ഞതുമായതാണ്.കാണ്ഡത്തിന്റെ അരികുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ ധാരാളം ചെറിയ അടുത്തടുത്തായി ക്രമീ

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 213 2/26/2023 04:07:08 PM

പട്ടിക 9.4: ദ്വിബീജപത്രസസ്യകാണ്ഡത്തിനും ഏകബീജപത്രസസ്യ കാണ്ഡത്തിനും ഉള്ള ആന്തരിതഘടനാ വ്യതിയാനങ്ങൾ

S.No.	സവിശേഷിതൾ	ദ്വിബീജപത്രസസ്യകാണ്ഡം	ഏകബീജപത്രസസ്യകാണ്ഡം
1.	ഹൈപ്പോ ഡെർമിസ്	കോലൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചത്	സ്ക്ലിറൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചത്
2.	അടിസ്ഥാന കലകൾ	കോർട്ടെക്സ്, അന്തർവൃതി, പൈരിസൈക്കിൾ, പിത്ത് എന്നിങ്ങനെയുള്ള വ്യത്യാസം കാണപ്പെടുന്നു	യാതൊരു വ്യത്യാസവുമില്ലാത്ത തുടർച്ചയായ പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചത്
3.	സ്റ്റാർച്ച്ഷീത്ത്	കാണപ്പെടുന്നു	കാണപ്പെടുന്നില്ല
4.	മെഡുല്ലറി റേകൾ	കാണപ്പെടുന്നു	കാണപ്പെടുന്നില്ല
5.	സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ	(a) കൺജോയിന്റ് തുറന്നവ	(a) കൺജോയിന്റ് അടഞ്ഞത്
		(b) ഒരു വലയമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു	(b) അടിസ്ഥാന കലകളിൽ ചിതറികാണപ്പെടുന്നു
		(c) ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച കാണപ്പെടുന്നു	(c) ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ച സാധാരണ കാണുന്നില്ല.

കരിച്ചിരിക്കുന്നതുമാണ്. മധ്യഭാഗത്തോട് ചെല്ലുമ്പോൾ സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ വലുതായും ഞെരുക്കമില്ലാതെയുംകാണപ്പെടുന്നു. സംവഹനനാളീവ്യൂഹങ്ങൾമനുഷ്യതലയോടിന്റെ ആകൃതിയിലോ അല്ലെങ്കിൽ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലോ ആണ് കാണപ്പെടുന്നത്.

ഫ്ളോയം

ഏകബീജ പത്ര സസ്യകാണ്ഡത്തിൽ ഫ്ളോയത്തിൽ സീവ്കുഴലുകൾ, സഹകോശങ്ങൾ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ, ഫ്ളോയം നാരുകൾ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഫ്ളോയത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ചതഞ്ഞ ഫ്ളോയത്തെ പ്രോട്ടോഫ്ളോയമെന്നും ഉള്ളിൽ കാണുപ്പെടുന്നതിനെ മെറ്റാഫ്ളോയമെന്നും വ്യക്തമായി കാണപ്പെടുന്നു.

സൈലം

സൈലകുഴലുകൾ ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരമാലയിലെ **'Y'** എന്ന അക്ഷരത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. രണ്ട് മെറ്റാസൈല കുഴലുകളും Y യുടെ ഇരു മേൽ കരങ്ങളിലും ഒന്നോ രണ്ടോ പ്രോട്ടോസൈല കുഴലുകളുടെ അടിയിലും കാണപ്പെടുന്നു. മുതിർന്ന സംവഹന നാളീവ്യൂഹത്തിൽ അടിയിലുള്ള പ്രോട്ടോളൈലം ചതഞ്ഞ് ഒരു ശൂന്യസ്ഥലം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് പ്രോട്ടോസൈല ശൂന്യസ്ഥലം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ദ്വിബീജപാത്ര സസ്യത്തിന്റെ ഇലയുടെ ആന്തരികഘടന: സൂര്യകാന്തിയുടെ ഇല

ദ്വിബീജപത്ര സസ്യഇലയുടെ ആന്തരിക ഘടനയിൽ ഉപരിവൃതി, മീസോഫിൽ, സംവഹനനാളീ വ്യൂഹങ്ങൾ എന്നിവ വ്യക്തമായി കാണാം.

ഉപരിവൃതി

ദ്വിബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെ ഇല സാധാരണ ഉപരിതല അധോതലഭിന്നമായതാണ്.ഉപരിവൃതിമുകൾഭാഗഉപരിവൃതി, താഴ്ഭാഗ ഉപരിവൃതി എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് പാളികൾ ഞെരുക്കമായിക്രമീകരിച്ചപാരൻകൈമകോശങ്ങൾകാണപ്പെടുന്നു. മുകൾഭാഗ ഉപരിവൃതിയിൽ താഴ് ഭാഗ ഉപരിവൃതിയിലുള്ളതിനാൽ കട്ടിയുള്ള ക്യൂട്ടിക്കിൾ കാണപ്പെടുന്നു. ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്ന ചെറിയ സുഷിരങ്ങൾ ഉപരിവൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. മുകൾഭാഗ ഉപരിവൃതിയിലുള്ളതിനേക്കാൾ താഴ്ഭാഗ ഉപരിവൃതിയിൽ എണ്ണത്തിലധികം ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഒരോ ആസ്യരന്ധ്രത്തിനും പയറിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള രണ്ട് കാവൽ കോശങ്ങൾ ഉണ്ട്.

ഒരോ ആസ്യരന്ധ്രവും ഒരു വായു അറയിലാണ് തുറക്കുന്നത്. കാവൽ കോശങ്ങളിൽ ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ മറ്റ് ഉപരിവൃതികോശങ്ങളിൽ ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഉപരിവൃതിയുടെ മുഖ്യധർമ്മം ആന്തരിക കലകളായ മീസോഫിൽ കലകളെ സംരക്ഷിക്കുക എന്നതാണ്. ക്യൂട്ടിക്കിൾ ബാഷ്പീകരണത്തെ തടയാൻ സഹായിക്കുന്നു. ജലബാഷ്പീകരണം വാതക വിനിമയം എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു മുകളിലും താഴെയും ഉള്ള ഉപരിവൃതികൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന അടിസ്ഥാന കലകളാണ് മീസോഫിൽ.

മീസോഫിൽ

മീസോഫിലിൽ രണ്ട് തരം കോശങ്ങളുണ്ട് അവ പാലിസേഡ് പാരൻകൈമയും സ്പോഞ്ചി പാരൻകൈമയുമാണ്. മുകൾഭാഗ ഉപരിവൃതിയ്ക്ക് കീഴിലായി പാലിസേഡ്പാരൻകൈമ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോശങ്ങൾ ലംബമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന നീണ്ടു രുണ്ട ഒന്നോ രണ്ടോ നിര കോശങ്ങളാണ്. ഇവയ്ക്കിടയിൽ കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. സ്പോഞ്ചി പാരൻകൈമയെക്കാളും ധാരാളം ഹരിത കണങ്ങൾ പാലിസേഡ് പാരൻകൈമയിൽ കാണുന്നു. പാലിസേഡ് പാരൻകൈമയുടെ ധർമ്മം പ്രകാശ സംശ്ലേഷണമാണ്. സ്പോഞ്ചിപാരൻകൈമപാലിസേഡ് കോശങ്ങൾക്ക് തൊട്ട് താഴെ കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോഞ്ചി പാരൻകൈമ ക്രമരഹിത ആകൃതിയുള്ളവയാണ്. ഇവയിൽ ധാരാളം വായു അറകളോടു കൂടിയ അയഞ്ഞ കോശങ്ങളാണ് പാലിസേഡ് പാരൻകൈമയെക്കാളും കുറഞ്ഞ അളവിൽ ഹരിത കണങ്ങൾ സ്പോഞ്ചി പാരൻകകൈമയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സ്പോഞ്ചി പാരൻകൈമയിലെ വായു അറ വാതക വിനിമയത്തിന് സഹാ

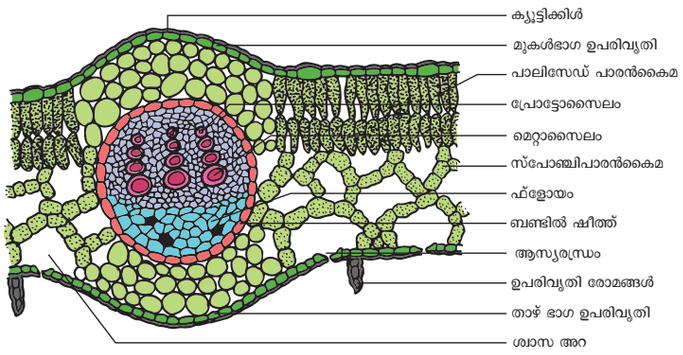
XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 214 2/26/2023 04:07:08 PM

യിക്കുന്നു. ആസന്നസ്യരന്ധ്രങ്ങൾക്ക് ഉള്ളിൽ തൊട്ട് താഴെ കാണപ്പെടുന്ന വായു അറയെ ശ്വാസ അറ അല്ലെങ്കിൽ സബ്സ്റ്റൊമാറ്റൽ ക്യാവിറ്റി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. **(ജി.കെ മീസോ = ഇൻദമിഡിൽ, ഫില്ലോം = ഇല).**

സംവഹന കലകൾ

സംവഹന കലകൾ ഇലയുടെ സിരകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സംവഹന കലകൾ കൺജോയ്ന്റ്, കൊളോറ്റ്റൽ, അടഞ്ഞവയാണ്. സൈലം മുകൾഭാഗ ഉപരിവൃതിയെ നോക്കിയും ഫ്ളോയം താഴ്ഭാഗ ഉപരിവൃതിയെ നോക്കിയും കാണപ്പെടുന്നു.

സംവഹനകലകളെപൂർണ്ണമായുംചുറ്റിപ്പെട്ടകോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളില്ലത്ത ഒറ്റനിര പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ച ഉറ കാണപ്പെടുന്നി ഇതിനെ ബണ്ടിൽ ഷീത്ത് അല്ലെങ്കിൽ വരമ്പ് പാരൻകൈമ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സൈലത്തിൽ മെറ്റൊസൈലാംഗങ്ങൾ, പ്രോട്ടോസൈലം അംഗങ്ങൾ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടോസൈലം മുകൾഭാഗ ഉപരിതലവൃതിയെ നോക്കിയും മെറ്റാസൈലം കീഴ്ഭാഗ ഉപരിവൃതിയെ നോക്കിയും കാണപ്പെടുന്നു. ഫ്ളോയത്തിൽ നോക്കിയും കാണപ്പെടുന്നു. ഫ്ളോയത്തിൽ സീവ്കുഴലുകൾ, സഹകോശങ്ങൾ, ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ഫ്ളോയം നാരുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. സൈലത്തിൽ സൈലകുഴലുകൾ, സൈലം പാരൻകൈമ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ട്രക്കിഡുകളും സൈലം നാരുകളും കാണപ്പെടുന്നില്ല.



ചിത്രം 9.22: ദ്വിബീജപത്ര ഇലയുടെ കുറുകെ ഛേദം (സൂര്യകാന്തി)

ഏകബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെ ഇലയുടെ ആന്തരികഘടന പുല്ലിന്റെ ഇല

പുല്ല് ഇലയുടെ കുറുമകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ താഴെ പറയുന്ന ആന്തരിക ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ഉപരിവൃതി

ഇലയ്ക്ക് മുകൾഭാഗ, താഴ്ഭാഗ ഉപരിവൃതി എന്നിവ ഉണ്ട്. ഇവ ഒറ്റനിര നേരിയ കോശഭിത്തിയോടു കൂടിയ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടതാണ്. ഈ കോശങ്ങളുടെ ബാഹ്യഭിത്തിയിൽ കട്ടിയുള്ള ക്യൂട്ടിക്കിൾ കാണപ്പെടുന്നു.

രണ്ട് ഉപരിവൃതിയിലും കാണപ്പെടുന്ന ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളുടെഎണ്ണംഏകദേശംസമമായികാണപ്പെടുന്നു. ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ ഡബ് ബെൽ ആകൃതിയിലുള്ള കാവൽ കോശങ്ങളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടതാണ്. കാവൽ കോശങ്ങളിൽ ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ മറ്റ് ഉപരിവൃതി കോശങ്ങളിൽ ഹരിത കണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

കാവൽകോശങ്ങളെ ചുറ്റി ചില പ്രത്യേക കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ മറ്റ് ഉപരിവൃതി കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്.

ഇവയെ സബ്സിഡിയറി കോശങ്ങൾ (അനുബന്ധ കോശങ്ങൾ) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

മുകൾഭാഗ ഉപരിവൃതിയിൽ ചില കോശങ്ങള വലുതും നേരിയ കോശഭിത്തിയോടു കൂടിയതുമാണ്. ഇവയെ ബുള്ളിഫാം കോശങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ യന്ത്ര കോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ കോശങ്ങൾ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഇവ ചുരുളുന്നതിനും ചുരുൾ നിവരുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

പുല്ലിലെ ചില ഉപരിവൃതി കോശങ്ങളിൽ സിലിക്ക നിറഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ സിലിക്കാകോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

മീസോഫിൽ

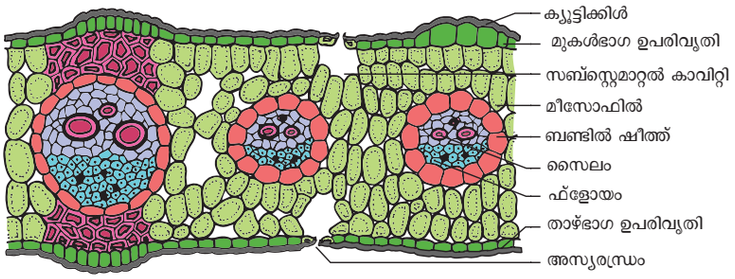
മുകളിലും താഴെയുമുള്ള രണ്ട് ഉപരിവൃതി കോശങ്ങൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന അടിസ്ഥാന കലകളാണ് മീസോഫിൽ ഇവിടെ മീസോഫിൽ സ്പോഞ്ചി പാരൻമെകൈമ എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ചിട്ടില്ല. മീസോഫിൽ ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന എല്ലാ കോശങ്ങളും ഏകദേശം സമവ്യാസമുള്ളവയും നേരിയ കോശഭിത്തിയോടും ഉള്ളവയാണ്. ഈ കോശങ്ങൾ കുറഞ്ഞ കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടും ഞെരുക്കമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ ധാരാളം ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ

സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങളുടെ വലുപ്പത്തിൽ വ്യത്യാസമുണ്ട്. ഭൂരിഭാഗം സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങളുടെ വലുപ്പം ചെറുതാണ്. വലിയ സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾ ക്രമമായ ഇടവേളയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. വലിയ സംവഹന നാളീവ്യൂഹത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്തും താഴ്ഭാഗത്തും സ്ക്ലീറൻകൈമകോശത്താലായ ശകലങ്ങൾകാണപ്പെടുന്നു. ഈ സ്ക്ലിറൻകൈമ ശകലങ്ങൾ ഇലയ്ക്ക് നൽകുന്നു. ചെറിയ സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങളിൽ ഈ ശകലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. സംവഹന നാളീവ്യൂഹങ്ങൾകൺജോയിന്റ്, കൊളേറ്റ്റൽ, അടഞ്ഞവയാകുന്നു. ഓരോ സംവഹനനാളീവ്യൂഹത്തെ ചുറ്റിയും പാരൻകൈമ കോശത്താലായ ബണ്ടിൽഷീത്ത്കാണപ്പെടുന്നു. ബണ്ടിൽഷീത്ത്കോശങ്ങളിൽ സാധാരണയായി അന്നജ കണികകൾ കാണപ്പെടുന്നുസൈലംമുകൾഭാഗഉപരിവൃതിയെനോക്കിയും

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 215 2/26/2023 04:07:08 PM

ഫ്ളോയ താഴ്ഭാഗ ഉപരിവൃതിയെ നോക്കിയും കാണപ്പെടുന്നു. സസ്യങ്ങളായ പുല്ലുകളിൽ ബണ്ടിൽ ഷീത്ത് കോശങ്ങൾ ജീവനുള്ളവയും പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ പങ്ക് കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ബണ്ടിൽ ഷീത്തിനെ ക്രാൻസ്ഷീത്ത് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.21: ഏകബീജപത്ര ഇലയ്ക്കു കുറുകെ ഛേദം

സംഗ്രഹം

ഒരേ രീതിയിലുള്ള ഉത്ഭവം, ഘടന, ധർമ്മം എന്നിവയുള്ള കോശ സമൂഹത്തെ കലകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് രണ്ട് പ്രധാന തരങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. 1) മെരിസ്റ്റമിക കലകൾ 2) സ്ഥിരകലകൾ മെരിസ്റ്റമിക കോശങ്ങൾ സാധാരണ സജീവമായി വിഭജനശേഷിയുള്ളവയാണ് മെരിസ്റ്റമിക കലകൾ സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗം, ഉത്ഭവം, ധർമ്മം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പല തരങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. തരങ്ങൾ, ക്രമീകരണം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പല ആന്തരിക ഘടനാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ വേർ, കാണ്ഡ അഗ്രമെരിസ്റ്റമുകളെ വ്യാഖ്യാനിക്കുകയും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പല സിദ്ധാന്തങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. അഗ്രമെരിസ്റ്റത്തിലിരുന്നാണ് സ്ഥിരകലകൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ഇത് രണ്ട് തരത്തിൽ തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. 1) ലഘുസ്ഥിര കലകൾ 2) സങ്കീർണ്ണ കലകൾ ഒരേ തരത്തിലുള്ള കോശ സമൂഹത്തെ ലഘുകലകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ കോശങ്ങൾ ഘടനയിലും ധർമ്മത്തിലും സാമ്യത പുലർത്തുന്നു. ഇ മൂന്ന് തരത്തിലുണ്ട്. 1) പാരൻകൈമ 2) കോലൻകൈമ 3) സ്ക്ലിറൻകൈമ ഒരു നിശ്ചിത ധർമ്മത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിവിധ തരം കോശങ്ങളുടെ ഒരു ഏകീകൃത അംഗമാണ് സങ്കീർണ്ണകലകൾ. ഇത് രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. അവ സൈലം, ഫ്ളോയം. സ്രവകോശങ്ങളിൽ പലതരത്തിലുള്ള രാസവസ്തുക്കളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അവയിൽ ചിലത് എൻസൈമുകൾ, ഹോർമോണുകൾ, റബ്ബർ, ഗം എന്നിവയാണ്.

കലകളുടെ ധർമ്മം, ഘടന, ഇരിപ്പിടം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉപരിവൃതി കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ, സംവഹന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ, അടിസ്ഥാന കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെ ബാഹ്യാവരണമായിഉപരിവൃതി കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ വികസിക്കുന്നു. ഇതിലെ ഉപരിവൃതി കോശങ്ങളും സംവഹന നാളീ വ്യൂഹങ്ങളുമൊഴിച്ചുള്ള എല്ലാ കോശങ്ങളും അടങ്ങുന്നതാണ് അടിസ്ഥാന കലകൾ സംവഹനനാളീവ്യൂഹ കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയിൽ സംവഹന നാളീ വ്യൂഹങ്ങളെ നിർമ്മിക്കുന്നു.

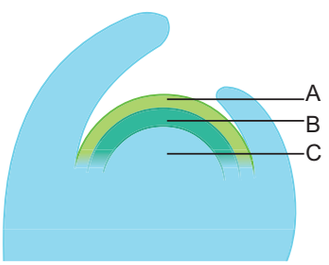
പ്രഥമഘട്ട ഘടനയിൽ, വേരിന്റെ ഏറ്റവും ബാഹ്യ ഭാഗത്ത് ഉള്ള നിരയാണ് പിലിഫെറസ് പാളി കോർട്ടെക്സിൽ സാധാരണ പാരൻകൈമ കോശങ്ങൾ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു. അന്തർവൃതിയ്ക്കുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്ന എല്ലാ കലകളുടെ ഭാഗങ്ങളെയും ചേർത്ത് സ്റ്റീൽ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അമര വേരിന്റെ സൈലം ടെട്രാർക് ആണ്. ഫ്ളോയം ശകലങ്ങളിൽ സീവ് കുഴലുകൾ, സഹകോശങ്ങൾ, ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ഏകബീജപത്ര സസ്യമായ ചോളത്തിന്റെ വേരിൽ സൈലം പോളിയാർക്.

ദ്വിബീജപത്രസസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ (ഉദാഹരണം : സൂര്യകാന്തി) സ്റ്റീൽ യൂസ്റ്റീലാണ്. സംവഹന നാളീ വ്യൂഹ കൺജോയിന്റ്, കൊളേറ്റ്റൽ തുറന്ന എൻഡാർക് സൈലമാണ്. ഏകബീജ പത്ര സസ്യകാണ്ഡ (ഉദാഹരണം : ചോളം) ങ്ങളിൽ സംവഹന നാളീ വ്യൂഹങ്ങൾ ചിതറിയവയും, മനുഷ്യ തലയോടിന്റെ ആകൃതിയിലുമാണ്. കൺജോയ്ന്റ്, കൊളേറ്റ്റൽ, അടഞ്ഞ എൻഡാർക് സൈലം എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.

ഏക ബീജ പത്രസസ്യ, ദ്വിബീജ പത്രസസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളിൽ (ഉദാ: പുല്ല്) സംവഹന നാളീ വ്യൂഹങ്ങൾ കൺജോയിന്റ് കൊളേറ്റ്റൽ അടഞ്ഞവയാണ്.

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. താഴെ കാണുന്ന ചിത്രത്തെ ശ്രദ്ധിച്ച് ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.



GJ60H

i. A, B, C എന്നിവ കാണ്ഡം
ii. A മൈഡുല്ലറി റേകളെ നിർമ്മിക്കുന്നു.
iii. B കോർട്ടെക്സിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു
iv. C ഉപരിവൃതിയെ നിർമ്മിക്കുന്നു

a. i, ii മാത്രം
c. i, iii മാത്രം
b. ii, iii മാത്രം
d. iii, iv മാത്രം

2. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയെ വായിച്ച് ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 216 2/26/2023 04:07:09 PM

i. എക്സാർക്ക് അവസ്ഥ മെറ്റാസൈലത്തിനു പുറത്ത് പ്രോട്ടോസൈലം കാണപ്പെടുന്നതിനെയാണ്.

ii. എൻഡാർക് അവസ്ഥാ പ്രോട്ടോസൈലം മധ്യഭാഗത്തേക്ക് നോക്കി കാണപ്പെടുന്നത്.

iii. സെൻട്രാർക് അവസ്ഥ, പ്രോസൈലത്തിനു മധ്യത്തിൽ മെറ്റാസൈലം കാണപ്പെടുന്നത്.

iv. മീസാർക് അവസ്ഥ മെറ്റാസൈലത്തിനു മധ്യത്തിൽ പ്രോട്ടോ സൈലം കാണപ്പെടുന്നു.

a. i, ii, iii മാത്രം

b. ii, iii, iv മാത്രം

c. i, ii, iv മാത്രം

d. ഇവയെല്ലാം

3. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതിലാണ് ബൈക്കോലട്രൽ വാസ്കുലാർ ബൻണ്ടിൽ കാണുന്നത്

a. കുക്കുർബിറ്റേസിയെ

b. ലില്ലിസിയെ

c. ഡ്രസീന

d. യൂക്ക

4. ദ്വിബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ സംവഹന നാളീവ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും ഇലയുടെ അടയാളം വ്യാപിക്കുമ്പോൾ, ഇലയുടെ സിരകളിലെ സംവഹന കലകൾ എങ്ങനെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു?

a. സൈലം മുകൾഭാഗത്തും ഫ്ളോയം താഴ്ഭാഗത്തും കാണും

b. ഫ്ളോയം മുകൾഭാഗത്തും സൈലം താഴ്ഭാഗത്തും കാണും

c. സൈലം ഫ്ളോയത്തെ ചുറ്റി കാണും

d. ഫ്ളോയം സൈലത്തെ ചുറ്റികാണും

5. ദ്വിബീജപത്രസസ്യങ്ങളിൽ ഒട്ടിക്കൽ പ്രക്രിയ വിജയകരമായിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്നില്ല എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ദ്വിബീജ പത്ര സസ്യങ്ങളിൽ

a. വലയരൂപത്തിൽ സംവഹന നാളീ വ്യൂഹങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു

b. ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയ്ക്കു വേ കേമ്പിയം കാണപ്പെടുന്നു

c. സൈലകുഴലുകൾ ഒരഗ്രത്ത് നിന്ന് മറ്റേ അഗ്രം അംഗങ്ങൾ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു

d. കോർക് കേമ്പിയം

6. സ്ക്ലിറൻകൈമ, ട്രക്കീഡുകൾ എന്നിവ എന്തു കൊണ്ട് മൃതകോശങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു?

7. സ്ക്ലിറൈഡുകളുടെ തരങ്ങൾ വിവരിക്കുന്നു.

8. സീവ് കുഴലുകൾ എന്നാലെന്ത്? വിവരിക്കുക.

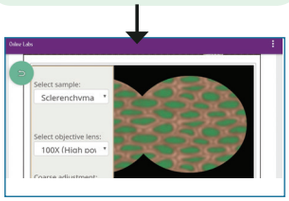
9. ദ്വിബീജപത്ര, ഏകബീജ പത്ര വേരുകൾക്ക് തമ്മിലുള്ള ആന്തരിക ഘടനാ വ്യത്യാസമെന്ത്.

10. ദ്വിബീജപത്ര ഏകബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡങ്ങളുടെ ആന്തരികഘടനാ വ്യത്യാസങ്ങളെ എഴുതുക.

ഐ.സി.ടി കോർണർ

സസ്യങ്ങളുടെയും മൃഗങ്ങളുടെയും കലകൾ

നമുക്ക് സസ്യകലകൾ പര്യവേഷണം ചെയ്യാം



ഘട്ടങ്ങൾ

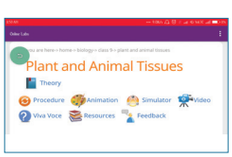
- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ ഗൂഗിൾ പ്ലേസ്റ്റോറിലേക്ക് പോകുക
- ഓൺലൈൻ ലാബുകൾ ടൈപ്പ് ചെയ്ത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക ജീവശാസ്ത്രം തിരഞ്ഞെടുത്ത് സസ്യങ്ങളുടെയും മൃഗങ്ങളുടെയും കലകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- സൗജന്യ സൈൻ അപ്പ് ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് നിങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ നൽകുക
- നിങ്ങളുടെ രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത മെയിൽ ഐഡിയും പാസ്വേഡും ഉപയോഗിച്ച് ലോഗിൻ ചെയ്യുക
- ശരീരഘടനയെ കുറിച്ചുള്ള അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ അറിയാൻ തിയറി ടാബ് തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- സെക്ഷനിംഗ് പ്രക്രിയ കാണുന്നതിന് അനിമേഷൻ തിരഞ്ഞെടുക്കുക

പ്രവർത്തനം

- സിമുലേഷൻ ടാബ് തിരഞ്ഞെടുത്ത് സസ്യങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ കാണുക



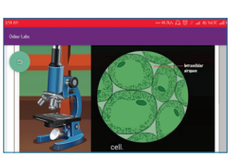
ഘട്ടം 1



ഘട്ടം 2



ഘട്ടം 3



ഘട്ടം 4

Web URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രമാണ്

XIth_Botany_Chapter_9_MAL.indd 217 2/26/2023 04:07:12 PM

യൂണിറ്റ് IV: സസ്യങ്ങളുടെ ആന്തരിക ഘടന
(ഘടനാപരമായ രൂപീകരണം)

അധ്യായം 10

ദ്വിതീയ വളർച്ച

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കേണ്ടവ,

- പ്രഥമിക,ദ്വിതീയ വളർച്ചയെ വിശകലനം ചെയ്യുക.
- സസ്യങ്ങളുടെ നീളം,ചുറ്റളവ് എന്നിവ എങ്ങനെ വർദ്ധിക്കുന്നു എന്നതിനെ കുറച്ച് ചർച്ച ചെയ്യൽ.
- ദ്വിബീജപത്രസസ്യ കാണ്ഡത്തിന്റെ ദ്വിതീയ വളർച്ചയെ വിശദീകരിക്കൽ.
- ദ്വിബീജപത്രസസ്യ വേരിന്റെ ദ്വിതീയ വളർച്ചയെ വിശദീകരിക്കൽ.
- ദ്വിബീജപത്ര,ഏകബീജപത്രസസ്യങ്ങളുടെ അസാധാരണമായ ദ്വിതീയവളർച്ചയെ ചർച്ച ചെയ്യൽ.

N7BYE

പാഠഭാഗങ്ങൾ

10.1 ദ്വിബീജപത്രസസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ടവളർച്ച.

10.2 ദ്വിബീജപത്രസസ്യ വേരിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ടവളർച്ച

10.3 അസാധാരണ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച

10.4 മരകട്ട

മരങ്ങളുടെ ചുറ്റളവ് എങ്ങനെയാണ് വർദ്ധിക്കുന്നത്?



ചിത്രം 10.1: ടാക്സസ് വുഡ്

നാം മുമ്പുള്ള അദ്ധ്യായത്തിൽ ഏകബീജപത്ര,ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ പ്രഥമഘട്ട ആന്തരികഘടനയെകുറിച്ചു പഠിച്ചു.പുല്ലിന്റെ (ഏകബീജപത്രം)കാണ്ഡം ശ്രദ്ധിക്കുമ്പോൾ അത് മൃദുവായിരിക്കുന്നത് കാണാം.എന്നാൽ വേപ്പ് മര (ദ്വിബീജപത്രം)ത്തിന്റെ കാണ്ഡം കഠിനമായതാണ് എന്തുകൊണ്ട്?ദ്വിബീജപത്ര കാണ്ഡങ്ങൾക്കും വേരുകൾക്കും ദ്വിതീയഘട്ടവളർച്ച കാഠിന്യത്തെ നൽകുന്നു.ഏകബീജപത്രസസ്യങ്ങളിൽ സാധാരണയായി ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ച കാണപ്പെടുന്നില്ല അതുകൊണ്ട്അത് മൃദുവായിരിക്കുന്നു.

ചുറ്റളവിലെ വർദ്ധനവിനെ ദ്വതീയവളർച്ച അല്ലെങ്കിൽ ചുറ്റളവ് വളർച്ച എന്ന് വിളിക്കുന്നു.ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ദ്വിതീയഘട്ടവളർച്ചയെ വിശദമായി ചർച്ച ചെയാം.

സസ്യങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ അഗ്രമെരിസ്റ്റത്തിൽ നിന്ന് ഉത്ഭവിച്ച്,കാലക്രമേണ അതിന്റെ നീളവും വീതിയും വർദ്ധിക്കുന്നു.വേര്,കാണ്ഡം എന്നിവയുടെ നീളം കൂടുന്നതിനും അഗ്രമെരിസ്റ്റം സഹായിക്കുന്നു. ഇതിനെ പ്രഥമഘട്ട വളർച്ച അല്ലെങ്കിൽ അക്ഷീയ വളർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അനാവൃത ബീജസസ്യങ്ങൾ, ഭൂരിഭാഗം സപുഷ്പികൾ,ചില ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ളവയുടെ വേര്,കാണ്ഡത്തിന്റെ വണ്ണം കൂടുന്ന പ്രക്രീയയ്ക്ക് ദ്വിതീയഘട്ടവളർച്ച അല്ലെങ്കിൽ ലാറ്റിറ്റ്യൂടിനൽ വളർച്ച എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ദ്വിബീജപത്ര,അനാവൃതബീജസസ്യങ്ങളിൽ ദ്വിതീയ വളർച്ച രണ്ട് തരത്തിലുള്ള പാർശ്വ മെരിസ്റ്റത്തിനാൽ നടക്കുന്നു.

- വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം
- കോർക്ക് കേമ്പിയം

പ്രവർത്തി

സാധാരണ ഏക ബീജ പത്ര സസ്യത്തിൽ ദ്വിതീയ ഘട്ടവളർച്ച കാണപ്പെടുന്നില്ല.എന്നാൽ പന,മുള പോലുള്ളവയിൽ കഠിനമായ കാണ്ഡം കാണപ്പെടുന്നു.കാരണമെന്ത്?

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 218 2/26/2023 04:07:59 PM

10.1 ദ്വിബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ച

വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം

വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം ഒരു പാർശ്വമെരിസ്റ്റമാണ്.ഇത് ദ്വിതീയ ഘട്ട സംവഹനകലകളായ ദ്വിതീയഘട്ട സൈലത്തേയും ദ്വിതീയഘട്ട ഫ്ളോയത്തെയും നിർമ്മിക്കുന്നു.

വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിന്റെ ഉത്ഭവവും രൂപീകരണവും

സംവഹനനാളീവ്യൂഹത്തിൽസൈലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനുമിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നതും പ്രോകേമ്പിയത്തിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്നതായി കരുതപ്പെടുന്നതുമായ ഒറ്റ നിര വാസ്കുലാർ സ്ട്രിപ്സിനെ ഇൻട്രാഫാസികുലാർ അല്ലെങ്കിൽ ഫാസികുലാർ കേമ്പിയം എന്ന് വിളിക്കുന്നു ഫാസികുലാർ കേമ്പിയത്തിനു സമാന്തരമായി ഉള്ള സംവഹനനാളിവ്യൂഹങ്ങൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന മെഡുല്ലറിറേകളിൽ ഏതാനും ചില പാരൻ കൈമ കോശങ്ങൾ മെരിസ്റ്റമിക കലകളായി മാറുന്നു.ഇതിനെ ഇന്റർ ഫാസികുലാർ കേമ്പിയം.

ഇന്റർ ഫാസികുലാർ കേമ്പിയത്തിന്റെ ഇരുഭാഗത്തും ഫാസികുലാർ കേമ്പിയത്തോട് ചേർന്ന് ഒരു പൂർണ്ണവലയം രൂപപ്പെടുന്നു.ഇതിനെ വാസ്കുലാർ കേമ്പിയവലയം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇന്റർഫാസിക്കുലാർ കേമ്പിയത്തിനു ഫാസികുലാർ കേമ്പിയത്തിനും ഇടയിലുള്ള വ്യത്യാസം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ഫാസികുലാർ കേമ്പിയം	ഇന്റർ ഫാസികുലാർ കേമ്പിയം
സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നിവയുടെ ഇടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.	രണ്ട് സംവഹനനാളിവ്യൂഹങ്ങൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
പ്രോകേമ്പിയത്തിലിരുന്നൽഭവിക്കുന്നു.	മെഡുല്ലറിറേകളിലിരുന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്നു.
ഉത്ഭവം മുതൽ ഇത് പ്രഥമഘട്ട മെരിസ്റ്റമുകളുടെ ഒരു ഭാഗമാണ്.	ഉത്ഭവം മുതൽ ഇത് ദ്വിതീയഘട്ട മെരിസ്റ്റത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്.

വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിന്റെ രൂപീകരണം.

വാസ്കുലാർ കേമ്പിയ കോശങ്ങൾ മെരിസ്റ്റമിക കലകളുടെ പൊതുവായ വിവരണങ്ങൾക്ക് യോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നില്ല.മെരിസ്റ്റമിക കലകൾ സമവ്യാസീയ കോശങ്ങളോടും വലിയ മർമ്മത്തോടുംകൂടി കാണപ്പെടുന്നു.വാസ്കുലാർ കേമ്പിയകോശങ്ങളിൽ,മധ്യഭാഗത്ത് വലിയ, വാക്യൂയോൾ ഒരു നേരിയ,കട്ടിയുള്ള സൈറ്റോപ്ലാസത്തിന്റെ പാളി കൊണ്ട് കാണപ്പെടുന്നു.

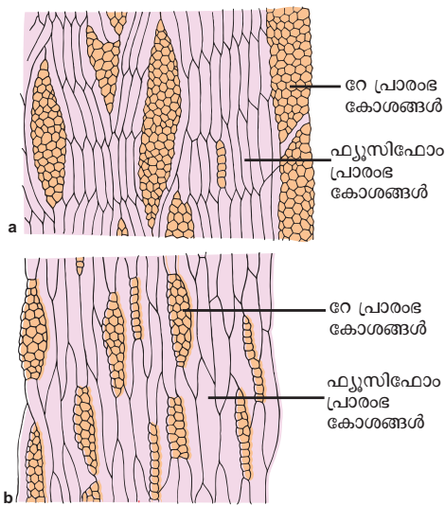
മാത്രമല്ല, വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിൽ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള പ്രാരംഭകോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ, ഫ്യൂസിഫോം പ്രാരംഭകോശങ്ങൾ റേ പ്രാരംഭ കോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഫ്യൂസിഫോം പ്രാരംഭകോശങ്ങൾ

ഇവ ലംബമായിനീളമുള്ള കോശങ്ങളാണ്.ഫ്യൂസിഫോം പ്രാരംഭ കോശങ്ങളിൽ ലംബമായ അല്ലെങ്കിൽ അക്ഷീയവ്യവസ്ഥയിലുള്ള ദ്വിതീയസൈലം (സൈലം അംഗങ്ങൾ, നാരുകൾ, അക്ഷീയപാരൻകൈമ) ഫ്ളോയം (സീവ് അംഗങ്ങൾ, നാരുകൾ, അക്ഷിയപാരൻകൈമ) എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നു.

ഫ്യൂസിഫോം പ്രാരംഭകോശങ്ങളുടെ ക്രമീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം തിരിച്ചറിയപ്പെടുന്നു.

അടുക്ക് കേമ്പിയവും അടുക്കുകളില്ലാത്ത കേമ്പിയവും



ചിത്രം 10.2: നെടുകെയും കുറുകെയുമുള്ള ഛേദത്തിൽ കേമ്പിയം (TLS) (a) അടുക്ക് കേമ്പിയം (b) അടുക്കുകളില്ലാത്ത കേമ്പിയം

തിരശ്ചീന വലയത്തിൽ ഫ്യൂസിഫോം പ്രാരംഭകോശങ്ങളെ ക്രമീകരിച്ചിരുന്നതിനാൽ, ഓരോ പ്രാരംകോശങ്ങളും അവസാനഭാഗം വരെ ഏകദേശം ഒരേ നിരപ്പിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ അടുക്ക് കേമ്പിയം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് കുറുകിയ ഫ്യൂസിഫോം പ്രാരെഭകോശങ്ങളോടുകൂടിയ സസ്യങ്ങളുടെ സവിശേഷതയാണ്. നീണ്ട ഫ്യൂസിഫോം പ്രാരംഭ കോശങ്ങളുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ, ഒരടുക്കു നിര കോശങ്ങൾ അഗ്രങ്ങളിൽ ഒന്നിനോടൊന്ന് ശക്തമായി പിണഞ്ഞുകാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ അടുക്കുകളില്ലാത്ത കേമ്പിയം.

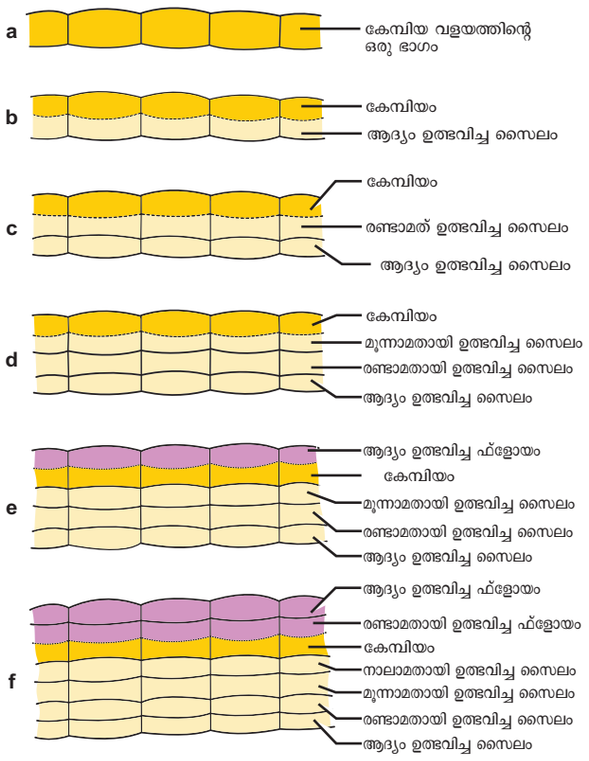
റേ പ്രാരംഭകോശങ്ങൾ

ഇവ തിരശ്ചീനമായ നീണ്ട കോശങ്ങളാണ്.ഇവ റേ കോശങ്ങളെ നിർമ്മിച്ച്,റേഡിയൽ വ്യവസ്ഥയിലുള്ള ദ്വിതീയഘട്ട സൈലത്തെയും ഫ്ളോയത്തെയും ഉണ്ടാക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 219 2/26/2023 04:08:00 PM

വാസ്കുലാർ കോമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

വാസ്കുലാർ കേമ്പിയ വളയം സജീവമാവുകയും അകത്തേയ്ക്കും പുറത്തേയ്ക്കും പുതിയ കോശങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.കേമ്പിയ വളയത്തിനു പുറത്തേയ്ക്ക് നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന കോശങ്ങൾ ദ്വിതീയ ഫ്ളോയമായും അകത്തേയ്ക്ക് നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന കോശങ്ങൾ ദ്വിതീയ സൈലമായും മാറുന്നു.



ചിത്രം 10.3: വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനരേഖാചിത്രം (a–f)

ചിലയിടത്ത് കേമ്പിയം,പാരൻകൈമകോശങ്ങളെ കൊണ്ട് ഇടുങ്ങിയ തിരശ്ചിനമായ പാളികൾ നിർമ്മിക്കുന്നു.ഇവ ദ്വിതീയ സൈലത്തിനും ദ്വിതീയ ഫ്ളോയത്തിനും ഇടയിലൂടെ ചെല്ലുന്നു.ഇവയെ റേകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിന്റെ തുടർപ്രവർത്തനത്താൽ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന ദ്വിതീയഘട്ടസൈലവും ഫ്ളോയവും പ്രഥമഘട്ടസൈലത്തേയും ഫ്ളോയത്തെയും ക്രമേണ ഞെരുക്കി അമർത്തുന്നു.

ദ്വിതീയഘട്ടസൈലം

തടി എന്ന് വിളിക്കുന്ന ദ്വിതീയ ഘട്ടസൈലം,ആനുപാതികമായ സങ്കീർണ്ണമെരിസ്റ്റമിക കലകളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു.വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം ലംബമായ (അക്ഷീയ പാരൻ കൈമയും) തിരശ്ചിനമായ നീണ്ട ഫ്യൂസിഫോം പ്രാരംഭകോശങ്ങളും റേഡിയൽ നീണ്ട റേ പ്രാരംഭകോശങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

സൈലോട്ടമി

സൂഷ്മദർശിനി മൂലം നേരിയ ഛേദങ്ങളെ ശ്രദ്ധിച്ച് വുഡിന്റെ ഘടനയെ കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന പാഠ്യശാഖയാണ് സൈലോട്ടമി

ഈ നീളമുള്ള അക്ഷീയവ്യവസ്ഥയിൽ ലംബമായ രീതിയിൽ ട്രക്കിയറി അംഗങ്ങൾ നാരുകൾ, സൈലം, പാരൻകൈമ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.എന്നാൽ റേഡിയൽ വ്യവസ്ഥയിൽ നീളമുള്ള അക്ഷീയ സൈലം അംഗങ്ങൾക്ക് സമകോണത്തിൽ വരിയായി പാരൻകൈമകോശങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

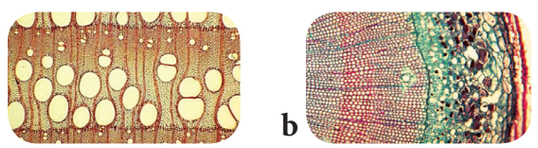
ദ്വിതീയസൈലം പ്രത്യേകിച്ചും വിവിധതരം കോശങ്ങൾ,സാന്ദ്രത മറ്റ് ഗുണവിശേഷങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക വിതരണം എന്നിവയിൽ വലിയരീതിയിൽ സ്പീഷിസുകൾക്കിടയിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.ഇത് രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

പോറസ് വുഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഹാർഡ് വുഡ്

സാധാരണയായി ദ്വിബീജപത്ര സസ്യവുഡിൽ വെസ്സൽകൾ ഉള്ളതനാൽ ഇവയെ പോറസ് വുഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഹാർഡ് വുഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.ഉദാഹരണംമോറസ് റൂബ്ര

നോൺ പോറസ് വുഡ് അല്ലെങ്കിൽ സോഫ്റ്റ് വുഡ്

സാധാരണ അനാവൃത ബീജസസ്യങ്ങളുടെ തടിയിൽ വെസ്സലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.അതുകൊണ്ട് ഇത് നോൺ പോറസ് വുഡ് അല്ലെങ്കിൽ സോഫ്റ്റ് വൂഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.ഉദാഹരണം പൈനസ്

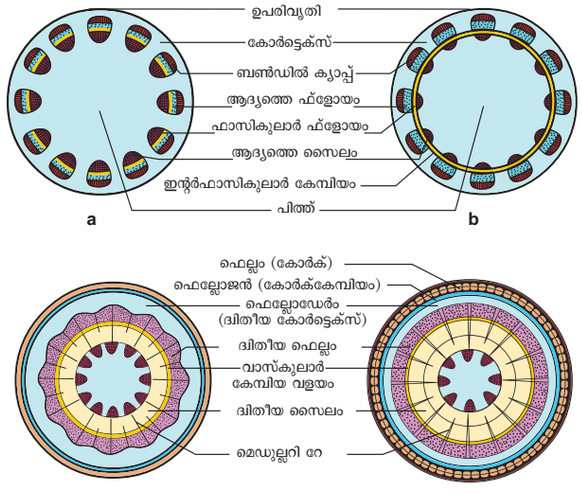


ചിത്രം **10.4:** പോറസിന്റെ ഘടന (a) നോൺ പോറസ് വുഡ് (b)

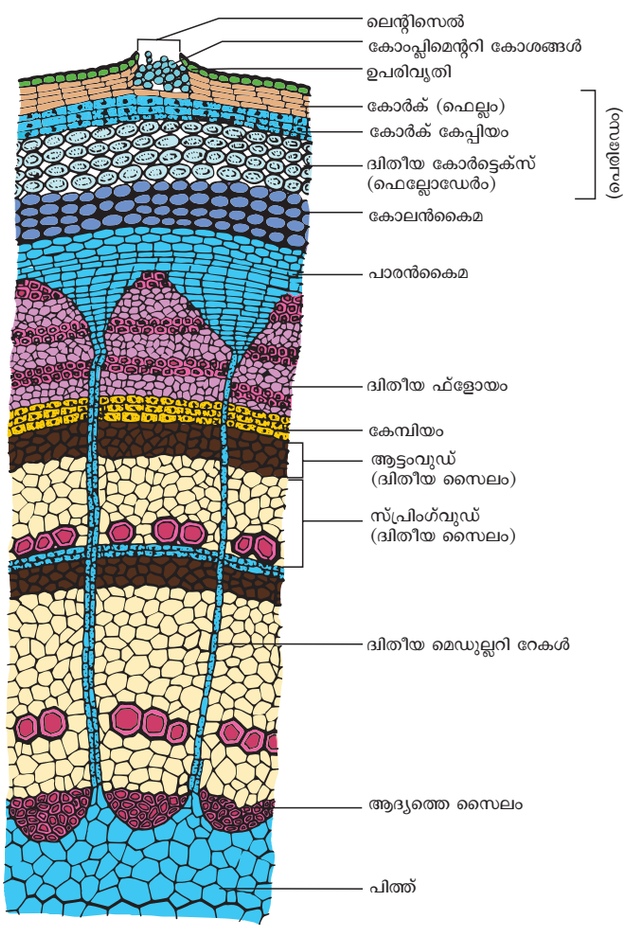
പോറസ് വുഡിനും നോൺ പോറസ് വുഡിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

പോറസ് വുഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഹാർഡ് വുഡ്. ഉദാഹരണം മോറസ്.	നോൺപോറസ് വുഡ് അല്ലെങ്കിൽ സോഫ്റ്റ് വുഡ്. ഉദാഹരണം പൈനസ്
സപുഷ്പികളിൽ സാധാരണമാണ്.	ജിനോസ്പെമുകളിൽ സാധാരണമാണ്.
സുഷിരങ്ങളോടുകൂടിയത്. എന്തു കൊണ്ടെന്നാൽ ഇതിൽ വെസലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.	സുഷിരങ്ങളില്ലാത്തത്.എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ വെസ്സലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 220 2/26/2023 04:08:01 PM



ചിത്രം 10.5: ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച (രൂപരേഖ) - ഘട്ടങ്ങൾ കുറുകെ ഛേദത്തിന്റെ ഭാഗം (a–d)



ചിത്രം 10.6: രണ്ട് വർഷം വളർച്ചയുള്ള ദ്വിബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെ ദ്വിതീയപത്ര സസ്യത്തിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച വലുതാക്കിയ ഭാഗം

വാർഷിക വലയങ്ങൾ

വാസ്കുലാർകേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ധാരാളം ജൈവ ശാസ്ത്രപരമായ പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളാൽ നിയന്ത്രിച്ചിരിക്കുന്നു. മിതശീതോഷ്ണമണ്ഡലഭാഗങ്ങളിൽ വർഷംമുഴുവനും ഒരേ തരം കാലാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. വസന്തകാലത്ത് കേമ്പിയം കൂടുതൽ സജീവമായിരിക്കുകയും വീതിയേറിയ അറകളോടുകൂടിയ വെസ്സലുകളുള്ള സൈലം ധാരാളമായി നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയിൽ സൈലം അംഗങ്ങൾ വളരെ നേർത്ത കോശഭിത്തിയോടുകൂടി കാണപ്പെടുന്നു. ഈസമയത്ത് ഉണ്ടാകുന്ന തടിയാണ് വസന്ത കാതൽ അല്ലെങ്കിൽ ഏർലിവുഡ്. ശരത്കാലത്തിൽ കേമ്പിയം ഏറെ സജീവമായിരിക്കുകയും ഇടുങ്ങിയ അറകളോടുകൂടിയ വെസ്സലുകളുള്ള ,കുറച്ചുമാത്രം സൈലം അംഗങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.ഇവയിലെ സൈലം അംഗങ്ങൾ ഏറ്റവും കട്ടിയുള്ള കോശഭിത്തിയോടു കൂടിയതാണ് .

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

- സാധാരണ ഏത് മേഖലയിലാണോ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങൾ വളരെ സ്പഷ്ടമായി കാണപ്പെടുന്നോ അവിടെ വ്യക്തമായ വാർഷിക വലയങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു.
- സാധാരണ മിത ശീതോഷ്ണ മേഖലാ സസ്യ ങ്ങളിൽ വളരെ വ്യക്തമായ വാർഷിക വലയ ങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഉഷ്ണമേഖലാ സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- സാധാരണ കടലോര ഭാഗങ്ങളിൽ വർഷത്തിൽ ഭൂരിഭാഗവും ഒരേ രീതിയിലുള്ള കാലാവസ്ഥ നിലനിൽക്കുന്നതുകൊണ്ട് വളരെ വ്യക്തമായ വാർഷികവലയങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു.
- സാധാരണ മരുഭൂമിയിലെ സസ്യങ്ങളിൽ വാർഷിക വലയങ്ങൾ വളരെ വ്യക്തമല്ലാത്ത തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ഈ സമയത്തുണ്ടാകുന്ന തടിക്ക് ശരത്കാതൽ അല്ലെങ്കിൽ ലേറ്റ് വുഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. വസന്തകാതൽ ഇളം നിറത്തിലുള്ളതും കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രത ഉള്ളതും ആണ്. എന്നാൽ ശരത് കാതൽ ഇരുണ്ടതും സാന്ദ്രത കൂടിയതുമാണ്.

വാർഷിക വലയങ്ങൾ എന്നത് ഈ രണ്ട് കാതലുകളും ചേർന്ന് ഒന്നിടവിട്ട് തീർക്കുന്ന വലയങ്ങൾ ചേരുന്നതാണ്. എന്നാൽ ലേറ്റ് വുഡിന്റെ തീവ്രസാന്ദ്രത കാരണം നമ്മുടെ കണ്ണിൽ വ്യക്തമായി തെളിഞ്ഞു കാണുന്നു.ചില സമയത്ത് വാർഷിക വലയങ്ങളെ വളർച്ചാവലയങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. എന്നാൽ എല്ലാ വളർച്ചാ വലയങ്ങളും വാർഷിക വലയങ്ങളല്ല എന്ന് ഓർക്കേണ്ടതാണ്. ചിലസമയത്ത് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളാൽ ഒരു വർഷത്തിൽ ഒന്നിലധികം വളർച്ചാ വലയങ്ങൾ ഉണ്ടാകാറുണ്ട്.

പ്രകൃതി ദുരന്തങ്ങളായ വരൾച്ച, മഞ്ഞുവീഴ്ച, ഇലപൊഴിയൽ, വെള്ളപൊക്കം, പരിക്കുകൾ, ജൈവിക ഘട്ടങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയാൽ ഒരു വർഷത്തിൽ ഒന്നിലധികം വലയങ്ങൾ ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. ഈ വയങ്ങളെ സ്യൂഡോ വാർഷിക വലയങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 221 2/26/2023 04:08:04 PM

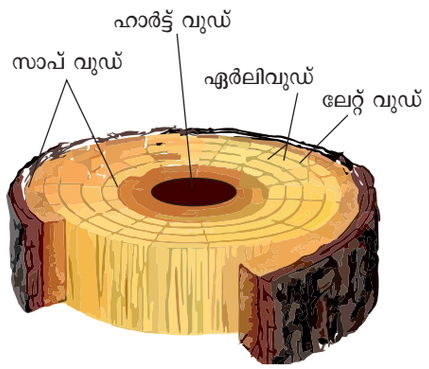
ഓരോ വാർഷികവലയവും ഒരു വർഷത്തിന്റെ വളർച്ചയോട് ബന്ധപ്പെട്ടതാണ്. ഈ വലയങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത സസ്യത്തിന്റെ പ്രായം എളുപ്പത്തിൽ കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.ഒരു മരത്തിന്റെ വയസ്സിനെ വാർഷിക വലയങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കണക്കാക്കുന്നതിനെ ഡെൻഡ്രോ ക്രൊണാളജി എന്നു വിളിക്കുന്നു.

വാർഷിക വളയങ്ങളെ കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിന്റെ പ്രാധാന്യം

- മരത്തിന്റെ പ്രായം ഗണിക്കാൻ കഴിയും.
- മരക്കട്ടയുടെ ഗുണനിലവാരം അറിയാൻ കഴിയും.
- റേഡിയോ കാർബൺ ഡേറ്റിംഗ് പരിശോധിക്കാവുന്നതാണ്.
- കഴിഞ്ഞ കാലാവസ്ഥയും പുരാവസ്തുഡേറ്റിംഗും നടത്താം.
- ഫോറൻസിക് അന്വേഷണത്തിന് തെളിവുകൾ നൽകുന്നു

ഡെൻഡ്രോക്ലൈമറ്റോളജി

ഇത് ഡെൻഡ്രോക്രോണോളജിയുടെ ഒരു ശാഖയാണ്. സസ്യവളർച്ചയുടെ സവിശേഷതകൾ, പ്രത്യേകിച്ചും വാർഷികവലയങ്ങളുടെ വിശകലനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കഴിഞ്ഞകാല ഋതുക്കളെയും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങളെയും ബന്ധപ്പെടുത്തി വിശകലനം ചെയ്യുന്നതാണ്.



ചിത്രം 10.7: വുഡിന്റെ ഘടന – ഏർലിവുഡ്, ലേറ്റ്വുഡ് എന്നിവയുടെ മാതൃക

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

അമേരിക്കയിലെ സെക്വയാ ഡെൻഡ്രോൺ എന്ന മരത്തിന്റെ വയസ്സ് ഉദ്ദേശം 3500 വർഷമാണ്.



വസന്തകാതലിനും ശരത്കാതലിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

വസന്തകാതൽ അല്ലെങ്കിൽ ആദ്യകാല തടി	ശരത്കാതൽ അല്ലെങ്കിൽ ലേറ്റ് വുഡ്
കേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം വേഗത്തിലാണ്.	കേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം മെല്ലെയാണ്.
ധാരാളം സൈലം അംഗങ്ങളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.	ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന സൈലം അംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറവാണ്.
സൈലം വെസ്സലുകൾ/ട്രക്കീഡുകൾക്ക് വിശാലമായ ല്യൂമൻ ഉണ്ട്	സൈലം വെസ്സലുകൾ/ട്രക്കീഡുകൾക്ക് ഇടുങ്ങിയ ല്യൂമൻ ഉണ്ട്
മരം (വുഡ്) ഭാരം കുറഞ്ഞതും സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞതും ആണ്.	മരം (വുഡ്) ഇരുണ്ടനിറവും ഉയർന്ന സാന്ദ്രത ഉള്ളതും ആണ്.

കാലാനുസൃതമായ മാറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മരത്തിന്റെ മറ്റൊരു സവിശേഷത ഡിഫ്യൂസ് പോറസ്, റിംഗ്പോറസ് അവസ്ഥ എന്നിവയാണ്.സൈലം വെസ്സലിന്റെ വ്യാസം അടിസ്ഥാനമാക്കി രണ്ട് പ്രധാന തരം ആൻജിയോസ്പെം വുഡ്സുകൾ തിരിച്ചറിയപ്പെടുന്നു.

❖ ഡിഫ്യൂസ് പോറസ് വുഡ്സുകൾ

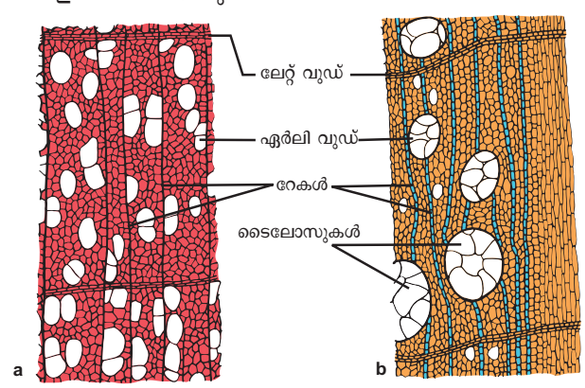
വാർഷിക വലയത്തിൽ സൈലം വെസ്സലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ സുഷിരങ്ങൾ വലിയതോതിൽ ആകൃതി, വിതരണം എന്നിവയിൽ ഒരേ പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. മരക്കട്ടയെയാണ് ഡിഫ്യൂസ് പോറസ്സ് വുഡ്.

ഉദാഹരണം എസെർ

❖ റിംഗ്പോറസ് വുഡ്

ലേറ്റ് വുഡിൽ കാണപ്പെടുന്ന സുഷിരങ്ങളെക്കാളും ഏർലിവുഡ്സിൽ കാണപ്പെടുന്ന സുഷിരങ്ങൾ വലുതാണ്. ഇങ്ങനെ അകലമുള്ളതും കുറുകിയതുമായ രണ്ടുതരം സൈലം കുഴലുകളും ഒരു വാർഷിക വലയത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണം: കുർക്കസ്



ചിത്രം **10.8:** വുഡ്സിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ ഘടന
a. ഡിഫ്യൂസ് പോറസ് b. റിംഗ് പോറസ്

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 222 2/26/2023 04:08:08 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

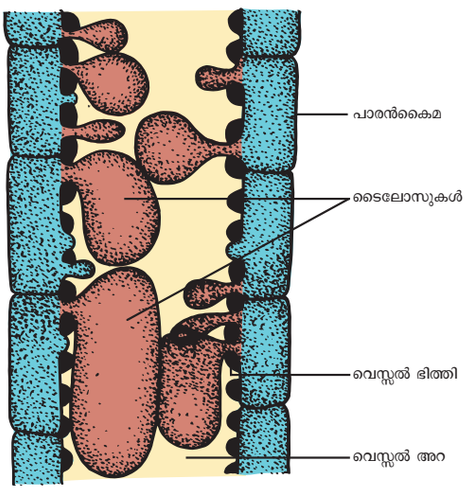
കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ വെസ്സലുകൾക്ക് സുഷിരങ്ങൾ പോലുള്ള രൂപം കാരണം ലോകആന്തരിക ഘടനാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഇവയ്ക്ക് പോറസ് എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചു

ഡിഫ്യൂസ് പോറസ് വുഡിനും റിംഗ്പോറസ് വുഡിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

ഡിഫ്യൂസ് പോറസ് വുഡ്	റിംഗ് പോറസ് വുഡ്
ഇത്തരത്തിലുള്ള വുഡ്, വർഷംമുഴുവനുംഒരേകാലസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു	ഇത്തരത്തിലുള്ള വുഡ് വർഷം മുഴുവനും വ്യത്യസ്ഥ കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനങ്ങളുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു
വാർഷിക വലയത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന സൈല കുഴലുകൾ ഏകദേശം സമവ്യാസമുള്ളവയാണ്	വർഷിക വലയത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന സൈല കുഴലുകൾ അകലമുള്ള വയുംഇടുങ്ങിയവയുമാണ്
സൈല കുഴലുകൾ, മരകട്ടയിൽ പൂർണ്ണമായും ഒരേ രീതിയിൽ വിതരണംചെയ്തിരിക്കുന്നു	സൈലകുഴലുകൾ മരകട്ടയിൽ പൂർണ്ണമായും വ്യത്യസ്ഥ രീതിയിൽ വിതരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു

ടൈലോസുകൾ

പല ദ്വിബീജ സസ്യങ്ങളിലും സൈലം കുഴലുകളുടെ ഉൾഭാഗത്ത് അരികിലുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങളിലിരുന്ന് പല ബലൂൺ പോലുള്ള ആന്തരിക വളർച്ചകളാൽ അടക്കപ്പെടുന്നു.ഈ ബലൂൺ പോലുള്ള ഘടനയെ ടൈലോസുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം **10.9:** ടൈലോസുകളുടെ ഘടന

സാധാരണ ഈ ഘടനകൾ ദ്വിതീയഘട്ടസൈല കുഴലുകളിൽ അതായത് ഹേർട്ട് വുഡിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. പൂർണ്ണമായുംവികസിച്ചടൈലോസുകളിൽഅന്നജപരലുകൾ, റെസിനുകൾ, പശ എണ്ണകൾ, ടാനിനുകൾ, വർണ്ണ ഘടകങ്ങൾ എന്നിവ കാണുന്നു.

വുഡിനെ കാതൽ, വെള്ള എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ജിമ്നോസ്പെർമുകളിൽ മാത്രമല്ല ആൻജിയോസ്പെമുകളിലും ടൈലോസുപോലെ സാമ്യമുള്ള ഘടനകൾ ടൈലോസോയിഡുകൾ ഉണ്ട്.

ജിമ്നോസ് പേർമുകളിൽ റെസിൻ കുഴലുകൾ അരികിലുള്ള റെസിൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന പാരൻകൈമ കോശങ്ങളിലിരുന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന ടൈലോസുകൾ പോലെയുള്ള ആന്തരിക വളർച്ചകളാൽ അടക്കപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം. പൈനസ്

ആൻജിയോസ്പെർമുകളിൽ സീവ് കുഴലുകൾ അരികിലുള്ള പാരൻകൈമ കോളങ്ങളിലിരുന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്ന ടൈലോസുകൾ പോലുള്ള ആന്തരിക വളർച്ചകളാൽ അടക്കപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം.ബോംബാക്സ് (ഇലവ്) ഇതിന് ടൈലോസോയ്ഡുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ദ്വിതീയഘട്ടസൈലം വെള്ള, കാതൽ എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു.മരങ്ങളുടെ ,തടിയിൽ ഇളം നിറത്തിൽ ബാഹ്യ ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നതാണ് വെള്ള അല്ലെങ്കിൽ അൽബേർനം. തടിയുടെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ഇരുണ്ട നിറത്തിലുള്ള വുഡിനെ കാതൽ അല്ലെങ്കിൽ ഡുറാമെൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.സാപ്വുഡ് ജലസംവഹനം നടത്തുന്ന സമയത്ത് ഹേർട്ട് വുഡ് ജലം സംവഹനം നടത്തുന്നതിനെ നിർത്തുന്നു.എന്തെന്നാൽ ഹേർട്ട് വുഡിൽ സൈല കുഴലുകൾ ടൈലോസുകളാൽ അടക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട്, ജലത്തിന് ആ ഭാഗത്ത് കൂടെ സംവഹനം ചെയ്യാൻ കഴിയില്ല.ടൈലോസുകളാലും അതിനുള്ളിലെ പദാർത്ഥങ്ങളാലും ഹേർട്ട് വുഡിനെ ഇരുണ്ടനിറവും, മൃതകോശവും, കാഠിന്യമുള്ളതുമാക്കുന്നു.

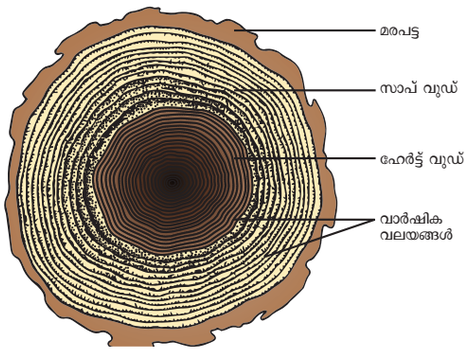
സാമ്പത്തികാടിസ്ഥാനത്തിൽ നോക്കുമ്പോൾ, സാധാരണ വെള്ളയെക്കാളും കാതൽ അധികം ഉപകാരപ്രദമാണ്.സാപ്വുഡിനെക്കാളുംഹേർട്ട് വുഡിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നമരത്തടി ദീർഘകാലം ഉറപ്പുള്ളതും സൂഷ്മജീവികളുടെ ആക്രമണത്തെ പ്രതിരോധിക്കാനുള്ള കഴിവുള്ളതുമായി കാണപ്പെടുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

മരത്തിന്റെ ഹേർട്ടുവുഡ് നശിപ്പിച്ചാലും, മരത്തിന്റെ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നില്ല.

എന്നാൽ വെള്ളയെ നശിപ്പിച്ചാൽ മരത്തിന്റെ സംവഹനപ്രവർത്തനം ബാധിച്ച് മരം നശിച്ചു പോകുന്നു.

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 223 2/26/2023 04:08:09 PM



ചിത്രം 10.10: മരത്തടിയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന വാർഷികവലയങ്ങൾ

വെള്ളയ്ക്കും കാതലിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

വെള്ള അല്ലെങ്കിൽ അൽബേർനം	കാതൽ അല്ലെങ്കിൽ ഡുറാമൻ
മരത്തടിയുടെ ജീവനുള്ള ഭാഗം	മരത്തടിയുടെ നിർജ്ജീവ ഭാഗം
മരത്തടിയുടെ ബാഹ്യ ഗത്ത് കാണുന്നു.	മരത്തടിയുടെ മധ്യഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു.
ഇളം നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു	ഇരുണ്ട നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
വളരെ മൃദുവാണ്.	വളരെ കാഠിന്യമുള്ളത്
ടൈലോസുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല	ടൈലോസുകൾ കാണപ്പെടുന്നു
ദീർഘകാലം കേടുകൂടാതെയും സൂഷ്മജീവികളിൽ നിന്നും പ്രതിരോധിക്കാനും കഴിയുന്നില്ല.	ദീർഘകാലം കേടുകൂടാതെയും സൂഷ്മജീവികളിൽ നിന്നും പ്രതിരോധിക്കുവാനും കഴിയുന്നു.

ദ്വിതീയ ഫ്ളോയം

വാസ്കുലാർ കേമ്പിയ വലയം ദ്വിതീയഫ്ളോയത്തിനെ സംവഹന നാളിവ്യൂഹത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗത്തിൽ നിർമ്മിക്കുന്നു.

ദ്വിതീയഘട്ടസൈലം പോലെ ദ്വിതീയഘട്ട ഫ്ളോയത്തിലും കലാവ്യവസ്ഥകൾ കാണപ്പെടുന്നു.അതായത് അക്ഷീയവും റേഡിയൽ (തിരശ്ചീനമായി) ഘടനകൾ യഥാക്രമം ലംബമായ നീണ്ട റേ പ്രാരംഭകോശങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നു. അക്ഷീയവ്യവസ്ഥയിൽ സീവ് അംഗങ്ങളാകാൻ ഫ്ളോയം നാരുകൾ ഫ്ളോയം പാരൻകൈമയെയും, റേ വ്യവസ്ഥയിൽ ഫ്ളോയം കിരണങ്ങളും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.ദ്വതീയഘട്ട സൈലത്തെക്കാളും ദ്വിതീയ ഘട്ടഫ്ളോയത്തിന്റെ ആയുസ്സ് കുറവാണ്. ദ്വിതീയ ഘട്ട ഫ്ളോയം ഒരു ജീവനുള്ള കോശമാണ്. ഇത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ലയിക്കുന്ന ജൈവിക പദാർത്ഥങ്ങളെ സസ്യങ്ങളുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് സംവഹനം ചെയ്യുന്നു. സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഫ്ളോയം നാരുകളെ തരുന്ന ചില സസ്യങ്ങൾ താഴെ കാണുന്നവ.

ഉദാഹരണം

i. ഫ്ളാക്സ് - ലൈനം ഉസിറ്റാസിമമം
ii. ഹെമ്പ് - കന്നാബിനസ് സ്റ്റൈവ
iii. ചണം - ക്രോട്ടലേരിയ ജംഗ്ഷിയ
iv. ജ്യൂട്ട് - കാർകോറസ് കാപ്സുലാരിസ്

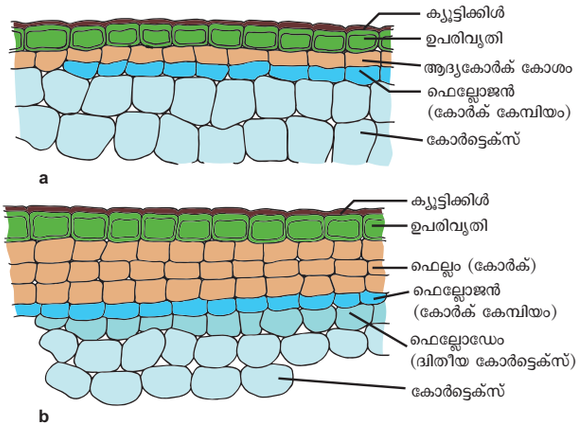
പരിസ്ഥിതിയോടിണങ്ങി ഒരു സുഹൃത്തായിരിക്കുക

പ്ളാസ്റ്റിക്,നൈലോൺപോലുള്ളവയെഉപയോഗിക്കുന്നതിനു പകരം നാം എന്തുകൊണ്ട് പ്രകൃതദത്തമായ സസ്യനാരുകളിലിരുന്ന് തയ്യാറാക്കിയ കയർ, ഭംഗിയുള്ള ചെറിയ സഞ്ചികൾ,മൊബൈൽ ഉറകൾ, പായ, ചാക്കുകൾ തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ചുകൂടേ?

പെരിഡേം

ദ്വിതീയവളർച്ചയാൽ കാണ്ഡവും വേരും വണ്ണം അധികരിക്കുമ്പോൾ ദ്വിതീയ ഘട്ടത്തിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന സംരക്ഷിതപാളിയായ പെരിഡേം,ഉപരിവൃതി എന്നിവ മാത്രമല്ല പ്രഥമഘട്ടകോർട്ടെക്സിനുപകരം നിർമ്മിക്കുന്ന ഫെല്ലം, ഫെല്ലോജെൻ, ഫെല്ലോഡേം എന്നിവയെ ഉൾക്കൊണ്ടുള്ളതാണ് പെരിഡേം.

ഫെല്ലം (കോർക്ക്)



ചിത്രം 10.11: പെരിഡേം കുറുകെയുള്ള ഛേദം (a–b)

പെരിഡേമിന്റെ ഭാഗമായ ഫെല്ലോജൻ (കോർക്കേമ്പിയം) ബാഹ്യഭാഗത്ത് സൃഷ്ടിക്കുന്ന സൂബറിൽ അടിഞ്ഞുകൂടിയ ജീവനില്ലാത്ത കലകളാൽ നിർമ്മിതമായ സംരക്ഷണപാളിയാണ് .ഇത് പല വിത്ത് സസ്യങ്ങളുടെ ഉപരിവൃതിയ്ക്ക് പകരമായി കാണപ്പെടുന്നു.കോശങ്ങൾ ക്രമമായി അടുക്കായോ,വരിയായോ കാണപ്പെടുന്നതാണ്.ഇതിന്റെ

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 224 2/26/2023 04:08:10 PM

സവിശേഷത ലെൻടിസെല്ലുകളുടെ സാന്നിധ്യത്താൽ ഇടവിട്ട് വിടവ് കാണപ്പെടുന്നു.

ഫെല്ലോയ്ഡുകൾ
കോശഭിത്തികളിൽ സൂബറിൻ ഇല്ലാത്ത കോശങ്ങൾ പോലെയുള്ളവ ഫെല്ലം (കോർക്)

ഫെല്ലോജൻ (കോർക് കേമ്പിയം)

ഇത് ഒരു ദ്വിതീയ ഘട്ടപാർശ്വ മെരിസ്റ്റമിക കലയാണ്. വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ഏകതാനമായ മെരിസ്റ്റമിക കലകൾ അടങ്ങുന്നതാണ്. ഇത് ഉപരിവൃതി,കോർട്ടെക്സ്,ഫെല്ലം അല്ലെങ്കിൽ പെരി സൈക്കിൾ(സ്റ്റീലിനു പുറത്ത്) എന്നിവയിലിരുന്ന് ഉണ്ടാ കുന്നു.ഇവയുടെ കോശങ്ങൾ പെരിക്ലൈനലായി വിഭ ജിക്കുകയും റേഡിയൽ രീതിയിൽ കൂട്ടമായി നിർമ്മി ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ബാഹ്യഭാഗത്തുള്ള കോശങ്ങൾ ഫെല്ലമായും (കോർക്ക്) അകത്തുള്ളവയെ ഫെല്ലോ ഡെർമായും (ദ്വിതീയ കോർട്ടെക്സ്) വേർതിരിക്കുന്നു.

ഫെല്ലോഡേം (സെക്കന്ററി കോർട്ടക്സ്)

കോർട്ടെക്സിലെ ജീവനുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങ ളോട് സാമ്യമുള്ളകലകളാണിത്.ആവൃതബീജസസ്യങ്ങ ളിലെ കാണ്ഡം,വേര് എന്നിവയിലുള്ള പെരിഡേമിന്റെ ഭാഗമായ ഫെല്ലോജനിൽ നിന്നും കേന്ദ്രീകൃതമായി നിർ മ്മിക്കപ്പെട്ടതാണ്.

ഫെല്ലത്തിനും ഫെല്ലോഡേമിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാ സങ്ങൾ

ഫെല്ലം	ഫെല്ലഡേം (ദ്വിതയഘട്ട കോർട്ടെക്സ്)
ഫെല്ലോജന്റെ ബാഹ്യഭാ ഗത്ത് രൂപപ്പെടുന്നു.	ഫെല്ലോജന്റെ ഉൾഭാഗത്ത് രൂപപ്പെടുന്നു.
കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളി ല്ലാതെ ഞെരുക്കമില്ലാതെ ക്രമമായ പാളികളിൽ നിരകളായി കാണപ്പെടുന്നു.	ഞെരുക്കമില്ലാതെ കോശാ ന്തരസ്ഥലങ്ങളോടുകൂടിയ കോശങ്ങൾ.
സുരക്ഷയാണ് ഇതിന്റെ ധർമ്മം	ഇതിൽ ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ആഹാരം,സംഭരണം എന്നീ ധർമ്മങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു.
സുബറിൻ അടിഞ്ഞുകൂ ടിയ കോശഭിത്തിയുള്ളതും മൃതകോശങ്ങളാലായതും ആണ്.	സൂബറിൻ ഇല്ലാത്ത ജീവ നുള്ള പാരൻകൈമ കോശ ങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചത്
ലെന്റി സെല്ലുകൾ കാണ പ്പെടുന്നു	ലെന്റി സെല്ലുകൾ കാണ പ്പെടുന്നു

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

പെരിഡേം ഉൾപ്പെട്ട മൃതമരപ്പട്ടയ ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതിക പദമാണ് റെറ്റിഡോം അതിൽ പെ രിഡേമും ഒറ്റപ്പെട്ട കോർട്ടിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ഫ്ളോയം കലകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഉദാ: ക്വെർകസ്.

പോളിഡേം വേർ,ഭൂഗർഭകാണ്ഡം എന്നിവ യിൽ കാണപ്പെടുന്നു.ഉദാഹരണം : റോസേസി പെരിഡേമിനൊപ്പം പല അടുക്കുകളിലുള്ള സൂബ റിൻ ഇല്ലാത്ത കോശങ്ങൾ ഒന്നിടവിട്ട് ഒരടുക്ക് സൂബറിൻ അടിഞ്ഞുകൂടിയ ഒരു പ്രത്യേക തരം സംരക്ഷണ കലകളെ ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ബാർക്ക് -പട്ട

പട്ട എന്ന പദം സാധാരണ വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിനു പുറത്ത് കാണപ്പെടുന്ന എല്ലാ കോശങ്ങളെയും (അതാ യത് പെരിഡേം, കോർട്ടക്സ്, പ്രഥമഘട്ട ഫ്ളോയം ദ്വിതീയഫ്ളോയം) കുറിക്കുന്നതാണ്.മരപട്ട സസ്യത്തെ പാരസൈറ്റിക് ഫംഗസ്,പ്രാണികൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു.ബാഷ്പീകരണം വഴി ജലനഷ്ടം തട യുന്നു.ബാഹ്യതാപനിലയിലെ വ്യതിയാനങ്ങളിൽ നിന്ന് കാവൽ നിൽക്കുന്നു.ഇത് ഒരു പ്രാണികളെ അകറ്റുന്നു, അഗ്നി പ്രതിരോധമുള്ളതും, ജീർണ്ണതാപ്രതിരോധമുള്ള തുമാണ്. മാത്രമല്ല ഇതിൽനിന്ന് മരുന്നുകളും, സുഗന്ധ വ്യഞ്ജനങ്ങളും ലഭിക്കുന്നു.മരപ്പട്ടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഫ്ളോയം കോശങ്ങൾ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ സംവ ഹനം ചെയ്യുന്നതിലും, ദ്വിതീയ ഘട്ട കോർട്ടെക്സ് കോശങ്ങൾ സംഭരണത്തിലും ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഫെല്ലോജൻ കാണ്ഡത്തെ പൂർണ്ണമായും ചുറ്റി ഒരു സിലിണ്ടറാകൃതിയിൽ രൂപീകരിക്കുന്നു.ഇതിനെ വളയ പട്ട എന്നുപറയുന്നു.ഉദാഹരണം ക്വെർകസ് ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി ശല്കങ്ങൾ അടുക്കുകളായി രൂപ പ്പെടുകയാണെങ്കിൽ ഇതിനെ ശല്കപട്ട എന്ന് വിളി ക്കുന്നു. ഉദാഹരണം പേരമരം സാധാരണ വളയപ്പട്ട കൾ തൊലിപൊളിക്കാറില്ല എന്നാൽ ശല്കപട്ടകൾ തൊലിപൊളിക്കാറുണ്ട്.



ചിത്രം 10.12: കുർക്കസ് മരപട്ടയിലെ വളയപട്ട



ചിത്രം 10.13: പേരമരത്തിലെ ശല്കപട്ട

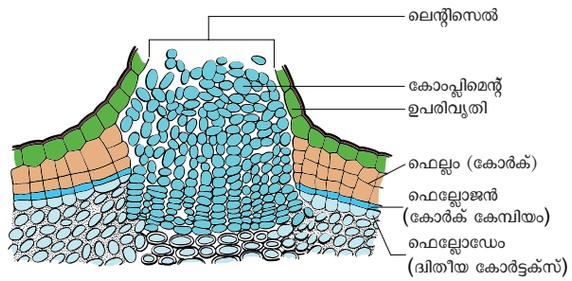
XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 225 2/26/2023 04:08:11 PM

ലെന്റിസെല്ലുകൾ

വേര്, കാണ്ഡം എന്നിവയിലുള്ള പട്ടയുടെ ബാഹ്യ ഭാഗത്ത് അല്പം ഉയർന്ന് കാണപ്പെടുന്ന തുറന്ന ഭാഗം അല്ലെങ്കിൽ സുഷിരങ്ങളെ ലെന്റിസെല്ലുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

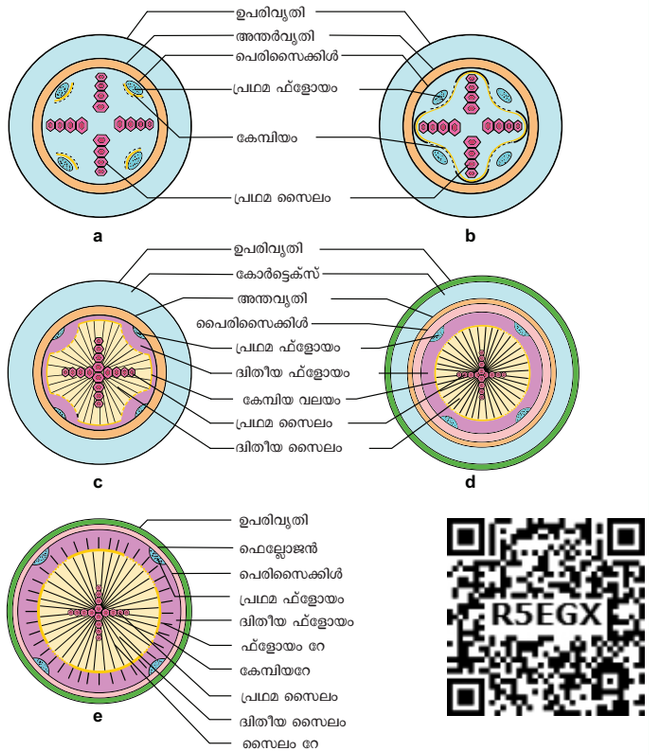
ഇത് കാണ്ഡത്തിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയ്ക്കിടയിലാണ് ഇത് രൂപം കൊള്ളുന്നത്.ഫെല്ലോജൻ കൂടുതൽ സജീവമാകുമ്പോൾ ലെന്റിസെല്ലുകളുടെ ഭാഗത്ത്, അയഞ്ഞ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ച നേർത്ത കോശഭിത്തിയുള്ള പാരൻകൈമ കോശങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.ഇതിനെ കോംപ്ലിമെന്ററി കലകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഫില്ലിംഗ് കലകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ലെന്റിസെല്ലുകൾ വാതകവിനിമയത്തിനും ബാഷ്പീകരണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.14: ലെന്റിസെൽ ഘടന

10.2 ദ്വിബീജപത്രസസ്യങ്ങളുടെ വേരിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച



ചിത്രം 10.15: ദ്വിബീജ പത്രസസ്യങ്ങളുടെ വേരിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ

ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ വേരിൽ നടക്കുന്ന ദ്വിതീയ വളർച്ച,മണ്ണിനുമുകളിൽ വളരുന്ന സസ്യഭാഗങ്ങൾക്ക് ബലം നൽകാൻ വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്.ഇത് കാണ്ഡത്തിൽ നടക്കുന്ന ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയ്ക്ക് സമാനമാണ്. എന്നിരുന്നാലും വാസ്കുലാർ കേമ്പിയ ഉത്ഭവത്തിൽ ഒരു വ്യക്തമായ വ്യത്യാസം കാണപ്പെടുന്നു.

വേരിൽ,വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിന്റെ ഉത്ഭവം തീർച്ചയായും ദ്വിതീയ ഘട്ടത്തിലാണ്.ഇത് ഫ്ളോയം അംഗങ്ങളുടെ താഴെ കാണപ്പെടുന്ന സംയോജന കല പ്രോട്ടോസൈലത്തിനു മുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പെരിസൈക്കിളിന്റെ ഒരു ഭാഗം എന്നിവ ചേർന്ന് ഒരു തുടർച്ചയായ അലകളുടെ രൂപത്തിലുള്ള വളയമായി മാറുന്നു.പിന്നീട് ഈ വളയം വൃത്താകാരമായി മാറി കാണ്ഡത്തിൽ നടക്കുന്ന ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ചയ്ക്ക് സമാനമായ ദ്വിതീയ ഘട്ട സൈലം,ദ്വിതീയ ഘട്ട ഫ്ളോയം എന്നിവയെ നിർമ്മിക്കുന്നു.

ദ്വിബീജപത്രസസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡത്തിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയ്ക്കും ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ വേരിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ദ്വിബീജ പത്ര സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡത്തിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച	ദ്വിബീജ പത്ര സസ്യങ്ങളുടെ വേരിന്റെ ദ്വിതീയ ഘട്ടവളർച്ച
ആരംഭഘട്ടംമുതൽ രൂപം കൊണ്ട വാസ്കുലാർ കേമ്പിയ വളയം വൃത്താകൃതിയിലാണ്.	ആരംഭ ഘട്ടത്തിൽ അലകളുടെ രൂപത്തിലുള്ള കേമ്പിയൽ വളയം പിന്നീട് വൃത്താകൃതിയിലേക്ക് മാറുന്നു.
കേമ്പിയൽ വളയം ഭാഗികമായി പ്രാഥമികവും (ഫാസികുലാർ കേമ്പിയം) ഭാഗികമായി ദ്വിതീയവുമാണ്.(ഇന്റർ ഫാസികുലാർ കേമ്പിയം).	കേമ്പിയൽ വളയം പൂർണ്ണമായും ദ്വിതീയമാണ്.
സാധാരണയായി പെരിഡേം കോർട്ടെക്സിലെ കോശങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ഉത്ഭവിക്കുന്നത്.	സാധാരണയായി പെരിഡേം ഉത്ഭവിക്കുന്നത് പെരിസൈക്കിളിൽ നിന്നാണ്.
കാണ്ഡം മണ്ണിനുമുകളിലായതിനാൽ കൂടുതൽ അളവിൽ കോർക്ക് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.	വേര് ഭൂഗർഭമായതിനാൽ സാധാരണമായതിനാൽ സാധാരണയായി കുറഞ്ഞ അളവിൽ കോർക്ക് ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.
പെരിഡേമിലെ ലെന്റിസെല്ലുകൾ സ്പഷ്ടമായി കാണപ്പെടുന്നു.	പെരിഡേമിലെ ലെന്റിസെല്ലുകൾ വളരെ സ്പഷ്ടമായി കാണപ്പെടുന്നില്ല.

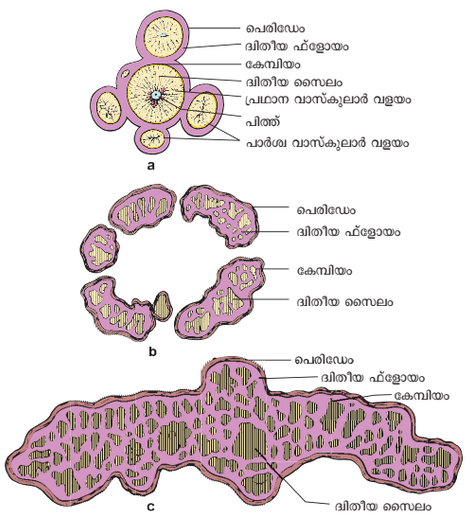
XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 226 2/26/2023 04:08:12 PM

10.3 കേമ്പിയ രൂപാന്തരങ്ങൾ അസാധാരണ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച.

കേമ്പിയ രൂപാന്തരങ്ങളെ ആദ്യമായി അസാധാരണ വളർച്ച എന്നാണ് വിവരിച്ചിരുന്നത്.ഇപ്പോൾ കേമ്പിയരൂപാന്തരങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.എന്നിരുന്നാലും സാധാരണ ദ്വിതീയ വളർച്ചയിൽ നിന്നും ദ്വിതീയ വാസ്കുലാർ വാസ്കുലാർ അല്ലാത്ത കലകളുടെ ഉത്പാദനത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്നതാണ് കേമ്പിയൽ രൂപാന്തരങ്ങൾ സാധാരണ കേമ്പിയത്തിന്റെ അസാധാരണമായ പ്രവർത്തനം കൂടുതൽ കേമ്പിയങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ അസാധാരണമായി സജ്ജമായ കേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം തുടങ്ങിയ അസാധാരണ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയ്ക്ക് കാരണമാകും അസാധാരണ വളർച്ചയുടെ തരങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്.

10.3.1 വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിന്റെ അസാധാരണസ്ഥാനം

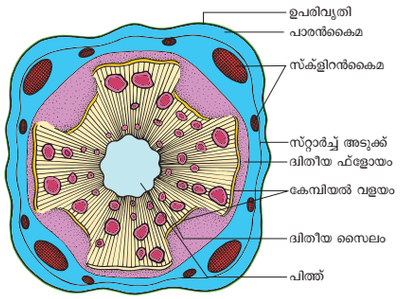
കേമ്പിയത്തിന്റെ അസാധാരണമായ സ്ഥാനത്താൽ കാണ്ഡത്തിലെ അസാധാരണരൂപങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.ഉദാഹരണം തിനോമിയസ്കാൻഡൻസ്, സെർജാനിയ ഇക്തിയോക്ടോണാ, ബാഹീനിയ ലാങ്സ്ടോർഫിയാന.



ചിത്രം 10.16: അസാധാരണ ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ച കാണിക്കുന്ന കാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം **(a)** തിനോമിയ സ്കോൻഡെൻസ് **(b)** സെർജാനിയ ഇക്തിയോക്ടോണാ **(c)** ബാഹീനിയ ലാങ്സ്ടോർഫിയാന

10.3.2 സാധാരണ കേമ്പിയത്തിന്റെ അസാധാരണ പ്രവർത്തനം

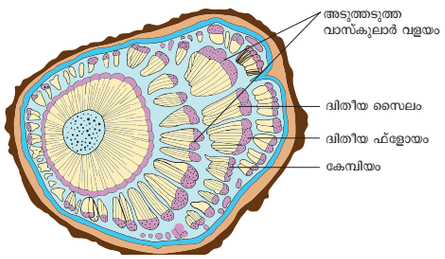
കേമ്പിയത്തിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങൾ ദ്വിതീയ ഘട്ട സൈലത്തെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത് നിർത്തുന്നു.എന്നാൽ അതേ സമയം,ഇത് ബാഹ്യഭാഗത്ത് മാത്രം ദ്വിതീയ ഫ്ളോയത്തെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.ശേഷിക്കുന്ന കേമ്പിയഭാഗങ്ങൾ സാധാരണ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നു. തൽഫലമായി തിട്ടയും കുഴിയുമുള്ള സ്റ്റീലുകളെ നിർമ്മിക്കുന്നു.ഉദാഹരണം ബിഗ്നോണിയ



ചിത്രം **10.17:** അസാധാരണ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയടഞ്ഞ ബിഗ്നോണിയയുടെ കാണ്ഡത്തിന്റെ (രേഖാചിത്രം) കുറുകെഛേദം.

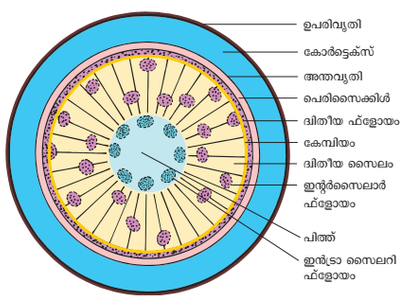
10.3.3 തുടർച്ചയായ കേമ്പിയം

അവിസീനിയ, സൈക്കസ്, നീറ്റം പോലുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ തുടർച്ചയായി നിരവധി കേമ്പിയ വളയങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും പൂർണ്ണമായ ദ്വിതീയഘട്ട കലകളുടെ കേന്ദ്രീകൃത വലയം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം **10.18:** അസാധാരണദ്വിദീയഘട്ട വളർച്ചയടഞ്ഞ നീറ്റം കാണ്ഡത്തിന്റെ (രേഖാചിത്രം) കുറുകെ ഛേദം.

10.3.4 Iഇന്റർസൈലറി അല്ലെങ്കിൽ ഇൻക്ലൂടഡ് ഫ്ളോയം



ചിത്രം 10.19: സ്ട്രൈക്നോസ് കാണ്ഡത്തിൽ അസാധാരണ ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ചകാണിക്കുന്ന കുറുകെയുള്ള ഛേദം.

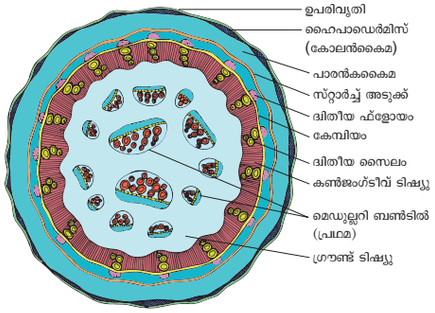
കേമ്പിയത്തിന്റെ അസാധാരണമായ പ്രവർത്തനത്താൽ ദ്വിതീയഘട്ട ഫ്ളോയം അംഗങ്ങൾ ദ്വിതീയ ഘട്ട സൈലത്തിൽ ആഴ്ന്നുകിടക്കുന്നു. ഇതിനെ ഇന്റർ സൈലറി അല്ലെങ്കിൽ ഇൻക്ലൂഡ് ഫ്ളോയം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

10.3.5 സാധാരണ കേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തോടൊപ്പം ചേർന്ന മെഡുല്ലറി ബണ്ടിലുകൾ

ഈ തരത്തിൽ സാധാരണ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ ഒരു വളയത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.അതിൽ നിന്ന്

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 227 2/26/2023 04:08:14 PM

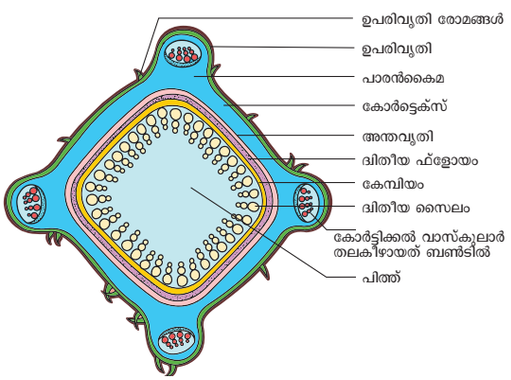
ഒരു സാധാരണ കേമ്പിയൽ വളയം രൂപം കൊള്ളുന്നു. കൂടാതെ മെഡുല്ലറി ഭാഗത്ത് വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ വളയമായോ അല്ലെങ്കിൽ ചിതറിയോ കാണപ്പെടുന്നു.ഇതിനെ മെഡുല്ലറി വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : ബോയർഹാവിയ



ചിത്രം 10.20: അസാധാരണ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച കാണിക്കുന്ന ബോയർഹാവിയയുടെ കാണ്ഡത്തിന്റെ (രേഖാചിത്രം) കുറുകെ ഛേദം.

10.3.6 സാധാരണ കേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തോടൊപ്പം ചേർന്ന കോർട്ടെക്സ് വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ

ഈ തരത്തിലുള്ള ഘടനയിൽ സാധാരണ വാസ്കുലാർ വളയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്താൽ സാധാരണ വളയരൂപത്തിൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. കൂടാതെ കോർട്ടെക്സ് ഭാഗത്ത് ധാരാളം വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.ഉദാഹരണം : നിക്ടാന്തസ്.

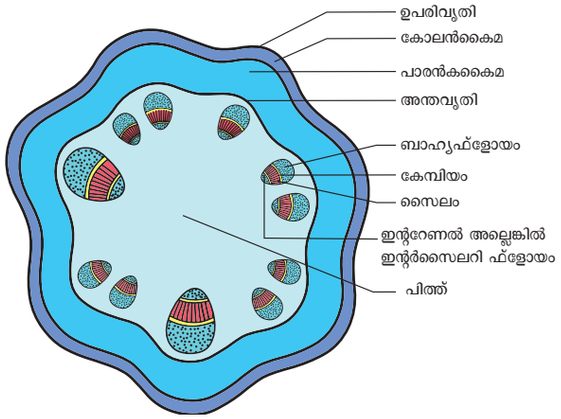


ചിത്രം 10.21: അസാധാരണ ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ചകാണിക്കുന്ന നിക്ടാന്തസ് കാണ്ഡത്തിന്റെ (രേഖാചിത്രം) കുറുകെയുള്ള ഛേദം.

10.3.7 ഇൻട്രാ സൈലറി അല്ലെങ്കിൽ ആന്തരിക ഫ്ളോയം

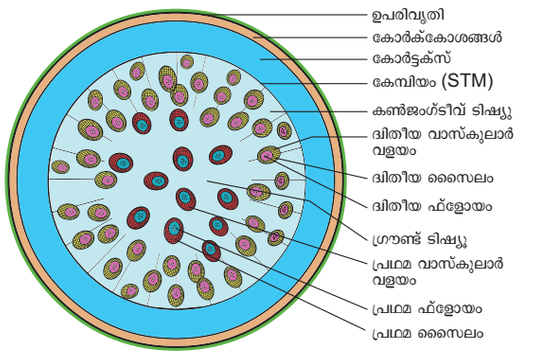
സാധാരണയായി കേമ്പിയത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗത്ത് പ്രഥമഘട്ട ഫ്ളോയം നിർമ്മിക്കുന്നു. ചില സസ്യങ്ങളിൽ പ്രഥമഘട്ട ഫ്ളോയം ഉള്ളിൽ സൈലത്തോട് ചേർന്ന് പിത്തിനെ നോക്കി ഉണ്ടാകുന്നു.ഇതിനെ സൈലത്തിനുള്ളിലെഫ്ളോയം അല്ലെങ്കിൽ ആന്തരിക ഫ്ളോയം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം സോളാനം ട്യൂബറോസം (ഉരുളക്കിഴങ്ങ്)





ചിത്രം 10.22: അസാധാരണ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചകാണിക്കുന്ന സൊളാനം ട്യൂബറോസം വളർച്ച കാണിക്കുന്ന സോളാനം ട്യൂബറോസം കാണ്ഡത്തിന്റെ (രേഖാചിത്രം) കുറുകെയുള്ള ഛേദം

10.3.8 ഏകബീജസസ്യങ്ങളിലെ ദ്വിതീയ വളർച്ച



ചിത്രം10.23: ഡ്രസീനകാണ്ഡത്തിന്റെകുറുകെയുള്ള ഛേദം അസാധാരണ ദ്വിതീയ വളർച്ചയുടെ രൂപരേഖ

ചില ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡങ്ങളിൽ ദ്വിതീയ വളർച്ച കാണുന്നു. ഉദാഹരണം ഡ്രസീന, ഡ്രസീനയിൽ ദ്വിതീയ വളർച്ചാസമയത്ത് സംവഹന കോശകലകൾക്ക് പുറത്ത് അടിസ്ഥാന കലകളിലിരുന്ന് ദ്വിതീയ കട്ടിയാക്കൽ മെരിസ്റ്റം ഉത്ഭവിക്കുന്നു എസ്.ടി.എമ്മിന്റെ പ്രവർത്തന ഫലമായി പുതിയ സംവഹന കോശകലകളും അവയ്ക്കിടയിൽ പാരൻകൈമ കോശങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു.സാധാരണ സംവഹന കോശങ്ങൾ പോലെയല്ലാതെ എസ്.ടി.എം ഒരേതരം കോശങ്ങളാണ് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത് എസ്.ടി.എമ്മിനെ തുടർന്ന് ഉൾവശ സൈലം മാത്രമല്ല ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത്, സൈലവും ഫ്ളോയവും ചേർന്ന സംവഹന കലകളാണ് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത് എസ്.ടി.എമ്മിനും പുറത്ത് ഫ്ളോയം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നില്ല.

10.3.9 അസാധാരണ ക്രമവിരുദ്ധമായ പ്രാഥമിക വളർച്ച

I) സൈലം കുഴലുകൾ ഇല്ലാത്ത സൈലം.

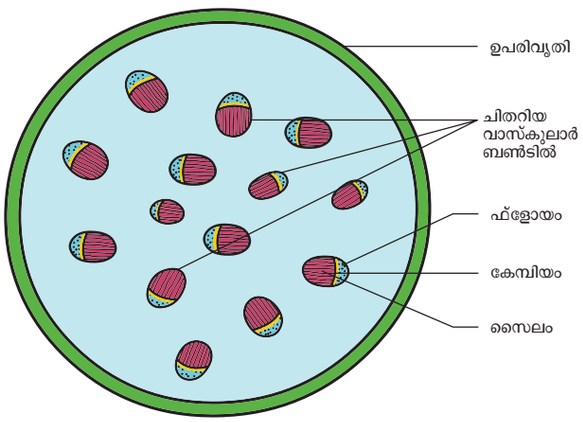
സാധാരണയായി ആൻജിയോസ്പെർമിൽ സൈലം വെസ്സലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.എന്നാൽ ചില സസ്യങ്ങളിൽ സൈലം വെസ്സലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല ഉദാഹ

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 228 2/26/2023 04:08:16 PM

രണം: ഹൈഡ്രില്ല, വിൻടെറേസിയ കുടുംബത്തിലെ അംഗങ്ങൾ.

II) ആവൃതബീജസസ്യങ്ങളിലെവാസ്കുലാർബണ്ഡിലിനോടൊപ്പം കേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം.

ഡൈകോട്ട് സസ്യകാണ്ഡങ്ങലിൽ സംവഹന കോശകലകൾ സാധാരണയായി വളയ രൂപത്തിൽ ആണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.എന്നാൽ ചില ഡൈ കോട്ടിൽ സംവഹനകോശകലകൾ മോണോകോട്ടിലെ കോർട്ടെക്സിലെ പോലെ ചിതറി കാണപ്പെടുന്നു.ഉദാ ഹരണം: പെപ്പർ, പെപ്പറോമിയ.



ചിത്രം 10.24: പെപ്പറോമിയയിലെ അസാധാരണ ക്രമ വിരുദ്ധ പ്രാഥമിക വളർച്ച കാണിക്കുന്ന കുറുകെയുള്ള ഛേദം.

10.4 മരത്തടി

വൻവൃക്ഷത്തെ വെട്ടി,മുറിച്ച് മാറ്റുന്ന പ്രക്രീയയിലൂടെ ലഭിക്കുന്നതാണ് മരത്തടി. വെട്ടിമാറ്റുന്നതിനുള്ള നിരവധി രീതികൾ ഉണ്ട്. ഇതിൽ റിബ് സായിംഗ് ആണ് അധികം പ്രചാരത്തിലുള്ളത്. കെട്ടിടനിർമ്മാണത്തിനും, മരപ്പണിയ്ക്കും മരത്തടി പ്രധാനമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു. തടിയുടെ ഗുണനിലവാരം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് തടി ഉണക്കി പാകമാക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷ കാർബൺ, ആഗോള താപമാനം എന്നിവ കുറയ്ക്കുന്നതിന് മരത്തടി പ്രധാനപങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

10.4.1 മരത്തടി പാകപ്പെടുത്തൽ

മരത്തടിയിൽ നിന്നും ഈർപ്പം നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രീയയാണ് ഇത് .ഇത് രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്.

1. കാറ്റുമൂലം പാകപ്പെടുത്തൽ മരത്തടിയുടെ ഈർപ്പത്തെ നീക്കാൻ പ്രകൃതിദത്തരീതികൾ പ്രയോഗിക്കുന്നതാണിത്. ഇതിൽ ക്രിത്രിമതാപം നൽകുന്നില്ല. മരം മുറിച്ച് കൃത്രിമ താപം നൽകാതെ പ്രകൃതിയിലെ കാറ്റിൽ വച്ച് സൂര്യതാപം കൊണ്ട് ക്രമേണ ഉണക്കിയെടുക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനം മരത്തടിയുടെ ബലവും കാഠിന്യവും കൂട്ടുകയും തടിക്ക് ക്ഷയം സംഭവിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. കിൽസീസണിംഗ് ഈ രീതിയിൽ മരത്തടിയുടെ ഈർപ്പത്തിനെ കൃത്രിമരീതിയിൽ നീക്കം ചെയ്യാൻ സൗകര്യമൊരുക്കുന്നു.മരത്തടി കഷണങ്ങളെ സ്റ്റീം ഹീറ്റർ അറക്കുള്ളിൽ വച്ച് കറങ്ങുന്ന പങ്കമൂലം(ഫാൻ) വായു സഞ്ചാരം ഒരുക്കുന്നു. ഇത് മരത്തടിയിലെ ഈർപ്പത്തിനെ, ക്രമമായും വളരെ പെട്ടെന്നും പൂർണ്ണമായും നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

പ്രവർത്തനം

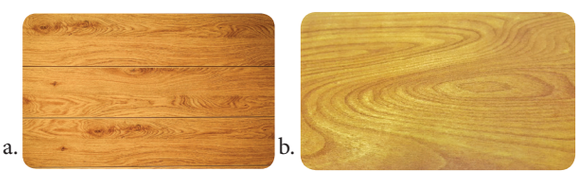
മരപ്പൊടി ,മരത്തടിചീകിയ ചീളുകൾ എന്നിവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളെ പറ്റി ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

10.4.2 മരത്തടിയിലെ തരി, ഗുണം, മാതൃക, ഗ്രെയ്ൻ

മരത്തടിയിലെ ഘടനാപരമായ ക്രമീകരണത്തെ ഗ്രെയിൻ എന്നും മരത്തടിയിലെ ഘടനയും ഗുണമേന്മയെയും ടെക്സ്ചർ എന്നും മരത്തടിയെ നെടുകെ പിളർക്കുമ്പോൾ ഗ്രെയ്ൻ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയെയാണ്മരത്തടിയിലെ ഫിഗർ എന്ന് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത് മരത്തടിയെ അറക്കുന്ന ദിശക്കനുസരിച്ചാണ് അതിലെ ഗ്രെയ്ൻ, ടെക്സ്ചർ,ഫിഗർ എന്നിവ മാറുന്നത്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

പ്ലൈവുഡ്:
3 മുതൽ 9 കനം കുറഞ്ഞ പാളികൾ പശഉപയോഗിച്ച്ഒട്ടിച്ച്യഥാർത്ഥസ്വഭാവത്തെ മറച്ചുവെച്ച് നിർമ്മിക്കുന്നതാണ് പ്ലൈവുഡ് .ഇത് തറയിൽ പാകുന്നതിനും ചുവരുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും താൽകാലിക മേൽക്കൂര ചെയ്യുന്നതിനും വാഹനങ്ങൾക്കുള്ളിലെ അലങ്കാരത്തിനും ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.25: ഗ്രോയ്ൻ,തരം ,ഫിഗർ എന്നിവ കാണിക്കുന്ന മരത്തടി. (a–b).

പ്രവർത്തനം

പ്ലൈവുഡിന്റെ കഷ്ണങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് അതിലെ പാളികളെകുറിച്ച് വിശകലനം ചെയ്യുകയും എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കുന്നതെന്നും സ്വയം പരിശോധിക്കുക.

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 229 2/26/2023 04:08:17 PM

സംഗ്രഹം

ദ്വിതീയ ഘട്ടവളർച്ചയിൽ വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം കോർക്ക് കേമ്പിയം,ദ്വിതീയഘട്ട കട്ടിയാക്കൽ മെരിസ്റ്റം എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴി അധിക വാസ്കുലാർ കലകൾ രൂപപ്പെടുന്നതാണ്.ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ച ജിംനോസ്പേർമിന്റെയും (അനാവൃതജീവികൾ) മിക്ക ആൻജിയോസ്പേർമിന്റെയും (ആവൃതബീജികൾ),ചില ഏകബീജ പത്രസസ്യങ്ങളുടെയും വാസ്കുലാർകേമ്പിയം രണ്ടുതരം ഇൻഷ്യലുകളെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. അവ ഫ്യൂസിഫോം ഇൻഷ്യലും റേ ഇൻഷ്യലുമാണ്. റേ ഇൻഷ്യലുകൾ അക്ഷീയരീതിയിലുള്ള കലകളുടെ വ്യവസ്ഥയെയും സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

വുഡ് എന്നത് ദ്വിതീയ ഘടനാവളർച്ചയിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നമാണ്.ഇത് ദ്വിതീയഘട്ട സൈലത്തെയാണ് കുറിക്കുന്നത്.ഇതിനെ വിവിധതരങ്ങളായി തരംതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.വെസ്സലുകൾ ഉള്ളതിന്റെയും ഇല്ലാത്തതിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ പോറസ് നോൺ പോറസ് എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.ഋതുക്കളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വസന്തകാതൽ എന്നും ശരത്കാതൽ എന്നും രണ്ടായി തിരിക്കാം. വസന്തകാതലും ശരത്കാതലും ചേർന്ന് വാർഷിക വളയങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. വുഡ് വീണ്ടും വെള്ള കാതൽ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.സൈലം വെസ്സലുകളുടെ കോശ അറയോട് തൊട്ടുചേർന്ന പാരൻകൈമകോശങ്ങളിൽ നിന്ന് ബലൂൺ പോലുള്ള ആന്തരികവളർച്ചകളാൽ അടയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

പെരിഡേം ഒരു ദ്വതീയഘട്ട സംരക്ഷണ ആവരണമാണ്. ഇതിൽ ഫെല്ലം ,ഫെല്ലോജെൻ,ഫെല്ലോഡേം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ചയാൽ മരത്തിന്റെ കാണ്ഡത്തെ ചുറ്റി ഉണ്ടാകുന്ന പട്ട ആന്തരിക ഭാഗങ്ങളെ താപം,ശൈത്യം ,അണുബാധ എന്നിവയിൽ നിന്നും സംരക്ഷണം നൽകുന്നു.വേരിന്റെ ദ്വിതീയഘട്ട വളർച്ച കാണ്ഡത്തിന്റെ വാസ്കുലാർ കേമ്പിയ ഉത്ഭവത്തിൽനിന്ന് വ്യത്യാസപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു.

അസാധാരണ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ചയെ ഇപ്പോൾ കേമ്പിയരൂപാന്തരങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.അസാധാരണ ദ്വിതീയ ഘട്ട വളർച്ച ചില ഏകബീജ പത്ര ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.മരത്തടി മരകഷ്ണങ്ങളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.മരത്തടിയുടെ ഗുണമേന്മ മെച്ചപ്പെടുത്താൻ മരത്തടിയെ കാറ്റ്,താപം, പ്രകൃതിദത്ത രീതി എന്നിവ മൂലം പാകപ്പെടുത്തുന്നു നിറം, തരി, മാതൃക എന്നിവ ഉപയോഗമുള്ള മരത്തടിയുടെ സവിശേഷതയാണ്.

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള വാക്യങ്ങളെ പരിഗണിക്കുക വസന്തകാലത്തിൽ കേമ്പിയത്തിൽ

   i. പ്രവർത്തന ക്ഷമത കുറവാണ്.

   ii. ധാരാളം സൈലം അംഗങ്ങളെ നിർമ്മിക്കുന്നു.

   iii. അകന്ന കോശഅറയോടുകൂടിയ വെസ്സലുകളെ നിർമ്മിക്കുന്നു.

   a. (i) ശരിയാണ് പക്ഷേ (ii) ഉം (iii) ഉം ശരിയല്ല

   b. (i)ശരിയല്ല പക്ഷേ (ii) ഉം (iii) ഉം ശരിയാണ്

   c. (i), (ii) ശരിയാണ് പക്ഷേ (iii) ശരിയല്ല

   d. (i), (ii) ശരിയല്ല പക്ഷേ (iii) ശരിയാണ്.

2. സാധാരണയായി ഏകബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെ വണ്ണം കൂടുന്നില്ല എന്തെന്നാൽ

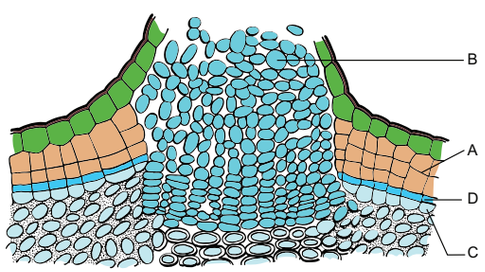
   a. സജീവമായി വിഭജിക്കുന്ന കേമ്പിയം ഇവയ്ക്കുണ്ട്

   b. സജീവമായി വിഭജിക്കുന്ന കേമ്പിയം ഇവയ്ക്കില്ല

   c. കേമ്പിയത്തിന്റെ പ്രവർ ത്തനം നിർത്തുന്നു

   d. എല്ലാം ശരിയാണ്

3. ലെന്റിസെല്ലിന്റെ ചിത്രത്തിൽ A,B,C,D എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക



   a. A ഫെല്ലം, B കോംപ്ലിമെന്ററി കലകൾ, C ഫെല്ലോഡെം D ഫെല്ലോജൻ.

   b. Aകോംപ്ലിമെന്ററി കലകൾ Bഫെല്ലം Cഫെല്ലോജെൻ Dഫെല്ലോഡേം.

   c. A ഫെല്ലോജെൻ B ഫെല്ലം C ഫെല്ലോഡേം D കോംപ്ലിമെന്ററി കലകൾ

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 230 2/26/2023 04:08:17 PM

d. A ഫെല്ലോഡേം B ഫെല്ലം C കോംപ്ലിമെന്ററി കലകൾ D ഫെല്ലോജെൻ

4. മുതിർന്ന കാണ്ഡത്തിന്റെ ആന്തരിക ഭാഗത്തിൽദ്വിതീയഘട്ട സൈലം ഇരുണ്ടനിറവും കാഠിന്യമുള്ളതുമായ ഘടനയുള്ള ജലം സംവഹനം ചെയ്യുന്ന ഭാഗമേത്

a. അൽബേർനം b. ബാട്സ്

c. വുഡ് d. ഡുറാമൻ

5. വിപുലമായ ദ്വിതീയവളർച്ച കാണിക്കുന്ന ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ പ്രാഥമിക സൈലത്തിന്റെ ഗതി എന്താണ്?

a. ഇത് അക്ഷത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് നിലനിർത്തുന്നു.

b. ഇത് തകർന്നു പോകുന്നു.

c. തകർന്നേക്കാം അല്ലെങ്കിൽ ഉണ്ടാകില്ല

d. ഇത് പ്രഥമിക ഫ്ളോയമിനാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു

വാദവുംയുക്തിയും

6. ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം നൽകുന്ന സമയത്ത് ഏരോ പ്രസ്താവനയും കാരണവുമായി അച്ചടിച്ച രണ്ട് പ്രസ്താവനകൾ ഈ ചോദ്യങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.ഇനിപ്പറയുന്ന നാല് പ്രതികരണങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് നിങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതുണ്ട്.

A. വാദവും യുക്തിയും ശരി.പക്ഷേ കാരണം വാദത്തിന്റെ ശരിയായ വിശഹികരണമാണ്.

B. വാദവും യുക്തിയും ശരി.പക്ഷേ കാരണം വാദത്തിന്റെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല.

C. വാദം ശരി.പക്ഷേ കാരണം തെറ്റാണ്.

D. വാദം യുക്തി രണ്ടും തെറ്റാണ്.

1. **വാദം:** മരത്തടിയുള്ള കാണ്ഡങ്ങലിൽ വർഷം തോറും ഹേർട്ട് വുഡിന്റെ അളവ് വർദ്ധിക്കും

യുക്തി: കേമ്പിയ വളയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം തടസ്സമില്ലാതെ തുടരുന്നു.

a. A b. B c. C d. D

2. **വാദം:** ദ്വിബീജപത്രസസ്യങ്ങളുടെ വേരിന്റെ ദ്വിതീയ വളർച്ച വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം, ഫെല്ലോജനാൽ എന്നിവയാൽ നടക്കുന്നു.

യുക്തി : വാസ്കുലാർ കേമ്പിയം പൂർണ്ണമായും പ്രാഥമികമാണ്.

a. A b. B c. C d. D

താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ഉത്തരം നൽകുക

7. തുടർച്ചയായ കേമ്പിയത്തെ ഉദാഹരണ സഹിതം വിവരിക്കുന്നു.

8. സസ്യശാസ്ത്രപരമായി വുഡ് എന്നാലെന്ത്?

9. ഒരു കാട്ടിൽ മരത്തിന്റെ പട്ട മാനുകളുടെ കൊമ്പ് കേടുവന്നാൽ,ചെടി എങ്ങനെ നാശത്തെ മറികടക്കും ?

10. പൈനസ്സ്,മോറസ് മരത്തടിയുടെ വ്യത്യാസങ്ങളെഴുതുക?

11. ഏത് ഋതു വിലാണ് സൈലം കുഴലുകൾ വലുതായി ഇരിക്കുന്നത്?എന്തുകൊണ്ട്?

12. വുഡിന്റെ മധ്യഭാഗം ഇരുണ്ട നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു എന്തുകൊണ്ട് ?

13. സജീവമായി വിഭജനശേഷിയുള്ള കോശം മെരിസ്റ്റമിക കലകളാണ് .പാർശ്വമെരിസ്റ്റമിക കലകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പങ്കിനെ ഇതിനോട് ബന്ധിപ്പിക്കുക?

14. ഒരു മരത്തടി വ്യാപാരി കാട്ടിൽ നിന്ന് രണ്ട് മരത്തുണ്ടുകളെ കൊണ്ടുവന്നു.അതിന് A എന്നും B എന്നും പേരിട്ടു A മരത്തടിയുടെ വയസ്സ് 50, B മരത്തടിയുടെ വയസ്സ് 20 ഉണ്ടായിരുന്നു. ഏത് മരത്തടിയാണ് കൂടുതൽ കാലം നിലനിൽക്കുന്നത് ? എന്തുകൊണ്ട്?

15. മരത്തടിയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ 60 ഇരുണ്ട നിറത്തിലുള്ള വളയങ്ങളും 60 ഇളം നിറത്തലുള്ള വളയങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.ഈ മരത്തിന്റെ വയസ്സ് കണക്കാക്കുക?

16. ഒരുമരത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നവയെ മധ്യവളയങ്ങൾ,വളർച്ചാവളയങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.വളർച്ചാവളയങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു?ഈ വളയങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യമെന്ത്?

17. കാണ്ഡത്തിൽ വാസ്കുലാർ കേമ്പിയത്തിനു പുറത്ത് കാണപ്പെടുന്ന കലകൾ ഏവ? വിവരിക്കുക?

18. പുതിയ വീട് നിർമ്മിക്കുന്നതിനായി തടി ശേഖരിക്കാൻ നിങ്ങൾ ഒരു ടിംബർ മാർട്ടിൽ ചെല്ലുമ്പോൾ എങ്ങനെ നല്ല മരത്തടി തിരഞ്ഞെടുക്കും?

19. മരത്തടിയെ കൃത്രിമമായി പാകപ്പെടുത്തുന്നതെങ്ങനെ ? വിവരിക്കുക?

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 231 2/26/2023 04:08:17 PM

ഐ.സി.ടി കോർണർ

ഏകബീജപത്ര ദ്വിബീജപത്രത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

നമുക്ക് വേരിന്റെയും കാണ്ഠത്തിന്റെയും ഉള്ളിൽ പര്യവേഷണം ചെയ്യാം



I1870

ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ ഗൂഗിൾ പ്ലേസ്റ്റോറിലേക്ക് പോകുക.
- ഓൺലൈൻ ലാബുകൾ ടൈപ്പ് ചെയ്ത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക.
- ജീവശാസ്ത്രം തെരഞ്ഞെടുത്ത് ഡൈകോട്ട്, മോണോകോട്ട് കാണ്ഠത്തിന്റെയും വേരിന്റെയും സവിശേഷതകൾ തടുക്കുക.
- സൗജന്യസൈൻ അപ് ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് അംഗീകൃത മെയിൽ ഐ.ഡി വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ നൽകുക.
- നിങ്ങളുടെ രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത മെയിൻ ഐഡിയും പാസ്വേർഡും ഉപയോഗിച്ച് ലോഗിൻ ചെയ്യുക.
- സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ ആന്തരിക ഘടനയെ കുറിച്ചുള്ള അടിസ്ഥാനം അറിയാൻ തിയറി ടാബ് തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
- സെക്ഷനിംഗ് പ്രക്രിയകൾ കാണുന്നതിന് ആനിമേഷൻ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.
- സിമുലേഷൻ ടാബ് തെരഞ്ഞെടുത്ത് മൈക്രോസ്കോപ്പിനു കീഴിൽ സസ്യഭാഗങ്ങളുടെ ഘടന കാണുക.

പ്രവർത്തനം - സിമുലേഷനിലൂടെ സെക്ഷൻ ചെയ്യുകയും നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രം

XIth_Botany_Chapter_10_MAL.indd 232 2/26/2023 04:08:19 PM

അദ്ധ്യായം
11

സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കേണ്ടവ,

- *മുമ്പത്തെക്ലാസ്സുകളിൽപഠിച്ചഅടിസ്ഥാനവും ശാരിരികവും ആയ ജീവശാസ്ത്രപരവുമായ പ്രക്രിയകളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് ഓർമ്മിക്കുക.*
- *സജീവവും നിഷ്ക്രിയവുമായ ഗതാഗത പ്രക്രിയയെ തരംതിരിക്കുക, വേർതിരിക്കുക, താരതമ്യം ചെയ്യുക.*
- *വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം മനസ്സിലാക്കുക.*
- *സ്രവം കയറ്റുന്ന വിവിധ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക.*
- *ട്രാൻസ്പിറേഷൻ പ്രക്രിയ മനസ്സിലാക്കുകയും വിവിധ തരം ട്രാൻസ്പിറേഷനെ താരതമ്യം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുക.*
- *ഫ്ളോയം ട്രാൻസ്ലോകേഷന്റെ സംവിധാനം ചർച്ച ചെയ്യുക.*
- *ധാതു ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന് പിന്നിലെ പ്രക്രിയ മനസ്സിലാക്കുക.*

അദ്ധ്യായത്തിന്റെ രൂപരേഖ

11.1 ഗതാഗത തരങ്ങൾ
11.2 ഒരു സെല്ലിൽ നിന്നും മറ്റു സെല്ലുകളിലേക്കുള്ള ഗതാഗതം
11.3 പ്ലാന്റ് വാട്ടർ റിലേഷൻസ്
11.4 ജലത്തിന്റെ ആഗിരണം
11.5 ജലത്തിന്റെ കൈയേറ്റം
11.6 ട്രാൻസ്മിഷൻ (ശ്വസനം)
11.7 ജൈവ ലായനികളുടെ സ്ഥാനമാറ്റം
11.8 ധാതു ആഗിരണം

450 ദശലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പ് (പാലിയോസോലിക് കാലഘട്ടത്തിലെ ഓർഡോവിഷ്യൻ കാലഘട്ടം) സസ്യങ്ങൾ സ്വന്തം ആധുനിക ജലലോകത്ത് നിന്ന് പുതുതായി രൂപംകൊണ്ട ഭൂമിയിലേക്ക് കുടിയേറി. ഭൂഗോളത്തിന് കഠിനമായ അന്തരീക്ഷമാണ് ഉയിരുന്നത്. ജലലഭ്യത ആഴമേറിയതായിരുന്നു. അതിനാൽ സസ്യങ്ങൾ അവയുടെ നില നിൽപ്പിനായി വെള്ളം ലഭിക്കുന്നതിന് പാടുപെട്ടു. അവരിൽ ചിലർ അതിജീവിക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെട്ടു. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ നിന്ന് സ്വന്തമായി വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുക എന്നത് അവരുടെ നിലനിൽപ്പിന്റെ ഏറ്റവും വലിയ ആവശ്യമാണ്. വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന (വാസ്കുലർ ടിഷ്യൂകൾ) ഉണ്ടാക്കുകയും വലിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്തു സസ്യ ലോകത്തിന്റെ വൈവിധ്യമാരന്ന ലോകത്ത് നയിച്ചു പ്രാചീന കാലത്തെ സ്റ്റെറിഡോഫൈറ്റുകൾ, ജിംനോസ്പെർമുകൾ, വളർച്ച ഗർഭാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ഗുരുത്വാകർഷണത്തിനെതിരെ വേരിൽ നിന്ന് നിരവധി മീറ്റർ ഉയരമുള്ള വൃക്ഷത്തിലേക്ക് വെള്ളം കൊണ്ടു പോകുന്നതിനെ ഏറ്റവും വലിയ വെല്ലുവിളിയായി ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ, വേരുകളിൽ ജലത്തിന്റെ നേട്ടവും ഇലകളിലെ നഷ്ടവും സസ്യങ്ങളിലെ ജലം, വാതകങ്ങൾ, ധാതുക്കൾ എന്നിവയുടെ ചലനത്തിലെ അടിസ്ഥാന ശാരീരികവും ജീവശാസ്ത്രപരവുമായ പ്രക്രിയകൾക്ക് പിന്നിലെ സംവിധാനങ്ങളും തമ്മിൽ നടക്കുന്ന സംഭവങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ പഠിക്കും. കൂടാതെ, ഇലകളിൽ സമന്വയിപ്പിച്ചഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങളിലേക്കും വെല്ലുവിളികളിലേക്കും എങ്ങനെ കൊണ്ടുപോകുമെന്ന് പഠിക്കാം.

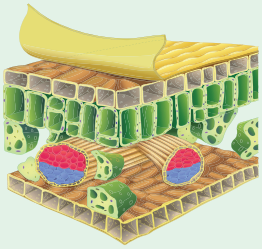
11.1 ഗതാഗത തരങ്ങൾ

ജലം, ധാതുക്കൾ, ഭക്ഷണം എന്നിവ സസ്യത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഗതാഗതം. ടിഷ്യൂകളായ സൈലം ഫ്ളോയം എന്നിവ ഇതിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

ഗതാഗതത്തിന്റെ ആവശ്യകത എന്താണ്? ഫോട്ടോസിന്തസിസ് വഴി ഭക്ഷണം തയ്യാറാക്കുന്നതിനായിവേരുകളിൽനിന്ന്ആഗിരണംചെയ്യപ്പെടുന്ന വെള്ളം സൈലം വഴി ഇലകൾ വരെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതുപോലെ, ഇലകളിൽ നിന്ന് തയ്യാറാക്കിയ ഭക്ഷണം വേരുകൾഉൾപ്പെടെ ചെടിയുടെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും പോകേണ്ടതുണ്ട്. രണ്ട് പ്രക്രിയകളും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, പരസ്പരം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

❖ വെള്ളം (ദ്രവം) അല്ലെങ്കിൽ ഭക്ഷണം (ലായനി) സഞ്ചരിച്ച ദൂരം അടിസ്ഥാനമാക്കി (ദ്രവം) (എ) ഹ്രസ്വദൂരം (സെൽ മുതൽ സെൽ ട്രാൻസ്പോർട്ട്), (ബി) ദീർഘദൂര ഗതാഗതം എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളുടെയും മനുഷ്യരുടെയും ജല ഘടന





സസ്യങ്ങളും മൃഗങ്ങളും ഗതാഗതം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേരുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് പ്രത്യേകമായി ഘടനകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു. എന്നാൽ ആരുടെ ഗതാഗത സംവിധാനമാണ് തിരഞ്ഞെടുത്ത നേട്ടം നൽകാൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്? സസ്യങ്ങളിൽ സൈലം വഴിയുള്ള ഗതാഗതം ഉയരത്തിലും വ്യത്യസ്ത ആവാസ വ്യവസ്ഥകളുടെ കോളനിവൽക്കരണത്തിലും വളർച്ച അനുവദിക്കുകയും ഫോട്ടോസിന്തസിസിനെ വെള്ളം ആവശ്യമുള്ളതിനാൽ ഘടന വിപുലമായിരിക്കുകയും വേണം. ഗതാഗത ശൃംഖലയിലെ ശാഖയുടെ കനംമുറെയുടെ നിയമം പ്രവചിക്കുന്നു. അതായത് ഗതാഗത മാധ്യമത്തിൽ ഗതാഗതത്തിനും പരിപാലനത്തിനുമുള്ള ചെലവ് കുറയ്ക്കുന്നു. മൃഗങ്ങളുടെ വാസ്കുലർ, ശ്വസനവ്യവസ്ഥ, സസ്യങ്ങളിലെ സൈലം, പ്രാണികളുടെ ശ്വസനവ്യവസ്ഥ എന്നിവയിൽ ഈ നിയമം നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ മേഖലയിലെ കൂടുതൽ ഗവേഷണങ്ങൾ ഒരു പ്രകൃതി ലോകത്തെ മനസ്സിലാക്കുന്നു, മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.

i. **ഹ്രസ്വ-ദൂര (കോശം മുതൽ കോശം ട്രാൻസ്പോർട്ട്വരെ)** കുറച്ച്സെല്ലുകളുടെപങ്കാളിത്തം, കൂടുതൽ ലാറ്ററൽ ദിശയിൽ റൂട്ട് രോമങ്ങളിൽ നിന്നോ ഇല കോശങ്ങളിൽ നിന്നോ യഥാക്രമം സൈലെമിലേക്കും ഫ്ളോയത്തിലേക്കും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ലിങ്കാണ് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നവയാണ്. ഉദാഹരണങ്ങൾ ഡിഫ്യൂഷൻ, ഇംബിബിഷൻ, ഓസ്മോസിസ്.

ii. **ദീർഘദൂര ഗതാഗതം** സൈലം അല്ലെങ്കിൽ ഫ്ളോയം നെറ്റ്വർക്കിനുള്ളിലെ ഗതാഗതം ദീർഘദൂരം ഗതാഗതത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്. ജലത്തിന്റെകയറ്റവുംഭക്ഷണത്തിന്റെസ്ഥാനം മാറൽ.

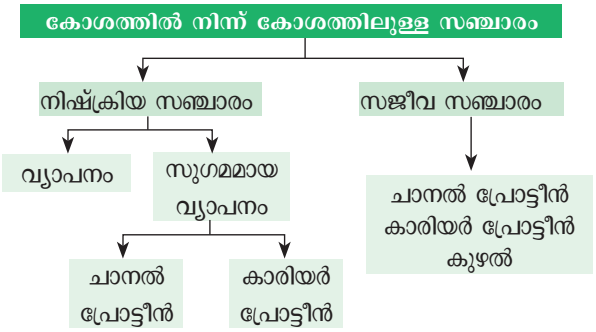
❖ ഗതാഗത സമയത്ത് ഊർജ്ജത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ (എ) നിഷ്ക്രിയ ഗതാഗതം (ബി) സജീവ ഗതാഗതം

i. **നിഷ്ക്രിയഗതാഗതം**ഇത്ഗുരുത്വാകർഷണം, ഏകാഗ്രത തുടങ്ങിയ ശക്തികളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി ഒരു താഴേക്കുള്ള പ്രവർത്തിയാണ്. ഇതിൽ ശക്തിയുടെ ആവശ്യമില്ല. ഇതിൽ വ്യാപനം, സുഗമമായ വ്യാപനം, അസന്തുലിതാവസ്ഥ, ഓസ്മോസിസ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ii. സജീവമായസഞ്ചാരം.ഇത്ഒരുജൈവപ്രക്രിയയാണ്. ഇത് ശ്വസനത്തിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നു. ഊർജ്ജത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഇത് മുകളിലോട്ട് കയറുന്ന പ്രവർത്തിയാണ്.

11.2 കോശത്തിൽ നിന്ന് കോശത്തിലുള്ള സഞ്ചാരം

കോശത്തിൽ നിന്ന് കോശത്തിലേക്ക് ഹ്രസ്വദൂര സഞ്ചാരത്തെ പരിമിതമായ പ്രദേശത്തെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. കൂടാതെകുറച്ച്കോശങ്ങൾഅവദീർഘദൂര സഞ്ചാരത്തെ നടപ്പിലാക്കുന്നു. കോശത്തിലുള്ള സഞ്ചാരം പ്രേരകശക്തി നിഷ്ക്രിയമോ അല്ലെങ്കിൽ സജീവമായിആകാം.ഇനിപ്പറയുന്നചാർട്ടിൽവിവിധതരം കോശങ്ങൾ സഞ്ചാരം വ്യക്തമാക്കുന്നു.:



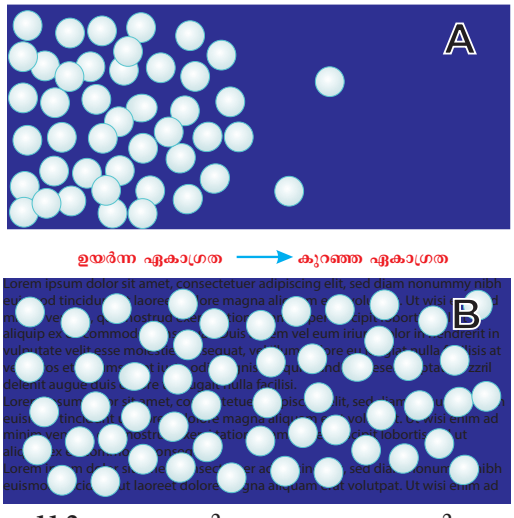
ചിത്രം 11.1: കോശത്തിൽ നിന്ന് കോശത്തിലുള്ള സഞ്ചാരം

11.2.1 നിഷ്ക്രിയ സഞ്ചാരം

1. വ്യാപനം

ഭാരം കുറഞ്ഞ ധൂപമോ, കൊതുക് കോയിലോ തുറന്നിരിക്കുമ്പോഴോ, ഒരു സുഗന്ദ്രവ്യകുപ്പിഅടച്ചമുറിയിൽതുറക്കുമ്പോൾമുറിയിൽഎല്ലായിടത്തുംഗന്ധം വ്യാപിക്കുന്നു. മുറിയിലുടനീളം സുഗന്ധ തന്മാത്രകളുടെ തുല്യമായ വിതരണമാണ് ഇതിന് കാരണം. ഈ പ്രക്രിയയെ വ്യാപനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

വ്യാപനത്തിൽ എല്ലാ ദിശകളിൽ തന്മാത്രയുടെ ചലനം നിരന്തര ക്രമരഹിതമാണ്. (ചിത്രം 11.2).



ചിത്രം 11.2: വ്യാപനത്തിലെ തന്മാത്രകളുടെ വിതരണം (A) ഉയർന്ന ഏകാഗ്രത (B) കുറഞ്ഞ ഏകാഗ്രത

ഡിഫ്യൂഷൻ. തന്മാത്രകളുടെ ഉയർന്ന സാന്ദ്രത ഉള്ള ഒരു പ്രദേശത്ത് നിന്ന് അവയുടെ താഴ്ന്ന സാന്ദ്രത ഗ്രേഡിയന്റിലേക്ക് ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതുവരെ അവയുടെ മൊത്തം ചലനം

ഡിഫ്യൂഷന്റെ സവിശേഷതകൾ

i. ഇത് ഒരു നിഷ്ക്രിയ പ്രക്രിയയാണ്. അതിനാൽ ഇതിൽ ഊർജ്ജ ആവശ്യം ഇല്ല.
ii. ഇത് ജീവിത വ്യവസ്ഥയൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്.
iii. വാതകങ്ങളിലും ദ്രാവകത്തിലും വ്യാപനം പ്രകടമാണ്.
iv. കുറഞ്ഞ ദൂരത്തിൽ വ്യാപനം വേഗത്തിലാണെങ്കിലും കൂടുതൽ ദൂരത്തിൽ വളരെ മന്ദ ഗതിയിലാണ്.
v. താപനില, ഏകാഗ്രത ഗ്രേഡിയന്റ്, ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത എന്നിവ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് വ്യാപനത്തിന്റെ നിരക്ക് നിർണ്ണയിക്കുന്നത്.

സസ്യങ്ങളിൽ വ്യാപിക്കുന്നതിന്റെ പ്രാധാന്യം

i. അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ഇലയുടെ സ്റ്റൊമേറ്റയിൽ ഓക്സിജൻ, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് എന്നിവയുടെ തമ്മിലുള്ള വാതക കൈമാറ്റം വ്യാപിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ് നടക്കുന്നത്. ഓക്സിജൻ ആഗിരണ സമയത്ത് ചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
ii. ട്രാൻസ്പിറേഷനിൽ, ഇന്റർസെല്ലുലാർ സ്പെയ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള നിരാവി വ്യാപിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ സ്റ്റോമറ്റയിലൂടെ അന്തരിക്ഷത്തിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു.
iii. നിഷ്ക്രിയ ആഗിരണം സമയത്ത് ധാതു ലവണത്തിൽ അയോണുകളുടെ ഗതാഗതവും ഈ പ്രക്രിയയിലൂടെ നടക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ശസ്ത്രക്രിയ തീയറ്ററുകളിൽ അണു പ്രാണിനാശിനിയുടെ വ്യാപനം

ശസ്ത്രക്രിയയ്ക്കിടെ അണുബാധ തടയുന്നതിന് ശസ്ത്രക്രിയ തീയറ്ററുകൾ അണുക്കളിൽ നിന്ന് മുക്തമായിരിക്കണം. ഫോർമയിൽ, പൊട്ടാസ്യം പെർമാങ്കനേറ്റ് എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം ധാരാളം പുക പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു രോഗപ്രതിരോധ സ്ഥലത്തെ എല്ലാ രോഗകാരികളെയും നശിപ്പിക്കും. ഈ രീതി ഫ്യൂമിഗേഷൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് വ്യാപിക്കുന്നത് വഴി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

2. സുഗമമായ വ്യാപനം

കോശ സ്തരങ്ങൾ ജലവും നോൺ പോളാർ തന്മാത്രകളും ലളിതമായ വ്യാപനത്തിലൂടെ വ്യാപിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു. ധ്രുവീയ തന്മാത്രകളായ അയോണുകൾ, പഞ്ചസാര, അമിനോ ആസിഡുകൾ, ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ, പല സെൽ മെറ്റാബോളിറ്റുകളും എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ച് അത് ആശ്രയിക്കുന്ന ഏകാഗ്രതയോ ഗ്രേഡിയന്റിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയിട്ടുള്ളതല്ല. ഇവ ആശ്രയിച്ചിരുന്നവ

i. **തന്മാത്രയുടെ വലിപ്പം:** ചെറിയ തന്മാത്രകൾ വേഗത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നു.

ശ. **തന്മാത്രകളുടെ ലയനം:** ലിപിഡുകൾ ലയിക്കുന്ന പദാർത്ഥം. മെംബ്രേൻ വഴി എളുപ്പത്തിലും വേഗത്തിലും കടന്നുപോകുന്നു. എന്നാൽ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന പദാർത്ഥമായ മെംബ്രേൻ വഴി കടന്നു പോകാൻ പ്രയാസമാണ്.

മെംബ്രേൻ പെർമാബിലിറ്റിയുടെ തരങ്ങൾ

ഒരു ലായനിയിൽ അലിഞ്ഞുചേർന്ന ലായക കണികകളാണ് ഒരു പരിഹാരം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. മുകളിലുള്ള ഘടകങ്ങളുടെ പ്രവേശനക്ഷമത കോശത്തിലെ മെംബ്രേണുകളുടെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അത് ചുവടെ നലകിയിരിക്കുന്നു.:

അപൂർണ്ണമായത്: ലായകത്തിന്റെയും ലായക തന്മാത്രകളുടെയും ചലനത്തെ തടയുന്നു. ഉദാഹരണം സബറൈസ്ഡ്, ക്യൂട്ടിനൈസ്ഡ് അല്ലെങ്കിൽ ലിഗിനിഫൈഡ് കോശത്തിലെ മതിലുകൾ.

പ്രവേശിക്കുന്നവ: അവയിലൂടെ ലായകവും ലായക തന്മാത്രകളും വ്യാപിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം സെല്ലുലോസിക് കോശത്തിലെ മതിൽ.

സെമി പെർമിബിൾ: സെമി പെർമിബിൾ ലായക തന്മാത്രകളുടെ വ്യാപനത്തെ അനുവദിക്കുന്നു. പക്ഷേ ലായക തന്മാത്ര കടന്നുപോകാൻ അനുവദിക്കരുത്. ഉദാഹരണമായി പർച്ചമെന്റ് പേപ്പർ

തിരഞ്ഞെടുത്ത പ്രവേശനക്ഷമത: എല്ലാ ബയോ മെംബ്രണുകളും ലായക തന്മാത്രകൾക്ക് പുറമേ ചില ലായകങ്ങൾ കടന്നുപോകാൻ അനുവദിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം. പ്ലാസ്മലെംമ്മ, ടോണോപ്ലാസ്റ്റ് കോശത്തിലെ അവയവങ്ങളുടെ മെംബ്രൺ

എ ടി പി യുടെ ചെലവില്ലാതെ, ട്രാൻസ്പോർട്ട് പ്രോട്ടീൻ എന്ന് വിളിക്കുന്ന പ്രത്യേക മെംബ്രൻ പ്രോട്ടീനുകളുടെ സഹായത്തോടെ തന്മാത്രകൾ കോശത്തിലെ മെംബ്രൻ വഴി കടക്കുന്നു.

കോശ സ്തരത്തിൽ രണ്ട് തരം സഞ്ചാര പ്രോട്ടീനുകൾ ഉണ്ട്. അവ ചാനൽ പ്രോട്ടീനും മറ്റൊന്ന് കാരിയർ പ്രോട്ടീനും ആണ്.

I. ചാനൽ പ്രോട്ടീൻ

കോശത്തിലെ തന്മാത്രകൾ എളുപ്പത്തിൽ കടന്നുപോകുന്നതിന് ചാനൽ പ്രോട്ടീൻ സെൽ മെംബ്രണിൽ ഒരു ചാനൽ അല്ലെങ്കിൽ തുരങ്കം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ചാനലുകൾ തുറന്നിരിക്കുന്നു അല്ലെങ്കിൽ അടച്ചിരിക്കും. നിർദ്ദിഷ്ട തന്മാത്രകൾക്കായി അവ തുറക്കാം. ചില

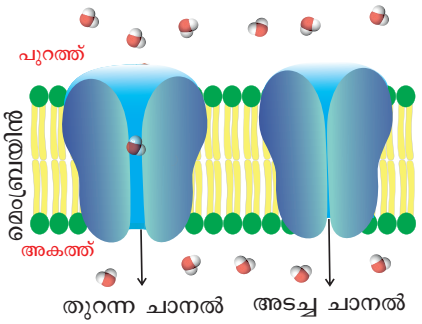
ചാനൽ പ്രോട്ടീനുകൾ ബാഹ്യ സ്തരത്തിൽ വലിയ സുഷിരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഉദാഹരണങ്ങൾ പോറിൻ, അക്വാപോറിൻ.

i. **പോറിൻ**

പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ, മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ, ബാക്ടീരിയ എന്നിവയുടെ പുറം മെംബ്രയിനിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു വലിയ ട്രാൻസ്പോർട്ടർ പ്രോട്ടീനാണ് പോറിൻ.

ii. **അക്വാപോറിൻ**

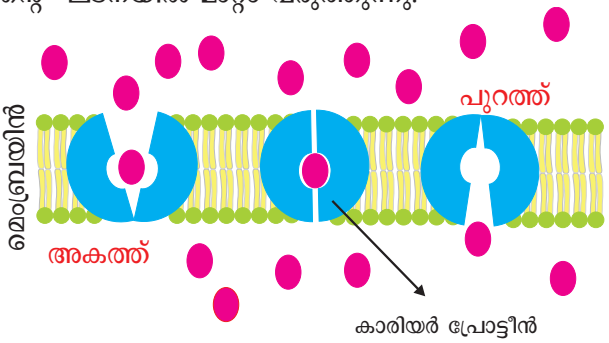
പ്ലാസ്മ മെംബ്രേൻ പ്രോട്ടീൻ ഉൾച്ചേർത്ത വാട്ടർ ചാനലാണ് അക്വാപോറിൻ. ഇത് മെംബ്രത്തിലുടനീളം വൻതോതിൽ ജലഗതാഗതം നിയന്ത്രിക്കുന്നു. (ചിത്രം 11.3) സസ്യങ്ങളിൽ പലതരം അക്വപോറിനുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചോളത്തിൽ നിന്ന് 30 തരം അക്വാപോറിനുകൾ അറിയപ്പെടുന്നു. നിലവിൽ ഗ്ലിസറോൾ, യൂറിയ, CO_2 (കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്) NH_3 മൈറ്റലോയിഡുകൾ, റിയാക്ടീവ് ഓക്സിജൻ സ്പീഷീസ് (ആർ ഒ എസ്) എന്നിവ ജലത്തിന് പുറമേ ഗതാഗത യോഗ്യമാകുന്നു. അവ മെംബ്രേൻ വെള്ളത്തിലേക്കുള്ള പ്രവേശനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അവർ വരൾച്ചയും ഉപ്പ് സമ്മർദ്ദം സഹിഷ്ണുതയും നൽകുന്നു.



ചിത്രം 11.3: അക്വാപോറിൻ

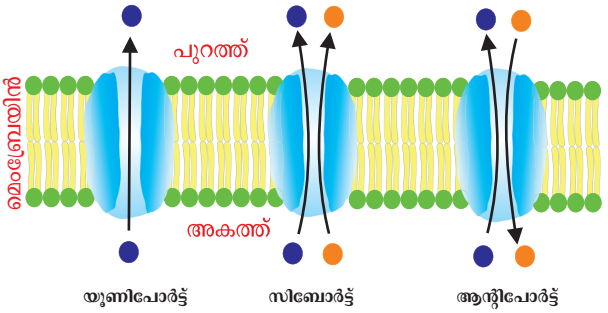
II. കാരിയർ പ്രോട്ടീൻ

മെംബ്രേൻ പുറത്ത് നിന്ന് സെല്ലിനുള്ളിലേക്കും തന്മാത്രകളിലേക്കും കൊണ്ടുപോകാനുള്ള വാഹനമായി കാരിയർ പ്രോട്ടീൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. (ചിത്രം 11.4). കൈമാറേണ്ട തന്മാത്രകളുമായുള്ള ബന്ധം കാരണം, തന്മാത്രകളുടെ വിഘടനം വരെ കാരിയർ പ്രോട്ടീന്റെ ഘടനയിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നു.



ചിത്രം 11.4: കാരിയർ പ്രോട്ടീൻ

തന്മാത്രകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 3 തരം കാരിയർ പ്രോട്ടീനുകൾ തരംതിരിക്കുന്നു ഗതാഗത ദിശ (ചിത്രം 11.5) അവ (1) യൂണിപോർട്ട് (2) സീപോർട്ട് (3) ആന്റിപോർട്ട്



ചിത്രം 11.5: ചാലകത്തിന്റെ ദിശ

i. **യൂണിപോർട്ട്**: ഒരൊറ്റ തരത്തിലുള്ള ഈ തന്മാത്രയിൽ മറ്റ് തന്മാത്രകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ഒരു ദിശയിലെക്ക് ഒരു മെംബ്രേൻ കുറുകെ നീങ്ങുന്നു.

ii. **സീപോർട്ട് അല്ലെങ്കിൽ കോ-ട്രാൻസ്പോർട്ട്** സിംപോർട്ട് എന്ന പദം ഒരു സമഗ്ര മെംബ്രേൻ പ്രോട്ടീനെ സൂചിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് ഒരേസമയം രണ്ട് തരം തന്മാത്രകളെ മെംബ്രേൻ വഴി ഒരേ ദിശയിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകുന്നു.

iii. **ആന്റിപോർട്ട് അല്ലെങ്കിൽ കൗണ്ടർ ട്രാൻസ്പോർട്ട്** രണ്ട് വ്യത്യസ്ത തന്മാത്രകളെ ഒരേസമയം വിപരീത ദിശകളിലേക്ക് മെംബ്രേൻ വഴി കടത്തിവിടുന്ന ഒരു അവിഭാജ്യ മെംബ്രേൻ ട്രാൻസ്പോർട്ട് പ്രോട്ടീനാണ് ആന്റിപോർട്ട്.

അക്വാപോറിന്റെ കണ്ടെത്തൽ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ



പീറ്റർ അഗ്രെ ആണ് "വാട്ടർപോർ" കണ്ടെത്തിയത് RBC യിലെ അക്വാപോറിൻ കണ്ടെത്തിയതിന് 2003 ലെ കെമിസ്ട്രിക്കുള്ള നോബൽ സമ്മാനം സ്വീകരിച്ചു.

11.2.2 സജീവ ഗതാഗതം

സെലക്ടീവ് തന്മാത്രകളുടെ ഗതാഗതത്തിൽ നിയന്ത്രണക്കുറവാണ് വ്യാപനം പോലുള്ള നിഷ്ക്രിയ ഗതാഗതപ്രക്രിയകളുടെപ്രധാനപോരായ്മ. വ്യാപന പ്രക്രിയയിൽ ഏകാഗ്രത ഗ്രേഡിയന്റ് വഴി ദോഷകരമായ വസ്തുക്കൾ കോശത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്. എന്നാൽ കോശസ്തരത്തിന്റെ സെലക്ടീവ്പ്രവേശനക്ഷമത തന്മാത്രകളുടെപ്രവേശനത്തിനും പുറത്തു കടക്കുന്നതിനും വലിയ നിയന്ത്രണമുണ്ട്. ഏകാഗ്രത ഗ്രേഡിയന്റിനും മുകളിലേക്കുള്ളകയറ്റത്തിനുഎതിരായതന്മാത്രകളുടെപ്രവേശനമാണ് സജീവ ഗതാഗതം, ഇതിന് എ ടി പിയിൽ നിന്നുള്ള ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്. നിഷ്ക്രിയ ഗതാ

ഗതം ഒരു ഗ്രേഡിയനിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് നീങ്ങുന്ന തന്മാത്രകളുടെ ചലന ശക്തി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതേസമയം, സജീവ ഗതാഗതം സെല്ലുലാർ എനർജി ഉപയോഗിച്ച് അവയെ ഒരു ഗ്രേഡിയന്റിലേക്ക് നീക്കുന്നു. സുഗമമായ വ്യാപനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത ട്രാൻസ്പോർട്ട് പ്രോട്ടീനുകൾക്ക് ഒരു സജീവ പ്രക്രിയയായി സെല്ലുലാർ എനർജി ചെലവഴിക്കുന്നതിനൊപ്പം ഏകാഗ്രത ഗ്രേഡിയന്റിനെതിരെ അയോണുകളോ തന്മാത്രകളോ എത്തിക്കാൻ കഴിയും. അയോണുകളുടെയോ തന്മാത്രകളുടെയോ താപവൈദ്യുത കയറ്റം കയറ്റുന്നതിന് പമ്പുകൾ എ ടി പി അല്ലെങ്കിൽ ലൈറ്റ് പോലുള്ള സ്വതന്ത്ര ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. സജീവമായ ഗതാഗതത്തിനെറ ഒരു ഉദാഹരണമാണ് പമ്പ് പ്രവർത്തനം. ഉദാഹരണം നാറ്റ്-കെ.എ.ടി പേസ് പമ്പ് (പട്ടിക 11.1).

പട്ടിക 11.1 വ്യത്യസ്ത ഗതാഗത സംവിധാനങ്ങളുടെ താരതമ്യം

പ്രോപ്പർട്ടി	നിഷ്ക്രിയ ഗതാഗതം		സജീവ ഗതാഗതം
	ലളിതമായ വ്യാപനം	സുഗമമായ വ്യാപനം	
പ്രക്രിയയുടെ സ്വഭാവം	ശാരീരിക പരമായ	ജീവശാസ്ത്ര പരമായ	ജീവശാസ്ത്ര പരമായ
ആവശ്യകത സാന്നിദ്ധ്യത്തിനായി മെംബ്രേൻ പ്രോട്ടീൻ	ഇല്ല	അതെ	അതെ
സെലക്ടിവിറ്റി തന്മാത്ര	ഇല്ല	അതെ	അതെ
സാച്ചുറേഷൻ ഗതാഗതം	ഇല്ല	അതെ	അതെ
അപ്ഹിൽ ഗതാഗതം	ഇല്ല	ഇല്ല	അതെ
എനർജി ആവശ്യകത(ATP)	ഇല്ല	ഇല്ല	അതെ
ഇൻഹിബിറ്ററുകളോടുള്ള സംവേദനക്ഷമത	ഇല്ല	അതെ	അതെ

നിങ്ങളുടെ ഗ്രാഹ്യം പരിശോധിക്കുക!
കോ ട്രാൻസ്പോർട്ടും കൗണ്ടർ ട്രാൻസ്പോർട്ടും തമ്മിലുള്ള സാമ്യതകളും വ്യത്യാസങ്ങളും എന്താണ്?
പരിഹാരം:

സമാനത. രണ്ട് സിസ്റ്റത്തിലും രണ്ട് തന്മാത്രകളാണ് ഏകദിശയിലുള്ള ഗതാഗതത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

വ്യത്യാസം. കോ ട്രാൻസ്പോർട്ടിൽ, രണ്ട് തന്മാത്രകൾ ഒരുമിച്ച് കൊണ്ടുപോകുന്നു. അതേസമയം എതിർ ഗതാഗതത്തിൽ രണ്ട് തന്മാത്രകൾ പരസ്പരം വിപരീത ദിശയിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകുന്നു.

11.3 പ്ലാന്റ് വാട്ടർ റിലേഷൻസ്

ചെടിയുടെ ജീവിതത്തിൽ വെള്ളം ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ജലത്തിന്റെ ലഭ്യത സസ്യങ്ങളുടെ ബാഹ്യവും ആന്തരികവുമായ ഘടനകളെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. 60-80% വെള്ളത്തിൽ ഒരു പോട്ടോപ്ലാസം നിർമ്മിക്കുന്നു. ജലം ഒരു സാർവത്രിക ലായകമാണ്, കാരണം ഭൂരിഭാഗം പദാർത്ഥങ്ങളും അതിൽ ലയിക്കുകയും ജല തന്മാത്രയുടെ ഉയർന്ന പിരിമുറുക്കം ദ്രവം കയറാൻ സഹായിക്കുന്നു. ചെടിയുടെ ആന്തരിക താപനിലയും കോശത്തിന്റെ ടാർജിഡിറ്റിയും നിലനിർത്തുന്നു.

11.3.1 ഇംബിബിഷൻ

ഗം, അന്നജം, പ്രോട്ടീൻ, സെല്ലിലോസ്, അഗർ, ജെലാറ്റിൻ തുടങ്ങിയ കൊളോയ്ഡൽ സംവിധാനങ്ങൾ വലിയ അളവിൽ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും വീർക്കുകയും ചെയ്യും. ഈ പദാർത്ഥങ്ങളെ ഇംബിബിയന്റ് എന്നും പ്രതിഭാസത്തെ ഇംബിബിഷൻ വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ. 1. ഉണങ്ങിയ വിത്തുകളുടെ വീക്കം 2. മഴക്കാലത്ത് ഉയർന്ന ഈർപ്പം കാരണം തടി ജനാലകൾ, മേശകൾ, വാതിലുകൾ എന്നിവയുടെ വീക്കം.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ഇംബിബിഷൻ ശക്തി
അസ്ഥിരതയുടെ ശക്തി: പഴയ കാലങ്ങളിൽ ചെറിയ തടി കുറ്റി പാറകളുടെ വിള്ളലുകളിൽ തിരുകുകയും തുടർച്ചയായ ജലാംശം നൽകുകയും ചെയ്തു തകരാറുമൂലം തടി കുറ്റി അളവ് വർദ്ധിക്കുകയും പാറകൾ മുറിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഗോതമ്പിൽ നിന്നുള്ള ഗ്ലൂറ്റൻ സ്വന്തം ഭാരത്തിന്റെ 300% വരെ എടുക്കും

ഇംബിബിഷന്റെ പ്രാധാന്യം

i. വിത്തുകൾ മുളയ്ക്കുന്ന സമയത്തുള്ള, ആഗീരണം വിത്തിന്റെ വലിപ്പം വളരെയധികം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും വിത്ത് ഉറപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
ii. പ്രാരംഭ ഘട്ടത്തിൽ വേരുകളാൽ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം

ഇംബിബിഷൻ പരീക്ഷണം

മുരിങ്ങയിൽ നിന്നോ ബാബൂൾ മരത്തിൽ നിന്നോ ബദാം മരത്തിൽ നിന്നോ 5 ഗ്രാം പശ ശേഖരിക്കുക. 100 മില്ലി വെള്ളത്തിൽ മുക്കുക. 24 മണിക്കൂറിനുശേഷം മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് ഫലങ്ങൾ ടീച്ചറുമായി ചർച്ച ചെയ്യുക.



11.3.2 ജല ഊർജ്ജം (Ψ)

ജലഊർജ്ജം എന്ന ആശയം 1960 ൽ സ്ലാറ്റിയറും ടെയ്‌ലറും അവതരിപ്പിച്ചു. താപനിലയും മർദ്ദവും ഒരുപോലെ നിലനിർത്തുമ്പോൾ ശുദ്ധമായ വെള്ളവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഒരു സിസ്റ്റത്തിലെ ജലത്തിന്റെ ഊർജ്ജമാണ് ജല ഊർജ്ജം. ഒരു പ്രത്യേക പരിസ്ഥിതിയിലോ സിസ്റ്റത്തിലോ ജല തന്മാത്രകൾക്ക് എങ്ങനെ സ്വതന്ത്രമായി നീങ്ങാൻ കഴിയും എന്നതിന്റെ ഒരു അളവ് കൂടിയാണിത്. ജലഊർജ്ജം ഗ്രീക്ക് ചിഹ്നമായ **Ψ** (psi) സൂചിപ്പിക്കുകയും പാസ്കലിൽ (Pa) അളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണ താപനിലയിൽ, ശുദ്ധമായ ജലത്തിന്റെ ജലഊർജ്ജം പൂജ്യമാണ്. ശുദ്ധമായ വെള്ളത്തിൽ ലായനി ചേർക്കുന്നത് ഗതികോർജ്ജത്തെ കുറയ്ക്കുകയും അതുവഴി ജലഊർജ്ജം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. താരതമ്യേന ഒരു പരിഹാരത്തിന് എല്ലായ്പ്പോഴും ശുദ്ധമായ വെള്ളത്തേക്കാൾ കുറഞ്ഞ ജലഊർജ്ജവുമുണ്ട് വയത്യസ്ത വെള്ളത്തേക്കാൾ ജലസാധ്യതയുണ്ട്. വ്യത്യാസ ജലഊർജ്ജമുള്ള ഒരു കൂട്ടം സെല്ലുകളിൽ, ജല ഊർജ്ജമുള്ള ഗ്രേഡിയന്റ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. വെള്ളം ഉയർന്ന ജലഊർജ്ജത്തിൽ നിന്ന് ജല ഊർജ്ജം കുറയുന്നു.

ജലഊർജ്ജം (**Ψ**) നിർണ്ണയിക്കുന്നത്.

1. ലായനിയുടെ സാന്ദ്രത അല്ലെങ്കിൽ ലായിയുടെ ഊർജ്ജം (Ψ_S)
2. മർദ്ദ ഊർജ്ജം (Ψ_P)

രണ്ട് ഘടകങ്ങളുമായി പരസ്പര ബന്ധം പുലർത്തുന്നതിലൂടെ, ജലഊർജ്ജം ഇങ്ങനെ എഴുതുന്നു.

$$\Psi_W = \Psi_S + \Psi_P$$

ജലഊർജ്ജം = ലായക ഊർജ്ജം + മർദ്ദ ഊർജ്ജം

1. ലായക ഊർജ്ജം (Ψ_S)

ലായകഊർജ്ജം, ഓസ്മോട്ടിക്ഊർജ്ജം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് ജലഊർജ്ജം അലിഞ്ഞു ചേർന്ന ലായകത്തിന്റെ ഫലത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ശുദ്ധമായ വെള്ളത്തിൽ ലായകത്തെ കൂട്ടിചേർക്കൽ അതിന്റെ സ്വതന്ത്ര ഊർജ്ജം കുറയ്ക്കുകയും ജലസാധ്യത മൂല്യം പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും നെഗറ്റീവ് ആയി കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ലായകത്തിന്റെ ഊർജ്ജ മൂല്യം എല്ലായ്പ്പോഴും നെഗറ്റീവ് ആണ്. സാധാരണ അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിൽ ഒരു ലായകത്തിന്റെ ജലഊർജ്ജം എല്ലായ്പ്പോഴും ലായക ഊർജ്ജത്തിന് തുല്യമാണ് ($\Psi_W = \Psi_S$).

2. മർദ്ദ ഊർജ്ജം (Ψ_P)

ലായക ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഫലത്തിനെതിരെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു മെക്കാനിക്കൽ ശക്തിയാണ് മർദ്ദ ഊർജ്ജം. മർദ്ദ ഊർജ്ജം വർദ്ധിക്കുന്നത് ജലഊർജ്ജം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും വെള്ളം സെല്ലിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും കോശങ്ങൾ വീർക്കുകയും ചെയ്യും. സെല്ലുനുള്ളിലെ ഈ പോസിറ്റീവ് ഹൈഡ്രോസ്റ്റാറ്റിക് മർദ്ദത്തെ ടർഗാർ മർദ്ദം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അതുപോലെ സെല്ലിൽ നിന്ന് വെള്ളം പിൻവലിയുന്നത് ജലഊർജ്ജം കുറയ്ക്കുകയും സെൽ ശുഷ്ക്കിക്കുയും (flaccid) ചെയ്യുന്നു.

3. മെട്രിക് ഊർജ്ജം (Ψ_M)

സെൽ ഭിത്തിയിലെ ജലവും ജലാംശം കൂടുന്ന കൊളോയിഡ് അല്ലെങ്കിൽ ജെൽ പോലുള്ള ജൈവ തന്മാത്രകളും തമ്മിലുള്ള ആകർഷണത്തെ മെട്രിക് സാധ്യത പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഇതിനെ മൊത്തത്തിൽ മെട്രിക് ഊർജ്ജം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മെട്രിക് സാധ്യതകളെ ഇംബിബിഷൻ മർദ്ദം എന്നും വിളിക്കുന്നു. വരണ്ട വസ്തുക്കളിൽ മെട്രിക് ഊർജ്ജം പരമാവധി (ഏറ്റവും നെഗറ്റീവ് മൂല്യം) ആണ്. ഉദാഹരണം വെള്ളത്തിൽ കുതിർന്ന വിത്തുകളുടെ വീക്കം.

11.3.3 ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദവും ഓസ്മോട്ടിക് ഊർജ്ജം

ഒരു ലായനിയും അതിന്റെ ലായകവും (ശുദ്ധമായ വെള്ളം) ഒരു സെമിപെർമെബിൾ മെംബ്രേൺ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കുമ്പോൾ, ലയിക്കുന്ന ലായനികളുടെ സാന്നിധ്യം കാരണം ലായനിയിൽ ഒരു മർദ്ദം വികസിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദം (OP) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ലായനിയിൽ അലിഞ്ഞു ചേർന്ന ലായകങ്ങളുടെ വർദ്ധനയോടെ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നു. കൂടുതൽ സാന്ദ്രികൃത ലായനിയിൽ (കുറഞ്ഞ **Ψ** അല്ലെങ്കിൽ ഹൈപ്പർടോണിക്) ഉയർന്ന ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദമുണ്ട്. അതുപോലെ കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രീകൃത ലായനിയിൽ (ഉയർന്ന **Ψ** അല്ലെങ്കിൽ ഹൈപ്പോടോണിക്) കുറഞ്ഞ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദമുണ്ട്. ശുദ്ധമായ വെള്ളത്തിന്റെ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദം എല്ലായപ്പോഴും പൂജ്യമാണ്, ഇത് ലായക സാന്ദ്രത കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് വർദ്ധിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദത്തിന് എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു പേസിറ്റീവ് മൂല്യംമുണ്ട്, ഇത് π എന്ന് കുറിക്കുന്നു.

ലായന കണങ്ങളുടെ എണ്ണവും ലായനത്തിലെ കണങ്ങളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ഓസ്മോട്ടിക് സാധ്യതയെ നിർവ്വചിക്കുന്നത്. ഓസ്മോട്ടിക് സാധ്യതയും ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദവും സംഖ്യാപരമായി തുലയമാണ്. ഓസ്മോട്ടിക് സാധ്യതയ്ക്ക് ഒരു നെഗറ്റീവ് മൂല്യമുണ്ട്, മറുവശത്ത് ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദത്തിന് ഒരു പോസിറ്റീവ് മൂല്യമുണ്ട്.

11.3.4 ടർഗർ മർദ്ദവും മതിലുള്ള സമ്മർദ്ദവും

ഒരു സസ്യകോശം ശുദ്ധമായ വെള്ളത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ (ഹൈപ്പോടോണിക് ലായനി) കോശത്തിലേക്ക് വെള്ളം വ്യാപിക്കുന്നത് എൻഡോസ്മോസിസ് വഴിയാണ് നടക്കുന്നത്. ഇത് സെൽ മെംബ്രേൻ വഴി കർശനമായ സെൽ ഒരു പോസിറ്റീവ് ഹൈഡ്രോസ്റ്റാറ്റിക് മർദ്ദം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇനി മുതൽ സെൽ ഭിത്തി സെൽ ഭിത്തിലിലേക്ക് ചെലുത്തുന്ന സമ്മർദ്ദം ടർഗാർ പ്രഷർ (TP) ആണ്.

സെൽ ഭിത്തി ഈ ടർഗാർ മർദ്ദത്തോട് തുല്യ വുംവിപരീതവുമായശക്തിയോടെപ്രതികരിക്കുന്നു, സെൽ ഭിത്തി സെൽ മെംബ്രണിലേക്ക് ചെലുത്തുന്ന എതിർ-മർദ്ദം വാൾമർദ്ദം (WP) ആണ്. ടർഗർ മർദ്ദവും മതിൽ മർദ്ദവും ഉണ്ടാക്കുന്നു. സെൽ പൂർ ണ്ണമായും വീർത്തു കാണുന്നു.

TP + WP = ടർജിഡ്.

പ്രവർത്തനം

ടച്ച് മി പ്ലാന്റ് അല്ലെങ്കിൽ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ ഇലകൾ പെട്ടെന്ന് അടയ്ക്കുന്നതിൽ ടർഗാർ മർദ്ദത്തിന്റെ പങ്ക് കണ്ടെത്തുക.

11.3.5 ഡിഫ്യൂഷൻ പ്രഷർ ഡെഫിസിറ്റ് (DPD) അല്ലെങ്കിൽ സക്ഷൻ പ്രഷർ (SP)

ശുദ്ധമായ ലായകത്തിന് (ഹൈപ്പോടോണിക്) ഉയ ർന്ന വ്യാപനമുണ്ട്. കൂട്ടിച്ചേർക്കലിൽ ശുദ്ധമായ ലായക സമ്മർദ്ദത്തിൽ ലായകത്തിന്റെ അതിന്റെ വ്യാപന സമ്മർദ്ദം കുറയ്ക്കുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക താപ നിലയും അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തിലുള്ള ലായനിയുടെ വ്യാപന മർദ്ദവും അന്തരീക്ഷ മർദ്ദവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തെ ഡിഫ്യൂഷൻ പ്രഷർ ഡെഫിസിറ്റ് (**DPD**) എന്ന് മേയർ (1938) വിളിക്കുന്നു. ഒരു ലായക സംവിധാനത്തിൽ ലായനി ചേർക്കുന്നതിലൂടെ **DPD** വർദ്ധിക്കുന്നു. വർദ്ധിച്ച **DPD** എൻഡോ സ്മോസിസിനെ അനുകൂലിക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ഹൈപ്പോടോണിക് ലായനിയിൽ നിന്നുള്ള വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കുന്നു. അതിനാൽ റെന്നർ (1935) ഇതിനെ സക്ഷൻ മർദ്ദം എന്ന് വിളിച്ചു. ഇത് ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദ ത്തിന്റെയും ടർഗറിന്റെയും വ്യത്യാസത്തിന് തുല്യ മാണ്. ഒരു കോശത്തിന്റെ മർദ്ദം ഇനിപ്പറയുന്ന മൂന്ന് സാഹചര്യങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു:

- **DPD** സാധാരണ സെല്ലിലെ: DPD = OP – TP.
- പൂർണ്ണമായുംടർജിഡ്സെല്ലിലെDPDഓസ്മോ ട്ടിക് മർദ്ദം എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു പൂർണ്ണ ടർജിഡ് സെല്ലിലെ ടർഗാർ മർദ്ദത്തിന് തുല്യമാണ്.
- OP=TPഅല്ലെങ്കിൽOP-TP=0.അതിനാൽപൂർ ണ്ണമായും ടർജിഡ് സെല്ലിന്റെ DPD 0പൂജ്യമാണ്.
- ഫ്ളാസിഡ് സെല്ലിലെ DPD സെൽ ശൂന്യമായ അവസ്ഥയിലാണെങ്കിൽ ടർഗർ മർദ്ദമോ TP=0. ഇതിനാൽ DPD = OP.

11.3.6 ഓസ്മോസിസ്

ജലം അഥവാ ലായക തന്മാത്രകൾ പ്രത്യേകം തിരഞ്ഞെടുത്ത അർധ വ്യാപിവഴി ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽ നിന്നും (ഉയർന്ന അന്തർലീന ശക്തി) താഴ്ന്ന സാന്ദ്രതയിലോട്ട് പ്രയാണം ചെയ്യുന്നതാണ്.

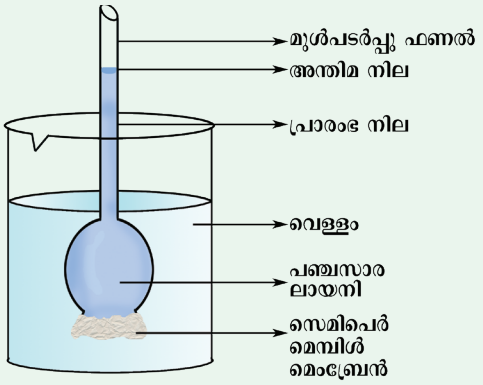
സാന്ദ്രതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരങ്ങൾ ലായനിയുടെ തരങ്ങൾ.

i. ഹൈപ്പർടോണിക് (ഹൈപ്പർ=ഹെ, ടോണി ക്=ലായനി) ഇത് സാന്ദ്രത കൂടിയ ലായനി (കുറ ഞ്ഞ ലായക/ഉയർന്ന ലായക/കുറഞ്ഞ **Ψ**) ഇത് മറ്റ് പരിഹാരങ്ങളിൽ നിന്ന് ലായകത്തെ ആകർ ഷിക്കുന്നു.

ii. ഹൈപ്പോടോണിക് (ഹൈപ്പോ=കുറഞ്ഞ, ടോ ണിക്=ലായക) ഇത് ഒരു ദുർബലമായ പരി ഹാരമാണ്. (ഉയർന്ന ലായക/കുറഞ്ഞ അല്ലെ ങ്കിൽ പൂജ്യം ലായനി/ഉയർന്ന **Ψ**) ഇത് മറ്റ് പരി ഹാരങ്ങളിലേക്ക് വെള്ളം വ്യാപിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 11.7).

iii. ഐസോടോണിക് (ഐസോ=സമാനമാണ്, ടോണിക്=ലായനി) ഒരേ പോലുള്ള രണ്ട് പരി ഹാരങ്ങളെ ഏകാഗ്രത ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ വല ജല തന്മാത്രയുടെ ചലനംപൂജ്യമായിരിക്കും.ഷൈപ്പർ,ഹൈപ്പോ, ഐസോടോണിക് എന്ന പദം ആപേക്ഷിക പദങ്ങളാണ്, അവ മറ്റൊരു പരിഹാരവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ മാത്രമേ ഉപയോ ഗിക്കാനാകൂ.

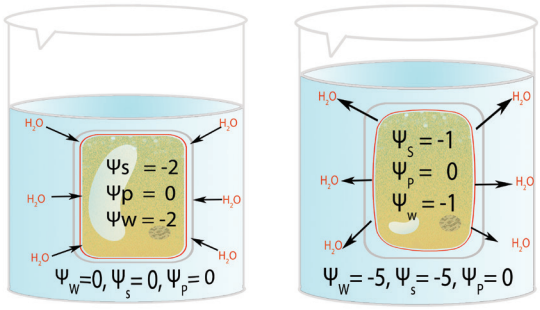
തിസിൽ ഫണൽ പരീക്ഷണം



ചിത്രം **11.6:** തിസിൽ ഫണൽ പരീക്ഷണം

ഫണലിന്റെ വായഭാഗം ചെമ്മരിയാടിന്റെ പിത്താശയം കൊ് കെട്ടുക ഇത് ഒരു അർദ്ധവ്യാപിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു തിസ്റ്റിൽ ഫണലിനുള്ളിലേക്ക് ഗാഢ പഞ്ചസാര ലായനി ഒഴിക്കുക. ലായന ിയുടെ വിതാനം കുറിയ്ക്കുക. ഇതിനെ ബീക്കറിലുള്ള ജലത്തിൽ വയ്ക്കുക. അല്പ സമയം കഴിയുമ്പോൾ ഫണലിലെ ജലത്തിന്റെ വിതാനം ഉയരുന്നത് കാണാം. ഇതിനു കാരണം ജല തന്മാത്രകൾ അർദ്ധവ്യാപി വഴി പ്രസരിക്കുന്നതാണ്. (ചിത്രം **11.6**)

നേരെ മറിച്ച് ബീക്കറിലെ വെള്ളത്തിന് പകരം പഞ്ചസാര ലായനിയും തിസിൽ ഫണലിൽ പഞ്ചസാര ലായനിക്കും പ കരം വെള്ളം എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ എന്ത് സംഭവിക്കും?



ഹൈപ്പോടോണിക് പരിഹാരം ഹൈപ്പർടോണിക് പരിഹാരം

ചിത്രം 11.7: സാന്ദ്രത അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ലായനിയുടെ തരങ്ങൾ

1. ഓസ്മോസിസ് തരങ്ങൾ

ഒരു ഓസ്മോട്ടിക് സിസ്റ്റത്തിലെ ജലത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ലായകത്തിന്റെ ചലനത്തിന്റെ ദിശയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, രണ്ട് തരം ഓസ്മോസിസ് സംഭവിക്കാം. അവ എൻഡോസ്മോസിസ്, എക്സോസ്മോസിസ് എന്നിവ

i. **എൻഡോസ്മോസിസ്**: എൻഡോസ്മോസിസിനെ നിർവ്വചിക്കുന്നത് ശുദ്ധമായ വെള്ളത്തിലോ ഹൈപ്പോട്ടോണിക് ലായനിയിലോ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ലായകത്തിന്റെ കോശത്തിലേക്കോ സിസ്റ്റത്തിലേക്കോ ഓസ്മോട്ടിക് പ്രവേശനം. ഉദാഹരണത്തിന്, വെള്ളത്തിൽ വെച്ചിരിക്കുന്ന ഉണങ്ങിയ ഉണക്കമുന്തിരി (ഉയർന്ന ലായകവും കുറഞ്ഞ ലായകവും) അത് വീർക്കുന്നു, കാരണം കാഠിന്യം.

ii. **എക്സോസ്മോസിസ്**: ഒരു ഹൈപ്പർടോണിക് ലായനിയിൽ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ഒരു കോശത്തിൽ നിന്നോ സിസ്റ്റത്തിൽ നിന്നോ ഉള്ള ഓസ്മോട്ടിക് പിൻവലിക്കൽ എന്നാണ് എക്സോസ്മോസിസ് എന്ന് നിർവ്വചിക്കപ്പെടുന്നത്. ഒരു സസ്യകോശത്തിലെ എക്സോസ്മോസിസ് പ്ലാസ്മോലിസിസിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

2. പ്ലാസ്മോലിസിസ് (പ്ലാസ്മ=സൈറ്റോപ്ലാസം, ലിസിസ്=പ്രവർത്തനരഹിതം

ഒരു സസ്യത്തിന്റെ കോശത്തെ ഹൈപ്പർടോണിക് ലായനിയിൽ ഇടുമ്പോൾ, എക്സോസ്മോസിസ് കാരണം വെള്ളം കോശത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തു പോകുന്നു. ജല നഷ്ടത്തിന്റെ ഫലമായി, പ്രോട്ടോപ്ലാസം ചുരുങ്ങുകയും സെൽ മെംബ്രേൺ സെൽ മതിലിൽ നിന്ന് ഉൾവലിയുകയും ഒടുവിൽ സെൽ ഫ്ളാസിഡ് ആകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയ്ക്ക് പ്ലാസ്മോലിസിസ് എന്നാണ് പേര്.

ജലദൗർലഭ്യം അനുഭവപ്പെടുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ വാടൽ പ്ലാസ്മോലിസിസിന്റെ സൂചനയാണ്. സസ്യങ്ങളിൽ മൂന്ന് തരം പ്ലാസ്മോലിസിസ് അനുഭവപ്പെടുന്നു. (1) ആരംഭ പ്ലാസ്മോലിസിസ് (2) വ്യക്തമായ പ്ലാസ്മോലിസിസ് (3) അന്തിമ പ്ലാസ്മോലിസിസും. അവയിലെ വ്യത്യാസങ്ങൾ പട്ടിക 11.2 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

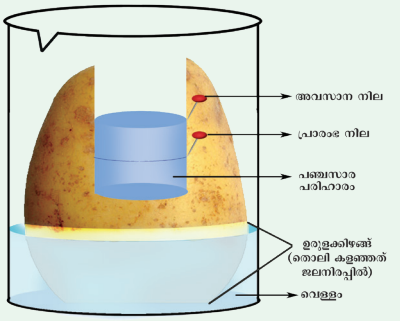
പ്രാധാന്യം

പ്ലാസ്മോലിസിസ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ജീവനുള്ള കോശങ്ങളിൽ മാത്രമാണ്, അതിനാൽ കോശം ജീവനുണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്ന് പരിശോധിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. ഡിപ്ലാസ്മോലിസിസ്

പ്ലാസ്മോലിസിസിന്റെ പ്രഭാവം തിരിച്ചു വരുന്നു അവയെ വെള്ളത്തിലേക്കോ ഹൈപ്പോട്ടോണിക് ലായനിയിലേക്കോ മാറ്റുന്നതിലൂടെ, എൻഡോസ്മോസിസ് കാരണം കോശം വീണ്ടും ടർജിഡ് ആയി മാറുന്നു. ഇത് അതിന്റെ യഥാർത്ഥ ആകൃതിയും വലിപ്പവും വീണ്ടെടുക്കുന്നു. പ്ലാസ്മോലൈസ്ഡ് കോശത്തിന്റെ പുനരുജ്ജീവനത്തിനെ ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഡിപ്ലാസ്മോലിസിസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം ഉണങ്ങിയ ഉണക്കമുന്തിരി വെള്ളത്തിൽ മുക്കുക.

ഉരുളക്കിഴങ്ങ് ഓസ്മോസ്കോപ്പ്



ചിത്രം **11.8:** ഉരുളക്കിഴങ്ങ് ഓസ്മോസ്കോപ്പ് എൻഡോസ്മോസിസിന്റെ പ്രകടനം

i. തൊലി കളഞ്ഞ ഉരുളക്കിഴങ്ങ് എടുത്ത് ഒരു കത്തിയുടെ സഹായത്തോടെ അകത്തെ അറ ഉണ്ടാക്കുക.

ii. സാന്ദ്രീകൃത പഞ്ചസാര ലായനി ഉപയോഗിച്ച് അറയിൽ ഒഴിച്ച് പ്രാരംഭ നില അടയാളപ്പെടുത്തുക.

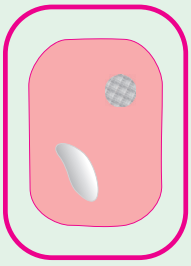
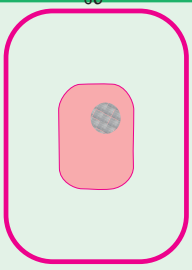
iii. ഈ സജ്ജീകരണം ശുദ്ധമായ വെള്ളത്തിൽ ഒരു ബീക്കറിൽ വയ്ക്കുക

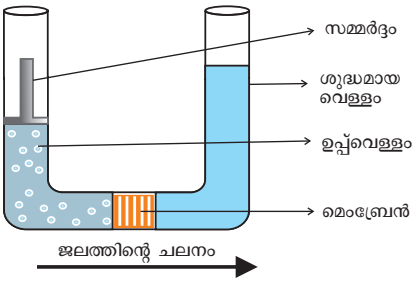
iv. 10 മിനിറ്റിനുശേഷം പഞ്ചസാര ലായനിയുടെ നില നിരീക്ഷിച്ച് നിങ്ങളുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക (ചിത്രം11.8).

v. നിങ്ങളുടെ അദ്ധ്യാപകന്റെ സഹായത്തോടെ ഫലങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യുക.

4. റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസ്

റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസിന്റെ അതേ തത്വങ്ങൾ പിന്തുടരുന്നു, പക്ഷേ വിപരീത ദിശയിലാണ്. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത ഗ്രേഡിയന്റിനെതിരെ സമ്മർദ്ദം ചെലുത്തുന്നതിലൂടെ ജലത്തിന്റെ ചലനം വിപരീതമാക്കപ്പെടുകയും സാധാരണ ഓസ്മോസിസിൽ, ജലതന്മാത്രകൾ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽ (ശുദ്ധമായ വെള്ളം=ഹൈപ്പോട്ടോണിക്) നിന്ന് ഏകാഗ്രതയിലൂടെ കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. എന്നാൽ റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസിൽ ജലതന്മാത്രകൾ താഴ്ന്ന സാന്ദ്രതയിൽ നിന്ന് ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. (ഉപ്പു വെള്ളം=ഹൈപ്പോട്ടോണിക്) തിരഞ്ഞെടുത്ത പെർമിറ്റബിൾ മെംബ്രേൻ ഏകാഗ്രത വഴി ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിലേക്ക് (ശുദ്ധമായ വെള്ളം=ഹൈപ്പോട്ടോണിക്). (ചിത്രം 11.9).

പട്ടിക 11.2: പ്ലാസ്മോലിസിസ് തരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യസം.		
ആരംഭ പ്ലാസ്മോലിസിസ്	**വ്യക്തമായ പ്ലാസ്മോലിസിസ്**	**അന്തിമ പ്ലാസ്മോലിസിസ്**
സസ്യങ്ങളിൽ രൂപാന്തര ലക്ഷണങ്ങളൊന്നും കാണപ്പെടുന്നില്ല.	ഇലകൾ വാടിപ്പോകുന്നു	ജലകണങ്ങളുടെ കടുത്ത വിൽറ്റിംഗ് ഡ്രൂപ്പിംഗും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു
കോശങ്ങളുടെ സെൽ ഭിത്തി നിന്ന് കോണുകളിൽ മാത്രമേ പ്ലാസ്മ മെംബ്രേൺ വേർതിരിക്കുന്നു.	സെൽ ഭിത്തി നിന്ന് പ്ലാസ്മ മെംബ്രേൺ പൂർണ്ണമായും വേർതിരിയുന്നു.	പരമാവധി വോളിയം ചുരുങ്ങിക്കൊണ്ട് സെൽ ഭിത്തി നിന്ന് പ്ലാസ്മ മെംബ്രേൺ പൂർണ്ണമായും വേർതിരിക്കുന്നു.
ഇത് പഴയപടിയാക്കാനാകും	ഇത് പഴയപടിയാക്കാനാകും	അത് മാറ്റാനാകില്ല.
		



ചിത്രം 11.9: റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസ്

ഉപയോഗങ്ങൾ കുടിവെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനും സമുദ്രജലം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനും റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിങ്ങളുടെ ഗ്രാഹ്യം പരിശോധിക്കുക!
5 എ ടി എമ്മിന്റെ ഡി പി ഡിയുള്ള കോർട്ടക്സിലെ എഫ് എ സെൽ 2 എ ടി എമ്മിന്റെ ഡി പി ഡിയുള്ള ഹൈപ്പോഡെർമൽ സെല്ലുകളാൽ മറികടന്നു ജലത്തിന്റെ ചലന ദിശ എന്തായിരിക്കും?

പരിഹാരം: വെള്ളം കുറഞ്ഞ ഡി പി ഡിയിൽ നിന്ന് ഉയർന്ന ഡി പി ഡിയിലേക്ക് (ഹൈപ്പോഡെർമിസ് 2 എ ടി എം മുതൽ കോർട്ടെക്സ് 5 എ ടി എം വരെ) നീങ്ങും.

11.4 ജലത്തിന്റെ ആഗിരണം

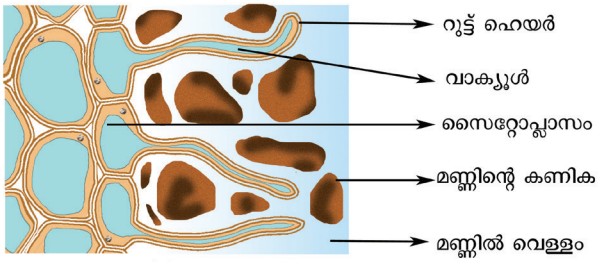
മണ്ണിടിച്ചിൽ, ഉപാപചായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, വളർച്ച എന്നിവ നിലനിർത്താൻ മണ്ണിൽ നിന്നുള്ള വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യണം. ജലത്തിന്റെ ആഗിരണം മണ്ണിൽ നിന്ന് രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളായാണ് നടക്കുന്നത്:

1. മണ്ണിൽ നിന്ന് റൂട്ട് രോമങ്ങളിലേക്ക് - ഒന്നുകിൽ സജീവമായ നിഷ്ക്രിയമായി.

2. റൂട്ട് രോമങ്ങളിൽ നിന്ന് ലാറ്ററൽ ദിശയിലേക്ക് കൂടുതൽ ഗതാഗതം, ജലഗതാഗതത്തിന്റെ സൂപ്പർ ഹൈവേയായ സൈലമിലേക്ക്.

11.4.1 ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന അവയവങ്ങൾ

സാധാരണയായി സസ്യങ്ങളിൽ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇളം വേരുകളിലൂടെ ദ്രുതഗതിയിലുള്ള വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന മേഖല റൂട്ട് രോമങ്ങളാണ്. അവ അതിലോലമായ ഘടനകളാണ്, അവ തുടർച്ചയായി പുതിയവ ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുന്നു. മുറിവുകളില്ലാത്ത എപ്പിഡെർമൽ സെല്ലുകളുടെ ഏകീകൃത വിപുലീകരണങ്ങളാണ് റൂട്ട് രോമങ്ങൾ. റൂട്ട് രോമങ്ങൾ വളരെ നേർത്തതും അപവധിയുമാണ്. അവ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന് ഒരു വലിയ ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം നൽകുന്നു (ചിത്രം 11.10).



ചിത്രം 11.10: റൂട്ട് രോമത്തിന്റെ ഘടന

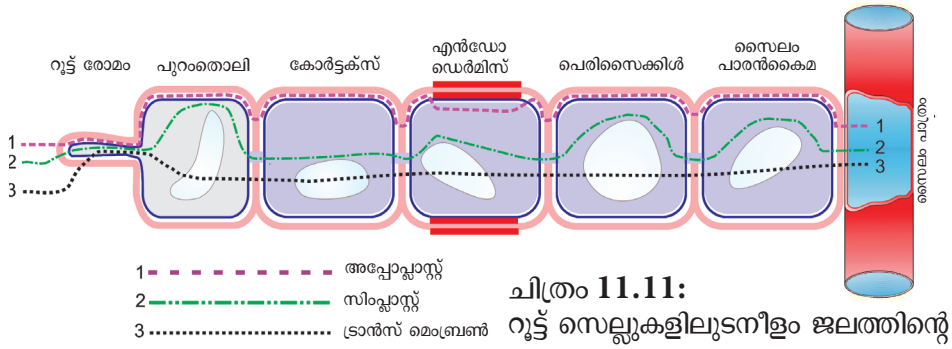
11.4.2 റൂട്ട് സെല്ലുകളിലൂടനീളം ജലത്തിന്റെ പാത

റൂട്ട് ഹെയർ, മറ്റ് എപ്പിഡെർമൽ സെല്ലുകൾ എന്നിവ വെള്ളം മണ്ണിൽ നിന്നും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും കോർട്ടക്സ്, എൻഡോഡെർമിസ്, പെരിസൈക്കിൾ എന്നിവയിലൂടെ റേഡിയലായും കേന്ദ്രീകൃതമായും നിങ്ങുകയും ഒടുവിൽ സൈലം മൂലകങ്ങളെ ഓസ്മോട്ടിക് ആയി എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സാധ്യമായ മൂന്ന് റൂട്ടുകളുണ്ട് (ചിത്രം 11.11). അവ (1). അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് (2). സിംപ്ലാസ്റ്റ് (3). ട്രാൻസ് മേംബ്രേൺ റൂട്ട്

1. അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ്

അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് (ഗ്രീക്ക് അപ്പോ=ദൂരെ, പ്ലാന്റ് =സെൽ) ബാഹ്യ ഏകാഗ്രതയിൽ ജീവനുള്ള സെല്ലിന്റെ പ്ലാസം മെംബ്രേണിലേക്ക് സെലഭിത്തി, അധിക



ചിത്രം 11.11:
റൂട്ട് സെല്ലുകളിലുടനീളം ജലത്തിന്റെ പാത

സെല്ലുലാർ ഇടങ്ങൾ, ജീവനില്ലാത്ത മൂലകങ്ങൾ, ട്രാക്കിഡുകൾ എന്നിവ പോലുള്ള ജീവനില്ലാത്ത കോശങ്ങളുടെ ആന്തരിക ഭാഗം അപ്പോപ്ലാസ്റ്റിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് പാതയിൽ, വെള്ളം മെംബ്രേൺ കടക്കാത്ത സെൽ ഭിത്തിയുടെയോ ചെടിയുടെ ജീവനില്ലാത്ത ഭാഗത്തിലൂടെയൊ ന ീങ്ങുന്നു. അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് ഒരു തുടർച്ചയായ സംവി ധാനമാണ്.

2. സിംപ്ലാസ്റ്റ്

സിംപ്ലാസ്റ്റ് (ഗ്രീക്ക് സിം=ഉള്ളിൽ, പ്ലാസ്റ്റ്=സെൽ) ഒരു സസ്യത്തിലെ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളുടെയും സൈ റ്റോസോളിന്റെ മുഴുവൻ പിണ്ഡവും അവ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന സൈറ്റോപ്ലാസ്റ്റിക് ചാനലായ പ്ലാസ് മോഡെസ്മാറ്റയും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

സിംപ്ലാസ്റ്റിക് റൂട്ടിൽ, ബാഹ്യ റൂട്ട് സെല്ലിന്റെ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കാൻ വെള്ളം പ്ലാസ്മമെംബ്രേൺ കടക്കണം. അതിനുശേഷം അത് സൈലോപ്ലാസത്തിനകത്ത് പ്ലാസ്മോഡെസ്മാറ്റയി ലൂടെ വാക്യൂളുകൾക്ക് ചുറ്റും കൂടുതൽ മെംബ്രേൺ കടക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ലാതെ, സൈലമിൽ എത്തു ന്നതുവരെ നീങ്ങും.

3. ട്രാൻസ്മെംബ്രേൻ റൂട്ട്

ട്രാൻസ്മെംബ്രേൻ പാത്ത്വേ വഴി വെള്ളം തുടർച്ച യായി ഒരു സെല്ലിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും മറുവശത്ത് സെല്ലിൽ നിന്ന് പുറത്തു കടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പാതയിൽ ഓരോ സെല്ലിനും വെള്ളം കുറ ഞ്ഞത് രണ്ട് മെംബ്രിയനുകളെങ്കിലും കടക്കുന്നു. ടോണോപ്ലാസ്റ്റിലുടനീളമുള്ള ഗതാകതവും ഉൾപ്പെ ടുന്നു.

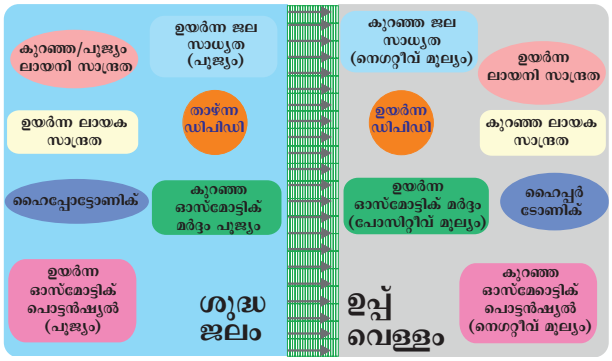
11.4.3 ജല ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള സംവിധാനം

ക്രാമർ (1949) സസ്യങ്ങളിൽ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിൽ സ്വതന്ത്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന രണ്ട് വ്യത്യസ്ത സംവിധാനങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞു. അവ i) സജീവമായ ആഗിരണം ii) നിഷ്ക്രിയ ആഗിരണം

1. സജീവ ആഗിരണം

റൂട്ടിൽ തന്നെ ഉണ്ടാകുന്ന ശക്തികൾ മൂലം വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിനെ സജീവ ആഗി രണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സജീവമായ ആഗിരണം ഓസ്മോട്ടിക് ആഗിരണം അല്ലെങ്കിൽ നോൺ-ഓ സ്മോട്ടിക്.

കൺസെപ്റ്റ് മാപ്പ് വിവിധ പാരാമീറ്ററുകൾ അടിസ്ഥാന മാക്കിയുള്ള ഓസ്മോട്ടിക് ജലത്തിന്റെ ചലനം



i. ഓസ്മോട്ടിക് സജീവ ആഗിരണം സിദ്ധാന്തം

അറ്റ്കിൻസ് (1916) പ്രീസ്റ്റിലി (1923). എന്നിവർ പോസ്റ്റു ചെയ്തു. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച്, ആഗി രണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ആദ്യപടി റൂട്ട് രോമത്തിന്റെ സെൽ മതിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന മണ്ണ് വെള്ളവും തുട ർന്ന് ഓസ്മോസിസും മണ്ണിന്റെ ജലം ഹൈപ്പോക്കോ ണിക് സെൽ സ്രവം ഹൈപ്പർടോണിക് എന്നിവ യാണ്. അതിനാൽ, സാന്ദ്രത ഗ്രേഡിയന്റിൽ (എൻ ഡോസ്മോസിസ്) മണ്ണിന്റെ വെള്ളം റൂട്ട് രോമത്തി ലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു. റൂട്ട് രോമം പൂർണ്ണമായും കടുപ്പ മുള്ളതായിത്തിരുമ്പോൾ അത് ഹൈപ്പോട്ടോണിക് ആയി മാറുകയും വെള്ളം ഏറ്റവും കോൾട്ടിക്കൽ സെല്ലിൽലേക്ക് ഓസ്മോട്ടിക് ആയി നീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. അതേപോലെ വെള്ളം ആന്തരിക കോർ ട്ടെക്സ്, എൻഡോഡെർമിസ്, പെരിസൈക്കിൾ എന്നിവയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും ഒടുവിൽ പ്രോ ട്ടേക്സൈലമിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്രവം പ്രോ ട്ടോക്സൈലത്തിൽ എത്തുമ്പോൾ റൂട്ട് മർദ്ദം എന്നറി യപ്പെടുന്ന ഒരു സമ്മർദ്ദം വികസിപ്പിക്കുന്നു. ഈ സിദ്ധാന്തത്തിൽ ജലത്തിന്റെ സിംപ്ലാസ്റ്റിക് ചലനം ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഓസ്മേട്ടിക് സിദ്ധാന്തത്തോടുള്ള എതിർപ്പു കൾ: 1. സൈലത്തിലെ സെൽ സ്രവം സാന്ദ്രത എല്ലാ യ്പ്പോഴും ഉയർന്നതല്ല. 2. എല്ലാ ചെടികളിലും പ്രത്യേ കിച്ച് മരങ്ങളിൽ റൂട്ട് മർദ്ദം സർവത്രികമല്ല.

ii. നോൺ-ഓസ്മോട്ടിക് സജീവ ആഗിരണം

റൂട്ട് രോമത്തിൽ സെൽ സ്രവത്തിന്റെ സാന്ദ്രത മണ്ണിന്റെ വെള്ളത്തേക്കാൾ കുറവാണെന്നും ബെന്റ്-ക്ലാർക്ക് (1936), തിമാൻ (1951), ക്രാമർ (1969) എന്നിവ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത് നിരീക്ഷിച്ചു. അത്ത

രമൊരു ചലനത്തിന് ശ്വസനം (ATP) പുറത്തുവിടുന്ന ഊർജ്ജ ചെലവ് ആവശ്യമാണ്. അങ്ങനെ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതും ശ്വസിക്കുന്നതും തമ്മിൽ ഒരു ബന്ധമുണ്ട്. KCN, ക്ലോറോഫോം പോലുള്ള റെസ്പിറേറ്ററി ഇൻഹിബിറ്ററുകൾ പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ശ്വസനനിരക്കിൽ കുറവുണ്ടാകുകയും വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന്റെ തോതും ഉണ്ടെന്ന് വ്യക്തമാണ്.

2. നിഷ്ക്രിയ ആഗിരണം

നിഷ്ക്രിയ ആഗിരണത്തിൽ, വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിൽ വേരുകൾക്ക് യാതൊരു പങ്കുമില്ല. മാത്രമല്ല ഇത് നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ട്രാൻസ്മിഷൻ വഴി മാത്രമാണ്. ട്രാൻസ്മിഷൻ കാരണം, ടർഗോർ മർദ്ദം കുറയുന്നതിനൊപ്പം ഇല കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടും. ഇത് ഇല കോശങ്ങളിൽ DPD വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും അടുത്തുള്ള സൈലം സെല്ലുകളിൽ നിന്ന് വെള്ളം പിൻവലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സൈലത്തിൽ ഒരു പിരിമുറുക്കം വികസിപ്പിക്കുകയും റൂട്ട് വരെ താഴേക്ക് പകരുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി മണ്ണിൽ നിന്നുള്ള വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

നിഷ്ക്രിയ സ്വാംശീകരണത്തിൽ (പട്ടിക 11.3) ജലത്തിന്റെ പാത സിംപ്ലസ്റ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ അപ്പോപ്ലാസ്റ്റിക് ആയിരിക്കാം. ഇത് ഏകദേശം 98% വരും. മൊത്ത വെള്ളം സസ്യങ്ങൾ ഏറ്റെടുക്കുക.

പട്ടിക:11.3 സജീവആഗിരണം,നിഷ്ക്രിയആഗിരണം എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

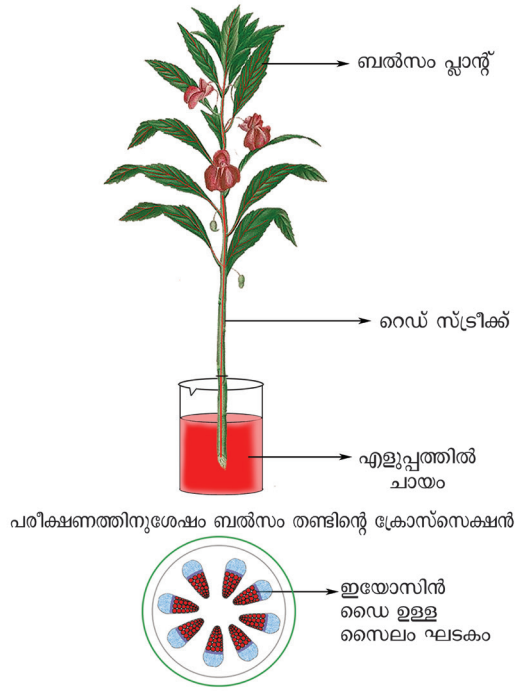
സജീവ ആഗിരണം	നിഷ്ക്രിയ ആഗിരണം
റൂട്ട്, റൂട്ട് രോമങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ സജീവമായ ആഗിരണം നടക്കുന്നു.	ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള സമ്മർദ്ദം വേരുകളിൽ വികസിച്ചിട്ടില്ല, അതിനാൽ വേരുകൾ നിഷ്ക്രിയ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.
സജീവമായ ആഗിരണത്തിൽ ട്രാൻസ്മിറേഷന് യാതൊരു ഫലവുമില്ല.	ആഗിരണം ട്രാൻസ്പിറേഷൻ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
മണ്ണിന്റെ ലായനിയുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ വേരുകളുടെ രേമാങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന ഡി പി ഡി ഉണ്ട്.	ആഗിരണം ട്രാൻസ്പിറേഷൻ വഴി സൈലയം ജലത്തിൽ സൃഷ്ടിച്ച പിരിമുറുക്കം മൂലമാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. അതിനാൽ വെള്ളം പിരിമുറുക്കത്തിലൂടെ വലിച്ചെടുക്കുന്നു.
ശ്വാസ ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്.	ശ്വസന ഊർജ്ജം ആവശ്യമില്ല
അതിൽ സിംപ്ലാസ്റ്റിക് ഉൾപ്പെടുന്ന ജലത്തിന്റെ ചലനം	ജലത്തിന്റെ സിംപ്ലാസ്റ്റും അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് ചലനവും ഉൾപ്പെടുന്നു.

11.5 സാപ്പിന്റെ കയറ്റം

അവസാന അദ്ധ്യായത്തിൽ വേരുകൾ മുതൽ ഇലകൾ വരെ ലാറ്ററൽ ദിശയിലേക്ക് വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ പഠിച്ചു. ഇവിടെ പ്ലാന്റിനുള്ളിലെ ജലവിതരണത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാം. പോഷകനദികൾ ഒന്നിച്ച് ഒരു നദി രൂപപ്പെടുന്നതുപോലെ, ദശലക്ഷകണക്കിന് വേരുകളുടെ രോമങ്ങൾ ചെറിയ അളവിൽ വെള്ളവും സംഗമവും നടത്തുന്നു. ജല ചാലകത്തിന്റെ സൂപ്പർഹൈവേ പല ഭാഗങ്ങളിലെക്കും മുകളിലേക്ക് വെള്ളം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. വേരുകളിൽ നിന്ന് അലിഞ്ഞുപോയ ധാതുക്കളോടൊപ്പം സൈലമിനുകളിലെ വെള്ളത്തെ സ്രവം എന്നും അതിന്റെ ഗതാഗതത്തെ സ്രവം കയറ്റം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

11.5.1 സാപ്പിന്റെ കയറ്റത്തിന്റെ പാത

യാതൊരു സംശയവുമില്ല; വാസ്കുലർ ടിഷ്യുവിനൊപ്പം വെള്ളം മുകളിലെക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. എന്നാൽ വാസ്കുലർ ടിഷ്യൂവിന് സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നീ രണ്ട് ഘടകങ്ങളുണ്ട്. ഈ രണ്ടിൽ, സ്രവം കയറാൻ കാരണമായത് ഏതാണ്? ഇനിപ്പറയുന്ന പരീക്ഷണം വെള്ളം മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുന്ന ഒരേയൊരു മൂലകമാണ് സൈലം എന്ന് തെളിയിക്കും.



ചിത്രം 11.12: ബൻസം പ്ലാന്റും ഇയോസിൻ ഡൈ പരീക്ഷണവും

ബാൽസം ചെടിയുടെ ഒരു ശാഖ മുറിച്ച് ഇയോസിൻ (റെഡ് കളർ ഡൈ) വെള്ളം അടങ്ങിയ ബീക്കറിൽ വയ്ക്കുക. കുറച്ച് സമയത്തിനുശേഷം, വെള്ളത്തിന്റെ കയറ്റത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന തണ്ടിൽ ചുവന്ന വര കാണിക്കുന്നു. ചെടി വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് മാറ്റി ഒരു തിരശ്ചീന മുറിക്കുക. തണ്ടിന്റെ ഭാഗം മൈക്രോസ്കോപ്പിന് കീഴിൽ നിരീക്ഷിക്കുക.

സൈലം മൂലകം മാത്രമേ ചുവപ്പ് നിറമുള്ള. ഇത് ജലത്തിന്റെ പാത സൈലം ആണെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ജലം കയറുന്നതിൽ ഫ്ളോയത്തിന് പങ്കില്ലെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്ന നിറമില്ല (ചിത്രം 11.12).

സാപ്പിന്റെ കയറ്റത്തിന്റെ സംവിധാനം

ജലം കയറുമ്പോൾ, ഏറ്റവും വലിയ വെല്ലുവിളി വെള്ളം ഏറ്റവും ഉയരമുള്ള മരങ്ങളുടെ മുകളിലേക്ക് ഉയർത്താൻ ആവശ്യമുള്ള ശക്തിയാണ് ജലം കയറുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം വിശദീകരിക്കാൻ നിരവധി സിദ്ധാന്തങ്ങൾ മുന്നോട്ട് വച്ചിട്ടുണ്ട്. A. വൈറ്റൽ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ B. റൂട്ട് പ്രഷർ തിയറി, C. ഫിസിക്കൽ ഫോഴ്സ് തിയറി.

11.5.2 വൈറ്റൽ ഫോഴ്സ് സിദ്ധാന്തങ്ങൾ

സുപ്രധാന ശക്തി സിദ്ധാന്തങ്ങൾ അനുസരിച്ച, സ്രവം കയറുന്നതിന് ജീവനുള്ള കോശങ്ങൾ നിർബന്ധമാണ്. ഇതിനെറ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന രണ്ട് സിദ്ധാന്തങ്ങൾ രൂപം കൊണ്ടു.:

1. ഗോഡ്ലെവ്സ്കിയുടെ റിലേ പമ്പ് സിദ്ധാന്തം (1884)

ജലത്തിന്റെ ചലനത്തിനുള്ള ഒരു പമ്പായി സൈലം പാരെൻ കൈമയിടെയും മെഡുല്ലറി കിരണങ്ങളുടെയും ജീവനുള്ള സെല്ലുകളുടെ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദത്തിൽ കാലാനുസൃതമായ മാറ്റങ്ങൾ.

2. ജെ സി ബോസിന്റെ പൾസേഷൻ സിദ്ധാന്തം (1923)

ബോസ് ക്രെസ്കോഗ്രാഫ് എന്ന ഒരു ഉപകരണം കണ്ടുപിടിച്ചു അതിൽ വൈദ്യുത ഗാൽവനോമീറ്ററുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 11.13) തണ്ടിന്റെ ആന്തരിക കോർട്ടക്സിൽ ഒരു അന്വേഷണം ചേർക്കുമ്പോൾ, ഗാൽവനോമീറ്റർ ഉയർന്ന വൈദ്യുത പ്രവർത്തനം കാണിച്ചു. ഒരു പമ്പ് (ഹൃദയമിടിപ്പിന് സമാനമായത്) പോലുള്ള ആന്തരിക കോർട്ടക്സിന്റെ താളം തെറ്റുന്ന ചലനമാണ് സ്രവം കുറയാൻ കാരണമെന്ന് ബോസ് വിശ്വസിച്ചു. സൈലമായി ബന്ധപ്പെട്ട സെല്ലുകൾ പമ്പിംഗ് പ്രവർത്തനം പ്രകടിപ്പിക്കുകയും സ്രവം പാർശ്വസ്ഥമായി സൈലം സെല്ലുകളിലേക്ക് പമ്പ് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്ന് അദ്ദേഹം നിഗമനം ചെയ്തു.



ചിത്രം 11.13: ജെ. സി. ബോസ്

സുപ്രധാന ശക്തി സിദ്ധാന്തം

i. സ്ട്രാസ്ബർഗർ (1889), ഓവർട്ടൺ (1911) സ്രവം കയറുന്നതിന് ജീവനുള്ള സെല്ലുകൾ നിർബന്ധമല്ലെന്ന് പരീക്ഷണാത്മകമായി തെളിയിച്ചു. ഇതിനായി അദ്ദേഹം ഒരു പഴയ ഓക്ക് ട്രീ ട്രങ്ക് തിരഞ്ഞെടുത്തു. അത് പിക്റിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുകയും അമിതമായ ചൂടിൽപ്പെടുകയും ചെയ്തപ്പോൾ ട്രങ്കിയിലെ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളെയും നശിപ്പിച്ചു. ട്രങ്ക് വെള്ളത്തിൽ മുക്കിയപ്പോൾ സ്രവം കയറ്റുന്നു.

ii. ജീവനുള്ള സെല്ലുകളുടെ പമ്പിംഗ് പ്രവർത്തനം രണ്ട് സൈലം മൂലകങ്ങൾക്കിടയിലായിരിക്കണം (ലംബമായി) പാർശ്വസ്ഥ വശങ്ങളിലല്ല

11.5.3 റൂട്ട് പ്രഷർ സിദ്ധാന്തം

നന്നായി നനയ്ക്കപ്പെടുന്ന ഒരു ചെടി ഭൂനിരപ്പിൽ നിന്ന് ഏതാനും ഇഞ്ച് ഉയരത്തിൽ മുറിക്കുകയാണെങ്കിൽ, സ്രവം കുറച്ച് ശക്തയോട് പുറന്തള്ളുന്നു. ഇതിനെ സ്രവം എക്സുഡേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ രക്തസ്രാവം എന്നുവിളിക്കുന്നു. പ്ലാന്റ് ഫിസിയോളജിയുടെ പിതാവ് സ്റ്റീഫൻ ഹേൽസ് ഈ പ്രതിഭാസം നിരീക്ഷിക്കുകയും റൂട്ട് പ്രഷർ എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്തു. റൂട്ടിന്റെ ഉപാചയ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി സൈലത്തിന്റെ ശ്വസനനാളത്തിലെ മൂലകങ്ങളിൽ വികസിക്കുന്ന ഒരു സമ്മർദ്ദമായി സ്റ്റോക്കിംഗ് (1956) നിർവ്വചിച്ചു. എന്നാൽ റൂട്ട് പ്രഷർ സിദ്ധാന്തത്തലനെതിരെ ഇനിപ്പറയുന്ന എതിർപ്പുകൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്.:

i. ജിംനോസ് പെർമുകളിൽ റൂട്ട് മർദ്ദം പൂർണ്ണമായും ഇല്ല. അതിൽ ഏറ്റവും ഉയരമുള്ള ചില സസ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ii. സ്രവത്തിന്റെ കയറ്റവും റൂട്ട് മർദ്ദവും തമ്മിൽ ഒരു ബന്ധവുമില്ല. ഉദാഹരണത്തിന്, വേനൽക്കാലത്ത്, റൂട്ട് മർദ്ദം വളരെ കുറവാണെങ്കിലും ട്രാൻസ്പിറേഷൻമൂലം സ്രവം കയറുന്നതിന്റെ നിരക്ക് കൂടുതലാണ്. മറുവശത്ത്, ശൈത്യകാലത്ത് സ്രവം കയറുന്നതിന്റെ നിരക്ക് കുറയുമ്പോൾ ഉയർന്ന റൂട്ട് മർദ്ദം കാണപ്പെടുന്നു.

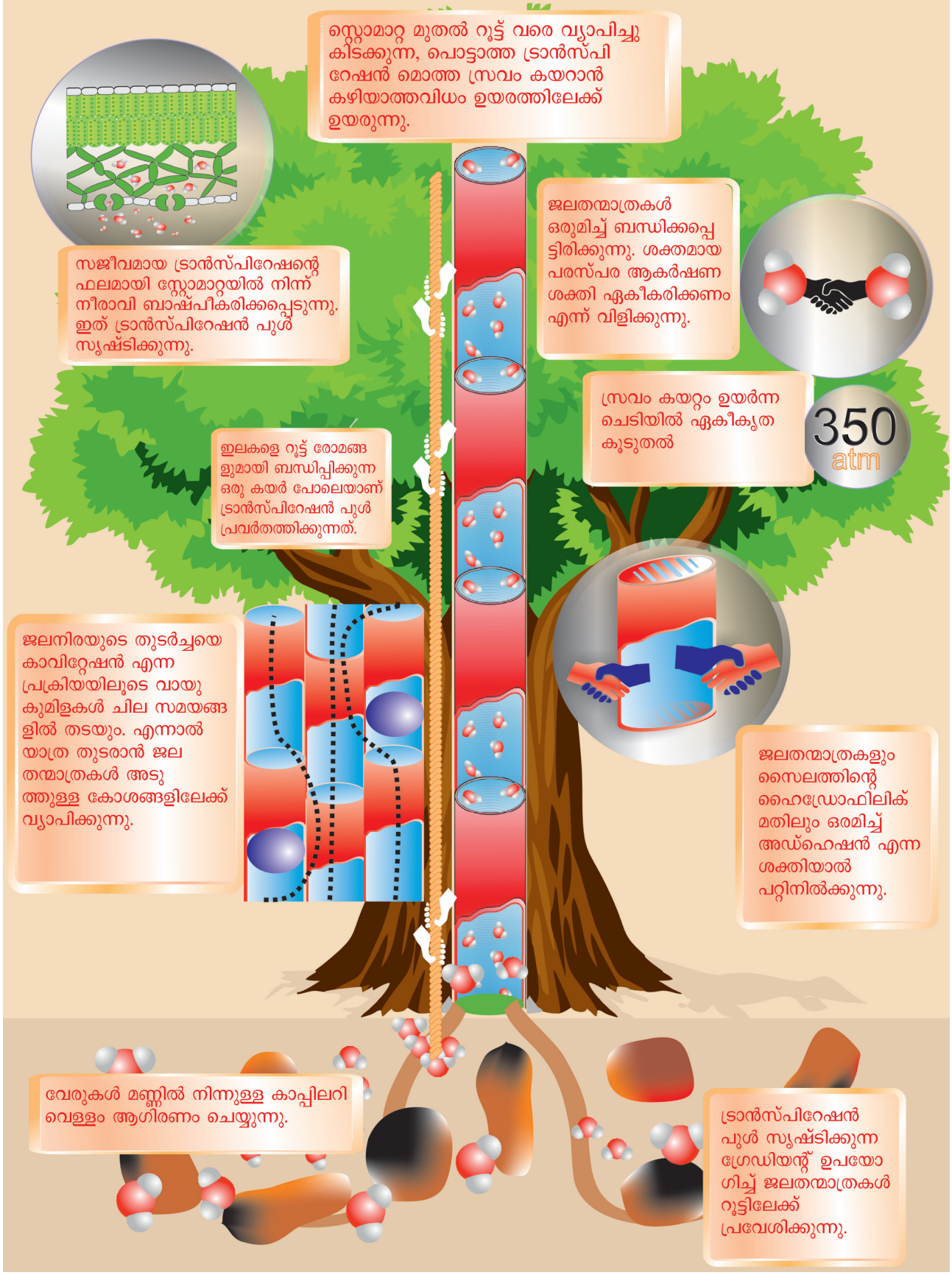
iii. വേരുകളുടെ അഭാവത്തിലും സ്രവത്തിന്റെ കയറ്റം തുടരുന്നു.

iv. റൂട്ട് മർദ്ദത്തിന്റെ വ്യാപ്തി ഏകദേശം 2 ആറ്റം ആണ്, ഇത് ജലനിരപ്പ് കുറച്ച് അടിവരെ ഉയർത്താൻ കഴിയും. അതേസമയം ഏറ്റവും ഉയരമുള്ള മരങ്ങൾ 100 മീറ്ററിൽ കൂടുതൽ ഉയരത്തിലാണ്.

11.5.4 ഫിസിക്കൽ ഫോഴ്സ് തിയറി

ഭൗതിക ശക്തി സിദ്ധാന്തങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് സ്രവം കയറുന്നത് ജീവനില്ലാത്ത സൈലം വെസലുകളുടെയാണെന്നും മെക്കാനിസം പൂർണ്ണമായും ശാരീരികമാണെന്നും ജീവനുള്ള സെല്ലുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നില്ലെന്നുമാണ്.

മരങ്ങളിൽ വെള്ളം ആഗിരണം എങ്ങനെ?



1. കാപ്പിലറി സിദ്ധാന്തം

ബോഹെം(1809) നിർദ്ദേശിച്ചത്സൈലംപാത്രങ്ങൾ ഒരു കാപ്പിലറി ട്യൂബ് പോലെയാണ്. സാധാരണ അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിൽ പാത്രങ്ങളുടെ ഈ കാപ്പിലാരിറ്റി സ്രവത്തിന്റെ കയറ്റത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഈ സിദ്ധാന്തം നിരസ്സിക്കപ്പെട്ടു. കാരണം കാപ്പിലാരിറ്റി ഫോഴ്സിന്റെ വ്യാപ്തി ഒരു നിശ്ചിത ഉയരം വരെ മാത്രമേ ജലനിരപ്പ് ഉയർത്താൻ കഴിയൂ. കൂടാതെ കൂടുതൽ വെള്ളം വഹിക്കുന്നതും കാപ്പിലാരിറ്റി സിദ്ധാന്തത്തിന് വിരുദ്ധവുമായ ട്രാക്കിഡി നേക്കാൾ വിശാലമാണ് സൈലം പാത്രങ്ങൾ.

2. ഇംബിബിഷൻ സിദ്ധാന്തം

ഈ സിദ്ധാന്തം ആദ്യമായി നിർദ്ദേശിച്ചത് അൻഗെർ (1876) ആണ്. ഇതിനെ സാച്ച്സ് (1878) പിന്തുണച്ചു. ഈ സിദ്ധാന്തം വ്യക്തമാക്കുന്നത്, സെൽ ഭിത്തി വസ്തുക്കളിലൂടെയാണ് വെള്ളം ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്. അല്ലാതെ ല്യൂമെൻ അല്ല. റിംഗിംഗ് പരീക്ഷണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഈ സിദ്ധാന്തം നിരസ്സിക്കപ്പെട്ടു. ഇത് കോശത്തിന്റെ ല്യൂമണിലൂടെയാണ് നീങ്ങുന്നതെന്ന് തെളിയിച്ചു, ഒരു സെൽ ഭിത്തിയിലൂടെ അല്ല.

3. ഏകീകരണം-പിരിമുറുക്കം അല്ലെങ്കിൽ ഏകീകരണം, ട്രാൻസ്പിറേഷൻ പുൾ സിദ്ധാന്തം

ഏകീകരണ-പിരിമുറുക്ക സിദ്ധാന്തം ആദ്യം നിർദ്ദേശിച്ചത് ഡിക്സണും ജോളിയും (1894) ആണ്, വീണ്ടുംഡിക്സൺമുന്നോട്ടുവച്ചു.(1914,1924) ഈ സിദ്ധാന്തം ഇനിപ്പറയുന്ന സവിശേഷതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്.

i. ശക്തമായ ഏകീകൃത ശക്തി അല്ലെങ്കിൽ ജലത്തിന്റെ പിരിമുറുക്കം

ജലതന്മാത്രകൾക്ക് പരസ്പരം ആകർഷണത്തിന്റെ ശക്തമായ ആകർഷണീയതയുണ്ട്. അതിനാൽ അവപരസ്പരംഎളുപ്പത്തിൽവേർതിരിക്കാനാവില്ല. കൂടാതെ, ജലതന്മാത്രയും സൈലം മൂലകത്തിന്റെ മതിലും തമ്മിലുള്ള ആകർഷണത്തെ അഡീഷൻ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഈ ഏകീകൃതവും ഒരുമിച്ച് പ്രവർത്തിച്ച് സൈലത്തിൽ പൊട്ടാത്ത തുടർച്ചയായ ജലനിര സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഏകീകൃത ശക്തിയുടെ വ്യാപ്തി വളരെ ഉയർന്നതാണ് (350 atm), ഏറ്റവും ഉയരമുള്ള മരങ്ങളിൽ സ്രവം കയറാൻ പര്യാപ്തമാണ്.

ii. പ്ലാന്റിലെ ജലനിരയുടെ തുടർച്ച

ജലനിരയെ തകർക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകം സൈലമിലെ വായു കുമിളകളുടെ ആമുഖമാണ്. വാതക കുമിളകളെ സൈലം മൂലകത്തിനുള്ളിൽ വെള്ളം വികസിപ്പിക്കുകയും സ്ഥാനഭ്രഷ്ടനാക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് അവയെ അല്ലെങ്കിൽ എംബോളിസം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ജലത്തിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള തുടർച്ച സ്രവത്തിന്റെ കയറ്റം തുടരുന്നതിന് അടുത്തുള്ള സൈലം മൂലകങ്ങളിലേക്ക് വെള്ളം വ്യാപിക്കുന്നതിനാൽ നിര തടസ്സമില്ലാതെ തുടരുന്നു.

iii. പൊട്ടാത്ത ജലനിരയിലെ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ പുൾ അല്ലെങ്കിൽ ടെൻഷൻ

ഇലയിൽ നിന്ന് വേരിലേക്കുള്ള പൊട്ടാത്ത ജലനിര ഒരു കയർ പോലെയാണ്. മുകളിൽ നിന്ന് കയർ വലിച്ചാൽ, മുഴുവൻ കയറും മുകളിലേക്ക് നീങ്ങും. സസ്യങ്ങളിൽ, അത്തരം ഒരു ട്രാൻസ്മിഷൻ പ്രക്രിയയിലൂടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് ട്രാൻസ്പിറേഷൻ പുൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

സജീവമായ ട്രാൻസ്പിറേഷന്റെ ഫലമായി മിസോഫിൽ സെല്ലുകളിൽ നിന്ന് സ്റ്റോമറ്റയ്ക്കടുത്തുള്ള ഇന്റർസെല്ലുലാർ ഇടങ്ങളിലേക്ക് ജല നീരാവി ബാഷ്പീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ജലനീരാവി പിന്നീട് സ്റ്റോമറ്റൽ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു.മിസോഫിൽകോശങ്ങളിൽനിന്നുള്ളവെള്ളം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് ജലസാദ്ധ്യത കുറയ്ക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. അതിനാൽ, ജലസാദ്ധ്യതയുള്ള ഗ്രേഡിന്റിനൊപ്പം സെല്ലിൽ നിന്ന് സെല്ലിലേക്ക് വലിച്ചെടുക്കുമ്പോൾ വെള്ളം നീങ്ങുന്നു. പൊട്ടാത്ത ജലനിരയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് (ഇല) ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഈ പിരിമുറുക്കം ഇലഞെട്ടിന്, തണ്ടിൽ നിന്ന് താഴെക്ക് പകരുകയും ഒടുവിൽ വേരുകളിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്ലാന്റ് ഫിസിയോളജിസ്റ്റുകളിൽ നിന്ന് ഏറ്റവും കൂടുതൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത് ഏകീകരണ സിദ്ധാന്തമാണ്.

11.6 വാഷ്പീകരണം (ട്രാൻസ്പിറേഷൻ)

വേരുകൾ ആരിംഗനം ചെയ്യുന്ന ജലം ആത്യന്തികമായി ഇലയിലെത്തി നീരാവി രൂപത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറപ്പെടുന്നു. ചെടികളുടെ വികസനത്തിലും ഉപാപചയ പ്രക്രിയയിലും ഒരു ചെറിയ ഭാഗം വെള്ളം (5% ത്തിൽ താഴെ) മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ.

ചെടിയുടെ വിവിധ ഏരിയൽ ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള നീരാവി രൂപത്തിലുള്ള ജലത്തിന്റെ നഷ്ടത്തെ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ട്രാൻസ്പിറേഷൻ ഒരുതരം ബാഷ്പീകരണമാണ്. പക്ഷേ ജൈവ വ്യവസ്ഥയുടെ ഇടപെടൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് ആശ്ചര്യപ്പെടുത്തുന്നതാണ്. (പട്ടിക 11.4) 75 സെ.മീ/മിനിട്ട് വേഗതയിൽ വെള്ളം സൈലം വഴി നീങ്ങാം.

പട്ടിക: 11.4 ലെ വിയർപ്പിന്റെ നിരക്ക് ചില സസ്യങ്ങൾ

സസ്യം	പ്രതിദിനം വിയർപ്പ്
ധാന്യം സസ്യങ്ങൾ	2 ലിറ്റർ
സൂര്യകാന്തി	5 ലിറ്റർ
മേപ്പിൾ മരം	200 ലിറ്റർ
ഈന്തപ്പന	450 ലിറ്റർ

പ്രവർത്തനം

പൂർണ്ണമായി വളരുന്ന ചെടിയുടെ ഇലത്തണ്ടുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക. നിങ്ങളുടെ സ്കൂൾ കാമ്പസ് സുതാര്യമായ പോളിത്തീൻ ബാഗ് ഉപയോഗിച്ച് തണ്ടുകൾ മൂടുകയും ബാഗിന്റെ വായ ചില്ലയുടെ അടിയിൽ ബന്ധിക്കുകയും ചെയ്യുക. രണ്ട് മണിക്കൂറിനു ശേഷം മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് ടീച്ചറുമായി ചർച്ച ചെയ്യുക.

11.6.1 ട്രാൻസ്പിറേഷന്റെ തരങ്ങൾ

ട്രാൻസ്പിറേഷൻ മൂന്ന് തരങ്ങൾ അവ :

1. സ്റ്റൊമാറ്റൽ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ

ഇലകളുടെ താഴത്തെ എപ്പിഡെർമിസിൽ ഉയർന്ന സംഖ്യയിലുള്ള സൂക്ഷ്മ ഘടനയാണ് സ്റ്റോമറ്റ. ട്രാൻസ്പിറേഷന്റെ ഏറ്റവും പ്രബലമായ രൂപമാണിത്, സസ്യങ്ങളിലെ ജലനഷ്ടത്തിന് (90 - 95%) കാരണമാകുന്നു.

2. ലെന്റീകുലാൽ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ

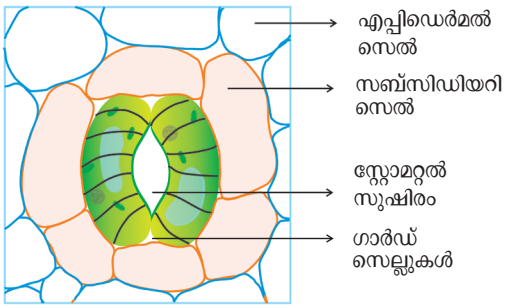
മരം കൊണ്ടുള്ള ചെടികളുടെയും മരങ്ങളുടെയും കാണ്ഡത്തിൽ, ദ്വിതീയ വളർച്ച കാരണം എപ്പിഡെർമിസിനെ പെരിഡേം ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുന്നു. ജീവനുള്ള കോശങ്ങളും ബാഹ്യ അന്തരീക്ഷവും തമ്മിൽ വാതക കൈമാറ്റം നൽകുന്നതിന്, ലെൻസ് ആകൃതിയിലുള്ള ഉയർന്ന പാടുകൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്ന ചില സുഷിരങ്ങൾ ലെന്റിസെൽസ് എന്ന തണ്ടിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ലെന്റിസെൽസിൽ നിന്നുള്ള ജലനഷ്ടം വളരെ തുശ്ചമാണ്, കാരണം ഇത് മൊത്തം 0.1% മാത്രമാണ്.

3. ക്യൂട്ടിക്കുലർ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ

ക്യൂട്ടിക്കൽ മെഴുക് അല്ലെങ്കിൽ റെസിനസ് പാളിയാണ് ഇലകളുടെയും മറ്റു സസ്യഭാഗങ്ങളുടെയും പുറം ഭാഗത്തെ മൂടുന്ന കൊഴുപ്പ് പദാർത്ഥമാണ്. മുറിവിലൂടെയുള്ള ജലനഷ്ടം താരതമ്യേന ചെറുതാണ്. ഇത് മൊത്തം ട്രാൻസ്പിറേഷൻ 5 മുതൽ 10% വരെ മാത്രമാണ്. മുറിവുകളുടെ കനം സീറോഫൈറ്റുകളിൽ വർദ്ധിക്കുകയും ട്രാൻസ്പിറേഷൻ വളരെയധികം കുറയുകയും അല്ലെങ്കിൽ പൂർണ്ണമായും ഇല്ലാതാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

11.6.2 സ്റ്റോമറ്റയുടെ ഘടന

ഇലകളുടെയും പച്ച കാണ്ഡത്തിന്റെയും പുറം ഭാഗത്ത് സ്റ്റോമറ്റ എന്ന ചെറിയ സുഷിരങ്ങൾ ഉണ്ട്. സ്റ്റോമറ്റ നീളവും വീതിയും യഥാക്രമം 10-40μ, 3-10μ എന്നിവയാണ്. മുതിർന്ന ഇലകളിൽ ഒരു ചതുരശ്ര മില്ലീമീറ്ററിന് 50 മുതൽ 500 വരെ സ്റ്റൊമാറ്റ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. രണ്ട് ഗാർഡ് സെല്ലുകൾ ചേർന്നതാണ് സ്റ്റോമറ്റ. എപ്പിഡെർമിസിലെ വൃക്ക ആകൃതിയിലുള്ള ലിവിംഗ് എപ്പിഡെർമൽ സെല്ലുകളുടെ പ്രത്യേക അർദ്ധചന്ദ്രൻ, ഗാർഡ് സെല്ലുകൾ ചുറ്റുമുള്ള എപ്പിഡെർമൽ സെല്ലുകളിൽ സബ്സിഡിയറി സെല്ലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ആക്സസറി സെല്ലുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഓരോ അറ്റത്തും ഗാർഡ് സെല്ലുകൾ ഒന്നിച്ചുചേരുന്നും നടുവിൽ സുഷിരവും കാണുന്നു. ഗാർഡ് സെല്ലിന്റെ ആന്തരിക ഭിത്തി പുറത്തെ ഭിത്തിയെക്കാൾ കട്ടിയുള്ളതാണ് (ചിത്രം 11.14). സ്റ്റോമ ഇന്റീരിയറിലേക്ക് സബ്-സ്റ്റൊമാറ്റൽ അറ എന്നു വിളിക്കുന്ന ഒരു അറയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ഇത് ഇന്റർസെല്ലുകൾ സ്പെയിസുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 11.14: സ്റ്റോമറ്റയുടെ ഘടന

11.6.3 സ്റ്റോമടൽ പ്രസ്ഥാനത്തിന്റെ സംവിധാനം

ഗാർഡ് സെല്ലുകളിലെ ടർഗർ മർദ്ദം മാറ്റിയാണ് സ്റ്റോമറ്റൽ ചലനങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നത്. ഗാർഡ് സെല്ലിലേക്ക് വെള്ളം പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ, അത് വീർക്കുകയും അതിന്റെ അസമമായ കട്ടിയുള്ള ഭിത്തികൾ നീട്ടുകയും അതിന്റെ ഫലമായി സ്റ്റോമറ്റ തുറക്കുകയും ചെയ്യും. അകത്തെ മതിലിന്റെ കോൺകേവ് നോൺ-ഇലാസ്റ്റിക് സ്വഭാവമാണ് പരസ്പരം അകന്നു പോയതും ഗാർഡ് സെല്ലിന്റെ കോൺവെക്സ് ഇലാസ്റ്റിക് സ്വഭാവമുള്ള പുറംമതിൽ നീട്ടുന്നതും ഇതിന് കാരണം.

സ്റ്റോമറ്റ തുറക്കുന്നതും അടയ്ക്കുന്നതും സംബന്ധിച്ച് വ്യത്യസ്ത സിദ്ധാന്തങ്ങൾ മുന്നോട്ട് വച്ചിട്ടുണ്ട്. സ്റ്റോമറ്റൽ ചലനത്തിന്റെ പ്രധാന സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഇപ്രകാരമാണ്.

1. ഗാർഡ് സെല്ലുകളിലെ ഫോട്ടോസിന്തസിസിന്റെ സിദ്ധാന്തം
2. അന്നജം - പഞ്ചസാര ഇന്റർവെർഷൻ സിദ്ധാന്തം.
3. സജീവമായ പൊട്ടാസ്യം ട്രാൻസ്പോർട്ട് അയോൺ ആശയം.

1. ഗാർഡ് സെല്ലുകളിലെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സിദ്ധാന്തം വോൺമോഹൽ (1856) നിരീക്ഷിച്ചത് സ്റ്റോമറ്റ വെളിച്ചത്തിൽ തുറന്ന് രാത്രി അടയ്ക്കുന്നു എന്നാണ്. ഗാർഡ് സെലല്ലുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റുകൾ പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് ചെയ്യുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് (പഞ്ചസാര) ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് ഗാർഡ് സെല്ലുകളിൽ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് മറ്റു സെല്ലുകളിൽ നിന്ന് വെള്ളം പ്രവേശിക്കുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുകയും സ്റ്റോമറ്റൽ അപ്പർച്ചർ തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മുകളിൽപ്പറഞ്ഞ പ്രക്രിയ രാത്രിയിൽ സ്റ്റോമറ്റ അടയ്ക്കുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

കുറവുകൾ

1. ഗാർഡ് സെല്ലുകളുടെ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് വികാസം പ്രാപിക്കാത്തതിനാൽ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് നടത്താൻ കഴിയില്ല.

2. ഗാർഡ് സെല്ലുകളിൽ ഇതിനകം തന്നെ ധാരാളം പഞ്ചസാര അടങ്ങിയിമുണ്ട്.

2. അന്നജം - പഞ്ചസാര ഇന്റർകൺവെർഷൻ സിദ്ധാന്തം

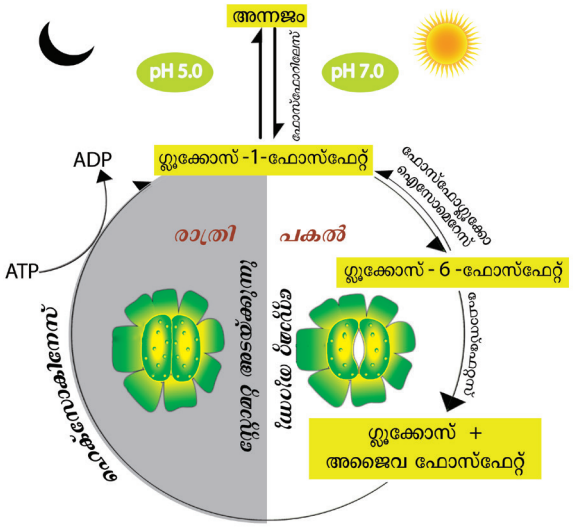
i. ലോയിഡ്(1908) അനുസരിച്ച്,ഗാർഡ്സെല്ലിന്റെ കാഠിന്യം പരസ്പര പരിവർത്തനം, അന്നജം, പഞ്ചസാര എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ലോഫ്റ്റ്ഫീൽഡ്(1921) ഇതിനെപിന്തുണച്ചിരുന്നു,കാരണം പകൽ സമയത്ത് പഞ്ചസാര അടങ്ങിയ ഗാർഡ് സെല്ലുകൾ തുറന്നിരിക്കുമ്പോഴും രാത്രിയിൽ അന്നജം അടയ്ക്കുമ്പോഴും അവ കണ്ടെത്തി.

ii. സെയർ(1920) നിരീക്ഷിച്ചത്സ്റ്റോമറ്റതുറക്കുന്നതും അടയ്ക്കുന്നതും ഗാർഡുസെല്ലുകളുടെ pH വ്യതിയാനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ സ്റ്റോമറ്റ പകൽസമയത്ത് ഉയർന്ന pH തുറക്കുകയും രാത്രിയിൽ കുറഞ്ഞ pH പ്രകാശ കാലഘട്ടത്തിൽ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് വഴി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് CO_2 ഉപയോഗം pH വർദ്ധിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഇത് അന്നജത്തെപഞ്ചസാരയായിപരിവർത്തനംചെയ്യുന്നു.കോശത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ വർദ്ധനവ് എൻഡോസ്മോസിസിനെഅനുകൂലിക്കുകയുംടർഗോർമർദ്ദംവർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുപോലെ, രാത്രികാലങ്ങളിൽ കോശങ്ങളിൽ CO_2 ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നത് pH ന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കുകയും അതിന്റെ ഫലമായി പഞ്ചസാര അന്നജമായി മാറുകയും ചെയ്യും. ഗാർഡ് സെല്ലിന്റെയുംസ്റ്റോമറ്റക്ലോസിന്റെയും(അടയ്ക്കുന്നതിന്റെയും) ടർഗാർ മർദ്ദം അന്നജം കുറയ്ക്കുന്നു.

iii. ഗാർഡ് സെല്ലുകളിൽ എൻസൈം ഫോസ്ഫോറിലേസ് കണ്ടെത്തിയത് അന്നജം പഞ്ചസാര ഇന്റർകൺവെർഷൻസിദ്ധാന്തത്തെഹാൻസ്(1940) വളരെയധികം പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. ഫോസ്ഫോറിലേസ് ഹൈഡ്രോലൈസെസ് എന്ന എൻസൈം പഞ്ചസാരയിലേയ്ക്കും ഉയർന്ന pH തിരിച്ചും രാത്രിയിലാണ് നടക്കുന്നത്.



iv. സ്റ്റീവാർഡ് (1964) അന്നജം-പഞ്ചസാര ഇന്റർകൺവെർഷൻ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ചെറുതായി പരിഷ്ക്കരിച്ച പദ്ധതി നിർദ്ദേശിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസ്-1 ഫോസ്ഫേറ്റ് ഓസ്മോട്ടിക് നിഷ്ക്രിയമാണ്. ഗ്ലൂക്കോസ്-1 ഫോസ്ഫേറ്റിൽ നിന്ന് ഫോസ്ഫേറ്റ് നീക്കം ചെയ്യുന്നത് ഗ്ലൂക്കോസിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. ഇത് ഓസ്മോട്ടിക് ആക്റ്റീവ് ആണ്. ഇത് സ്റ്റോമറ്റ തുറക്കുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്ന ഗാർഡ് സെല്ലിന്റെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം11.15).



ചിത്രം 11.15: സ്റ്റീവാർഡ് സ്കീം

അന്നജം-പഞ്ചസാര ഇന്റർവെർഷൻ സിദ്ധാന്തത്തോടുള്ള എതിർപ്പ്

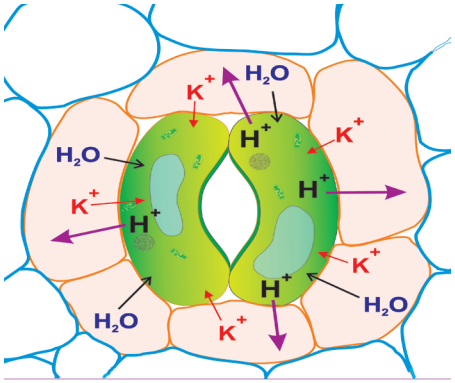
i. മോണോകോട്ടറുകളിൽ, ഗാർഡ്സെല്ലിൽ അന്നജം ഇല്ല.

ii. ആരംഭംഅപ്രത്യക്ഷമാവുകയുംസ്റ്റോമറ്റതുറക്കുകയുംചെയ്യുന്നസമയത്ത്പഞ്ചസാരയുടെസാന്നിദ്ധ്യം കാണിക്കുന്നതിന് തെളിവുകളൊന്നുമില്ല.

iii. CO_2ന്റെമാറ്റത്തിലൂടെ5മുതൽ7വരെയുള്ള pH ലെ ഗുരുതരമായ മാറ്റം വിശദീകരിക്കുന്നതിൽ ഇത് പരാജയപ്പെടുന്നു.

3. K^+ ഗതാഗത സിദ്ധാന്തം

ഈ സിദ്ധാന്തം ലെവിറ്റ് (1974) മുന്നോട്ട് വച്ചതും റാഷ്കെ (1975) വിശദീകരിച്ചതുമാണ്. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച്, ഇനിപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ സ്റ്റോമറ്റൽ ഓപ്പണിംഗിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നു. :



ചിത്രം 11.16: K^+ ഗതാഗത സിദ്ധാന്തം സ്റ്റോമറ്റ തുറക്കുന്നു.

വെളിച്ചത്തിൽ

i. ഗാർഡ് സെല്ലിൽ അന്നജത്തെ ഓർഗാനിക് ആസിഡായി (മാലിക് ആസിഡ്) പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു.

ഗാർഡ് സെല്ലിലെ മാലിക് ആസിഡ് മാലേറ്റ് അയോണിലേക്കും പ്രോട്ടോണിലേക്കും (H^+) വിഘടിക്കുന്നു.

ii. പ്രോട്ടീനുകൾ മെംബ്രേൻ വഴി അടുത്തുള്ള സബ്സിഡിയറി സെല്ലുകളിലേക്ക് K^+ (പൊട്ടാസ്യം അയോണുകൾ) സബ്സിഡിയറി സെല്ലുകളിൽ നിന്ന് ഗാർഡ് സെല്ലുകളിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഒരു ഇലക്ട്രിക്കൽ ഗ്രേഡിയന്റ് ഉൾപ്പെടുന്നു. അതിനെ ജോൺ എക്സ്ചേഞ്ച് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

iii. ഈ അയോൺ എക്സ്ചേഞ്ച് ഒരു സജീവ പ്രക്രിയയാണ്. കൂടാതെ ഊർജ്ജത്തിനായി ATP ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iv. ഡാർഡ് സെല്ലിലെ വർദ്ധിച്ച K^+ അയോണുകൾ Cl^- അയോണുകൾ സമീകരിക്കുന്നു. ലായക ഏകാഗ്രത വർദ്ധിക്കുന്നത് ജലസാദ്ധ്യത കുറയ്ക്കുന്നു ഗാർഡ് സെല്ലിൽ.

v. ഗാർഡ്സെൽഹൈപ്പർടോണിക്ആയിമാറുകയും ചുറ്റുമുള്ള കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് വെള്ളം പ്രവേശിക്കുന്നതിനെ അനുകൂലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

vi. ജലത്തിന്റെ പ്രവേശനംമൂലം വർദ്ധിച്ച ടർഗാർ മർദ്ദം സ്റ്റോമറ്റൽ സുഷിരം തുറക്കുന്നു. (ചിത്രം 11.16).

ഇരുട്ടിൽ

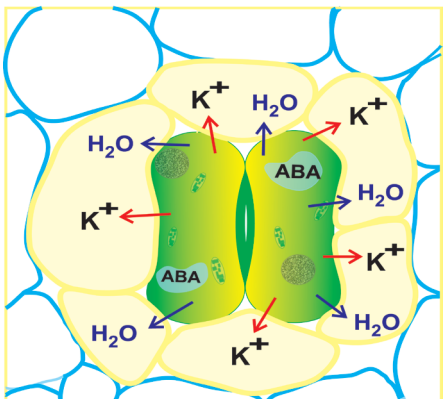
i. ഇരുട്ടിൽ, പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നിർത്തുകയും ശ്വാസോച്ഛ്വാസം CO_2 ന്റെ ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉപസ്റ്റോമറ്റൽ അറയിൽ.

ii. സെല്ലിലെ CO_2 ന്റെ ശേഖരണം pH നില കുറയ്ക്കുന്നു.

iii. ഗാർഡ് സെല്ലിലെ കുറഞ്ഞ pH ജലക്ഷാമം എന്നിവ സ്ട്രെസ് ഹോർമോണായ അബ്സിസിക് ആസിഡ് (ABA) സജീവമാകുന്നു.

iv. K^+ അയോണുകളുടെ കൂടുതൽ പ്രവേശനം ABA നിർത്തുന്നു. കൂടാതെ ഗാർഡ് സെല്ലിൽ നിന്ന് സബ്സിഡിയറി സെല്ലുകളിലേക്ക് ചോർന്നൊലിക്കാൻ K^+ അയോണുകളെ പ്രേരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

v. ഗാർഡ് സെല്ലിൽ നിന്നുള്ള വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് ടർഗറിന്റെ മർദ്ദം കുറയ്ക്കുകയും സ്റ്റോമറ്റ അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 11.17).



ചിത്രം 11.17: K^+ ഗതാഗത സിദ്ധാന്തം സ്റ്റോമടൽ അടയ്ക്കൽ

11.6.4 ട്രാൻസ്മിഷൻ നിരക്കിനെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

ട്രാൻസ്മിഷൻ നിരക്കിനെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെ രണ്ട് ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിക്കാം. അവ 1. ബാഹ്യ അല്ലെങ്കിൽ പരിസ്ഥിതിക ഘടകങ്ങളും 2. ആന്തരിക അല്ലെങ്കിൽ സസ്യ ഘടകങ്ങളും.

1. ബാഹ്യമോ പരിസ്ഥിതികമോ ആയ ഘടകങ്ങൾ

i. അന്തരീക്ഷ ഈർപ്പം: അന്തരീക്ഷം വളരെ ഈർപ്പമുള്ളപ്പോൾ ട്രാൻസ്മിഷൻ നിരക്ക് വളരെ കുറയുന്നു. വായു വരണ്ടതാകുമ്പോൾ, ട്രാൻസ്മിഷൻ നിരക്കും ആനുപാതികമായി വർദ്ധിക്കുന്നു.

ii. താപനില: അന്തരീക്ഷ താപനിലയിലെ വർദ്ധനവോടെ, ട്രാൻസ്മിഷൻ നിരക്കും വർദ്ധിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും, ഉയർന്ന താപനിലയിൽ സ്റ്റോമാറ്റ അടയ്ക്കുന്നത് കാരണം ഫ്ളാസിഡിറ്റിയും ട്രാൻസ്മിഷൻ സ്റ്റോപ്പും (നിർത്തുക) ആണ്.

iii. പ്രകാശം: പ്രകാശ തീവ്രത താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. താപനിലയിലെന്നപോലെ, ഉയർന്ന പ്രകാശ തീവ്രതയിൽ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ വർദ്ധിക്കുകയും കുറഞ്ഞ പ്രകാശ തീവ്രത കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രകാശം കോശസ്തരത്തിന്റെ പ്രവേശനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ജലതന്മാത്രകൾ കോശത്തിന് പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു.

iv. കാറ്റിന്റെ വേഗത നിശ്ചല വായുവിൽ, സ്റ്റോമറ്റയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള ഉപരിതലം നീരാവി ഉപയോഗിച്ച് പൂരിതമാകുകയും കൂടുതൽ നീരാവി പുറത്തേയ്ക്ക് വരേണ്ട ആവശ്യമില്ല. കാറ്റ് കാറ്റടിക്കുകയാണെങ്കിൽ ജലത്തിന്റെ നീരാവി ഇലയുടെ ഉപരിതലത്തിനടുത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോവുകയും ഇല കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് കൂടുതൽ നീരാവി എടുക്കുമ്പോൾ ഡി പി ഡി സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നിരുന്നാലും, ഉയർന്ന കാറ്റിന്റെ വേഗത ജലനഷ്ടത്തിൽ വളരെയധികം വർദ്ധനവ് സൃഷ്ടിക്കുകയും ട്രാൻസ്പിറേഷൻ നിരക്ക് കുറയ്ക്കുകയും സ്റ്റോമറ്റ അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പ്രവർത്തനം

വീട്ടിനകത്തുള്ള സസ്യത്തെ ഫാനിനും AC ക്കും കീഴിൽ സ്ഥാപിച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും?

v. അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം: കുറഞ്ഞ അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം ട്രാൻസ്പിറേഷിന്റെ അളവിനെ കൂട്ടുന്നു മലമുകളിൽ മർദ്ദം കുറവായതിനാൽ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ നടക്കുന്നു ആയതുകൊണ്ടാണ് മലമുകളിൽ വളരെ തണുപ്പായിരിക്കുന്നത്.

vi. വെള്ളം സസ്യത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ വെള്ളം മണ്ണിൽ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ട്രാൻസ്പിറേഷനിലൂടെ അമിതവെള്ളം സസ്യങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നത് വാടിപോകുന്നതിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു. ഇനിപ്പറയുന്ന മൂന്ന് തരത്തിൽ സസ്യം വാടി പോകുന്നുണ്ട്.

***a.* സസ്യകോശം വാടിപ്പോവുക**: സസ്യകോശത്തിലെ ജലത്തിന്റെ അളവ് കുറയുന്നു. പക്ഷേ ലക്ഷണങ്ങൾ കാണാനാവില്ല.

***b.* സസ്യം താൽക്കാലികമായി വാടുക**: ചൂടുള്ള വേനൽക്കാലത്ത്, പകൽസമയത്ത് ടർഗർ മർദ്ദം കുറയ്ക്കുകയും രാത്രിയിൽ അത് വീണ്ടെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

***c.* സ്ഥിരമായി വാടിപ്പോവുക**: സസ്യകോശം ഒരു സ്രോതസ്സിൽ നിന്നും വെള്ളം ലഭിക്കാത്തതിനാലും സസ്യം സ്ഥിരമായി വാടിപ്പോകുന്നു. ജലത്തിന്റെ ആഗിരണം ഇല്ലാതെ പോകുന്നു.

2. ആന്തരിക ഘടകങ്ങൾ

i. ഇലയുടെ വിസ്തീർണ്ണം: ഇലയുടെ വിസ്തീർണ്ണം കൂടുതലാണെങ്കിൽ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ വേഗതയുള്ളതിനാൽ സീറോഫൈറ്റുകൾ (വെള്ളമില്ലാത്ത ഭൂമിയിൽ വളരുന്ന ചെടി) ഇലയുടെ വലിപ്പം കുറയ്ക്കുന്നു.

ii. ഇലകളുടെ ഘടന: കുഴിഞ്ഞിരിക്കുന്ന സ്റ്റോമാറ്റ, രോമങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം, പുറംതൊലി, സ്രവം ഹൈഡ്രോഫിലിക് വസ്തുക്കളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം, മ്യൂസിലേജ് തുടങ്ങിയ ഇലകളുടെ ശരീരഘടന സവിശേഷതകൾ ട്രാൻസ്പിറേഷൻ നിരക്ക് കുറയ്ക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. സീറോഫൈറ്റുകളിൽ ഘടനാപരമായ മാറ്റങ്ങൾ ശ്രദ്ധേയമാണ്. ട്രാൻസ്മിഷൻ ഒഴിവാക്കാൻ, ഓപൻഷ്യയിലെന്നപ്പോലെ തണ്ടും പരന്നു കിടക്കുന്നതിനാൽ ഫിലോക്ലേഡ് എന്ന് എവിളിക്കുന്നു. ഇലകൾ പോലെ പരിമിതമായ വളർച്ചയ്ക്ക് പ്രാപ്തിയുള്ള ഒരു പരിഷ്ക്കരിച്ച തണ്ടാണ് ശതാവരിയിലെ ക്ലോഡോഡ് അല്ലെങ്കിൽ ക്ലോഡോഫിൽ. ചില സസ്യങ്ങളിൽ, ഇലഞെട്ട് പരന്നതും വീതികൂടിയ ഫിലോഡുകൾ ആയിത്തീരുന്നു ഉദാഹരണം അക്കേഷ്യ മെലനോക് സൈലോൺ.

11.6.5 പ്ലാന്റ് ആന്റി ട്രാൻസ്പിറന്റുകൾ

ട്രാൻസ്പിറേഷൻ റിട്ടാർഡിംഗ് ചെയ്യുന്നതിനായി സസ്യങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും വസ്തുക്കൾ നിശ്ചയിക്കാൻ ആന്റീട്രാൻസ്പിന്റെ എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു അനുയോജ്യമായ ആൻട്രാൻസ്പിന്റെ വാതക കൈമാറ്റ പ്രക്രിയയെ ശല്യപ്പെടുത്താതെ ട്രാൻസ്പിരേഷൻ പ്രക്രിയ പരിശോധിക്കുന്നു. പ്ലാന്റ് ആന്റി ട്രാൻസ്പിറന്റുകൾ രണ്ട് തരങ്ങൾ.:

1. സ്റ്റോമറ്റയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള ഒരു ശാരീരിക തടസ്സമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ

നിറമില്ലാത്ത പ്ലാസ്റ്റിക് സിലിക്കോൺ ഓയിൽ, കുറഞ്ഞ വിസ്കോസിറ്റി വാക്സ് എന്നിവ ഇലകളിൽ തളിക്കുന്നു. ജലത്തിന് ഒരു ശാരീരിക തടസ്സമായി ട്രാൻസ്പിറേഷനായി പ്രവർത്തിക്കാൻ ഒരു നേർത്ത ഫിലിം രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. പക്ഷേ, CO_2,O_2 എന്നിവയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കാൻ കഴിയും. ഒരു ശാരീരിക തടസ്സത്തിന്റെ വിജയ നിരക്ക് പരിമിതമാണ്.

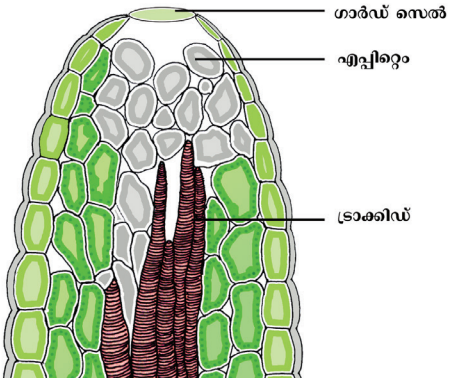
2. സ്റ്റോമറ്റ അടയുന്നതിനുള്ള പ്രേരണ

കാർബൺ ഡി ഓക്സൈഡ് പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. സ്റ്റോമറ്റ അടയ്ക്കുകയും പ്രകൃതിദത്തമായ പ്രവേശം നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ CO_2 ഫെനൈൽ മെർക്കുറിക് അസറ്റേറ്റ് സസ്യങ്ങൾക്ക് ഒരു ഫോളിയർ സ്പ്രേ ആയി പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ, വിഷഫലമില്ലാതെ, രണ്ടാഴ്ചയോ അതിൽ കൂടുതലോ ഭാഗിക സ്റ്റോമറ്റൽ അടയ്ക്കൽ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. അബ്സിസിക് ആസിഡിന്റെ ഉപയോഗം സ്റ്റോമ അടയ്ക്കുന്നതിന് വളരെയധികം പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. ഡോഡിസെനൈൽ സക്സിനിക് ആസിഡും സ്റ്റോമറ്റൽ ക്ലോസറിനെ ബാധിക്കുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ:

- വിള ചെടികളിലെ ട്രാൻസ്മിഷൻ വഴി ആൻട്രാൻസ്പിറന്റുകൾ ജലനഷ്ടം കുറയ്ക്കുന്നു.
- നഴ്സറിയിൽ വിത്ത് തൈകൾ പരിച്ചു നടുന്നതിന് ഉപയോഗപ്രദമാണ്.

11.6.6 ഗുട്ടേഷൻ



ചിത്രം 11.18: ഹൈഡത്തോഡിന്റെ ഘടന

അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഉയർന്ന ഈർപ്പം സമയത്ത്, ട്രാൻസ്മിഷൻ നിരക്ക് വളരെ കുറഞ്ഞിരിക്കും. അത്തരം അവസ്ഥയിൽ സസ്യങ്ങൾ ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ചെടിക്കുള്ളിലെ അധിക ജലം കാരണം റൂട്ട് മർദ്ദം വികസിക്കുന്നു. അതിനാൽ അധികം ജലം ഇലകളുടെ അരികുകളിൽ നിന്ന് ദ്രാവകമായി പുറന്തള്ളുന്നു. ഉദാഹരണം പുല്ലുകൾ, തക്കാളി, ഉരുളകിഴങ്ങ്, വഴുതന, അമോകാസിയ. നനഞ്ഞതും തണലുള്ളതുമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്ന ഹൈഡാത്തോടുകൾ എന്ന സുഷിരങ്ങൾ പോലുള്ള സ്റ്റോമറ്റയിലൂടെയാണ് ഗട്ടേഷൻ സംഭവിക്കുന്നത്. എപ്പിത്തീം എന്നറിയപ്പെടുന്ന വലിയ ഇന്റർസെല്ലുകൾ ഇടങ്ങളുള്ള അയഞ്ഞ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ച സെല്ലുകളിൽ സുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെ

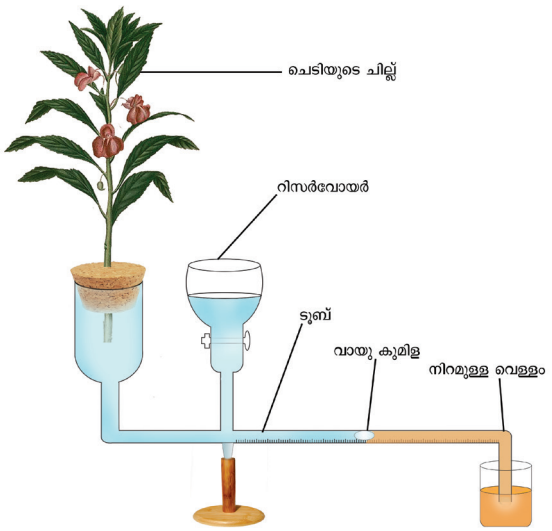
ടുന്നു. (ചിത്രം 18.18) ടിഷ്യുവിന്റെ ഈ പിണ്ഡം സിരയുടെ അവസാന ഭാഗത്താണ് (സൈലം, ഫോയം) ഹൈഡത്തോടിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന ദ്രാവകം ശുദ്ധമായ വെള്ളമല്ല, മറിച്ച് ധാരാളം അലിഞ്ഞു ചേർന്ന പദാർത്ഥങ്ങളടങ്ങിയ ഒരു ലായനിയാണ്.

11.6.7 ട്രാൻസ്പിരേഷൻ അളക്കൽ

1. ഗാനോംഗ്സ് പൊട്ടോമീറ്റർ

പരോക്ഷമായി ട്രാൻസ്മിഷൻ നിരക്ക് അളക്കാൻ ഗാനോംഗ്സ് പൊട്ടോമീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിൽ, ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് അളക്കുകയും ഇത് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവിനെ തുല്യമാണെന്ന് കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉപകരണത്തിലെ സ്കെയിൽ അടയാളം രേഖപ്പെടുത്തിയ ട്യൂബിൽ രണ്ടറ്റവും എതിർ ദിശയിൽ വളഞ്ഞതു മണ്. ട്യൂബിൽ ഒരു റിസർവോയർ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ജലപ്രവാഹം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് റിസർവോയറിന് ഒരു സ്റ്റോപ്പ്കേക്ക് ഉണ്ട്. ഒരു പിളർന്ന വായ്ഭാഗത്ത് ഒരു ചെറിയ ചെടിത്തണ്ട് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ട്യൂബിന്റെ മറ്റൊരു വളഞ്ഞ അവസാനഭാഗം നിറമുള്ള വെള്ളം അടങ്ങിയ ഒരു ബീക്കർ മുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നു. ഇടുങ്ങിയ അറ്റത്ത് നേരിയ ട്യൂബിൽ ഒരു വായു കുമിള ഉൾച്ചെലുത്തുന്നു ഈ ഉപകരണം സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ നിരീക്ഷിക്കുന്നു. ട്രാൻസ്മിഷൻ നടക്കുമ്പോൾ വായു കുമിള തണ്ടിലേയ്ക്ക് നീങ്ങും. ചില്ലയുടെ സൈലം ഭാഗത്തിലൂടെ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ നഷ്ടം നികത്തപ്പെടും. അങ്ങനെ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന്റെ നിരക്ക് ട്രാൻസ്പിരേഷൻ നിരക്കിന് തുല്യമാണ്.



ചിത്രം **11.19:** ഗാനോംഗ്സ് പൊട്ടോമീറ്റർ

2. കോബാൾട്ട് ക്ലോറൈഡ് ($CoCl_2$) പേപ്പർ രീതി

ആരോഗ്യകരമായ ഡോർസിവെൻട്രൻ ഇല തിരഞ്ഞെടുത്ത അതിന്റെ മുകളിലും താഴെയുമായി വരണ്ട കോട്ടൺ ഉപയോഗിച്ച് വൃത്തിയാക്കുക. രണ്ട് ഉപരിതലത്തിലും ഉണങ്ങിയ കോബാൾട്ട് ക്ലോറൈഡ് $CoCl_2$ സ്ട്രിപ്പുകൾ വയ്ക്കുക. ഉടൻ തന്നെ നിശ്ചലമാക്കുക. കുറച്ച് സമയത്തിന് ശേഷം $CoCl_2$ ലോവർ എപ്പിഡെർമിസിന്റെ സ്ട്രിപ്പ് പിങ്ക് നിറമാകുന്നത് നിരീക്ഷിക്കപ്പെടും. സ്റ്റോമറ്റയിലൂടെ പുറത്തുവരുന്ന ജലനീരാവി കാരണം $CoCl_2$ ജലാംശം ($CoCl_2 \cdot 2H_2O$ or $CoCl_2 \cdot 4H_2O$) ആയി മാറുന്നു. എന്നാണ് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഡോർസിവെൻട്രൽ ഇലയുടെ മുകളിലെ ഉപരിതലത്തേക്കാൾ താഴ്ന്ന ഉപരിതലത്തിലാണ് ട്രാൻസ്പിരേഷൻ നിരക്ക്.

11.6.8 ട്രാൻസ്പിരേഷൻ പ്രാധാന്യം

ഈ പാഠത്തിൽ നേരത്തെ പറഞ്ഞതുപോലെ ട്രാൻസ്പിരേഷൻ വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഇത് സസ്യങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഒരു മോശം പ്രക്രിയയാണന്ന് തോന്നുന്നു. എന്നിരുന്നാലും. വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യൽ, സ്രാവത്തിന്റെ കയറ്റം, ധാതുക്കൾ ആഗിരണം ചെയ്യൽ തുടങ്ങിയ പ്രക്രിയകളുടെ എണ്ണം നേരിട്ട് ട്രാൻസ്പിരേഷനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, സസ്യങ്ങൾ സൂര്യപ്രകാശം ചെറുക്കുന്നു. അതിനാൽ കർട്ടിസ് പറഞ്ഞതുപോലെ ട്രാൻസ്പിരേഷൻ അത്യാവശ്യമായ ഒരു ദൗർഭാഗ്യമാണ് ആണ്.

11.7 ഓർഗാനിക് ലായനികളുടെ സ്ഥാനമാറ്റം

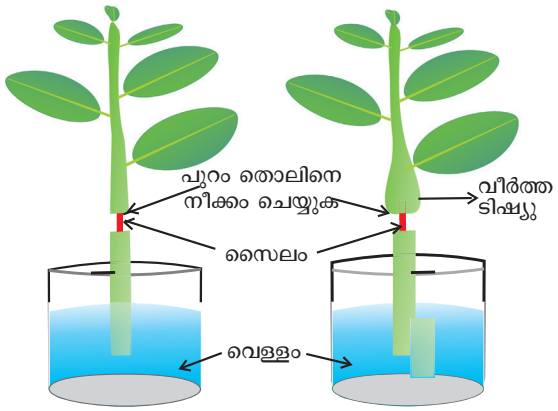
ഇലകൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ സമന്വയിപ്പിക്കുകയും അന്നജം ധാന്യങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ അന്നജം ലളിതമായ പഞ്ചസാരയായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. കൂടുതൽ ഉപയോഗത്തിനായി അവ പ്ലാന്റ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകണം. എന്നിരുന്നാലും ഭക്ഷ്യ ഉൽപാദന സ്ഥലവും (ഇലകൾ) ഉപയോഗ സ്ഥലവും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ജൈവ ഭക്ഷണം ഈ പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകണം.

സിന്തസിസ് ചെയ്ത സ്ഥലത്ത് നിന്ന് ഉപയോഗ സ്ഥലത്തേക്ക് ഭക്ഷ്യ ഗതാഗതത്തിന്റെ പ്രതിഭാസത്തെ ജൈവ ലായനികളുടെ ട്രാൻസ്ലോക്കേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ലായനി എന്ന പദം ഒരു ലായനിയിൽ നീങ്ങുന്ന ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

11.7.1 ട്രാൻസ്ലോക്കേഷന്റെ പാത

ലായനികളുടെ ട്രാൻസ്ലോക്കേഷന്റെ പാതയാണ് ഫ്ളോയം എന്ന് ഇപ്പോൾ സ്ഥിരീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. റിംഗിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ ഗർഡ്ലിംഗ് പരീക്ഷണം ഫ്ളോയം വഴി ലായനിയുടെ വിവർത്തനം വ്യക്തമായി കാണിക്കും.

11.7.2 റിംഗിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ ഗർഡ്ലിംഗ് പരീക്ഷണം



ചിത്രം 11.20: റിംഗിംഗ് പരീക്ഷണം

സൈലം ഒഴികെയുള്ള മരകൊണ്ടുള്ള തണ്ടുകളിൽ വാസ്കുലർകാമ്പിയത്തിലേക്ക് (പുറംതൊലി, കോർട്ടെക്സ്, ഫോയം) പുറത്തുള്ള എല്ലാ ടിഷ്യൂകളും നീക്കം ചെയ്യുന്നത് പരീക്ഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ചെടിയുടെ മുകൾ ഭാഗത്തും താഴത്തെയും ഭാഗത്തെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന അരപ്പട്ടപ്രദേശത്ത് അവശേഷിക്കുന്ന ഒരേയൊരു ടിഷ്യു സൈലം ആണ്. ഈ സജ്ജീകരണം ഒരു ബീക്കർ വെള്ളത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. കുറച്ചു സമയത്തിന് ശേഷം ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ ശേഖരണത്തിന്റെ ഫലമായി വളയത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്ത് ഒരു വീക്കം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 11.20) പരീക്ഷണം കുറേ ദിവസങ്ങൾ തുടരുകയാണെങ്കിൽ, വേരുകൾ, ആദ്യം മരിക്കും കാരണം, ഫ്ളോയം നീക്കം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ റൂട്ടിലേക്കുള്ള ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ വിതരണം വെട്ടിക്കുറയ്ക്കുന്നു. വേരുകൾക്ക് ഭക്ഷണം സമന്വയിപ്പിക്കാൻ കഴിയില്ല. അതിനാൽ അവ ആദ്യം നശിക്കും. വേരുകൾ ക്രമേണ നശിക്കുമ്പോൾ, സ്രവം കുറയുന്നതിനുള്ള റൂട്ടിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്ന മുകൾഭാഗം (തണ്ട്) ആത്യന്തികമായി നശിക്കും.

11.7.3 ട്രാൻസ്ലോക്കേഷന്റെ ദിശ

ഫ്ളോയം ഫോട്ടോസിന്തസിസ് ഇലകളിൽ നിന്ന് വളർച്ചയുടെയും സംഭരണത്തിന്റെയും ദിശകളിൽ വിസ്തീർണ്ണത്തിലേക്ക് മാറ്റുന്നു.,

താഴേക്കുള്ള ദിശ: ഇലകൾ മുതൽ തണ്ട്, വേരുകൾ വരെ.

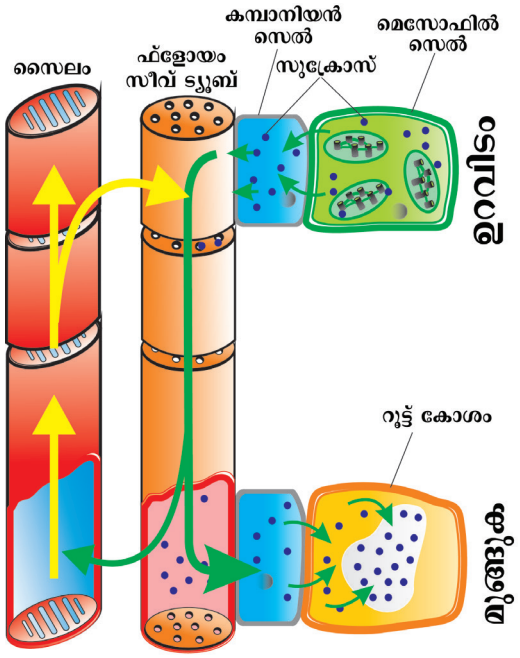
മുകളിലേക്കുള്ള ദിശ: ഇലകളിൽ നിന്ന് മുകുളങ്ങൾ, പൂക്കൾ, സംഭരണത്തിനുമുള്ള പഴങ്ങൾ വരെ. വിത്തുകൾ മുളയ്ക്കുകയും മുകളിലേക്കുള്ള ട്രാൻസ്ലോക്കേഷന് ഉത്തമ ഉദാഹരണമാണ്.

റേഡിയൽ ദിശ: വിത്തിന്റെ കോശങ്ങൾ മുതൽ കോർട്ടെക്സ്, എപ്പിഡെർമിസ് വരെ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ റേഡിയൽ ട്രാൻസ്ലോക്കേറ്റ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

11.7.4 സോഴ്സും സിങ്കും

ഉപാപചയ മേഖലകളിലേക്കോ സംഭരണ മേഖലകളിലേക്കോ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ കയറ്റുമതി ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള സസ്യങ്ങളിലെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗമാണ് ഉറവിടത്തെ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണങ്ങൾ മുതിർന്ന ഇലകൾ, മുളയ്ക്കുന്ന വിത്തുകൾ.

ഉറവിടത്തിൽ നിന്ന് ഭക്ഷണം സ്വീകരിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിലെ ഏത് ഭാഗമാണ് സിങ്കിനെ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണം വേരുകൾ, കിഴങ്ങു വർഗ്ഗങ്ങൾ, വളരുന്ന പഴങ്ങളും പക്വതയില്ലാത്ത ഇലകളും (ചിത്രം 11.21).



ചിത്രം **11.21:** ഉറവിടവും സിങ്കും

11.7.5 ഫോയം ലോഡിംഗ്

മെസോഫിൽ സെല്ലുകളിൽ നിന്ന് പക്വതയാർന്ന ഇലകളുടെ ഫ്ളോയം അരിപ്പ മൂലകങ്ങളിലേക്ക് ഫോട്ടോ സിന്തേറ്റുകളുടെ (ഫോട്ടോ സിന്തസിസിന്റെ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ) ചലനം ഫ്ളോയം മോഡിംഗ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അതിൽ മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.

i. അരിപ്പ ട്യൂബ്. സുക്രോസ് മാത്രം നടത്തുന്നു. എന്നാൽ ഫോട്ടോസിന്തേറ്റിൽ ട്രയോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് കൂടുതൽ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് അന്നജം അല്ലെങ്കിൽ ട്രയോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് രൂപത്തിലാണ്. അത് സൈറ്റോപ്ലാസത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകേണ്ടതാണ്, അവിടെ അത് കൂടുതൽ ട്രാൻസ്ലോക്കേഷനായി സുക്രോസായി ട്രാൻസ്ലോക്കേഷൻ ചെയ്യും.

ii. അടുത്തുള്ള മിസോഫിൽ അരിപ്പ മൂലകങ്ങളിൽ നിന്ന് ഹ്രസ്വ ദൂര ഗതാഗതത്തിലൂടെ സുക്രോസ് നീങ്ങുന്നു.

iii. അവിടെ ട്യൂബ് മുതൽ ദീർഘദൂര ഗതാഗതം വഴി സിങ്ക് വരെ.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

സസ്യങ്ങൾ പഞ്ചസാരയെ സുക്രോസായി കൊണ്ടുപോകുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്. അന്നജം അല്ലെങ്കിൽ ഗ്ലൂക്കോസ് അല്ലെങ്കിൽ ഫ്രക്ടോസ് ആയിട്ടല്ല?

ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസും ലളിതമായ മോണോസാക്രൈഡുകളാണ്, അതേ സമയം ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസും ചേർന്ന ഒരു ഡിസാക്കറൈഡാണ് സുക്രോസ്. ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ പോളിസാക്രൈഡാണ് അന്നജം. ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ് എന്നിവയുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ സുക്രോസും അന്നജവും ഊർജ്ജ സംഭരണത്തിൽ കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമാണ്. പക്ഷേ അന്നജം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കില്ല. അതിനാൽ ഇത് ഫ്ലോയം വഴി കടത്താൻ കഴിയില്ല, അടുത്ത ചോയ്സ് സുക്രോസ് ആണ്. വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നതും ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമവുമാണ്. ഇലകളിൽ നിന്ന് ചെടിയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് ഊർജ്ജത്തിന്റെ കാരിയറായി (കൊണ്ടുപോകുന്ന) സുക്രോസ് തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുന്നു. ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽപ്പോലും സുക്രോസിന് കുറഞ്ഞ വിസ്കോസിറ്റി ഉണ്ട്, ഇത് ഗ്ലൂക്കോസിനെക്കാളും ഫ്രക്ടോസിനെക്കാളും നിഷ്ക്രിയമാക്കും. ഫോട്ടോസിന്തസിസ് അന്നജം ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് സ്ട്രോമിൽ സമന്വയിപ്പിക്കുകയും സംഭരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ സുക്രോസ് ഇല സൈറ്റോസ്സിൽ സമന്വയിപ്പിക്കുകയും അതിൽ നിന്ന് ബാക്കി ഭാഗത്തിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു സസ്യങ്ങൾ.

11.7.6 ഫ്ളോയം അൺലോഡിംഗ്

അരിപ്പ മൂലകങ്ങളിൽ നിന്ന് സുക്രോസ്, ഭാഗങ്ങളായ വേരുകൾ, കിഴങ്ങ്, പൂക്കൾ എന്നിവയിലേക്ക് വിവർത്തനംചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ ഫോയം അൺലോഡിംഗ് എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഇതിൽ മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.:

1. എലമെന്റ് അൺലോഡിംഗ് സീവ് (അരിപ്പ.) അരിപ്പ മൂലകങ്ങളിൽ നിന്ന് സുക്രോസ് വരുന്നു
2. ഹ്രസ്വദൂര ഗതാഗതം. സിങ്ക് കോശത്തിലേക്ക് സുക്രോസിന്റെ ചലനം.
3. സംഭരണവും ഉപാപചയവും: സിങ്ക് കോശങ്ങളിൽ പഞ്ചസാര സംഭരിക്കുമ്പോഴോ ഉപാപചയമാക്കുമ്പോഴുള്ള അവസാന ഘട്ടം

11.7.7 ട്രാൻസ്ലോക്കേഷന്റെ സംവിധാനം

ട്രാൻസ്ലോക്കേഷന്റെ സംവിധാനം വിശദീകരിക്കുന്നതിന് നിരവധി അനുമാനങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ ചിലത് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

1. ഡിഫ്യൂഷൻ ഹൈപ്പോഥിസിസ്

വ്യാപന പ്രക്രിയയിലെന്നപോലെ, ലളിതമായ ഭൗതിക പ്രക്രിയയിലൂടെ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽ നിന്ന് (സിന്തസിസ് സ്ഥലത്ത് നിന്ന്) കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയിലേക്ക് (ഉപയോഗ സ്ഥലത്തേക്ക്) ഭക്ഷണം മാറ്റുന്നത് ഈ സിദ്ധാന്തത്തിൽ പറയുന്നു. എന്നിരുന്നാലും, സിദ്ധാന്തം നിരസിക്കപ്പെട്ടു. കാരണം ട്രാൻസ്ലോക്കേഷന്റെ വേഗത ലളിതമായ വ്യാപനത്തേക്കാൾ വളരെ ഉയർന്നതാണ്, കൂടാതെ ഏതെങ്കിലും വിഷം തടയാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ജൈവ പ്രക്രിയയാണ് ട്രാൻസ്ലോക്കേഷൻ.

2. സജീവമാക്കിയ വ്യാപന സിദ്ധാന്തം

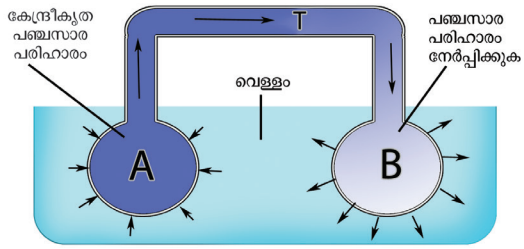
ഈ സിദ്ധാന്തം ആദ്യമായി നിർദ്ദേശിച്ചത് മേസണും മാസ്കലും (1936) ആണ്. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച്, വ്യാപിക്കുന്ന തന്മാത്രകളെ സജീവമാക്കുന്നതിലൂടെയോ അല്ലെങ്കിൽ അവയുടെ വ്യാപനത്തിനുള്ള പ്രോട്ടോപ്ലാസ്മിക് പ്രതിരോധം കുറയുന്നതിലൂടെയോ അരിപ്പ ട്യൂബിലെ വ്യാപനം ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു.

3. ഇലക്ട്രോ ഓസ്മോട്ടിക് സിദ്ധാന്തം

ഇലക്ട്രോ ഓസ്മോസിസ് സിദ്ധാന്തം ഫെൻസണും (1957) സ്പാനറും (1968) മുന്നോട്ടുവച്ചു. ഇതനുസരിച്ച്, അരിപ്പ പ്ലേറ്റിലുടനീളമുള്ള ഒരു വൈദ്യുതശേഷി ലായനികളോടൊപ്പം ജലത്തിന്റെ ചലനത്തിനും കാരണമാകുന്നു. ട്രാൻസ്ലോക്കേഷനുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നിരവധി പ്രശ്നങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുന്നതിൽ ഈ സിദ്ധാന്തം പരാജയപ്പെടുന്നു.

4. മഞ്ച് മാസ് ഫ്ളോ ഹൈപ്പോഥിസിസ

മാസ് ഫ്ളോ സിദ്ധാന്തം ആദ്യം നിർദ്ദേശിച്ചത് മഞ്ച് (1930) ആണ്., ക്രാഫ്റ്റ്സ് (1938) വിശദീകരിച്ചു. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് ജൈവ വസ്തുക്കളോ ലായനികളോ ഉയർന്ന ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദത്തിന്റെ (മീസോഫിൽ നിന്ന്) ടർഗാർ പ്രഷർ ഗ്രേഡിയന്റിനൊപ്പം കുറഞ്ഞ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രദേശത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ചിത്രം 11.22 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ലളിതമായ ഒരു ഭൗതിക സംവിധാനത്തിലൂടെ ഈ സിദ്ധാന്തത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന തത്വം വിശദീകരിക്കണം.



ചിത്രം 11.22: മാസ് ഫ്ളോ ഹൈപ്പോഥെസിസ് കാണിക്കുന്ന ഒരു മാതൃക

സെമിപെർമെബിൾ മെംബ്രേൺ ഉപയോഗിച്ചു നിർമ്മിച്ച "A" "B" എന്നീ രണ്ട് അറകൾ ജലസംഭരണിയിൽ മുഴുകിയ "T" ട്യൂബ് വഴി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ചേമ്പർ "A" ൽ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ള പഞ്ചസാര ലായനി അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ചേമ്പറിൽ "B" നേർപ്പിച്ച പഞ്ചസാരലായനിഅടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സിസ്റ്റത്തിൽ ഘടനയിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന മാറ്റങ്ങൾ നിരിക്ഷിച്ചു.,

i. ചേമ്പർ "A" ന്റെ ഉയർന്ന സാന്ദ്രത പഞ്ചസാര ലായനി ഒരു ഹൈപ്പർടോണിക് അവസ്ഥയിലാണ്. എൻഡോസ്മോസിസ് വഴി ജലസംഭരണിയിൽ നിന്ന് വെള്ളം എടുക്കുന്നു.

ii. "A" അറയിലേക്ക് വെള്ളം തുടർച്ചയായി പ്രവേശിക്കുന്നതിനാൽ, ടർഗാർ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നു.

iii. ചേമ്പർ "A" ഫോഴ്സിലെ ടർഗാർ മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കും, ടർഗോർ പ്രഷർ ഗ്രേഡിയന്റിനൊപ്പം "T" ട്യൂബിലൂടെ ചേമ്പർ "B" ലേക്ക് പഞ്ചസാര ലായനി കൂടുന്നു.

iv. രണ്ട് അറകളിലെയും പരിഹാരം ഐസോടോണിക് അവസ്ഥയിലെത്തുകയും ഘടന നിഷ്ക്രിയമാവുകയും ചെയ്യുന്നതുവരെ ലായകത്തിന്റെ ചലനം തുടരും.

v. എന്നിരുന്നാലും "A" ചേമ്പറിൽ പുതിയ പഞ്ചസാര സാന്ദ്രത ചേർത്താൽ ഘടന വീണ്ടും പ്രവർത്തിക്കാൻ തുടങ്ങും.

പരിക്ഷണത്തിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന സമാനമായ ഒരു ഘടകം സസ്യങ്ങളില നിലവിലുണ്ട്.:

ചേമ്പർ "A" ഇലകളുടെ മിസോഫിൽ സെല്ലുകൾക്ക് സമാനമാണ്. അതിൽ ലയിക്കുന്ന രൂപത്തിൽ ഉയർന്ന അളവിൽ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ ഉറവിടം എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഉൽപ്പാദന ബിന്ദുവാണ് "A".

ചേമ്പർ "B" ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന തണ്ടുകളുടെയും വേരുകളുടെയും കോശങ്ങൾക്ക് സമാനമാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ "B" എന്നത് ഉപയോഗത്തിന്റെ അവസാനത്തെ സിങ്ക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ട്യൂബ് "T" എന്നതിന്റെ അരിപ്പ ട്യൂബിന് സമമാണ് ഫോയം.

മിസോഫിൽ സെല്ലുകൾ ഇലയുടെ സൈലത്തിൽ നിന്ന് (പരിക്ഷണത്തിന്റെ റിസവോയർ) എൻഡോസ്മോസിസ് വഴി വെള്ളം എടുക്കുന്നു. എൻഡോസ്മോസിസ് വഴി വെള്ളം എടുക്കുന്നു. ഇത് മിസോഫിൽ കോശത്തിന്റെ ടർഗാർ മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. തണ്ടിന്റെയും വേരുകളുടെയും കോശങ്ങളിലെ ടർഗോർ മർദ്ദം താരതമ്യേന കുറവാണ്. അതിനാൽ ലയിക്കുന്ന ജൈവ ലായകങ്ങൾ മിസോഫിലിൽ നിന്ന് ഫോളം വഴി കൂട്ടത്തോടെ ഒഴുകാൻ തുടങ്ങുന്നു.

തണ്ടിലെയും വേരുകളിലെയും കോശങ്ങളിൽ ജൈവ ലായകങ്ങൾ കഴിക്കുകയോ ലയിക്കാത്ത രൂപത്തിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുകയോ അധിക ജലം കാമ്പിയം വഴി സൈലമിലേക്ക് (ടർഗാർ പ്രഷർ ഗ്രേഡിയന്റ് വഴി) പുറത്തു വിടുകയോ ചെയ്യുന്നു.

മെറിറ്റുകൾ:

i. ഒരു വൃക്ഷം ഒരു അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ചെറുസത്യത്തിലെ തണ്ടിൽ മുറിവ് ഉണ്ടാവുമ്പോൾ അതിൽ നിന്നും പുറത്തുവരുന്ന സ്രവത്തിൽ അധികം പഞ്ചസാര ഉണ്ടായിരിക്കും.

ii. ചെടികളിലെ ഇലകൾ പൊഴിയുമ്പോൾ കോർസൻട്രേഷൻ ട്രേഡിയന്റെ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.

എതിർപ്പുകൾ:

i. ഈ പരികല്പന ഏകദിശയിലുള്ള ചലനത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ലായനിയുടെ ദ്വിദിശ ചലനം സാധാരണയായി സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ii. മിസോഫിൽ കോശങ്ങളുടെയും വേരുകളിൽ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദം ആവശ്യകതകൾ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നില്ല.

iii. ഈ സിദ്ധാന്തം അരിപ്പ ട്യൂബിനും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിനും നിഷ്ക്രിയമായ പങ്ക് നൽകുന്നു. ചില തൊഴിലാളികൾ ATP യുടെ പങ്കാളിത്തം പ്രകടമാക്കി.

11.8 ധാതു ആഗിരണം

ധാതുക്കൾ രണ്ട് രൂപത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്നു. മണ്ണിന്റെ ലായനിയിൽ ലയിക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ കളിമൺ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. മുമ്പ്, വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനൊപ്പം മണ്ണിൽ നിന്നുള്ള ധാതു ലവണങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ടുവെന്ന് തെറ്റായി അനുമാനിക്കപ്പെട്ടു. എന്നാൽ ധാതുക്കളുടെ ആഗിരണം സ്രവം കയറുന്നത് രണ്ട് സ്വതന്ത്ര പ്രക്രിയകളാണ്. വേരുകളുടെ രോമങ്ങൾ മാത്രമല്ല, എപ്പിബിൾമയുടെ കോശങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ധാതുക്കൾ.

റൂട്ടിലെ കോശത്തിലെ പ്ലാസ്മ മെംബ്രേൻ എല്ലാ അയോണുകളിലെക്കും പ്രവേശിക്കുന്നില്ല. മാത്രമല്ല ഒരു ഉപ്പിന്റെ എല്ലാ അയോണുകളും തുല്യനിരക്കിൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല.

മെംബ്രേൻ മുറിച്ചുകടന്ന് ചുറ്റുമുള്ള മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് ജീവനുള്ള കോശങ്ങളിലെക്കോ ടിഷ്യൂകളിലേക്കോ അയോണുകളുടെ വ്യാപനവും ശേഖരണവും മിനറൽ ആഗിരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കോശങ്ങളിലേക്കോ കലകളിലേക്കൊ അയോണുകളുടെ ചലനത്തെ ഗതാഗതം അല്ലെങ്കിൽ ഫ്ളക്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കോശത്തിലുള്ള അയോണിന്റെ പ്രവേശത്തെ ഇൻഫ്ളെക്സ് എന്നും എക്സിറ്റ് എഫ്ളക്സ് എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഈ സംവിധാനം വിശദീകരിക്കാൻ വിവിധ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ മുന്നോട്ട് വച്ചിട്ടുണ്ട്. നിഷ്ക്രിയ സംവിധാനങ്ങൾ (ഉപാപചയ ഊർജ്ജത്തിന്റെ പങ്കാളിത്തം) എന്നിവ പ്രകാരം അവയെ തരംതിരിക്കുന്നു.

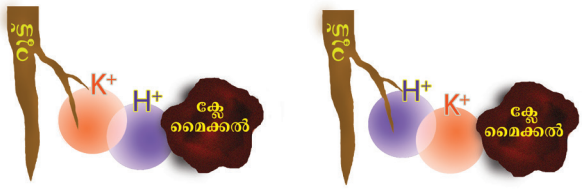
11.8.1 നിഷ്ക്രിയ ആഗിരണം

1. അയോൺ എക്സ്ചേഞ്ച്:

ബാഹ്യ മണ്ണിന്റെ ലായനിയിലെ അയോണുകൾ വേരുകൾ അതേ കോശത്തിലെ ചാർജ്ജ് (അയോണിനുള്ള അല്ലെങ്കിൽ കാറ്റേഷൻ കാറ്റേഷൻ) അയോണുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ടു. അയോൺ കൈമാറ്റത്തിന്റെ ഈ പ്രക്രിയയെ വിശദീകരിക്കുന്ന രണ്ട് സിദ്ധാന്തങ്ങളുണ്ട്.:

i. കോൺടാക്റ്റ് എക്സ്ചേഞ്ചും കാർബോണിക് ആസിഡ് കൈമാറ്റം

i. കോൺടാക്റ്റ് എക്സ്ചേഞ്ച് തിയറി:

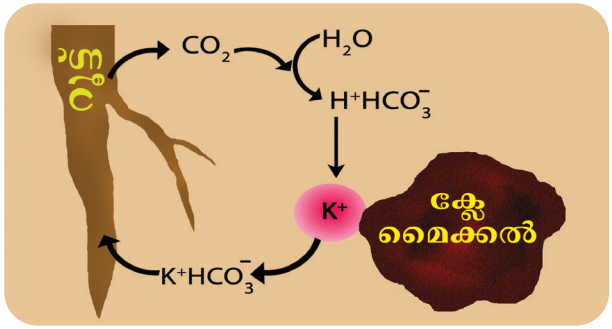


ചിത്രം 11.23: കോൺടാക്റ്റ് എക്സ്ചേഞ്ച് സിദ്ധാന്തം

ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച്, റൂട്ട് കോശത്തിലുള്ള ഉപരിതല കണികകളുടെയും (അല്ലെങ്കിൽ കളിമൺ മൈക്കലുകളുടെ) ഉപരിതലത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന അയോണുകൾ കർശനമായി പിടിക്കപ്പെടുന്നില്ല. പക്ഷേ ഓസിലെഷൻ വോളിയം എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ചെറിയ അളവിലുള്ള സ്ഥലത്ത് ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്നു. ചെറിയ ഇടം കാരണം, രണ്ട് അയോണുകളും പരസ്പരം ഓസിലേഷൻ വോളിയം ഓവർലാപ്പ്ചെയ്യുകയുംകൈമാറ്റംനടക്കുകയുംചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 11.23)

ii. കാർബോണിക് ആസിഡ് എക്സ്ചേഞ്ച് സിദ്ധാന്തം:

ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച്, അയോൺ കൈമാറ്റത്തിനുള്ള ഒരു മാധ്യമമായി പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ട് മണ്ണിന്റെ പരിഹാരം ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. റൂട്ട്കോശത്തിലെശ്വസനസമയത്ത്പുറത്തുവിടുന്ന CO_2 വെള്ളവുമായി സംയോജിച്ച് കാർബണിക് ആസിഡ് മണ്ണിന്റെ ലായനിയിൽ H^+, HCO_3^- എന്നിവയായി വിഭജിക്കുന്നു. ഈ H^+ അയോണുകൾ കളിമൺ കണങ്ങളിൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. കാറ്റേഷനുകളുമായി കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുകയും മൈക്കലുകളിൽ നിന്നുള്ള കാറ്റേഷനുകൾ മണ്ണിന്റെ ലായനിയിലേക്ക് പുറത്തുവിടുകയും റൂട്ട് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 11.24).



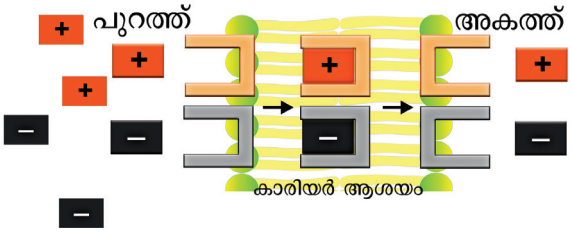
ചിത്രം 11.24: കാർബോണിക് ആസിഡ് എക്സ്ചേഞ്ച് സിദ്ധാന്തം

11.8.2 സജീവ ആഗിരണം

ഉപാപചയ ഊർജ്ജ ചെലവിനൊപ്പം ഏകാഗ്രത ഡ്രേഡിയന്റിനെതിരായ അയോണുകളെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനെ സജീവ ആഗിരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ, വാക്യൂലർ സ്രവം ഏകാഗ്രത ഡ്രേഡിയന്റിനെതിരെ അയോണുകളും കാറ്റേഷനുകളും അടിഞ്ഞുകൂടുന്നത് കാണിക്കുന്നു, ഇത് നിഷ്ക്രിയ ആഗിരണം സിദ്ധാന്തങ്ങളാൽ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല. മെക്കാനിസം ലവണങ്ങൾ സജീവമായി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനെ കാരിയർ ആശയം വഴി വിശദീകരിക്കാം.

കാരിയർ ആശയം:

ഈ ആശയം 1937 ൽ വാൻ ഡെൻഹോണെർട്ട് മുന്നോട്ടുവച്ചു. കോശ സ്തര സ്വതന്ത്ര അയോണുകളോട് വലിയ തോതിൽ അപൂർണ്ണമാണ്. എന്നിരുന്നാലും, മെംബ്രേനിൽ കാരിയർ തന്മാത്രകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം അയോണുകൾ എടുക്കുന്നതിനോ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനോ ഉള്ള ഒരു വാഹനമായി വർത്തിക്കുന്നു. മെംബ്രേന്റെ ആന്തരികഉപരിതലത്തിൽ, ഈ സമുച്ചയം അയോണുകളെ സെല്ലിലേക്ക് വിടുന്നതിനെ തകർക്കുന്നു. അതേസമയം കാരിയർ മുകളിലേക്ക് പുതിയ അയോണുകൾ പുറത്തേക്ക് എടുക്കുന്നു. (ചിത്രം 11.25)



ചിത്രം 11.25: കാരിയർ ആശയം

രണ്ട് സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ആശയങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാം:

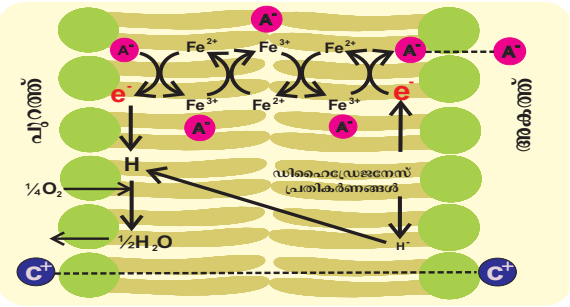
1. ലണ്ടേഗാർഡിന്റെ സൈറ്റോക്രോം പമ്പ് സിദ്ധാന്തം: ലണ്ടേഗാർഡും ബർസ്ട്രോമും (1933) ശ്വസനവും അയോൺ ആഗിരണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം നിരീക്ഷിച്ചു. ഒരു ചെടി വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് ഉപ്പ് ലായനിയിലേക്ക് മാറ്റുമ്പോൾ ശ്വസനത്തിന്റെ തോത് വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇതിനെ അയോൺ ശ്വസനം അല്ലെങ്കിൽ ഉപ്പ് ശ്വസനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ നിരീക്ഷണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ലണ്ടെഗാർഡ് (1960, 1954) ഇനിപ്പറയുന്ന അനുമാനങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സൈറ്റോക്രോം പമ്പ് സിദ്ധാന്തം നിർദ്ദേശിച്ചു:

i. അയോൺ, കാഷൻ ആഗിരണം എന്നിവയുടെ സംവിധാനം വ്യത്യാസമാണ്.

ii. സജീവമായ ഒരു പ്രക്രിയയിലൂടെ സൈറ്റോക്രോം ശൃംഖലയിലൂടെ അയോണുകൾ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. കാറ്റേഷനുകൾ നിഷ്ക്രിയമായി ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

iii. ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള ഓക്സിജൻ ഗ്രേഡിയന്റ് മെംബ്രേന്റെ പുറംഭാഗത്ത് ഓക്സീകരണത്തിനും ആന്തരിക ഉപരിതലത്തിൽ കുറയ്ക്കുന്നതിനും ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച്, ആന്തരിക ഉപരിതലത്തിലെ ഡ്രൈഹൈഡ്രജനോയിഡ് എന്ന എൻസൈം പ്രോട്ടോണുകൾ(H^+) ഇലക്ട്രോണുകൾ(e^-) എന്നിവയുടെ രൂപവത്കരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ശൃംഖലയിലൂടെ പുറത്തേക്ക് പോകുമ്പോൾ അയോണുകളുടെ ആന്തരിക പാസേജ് ഉണ്ട്. ഓക്സിഡൈസ്ഡ് സൈറ്റോക്രോം ഉപയോഗിച്ചാണ് അയോണുകൾ എടുക്കുന്നത്

അടുത്തഘട്ടത്തിലേക്ക് ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറുന്നതിനാൽ ഓക്സിഡേസ്, ചെയിനിലെ മറ്റ് അംഗങ്ങളിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. (ചിത്രം 11.26).



ചിത്രം 11.26: സൈറ്റോക്രോം പമ്പ് സിദ്ധാന്തം

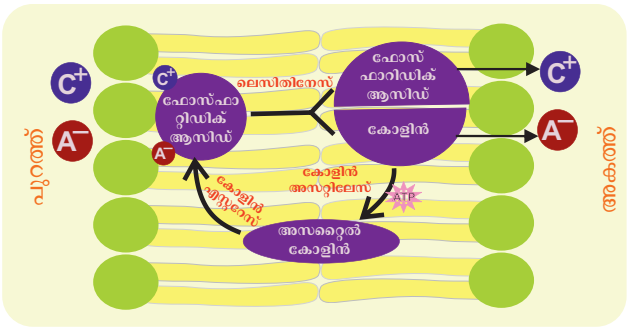
മെംബ്രേന്റെ ആന്തരിക ഉപരിതലത്തിൽ അയോണുകൾ (A^-) ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നതിലൂടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട വൈദ്യുത ഗ്രേഡിയന്റിലൂടെ കാറ്റയൻസ് (C^+) നിഷ്ക്രിയമായി നീങ്ങുന്നുവെന്ന് സിദ്ധാന്തം അനുമാനിക്കുന്നു. മുകളിലുള്ള സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ പ്രധാന വൈകല്യങ്ങൾ മുകളിലുള്ള സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ പ്രധാന വൈകല്യങ്ങൾ ഇവയാണ്.

(i) കാറ്റയനുകളും ശ്വസനത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.

(ii) തിരഞ്ഞെടുത്ത തിരഞ്ഞെടുപ്പ വിശദികരിക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടുന്നു അയോണുകൾ.

(iii) അയോണുകളുടെ ആഗിരണം മാത്രം ഇത് വിശദീകരിക്കുന്നു.

ബെന്നറ്റ്-ക്ലാർക്കിന്റെ പ്രോട്ടീൻ-ലൈസിതിൻ സിദ്ധാന്തം 1956 ൽ ബെനിറ്റ്-ക്ലാർക്ക്, കാരിയർ ലെസിത്തിൻ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഫോസ്ഫേറ്റൈഡുമായിബന്ധപ്പെട്ട പ്രോട്ടീൻ ആകാമെന്ന് നിർദ്ദേശിച്ചു. കാരിയർ ആംഫോട്ടറിക് ആണ് (ഒരു ആസിഡ് അല്ലെങ്കിൽ ബേസ് ആയി പ്രവർത്തിക്കാനുള്ള കഴിവ്) അതിനാൽ കാറ്റയനുകളും അയോണുകളും കൂടിച്ചേർന്ന് മെംബ്രേണിലെ ലെസിതിൻ അയോൺ കോംപ്ലക്സ് രൂപപ്പെടുന്നു. മെംബ്രേൻ ഉള്ളിൽ ലെസിത്തിൽ-അയൺ സമുച്ചയം ഫോസ്ഫാറ്റിഡിക് ആസിഡായും കോളിനായും അയോണുകളുടെ വിമോചനത്തോടൊപ്പം വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. കോളിൻ അസറ്റിലേസ് കോളിൻ എസ്റ്റെറേസ് എന്നീ എൻസൈമിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ലെസിത്തിൻ വീണ്ടും ഫോസ്ഫാറ്റിഡിക് ആസിഡ്, കോളിൻ എന്നിവയിൽ നിന്ന് പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 11.27) ലെസിത്തിന്റെ പുനരുജ്ജീവനത്തിന് ATP ആവശ്യമാണ്.



ചിത്രം 11.27: പ്രോട്ടീൻ ലെസിത്തിൻ സിദ്ധാന്തം

11.8.3 ഡോണർ സന്തുലിതാവസ്ഥ

സെല്ലിനുള്ളിൽ, ചില അയോണുകൾ മെംബ്രേൻ വഴി വ്യാപിക്കുന്നു. സെല്ലിനുള്ളിൽ കുടുങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഇവയെ നിശ്ചിത അയോണുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എന്നാൽ വിരീത ചാർജ്ിന്റെ അയോണുകളാൽ അവ സന്തുലിതമായിരിക്കണം. സ്ഥിരമായ അയോണുകളുടെ സാന്ദ്രത മെംബ്രേൻ ഉള്ളിലാണെന്ന് കരുതുക, സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിർത്തുന്നതിനുള്ള സാധാരണ കൈമാറ്റത്തിനു പുറമെ കൂടുതൽ കാറ്റയനുകൾ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും അതിനാൽ, ബാഹ്യ പരിഹാരത്തേക്കാൾ ആന്തരികത്തിൽ കാറ്റേയൻ സാന്ദ്രത കൂടുതലായിരിക്കും. വൈദ്യുത, വ്യാപന പ്രതിഭാസത്താൽ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്ന ഈ വൈദ്യുത ബാലൻസ് അല്ലെങ്കിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥയെ ഡോന്നൻ സന്തുലിതാവസ്ഥ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

സംഗ്രഹം

സ്രവം ട്രാൻസ്ലോക്കേറ്റ് ചെയ്യുന്നതിനായി സസ്യങ്ങളിൽ ഫോൺ, ദീർഘദൂരം എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് തരം ട്രാൻസ്പോർട്ടുകൾ പരിഹാരങ്ങൾ അണ്ട്. ഊർജ്ജം ആവശ്യകതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഗതാഗതം ഒന്നുകിൽ സജീവമായിരിക്കണം. വ്യാപനം, സുഗമമായ വ്യാപനം, ഇംബിബിഷൻ, ഓസ്മോസിസ് എന്നീ പ്രക്രിയകൾ ഒരു പന്ത് ചരിവിലേക്ക് താഴേക്ക് വീഴുന്നതുപോലുള്ള സാന്ദ്രത ഗ്രേഡിയന്റാണ് നയിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഊർജ്ജം ആവശയമില്ല. റൂട്ട് രോമങ്ങളാൽ മണ്ണിൽ നിന്ന്ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന വെള്ളം (സജീവമോ നിഷ്ക്രിയമോ) കൂടുതൽ ഗതാഗതത്തിനായിസൈലത്തിൽഎത്തണം. റൂട്ട്രോമങ്ങളിൽമണ്ണിൽ നിന്ന് ആഗിരണംചെയ്യപ്പെടുന്നവെള്ളം (സജീവമോ നിഷ്ക്രിയമോ) കൂടുതൽ ഗാഗതത്തിനായി സൈലത്തിൽ എത്തണം. റൂട്ട് രോമങ്ങളിൽ നിന്ന്സൈലത്തിൽഎത്താൻമൂന്ന്റൂട്ടുകളുണ്ട്. അവ (1). അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് (2). സിംപ്ലാസ്റ്റ്കൂടാതെ/അല്ലെങ്കിൽ (3). ട്രാൻസ്മെംബ്രേൻ. വിവിധ സിദ്ധാന്തങ്ങൾസൈലത്തിൽ സ്രാവിന്റെ പാത വിശദികരിക്കുന്നു. ഒപ്പം ഡിക്സന്റെ ഏകീകരണ-പിരിമുറുക്ക സിദ്ധാന്തമാണ് ഏറ്റവും സ്വീകാര്യമായത്. ഗാർഡ് സെല്ലുകളുള്ള സ്റ്റോമറ്റയാണ് ട്രാൻസ്മിഷൻ കൂടുതലും നടത്തുന്നത്. ഗാർഡ്സെല്ലുകളിലെജലതന്മാത്രകളുടെ പ്രവേശനവും പുറത്തു കടക്കലും അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് സ്റ്റോമറ്റയുടെ പൊതുവായ സംവിധാനം. ഗാർഡ് സെല്ലുകളിൽ നിന്ന് വെള്ളം എങ്ങനെ പ്രവേശിക്കുകയും പുറത്തു കടക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുന്നതിനുള്ള നിരവധി സിദ്ധാന്തങ്ങൾ പൊട്ടാസ്യം ഗതാഗത സിദ്ധാന്തം സ്റ്റൊമേറ്റ തുറക്കുന്ന തിനും അടയ്ക്കുന്നതിനുമായി വെവ്വേറെ പ്രവർത്തി ക്കുന്ന രണ്ട് വ്യത്യസ്ത പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെ വിവ രിക്കുന്നു. മുകളിലേക്കുള്ള ദിശയിൽ സൈലം വഴി സ്രവം കയറുന്നതിന് വിപരീതമായി ഫോട്ടോസിന്ത റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ അടങ്ങിയ ലായകത്തിന്റെ പാത എല്ലായ്പ്പോഴും ഫ്ളോയമിലാണ്, കൂടാതെ മൾട്ടിഡയക്ഷണൽ ട്രാൻസ്ലോക്കേറ്റ് ചെയ്യുന്നു. ട്രാൻസ്ലോക്കേഷന്റെ

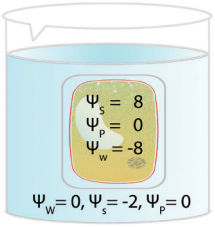
ഉത്ഭവസ്ഥാനം ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് ഇലകളാണ് ഉറവിടം. മറ്റുവശത്ത് ഉപയോഗത്തിന്റെ പോയിന്റ് സിങ്ക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മഞ്ച് മാസ് ഫ്ളോ പരികല്പന അനുസരിച്ച്, ലായകങ്ങൾ ബൾക്ക് ഫ്ളോയത്തിലെ ഏകാഗ്രത ഗ്രേഡിയന്റിനൊപ്പം നീങ്ങുന്നു.

ധാതുക്കൾ മണ്ണിന്റെ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അവ വെള്ളവുമായി ചേർന്ന് വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുമ്പോൾ റൂട്ട് രോമങ്ങളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നില്ല. ധാതു ആഗിരണം വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്. ധാതുക്കൾ സജീവമായി അല്ലെങ്കിൽ നിഷ്ക്രിയമായി ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. പൂർണ്ണമായും ടർജിഡ് ആയിരിക്കുന്ന കോശത്തിൽ
   a. DPD = 10 atm; OP = 5 atm; TP = 10 atm
   b. DPD = 0 atm; OP = 10 atm; TP = 10 atm
   c. DPD = 0 atm; OP = 5 atm; TP = 10 atm
   d. DPD = 20 atm; OP = 20 atm; TP = 10 atm
2. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശരി?
   i. അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് വേഗതയേറിയതും സജീവമല്ലാത്ത ഭാഗത്താണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.
   ii. വാക്യൂളന്റെ ട്രാൻസ്മെംബ്രേൻ റൂട്ടിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു
   iii. അടുത്തുള്ള കോശത്തിലെ പ്ലാസ്മാഡെസ്മാറ്റയിലൂടെ സിംപ്ലാസ്റ്റ് പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കാം
   iv. സെല്ലിന്റെ ജീവനുള്ള ഭാഗത്ത് സിംപ്ലാസ്റ്റും ട്രാൻസ്മെംബ്രേൻ റൂട്ടും

   a. i, ii b. ii, iii
   c. iii, iv d. i, ii, iii, iv
3. സീറോഫൈറ്റ് ഓപൺഷ്യയിൽ ഏത് തരം ട്രാൻസ്പിരേഷൻ സാധ്യമാണ്?
   a. സ്റ്റോമറ്റൽ b. ലെന്റികുലാർ
   c. കട്ടികുലർ d. മുകളിലെ എല്ലാം
4. സസ്യങ്ങളിൽ സ്റ്റൊമേറ്റ തുറന്നിരിക്കുന്നതിന് കാരണം
   a. ഇൻഫ്ളക്സിന്റെ K^+
   b. എഫ്ളക്സിന്റെ K^+
   c. ഇൻഫ്ളക്സിന്റെ Cl^-
   d. ഇൻഫ്ളക്സിന്റെ OH^-
5. മഞ്ച് അനുമാനം ഏതിനെ അടിസ്താനമാക്കിയുള്ള താണ്
   a. TP മൂല്യം ഗ്രേഡിയന്റും ഇംബിബിഷൻ ഫോ ഴ്സും ആഹാരം ട്രാൻസ്ലൊക്കേറ്റ് ആകുന്നത്
   b. TP മൂല്യം കാരണമാണ് ആഹാരം ട്രാൻസ്ലൊക്കേറ്റ് ആകുന്നത്
   c. എംബിബിഷൻ ഫോഴ്സ് കാരണമാണ് ആഹാരം ട്രാൻസ് ലൊക്കേറ്റ് ആകുന്നത്
   d. മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതിൽ ഒന്നുമല്ല
6. മണ്ണിൽ ഉപ്പിന്റെ സാന്ദ്രത വളരെ കൂടുതലാണെങ്കിൽ വയൽ നന്നായി ജലസേചനം നടത്തിയാലും സസ്യങ്ങൾ വാടിപ്പോകും - വിശദീകരിക്കുക.
7. അന്നജം പഞ്ചസാര ഇന്റർകോൺ വേർഷൻ സിദ്ധാന്തം പ്രകാരം എങ്ങനെഫോസ്ഫോറിലേസ് എൻസൈം സ്റ്റൊമറ്റയെ തുറക്കുന്നു.
8. സുക്രോസ് വിതരണത്തിന് ആവശ്യമുള്ള ഒരു ചെടിയുടെ ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് ഇതര ഭാഗങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക?
9. ജലഊർജ്ജം നിയന്ത്രിക്കുന്ന പാരാമീറ്ററുകൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
10. സെലക്ട് പെർമിബിൾ മെമ്പറെൻ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച കോശം ഒരു ബീക്കറിൽ വെള്ളത്തിൽ മുക്കി വയ്ക്കുമ്പോൾ(ചിത്രത്തിൽ ഉള്ളതുപോലെ) തന്നിട്ടുള്ള മൂല്യങ്ങളെ വായിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം തരുക



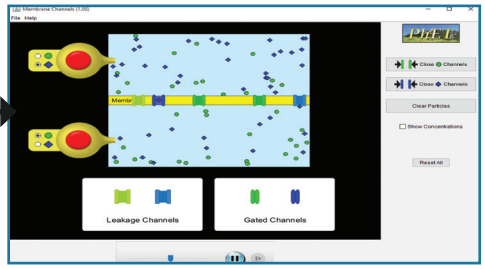
EAPK4

   a. ജലചലനത്തിന്റെ ദിശ സൂചിപ്പിക്കാൻ ഒരു അമ്പടയാളം വരയ്ക്കുക
   b. സെല്ലിന് പുറത്തുള്ള ലായനി ഐസോടോണിക് ആണോ, ഹൈപ്പർട്ടോണിക് അല്ലെങ്കിൽ ഹൈപ്പോടോണിക് ആണോ?
   c. സെൽ ഐസോടോണിക്, ഹൈപ്പോട്ടോണിക് അല്ലെങ്കിൽ ഹൈപ്പർടോണിക് ആണോ?
   d. സെൽ കൂടുതൽ മങ്ങിയതോ കൂടുതൽ കടുപ്പമുള്ളതോ യഥാർത്ഥ വലിപ്പത്തിൽ നിലനിൽക്കുമോ?
   e. കൃത്രിമ സെൽ അവസ്ഥയെ പരാമർശിച്ച്, പ്രക്രിയ എൻഡോസ്മോസിസ് അല്ലെങ്കിൽ എക്സോസ്മോസിസ് ആണോ? കാരണങ്ങൾ പറയുക

ഐ.സി.ടി കോർണർ

മെംബ്രൺ ഗതാഗതം

നമുക്ക് മെംബ്രൺ പ്രോട്ടീനുകൾ പഠിക്കാം

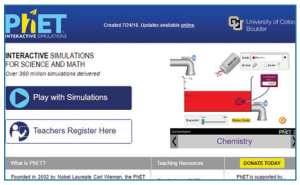


ഘട്ടങ്ങൾ

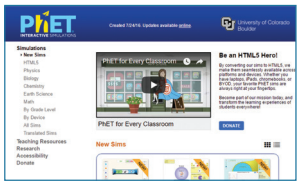
- PhET തുറക്കുക:
  രീതി 1: നൽകിയിരിക്കുന്ന QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്തുകൊണ്ട്
  രീതി 2:ഗൂഗിളിലൂടെ – PhET ടൈപ്പ് ചെയ്ത് PhET തുറക്കുക
- സിമുലേഷനുമായി തിരഞ്ഞെടുത്ത് നൽകുക
- ബയോളജി ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. മെംബ്രൺ ചാനലുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- PhET ലെ മെംബ്രൺ ചാനൽ തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- വൃത്താകൃതിയിലുള്ള തൻമാത്ര തിരഞ്ഞെടുത്ത് ഒരു നിരയിലെ ചുവന്ന ബട്ടൺ അമർത്തി പമ്പ് ചെയ്യുക
- ചതുരാകൃതിയിലുള്ള തൻമാത്ര തിരഞ്ഞെടുത്ത് അതേ പ്രവർത്തി അമർത്തി പമ്പ് ചെയ്യുക
- തൻമാത്രയുടെ ചലനം കുറുകെ നിരീക്ഷിക്കുക

പ്രവർത്തനം

- അടഞ്ഞതും തുറന്നതുമായ സ്ഥാനത്ത് ലിക്കേജ് ചാനലും ഗേറ്റഡ് ചാനലും ഉപയോഗിക്കുക. തൻമാത്ര ചലനം നിരീക്ഷിക്കുക.



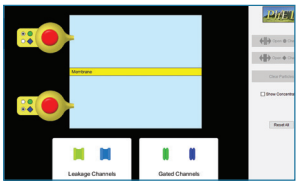
ഘട്ടം **1**



ഘട്ടം **2**



ഘട്ടം **3**



ഘട്ടം **4**

URL:

https://phet.colorado.edu/

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രമാണ്

യൂണിറ്റ് V: സസ്യശാസ്ത്രം
(പ്രവർത്തനപരമായ രൂപീകരണം)

അധ്യായം
12

ധാതുപോഷണം

പഠന ഉദ്ദേശങ്ങൾ

പഠനകാരി മനസ്സിലാക്കാൻ,

- ധാതു പോഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകത മനസ്സിലാക്കൽ.
- അവശ്യധാതുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണവും നിബന്ധനകളും വിശദമാക്കൽ.
- ഹൈഡ്രോപോണിക് എയ്റോപോണിക് എന്നിവയുടെ സാങ്കേതിക വിദ്യ മനസ്സിലാക്കൽ
- പോഷണത്തിന്റെ വിവിധതരം നിലകളെ താരതമ്യം ചെയ്യൽ.
- നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണത്തിനെക്കുറിച്ച് ഓർമ്മപ്പെടുത്തലും ആരായലും.

പാഠരൂപരേഖ

12.1 ധാതുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

12.2 പ്രവർത്തനം, വലിച്ചെടുക്കൽ രീതി,അപര്യാപ്തത, ലക്ഷണങ്ങൾ, സ്ഥൂലപോഷകങ്ങൾ.

12.3 പ്രവർത്തനം,വലിച്ചെടുക്കൽ രീതി, അപര്യാപ്തത, ലക്ഷണങ്ങൾ,സൂക്ഷ്മപോഷണങ്ങൾ

12.4 അപര്യാപ്തത രോഗങ്ങളും ലക്ഷണങ്ങൾ

12.5 ധാതുവിലെ നിർണായക സാന്ദ്രതയും ധാതുക്കളിലുള്ള വിഷാംശവും

12.6 ഹൈഡ്രോപോണികും, എയറോപോണിക്കും

12.7 നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം

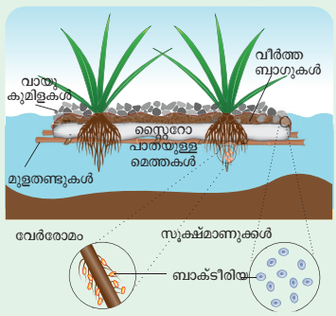
12.8 നൈട്രജൻ ചക്രം, നൈട്രജൻ മെറ്റബോളിസം

12.9 പ്രത്യേകപോഷകാഹാരരീതികൾ പോഷണത്തിന്റെ പ്രധാന നില

നിങ്ങളൊരു സഞ്ചാരിയാണെങ്കിൽ പരിസരത്തിലുള്ള എല്ലാ സസ്യങ്ങളെയും നിരീക്ഷിക്കാൻ അവസരം ലഭിച്ചിരിക്കും.ആകർഷിക്കുന്ന ഒരു സത്യമെന്നത് എല്ലാ സസ്യങ്ങളും ഒന്നുപോലെയല്ല .കുറച്ച് സമയം പ്രകൃതിയെ നിരീക്ഷിക്കൂ.നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ പറ്റും. സസ്യങ്ങളിലെ ഇലകളേയും പുഷ്പങ്ങളെയും ഫലങ്ങളേയും.

നിങ്ങൾക്ക് പറയാൻ കഴിയുമോ എല്ലാ സസ്യങ്ങളും ആരോഗ്യമുള്ളതാണോ,ഒരു പോലെ വളരുന്നുണ്ടോ? സസ്യങ്ങൾ ആരോഗ്യവരല്ല.ചില ലക്ഷണങ്ങളായ ശരീരഭാഗമാറ്റം,വളർച്ച മുരടിക്കൽ,ക്ലോറോസിസ്,നെക്രോസിസ് മുതലായവ നിങ്ങൾക്ക് പറയാമോ എന്താണ് ഇതിനൊക്കെയുള്ള കാരണങ്ങൾ? സൂഷ്മ ജീവിക

മലിനീകരണത്തിന് ഒരു പരിഹാരം



ഉപരിതലജലത്തിലെ ഉയർന്ന പോഷക മലിനീകരണത്തിനും, യൂട്രോഫിക്കേഷനും ഒരു പുതിയ പരിഹാര മാർഗ്ഗം കൊണ്ടുവന്നിട്ടുണ്ട്. ഫ്ളോറ്റിംഗ് ട്രീറ്റ്മെന്റ് വെറ്റ്ലാന്റ്സ് (FTWs) 3,000 ചതുരശ്രയടി വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ഒരു നിർമ്മിത ഘടനയാണ്. അതിലെ നാല് പാളികൾ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന മുള,അടിത്തട്ടിൽ സ്റ്റൈറോഫോം ,രണ്ടാംപാളി ചണം നിറച്ച ചരൽ കൊണ്ടും മൂന്നാമത്തെ പാളി ചരൽ അവസാന പാളി എന്നിവ ക്ലിനിംഗ് ഏജന്റുമാരെ (സസ്യങ്ങൾ) വെറ്റിവേഴ്സ്,സിട്രോനെല്ല,തുളസി, വിത്താനിയ എന്നിവയുൾപ്പെടെയുള്ള പ്രാദേശിക സസ്യങ്ങൾ ക്ലീനിംഗ് ഏജന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനായി ഗവേഷണം നടത്തുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോപോണിക്സിന്റെ തത്വത്തിലാണ് FTW പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഈ ചെടികളുടെ വേരുകളിൽ വളരുന്ന സൂഷ്മാണുക്കൾ ജലത്തിലെ ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതുവഴി ജലം മലിനീകരണം കുറയ്ക്കുന്നു.വസ്തുക്കൾ വെള്ളത്തിൽ കഴിയുകയും മലിനീകരണം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 259 2/26/2023 04:10:48 PM

ളുടെ ബാധിപ്പോ,കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങൾ, ധാതു അപര്യാപ്തത മുതലായവ ആയിരിക്കാം.

ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കാൻ പോകുന്നത് ധാതുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം അവയുടെ പ്രവർത്തനം,അപര്യാപ്തത രോഗങ്ങൾ, ലക്ഷണങ്ങൾ, നൈട്രജൻ മെറ്റബോളിസം, പ്രത്യേക തരം പോഷണം മുതലായവ. കാർഷിക ഉല്പാദനത്തിന്റെ പുരോഗതി യെകുറിച്ചുള്ള ആശയം നമുക്ക് എങ്ങനെ മനസ്സിലാ ക്കാൻ സാധിക്കും?

സസ്യങ്ങൾ സാധാരണ പോഷകങ്ങളെ അന്തരീ ക്ഷം,ജലം,മണ്ണ്,എന്നിവയിൽനിന്ന്നേടുന്നു.കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ,ഓക്സിജൻ ഇവയെ അസ്ഥികൂട മൂലകങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.ഇവയിൽ 94% വരണ്ട ഭാരമുള്ളതാണ്. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, കൊഴുപ്പ്, പ്രോ ട്ടീൻ എന്നീ കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകാൻ ഇവ വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്. ഈ ധാതുക്കളല്ലാത്ത മൂലകങ്ങൾ ജലത്തിലും, വായുവിൽ നിന്നും കിട്ടുന്നു. ധാതുക്കളെ അവയുടെ പ്രാധാന്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ത്തിൽ വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ധാതുക്കൾക്ക് വേണ്ടുന്ന സവിശേഷ ഗുണങ്ങൾ പ്രതിപാദിച്ചത് അർനോൺ (**Arnon**) ഉം, സ്റ്റൗട്ട് (1939) (**Stout**) ഉം ആണ്.:

1. മൂലകങ്ങൾ വളർച്ചയ്ക്കും ,പുരോഗതിയ്ക്കും വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്.
2. സസ്യങ്ങളുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനത്തിൽ നേരി ട്ടുള്ള പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.
3. ഇത് മറ്റ് മൂലകങ്ങളുമായി മാറ്റപ്പെടുന്നില്ല.
4. അപര്യാപ്തതാരോഗം, ഒരു സസ്യത്തിന്റെ പോഷ കത്തിന്റെയും, പ്രത്യല്പാദനത്തിന്റെയും നിലയെ സാരമായി ബാധിക്കുന്നു.

12.1 ധാതുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

12.1.1 ധാതുക്കളുടെ അളവിലുള്ള ആവശ്യ കതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ധാതു ക്കളെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ആവശ്യമൂലകങ്ങളെ സ്ഥൂലപോഷകങ്ങളെന്നും,സൂ ഷ്മപോഷകങ്ങളെന്നുംതരംതിരിച്ചിക്കുന്നു.തരംതിരി ക്കാത്ത ധാതുക്കളുടെ ആവശ്യകതകൾ.ഉയർന്ന സാന്ദ്ര തയിൽ ആവശ്യമായ അവശ്യധാതുക്കളെ അവശ്യ ധാതുക്കളെ കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയിൽ ആവശ്യമുള്ള വയെ സൂക്ഷ്മ പോഷകങ്ങളെന്നും പറയുന്നു.

സോഡിയം, സിലിക്കൺ, കോബാൾട്ട്, സെലി നിയം തുടങ്ങിയ ധാതുക്കൾ അവശ്യ പോഷകങ്ങളുടെ പട്ടികയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല .ചിലസസ്യങ്ങൾക്ക് അവ ആവശ്യമാണ്.ഈ ധാതുക്കളെ തരംതിരിക്കാത്ത ധാതുക്കളുടെ പട്ടികയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.ഈ ധാതുക്കൾ പ്രത്യേക പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. കീടങ്ങളെ പ്രതി രോധിക്കാൻ സിലിക്കൺ അത്യന്താപേഷിതമാണ്. വെള്ളം കയറുന്നത് തടയുന്നു.കോശചുവരുകൾ രൂപപ്പെടുന്നത് ഇക്യംസിറ്റേസിയേ, സൈപ്പറെസിയേ ഗ്രാമിനിയേ.

12.1.2 ചലനാത്മകതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ധാതുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ആദ്യം എവിടെയാണോ ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷ പെടു ന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ പഴയ തും ഇളം ഇലകളിലെ വ്യത്യാസങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും .ഇത് പ്രധാനമായും ധാതുക്കളുടെ ചലനശേഷിമൂലമാണ്.ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവ യെ 1. സജീവമായി ചലിക്കുന്ന ധാതുക്കളും 2. താരത മ്യേന സ്ഥായിയായ ധാതുക്കളും (ചിത്രം 12.1).

a. സജീവമായി ചലിക്കുന്ന ധാതുക്കൾ

നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസ്യം, മഗ്നീഷ്യം, സോഡിയം, സിങ്ക്, മോളിബ്ഡിനം.

ഈ ധാതുക്കളും തളിർ ഇലകളിലേക്ക് സജീവ മായി നീങ്ങുന്നതിനാൽ പഴയതും മുതിർന്നതുമായ ഇലകളിൽ അപര്യാപ്തതയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ ആദ്യം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.

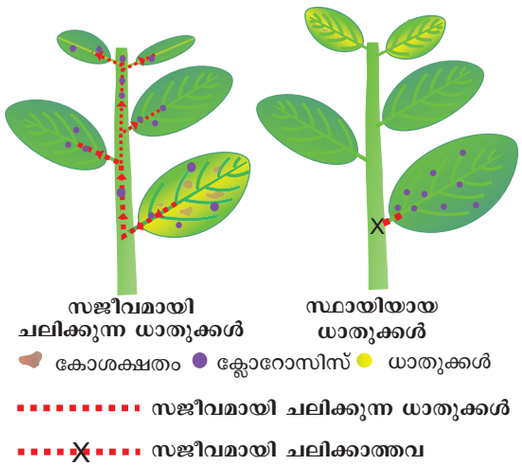
b. താരതമ്യേന സ്ഥായിയായ ധാതുക്കൾ

കാൽസ്യം, സൾഫർ, ഇരുമ്പ്, ബോറോൺ, ചെമ്പ് എന്നിവ തളിരിലകളിൽ ആദ്യം അപര്യാപ്തമായ ലക്ഷ ണങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു.

പട്ടിക 12.1: ധാതുക്കളുടെ തരം

സ്ഥൂലപോഷകം	സൂഷ്മപോഷണങ്ങൾ	തരംതിരിക്കാത്ത ധാതുക്കൾ
ടിഷ്യു സാന്ദ്രതയിൽ 10 മി.മീ കൂടുതൽ അല്ലെങ്കിൽ ടിഷ്യു സാന്ദ്രത 10 m mole Kg-1 യിൽ കുറവോ അല്ലെങ്കിൽ 0.1 മുതൽ10 മില്ലിഗ്രാം താഴെയുള്ള ആണ്.	ടിഷ്യു സാന്ദ്രതയിൽ 10 mmole Kg-1 കുറവോ അല്ലെങ്കിൽ 0.1 മില്ലി ഗ്രാം ന് താഴെയുള്ള	ചിലസസ്യങ്ങൾക്ക് ചിലപ്രത്യേക ധർമ്മങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞ അളവിൽ ആവശ്യമാകുന്നു
ഉദാഹരണങ്ങൾ: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S	ഉദാഹരണങ്ങൾ: Fe, Mn, Cu, Mo, Zn, B, Cl, Ni	സോഡിയം കോബാൾട്ട്, സി ലിക്കോൺ, സെലിനിയം മുത ലായവ

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 260 2/26/2023 04:10:49 PM



ചിത്രം 12.1: സജീവമായി ചലിക്കുന്ന ധാതുക്കൾ

12.1.3 പ്രവർത്തനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ധാതുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

a. ഘടനാപരമായ ധാതുക്കളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ധാതുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം : കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ,ഓക്സിജൻ,നൈട്രജൻ മുതലായ ധാതുക്കൾ

b. എൻസൈം പ്രവർത്തനം: അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ അമോണിയയാക്കി മാറ്റുന്നതിന് നൈട്രജൻ എൻസൈമുകളിൽ മോളിബിഡിനം ഏറ്റവും പ്രധാനമാണ്. ആൽക്കഹോൾ ഡിഹൈഡ്രോജിനേസസ്, കാർബോണിക് ആൻ ഹൈഡ്രസ് ആകുന്നതിന് സിങ്ക് പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ആക്റ്റിവേറ്റർ ആണ് RUBP (റിബിലോസ് ബൈഫോസ്ഫേറ്റ്) കാർബോക്സിലേസ് ഓക്സിജിനേസ് PEP (ഫോസ്ഫോ ഈനോ പൈറുവേറ്റ്) കാർബോക്സിലേസ് എന്നിവയുടെ ആക്റ്റിവേറ്റർ ആണ് മഗ്നീഷ്യം.യൂറിയേസിയെ, ഹൈഡ്രോജിനേസ് മുതലായവയുടെ ഘടകമാണ് നിക്കൽ.

c. ഓസ്മോട്ടിക് പൊട്ടൻഷ്യൽ : (K) കോശത്തിന്റെ ഓസ്മോട്ടിക് സാധ്യത നിലനിർത്തുന്നതിൽ പൊട്ടാസ്യം ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ജലം ആഗിരണം ചെയ്യൽ സ്റ്റൊമാറ്റയുടെ ചലനം, സാന്ദ്രത എന്നിവ ഓസ്മോട്ടിക് സാധ്യത മൂലമാണ്.

d. ഊർജ്ജ ഘടകങ്ങൾ : ഹരിതകണത്തിൽ മഗ്നീഷ്യവും, ATP യിൽ ഫോസ്ഫറസ്സും ആണ്.

12.2 പ്രവർത്തനം, വലിച്ചെടുക്കൽ നില, സ്ഥൂലപോഷകത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കുറവും ലക്ഷണങ്ങളും

സ്ഥൂലപോഷകങ്ങൾ, അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, വലിച്ചെടുക്കൽ നില, അപര്യാപ്തത ലക്ഷണങ്ങൾ, അപര്യാപ്തത രോഗങ്ങൾ എന്നിവ ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്നു.:

1. **നൈട്രജൻ(N):** സസ്യങ്ങൾക്ക് വളരെ ഉയർന്ന അളവിൽ ആവശ്യമാണ്.ഇവയിൽ പ്രോട്ടീൻ, ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം, അമിനോ അമ്ലം, വിറ്റാമിൻസ്,ഹോർമോണുകൾ, ആൽക്കലോയിഡുകൾ, ഹരിതകം, സൈറ്റോക്രോം എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.സസ്യങ്ങൾ നൈട്രേറ്റായി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. (NO_3).

   അപര്യാപ്തത ലക്ഷണങ്ങൾ : ക്ലോറോസിസ്, വളർച്ചമുരടിക്കൽ ,ആന്തോസയാനിന്റെ രൂപപ്പെടുന്നത് മുതലായവ.

2. **ഫോസ്ഫറസ്സ് (P):** കോശതനുസ്തരത്തിലെ ഘടകം, പ്രോട്ടീൻ, ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം, ATP NADP ഫൈറ്റിൻ, ഷുഗർ ഫോസ്ഫേറ്റ്, സസ്യങ്ങൾ $H_2PO_4^+$, HPO_4^- കളായി വലിച്ചെടുക്കുന്നു.

   അപര്യാപ്തത ലക്ഷണങ്ങൾ : വളർച്ചമുരടിക്കൽ, ആന്തോസയാനിൻ രൂപീകരണം, നൈക്രോസിസ്, കാമ്പിയ പ്രവർത്തനം തടുക്കൽ, വേരിന്റെ വളർച്ച ബാധിക്കുക, ഫലം പാകപ്പെടലിനെ ബാധിക്കുക മുതലായവ.

3. **പൊട്ടാസ്യം (K):** സ്റ്റോമേറ്റ കോശങ്ങളുടെ, അടഞ്ഞതും തുറന്നതുമായ അവസ്ഥ തുലനം ചെയ്യുക, സെല്ലിന്റെ ഓസ്മോട്ടിക് സാധ്യത,കോശങ്ങളുടെ ഉറപ്പ് നിലനിർത്തുക.ഫ്ളോയത്തിന്റെ വ്യതിചലനം, എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനം ഉത്തേജിപ്പിക്കുക അയോൺ എക്സ്ചേഞ്ച് വഴി അയോൺ നിലനിർത്തുന്നു. ആക്ഷൻ ബാലൻസ് ഇത് K^+ അയോണുകളായി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.

   അപര്യാപ്തത ക്ഷണങ്ങൾ: മാർജിനൽക്ലോറോസിസ്, നെക്രോസിസ്, താഴ്ന്നകാമ്പിയൽ പ്രവർത്തനം, എപ്പിക്കൽ ഡോമിനൻസ് ഇല്ലാതാക്കൽ ധാന്യങ്ങൾ കേടാകൽ ഇലയുടെ വക്കുകൾ ചുരുങ്ങിയിരിക്കുക.

4. **കാത്സ്യം (Ca):** മധ്യലാമെല്ലയിലെ കാത്സ്യം പെറ്റേറ്റിന്റെ സമന്യയം, മൈറ്റോട്ടിക് സ്പിൻട്രൽ രൂപീകരണം, മൈറ്റോട്ടിക് സെൽ ഡിവിഷൻ കോശതനു സ്തരത്തിന്റെ പ്രവേശന ക്ഷമത ലിപ്പിഡ് മെറ്റബോളിസം, ഫോസ്ഫോലിപ്പേസ് സജീവമാക്കൽ ATP യേസ്, അമിലേസ്, അഡിനൈൽ കൈനേസിലെ ആക്റ്റിവേറ്റർ എന്നിവ സസ്യങ്ങൾ Ca^{2+} അയോണുകളെ കൈമാറ്റം ചെയ്ത് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

   അപര്യാപ്തത ലക്ഷണങ്ങൾ : ക്ലോറോസിസ്, നെക്രോസിസ്, വരൾച്ച മുരടിക്കൽ, ഇലകളുടെയും പൂക്കളുടെയും അകാല വീഴ്ച,വിത്ത് രൂപപ്പെടുന്നതിനെ തടയുന്നു,സെലറിയുടെ ഷുഗർ ബീറ്റ്, വാഴ, തക്കാളി എന്നിവയുടെ അഗ്രം കൊളുത്തു പോലെ വളയുന്നു.

5. **മഗ്നീഷ്യം (Mg):** ഇത് ഒരു ഘടകമായക്ലോറോഫിൽ, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് മെറ്റബോളിസം എൻസൈമിലെ ആക്റ്റിവേറ്റർ റിബിലോസ് ബിസ്

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 261 2/26/2023 04:10:51 PM

ഫോസ്ഫേറ്റ് DNAയും ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ കാർബോക്സിലേസും, PEP കാർബോക്സിലേസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. റൈബോസോമൽ സബ്യൂണിറ്റുകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇത് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഇത് Mg^{2+} അയോണുകളെ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

അപര്യാപ്തതയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ: ഇന്റർ വീനൽ ക്ലോറോസിസ്, നെക്രോസിസ്, ആന്തോസൈയാനിൻ, (പർപിൾ) രൂപീകരണം,പുകയിലയിലെ രോഗം.

6. **സൾഫർ (S):** അമിനോ ആസിഡുകളുടെ ആവശ്യ ഘടകം, സിസ്റ്റൈൻ, സിസ്റ്റിൻ, മെഥിയോണിൻ കോഎൻസൈമുകളുടെ ഘടകം, ബയോട്ടിൻ, തയാമിൻ, തുടങ്ങിയ വിറ്റാമിനുകൾ, പ്രോട്ടീനുകളുടെയും, ഫെറഡോക്സിന്റെയും ഘടകമാണ്. സസ്യങ്ങൾ സൾഫറിനെ സൾഫേറ്റ് അയോണുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അപര്യാപ്തത ലക്ഷണങ്ങൾ : ക്ലോറോസിസ് ആന്തോസയാനിന്റെരൂപീകരണംവളർച്ചമുരടിക്കൽ ഇലയുടെ അഗ്രം ചുരുളുക,പയർ വർഗ്ഗങ്ങളിൽ നോഡുലേഷൻ കുറയുന്നു.



NPK രാസവളങ്ങൾ

ഇവിടെ നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫേറ്റ്, പൊട്ടാഷ്യം എന്നിവ അനുപതത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.ബാഗുകളിൽ 15:15:15 എന്ന് ലേബൽ ചെയ്തിട്ടുള്ള സംഖ്യ N, P & K എന്നിവ തുല്യ അനുപാതത്തിൽ ആണെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

12.3 സ്ഥൂലപോഷകങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനവും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നരീതി, അപര്യാപ്തത ലക്ഷണങ്ങൾ

സസ്യങ്ങളുടെ മെറ്റബോളിസത്തിന് സ്ഥൂല പോഷകങ്ങൾ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ അത്യാവശ്യമാണ്.പല സസ്യങ്ങളിലും ഇത് വളരെ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : പഞ്ചസാര കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നതിന് ബോറോൺ അത്യാവശ്യമാണ്.നൈട്രജൻ മെറ്റബോളിസത്തിൽ മോളിബ്ഡിനം ഉൾപ്പെടുന്നു.ആക്സിൻ ബയോസിന്തസിസിന് സിങ്ക് ആവശ്യമാണ്.മൈക്രോ പോഷകങ്ങളുടെ പങ്ക്,അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന രീതി, അപര്യാപ്തതയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ എന്നിവയുടെ പങ്കിനെക്കുറിച്ച് പഠിക്കേണ്ടതാണ്.

1. **ഇരുമ്പ് (Fe):** ഇരുമ്പ് സ്ഥൂലപോഷകങ്ങളെക്കാൾ കുറവും, സൂക്ഷ്മ പോഷകങ്ങൾ കൂടുതലും ആവശ്യമായതിനാൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ ഒന്നിൽ ഇത്ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.ഹരിതകണത്തിനും,കരോട്ടിനോയ്ഡും ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ ഇരുമ്പ് ഏറ്റവും പ്രധാനമാണ്.സൈറ്റോക്രോം, ഫെറിഡോക്സിൻ, ഫ്ളോവോപ്രോട്ടീൻ ഹരിതകണത്തിന്റെ രൂപാന്തരണം, പോർഫൈറിൻ, കാറ്റലേസിന്റെ, ആക്ടിവേഷൻ, പെറോക്സിഡേസ് എൻസൈം, എന്നീ ഘടകങ്ങൾ ഇവയിൽ കാണുന്നു. ഫെറസ് ഇരുമ്പും (Fe^{3+}) ഫെറിക് ഇരുമ്പ് അയോണുകളേയുംസസ്യങ്ങൾവലിച്ചെടുക്കുന്നു.(Fe^{3+})അയോണുകളെക്കാളും (Fe^{2+})അയോണുകളെകൂടുതൽവലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഫലവൃക്ഷങ്ങൾക്ക് ഇരുമ്പിനോട് കൂടുതൽ പ്രതികരണശേഷി കാണുന്നു.

അപര്യാപ്തത: ഇന്റർവീനൽ ക്ലോറോസിസ് കുറുകിയ അഥവാ നീളമുള്ള തണ്ടുകളുടെ രൂപീകരണം, ഹരിതകണത്തിലെ ഉൽപാദനത്തെ തടയൽ മുതലായവ.

2. **മാംഗനീസ് (Mn):** കാർബോക്സിലേസ് ആക്ടിവേറ്റർ, ഓക്സിഡേസ്, ഡിഹൈഡ്രോജിനേസസ്, കൈനേസസ് ഇവ ജലവിഘടനം മൂലം ഓക്സിജൻ പുറത്ത് കളയുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു മാംഗനസ് (Mn^{2+}) അയോണുകളെ ഇവ വലിച്ചെടുക്കുന്നു.

അപര്യാപ്തത: ഇന്റർവീനൽ ക്ലോറോസിസ് ഓട്സിലെഇലകളിൽചാരനിറപുള്ളികളുംദുർബലമായ വേരുകളും കാണപ്പെടുന്നു.

3. **ചെമ്പ് (Cu):** പ്ളാസ്റ്റോസൈയാനിന്റെ ഘടകം ഫിനോലേസിന്റെ ഘടകം റൈബോസൈനേസ്, റെഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന എൻസൈമുകൾ, അസ്കോർബിക് അമ്ലത്തിന്റെ ഉല്പാദനം, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റും, നൈട്രജൻ തുലനതയും, നിലനിർത്തുക, ഓക്സിഡേസിന്റെ ഭാരം മുതലായവ.ഇവ കുപ്രിക് (Cu^{2+}) അയോണുകളെ വലിച്ചെടുക്കുന്നു.

അപര്യാപ്തത: നാരകത്തിലെ ഡൈബാക്ക് രോഗം ധാന്യങ്ങളിലുംപയറുവർഗ്ഗങ്ങലിലുംകാണപ്പെടുന്ന റിക്ലമേഷൻ രോഗം ക്ലോറോസിസ് എക്സാൻ തീമ മുതലായവ.

4. **സിങ്ക് (Zn):** ഇൻഡോർ അസറ്റിക് അമ്ലത്തിന്റെ പ്രധാനഉല്പാദനം(AUXIN)കാർബോക്സിലേസ് ആക്ടിവേറ്റർ ആൽക്കഹോൾ ഡിഹൈഡ്രോജിനേസ്, ലാക്ടിക് ഡിഹൈഡ്രോജിനേസ്, ഗ്ലൂറ്റാമിക് അമ്ല ഡീഹൈഡ്രോജി നേസ്, കാർബോക്സി പെപ ്റ്റിഡേസ്, ട്രിപ്റ്റോഫാൻ സിന്തേസ് മുതലായവ Zn^{2+} സിങ്ക് അയോണുകളെ സസ്യങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.

അപര്യാപ്തത: ചെറു ഇലകളും ഇലകളിലെ പുള്ളിക്കുത്തുംആക്സിന്റെകുറവുമൂലംഉണ്ടാകുന്നു.ഇന്റർവീനൽ ക്ലോറോസിസ്,വളർച്ചമുരടിപ്പിക്കൽ,നെക്രോസിസ്, നെല്ലിലെ കൈറാ രോഗം മുതലായവ

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 262 2/26/2023 04:10:51 PM

5. **ബോറോൺ (B):** കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ വ്യതിചലനം Ca^{++} ന്റെ ഉപയോഗവും വലിച്ചെടുക്കലും, പരഗാരേണു മുളക്കൽ, നൈട്രജൻ മെറ്റബോളിസം, കൊഴുപ്പ് മെറ്റബോളിസം, കോശങ്ങളും ദീർഘീകരണം, മുതലായവ സസ്യങ്ങൾ BO^{3-} ബോറേറ്റ് അയോണുകളായി വലിച്ചെടുക്കുന്നു.
അപര്യാപ്തത: വേര്, തണ്ട് മുതലായവയിലെ അഗ്രനാശം, ഫലങ്ങളും പൂക്കളും, ഇളം പരുവത്തിൽ കൊഴിയുന്നു. ബീറ്റ്റൂട്ടിന്റെ ബ്രൗൺ ഹാർട്ട് രോഗം ആപ്പിളിൻ ഫലങ്ങളുടെയും ആന്തരിക കീറൽ മുതലായവ.

6. **മോളിബ്ഡിനം (Mo):** നൈട്രോജിനിസിന്റെ ഘടകങ്ങൾ, നൈട്രേറ്റ് റിഡക്ടേസ്,ഇവ നൈട്രജൻ മെറ്റബോളിസത്തിലും നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണത്തിലും പങ്ക് കൊള്ളുന്നു. സസ്യങ്ങൾ മോളിബ്ഡേറ്റ് (Mo^{2+}) അയോണുകളെ വലിച്ചെടുക്കുന്നു.
അപര്യാപ്തത: ക്ലോറോസിസ്,നെക്രോസിസ്,പുഷ്പങ്ങളുടെ കാലതാമസം, വളർച്ച മുരടിക്കൽ കോളിഫ്ളവറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വിപ്പ്ടെയിൽ രോഗം മുതലായവ.

7. **ക്ലോറിൻ (Cl):** ആനയോൺ, കാറ്റയോൺ തുലനതയിൽ പങ്കുകൊള്ളുന്നു. കോശവിഭജനം, ജലത്തിലെ ഫോട്ടോലൈസിസ് പ്രവർത്തനം, സസ്യങ്ങൾ Cl^- അയോണുകളെ വലിച്ചെടുക്കുന്നു.
അപര്യാപ്തത :തളിരിയകളുടെ വാട്ടം.

8. **നിക്കൽ (Ni):** യൂറിയേസിയേ,ഹൈഡ്രോജിനേസ് എന്നീ എൻസൈമുകളുടെ സഹഘടകം
അപര്യാപ്തത: ഇലകളിലെ അഗ്രത്തിലെ നെക്രോസിസ് രോഗം



കാൾമോഡുലിൻ
യൂക്കാരിയോട്ടിക് കോശങ്ങളിൽ കാൾമോഡുലിൻ Ca^{2+} മോഡുലേറ്റിങ്ങ് പ്രോട്ടീൻ കാണപ്പെടുന്നു.ഇതിൽ താപ തുലന പ്രോട്ടീൻ,മെറ്റബോളിക് രീതികളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

പ്രവർത്തനം

ധാതുക്കളുടെ അപര്യാപ്തതയെ കാണിക്കുന്ന ഇലകളെ ശേഖരിക്കുക.മാർജിനൽ ക്ലോറോസിസ്, ഇന്റർവീനൽ ക്ലോറോസിസ് നെക്രോട്ടിക് ഇലകൾ,ഇലകളിലെ ആന്തോസയാനിന്റെ രൂപീകരണം, ചെറിയ ഇലകൾ കൊളുത്തുകളുള്ള ഇലകൾ ഇവയെല്ലാം പട്ടികയിലാക്കുക.ധാതുക്കളുടെ അപര്യാപ്താ രോഗങ്ങളെ കുറച്ച് നിങ്ങളുടെ അദ്ധ്യാപകനുമായി ചർച്ച ചെയ്യുക.

12.4 അപര്യാപ്തതാ രോഗങ്ങളും, ലക്ഷണങ്ങളും

തന്നിരിക്കുന്ന (പട്ടിക 12.2) യിലെ വിവരണത്തിൽ ധാതുക്കളും, അപര്യാപ്തത ലക്ഷണങ്ങളുടെയും ആശയം നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും:

പട്ടിക 12.2: അപര്യാപ്തത രോഗങ്ങളുടെ നാമവും, ലക്ഷണങ്ങളും

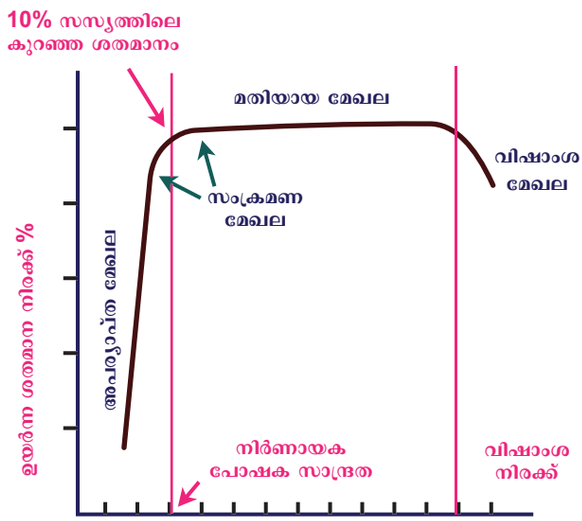
അപര്യാപ്തത രോഗങ്ങളും, ലക്ഷണങ്ങളും	ധാതുക്കളുടെ അപര്യാപ്തത
1. ക്ലോറോസിസ് (വ്യാപനം)	നൈട്രജൻ,പൊട്ടാഷ്യം,മാഗ്നീഷ്യം,സൾഫർ,ഇരുമ്പ് മാംഗനീസ്, സിങ്കും,മൊളിബ്ഡിനവും.
a. ഇന്റർ വീനൽ ക്ലോറോസിസ്	മെഗ്നീഷ്യം,ഇരുമ്പ്,മാംഗനീസ്, സിങ്ക്
b. മാർജിനൽ ക്ലോറോസിസ്	പൊട്ടാഷ്യം
2. നെക്രോസിസ് (കലകളുടെ നാശം)	മെഗ്നീഷ്യം,പൊട്ടാഷ്യം,കാൽസ്യം ,സിങ്ക്,മോളിബ്ഡിനം,ചെമ്പ് മുതലായവ
3. വളർച്ച മുരടിക്കൽ	നൈട്രജൻ,ഫോസ്ഫറസ്,കാൽസ്യം ,പൊട്ടാഷ്യം,സൾഫർ മുതലായവ.
4. ആന്തോ സയാനിൻ രൂപീകരണം	നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, മെഗ്നീഷ്യം, സൾഫർ മുതലായവ
5. പുഷ്പിക്കലിന്റെ കാലതാമസം.	നൈട്രജൻ, സൾഫർ, മോളിബ്ഡിനം.
6. തണ്ട് കരിയിൽ രോഗം, റിക്ലേമേഷൻ രോഗം, സിട്രസിലെ എക്സാന്തിമ, (ബാർക്കിൽ കാണുന്ന പശ)	ചെമ്പ്
7. ഇലഅഗ്രഹം കൊളുത്തുകൾ പോലെ കാണുന്നത്	കാൽസ്യം
8. ചെറു ഇലകൾ	സിങ്ക്
9. ബീറ്റ് റൂട്ടിലെ ബ്രൗൺ, ഹാർട്ട്, ആപ്പിളിലെ ആന്തരിക കോർക്ക്	ബോറോൺ
10. കോളിഫ്ളവറിലെയും കാബോജിലെയും ഉള്ള വിപ്റ്റയിൽ രോഗം	മോളിബ്ഡിനം
11. ഇലയുടെ മാർജിനിലുള്ള ചുരുളൽ	പൊട്ടാഷ്യം

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 263 2/26/2023 04:10:51 PM

12.5 ധാതുപോഷനങ്ങളുടെ വിഷാംശവും നിർണ്ണായക ഗാഢതയും

12.5.1 നിർണ്ണായക ഗാഢത

ഉൽപാദനക്ഷമത കൂട്ടാനും ധാതുക്കളുടെ വിഷാംശം ഒഴിവാക്കാനും, നിർണ്ണായക ഗാഢതയെ കുറിച്ചുള്ള അറിവ് അത്യാവശ്യമാണ്. ധാതു പോഷണങ്ങൾ നിർണായകഗാഢതയേക്കാൾകുറവാണെങ്കിൽഅപര്യാപ്ത താലക്ഷണങ്ങളും നിർണ്ണായക ഗാഢതയെക്കാൾ കൂടുതലാണെങ്കിൽ വിഷലിപ്തവും ആകുന്നു. കോശങ്ങളുടെ (ശുഷ്കഭാരം) 10 % കുറയുന്ന അവസ്ഥയിലെ ഗാഢതയെ വിഷലിപ്തം എന്ന് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.



ഞചിത്രം **12.2:** നിർണായക സാന്ദ്രത

12.5.2 ധാതുക്കളിലെ വിഷാംശം

a. മാംഗനീസിന്റെ വിഷാംശം

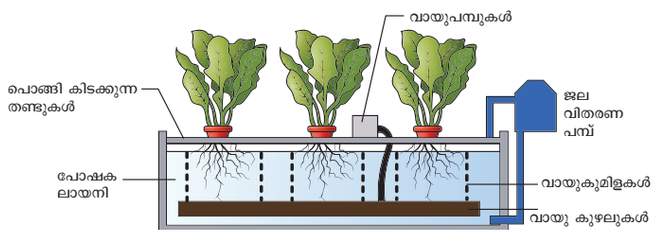
വർദ്ധിച്ച മാംഗനീസ് ഗാഢത Fe ഉം Mg ഉം എന്നിവയുടെ ആഗിരണം തടയും. കാൽസ്യത്തിന്റെ സ്ഥാനമാറ്റം ഷ്യൂട്ട് അപ്പക്സിലേക്ക് തടയപ്പെട്ട് അപര്യാപ്തത ഉണ്ടാകുന്നു. ക്ലോറോട്ടിക് സിരകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ബ്രൗൺ നിറത്തിലുള്ള പുള്ളികളാണ്. മാംഗനീസ് വിഷാംശത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ.

b. അലുമിനിയം വീഷാംശം

അലുമിനിയം വിഷാംശം ന്യൂക്ലിക് ആസിഡിന്റെ അപക്ഷിപ്തത്തിനും ATP-യേ തടയുന്നതിനും, കോശവിഭജനം തടയുന്നതിനും, പ്ലാസ്മാതനുസ്തരം കാൽമോഡുലിൻആയി ചേരുന്നതിനു കാരണമാകുന്നു.

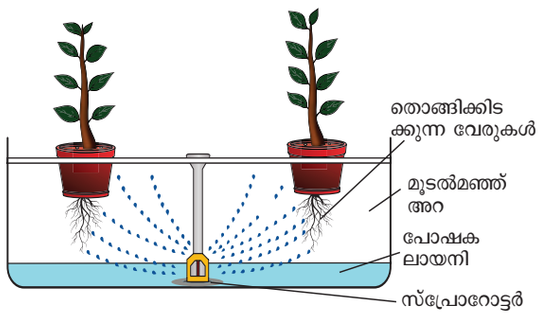
12.6 ഹൈഡ്രോപോണിക്സും, എയറോപോണിക്സും

1. ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്, അല്ലെങ്കിൽ മണ്ണില്ലാത്ത കൃഷി : പോഷകലായനിയിൽ സസ്യങ്ങൾ വളർത്തുന്ന രീതി വോൺസാഷെ വികസിപ്പിച്ചു. നോപ്പ് ലായനി (1865) അർനോനും ഹോഗ്ലാൻഡ് ലായനി (1940) എന്നിവയാണ്. സാധാരയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പോഷകലായനികൾ പിന്നീട് ഹൈഡ്രോപോണിക് എന്ന പദം ഗോയറിക് (1940) ആണ് ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചത്.ഹൈഡ്രോപോണികിന്റെ വാണിജ്യ സാങ്കേതിക വിദ്യകളും അദ്ദേഹം അവതരിപ്പിച്ചു.ഹൈഡ്രോപോണിക്സിൽ വേരുകൾ പോഷകങ്ങൾ അടങ്ങിയ ലായനിയിൽ താഴ്ത്തിവെയ്ക്കുകയും, റ്റൂബിന്റെ സഹായത്താൽ വായുവിതരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 12.3: ഹൈഡ്രോപോണിക്

എയർപോണിക്സ് : ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത് സോയ്ഫർ ഹില്ലലും ഡേവിഡ് ഡർഗറും ആണ്. വേരുകൾ വായുവിൽ നിർത്തിവെയ്ക്കുകയും പോഷകങ്ങൾ വേരുകളിൽ മോട്ടറിന്റെ സഹായത്താൽ റോറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് തളിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു സംവിധാനമാണിത്. (ചിത്രം 12.4).



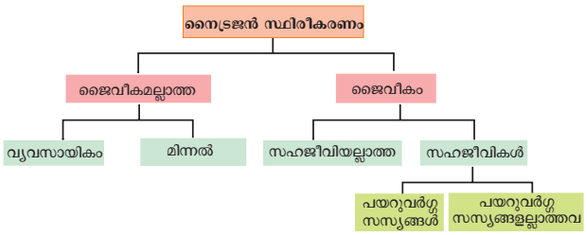
ചിത്രം 12.4: എയ്റോപോണിക്സ്

12.7 നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം

പ്രകൃതിയുടെ പ്രചോദനാത്മക പ്രവർത്തനം സ്വയം നിയന്ത്രണമാണ്.എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും ജൈവഭൗതിക രാസചക്രങ്ങളുടെ ഉപകരണങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ നൈട്രജൻ ചക്രം വളരെ നിയന്ത്രിതമാണ്. ഭൂമിയിലെ ജീവൻ നൈട്രജൻ ചക്രത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.അന്തരീക്ഷത്തിൽ നൈട്രജൻ N_2 ($N \equiv N$) രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. 2 നൈട്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ത്രിബന്ധന കോവാലന്റ് ബോണ്ടുകളുമായി ബന്ധിക്കുന്നു.അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ അമോണിയ ആക്കി മാറ്റുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ നൈട്രജൻ സ്ഥിതീകരണം

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 264 2/26/2023 04:10:52 PM

എന്നു പറയുന്നു.നൈട്രജൻ സ്ഥിതീകരണം 2 രീതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 12.5).



ചിത്രം 12.5: നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം

പ്രവർത്തനം

ലായനി കൾച്ചർ തയ്യാർ ചെയ്ത് ധാതു അപര്യാപ്തത കണ്ടുപിടിക്കുക

1. ഒരു ഗ്ലാസ്ജാർ അല്ലെങ്കിൽ പോളിത്തീൻ കുപ്പി എടുത്ത്കറുത്തകടലാസുകൊണ്ട്മൂടുക.(ആൽഗകളുടെ വളർച്ചയും, വേരുകൾക്ക് പ്രകാശവുമായി പ്രതികരിക്കുന്നത് തടയാം)
2. പോഷകലായനി ചേർക്കുക.
3. സ്പ്ളിറ്റ് കോർക്കിന്റെ സഹായത്തോടെ ഒരു സസ്യത്തെ ഉറപ്പിക്കുക.
4. വായു സഞ്ചാരത്തിനായി ഒരു ട്യൂബ് ഉറപ്പിക്കുക.
5. പ്രത്യേക ധാതുക്കൾ ഇട്ട് സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ നിരീക്ഷിക്കുക.

12.7.1 അജൈവനൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം

- വ്യവസായത്തിലെ രാസപ്രക്രീയയിലൂടെ നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം
- പ്രകൃത്യാലുള്ള മിന്നലിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വൈദ്യുത ചാർജ്ജ് അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ ഉറപ്പിക്കുന്നു.

12.7.2 ജൈവനൈട്രജൻ സ്ഥരീകരണം

റൈസോബിയം പോലുള്ള സിംബയോട്ടിക് ബാക്ടീരിയകൾ അന്തരീക്ഷനൈട്രജനെ ഉറപ്പിക്കുന്നു.സയാനോബാക്റ്റീരിയ, ലൈക്കൽ, ആന്തോസിറോസ്, അസോള സൈക്കസിലുള്ള കോറോളോയിഡ് വേരുകളും നൈട്രജനെ ഉറപ്പിക്കുന്നു.ക്ലോസ്ട്രിഡിയം ബാക്റ്റീരിയ നോൺ സിമ്പയോട്ടികിൽകാണുന്നു.ഇവയുംനൈട്രജനെബാക്റ്റീരിയ ആയ ക്ലോസ്ട്രിഡിയവും സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

a. സിംബയോട്ടിക് നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം

i. നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണവും മുഴകളും

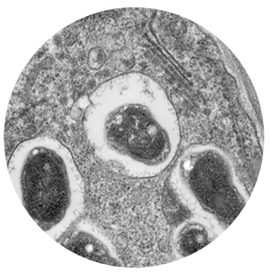
റൈസോബിയം ബാക്റ്റീരിയപയർ വർഗ്ഗ സസ്യങ്ങളിൽ നൈട്രജനെ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള സിമ്പയോട്ടിക് ഒത്തുചേരൽ ബാക്റ്റീരിയയ്ക്കും, സസ്യങ്ങൾക്കും ഒരുപോലെ ഉപയോകപ്രദമാകുന്നു. വേർമുഴ ബാക്ടീയൽ അണുബാധ മുഖേന ഉണ്ടാകുന്നു.റൈസോബിയം ഹോസ്റ്റ് സെല്ലിലേക്ക് കടന്ന് പുനരുത്പാദപ്പിക്കപ്പെടുകയും ആധിഥേയ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ നിന്നും തനുസ്തരത്തിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 12.6).

ഇരുമ്പ്, മാംഗനീസ് വിഷാംശം

ഇരുമ്പും, മാംഗനീസും മത്സരസ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു Fe, Mn എന്നിവയുടെ കുറവ് സമാന ലക്ഷണങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു.ഇരുമ്പിന്റെ വിഷാംശം മാംഗനീസ് ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനെ ബാധിക്കുന്നു. ഇരുമ്പിന്റെ വിഷാംശം ഉണ്ടാകാനുള്ള കാരണം, ചേലേറ്റഡ് ഇരുമ്പിന്റെ അമിത ഉപയോഗവുമാണ്. മണ്ണിൻ അധിക അമ്ലാംശവും (pH മൂല്യം 5.8 നു താഴെ) ആണ് .ഇരുമ്പ് മാംഗനീസ് വിഷാംശം pH 5.8 നു താഴെ ആണെങ്കിൽ കർഷകർ സമീകൃത അനുപാതത്തിൽ വളം ഉപയോഗിച്ച് പരിഹരിക്കും.

വേർമുഴകളുടെ ഉത്ഭവനില:

1. പയറുവർഗ്ഗ സസ്യങ്ങൾ സ്രവിപ്പിക്കുന്ന ഫീനോലിക്സ് റൈസോബിയം ബാക്ടീരിയയെ ആകർഷിക്കുന്നു.
2. റൈസോബിയം വേർ മണ്ഡലത്തിൽ എത്തി വേർരോമങ്ങളിൽ പ്രവേശിച്ച് വേർരോമങ്ങളെ ദുഷിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ വേർരോമങ്ങൾ ചുരുളുന്നു.
3. അണുബാധ ത്രെഡ് അകത്തേയ്ക്ക് വളരുകയും രോഗബാധയുള്ള ടിഷ്യുവിനെ സാധാരണ ടിഷ്യുവിൽ നിന്ന് വേർതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 12.6: റൈസോബിയം (ബാക്ടീരിയോയ്ഡ്) വേർ മുഴകൾ

4. വേർമുഴകളുടെ ഉൾഭാഗത്ത് തനുസ്ഥരത്തെ ആവരണം ചെയ്ത ബാക്ടീരിയം രൂപപ്പട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ ബാക്ടീരിയോഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
5. ബാക്ടീരിയയിലെ സൈറ്റോകൈനിൻ, ആധിഥേയ സസ്യത്തിലെ ആക്സിൻ ഇവ കോശ വിഭജനത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിലൂടെ വേർമുഴ ഉണ്ടാകുന്നു.

പ്രവർത്തനം

- വേർമുഴകളോടുകൂടിയ പയറുവർഗസസ്യങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക.
- വേർമുഴകളുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം എടുത്ത് മൈക്രോസ്കോപ്പിൽ വച്ച് നിരീക്ഷിക്കുക.
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം അദ്ധ്യാപകരുമായി ചർച്ച ചെയ്യുക.

പയറു വർഗ്ഗമല്ലാത്ത (നോൺലെഗ്യം)

അൾനസ്സിലും, ക്യാഷൊറിന സസ്യത്തിലും ഫ്രാങ്കിയ എന്ന ബാക്ടീരിയ കാണപ്പെടുന്നു.സൈക്കോട്രിയയിൽ ക്ലെബ്സിയല്ല എന്ന ബാക്ടീരിയ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ii. മുഴകൾ ഇല്ലാത്ത നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം

താഴെപ്പറയുന്ന സസ്യങ്ങളും, പ്രോകാരിയോട്ടുകളും നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണത്തില ഉൾപ്പെടുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 265 2/26/2023 04:10:53 PM

ലൈക്കൻ - ആനാബിനാ,നോസ്റ്റോക്ക്

ആന്തോസിറോസ് - നോസ്റ്റോക്ക്

അസോള - അനാബിനാ അസോള

സൈക്കസ് - ആനാബിനാ, നോസ്റ്റോക്ക്

b. സഹജീവിയല്ലാത്ത നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം

സ്വതന്ത്രമായ ബാക്ടീരിയയും, ഫംഗസ്സും അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ ഉറപ്പിക്കുന്നു.

എയ്റോബിക്	അസറോബാക്ടർ, ബെയ്ജെറിൻകിയ, ഡെർക്സിയ
ആൻഎയ്റോബിക്	ക്ലോസ്ട്രിഡിയം
പ്രകാശസംശ്ലേഷണം	ക്ലോറോബിയം, റൊഡോസ്പൈറില്ലം
കീമോ സിന്തറ്റിക്	ഡിസുൽഫോവിബ്രിയോ
സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്ന ഫംഗസ്സ്	യീസ്റ്റ്, പുല്ലുലേരിയ
സയാനോ ബാക്ടീരിയ	നോസ്റ്റോക്ക്, ആനാബിനാ, ഓസ്സിലറ്റോറിയ

12.8 നൈട്രജൻ ചക്രവും, നൈട്രജൻ മെറ്റബോളിസവും

12.8.1 നൈട്രജൻ ചക്രം

ഈ ചക്രത്തിൽ ഇനി പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്:

1. അന്തരീക്ഷത്തിലെ നൈട്രജൻ ഫിക്സേഷൻ

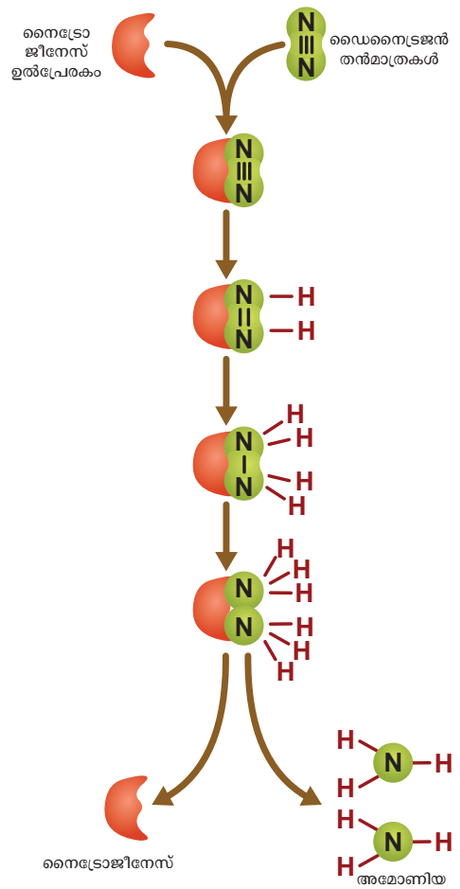


അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നുള്ള ഡൈ നൈട്രജൻ തന്മാത്ര,ഓരോ ജോഡി ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുമായി ചേർന്ന് ക്രമേണ കുറയുന്നു.രണ്ട് നൈട്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ(N≡N) തമ്മിലുള്ള ട്രിപ്പിൾ ബോണ്ട് പിളർന്ന് അമോണിയ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 12.7).

നൈട്രജൻ ഫിക്സേഷൻ പ്രക്രീയയ്ക്ക് നൈട്രജൻ എൻസൈം കോംപ്ലക്സ്, ധാതുക്കൾ, (മോളിബ്ഡിനം, ഇരുമ്പ്, സൾഫർ) വായുരഹിത അവസ്ഥ, ATP ഇലക്ട്രോൺ, ഗ്ലൂക്കോസ് 6 ഫോസ്ഫേറ്റ് എന്നിവ. ഹൈഡ്രജൻ എൻസൈം വായുരഹിത അവസ്ഥയിൽ മാത്രമേ സജീവമാകൂ.ഈ വായു രഹിത അവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് ലെഗമോഗ്ലോബിൻ എന്നറിയപ്പെടുന്ന പിഗ്മെന്റ് നോഡ്യൂളുകളിൽ സമന്വയിപ്പിക്കുകയും ഓക്സിജൻ ശൂചീകരികളായി പ്രവർത്തിച്ച് ഓക്സിജനെ നീക്കം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ലെഗമോഗ്ലോബിൻ പിഗ്മെന്റ് ഉള്ളതിനാൽ റൂട്ട് നോഡ്യൂളുകളിലെ നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണ ബാക്ടീരിയകൾ പിങ്ക് നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

പൂർണ്ണസമീകരണം:

$$N_2 + 8e^- + 8H^+ + 16ATP \longrightarrow 2NH_3^+ + H_2 + 16ADP + 16\ Pi$$



ചിത്രം 12.7: നൈട്രോജീനേസ് ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

2. നൈട്രിഫിക്കേഷൻ

അമോണിയ (NH_3^+) നൈട്രസോമോണസ് ബാക്ടീരിയം നൈട്രേറ്റായി (NO_2^-) പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. നൈട്രോബാക്ടർ ബാക്ടീരിയം നൈട്രേറ്റിനെ, നൈട്രേറ്റായി മാറ്റുന്നു.

മണ്ണിൽ നിന്നുള്ള അമോണിയം അയോണുകളേക്കാൾ നൈട്രേറ്റ് (NO_3^-)ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സസ്യങ്ങൾ കൂടുതൽ അനുയോജ്യമാണ്.

$$2\ NH_3^+ + 3\ O_2 \xrightarrow{\text{നൈട്രോസോമോണസ്}} 2\ NO_2^- + 2\ H^+ + 2H_2O$$

$$2\ NO_2^- + O_2 \xrightarrow{\text{നൈട്രോബാക്ടർ}} 2\ NO_3^-$$

3. നൈട്രേറ്റ് സ്വാംശീകരണം

നൈട്രേറ്റ് അമോണിയയായി മാറ്റപ്പെടുന്ന പ്രക്രീയയെ നൈട്രേറ്റ് സ്വാംശീകരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.ഇത് നൈട്രജൻ ചക്രത്തിലാണ് സംഭവിക്കുന്നത്.

$$NO_3^- \xrightarrow[Mo]{\text{നൈട്രേറ്റ് റിഡക്ടേസ്}} NO_2^-$$

$$NO_2^- \xrightarrow[Cu,\ Fe]{\text{നൈട്രെയ്റ്റ് റിഡക്ട്രേറ്റേസ്}} NH_3^+$$

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 266 2/26/2023 04:10:53 PM

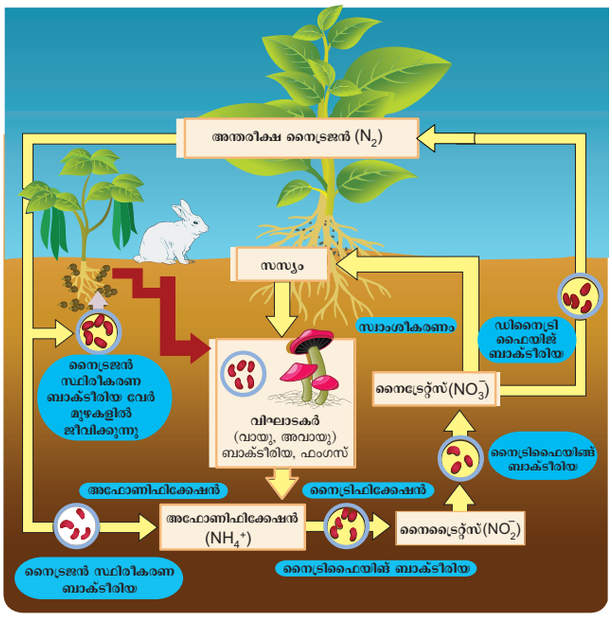
4. അമോണിഫിക്കേഷൻ

മൃതസസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും മൃഗങ്ങളിൽ നിന്നും ജൈവ നൈട്രജൻ (പ്രോട്ടീനും, അമിനോ അമ്ലവും) അമോണിയയായിവിഘടിക്കുന്നത് അമോണിഫിക്കേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ബാസില്ലസ് നമോസസ്സ്, ബാസില്ലസ്സ് വൾഗാരിസ് മുതലായ ജീവികൾ ഈ പ്രക്രിയയിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു.

5. ഡിനൈട്രിഫിക്കേഷൻ

മണ്ണിലെ നൈട്രേറ്റുകളെ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനായി മാറ്റപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ഡീനൈട്രിഫിക്കേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സ്യൂഡോമോണസ്, തിയോബാസിലസ്, ബാസിലസ്സ് സബ്സൈറ്റലിസ് എന്നിവയാണ് ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ബക്ടീരിയ.

$$\text{നൈട്രേറ്റ് } (NO_3^-) \xrightarrow{\text{ന്യൂഡോമോണസ്}} \text{നൈട്രജൻ തൻമാത്രകൾ } (N_2)$$



ചിത്രം 12.8: നൈട്രജൻ ചക്രം

നൈട്രജൻ ചക്രത്തിന്റെ ആകെ പ്രവർത്തനവും ഈ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. 12.8.

12.8.2 നൈട്രജൻ മെറ്റബോളിസവും, അമോണിയം സ്വാംശീകരിക്കലും

അമോണിയ അമിനോ അമ്ലമായി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയ പ്രവർത്തനത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.:

1. റിഡക്റ്റീവ് അമിനേഷൻ

ഗ്ലൂറ്റാമിക് ആസിഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഗ്ലൂട്ടാമേറ്റ് രൂപം കൊള്ളുന്നത് അമോണിയയും α കാറ്റോ ഗ്ലൂട്ടാറിക് അമ്ലത്തിന്റേയും പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയും.

$$\alpha\text{-കീറ്റോ ഗ്ലൂറ്റാറിക് അമ്ലം} + NH_4 + \xrightarrow[NADPH+H^+ \quad NADP^+]{\text{ഗ്ലൂറ്റാമേറ്റ് ഡിഹൈഡ്രോ ജിനേസ് (GDH)}} \text{ഗ്ലൂറ്റാമേറ്റ് } + H_2O$$

2. ട്രാൻസാമിനേഷൻ

ഗ്ലൂട്ടാമിക് അമ്ലത്തിലുള്ള അമിനോ ഗ്രൂപ്പ് (NH_3^+) കീറ്റോ ആസിഡിലുള്ള കീറ്റോ ഗ്രൂപ്പിലേക്ക് സ്ഥാനാന്തരം നടത്തുന്നു.ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ട്രാൻസമിനേഷൻ എന്ന് പറയുന്നു. എൻസൈം ട്രാൻസാമിനേറ്റ് കോ എൻസൈം പെറിഡോക്സൽ ഫോസ്ഫേറ്റ് (വിറ്റാമിൻ B6 നിന്ന് എടുത്തത്) മുതലായവ ട്രാൻസാമിനേഷന് ആവശ്യമാണ്.

R1	R2	R1	R2
$CH–NH_3^+$	C = O	C = O	$CH–NH_3^+$
COO^-	COO^-	COO^-	COO^-
അമിനോ അമ്ലം1	കീറ്റോ അമ്ലം 2	കീറ്റോ അമ്ലം 1	അമിനോ അമ്ലം 2

3. ഉൽപ്രേരക അമിനേഷൻ : (GS/GOGAT ചലനം)

ഗ്ലൂറ്റാമേറ്റ് അമിനോ അമ്ലം അമോണിയയുമായി ചേരുമ്പോൾ അമൈഡ് ഗ്ലൂറ്റാമൈൻ ലഭിക്കുന്നു.

$$\text{ഗ്ലൂറ്റാമേറ്റ് } + NH_4^+ \xrightarrow[ATP \quad ADP + Pi]{\text{ഗ്ലൂറ്റാമൈൻ സിന്തറ്റേസ്(GS)}} \text{ഗ്ലൂറ്റാമൈൻ.}$$

നമുക്ക് പ്രത്യേക പോഷകാഹാരരീതിയെ കുറിച്ച് ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ പഠിക്കാം.

$$\underset{\text{(2- ഗ്ലൂറ്റാമൈൻ)}}{\text{ഗ്ലൂറ്റാമൈൻ + } \alpha \text{ കീറ്റോഗ്ലൂറ്റാറിക് അമ്ലം}} \xrightarrow[NADH+H^+ \quad NAD^+]{\text{GOGAT (ഉൽപ്രേരകം)}} 2 \text{ ഗ്ലൂറ്റാമേറ്റ്}$$

(GOGAT- ഗ്ലവറ്റാമൈൻ-2-ഓക്സോഗ്ലൂറ്റാറേറ്റ് അമിനോ ട്രാൻസ്ഫെറേസ്)

12.9 ആവൃത ബീജ സസ്യങ്ങളിലെ മൃതഭോജികളുടെ പോഷണരീതി

മൃതജീവികളിൽ നിന്നും അഴുകിയ പദാർത്ഥങ്ങലിൽ നിന്നും സാപ്രോഫൈറ്റിക് സസ്യങ്ങൾക്ക് ആഹാരം ലഭിക്കുന്നു.ബാക്ടീരിയയും ഫംഗസ്സുകളും സാപ്രോഫൈറ്റിക് ജീവജാലങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.ചില ആവൃത ബീജ വിഭാഗസസ്യങ്ങളിൽ മൃതപോഷണ രീതികാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം:നിയോറ്റിയ,നിയോറ്റിയയുടെവേരുകൾമൈക്കോറൈസയുമായി ചേർന്ന് പോഷകങ്ങലെ സാപ്രോഫൈറ്റുകളായി വലിച്ചെടുക്കുന്നു. മോണോ ട്രോപ്പാ ഹ്യുമസ്സ് നിറഞ്ഞ മണ്ണിൽ ഇവ വളരുന്നു.ഇവ ഘോര വനങ്ങളിൽ വളരുന്നു. മൈക്കോറൈസാ വേര് സമൂഹമാണ് പോഷണങ്ങൾ വലിച്ചെടുക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത്.

12.9.1 പോഷകാഹാരത്തിന്റെ പ്രത്യേക രീതികൾ

പോഷകാഹാരരീതി എന്നത് ജീവജാലങ്ങൾ പോഷകങ്ങളെ ഉൾക്കോള്ളുകയും, ആഗിരണം ചെയ്യുകയും

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 267 2/26/2023 04:10:55 PM

ചെയ്യുന്ന പ്രക്രീയയാണ്. പോഷകാഹാരം രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. അവ സ്വപോഷികളും പരപോഷികളും ആണ്.സ്വപോഷണ രീതി എന്നത് ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക്കും, ഹിമോസിന്തറ്റിക് എന്ന് രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്.പരപോഷണ രീതിയിൽ പരാദങ്ങൾ,മൃതജീവികൾ,കീടഭോജികൾ, സഹജീവനം എന്ന് നാല് തരത്തിലുണ്ട്. (ചിത്രം 12.9).



ഗ്ലൂറ്റാമേറ്റ് (പക്ഷിവാസ ഓർക്കിഡ്)

മോണോട്രോപ്പാ (ഇൻഡ്യൻ പൈപ്പ്)

ചിത്രം 12.9: മൃതപോഷക സസ്യനില

12.9.2 ആവൃത ബീജ സസ്യത്തിലെ പോഷണ രീതി

ജീവജാലങ്ങൾ പോഷകങ്ങൾ മറ്റൊരു ജീവിയിൽ നിന്ന് നേടുന്നു.(അതിഥേയൻ) കൂടാതെ അതിഥേയ ജീവജാലങ്ങളിലെ രോഗങ്ങൾ ആതിഥേയനിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനാൽരോഗങ്ങൾക്ക്കാരണമാകുന്നു.ഇവയെപരാദങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

a. പൂർണ്ണപരാദം അഥവാ - പൂർണ്ണമായി ആതിഥേയരെ ആശ്രയിച്ച് ജീവിക്കുകയും ഹോസ്റ്റോറിയയെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

i. **പൂർണ്ണകാണ്ഡപരാദം:** ഇലകൾ ഇല്ലാത്ത കാണ്ഡം ആതിഥേയ തൂണിനെ ചുറ്റി വളരുകയും ,ഹോസ്റ്റോറിയ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.ഉദാഹരണംകസ്ക്യൂട്ട(ഡോഡർ)എന്നവേരില്ലാത്തസസ്യം സിസിറഫസ്സിട്രസ് മുതലായ സസ്യങ്ങളിൽ മേൽ വളരുന്നു.

ii. **പൂർണ്ണവേർപരാദ:** ഇവയ്ക്ക്കാണ്ഡഅക്ഷംഇല്ല ഇവ ആതിഥേയ സസ്യവേരുകളിൽ വളർന്ന് ഹോസ്റ്റോറിയഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.ഉദാഹരണങ്ങൾ: റഫ്രെളഷിയ,ഓറോബാഞ്ചെ, ബലനോഫോറ

b. ഭാഗികമായ പരാദം - ഈ ഗ്രൂപ്പിലെ സസ്യങ്ങൾക്ക് ഹരിതകണം കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇവ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റിനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.ജലം മറ്റും ധാതുകൾക്കായി ആതിഥേയസസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു.

i. **ഭാഗികമായ കാണ്ഡപരാദം:** ഉദാഹരണം -ലൊറാന്തസ് വിസ്കം
ഫിഗ് (അരയാൽ), മാവ് മരങ്ങളിൽ വളരുന്ന ലൊറാന്തസ് സൈലത്തിൽ നിന്ന് ജലവും ലവണവും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.

ii. **ചന്ദനമരം:** ഇവ പല സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളിൽ പരാദമായി ജീവിച്ച് ഇവയുടെ ഇളം പ്രായത്തിൽ ഹോസ്റ്റോറിയ ഉണ്ടാകുന്നു. (ചിത്രം 12.10).



ചിത്രം **12.10:** പരന്നഭോജിസസ്യങ്ങളുടെ പോഷണങ്ങൾ

12.9.3 സഹകരണ പോഷണരീതി

a. **ലൈക്കൺ:** ആൽഗയുടെയും, ഫംഗസ്സുകളുടെയും പരസ്പര സഹകരണമാണിത്.ആൽഗകൾ ആഹാരം തയ്യാറാക്കുന്നു. ഫംഗസ്സുകൾ ജലം വലിച്ചെടുക്കുകയും മറിച്ചും താലസ്സ് ഘടനയും നൽകുന്നു.

b. **മൈക്കോറൈസാ:** ജിംനോസ്പേം ഉൾപ്പെട്ട എല്ലാ ഉയർന്ന തരം സസ്യങ്ങളിലെ വേരുമായി ഫംഗസ്സുകൾ തമ്മിൽ ഒന്നുചേർന്ന് വളരുന്നു. ഉദാഹരണം -പൈനസ്

c. **റൈസോബിയവും,പയറുവർഗ്ഗ സസ്യങ്ങളും:** ഇവയുടെ സഹകരണം അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

d. **സയാനോ ബാക്ടീരിയവും,കോറല്ലോയ്ഡ് വേരുകളും :** ഈ ഒത്തുചേരൽ സൈക്കസിൽ കാണുന്നു. ഇവിടെ നോസ്റ്റോക്ക് കോറല്ലോയ്ഡ് വേരുകളിൽ ഒന്ന് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 12.11).



ചിത്രം 12.11: സഹജീവിസസ്യങ്ങളിലെ പോഷണം

12.9.4 പ്രാണിഭോജിസസ്യത്തിലെ പോഷണ രീതി

നൈട്രജൻ അഭാവസ്ഥലങ്ങളിൽ ഈ സസ്യങ്ങൾ വളരുന്നു.ഇവയുടെ കീടഭോജന ,ശീലം നൈട്രജൻ അപര്യാപ്തതയെ കുറയ്ക്കുന്നു.കീടങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ഈ സസ്യങ്ങൾ നൈട്രജനെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്.

a. **നെപ്പന്തസ്** പിച്ചർ ഇലകൾ രൂപാന്തരപ്പെട്ടതും ദഹന എൻസൈമുകൾ അടങ്ങിയതുമാണ്.പിച്ചർ ഇലയുടെ റിമ്മുകളിൽ നെക്ടർ ഗ്രന്ഥി ഒരു ആകർഷണ അടപ്പുകളായി നിലകൊള്ളുന്നു.കീടങ്ങൾ കെണിയിലാകുമ്പോൾ പ്രോട്ടിയോലൈറ്റിക് എൻസൈമുകൾ കീടങ്ങളെ ദഹിപ്പിക്കുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 268 2/26/2023 04:10:57 PM

b. **ഡ്രൊസീറ :** ഇവയ്ക്ക് നീളമുള്ള ക്ലബ് ആകൃതിയിലുള്ള ഇലകളും ,ടെൻഡക്കിളുകളും കാണുന്നു. ഇവ ഒട്ടുന്ന ദഹനരസം സ്രവിപ്പിച്ച് സ്പൂണിന്റ ആകൃതിയിൽ നിലകൊണ്ട് കീടങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നു.

c. **യൂട്രിക്കുലേരിയ :** വെള്ളത്തിൽ ആഴ്ന്ന സസ്യങ്ങൾ ഇലകൾസഞ്ചിപോലെരൂപാന്തരംപ്രാപിച്ച്ജലത്തിൽ കീടങ്ങളെ ശേഖരിക്കുന്നു.

d. **ഡയോനിയ :** ഈ സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകൾ വർണ്ണങ്ങളുള്ള കെണികളായി രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ചിരിക്കുന്നു.ഇലകളിലെ ലായനിയിൽ രണ്ട് അടുക്കിൽ ഉണർവുള്ള തോക്കിന്റെ കാഞ്ചിപോലെ വലിക്കാൻ കഴിയുന്ന രോമസാദൃശ്യഭാഗം കാണുന്നു.കീടങ്ങൾ രോമങ്ങളിൽ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ അത് അടയുന്നു. കീടങ്ങൾ കെണിയിലാകുന്നു. (ചിത്രം 12.12).



ചിത്രം 12.12: പ്രാണിഭോജി സസ്യത്തിലെ പോഷണ രീതി

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ലെക്കൺസ് SO_2 മലിനീകരണത്തിന്റെ സൂചകമാണ്.പയനീയർ സിറിക് ശ്രേണിയിലെ മുന്നോടി സ്പീഷിസുകളാണ്.

നിങ്ങളുടെ ഗ്രാഹ്യം പരിശോധിക്കുക!

നൈട്രജൻ എൻസൈം സജീവമാക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ മിനറൽ X പഞ്ചസാരയുടെ ഗതാഗതത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന മിനറൽ Y റൈബോസോമുകളുടെ ഘടന നിലനിർത്തുന്നതിന് മിനറൽ ആവശ്യമാണ്. X, Y, Z എന്നിവയെ തിരിച്ചറിയുക.

സംഗ്രഹം

സസ്യങ്ങളിലെ ധാതുക്കളുടെ ഉറവിടം അന്തരീക്ഷവും മണ്ണുമാണ്.അളവ്, ചലനാത്മകത, പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ധാതുക്കളെ തരം തിരിക്കുന്നത്. സ്ഥൂലപോഷകങ്ങളായ (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S) എന്നിവയ്ക്ക് കൂടുതൽ സാന്ദ്രത ആവശ്യമാണ്.കൂടാതെ സൂഷ്മ പോഷകങ്ങളായ (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Cl, Ni) കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രത ആവശ്യമാണ് സെലിനിയം തുടങ്ങിയ ധാതുക്കൾ നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും തരം തിരിക്കാത്ത ധാതുക്കളുടെ ഗ്രൂപ്പിൽ തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കായി സജീവമായി ചലിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളായ N, P, K, Mg, Cl, Na, Zn, Mo ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ധാതുക്കളുടെ അഭാവം മൂലം ആദ്യം മുതിർന്ന സസ്യങ്ങളും, ഇലപൊഴിയുന്ന സസ്യങ്ങളും. സജീവമായി ചലിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഇളം ഇലകളിൽ കാണുന്നു. Ca, S, Fe, B, Cuഎന്നിവയാണ് താരതമ്യേന സ്ഥാന ചലനമില്ലാത്തവയാണ്.സ്ഥാനചലനമില്ലാത്ത സ്വഭാവം കാരണം ഇളം ഇലകളിൽ രോഗലക്ഷണങ്ങൾ ആദ്യം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.ധാതുക്കളും അവയുടെ പര്യപ്ത ലക്ഷണങ്ങൾ ഇവയാണ് ക്ലോറോസിസ് (ക്ലോറോഫിലിൻ പിഗ്മെന്റുകളുടെ നഷ്ടം).

നെക്രോസിസ് (ടിഷ്യുവിന്റെ നാശം) ആന്തോസയാനിന്റെ രൂപികരണം ടിഷ്യുവെങ്കിൽ നാശം,എക്സന്തീമ ഇലയുടെഅഗ്രംകൊളുത്ത്പോലെയാകൽവിപ്പ്ടെയിൽ തുടങ്ങിയവ ശുഷ്ക ഭാരത്തിന്റെ 10% കുറയ്ക്കുന്ന സാന്ദ്രത നിർണ്ണായക ഏകാഗ്രതയായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.അമിത സാന്ദ്രതയിൽഉപയോഗിക്കുന്ന ധാതുക്കൾ മണ്ണിന്റെ കുറവുമൂലം ധാതുക്കളുടെ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നു.ഇതിൽ ഹൈഡ്രോപോണികവും എയ്റോപോണിക്സും ഉൾപ്പെടുന്നു.പോഷകലായനിയിൽ വളർത്തുന്ന രീതിയാണ് ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്.വേരുകൾ വായുവിൽ നിർത്തി വയ്ക്കുകയും മോട്ടോർ പ്രവർത്തിക്കുന്ന റോട്ടർ വഴി വേരുകളിൽ പോഷകങ്ങൾ തളിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സാങ്കേതികതയാണ് എയ്റോപോണിക്സ്. ഒരു ചെടിയുടെ സാധാരണ വളർച്ചയ്ക്കും, പ്രവർത്തനത്തിനുംനൈട്രജൻഒരുപ്രധാനആവശ്യകതയാണ് നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണ ജീവികൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് നൈട്രജനെ സ്വാഭാവികമായും, സിംബയോട്ടിക് നോൺ സിംബയോട്ടിക് മോഡുകൾ വഴി ശരിയാക്കുന്നു. പോഷകാഹാരകുറവുള്ള മണ്ണിൽ വളർന്ന് സ്വഭാവം സ്ഥിരമായി തീരുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ പ്രത്യേക പോഷകാഹാര രീതികൾ കാണപ്പെടുന്നു.

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. ശരിയായ പൊരുത്തം തിരിച്ചറിയുക.
   1. സിട്രാസിലെ തണ്ട് കരിയിൽ രോഗം-(i) Mo
   2. വിപ്ടെയിൽ രോഗം - (ii) Zn
   3. ടർനിപ്പിന്റെ ബ്രൗൺ ഹാർട്ട് - (iii) Cu
   4. ചെറിയ ഇല - (iv) B

   a. 1 (iii) 2 (ii) 3 (iv) 4 (i)
   b. 1 (iii) 2 (i) 3 (iv) 4 (ii)
   c. 1 (i) 2 (iii) 3 (ii) 4 (iv)
   d. 1 (iii) 2 (iv) 3 (ii) 4 (i)

2. ഒരു സസ്യത്തിന് എല്ലാവിധ ധാതുേഷണങ്ങളും നൽകിയിട്ടുണ്ട് എന്നാൽ Mn സാന്ദ്രത കൂടുതലായാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഡെഫിഷ്യൻസി എന്തൊക്കെയാണ്?
   a. Fe, Mg ത്തിന്റെ ആഗിരണത്തെ Mn തടയുന്നു. പക്ഷെ Ca തടയുന്നില്ല
   a. Fe, Mg, എന്നിവയുടെ ആഗിരണത്തെ Mn വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു Ca വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നില്ല.
   b. Ca ആഗിരണത്തെ മാത്രം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
   c. Fe, Mg, Ca എന്നിവയുടെ ആഗിരണത്തെ തടയുന്നു

3. പുനർസ്ഥാന ചലനം ചെയ്യാത്ത മൂലകം?
   a. ഫോസ്ഫറസ് b. പൊട്ടാസ്യം
   c. കാൽസ്യം d. നൈട്രജൻ

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 269 2/26/2023 04:10:57 PM

4. ശരിയായ ചേർച്ചകളെ തമ്മിൽ പൊരുത്തുക

	ധാതുക്കൾ		പങ്ക്
A	മോളിബ്ഡിനം	1	ഹരിതകണം
B	സിങ്ക്	2	മെഥിയോനൈൽ
C	മെഗ്നീഷ്യം	3	ആക്സിൻ
D	സൾഫർ	4	നൈട്രോജീനേസ്

a. A-1 B-3 C-4 D-2
b. A-2 B-1 C-3 D-4
c. A-4 B-3 C-1 D-2
d. A-4 B-2 C-1 D-3

5. ശരിയായ പ്രസ്ഥാവനയെ തിരിച്ചറിയുക
   i. അമിനോ അമ്ലങ്ങളായ സിസ്റ്റൈൻ ,മെഥിയോനൈന് സൾഫർ അത്യാവശ്യമാണ്.
   ii. N, K, S, Mo കളുടെ കുറഞ്ഞ അളവ് കോശ വിഭജനത്തെ ബാധിക്കുന്നു.
   iii. പയറുവർഗ്ഗ സസ്യങ്ങളല്ലാത്ത സസ്യങ്ങളായ അൽനസ് -ൽ ബാക്ടീരിയം ഫ്രാങ്കിയ കാണപ്പെടുന്നു.
   iv. ഡിനൈട്രഫിക്കേഷനെ നിർവ്വഹിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയകളാണ് നൈട്രേസോമോണസും ,നൈട്രോബാക്ടറും

a. I, II ഇവ ശരിയാണ്
b. I, II, III ഇവ ശരിയാണ്
c. I മാത്രം ശരിയാണ്
d. എല്ലാം ശരിയാണ്

6. അന്തരീക്ഷത്തിൽ നൈട്രജന്റെ അളവ് വളരെ കൂടുതലാണ്.എന്നാൽഉയർന്ന തരം സസ്യങ്ങൾ ഇവയെ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പറ്റുന്നില്ല കാരണമെന്ത്?
7. എന്ത് കൊണ്ടാണ് ചില സസ്യങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങളുടെ അപര്യാപ്തത ഇളം ഇലകളിൽ ആദ്യം പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടത്. മറ്റുള്ളവയിൽ മുതിർന്ന സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ കാണുന്നതെങ്ങനെ?
8. A എന്ന സസ്യം പോഷകലായനിയിൽ രോഗം പ്രകടിപ്പിച്ചു B എന്ന സസ്യം രോഗം പ്രകടിപ്പിച്ചു A,B എന്നീ സസ്യങ്ങളിൽ അപര്യാപ്തമായ ധാതുക്കൾ ഏതാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.?
9. നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണത്തിൽ നൈട്രോജീനസ് എൻസൈമിന്റെ പങ്കിനെ കുറിച്ചെഴുതുക.?
10. ആൻജിയോസ് പെർമിലെ കീടഭോജന രീതിയെ കുറിച്ച് വിവരിക്കുക?

ഐ.സി.ടി കോർണർ

സസ്യവളർച്ചയിൽ ധാതുക്കളുടെ പങ്ക്

പൂവ് വിരിയുന്നതിനെ കാണാൻ ശ്രമിക്കുക



ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക
- ഒരു പുതിയ ഗെയിം ആരംഭിക്കുക
- കുമ്മായം ചേർക്കുക
- സാമ്പിൾ പ്രസ്സ് വളരുന്നതിന് മണ്ണിലെ pH പരിശോധിക്കുക
- ധാതുക്കളുടെ സംയോജനത്തിനായി ഇത് ചെയ്യുക

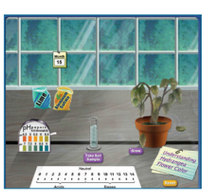
പ്രവർത്തനം

- ധാതുക്കളുടെ സംയോജനവും മണ്ണിന്റെ സാമ്പിളുകളും പരിശോധിക്കുക
- പൂക്കളുണ്ടാകുമ്പോൾ, രാസവസ്തുക്കളുടെ ശരിയായ അനുപാതവും pH നിലയും കണ്ടുപിടിക്കുക
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ അവസാനിപ്പിക്കുക.


ഘട്ടം 1


ഘട്ടം 2


ഘട്ടം 3


ഘട്ടം 4

Web URL:
http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/BL04/BL04.html

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചനകൾ മാത്രമാണ്

MAL XIth_Botany_Chapter_12_MM.indd 270 2/26/2023 04:10:58 PM

യൂണിറ്റ് V: പ്ലാന്റ് ഫിസിയോളജി (പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം)

അധ്യായം 13

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവ് മനസ്സിലാക്കണം,

- ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിന്റെ ഘടന.
- സൗരോർജ്ജം, പ്രകാശത്തിന്റെ സ്വഭാവം എന്നിവയുടെ പ്രാധാന്യം വിലയിരുത്തുക?
- ക്വാണ്ടം, ക്വാണ്ട ലഭ്യത, ക്വാണ്ട ത്തിന്റെ ആവശ്യകത എന്നിവയെ കുറിച്ച് അറിവ് ആർജിക്കുക.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പരീക്ഷണങ്ങളായ റെഡ് ഡ്രോപ്പ്, എമർഷൻ എൻഹാൻസ്മെന്റ് പ്രഭാവം, ഹില്ലിന്റെ പ്രവർത്തനം ഇവ പഠിക്കാനുള്ള ആവേശം വളർത്തുക
- *PSI, PSII* ഇവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ സഞ്ചാരം വിശകലനം ചെയ്യുക.
- ഫോട്ടോ ഓക്സിഡേറ്റീവും ഫോട്ടോകെമിക്കൽ പാത്ത്വേയും തിരിച്ചറിയുന്നത്.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗത്തിന് അഭിജ്ഞതയും, C_3, C_4, C_2, *CAM* ഇങ്ങനെന്നീ ചക്രം വരയ്ക്കുവാനുള്ള കഴിവും വികസിപ്പിക്കുക.

പഠനത്തിന്റെ ബാഹ്യരേഖ

13.1 പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ചരിത്ര സംഭവങ്ങൾ
13.2 നിർവ്വചനം, പ്രാധാന്യം, പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ഇടം
13.3 പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പിഗ്മെന്റുകൾ
13.4 ഇലക്ട്രോ മാഗ്നറ്റ് വികിരണത്തിന്റെ സ്പെക്ട്രം
13.5 പ്രകാശസംശ്ലേഷണ യൂണിറ്റുകൾ (ക്വാണ്ടസോം)
13.6 അബ്സോർപ്ഷൻ സ്പെക്ട്രവും, ആക്ഷൻ സ്പെക്ട്രവും
13.7 എമർഷന്റെ പരീക്ഷണങ്ങളും, ഹിൽസിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളും
13.8 പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ആധുനിക ആശയം
13.9 പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിലുള്ള ഫോട്ടോ ഓക്സിഡേഷൻ ഫേസ്
13.10 പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിലുള്ള ഫോട്ടോ കെമിക്കൽ ഫേസ്
13.11 ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ
13.12 കെമീ ഓസ്മോട്ടിക് സിദ്ധാന്തം
13.13 CAM സൈക്കിൾ അഥവാ ക്രാസ്സുലേസിയൻ ആസിഡ് മെറ്റബോളിസം അല്ലെങ്കിൽ ഉപാപചയം
13.14 പ്രകാശശ്വസനം അഥവാ C_2 സൈക്കിൾ
13.15 പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ
13.16 ബാക്ടീരിയയിൽ കാണുന്ന പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം

ഭൂമിയിൽ ജീവനുണ്ടായത് ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങൾ കൊണ്ടാണ്. ഈ ജൈവ ഘടകങ്ങൾ നമുക്ക് എവിടെ നിന്നും കിട്ടും. ഈ ഗ്രഹത്തിലുള്ള കാർബൺ ഘടകങ്ങളുടെ പ്രധാന ഉറവിടം സസ്യങ്ങളാണ്. നമുക്ക് നേരിട്ടോ, പരോക്ഷമായോ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ഇവ കിട്ടുന്നു. ജൈവ ഘടകങ്ങളായ അന്നജം, ലീപ്പീഡ്സ്, മാംസ്യം, ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം തുടങ്ങി അനവധി ജൈവ തന്മാത്രകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രധാന ഉപകരണങ്ങളാണ് സസ്യങ്ങൾ.

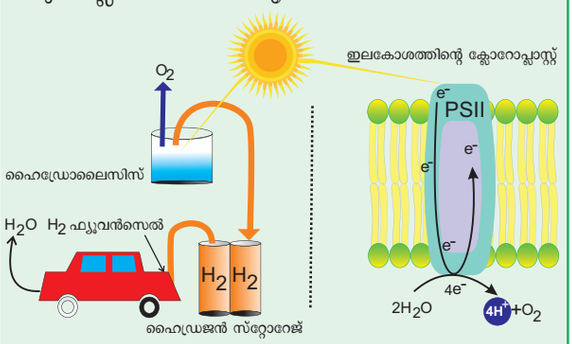
മനുഷ്യർ എത്ര വലിയ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾ നടത്തി ഉയരങ്ങൾ കീഴടക്കിയാലും സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ ചയാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴി ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകളും മറ്റു ജൈവ തന്മാത്രകളും ഉണ്ടാക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല.

ലോകത്തുള്ള ജീവനുള്ളതും ഇല്ലാത്തതുമായ എല്ലാവസ്തുക്കൾക്കും ചാലകശക്തി പ്രകാശസംശ്ലേഷണമാണ്. സസ്യങ്ങൾ സൂര്യനിലുള്ള സൗരോർജ്ജത്തെ രാസോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയയാണ് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം വഴി പ്രതിവർഷം 75×10^{12} കി.ഗ്രാം കിലോഗ്രാം കാർബൺ ഫിക്സ് ചെയ്ത് 1700 മില്ല്യൺ ടൺ വരണ്ട വസ്തുക്കളാണ് ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഈ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ജീവജാലങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ ലഭിക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ 0.2% മാത്രമേ സ്വീകരിക്കുകയുള്ളൂ. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം വഴി ഉണ്ടാകുന്ന കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ശ്വസനത്തിൽ അടിസ്ഥാന അസംസ്കൃത വസ്തു ഉപയോഗിച്ച് അനേകം ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ CO_2 ന്റെയും O_2 യും അളവ് നിലനിർത്തുന്നു. ജീവജാലങ്ങളുടെ ശ്വസനപരമായി ഉണ്ടാകുന്ന CO_2 ആണ് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് സസ്യങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നത്. പ്രകാശ

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 271 2/26/2023 04:11:41 PM

ഭാവിയിലെ ഊർജ്ജത്തിനായുള്ള അന്വേഷണം

അടുത്ത തലമുറയ്ക്കാവശ്യമുള്ള ഊർജ്ജവാഹിനിയായി ഹൈഡ്രജനെ കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് ഹരിത വൈദ്യുത ഉൽപ്പാദനത്തിനും ഇന്ധനസെല്ലുകളുടെ വികസനത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജലത്തിന്റെയോ ജൈവ വസ്തുക്കളുടെയോ ഹൈഡ്രജൻ സമ്പുഷ്ടമായ സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്ന് അവയെ സമന്വയിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും ഇവയുടെ സുസ്ഥിരത. ഫോട്ടോലൈസിസിൽ സൗരവീകിരണം വഴി ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയിൽ ജലം വിഘടിക്കുന്നത് സസ്യങ്ങളിൽ സാധാരണമാണ്. ജലം വിഘടിക്കുക എന്നത് ഒരു എളുപ്പമായുള്ള പ്രക്രിയയല്ല. ഇത് കൃത്രിമമായി അനുകരിക്കുക സാധ്യമല്ല. പക്ഷേ പ്രാഥമിക വിജയം ഇക്കാര്യത്തിൽ നേടിയിട്ടുണ്ട്. യുവതലമുറ ഇത് ഒരു ഗവേഷണ ലക്ഷ്യമായി സ്വീകരിച്ചാൽ ഹരിത ഊർജ്ജ ഉൽപ്പാദനത്തിൽ ഒരു വിപ്ലവം തന്നെ സൃഷ്ടിക്കാം.



സംശ്ലേഷണം ഒരു എന്റെർഗോണിക് പ്രവർത്തനമാണ്. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ഊർജ്ജം നൽകുന്നു. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയെക്കുറിച്ചും, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അനേകതരം ഉർജ്ജ ഉപയോഗ രീതികളും പഠിക്കാം.

13.1 പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്ന ഇടം, നിർവ്വചനം, പ്രാധാന്യം.

13.1.1 പ്രകാശസംശ്ലേഷണ നിർവ്വചനം

സൗരോർജ്ജത്തെ രാസോർജ്ജമാക്കിമാറ്റാൻ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ നടക്കുന്ന ഫോട്ടോ കെമിക്കൽ ഓക്സിഡേഷനും, റിഡക്ഷനുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചേർന്നുവരുന്ന പ്രക്രിയയാണ് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം. ഇത് ഒരു ഉപചയ പ്രക്രിയയാണ്. സസ്യങ്ങളും മറ്റു പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ബാക്ടീരിയകളും സാധാരണ അസംസ്കൃത വസ്തുക്കളായ ജലം, സൗരോർജ്ജം ഇവ ഉപയോഗിച്ച് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് പൊതുവായുള്ള രാസസമവാക്യം ഇതാണ്. പ്രകാശം/ഹരിതം :

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{ഹരിതകം}]{\text{പ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

1941-ൽ റൂബൻ, കാമൻ എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞർ ജലത്തിന്റെ ആറ് തന്മാത്രകളിൽ നിന്നും ആറ് ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല എന്നു മനസ്സിലാക്കി. സമവാക്യം ഇങ്ങനെ മാറ്റാം.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ഹരിതകം}]{\text{പ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്നുപറയുന്നത് ഓക്സീകരണത്തിന്റെയും റിഡക്ഷന്റെയും കൂട്ടായ പ്രവർത്തന ഫലമാണ്.

ഓക്സീകരണം: ജലം ഓക്സീകരിച്ച് ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നു. (ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നു).

റിഡക്ഷൻ: CO_2 മാറി റെഡ്യൂസായി കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. (ഇലക്ട്രോൺ ലാഭം).

ചില ബാക്ടീരിയയിൽ ഓക്സിജൻ ഉദ്വമനം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഇതിനെ നോൺ-ഓക്സീജനിക്കും, അനെയറോബിക് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്നുപറയുന്നു. ഉദാഹരണം ഗ്രീൻസൾഫർ, പർപ്പിൾ സൾഫർ, ഹരിത ഫിലമെന്റ്സ് ബാക്ടീരിയ.

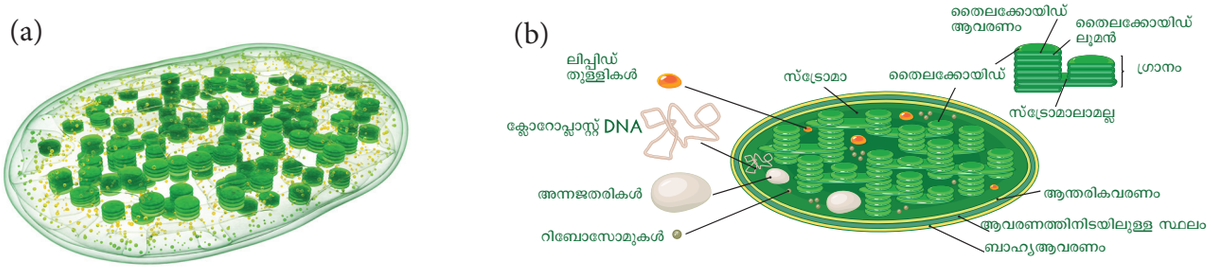
13.1.2 പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

1. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്ന ജീവജാലങ്ങൾ മറ്റ് ജീവജാലങ്ങൾക്ക് നേരിട്ടോ പരോക്ഷമായോ ആഹാരം നൽകുന്നു.
2. ഓക്സിജൻ ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്ന അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിർത്തുന്ന ഒരു പ്രാകൃത പ്രക്രിയയാണ് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം.
3. പ്രകൃതിയിലുള്ള ഓക്സിജന്റെയും കാർബണിന്റെ അളവ് തുല്യമാക്കി വയ്ക്കുന്നത് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണമാണ്.
4. നിലക്കരി, പെട്രോളിയം, ജൈവ ഇന്ധനം ഇത്തരത്തിലുള്ള ഇന്ധനങ്ങൾ, ഹരിത സസ്യങ്ങളുടെ സംസ്കരണം വഴി ഉണ്ടാകുന്നതാണ്.
5. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ജീവജാലങ്ങളാണ് പ്രാഥമിക ഉൽപ്പാദകർ. മറ്റെല്ലാ ഉപഭോക്താക്കളും ഈ പ്രാഥമിക ഉൽപ്പാദകരെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
6. സസ്യങ്ങൾ കന്നുകാലിക്കുള്ള ആഹാരം, വിറക്, തടി, ഔഷധസസ്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഇവയുടെയെല്ലാം ഉറവിടം പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയാണ്.

13.1.3 പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്ന ഭാഗം

ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റുകളാണ് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്ന പ്രധാന ഭാഗം. ഊർജ്ജ ഉൽപ്പാദനം (ലൈറ്റ് റിയാക്ഷൻ) ഫിക്സേഷൻ (ഡാർക്ക് റിയാക്ഷൻ) എന്നിവ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിൽ നടക്കുന്നു. ഇത് ഇരട്ട ആവരണത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ടതും ഡിസ്ക് ആകൃതിയിലുള്ളതും 4–10 µm വിസ്തീർണ്ണമുള്ളതും 1–33 µm ഘനമുള്ളതുമാണ്. ഈ ആവരണം, ഒരു യൂണിറ്റ് ആവരണമാണ്. ഇരട്ട ആവരണത്തിനിടയിലുള്ള സ്ഥലം 100 മുതൽ 200 A° വരെയാണ്. മാംസ്യനിബിഡമായ ഒരു കൊളോയിഡൽ മാട്രിക്സ്ട്രോമ ഉള്ളിൽ കാണുന്നു. (ചിത്രം 13.1)

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 272 2/26/2023 04:11:41 PM



ചിത്രം 13.1: (a) 3D ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് (b) ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിന്റെ ഛേദം

ഉറപോലുള്ള ആവരണാലംകൃതമായ ഒരു വ്യൂഹമാണ് തൈലക്കോയ്ഡ് അഥവാ ലാമെല്ലാ. സ്ട്രോമയ്ക്കുള്ളിൽ ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി കാശ് തുട്ടുകൾ അടുക്കിവെച്ചിരിക്കുന്നതപോലെ കാണപ്പെടുന്നത് ഗ്രാനം. ഓരോ ക്ലോറോ പ്ലാസ്റ്റിലും 40-80 വരെ ഗ്രാന കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ ഗ്രാനത്തിൽ 5-30 വരെ തൈലക്കോയിഡ് യൂണിറ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

സ്ട്രോമാലാമല്ലയും, ഗ്രാനലാമല്ലയും തൈലക്കോയിഡുകളിൽ ഉണ്ട്. ഡീസ്കാകൃതിയിലുള്ള തൈലക്കോയിഡുകൾ 0.25 മുതൽ 0.8 വ്യാസം ഉണ്ട്. ഫ്രെട്ട് മെമ്പറയിൻ ഗ്രാനകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. പിഗ്മെന്റ് വ്യൂഹം I ഉം II ഉം തൈലക്കോയിഡുകളുടെ അകത്തും പുറത്തുമുള്ള ആവരണത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഗ്രാനലാമല്ലയിൽ PS I ഉം സ്ട്രോമാലാമല്ലയിൽ PS II ഉം കാണുന്നു. ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിൽ, കരോട്ടീനോയിഡ്സ്, റൈബോസോമുകൾ, DNA അന്നജതരികൾ ഇവയുണ്ട്. ലാമല്ലയുടെ ആവരണത്തിന്റെ ഉൾഭാഗത്ത്, ചെറിയ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ആവരണങ്ങളുണ്ട്. ഇവയെ ക്യാൺടോസോമുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇതിൽ DNA യുടെ സാനിദ്ധ്യവും 70S റൈബോസ്രാമുകളും ഒരു സ്വയം ഭരണ അവസ്ഥയുള്ളതാക്കുന്നു. ഇതിനാൽ ബാക്ടീരിയകൾ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിച്ചതെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. തൈലക്കോയിഡുകൾ സൗരോർജം ഉപയോഗിച്ച് ATP, NADPH + H^+ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നു. സ്ട്രോമയിലുള്ള എൻസൈമുകൾ CO_2 നെ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റാക്കി മാറ്റുന്നു. സയനോബാക്ടീരിയയിൽ തൈലക്കോയിഡുകൾ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ സ്വതന്ത്രമായി കാണപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 13.1).

13.2 പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പിഗ്മെന്റുകൾ

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പിഗ്മെന്റുകൾ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിലോ, ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് ബാക്ടീരിയയിലോ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് സൗരോർജ്ജത്തെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് പിടിച്ചെടുക്കുന്നു. (പട്ടിക 13.1).

പട്ടിക 13.1: ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് പിഗ്മെന്റുകൾ

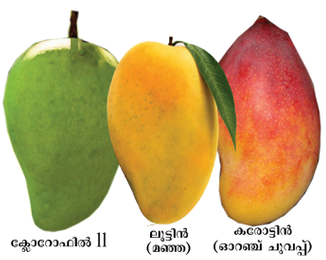
ക്ലോറോഫിൻ	കരോട്ടിനോയിഡുകൾ	ഫൈക്കോബിലിൻസ്
1. ക്ലോറോഫിൽ 'a' ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) – സസ്യങ്ങളും സൈനോബാക്റ്റീരിയകളും	1. കരോട്ടിൻ ($C_{40}H_{56}$) – ലൈക്കോപിൻ (ചുവപ്പ്)	1. ഫൈക്കോസയാനിൻ – സൈനോബാക്ടീരിയ
2. ക്ലോറോഫിൽ 'b' ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) – പായലുകളും, വൃക്ഷങ്ങളും	2. സാന്തോഫിറൽ ($C_{40}H_{56}O_2$ മഞ്ഞ നിറം –വയലോസാന്തിൻ, ഫ്യൂക്കോസാന്തിൻ (ബ്രൗൺ ആൾഗ) ലൂട്ടിൻ	2. ഫൈക്കോഎരിത്രിൻ – ചവന്ന ആൾഗ
3. ക്ലോറോഫിൽ 'c' ($C_{55}H_{32}O_5N_4Mg$) – ഡീനോഫ്ളാജല്ലേറ്റ്സ്, ഡൈയാറ്റംസും, ബ്രൗൺ ആൾഗയും		
4. ക്ലോറോഫിൽ 'd' – ചുവന്ന ആൾഗ		
5. ക്ലോറോഫിൽ 'e' – (വാന്തോഫൈസിയൽ ആൾഗ)		
6. ബാക്ടീരിയോ ക്ലോറോഫിൽ 'a'		
7. ബാക്ടീരിയോ ക്ലോറോഫിൽ 'b'		
8. ക്ലോറോബിയം ക്ലോറോഫിൽ 650		
9. ക്ലോറോബിയം ക്ലോറോഫിൽ 666		

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 273 2/26/2023 04:11:43 PM

13.2.1 ക്ലോറോഫിൽ

ക്രോറോഫിൽ 'a' ഒരു പ്രാഥമിക പിഗ്മെന്റാണ്. ഇത് റിയാക്ഷൻ സെന്ററായി പരിണമിക്കുന്നു. മറ്റു പിഗ്മെന്റുകൾ ആക്സസറി പിഗ്മെന്റുകളായി സൗരോർജ്ജത്തെ പിടിച്ചെടുത്ത് ക്ലോറോഫിൽ 'a' യിലോട്ട് മാറ്റിവിടുന്നു. ക്രോറോഫിൽ തന്മാത്രകൾക്ക് ഒരു വാൽമാക്രിയുടെ ഘടനയാണുള്ളത്. ഇതിൽ Mg പോർഫൈറിൻ തലഭാഗവും (ഹൈഡ്രോഫിലിക് ഹെഡ്)വാൽഭാഗവും(ലിപ്പോഫിലിക്കടെയിൽ)ഉണ്ട്. C-H പാലം കൊണ്ട് പോർഫൈറിൻ ഹെഡ്ഡിലുള്ള നാലു പൈറോൾ റിംഗുകൾ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ഓരോ പൈറോറിംഗിലും നാല് കാർബണും ഒരു നൈട്രജൻ ആറ്റവും ഉണ്ട്. പോർഫൈറിംഗിൽ പിഗ്മെന്റുകളുടെ സ്വഭാവംമാറ്റുന്നഅനേകംവശങ്ങൾഉണ്ട്.ഓരോവശത്തിലുള്ള ഗ്രൂപ്പും പലതരത്തിലുള്ള ക്ലോറോഫില്ലുകളുടെ സൂചനയാണ്. ഫൈറ്റോൾ ടെയിലിൽ പൈറോൾ റിംഗിന്റെ കാർബൺ 7 യിൽ 20 കാർബൺ ആൽക്കഹോൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഒരു നീളം കൂടിയ പ്രൊപ്പിയോണിക് അമ്ലം എസ്തർ ബോണ്ട് ഉണ്ട്. നീളം കൂടിയ ലിപ്പോഫിലിക് ടെയിൽ ക്ലോറോഫില്ലിനെ ലാമല്ലയുമായി ഘടിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 13.2).

13.2.2 കരോട്ടിനോയിഡുകൾ



ചിത്രം **13.2:** പിഗ്മെന്റിസിന്റെ വ്യത്യാസത്തിൽ ഫലങ്ങളുടെ നിറങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ

കരോട്ടിനോയിഡുകൾ മഞ്ഞ, ഓറഞ്ച് പിഗ്മെന്റ് എന്നിവകൊണ്ടുള്ളതാണ്. ദൃശ്യ സ്പെക്ട്രത്തിൽ നീല, വൈലറ്റ് ഭാഗങ്ങളിൽ പ്രകാശം ശക്തമായി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത് ഈ പിഗ്മെന്റുകളും ടെട്രാ ടെർപൻസുമാണ്. ഈ പിഗ്മെന്റുകൾ ക്ലോറോഫില്ലിനെ ഫോട്ടോ ഓക്സിഡേറ്റീവ് നാശത്തിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇവയെ ഷീൽഡ് പിഗ്മെന്റുകൾ എന്നുപറയുന്നു. ഈ പിഗ്മെന്റുകൾ പ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്ത് ക്ലോറോഫില്ലിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. ഏകദേശം എല്ലാ കാരോട്ടിനോയിഡ് പിഗ്മെന്റുകൾക്കും 40 കാർബൺ ആറ്റം ഉണ്ട്. ഫലങ്ങൾ പഴുക്കുന്നത്, ഇലകളുടെയും പൂക്കളുടെയും നിറം ശരത്കാലത്തിൽ മാറുന്നതും കാരോട്ടിനോയിഡുൾ മൂലമാണ്.

i. കരോട്ടിനായിഡുകൾ:

ഓറഞ്ച്, ചുവപ്പ്, മഞ്ഞ, തവിട്ടുനിറ പിഗ്മെന്റുകൾ, ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ (ലിപ്പിഡ്സ്) പിന്നെ മറ്റനേകം കരോട്ടിനുകൾ എല്ലാം ടെട്രാടെർപീനുകൾ ആകുന്നു. ($C_{40}H_{56}$) കരോട്ടിനുകളിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉള്ളത് കരോട്ടിനുകളാണ്. മാത്രമല്ല ഇത് വൈറ്റമിൻ ($C_{40}H_{56}$) യുടെ മുൻഗാമിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ലൈക്കോപിൻ തക്കാളി, ചുവന്ന കുരുമുളക്, റോസ് എന്നിവയിൽ കാണുന്ന ഒരു ചുവന്ന പിഗ്മെന്റാണ്.

ii. ക്സാന്തോഫിൽ:

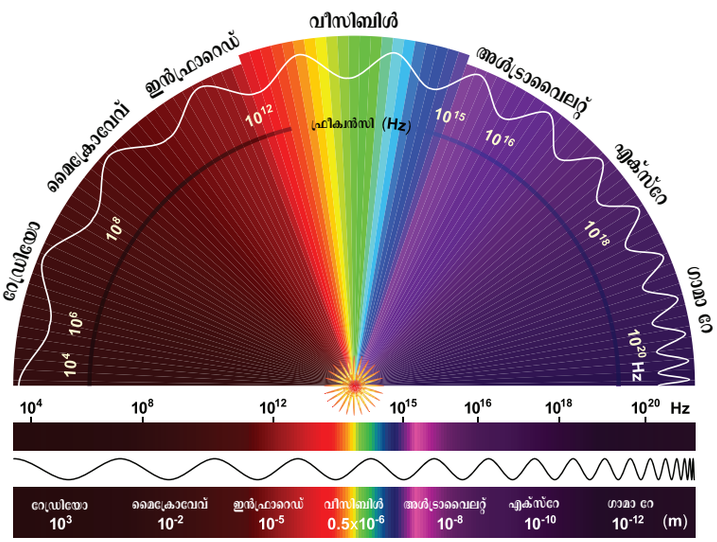
മഞ്ഞ പിഗ്മെന്റുള്ള ഓക്സിജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു പിഗ്മെന്റാണ് ശരത്കാലങ്ങളിൽ ഇലകൾ മഞ്ഞ നിറമാകാൻ കാരണം ലൂട്ടിൻ ആണ്. ഉദാഹരണം ലൂട്ടിൻ, വയലോക്സന്തിൽ, ഫ്യൂക്കോക്സാന്തിൽ എന്നിവയാണ്.($C_{40}H_{56}O_2$)

13.2.3 ഫൈക്കോബിലിൻ

മാംസ്യം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള, ജലത്തിൽ അലിയുന്ന, Mg വും, ഫൈറ്റോൾ ടെയിലും ഇല്ലാത്ത ഒരു പിഗ്മെന്റാണിത്. രണ്ട് രീതിയിൽ ഇത് കാണപ്പെടുന്നു. (1) ഫൈക്കോസയാനിൽ (സയനോ ബാക്ടീരിയയിൽ കാണപ്പെടുന്നു) (2) ഫൈക്കോഎരിത്രിൽ (റോഡോഫൈസിയൻ ആൾഗയിൽ) റെഡ് ആൾഗയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

13.3 ഇലക്ട്രോ മാഗ്നറ്റിക് റേഡിയേഷന്റെ സ്പെക്ട്രം

മുഴുവനായുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോ മാഗ്നറ്റിക് ദൃശ്യ പ്രകാശത്തിന്റെ ഒരു ചെറിയ ഭാഗമാണ്. ഈ ലോകത്തിലെ സർവ്വ ജീവജാലങ്ങളും പ്രകാശത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നു, മാത്രമല്ല മറ്റ് ജീവജാലങ്ങൾക്കുള്ള പ്രേരക ശക്തിയാണ് സസ്യങ്ങൾക്ക് ഒരു പ്രകൃത്യായായുള്ള ശക്തിയുണ്ട്. അത് സൗരോർജ്ജം നേരിട്ട് ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിൽ ഇലക്ട്രോ മാഗ്നറ്റിക് റേഡിയേഷൻ സ്പെക്ട്രവും ദൃശ്യ സ്പെക്ട്രത്തിന്റെ ഘടകങ്ങളും പരാമർശിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ വികിരണത്തിന്റെ തരംഗ ദൈർഘ്യം 300 - 2600 nm നും ഇടയ്ക്കാണ്. ദൃശ്യസ്പെക്ട്രത്തിന്റെ ശ്രേണി



ചിത്രം **13.4:** ഇലക്ട്രോമാഗ്നറ്റിക് സ്പെക്ട്രം

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 274 2/26/2023 04:11:46 PM

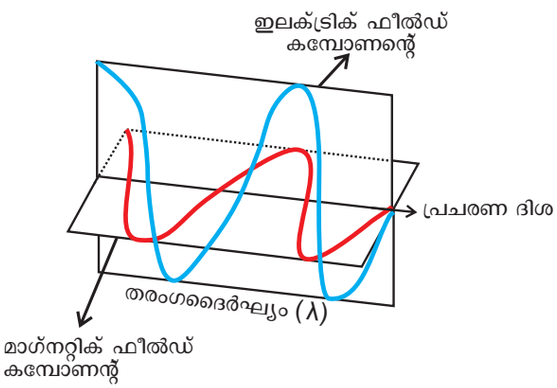
390 - 763 nm (3900 Å - 7630 Å) ആകുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ നിറം തരംഗ ദൈർഘ്യത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കുവാണ്ടത്തിന്റെ ഊർജ്ജം തരംഗ ദൈർഘ്യത്തിന് വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. നീളം കുറഞ്ഞ തരംഗ ദൈർഘ്യത്തിന് കൂടുതൽ ഊർജ്ജവും നീളം കൂടിയ തരംഗ ദൈർഘ്യത്തിന് ഊർജ്ജം കുറവുമാണ്. ഇലക്ട്രോ മാഗ്നറ്റിക് സ്പെക്ട്രത്തിന് ഏഴ് തരത്തിലുള്ള വികിരണങ്ങളുണ്ട്. അവ ഗാമാ രശ്മികൾ, X രശ്മികൾ, U-V രശ്മികൾ, ദൃശ്യ പ്രകാശ സ്പെക്ട്രം, ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികൾ, ഇലക്ട്രിക് രശ്മികൾ, റേഡിയോ രശ്മികൾ എന്നിവയാണ്. (ചിത്രം 13.4)

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

പ്രകാശം അങ്ങേയറ്റം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ വികിരണങ്ങൾ ഗ്ലോബിൽ തുല്യമായി വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ 35 മി ഘനമുള്ള ഐസ് പാളികളെ ഇവയ്ക്ക് അലിയിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ

1. പ്രകാശം ഒരു തിരശ്ചീന ഇലക്ട്രോ മാഗ്നറ്റിക് തരംഗമാണ്.
2. ഇവയ്ക്ക് ആന്തോളനം ചെയ്യുന്ന ഒരു വൈദ്യുത കാന്തിക ക്ഷേത്രമുണ്ട്. ഇത് പരസ്പര ലംബമായി പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രചാരണ ദിശ കാണിക്കുന്നു.
3. പ്രകാശം 3×10^8 ms^{-1} വേഗതയിൽ നീങ്ങുന്നു.
4. തരംഗ ദൈർഘ്യം തരംഗങ്ങളുടെ തുടർച്ചയായുള്ള ചിഹ്നങ്ങളുടെ വ്യത്യാസമാണ്.
5. പ്രകാശത്തിന്റെകണങ്ങളാണ് ഫോട്ടോണുകൾ. ഓരോ ഫോട്ടോണുകൾക്കുമുള്ള ഊർജ്ജത്തിനെയാണ് കുവാണ്ടം എന്നുപറയുന്നത്.
6. ഫോട്ടോണുകളുടെ ഊർജ്ജം പ്രകാശത്തിന്റെ ആവൃത്തിയെ (ഫ്രീക്വൻസി) ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 13.5).



ചിത്രം **13.5:** പ്രകാശത്തിലെ ഇലക്ട്രിക്കും, മാഗ്നറ്റിക്കുമായ വെക്റ്ററുകളുടെ സ്ഥാനചലനം

പേപ്പർ ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫി സമ്പ്രദായം വഴി ക്ലോറോഫിൽ പിഗ്മെന്റുകളെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന രീതി.

ഘട്ടം 1. ഇലയിൽ നിന്നും 80% അസറ്റോൺ ഉപയോഗിച്ച് ക്ലോറോഫിൽ പിഗ്മെന്റ് സത്ത് വേർതിരിച്ചെടുക്കുക.

ഘട്ടം 2. ബാഷ്പീകരണ ഏകോപിപ്പിക്കുവാൻ അനുവദിക്കണം.

ഘട്ടം 3. ക്ലോറോഫില്ലിന്റെ സത്തിന്റെ ചില തുള്ളികൾ ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പറിന്റെ അഗ്രത്തിൽ നിന്നും 2 സെ.മീ മുകളിലായി പ്രയോഗിക്കുക

ഘട്ടം 4. പെട്രോളിയം ഈഥറും അസ്റ്റോണും 9:1 അനുപാതത്തിൽ ഉണ്ടാക്കിയ ലായകം വളർച്ചാ അറയിൽ ഒഴിക്കുക.

ഘട്ടം 5. ലായകത്തിന്റെ മുകളിലായി സ്ട്രിപ്പ് വയ്ക്കണം. സ്ട്രിപ്പിന്റെ ഒരറ്റം ലായകത്തിൽ തൊട്ടിരിക്കണം.

നിരീക്ഷണം

ഒരു മണിക്കൂറിനു ശേഷം ക്രൊമറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പർ നിരീക്ഷിച്ചാൽ പിഗ്മെന്റുകൾ നാല് വ്യത്യസ്ത സ്പോട്ടുകളിലായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടതായി കാണാം (ചിത്രം13. 4).



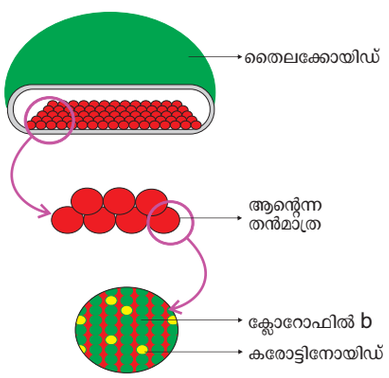
ചിത്രം **13.3:** പേപ്പർ ക്രൊമാറ്റോഗ്രാഫി

13.4 ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് യൂണിറ്റ് (കുവാണ്ടസോം)

തൈലക്കോയിഡ് ലാമെല്ലയുടെ ഉള്ളിലുള്ള ആവരണത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ബാഹ്യ പ്രകടനത്തെ കുറിക്കുന്ന പ്രകാശസംശ്ലേഷണ യൂണിറ്റുകളാണ് കുവാണ്ടസോമുകൾ. ഓരോ കുവാണ്ടസോമിനും 180 Å × 160 Å അളവും 100 Å ഘനവുമുണ്ട്. സ്റ്റെയിൻമാൻ 1952 ൽ ഇലക്ട്രോൺ സൂക്ഷ്മ ദർശിനിയുടെ സഹായത്തോടെ ക്ലോറോ പ്ലാസ്റ്റ് ലാമല്ലയ്ക്കുള്ളിൽ ചെറുകണങ്ങൾ ഉണ്ടെന്ന് കണ്ടുപിടിച്ചു. പിന്നീട് 1964 ൽ പാർക്കും, ബിഗ്ഗിനും ഈ ചെറുകണങ്ങളെ അല്ലെങ്കിൽ കണികകളെ കുവാണ്ടസോമുകൾ എന്നുവിളിച്ചു. അവരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഓരോ കുവാണ്ടസോമിലും ഏകദേശം 230 ക്ലോറോഫി

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 275 2/26/2023 04:11:48 PM

തന്മാത്രയുണ്ട്. ഒരു പ്രകാശസംശ്ലേഷണ രാസ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു ഓക്സിജൻ ഉദ്വമനം ചെയ്യാനോ ഒരു CO_2 റെഡ്യൂസ് ചെയ്യാനോ ഒരു നിശ്ചിത ക്ലോറോഫിൽ തന്മാത്രകളും മറ്റു സഹായ പിഗ്മെന്റുകളും ചേർന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഒരു പ്രകാശസംശ്ലേഷണ യൂണിറ്റ് എന്നുപറയാം. 1932 ൽ എമർഷനും ആർനോൾഡും, ഫ്ളാഷിങ് പ്രകാശ പരീക്ഷണത്തിൽ ഒരു CO_2 നെ ഉറപ്പിക്കാൻ 2500 ക്ലോറോഫിൽ തന്മാത്രകൾ ആവശ്യമുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലാക്കി. എന്തായാലും ഒരു CO_2 തന്മാത്ര യുടെ ഉറപ്പിക്കലിനോ റിഡക്ഷനോ 10 കുവാണ്ടം പ്ര കാശം വേണം. അതിൽ ഓരോ യൂണിറ്റിലും 2500 ൽ 1/10 അതായത് 250 തന്മാതകൾ ആവശ്യമാണ്. ഒരു പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഭൗതികപരമായ യൂണി റ്റിൽ 200 മുതൽ 300 ക്ലോറോഫിൽ തന്മാത്രകൾ വരെ കാണപ്പെടുന്നു. എമർഷന്റെ അഭിപ്രായം അനുസരിച്ച് ഒരു തന്മാത്രയുടെ ഉദ്വമനത്തിനോ ഒരു O_2 തന്മാത്ര യുടെ റിഡക്ഷനോ എട്ട് കുവാണ്ടം പ്രകാശം ആവശ്യ മാണെന്ന് മനസ്സിലായി. കുവാണ്ടത്തിന്റെ ഉൽപ്പാദനം 1/8 അഥവാ 12% ആകുന്നു. (ചിത്രം *13.5*)



ചിത്രം 13.6: കോണ്ടോസോമുകൾ

13.5 അബ്സോർപ്ഷൻ സ്പെക്ട്രം & ആക്ഷൻ സ്പെക്ട്രം

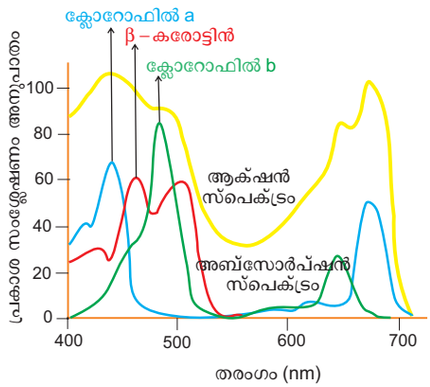
13.5.1 അബ്സോർപ്ഷൻ സ്പെക്ട്രം

അബ്സോർപ്ഷൻ പ്രതിഫലനം, പ്രസരണം എന്നിവ യില്ലാതെ പ്രകാശത്തെ നിലനിർത്തുന്നു എന്നതാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. പിഗ്മെന്റുകൾ പ്രകാശത്തിന്റെ വിവിധ തരംഗദൈർഘ്യങ്ങൾ വലിച്ചെടുക്കുന്നു. പിഗ്മെന്റുകൾക്ക് എതിരായി വിവിധ തരംഗ ദൈർഘ്യ ങ്ങൾ വലിച്ചെടുക്കുന്ന പ്രകാശത്തെ ഗ്രാഫിൽ വര ച്ചാൽ ഒരു വളവ് കിട്ടുന്നു. ഇതിനെ അബ്സോർപ്ഷൻ സ്പെക്ട്രം എന്നുപറയുന്നു.

- ക്ലോറോഫിൽ,'a','b' ഇവനീല,ചുവപ്പ്എന്നീഭാഗ ങ്ങളിൽ നിന്നും കുവാണ്ടം വലിച്ചെടുക്കുന്നു.
- ക്ലോറോഫിൽ 'a' യുടെ വിവിധ രൂപങ്ങൾ പരമാ വധി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത് 670 മുതൽ 673, 680 മുതൽ 683, 695 - 705nm എന്നിവയാണ്.
- ക്ലോറോഫിൽ 'a' 680 (P680)ഉം, ക്ലോറോഫിൽ 'a' 700 (P700) എന്നിവ PS II, PS I ഇവയുടെ ട്രാപ്പിങ്ങ് സെന്ററായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

13.5.2 ആക്ഷൻസ് സ്പെക്ട്രം

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വിവിധ തരംഗദൈർഘ്യങ്ങളുടെ പ്രഭാവം അളക്കുവാൻ അതിനെ കുവാണ്ടത്തിന്റെ അളവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യണം. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ അനുപാതം പ്രകാശത്തിന്റെ വിവിധ തരംഗദൈർഘ്യത്തിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന അളവിനെ ആക്ഷൻ സ്പെക്ട്രം എന്നുപറയുന്നു. ആക്ഷൻ സ്പെക്ട്രം കാണിക്കുന്ന ഗ്രാഫിൽ നിന്നും പരമാ വധി പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നത് സ്പെക്ട്ര ത്തിലെ ചുവപ്പ്, നീല എന്നീ ഭാഗങ്ങളിലാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. ഈ സ്പെക്ട്രമിന്റെ തരംഗദൈർ ഘ്യമാണ് ക്ലോറോഫിൽ a,b ഇവയുടെ അബ്സോർ പ്ഷൻ മാക്സിമ. ഇപ്പോൾ നിലവിലുള്ള O_2 ഉദ്വ മനം ചെയ്യുന്ന രണ്ടു ഫോട്ടോ സിസ്റ്റത്തിന്റെ കണ്ടു പിടിത്തത്തിന് ആക്ഷൻ സ്പെക്ട്രം എന്ന ഉപക രണം സഹായിച്ചു. (ചിത്രം 13.7).



ചിത്രം 13.7: അബ്സോർപ്ഷൻ ആക്ഷൻ സ്പെക്ട്രം

13.6 എമർഷന്റെ പരീക്ഷണവും ഹില്ലിന്റെ പ്രവർത്തനവും

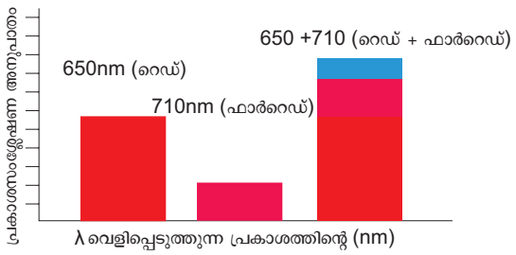
13.6.1 റെഡ് ഡ്രോപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ എമർഷ ണിനെറ ആദ്യ പ്രഭാവം

എമർഷൺ ക്ലോറെല്ലയിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ ഒരു തരംഗദൈർഘ്യം ഒരു സമയത്തിൽ നടത്തി അതിന്റെ കുവാണ്ടം എത്രയെന്ന് അളന്നു പ്രകാശ ത്തിന്റെ വിവിധ തരംഗദൈർഘ്യത്തിനെറ ഉദ്വദനം ചെയ്യുന്ന ഓക്സിജനും, കുവാണ്ടത്തിന്റെ ഉൽപ്പാദന വും ചേർത്ത ഒരു ഗ്രാഫ് വരച്ചു. ഏതു തരംഗ ദൈർഘ്യത്തിലാണ് കൂടുതൽ O_2 ഉദ്വദനം നടക്കു ന്നത് എന്നത് കണ്ടുപിടിക്കുവാനാണ് അദ്ദേഹം ഈ പരീക്ഷണം നടത്തിയത്. 600 മുതൽ 680 വരെയുള്ള കുവാണ്ടത്തിന്റെ ഉൽപ്പാദനം സ്ഥായി യായിട്ടുള്ളതാണ്. പക്ഷേ 680 നെ (ചുവന്ന ഭാഗം) ആയപ്പോൾ കുറഞ്ഞതായി കാണപ്പെട്ടു. പ്രകാശസം ശ്ലേഷണ അളവ് സ്പെക്ട്രത്തിന്റെ ചുവന്ന ഭാഗം പിന്നിടുമ്പോൾ കുറയുന്നതിനെ റെഡ് ഡ്രോപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ എമർഷൺ പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 276 2/26/2023 04:11:49 PM

13.6.2 എമർഷൺ എൻഹാൻസ്മെന്റ് ഇഫക്ട്

എമർഷൺ തന്റെ ആദ്യത്തെ പരീക്ഷണത്തിന് രൂപമാറ്റം വരുത്തി. ചെറിയ തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള പ്രകാശത്തേയും (ചുവന്ന പ്രകാശം) നീണ്ട തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള പ്രകാശത്തേയും (ഫാർ റെഡ്ലൈറ്റ്)ഇടകലർത്തിസസ്യങ്ങളിൽ കൊടുത്തു. മോണോക്രൊമാറ്റിക് പ്രകാശത്തിന് നീണ്ട തരംഗദൈർഘ്യമുണ്ട്. ഇത് ചെറിയ തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള ചുവന്ന പ്രകാശം കടത്തി വിട്ടപ്പോൾ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ വർദ്ധനവ് മെച്ചപ്പെട്ടതായി മനസ്സിലാക്കി. ഇതിനെ എമർഷന്റെ എൻഹാൻസ്മെന്റ് പ്രഭാവം എന്ന് പറയുന്നു. (ചിത്രം 13.8).



ചിത്രം 13.8: എമർഷൻസ് എൻഹാൻസ്മെന്റ് എഫക്ട്

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ അനുപാതം ഫാർ റെഡ് ലൈറ്റിന് (710 nm) = 10

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ അനുപാതം ചുവന്ന പ്രകാശത്തിൽ (650 nm) = 43.5

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ റെഡ് + ഫാർ റെഡ് പ്രകാശം (650 + 710 nm) = 72.5 (എൻഹാൻസ്മെന്റ് പ്രഭാവം).

13.6.3 ഹിൻസ് പ്രവർത്തനം

1937 ൽ ആർ ഹിൻ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിനെ യോജിച്ചു ഇലക്ട്രോൺ അക്സപ്റ്ററായ ഫെറിസൈനഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രകാശം നലകിയാൽ അത് ഫെറോ സൈനൈഡ്, O_2 ഇവ ഉൽപ്പാദനം ചെയ്യപ്പെടുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കി. ഹിൻസ് റിയാക്ഷൻ അതിനാൽ ഇപ്പോൾ പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിനും തുല്യമായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.

ഹിൻസ് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംഗ്രഹം:

1. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് ജലത്തിൽ നിന്നും ഉദ്വദനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു
2. CO_2 റെഡ്യൂസ് ചെയ്യാനുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ ജലത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.
3. റെഡ്യൂസ് ചെയ്യുന്ന വസ്തുക്കൾ അവസാനം CO_2 റെഡ്യൂസ് ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു.

$$2H_2O + 2A \longrightarrow 2AH_2 + O_2$$

A എന്നത് ഹൈഡ്രജൻ സ്വീകർത്താവാണ്. സാധാരണമായി കാണപ്പെടുന്ന സ്വീകർത്താക്കൾ ഫേറിക് സൈനൈഡ്, ബെൻസോക്വിനോൺ, ഡൈ ക്ലോറോ ഫിനോൾ, ഇൻഡോൾ ഫിനോൾ (DCPIP) എന്നിവയാണ്.

13.7 പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ആധുനിക സിദ്ധാന്തം

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ഒരു ഓക്സിഡേഷൻ റിഡക്ഷൻ പ്രക്രിയയാണ്. ജലം ഓക്സീകരിച്ച് O_2 ഉം, CO_2 റെഡ്യൂസ് ചെയ്ത് പഞ്ചസാരയായി മാറുന്നു. ആദ്യഘട്ടത്തിൽ പ്രകാശം ആവശ്യമുള്ളതിനാൽ ഇതിനെ പ്രകാശ പ്രവർത്തനം അഥവാ ഹിൻസ് പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.

1. പ്രകാശപ്രവർത്തനം: ഇത് ഒരു പ്രകാശരാസപ്രവർത്തനമാണ്. ഡാർക്ക് റിയാക്ഷൻ അഥവാ ഇരുൾ പ്രവർത്തനം ഒരു താപ രാസ പ്രവർത്തനമാണ്.

സൗരോർജ്ജം ക്ലോറോഫിൽ അഥവാ ഹരിതകം സ്വാംശീകരിച്ച് രാസോർജ്ജമായി സൂക്ഷിക്കുന്നു (അസിമിലേറ്ററല പവർ). ഇതിൽ ATP, NADPH + H^+ എന്നിവയാണ് റെഡ്യൂസിംഗ് പവർ. ഈ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിലെ തൈലക്കോയിഡിന്റെ ആവരണത്തിലാണ്. പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ജലം വിഘടിച്ച് O_2 ഉദ്വമനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

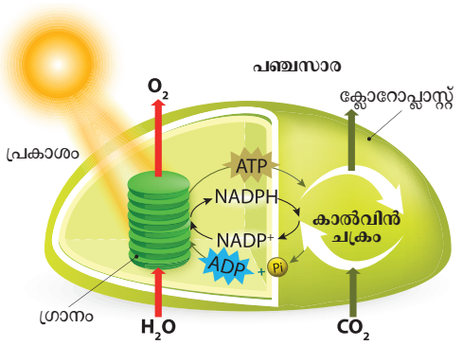
പ്രകാശപ്രവർത്തനം രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളിലായി നടക്കുന്നു.

i. ഫോട്ടോ ഫാക്സിഡേഷൻ ഫേസ്:

- പ്രകാശത്തിലെ ഊർജ്ജം ആഗിരിണം ചെയ്യുന്നു.
- സഹായികളായ പിഗ്മന്റിൽ നിന്നും ഊർജ്ജം പ്രവർത്തന മേഖലയിൽ എത്തിക്കുന്നു (റിയാക്ഷൻ സെന്റർ)
- ഹരിതക തന്മാത്രയെ സജീവമാക്കുന്നു.

ii. ഫോട്ടോ കെമിക്കൽ ഫേസ്:

- ജലവിഭഘടനവും O_2 ഉദ്വമനവും
- ഇലക്ട്രോൺ കടത്തി സ്വാംശീകരണ ശക്തിയുള്ള ഉദ്വമനം നടത്തുന്നു.



ചിത്രം 13.9: ലൈറ്റ്+ഡാർക്ക് റിയാക്ഷൻ

2. ഡാർക്ക് റിയാക്ഷൻ (ജൈവ ഉൽപ്പാദന ഘട്ടം)

ഇതിൽ സ്വാംശീകരണശക്തിഉപയോഗിച്ച് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് ഉൽപ്പാദനം CO_2 ന്റെ ഉറപ്പിക്കലും, റിയാക്ഷനും വഴി നടക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് പ്രകാശം ആവശ്യമില്ല. നേരിട്ട് ഒരു പ്രകാശ സാന്നിദ്ധ്യത്തിന്റെ ആവശ്യമില്ല. അതിനാൽ ഇതിനെ ഡാർക്ക് റിയാ

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 277 2/26/2023 04:11:50 PM

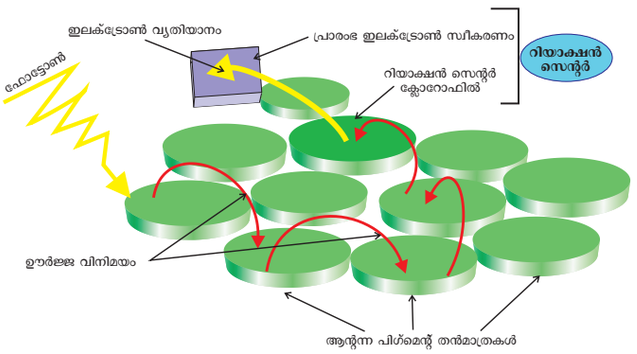
ക്ഷൻ അഥവാ കാൽവിൻ ബെൻസൺ സൈക്കിൾ എന്നു പറയുന്നു. 13.9).

13.8 ഫോട്ടോ ഓക്സിഡേഷൻ ഫേസ് ഓഫ് ലൈറ്റ് റിയാക്ഷൻ

ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ പുറന്തള്ളാൻ പിഗ്മെന്റ് തന്മാത്രകളെ ആവേശം കൊള്ളിക്കാൻ ഫോട്ടോണിന്റെ പ്രവർത്തനം ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. തന്മാത്രകൾ ഫോട്ടോൺ ആഗിരണം ചെയ്യുമ്പോൾ അവ എക്സൈറ്റഡ് ആകുന്നു. പ്രകാശ ഉറവിടം മാറുമ്പോൾ അധിക ഊർജ്ജ ഇലക്ട്രോണുകളെ സാട്ടാരണ സ്ഥിതിയിലോട്ട് കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജ ഓർബിറ്റുകളിൽ ഒരു സ്ഥിര നിലയിൽ എത്തിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഗ്രൗണ്ട് നില എന്ന് പറയുന്നു. തന്മാത്രകൾ പ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്യുമ്പോൾ അവയുടെ ഇലക്ട്രോണിക് നിലയിൽ മാറ്റം വരുന്നു. ചുവന്ന പ്രകാശത്തേക്കാളും നീല പ്രകാശത്തിൽ ഹരിതകം പ്രകാശത്തെ സ്വാംശീകരിക്കാൻ കൂടുതൽ ആവേശം കാണിക്കുന്നു. ഇതിനു കാരണം ഫോട്ടോണിലുള്ള ഊർജ്ജം തരംഗദൈർഘ്യം കുറയുന്തോറും കൂടും. പിഗ്മെന്റ് തന്മാത്ര ആവേശ നിലയിലെത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജം ഫോസ്ഫോറിലേഷന് സഹായിക്കുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഉണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ സഹായത്തോടെ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ നടക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.

13.8.1 ഫോട്ടോ സിസ്റ്റം പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം

- തൈലക്കോയിഡിന്റെ ആവരണത്തിൽ ഫോട്ടോ സിസ്റ്റം I (PSI) ഉം ഫോട്ടോ സിസ്റ്റം II (PS II) ഉം ഉണ്ട്.
- PS I സ്ട്രോമയ്ക്ക് അഭിമുഖമായി ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിൽ ഗ്രാനയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
- PS II അടുക്കി വെച്ച് തൈലക്കോയിഡിന്റെ ആവരണത്തിൽതൈലക്കോയിഡിന്റെലൂമനെ അഭിമുഖമായി കാണപ്പെടുന്നു.
- ഓരോ ഫോട്ടോ സിസ്റ്റത്തിലും ഒരു കേന്ദ്ര ഘടകം (CC) പ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ഘടകം (LHC) അഥവാ ആന്റെന്ന തന്മാത്ര എന്നിവയുണ്ട്. (ചിത്രം 13.10).
- പ്രധാന ഘടകത്തിൽ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം മാംസ്യം, ഇലക്ട്രോൺ ദാതാവും സ്വീകർത്താവും ഇതെല്ലാം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.
- PS I – CC I ഇവയിൽ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രവും P700, LHC I എന്നിവയുണ്ട്.
- PS II – CC II യിൽ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രത്തിൽ P680, LHC II എന്നിവയുണ്ട്. (പട്ടിക13.2).
- പ്രകാശംആഗിരണഘടകത്തിൽനിരവധിഹരിതകങ്ങൾ, കരോട്ടിനോയിഡുകൾ, ക്സാന്തോഫിൽ തന്മാത്രകൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.
- LHC യുടെ പ്രവർത്തന ധർമ്മം പ്രകാശോർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്ത് അതിന്റെതായ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രത്തിൽ എത്തിക്കുക എന്നതാണ്.



ചിത്രം **13.10:** ഫോട്ടോസിസ്റ്റം

13.9 പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിലെ പ്രകാശ രാസ ഘട്ടം

ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ ഇലക്ട്രോൺ വാഹക തന്മാത്രകളിലൂടെ കടന്ന് സ്വാംശീകരണ ശക്തികളായ ATP, NADPH + H^+ എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു. ജലവിഘടന സമയത്ത് ഉണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോൺ പ്രകാശത്തിലുണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളെ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുന്നു.

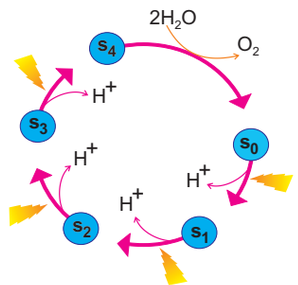
പട്ടിക 13.2: ഫോട്ടോസിസ്റ്റം I ഉം II ഉം തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

ഫോട്ടോ സിസ്റ്റം I	ഫോട്ടോ സിസ്റ്റം II
1. പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം P700	1. പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം P680 ഇത് നോൺ സൈക്ലിക് പ്രക്രിയകളിൽ മാത്രം പങ്കെടുക്കുന്നു
2. സൈക്ലിക് നോൺ സൈക്ലിക് പ്രക്രിയകളിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു.	2. പ്രകാശ സാനിദ്ധ്യത്തിൽ ജലം വിഘടിച്ച് O_2 ഉദ്വമനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു
3. പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ജലം വിഘടിച്ച് ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്നില്ല.	3, പ്രകാശ സാനിദ്ധ്യത്തിന്റെ ജലം വിഘടിച്ച് ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്നു.
4. നോൺ സൈക്ലക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ സമയത്ത് PS II വിൽ നിന്നും ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്നു.	4. തൈക്കോയിഡ് ലൂമത് അഭിമുഖമായി അടുക്കി വെച്ചിരിക്കുന്ന തൈലക്കോയിഡിൽ കാണപ്പെടുന്നു
5. സ്ട്രോമക്ക് അഭിമുഖമായി അടുക്കില്ലാത്ത ഗ്രാനത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.	5. ക്ലോറോഫിൽ കരോട്ടിനോയിഡ് 3 മുതൽ 7:1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
6. ക്ലേറോഫില്ലും, കരോട്ടിനോയുഡും 20 മുതൽ 30:1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.	6. ക്ലോറോഫിൽ കരോട്ടിനോയിഡ് അനുപാതം 3 മുതൽ 7:1

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 278 2/26/2023 04:11:50 PM

13.9.1 പ്രകാശ സാന്നിദ്ധ്യ ജല വിഘടനം

ഫോട്ടോ ലൈസിസ് പ്രക്രിയയോട് ചേർന്ന ഓക്സിജൻ ഉദ്വമന കോംപ്ലസ് (OEC) അഥവാ പിഗ്മെന്റ് സിസ്റ്റം II ലെ ജല വിഘടന സംയുക്തം, Mn^{++} ഉം Cl^- ഇവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കാറ്റലൈസ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. പിഗ്മെന്റ് സിസ്റ്റം II കാര്യക്ഷമമാകുമ്പോൾ അവ പ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്ത് ജലതന്മാത്രകളെ വിഘടിപ്പിച്ച് OH^- അയോണുകളും H^+ അയോണുകളും ഉണ്ടാകുന്നു. OH^- അയോണുകൾ ഒന്നു ചേർന്ന് ജല തന്മാത്രകൾ ഒരിക്കൽകൂടി ഉണ്ടായി O_2 ഉം ഇലക്ട്രോണുകളും ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 13.11).



ചിത്രം **13.11:**ഓക്സിജൻ ഉൽപാദന കോംപ്ലാക്സ് (OEC)

$$4\ H_2O \longrightarrow 4\ H^+ + 4\ OH^-$$
$$4\ OH^- \longrightarrow 2\ H_2O + O_2 + 4\ e^-$$
$$2H_2O \longrightarrow 4\ H^+ + O_2 + 4\ e^-$$

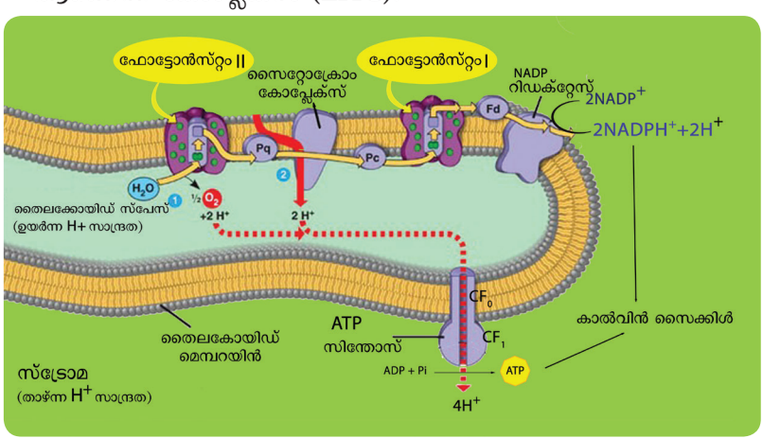
13.9.2 ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിൻ

ഓരോ ഫോട്ടോ സിസ്റ്റത്തിലും ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിനിൽ നാലു കോംപ്ലക്സുകൾ ഉണ്ട്.:

- കോർ കോംപ്ലക്സ് *(CC):* PS I ലെ CC I ൽ പ്രവർത്തനകേന്ദ്രംP700ആകുന്നു.PSIIലെCCIIൽ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം P680 ആണ്.
- പ്രകാശം ആഗിരണ കോംപ്ലക്സ് അഥവാ ആണെന്ന കോംപ്ലക്സ് (LHC):
- രണ്ടുതരം: LHC I PS I ലും LHC II PS II ലും ആകുന്നു
- സൈറ്റോ ക്രോം b6 f കോംപ്ലക്സ്: PS I നേയും PS II വിനേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു പിഗ്മെന്റ് ല്ലാത്ത പ്രോട്ടീൻ കോംപ്ലക്സാണ്. ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിനിലെ, ചലിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ വാഹികളായ മദ്ധ്യമ കോംപ്ലക്സുകളാണ് പ്ലാസ്റ്റോ സയാനിനും (PC) പ്ലാസ്റ്റോ കിനോണും PQPSII വിനേയുംസൈറ്റോക്രോംb_6-fകോംപ്ലക്സിനേയും PQ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- സൈറ്റോക്രോം b_6-f ഉം PS I കോംപ്ലക്സും.
- *ATP* കോംപ്ലക്സ് അഥവാ കപ്ലിംഗ് ഘടകം ഇത് തൈലക്കോയിഡ് മെനാറയിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോംപ്ലക്സ് CF_1,CF_0 എന്നീ ഘടകങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ കോംപ്ലക്സ് ETC യിൽ നിന്നും ഊർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് ADPയുംഇൻഓർഗാനിക്ഫോസ്ഫേറ്റുംചേർന്ന് ADP ഉണ്ടാകുന്നു.

13.10 ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ

ശ്വസന സമയത്ത് നടക്കുന്ന ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ ആണ് ഓക്സിഡേറ്റീവ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ. സബ്സ്ട്രേറ്റുകളുടെ വിഘടനം വഴി ATP ഉണ്ടാകുന്നതിനെ സഹസ്ട്രേറ്റ് ലെവൽ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ കോറോപ്ലാസ്റ്റിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ നടക്കുന്നതിനെ കുറിച്ച് നമുക്ക് പഠിക്കാം. വാഹക തന്മാത്രകൾ വഴി ഇലക്ട്രോണുകൾ ചലിക്കുമ്പോൾ ATP, NADPH + H^+ എന്നിവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇൻഓർഗാനിക് ഫോസ്ഫേറ്റ് ADP യുമായി ചേർന്ന് ATP ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രകാശ സഹായത്താലുണ്ടകുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ സഹായത്തോടെയാണ് ഫോസ്ഫേറ്റ് കൂട്ടി ചേർക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഇതിനെ ഫോട്ടോഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നും പറയാം.



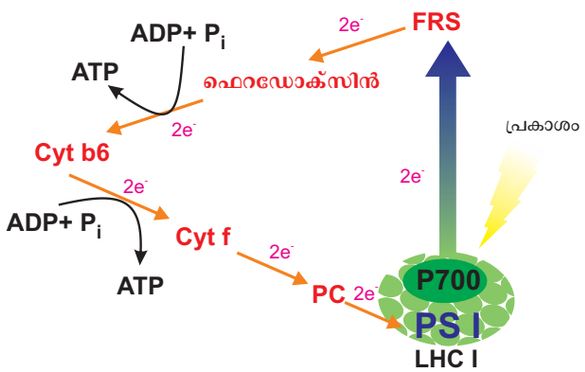
ചിത്രം **13.12:** ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിൻ

13.10.1 സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ

സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷനിൽ പിഗ്മെന്റ് സിസ്റ്റം I ൽ നിന്നും ഇലക്ട്രോണുകൾ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോൺ തിരികെ PS I ൽ തന്നെ തിരിച്ചെത്തുന്നു. ഫോട്ടോണുകൾ P700 പ്രവർത്തനത്തെ സജീവമാക്കുമ്പോൾ PS II യും സജീവമാക്കപ്പെടുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉയർന്ന ഊർജ്ജ ലെവലിൽ എത്തുന്നു. പ്രാമിക ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകർത്താവ് ഫെറഡോക്സിൽ

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 279 2/26/2023 04:11:52 PM

റെഡ്യൂസിംഗ് സബ്സ്ട്രേറ്റാണ്. ഇത് ഫെറഡോക്സിൽ (Fd) പ്ലാസ്റ്റോകിനോൺ (PQ) സൈറ്റോക്രോം b6-f കോംപ്ലക്സ്, പ്ലാസ്റ്റോ സയാനിൻ (PC) ഇവയിൽ കൂടികടന്ന് അവസാനം P700 (PS I) ൽ എത്തുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഈ ചലനത്തിൽ അഡിനോസിൻ ഡൈ ഫോസ്ഫേറ്റ് (ADP) ഇനൊർഗാനിക് ഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അഡിനോസിൻ ട്രൈ ഫോസ്ഫേറ്റായി മാറുന്നു. ഈ സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ വഴി ATP മാത്രമേ ഉണ്ടാകുന്നുള്ളു. $NADPH + H^+$ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ടിന്റെ ഓരോ ഘട്ടത്തിലും ഇലക്ട്രോൺ ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെട്ട് ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിനിനെ സഹായത്തോടെ H^+ അയോണുകൾ പമ്പ് ചെയ്ത് തൈലക്കോയിഡിന്റെ ആവരണത്തിലൂടെ കയറ്റി വിടുന്നു. പ്രോട്ടോൺ ഗ്രേഡിയന്റെ തൈലക്കോയിഡ് ആവരണത്തിലുള്ള ATP ഉൽപ്പാദന എൻസൈമിനെ ATP ഉൽപ്പാദനത്തിന് പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. PS I ന് നീണ്ട തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള (> P700 nm) പ്രകാശം ആവശ്യമാണ്. ഇത് വായുരഹിതമായ കുറഞ്ഞ CO_2 ൽ കുറഞ്ഞ പ്രകാശതീവ്രതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് പരിണാമത്തിന്റെ ആദ്യത്തെയായി കണക്കാക്കുന്നു. (ചിത്രം 13.13).

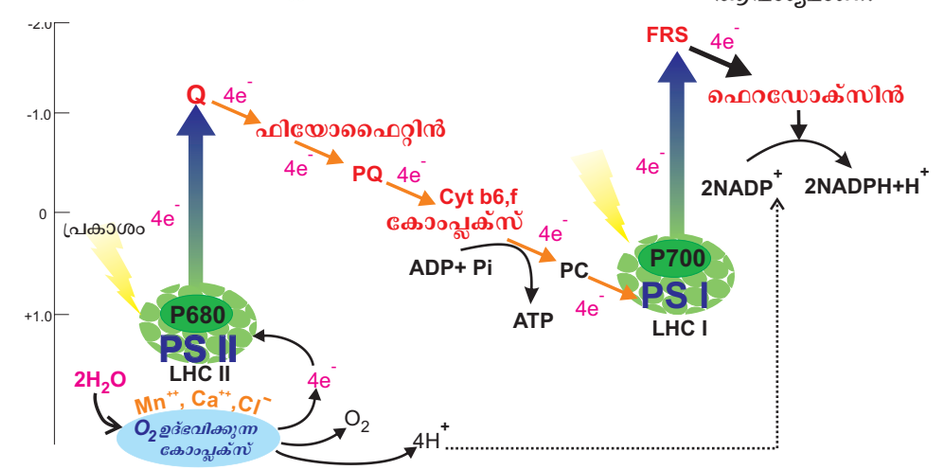


ചിത്രം **13.13:** സൈക്ലിക് ഫോട്ടോഫോസ് ഫോറിലേഷൻ

13.10.2 നോൺ സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ

ഇതിൽ ഫോട്ടോണുകൾ കാര്യക്ഷമമാകുമ്പോൾ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രമായ PS II(P680) സജീവമാകുന്നു. ഉയർന്ന ഊർജ്ജം കൈകൊണ്ട ഇലക്ട്രോണുകൾ ഫിയോജൈറ്റിൽ, പ്ലാസ്റ്റോകിനോൺ, സൈറ്റോക്രോം കോംപ്ലക്സ്, പ്ലാസ്റ്റോ സയാനിൻ ഇവയിൽ കൂടി PS I (P700) ൽ എത്തുന്നു. PS II ൽ നിന്നും PS I ലേക്കുള്ള ചലന സമയത്ത് ഇലക്ട്രോണുകൾ ATP ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. PS I (P700) പ്രകാശത്താൽ സജീവമായി ഇലക്ട്രോണുകൾ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉയർന്ന ഊർജ്ജം സ്വീകരിക്കുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകർത്താവായ ഫെറഡോക്സിൻ റെഡ്യൂസിംഗ് രാസവസ്തുക്കൾ സ്വീകരിക്കുന്നു. (FRS) ഡൗൺ ഹിൽ ചലനത്തിൽ ഫെറഡോക്സിനിൽ കൂടി ഇലക്ട്രോണുകൾ മാറ്റുമ്പോൾ ഇവ $NADP^+$ ആയി അവ വീണ്ടും റെഡ്യൂസ് ചെയ്ത് $NADPH + H^+$ ആയി മാറുന്നു. (H^+ ഉണ്ടാകുന്നത് ജലം പ്രകാശത്തിൽ വിഘടിക്കുമ്പോഴാണ്).

ഫോട്ടോസിസ്റ്റം II ൽ നിന്നും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകൾ തിരിച്ചുപോകുന്നില്ല. ഇത് $NADP^+$ നെ $NADPH + H^+$ ആക്കി റെഡ്യൂസ് ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ ഇലക്ട്രോൺ ചലിക്കുമ്പോൾ ATP ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഫോട്ടോഫോസ്ഫോറിലേഷന് നോൺ സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണിന്റെ ഒഴുക്ക് 'Z' ആകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇതിനെ 'Z' സ്കം എന്നു പറയുന്നു. $NADP^+$ യുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ റിഡക്ഷൻ പ്രക്രിയനടക്കുന്നു. ഈ സമയത്ത് ജലവിഘടനം നടക്കുകയും PS I ഉം PS II ഉം സജീവമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലത്തിൽ നിന്നും $NADP^+$ ലോട്ട് ഇലകംട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയ്യാൻ PSI ഉം PSII ഉം സഹകരിച്ച് നോൺ സൈക്ലിക് ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് നടക്കുന്നു. (ചിത്രം 13.14).



ചിത്രം **13.14:** നോൺ സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ

13.10.3 പ്രകാശപ്രവർത്തനത്തിലെ ജൈവഊർജ്ജം

- ഒരു പിഗ്മെന്റ് സിസ്റ്റത്തിൽ നിന്നും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ പുറന്തള്ളാൻ രണ്ടു കുവാണ്ട പ്രകാശം ആവശ്യമാണ്.
- ജലത്തിൽ നിന്നും PS I ലോട്ട് ഇലക്ട്രോൺ കൊണ്ടുപോകാൻ രണ്ടാമത്തെ കുവാണ്ടവും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- PS I ൽ നിന്നും $NADP^+$ ലേക്ക് ഇലക്ട്രോൺ കൊണ്ടുപോകാൻ രണ്ടാമത്തെ കുവാണ്ടവും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 280 2/26/2023 04:11:52 PM

പട്ടിക 13.3 സൈക്ലികും നോൺ സൈക്ലിക് ഫോട്ടോഫോസ്ഫോറിലേഷനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

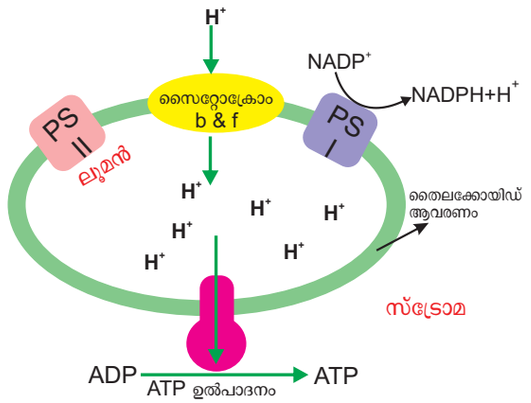
സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ	നോൺ സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ
1. PS I മാത്രം ഉൾപ്പെടുന്നു.	1. PS I ഉം PS II ഉം ഉൾപ്പെടുന്നു
2. റിയാക്ഷൻ കേന്ദ്രം P700 ആണ്.	2. റിയാക്ഷൻ കേന്ദ്രം P680 ആകുന്നു.
3. പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകൾ തിരികെ എത്തുന്നു.	3. ഇല പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകൾ തിരികെ എത്തുന്നില്ല.
4. പ്രകാശ സാന്നിദ്ധ്യ ജലവിഘടനം നടക്കുന്നില്ല.	4. പ്രകാശ സാന്നിദ്ധ്യ ജലവിഘടനം നടക്കുന്നു
5. ATP മാത്രം ഉണ്ടാകുന്നു.	5. ATP യും NADPH + H^+ഉം ഉണ്ടാകുന്നു
6. ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ രണ്ടു സ്ഥലങ്ങളിൽ നടക്കുന്നു.	6. ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ ഒരിടത്ത് മാത്രം നടക്കുന്നു.
7. പുറമേയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ദാതാവിനെ ആവശ്യമില്ല.	7. പുറമെയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ദാതാക്കളായ H_2O, H_2S ആവശ്യമാണ്.
8. ഇത് സൈക്ലോറോഡൈമെത്തിൽ യൂറിയക്ക് സെൻസിറ്റീവ് അല്ല (DCMU)	8. DCMU നോട് സെൻസിറ്റീവായി ഇലക്ട്രോണിനെറ ഒഴുക്ക് നടക്കുന്നു.

- നോൺ സൈക്ലിക് ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ടിൽ രണ്ട് NADPH + H^+ ഉലപ്പാദിപ്പിക്കാൻ 4 ഇലക്ട്രോൺ ആവശ്യമാണ്.
- നോൺസൈക്ലിക്ഇലക്ട്രോൺട്രാൻസ്പോർട്ടിൽ രണ്ടു NADPH + H^+ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന് 4 ഇലക്ട്രോണുകൾ ആവശ്യമാണ്.
- 4 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ പ്രകാശത്തിന്റെ 8 ക്വണ്ടാം ആവശ്യമാണ്.

നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയത് തിരിച്ചറിയുക!
നോൺ സൈക്ലിക് ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫേഅറിലേഷനിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പാദനങ്ങളുടെ പേർ പറയുക.?
എന്തുകൊണ്ട് PS II ന് ജലത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ആവശ്യമായി വരുന്നത്? PS I ലും PS II ലും ഉള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സഞ്ചാര പാതയിലുള്ള വ്യത്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുക.

13.10.4 കെമി ഓസ്മോട്ടിക് സിദ്ധാന്തം

ഈ സിദ്ധാന്തം ആദ്യമായി നിർദ്ദേശിച്ചത് പി. മിറ്റ്ച്ചെൻ ആണ് (1966). ഈ സിദ്ധാന്തം അനുസരിച്ച് ഇലക്ട്രോണുകൾ, PS I ഉം PS II ഉം ഇവയുടെ ആവരണത്തിൽ കൂടി കടത്തി വിടുന്നു. ഇത് സൈറ്റോക്രോം b6-f കോംപ്ലക്സുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുതിയുടെ ഒഴുക്ക് പ്രോട്ടോണുകളുടെ വൈദ്യുത രാസ ഊർജ്ജത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ്. ജലവിഘടനം നടക്കുന്നത് ആവരണത്തിനുള്ളിലാണ്. പ്രോട്ടോണുകൾ അല്ലെങ്കിൽ H^+ അയോണുകൾ തൈലക്കോയിഡ് ലൂമനകത്ത് കുന്നുകൂടുന്നു. ഈ പ്രോട്ടോണുകൾ ആവരണത്തിനു കുറുകെ ചലിക്കുന്നു. കാരണം, ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രാഥമിക സ്വീകർത്താവ് ആവരണത്തിന്റെ പുറമെയാണ് കാണുന്നത്. അതിനാൽ തൈലക്കോയിഡ് ലൂമനകത്ത് പ്രോട്ടോണുകളുടെ സാന്ദ്രത കൂടുന്നു. സ്ട്രോമയിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ അളവ് കുറയുമ്പോൾ ഒരു പ്രോട്ടോൺ ഗ്രേഡിയന്റ് ഉണ്ടാകുന്നു. ATP സിന്തോസ് എൻസൈമുകളുടെ CFO യിൽ കൂടിയുള്ള പ്രോട്ടോണിന്റെ സ്ട്രോമയിലോട്ട് കുറുകെയുള്ള നീക്കം ഈ പ്രോട്ടോൺ ഗ്രേഡിയന്റിന്റെ വിഘടനം സാധ്യമാക്കുന്നു. ഈ പ്രോട്ടോൺ മോട്ടീവ് ശക്തി തൈലക്കോയിഡിന്റെ ലൂമനകത്ത് ഉണ്ടാകുന്നു. അഥവാ H^+ അയോണിന്റെ കെമിക്കൽ ഗ്രേഡിയന്റ് ATP ഉൽപ്പാദനത്തിന് തുടക്കം കുറിക്കുന്നു.



ചിത്രം **13.15:** കെമിഓസ്മോട്ടിക് സിദ്ധാന്തം

ഒരു O_2 ഉൽപ്പാദനത്തിന് 8 കുവാണ്ടം പ്രകാശം ആവശ്യമാണ്. C_3 സസ്യങ്ങൾ 3 ATP യും 2 NADPH + H^+ ഒരു O_2 തന്മാത്രകളുടെ ഉദ്വമനത്തിനാവശ്യമാണ്. 6 ന്റെ ആറ് തന്മാത്രകളുടെ ഉദ്വമനത്തിന് 18 ATP യും 12 NADPH + H^+ ആവശ്യമാണ്. C_4 സസ്യങ്ങളിലും 5 ATP യും 2 NADPH + H^+ ഒരു O_2 തന്മാത്രയുടെ ഉദ്വമനത്തിന് ആവശ്യമാണ്. O_2 ന്റെ 6 തന്മാത്രയുടെ ഉദ്വമനത്തിന് 30 ATP യും 12 NADPH + H^+ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

13.11 ഡാർക്ക് റിയാക്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ C_3 സൈക്കിൾ അല്ലെങ്കിൽബയോസിന്തറ്റിക്ഘട്ടം അല്ലെങ്കിൽപ്രകാശ സംശ്ലേഷണ കാർബൺ റിഡക്ഷൻ (PCR) സൈക്കിൾ

പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന്റെബയോസിന്തറ്റിക്ഘട്ടത്തിൽ പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിൽ സ്വാംശീകരിച്ച ഊർജ്ജങ്ങളായ ATP, NADPH + H^+ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് കാർബൺ ഉറപ്പിച്ച് പിന്നീട് അത് റെഡ്യൂസ് ചെയ്ത് കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകളാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇവിടെ പ്രകാശ സാന്നിദ്ധ്യം ആവശ്യമില്ല. അതിനാൽ ഇതിനെ ഡാർക്ക് റിയാക്ഷൻ എന്നുപറയുന്നു. റിബുലോസ് 1,5 ബൈഫോസ്ഫേറ്റ് CO_2 ന്റെ സ്വീകർത്താവായി അതിനെ റുബിസ്കോ RUBISCO എന്ന എൻസൈമിന്റെ സഹായത്തോടെ ഉറപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ആദ്യമായി ഒരു മൂന്ന് കാർബൺ സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നു. (ഫോസ്ഫോഗ്ലിസറിക് അമ്ലം) അതുകൊണ്ടതിനെ C_3 സൈക്കിൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇത് ക്ലോറോ പ്ലാസ്റ്റിലുള്ള സ്ട്രോമയിൽ നടക്കുന്നു.

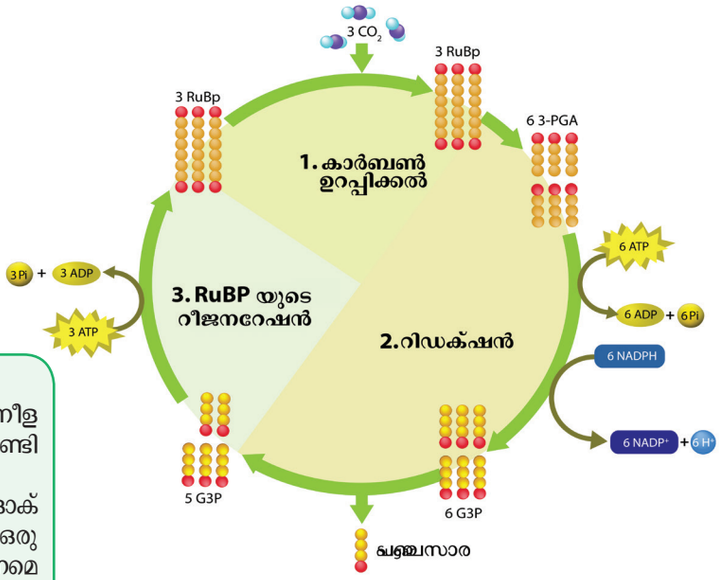
MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 281 2/26/2023 04:11:53 PM

1957 ൽ എം. മെൽവിൻ കാൽവിൻ, എ എ ബെൻസൺ എന്നിവർ ചേർന്നാണ് ഈ കാർബൺ ഉറപ്പിക്കൽ പ്രവർത്തനം അഥവാ പാത്ത്വേ ഓഫ് കാർബൺ ഫിക്സേഷൻ എന്നുപറയുന്നു. ഇതിനെ മെൽവിൻ കാൽവിന് 1961 ൽ നോബൽസമ്മാനം ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ കാൽവിൻ-ബെൻസൺ സൈക്കിൾ എന്നുപറയാം. ഇത് താപതത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ തെർമോ കെമിക്കൽ പ്രവർത്തനം എന്നുപറയുന്നു.

നിങ്ങൾ എന്തു ഗ്രഹിച്ചു!

6 O_2 തന്മാത്രകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ ഒരു മുഴുനീള പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിന് എത്ര കുവാണ്ടം വേണ്ടിവരും?

ഒരു മുഴുനീള പ്രകാശ പ്രവർത്തനതത്തിന് ആറ് ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയും. ഒരു ഓക്സിജൻ തന്മാത്രക്ക് എട്ട് കുവാണ്ടം വേണമെങ്കിൽ ആറ് ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകൾക്ക് $6 \times 8 = 48$ കുവാണ്ടം പ്രകാശം വേണ്ടിവരും.



ചിത്രം **13.16:** കാൽവിൻ സൈക്കിളിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ

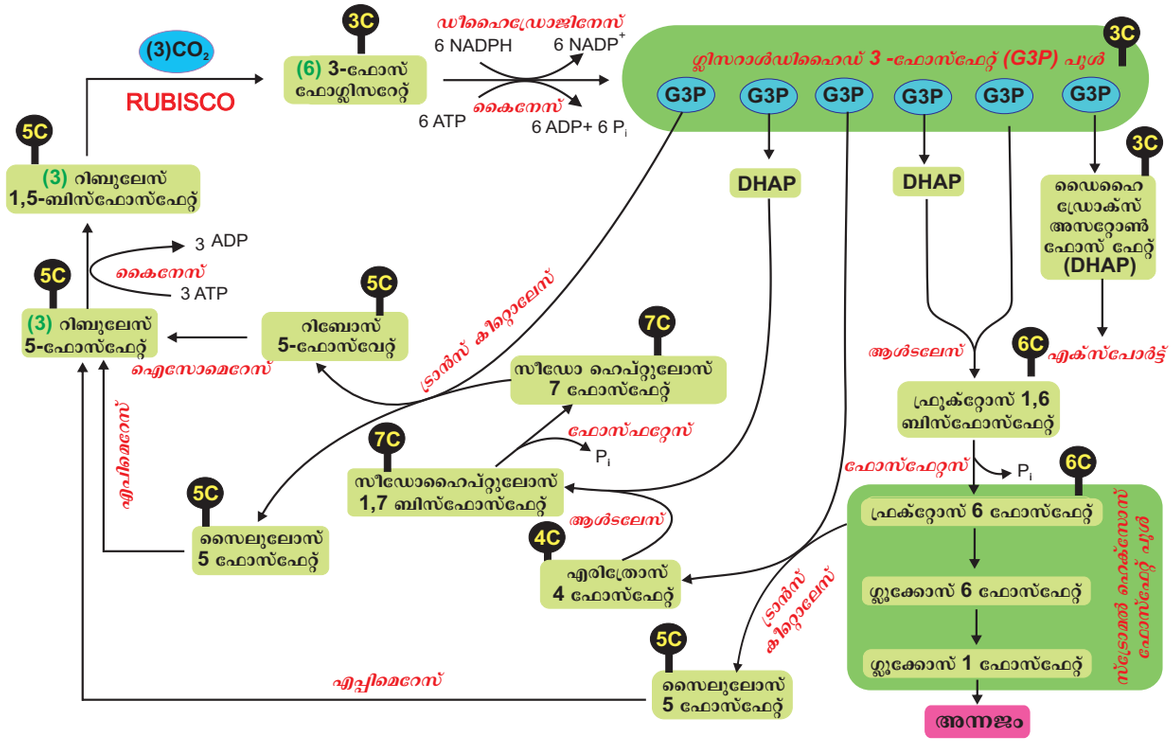
ഡാർക്ക് റിയാക്ഷൻ 3 ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.: (ചിത്രം13.16).

1. കാർബോക്സിലേഷൻ (ഉറപ്പിക്കൽ)
2. റിഡക്ഷൻ (ഗ്ലൈക്കോ ലൈറ്റിക് റിവേഴ്സൽ)
3. റീ ജനറേഷൻ (പുനഃരുൽപ്പാദനം)

ഘട്ടം 1- കാർബോക്സിലേഷൻ (ഉറപ്പിക്കൽ)

5 കാർബൺ സംയുക്തമായ (RUBP) റിബുലോസ് 1,5 ബീസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് എന്ന സ്വീകർത്താവ് ഒരു തന്മാത്ര CO_2 സ്വീകരിച്ച് RUBP കാർബോക്സിലേസ് ഓക്സിജനേസ് (RUBISCO)എന്ന എൻസൈമിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആറ് കാർബൺ സംയുക്തമായ ഒരു സ്ഥിരത ഇല്ലാത്ത സംയുക്തമായി മാറുന്നു. ഈ ആറ് കാർബൺ സംയുക്തം വിഘടിച്ച് രണ്ട് 3 കാർബൺസംയുക്തങ്ങളായ ഫോസ്ഫോ ഗ്ലിസറിക് അമ്ലം (PGA)ഉണ്ടാകുന്നു. (ചിത്രം 13.17).

$$RUBP + CO_2 \xrightarrow{\text{റുബിസ്കോ}} \text{2 രണ്ട് തന്മാത്രകളോടു കൂടിയ PGA}$$



ചിത്രം **13.17:** കാൽവിൻ ചക്രം

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 282 2/26/2023 04:11:55 PM

ഘട്ടം 2 – ഗ്ലൈക്കോ ലൈറ്റിക് റിവേഴ്സൽ / റിഡക്ഷൻ

ഫോസ്ഫോ ഗ്ലിസറിക്കമ്ലം PGA കൈനേസ് എന്ന എൻസൈമിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ATP യുടെ ഫോസ് ഫോറിലേഷൻവഴി1,3 ബിസ്ഫോസ്ഫോഗ്ലിസറിക് അമ്ലമായി മാറുന്നു. ഇത് NADPH + H^+ എന്നിവ യുടെ സഹായത്തോടെ ഗ്ലിസറാൾ ഡിഹൈഡ് 3 ഫോസഫേറ്റായി റെഡ്യൂസ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ ഗ്ലിസാറാൾ ഡിഹൈഡ് 3 ഫോസ്ഫേറ്റ് അതിന്റെ ഐസോമെറിക്കായ ഡൈ ഹൈഡ്രോക്സി അസ റ്റോൺ ഫോസ്ഫേറ്റായി മാറുന്നു.

PGA —(PGA കൈനേസ്; ATP → ADP)→ 1,3 ബൈ ഫോസ്ഫോ ഗ്ലിസറിക് അമ്ലം

1,3 വൈഫോസ്ഫോ ഗ്ലിസറിക് അമ്ലം —(NADPH + H^+ → $NADP^+$)→ ഗ്ലിസറാൾഹൈഡ്-3-ഫോസ്ഫേറ്റ്

ഘട്ടം 3 – റീ ജനറേഷൻ

RUBP യുടെ പുനഃരുൽപ്പാദനം അനേകം ഇടനില സംയുക്തങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനം വഴിയാണ് ഉണ്ടാകു ന്നത്. ഇത് 6 കാർബൺ, 7 കാർബൺ, 5 കാർബൺ സംയുക്തക്കങ്ങളാണ്. ഒരു CO_2 ഉറപ്പിക്കാൻ 3 ATP യും 2 NADPH + H^+ ഉം ആവശ്യമാണ്. അങ്ങനെ 6 CO_2 തന്മാത്രകൾക്ക് 18 ATP യും 12 NADPH + H^+ ആവശ്യമാണ്. ഇതിൽ ഒരു 6 കാർബൺ സംയുക്തം ഒരു 6 കാർബണുള്ള പഞ്ചസാരയായി മാറുന്നു.

RU5P —(ATP → ADP)→ RUBP

മൊത്തമായുള്ള ഡാർക്ക് റിയാക്ഷന്റെ സൂത്രവാക്യം:

$6CO_2 + 18ATP + 12NADPH + H^+ \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 18ADP + 18Pi + 12NADP^+$

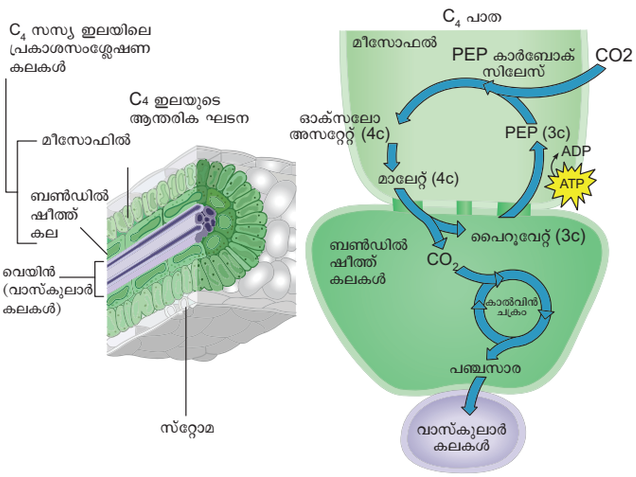
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

RUBISCO – RUBP കാർബോക്സി ലേസ്, ഓക്സിജനേസ് എൻസൈ മുകൾ ഭൂമിയിൽ ധാരാളം കാണ പ്പെടുന്ന മാംസ്യങ്ങളാണ്. ഇതിൽ 16% ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് പ്രോട്ടീനും അട ങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. CO_2 ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഇത് കാർ ബോക്സിലേസായും CO_2 ന്റെ അഭാവത്തിൽ ഓക്സിജനേസായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

13.12 ഹച്ച് & സ്ലാക്ക് പാത്ത്വേ അല്ലെങ്കിൽ C_4 ചക്രം അല്ലെങ്കിൽ ഡൈ കാർബോക്സി ലിക് അമ്ല പാത്ത്വേ അല്ലെങ്കിൽ ഡൈ കാർബോക്സിലേഷൻ പാത്ത്വേ

1965 വരെ CO_2 ഉറപ്പിക്കൽ പ്രവർത്തനം കാൽവിൻ ചക്രം വഴി മാത്രമേ നടത്തിയിരുന്നുള്ളൂ. 1965 ൽ കോട്ട്സചക്, ഹാർട്ട്, ബർ എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞർ, കരിമ്പിൽ നിരീക്ഷണം നടത്തി C_4 അല്ലെങ്കിൽ ഡൈ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ് പാത്ത്വേ കണ്ടുപിടിച്ചു. മാലേറ്റ്, ആസ്പർട്ടേറ്റ് എന്നിവയാണ് പ്രധാന അടയാള ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ. ഈ നിരീക്ഷ ണങ്ങളെ ഹച്ച് & സ്ലാക്ക് 1967 ൽ സ്ഥിരീകരിച്ചു. ഉഷ്ണമേഖല പ്രദേശങ്ങളിലും അർദ്ധ ഉഷ്ണമേ ഖല പ്രദേശങ്ങളിലെ പുൽച്ചെടികളിലും ദ്വിപത്ര സസ്യങ്ങളിലും CO_2 ഉറപ്പിക്കലിന് ഒരു വേറിട്ട വഴി കണ്ടുപിടിച്ചു. 1000 സ്പീഷിയസുകളിൽ വരെ C_4 ചക്രം കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ 300sps വരെ ദ്വിപത്ര സ്യങ്ങളും മറ്റുള്ളവ ഏക പത്ര സസ്യങ്ങളു മാണ്. C_4 സസ്യങ്ങളിൽ 5% സസ്യ ബയോമാസ്സിനെ കുറിക്കുന്നു. 1% അതിന്റെ സ്പീഷിയസിനമാണ്ന്ന ഈ കുറവിന് പുറമേ കരയിലുള്ള 30% കാർബണും ഈ സസ്യങ്ങൾ വഴി ഉറപ്പിക്കുന്നു. C_4 സസ്യങ്ങ ളുടെ അളവ് കൂടുന്നതുവഴി CO_2 നെറ ബയോ സീക്വസ്ട്രേഷൻ സാധ്യമാകുന്നു. ഇത് പ്രധാന കാലാവസ്ഥ മാറ്റത്തിനെ തടുക്കുന്നു.

C_4 പാത്ത്വെ രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളിലായി സംഗ്രഹി ക്കാം. ഒന്നാം ഘട്ടം മീസോഫില്ലിലുള്ള സ്ട്രോമ യിൽ നടക്കുന്നു. ഇവിടെ ഫോസ്ഫോ ഈനേ ാൾ പൈറുവേറ്റ് (PEP) എന്ന 3 കാർബൺ സംയുക്തം ഒരു CO_2 തന്മാത്രയെ സ്വീകരിച്ച് ഒരു നാല് കാർബൺ സംയുക്തമായ ഓക്സലോ അസ റ്റിക് ആസിഡായി മാറുന്നു. ആദ്യത്തെ ഉൽപ്പന്നം 4 കാർബൺ സംയുക്തമായതിനാൽ ഇതിന്റെ C_4 ചക്രം എന്നു പറയുന്നു. OAA ഒരു ഡൈ കാർബോ സിലിക് ആസിഡ് ആയതിനാൽ ഈ ചക്രത്തെ ഡൈ കാർബോസിലിക് ആസിഡ് ചക്രം എന്നും പറയാം. CO_2 ഉറപ്പിക്കൽ രണ്ട് സ്ഥലത്ത് നടക്കു ന്നു. ഒന്ന് മിസോഫില്ലിലും മറ്റൊന്ന് ബൺഡിൽ ഷീത്തിലും നടക്കുന്നു. ഇത് ഉഷ്ണമേഖല സസ്യ ങ്ങളിലും മധ്യ ഉഷ്ണമേഖല സസ്യങ്ങളിലും കാണുന്ന ഒരു പൊരുത്തപ്പെടൽ പ്രത്യേകതയാണ്. ഇത് വരണ്ട സ്ഥലത്തുള്ള സസ്യങ്ങളാണ്. CO_2 ഉറ പ്പിക്കൽ കുറവാകുന്നത് ഫോട്ടോ റെസ്പിറേഷൻ അഥവാ പ്രകാശ ശ്വസനം ഇല്ലാത്തതിനാലാണ്. C_4 സസ്യങ്ങൾക്ക് 5 ATP, 2 NADPH + H^+ ഒരു CO_2 തന്മാത്ര ഉറപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമാണ്.



ചിത്രം **13.18:** C_4 ചക്രം

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 283 2/26/2023 04:11:56 PM

13.12.1 ഘട്ടം: I മീസോഫിൽ കോശങ്ങൾ

ഫോസ്ഫോ ഈനോൾ പൈരുവേറ്റ് + CO_2
(PEP) (3C)

PEP കാർബോക്സിലേസ്

ഓക്സലോ അസറ്റിക് അമ്ലം (OAA) (4C)

ഓക്സലോ അസറ്റിക് ആസിഡ് (OAA) മാലിക് ആസിഡ് അല്ലെങ്കിൽ അസ്പാർട്ടിക് ആസിഡ് ആയി മാറി ബണ്ടിൽഷിത്തിൽ പ്ലാസ്മോഡെസ്മേറ്റാ വഴി എത്തുന്നു.

13.12.2 ഘട്ടം: II ബണ്ടിൽ ഷീത്ത് കോശങ്ങൾ

മാലിക് ആസിഡ് ഡീകാർബോക്സിലേഷൻ വഴി 3 കാർബൺ സംയുക്തമായ പൈരുവിക് അമ്ലവും, CO_2 ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പുറത്തുവരുന്ന CO_2 RUBP യുമായി ചേർന്ന് കാൽവിൻ സൈക്കിളിൽ തുടരുന്നു, അവസാനം പഞ്ചസാര ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ച് ഫ്ളോയത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു.

$$\text{RUBP} + CO_2 \xrightarrow{\text{റുബിസ്കോ}} 2\ \text{PGA}$$
(5C) (3C)

പ്രവർത്തനം

- നെൽച്ചെടിയുടെ ഇലകളും (C_3) കരിമ്പിന്റെ ഇലകളും എടുക്കുക (C_4).
- രണ്ടിന്റെയും തിരശ്ചീനം ചെയ്യുക.
- ഇതിനെ സൂഷ്മദർശിനിയിലൂടെ വിക്ഷീക്കുക.
- അവയുടെ ആന്തരിക ഘടനയിലുള്ള വ്യത്യാസം മനസ്സിലാക്കുക. (ഡൈ മോർഫിക് ക്ലോറോ പ്ലാസ്റ്റ് കാൻസ് അനാട്ടമി)



ക്രാൻസ് അനാട്ടമി: ഇത് ഒരു ജർമ്മൻ വാക്കാണ്. C_4 സസ്യങ്ങളിലെ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ ബണ്ടിൽ ഷിത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇത് മീസോഫിൽ കോശങ്ങളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഡൈ മോർഫിക് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റുകളുടെ സാനിദ്ധ്യമാണ് ഇതിലെ പ്രത്യേകത:

ബണ്ടിൽ ഷീത്ത് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്: വലിപ്പമേറിയതും അന്നജം നിറഞ്ഞതുമാണ്. ഗ്രാനത്തിൽ തൈലക്കോയിഡുകൾ ക്രമീകരിച്ചിട്ടില്ല.

മീസോഫിൽക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്:ചെറുതും,അന്നജം കുറഞ്ഞതും, ഗ്രാനത്തിൽ തൈലക്കോയിഡുകളും ഉണ്ട്.

13.12.3 C_4 ചക്രത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ അഥവാ പ്രാധാന്യങ്ങൾ

1. C_4 ചക്രമുള്ള സസ്യങ്ങൾ പ്രധാനമായും ഉഷ്ണമേഖല, മധ്യമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ CO_2 സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ചുറ്റുപാടിൽ ജീവിക്കുന്നു.
2. വരണ്ട കാലാവസ്ഥയിൽ ജീവിക്കാൻ പൊരുത്തപ്പെടുന്നവരാണീ സസ്യങ്ങൾ.
3. C_4 സൈക്കിളിൽ ഓക്സിജന് ഒരു തടയൽ പ്രഭാവവുംഇല്ല.PEP കാർബോക്സിലേസിന് ഓക്സിജനുമായി ഒരു സംവാദ ക്ഷമതയുമില്ല.
4. പ്രകാശ ശ്വസനം ഇല്ലാത്തതിനാൽ CO_2 കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റ് C_4 സസ്യത്തിൽ C_3 സസ്യങ്ങളെക്കാൾ കുറവായിരിക്കും.

C_4, C_4 സസ്യങ്ങളുടെ വ്യത്യാസം 13.4.

പട്ടിക 13.4: C_3 , C_4 സസ്യങ്ങളുടെ വ്യത്യാസം

C_3 സസ്യങ്ങൾ	C_4 സസ്യങ്ങൾ
1. CO_2 ഉറപ്പിക്കൽ മിസോഫില്ലിൽ മാത്രം	1. CO_2 ഉറപ്പിക്കൽ മീസോഫില്ലിലും ബണ്ടിൽ ഷീത്തിലും
2. CO_2 സ്വീകർത്താവ് RUBP മാത്രം	2. മീസോഫില്ലിൽ PEP യും ബണ്ടിൽ ഷീത്തിൽ RUBP യും
3. 3C- PGA ആണ് ആദ്യ ഉൽപ്പന്നം	3. ആദ്യ ഉൽപ്പന്നം 4C- OAA
4. ക്രാൻസ് അനാട്ടമി ഇല്ല	4. ക്രാൻസ് അനാട്ടമി ഉണ്ട്.
5. മിസോഫിൽ കോശങ്ങളിൽ ഗ്രാന ഉണ്ട്.	5. മീസോഫില്ലിൽ ഗ്രാനം ഉണ്ട്. ബണ്ടിൽ ഷീത്തിൽ ഇല്ല
6. സാധാരണ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്.	6. ഡൈ മോർഫിക് ക്ലോറോ പ്ലാസ്റ്റ്.
7. മിതമായ താപം 20° മുതൽ $25^{\circ}C$	7. മിതമായ താപം 30° മുതൽ $45^{\circ}C$
8. ഉറപ്പിക്കൽ CO_2 50 ppm ൽ നടത്തുന്നു.	8. CO_2 ഉറപ്പിക്കൽ 10 നും താഴെ
9. ഉയർന്ന പ്രകാശ ശ്വസനം കാരണം കാര്യക്ഷമമല്ല.	9. പ്രകാശ ശ്വസനം കുറവായതിനാൽ കാര്യക്ഷമം കൂടും
10. ഉറപ്പിക്കലിന് RUBP കാർബോക്സിലേസ് എൻസൈം ഉപയോഗിക്കുന്നു.	10. PEP കാർബോക്സിലേസും RUBP കാർബോക്സിലേസും ഉപയോഗിക്കുന്നു
11. ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിന് 18 ATP ആവശ്യമാണ്.	11. 30 ATP ഉപയോഗിച്ചാണ് ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്ര ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്.
12. ഉദാഹരണം നെല്ല്, ഗോതമ്പ്, ഉരുളകിഴങ്ങ് മുതലായവ	12. ഉദാഹരണം കരിമ്പ്, ചോളം, കസാർഗം, അമരാന്തസ്.

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 284 2/26/2023 04:11:56 PM

നിങ്ങളുടെ ഗ്രാഹ്യ ശക്തി കണ്ടുപിടിക്കുക!

C_4 സസ്യങ്ങൾക്ക് ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിന് 30 ATP യും 12 NADPH + H^+ ഉം ആവശ്യമാണ്. എന്നാൽ C_3 സസ്യങ്ങൾക്ക് 18 ATP 12 NADPH + H^+ മാത്രമേ ആവശ്യമുള്ളൂ. എന്നാലും C_4 സസ്യങ്ങളാണ് കൂടുതൽ നേട്ടം എന്ന് പറയാൻ കാരണം എന്ത്?

ഉത്തരം : C_3 സസ്യങ്ങളെക്കാളും C_4 സസ്യങ്ങൾ കൂടുതൽ നേട്ടങ്ങൾ തരുന്നു എന്നു പറയാൻ കാരണം C_3 സസ്യങ്ങൾ കൂടുതൽ ഊർജ്ജവും പ്രകാശ ശ്വസനം വഴി നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു.

13.13 ക്രാസുലേസീയൻ ആസിഡ് മെറ്റബോളിസം അല്ലെങ്കിൽ CAM ചക്രം

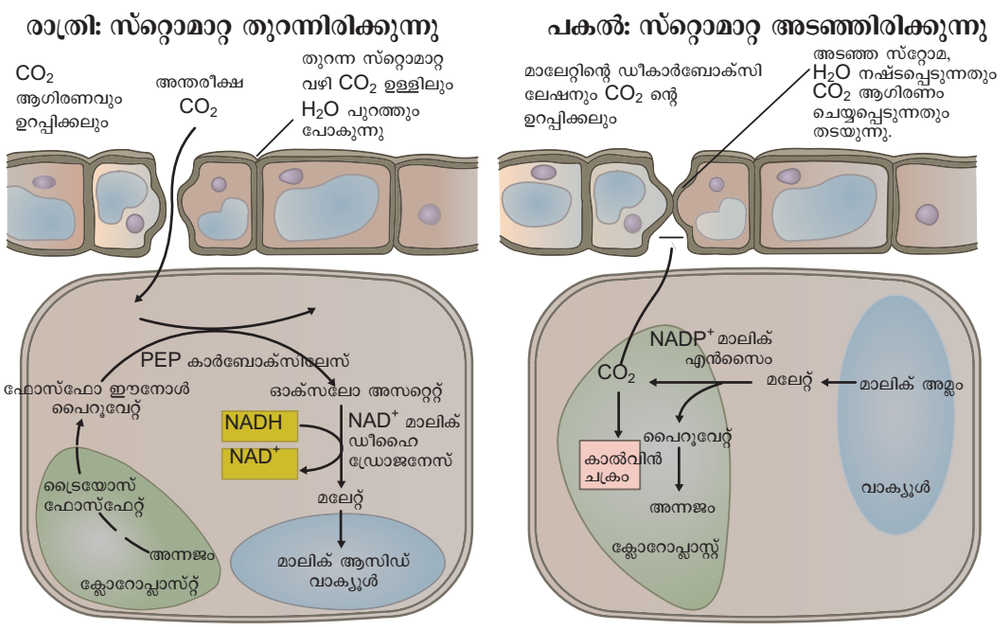
നീരുള്ള, ജലം കുറവുള്ള ക്സീറോഫൈറ്റിക് സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരുതരം കാർബൺ പാത്ത് വേയാണിത്. ഇത് ആദ്യമായി നിരീക്ഷിച്ചത് ബ്രെയോഫില്ലം, സീഡം, കാലൻചോ എന്നീ ക്രാസ്സുലേഷിയൻ കുടുംബത്തിൽപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളിലാണ്. അതിനാലാണ് ഈ ചക്രത്തിന് ക്രാസ്സുലേസീയൻ ചക്രം എന്നുപറയാൻ കാരണം. ഇത് മറ്റ് കുടുംബത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം അഗേവ്, കള്ളിച്ചെടി, പൈനാപ്പിൾ, ഓർക്കിഡുകൾ, സ്റ്റോമാറ്റകൾ, പകൽ അടയുകയും രാത്രി തുറന്നിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന (സ്കേട്ടോ ആക്റ്റീവ്) ഈ തിരിഞ്ഞുള്ള സ്റ്റോമാറ്റയുടെ മാറ്റം. ജലം സംരക്ഷിക്കാനും, ട്രാൻസ്പിറേഷൻ വഴി ജലം നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കാനും CO_2 ഉറപ്പിക്കൽ പകൽ സമയം നടക്കാതിരിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു. രാത്രിയിൽ CAM സസ്യങ്ങൾ CO_2 ഉറപ്പിച്ച് (OAA) ഓക്സലോ അസറ്റിക് ആസിഡായി മാറ്റുന്നു. ഇത് ഫോസ്ഫോ ഈനോൾ പൈറുവിക് അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നടക്കുന്നു (PEP) ഈ OHA മാലിക് അമ്ലമായി മാറി വാക്യൂളിൽ കുന്നുകൂടി അമ്ലത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. പകലിൽ സ്റ്റോമാറ്റ അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ മാലിക് അമ്ലം ഡി കാർബോക്സിലേഷൻ നടന്ന് പൈറൂവിക് അമ്ലമായി അമ്ലത കുറയ്ക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന CO_2 കാൽവീൻ സൈക്കിളുമായി ചേർന്ന് കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

CAM സൈക്കിളിന്റെ പ്രാധാന്യങ്ങൾ

1. സ്റ്റോമാറ്റ അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ നീരുള്ള സസ്യങ്ങൾക്ക് CO_2 മാലിക് ആസിഡിൽ നിന്നും ഉൽപാദിപ്പിക്കാം എന്നത് ഒരു നേട്ടമാണ്.
2. പകൽ സമയം സ്റ്റോമാറ്റ അടഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ CO_2 ഉള്ളിലേക്ക് എടുക്കാതെ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം തുടരുന്നു.
3. ബാഷ്പീകരണവും ജലനഷ്ടവും തടുക്കാൻ സസ്യങ്ങൾക്ക് കഴിയുന്നു. കാരണം പകൽ സമയം സ്റ്റോമാറ്റ അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

13.14 പ്രകാശ ശ്വസനം അഥവാ C_2 സൈക്കിൾ അഥവാ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ കാർബൺ ഓക്സീകരണം (PCO)

ശ്വസനം ഒരു തുടർച്ചയായുള്ള പ്രക്രിയയാണ്. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളിലും ഇതുണ്ട്. സസ്യങ്ങളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഡെക്കർ (1959) ശ്വസനത്തിന്റെ അളവ് ഇരുട്ടിൽ ഉള്ളതിനെക്കാളും പ്രകാശത്തിൽ കൂടുതലായിരിക്കുമെന്ന് നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ മനസ്സിലാക്കി. ഫോട്ടോ റെസ്പിനേഷൻ അഥവാ പ്രകാശ ശ്വസനം പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ കോശങ്ങളിൽ കൂടുതലായി നടക്കുന്ന ശ്വസനമാണ്. ഇത് CO_2 ന്റെ അഭാവത്തിലും O_2 ന്റെ അളവ് കൂടുന്നതിലും നിന്നാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. ഈ സ്ഥിതി റുബിസ്കോയിലെ RUBISCO കാർബോക്സിലേസിന്റെ പങ്കിലെ ഓക്സിജനേസ്സിന്റെതാക്കി മാറ്റുന്നു.



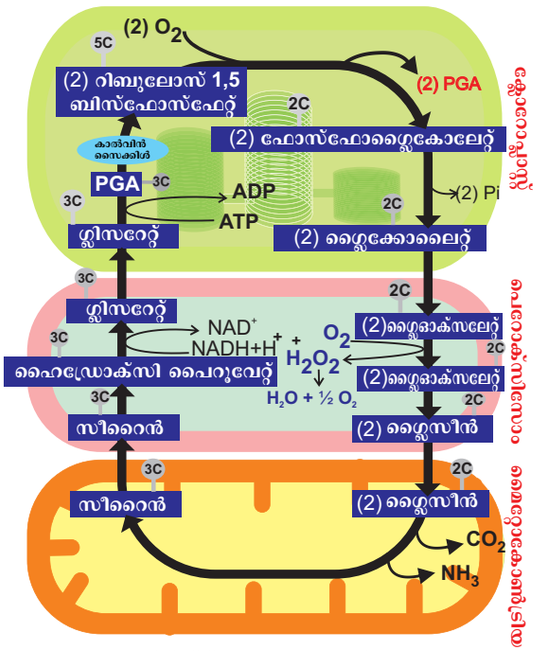
ചിത്രം **13.19:** CAM ചക്രം

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 285 2/26/2023 04:11:56 PM

C_2 സൈക്കിൾ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിലും, പെറോക്സിസോമുകളിലും മൈറ്റോ കോൺട്രിയയിലുമാണ് നടക്കുന്നത്. RUBP ഒരു PGA ആയും റുബിസ്കോ എൻസൈമിന്റെ സഹായത്തോടെ ഒരു രണ്ട് കാർബൺ സംയുക്തമായ ഫോസഫോ ഗ്ലൈകോളേറ്റും ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഫോസ്ഫോ ഗ്ലൈകോളേറ്റ് ഒരു കാർബൺ നഷ്ടപ്പെട്ട് ഗ്ലൈകോളേറ്റായി മാറുന്നു. ഈ ഗ്ലൈകോളേറ്റ് പെറോക്സിസോമിലെത്തി ഗ്ലൈഓക്സലേറ്റും, ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡുമായി മാറുന്നു. ഗ്ലൈഓക്സിലേറ്റ് ഗ്ലൈസീനായി മാറി മൈറ്റോ കോൺട്രിയായിൽ എത്തുന്നു. മൈറ്റോകോൺട്രിയായിൽവച്ച് രണ്ടു ഗ്ലൈസീൻ തന്മാത്രകൾ ചേർന്ന് ഒരു സീറൈനായി മാറുന്നു. ഈ സീറൈൻ പെറോക്സിസോമിലെത്തി വീണ്ടും ഹൈഡ്രോക്സി പൈറൂവേറ്റായി മാറുന്നു. ഹൈഡ്രോക്സി പൈറൂവേറ്റ് $NADH + H^+$ മായി ചേർന്ന് ഗ്ലിസറിക് ആസിഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഗ്ലിസറിക് ആസിഡ് വീണ്ടും ക്ലോപ്ലാസ്റ്റിൽ ATP യുടെ സഹായത്തോടെ എത്തി ഫോസ്ഫോഗ്ലിസറിക് ആസിഡായി മാറുന്നു. ഈ PGA അതുവഴി കാൽവീൻ സൈക്കിളിലേക്ക് എത്തപ്പെടുന്നു. (PCR ചക്രം) പ്രകാശ ശ്വസനം ATP യുടെ രൂപത്തിൽ സ്വതന്ത്ര ഊർജ്ജം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നില്ല. ചില പ്രത്യേക നിലയിൽ 50% പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ സ്രോതസ്സ് നഷ്ടപ്പെടുന്നത് പ്രകാശ ശ്വസനം വഴിയാണ്.

13.15.1 പ്രകാശ ശ്വസനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യങ്ങൾ

1. ഈ പ്രക്രിയ വേളയിലുണ്ടാകുന്ന ഗ്ലൈസീനും, സീറൈനും അനേക ജൈവ തന്മാത്രകളായ ക്ലോറോഫിൽ, മാംസ്യം, ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ ഇവയുടെ മുൻഗാമികളാണ്.
2. ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന $NADH + H^+$ ന്റെ ഭൂരിഭാഗവും ഈ പ്രക്രിയ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. ഗ്ലോക്കോലൈറ്റ് പ്രകാശ ഓക്സീകരണത്തിൽ നിന്നും കോശങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ചിത്രം.



ചിത്രം **13.20:** ഫോട്ടോറെസ്പിറേഷൻ

13.15.2 കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റ്

ശ്വസനത്തിന്റെ അളവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ അളവും തുല്യമായി വരുമ്പോൾ CO_2 ഉം CO_2 കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല. ഇതിനെ CO_2 കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റ് എന്നുപറയുന്നു. ഇത് ഒരു പ്രത്യേക പ്രകാശ തീവ്രതയിൽ വാതകങ്ങളുടെ കൈമാറ്റം പൂജ്യമാകുമ്പോൾ നടക്കുന്നു. പ്രകാശം ഒരു പരിധി ഘടകം ആകാതിരിക്കുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ CO_2 സാന്ദ്രത 50 മുതൽ 100 ppm ഇടയിൽ ആവാസ കൈമാറ്റം പൂജ്യമാകുന്നു..

13.15 പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

1860 ൽ സാക്സ് തന്റെ മൂന്ന് കാർഡിനൽ പോയിന്റ് സിദ്ധാന്തത്തിൽ കുറഞ്ഞതും മിതമായതും കൂടിയ

പട്ടിക 13.5: ഇരുൾ ശ്വസനവും പ്രകാശ ശ്വസനവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

പ്രകാശ ശ്വസനം	ഇരുൾ ശ്വസനം
1. ഇത് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ ഹരിത കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്നു.	1. ഇത് എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളിലും നടക്കുന്നു.
2. പ്രകാശ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മാത്രം നടക്കുന്നു.	2. എല്ലായിപ്പോഴും നടക്കുന്നു.
3. ഇത് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്, പെറോക്സിസോം മൈറ്റോകോൺട്രിയ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നടക്കുന്നു.	3. ഇത് മൈറ്റോകോൺട്രിയായിൽ മാത്രം നടക്കുന്നു.
4. ഇതിൽ ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ്, ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ, ETS	4. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ് ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ ETS എന്നിവ നടക്കുന്നു
5. സബ്സ്ട്രേറ്റ് ഗ്ലൈക്കോളിക് ആസിഡ് ആണ്.	5. സബ്സ്ട്രേറ്റ്, കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ്, പ്രോട്ടീൻ, ഫാറ്റ ഇവയാണ് സബ്സ്ട്രേറ്റ്.
6. ഇത് ജീവിച്ചിരിക്കാൻ ആവശ്യമില്ല.	6. ജീവിച്ചിരിക്കാൻ ഇത് ആവശ്യമാണ്.
7. ഫോസ്ഫോറിലേഷനും ATP യുടെ ഉൽപ്പാദനവും നടക്കുന്നില്ല.	7. ഫോസ്ഫോറിലേഷനും ATPഉൽപ്പാദനവും നടക്കുന്നു.
8. $NADH_2$ ഓക്സീകരിച്ച് NAD^+ ആകുന്നു.	8. NAD^+ റെഡ്യൂസ് ചെയ്ത് $NADH_2$ ആകുന്നു.
9. ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.	9.ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നില്ല
10. അവസാന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ CO_2, PGA ആകുന്നു.	10. അവസാനഉൽപന്നങ്ങൾ CO_2 ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു

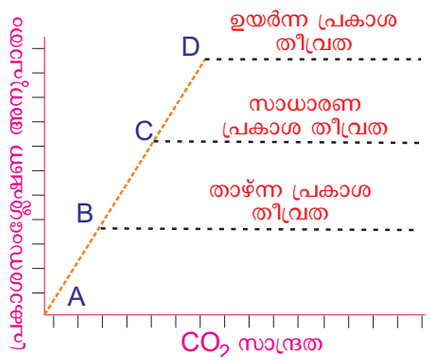
MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 286 2/26/2023 04:11:57 PM

തുമായ ഘടകങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തെ നിയന്ത്രിക്കുമെന്ന് പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. 1950 ൽ ബ്ലാക്ക്മാൻ ചെറിയ ഘട്ടത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം ചൂണ്ടിക്കാണിച്ചു. ബ്ലാക്ക്മാന്റെ ലോ ഓഫ് ലിമിറ്റിംഗ് ഫാക്റ്റർ വാസ്തവത്തിൽ ലൈബിഗിന്റെ ലോ ഓഫ് മിനിമം രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയതാണ്. ബ്ലാക്ക്മാന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഒരു പ്രക്രിയ അതിന്റെ വേഗതയെ നിരവധി പ്രത്യേക ഘടകങ്ങളാൽ നിർണ്ണയിക്കുമ്പോൾ പ്രക്രിയയുടെ നിരക്ക് ഏറ്റവുംകുറഞ്ഞ ഘടകത്തിന്റെ വേഗതയാൽ പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇത് കുറച്ചുകൂടി എളുപ്പ മാർഗ്ഗത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ അവശ്യവസ്തുക്കളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകം ഫോട്ടോ സിന്തസിസ്സിന്റെ അളവിനെ പരിമിതപ്പെടുത്തും. ഉദാഹരണത്തിന് ആവശ്യമുള്ള പ്രകാശ തീവ്രത ഉണ്ടാകുമ്പോൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം കുറയും. കാരണം അന്തരീക്ഷത്തിലെ CO_2 അളവ് കുറയുന്നു. ഇവിടെ CO_2 ഒരു പരിമിതിയുള്ള ഘടകമാണ്. CO_2 അന്തരീക്ഷത്തിൽ കൂടിയാൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും കൂടും. വീണ്ടും കൂടണമെങ്കിൽ പ്രകാശ തീവ്രത പഴയതിനെക്കാളും കൂടണം.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾവീണ്ടുംബാഹ്യംഅഥവാപാരിസ്ഥിതികം,ആന്തരികം ഇങ്ങനെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

I. **ബാഹ്യ ഘടകങ്ങൾ:** പ്രകാശം, CO_2 താപം, ജലം, ധാതുക്കൾ, മാലിന്യങ്ങൾ.

II. **ആന്തരിക ഘടകങ്ങൾ:** പിഗ്മെന്റുകൾ, കേന്ദ്രദ്രവ്യ ഘടകങ്ങൾ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ കുന്നുകൂടൽ, ഇലയുടെയും ഹോർമോണുകളുടെയും ആന്തരിക ഘടന.



ചിത്രം **13.21:** ബ്ലാക്ക്മാന്റെ ലാ ഓഫ് ലിമിറ്റിങ്ങ് ഘടകങ്ങൾ

13.15.1. ബാഹ്യ ഘടകങ്ങൾ

1. പ്രകാശം

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനുള്ള ഊർജ്ജം പ്രകാശത്തിൽ നിന്നും മാത്രം ലഭിക്കുന്നു. ജലത്തിന്റെ പ്രകാശ ഓക്സീകരണവും പിഗ്മെന്റുകളുടെ ഉത്തേജനവും പ്രകാശം നേരിട്ട് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. CO_2 വ്യാപനത്തിന് കാരണമാകുന്ന സ്റ്റോമാറ്റയുടെ ചലനവും പരോക്ഷമായി പ്രകാശം നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

a. പ്രകാശ തീവ്രത:
പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത നേരിട്ട് ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. കുറഞ്ഞ തീവ്രതയിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ അളവ് കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. കൂടിയ തീവ്രതയിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം കൂടുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തെയും ഇത് ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഹീലിയോ ഫൈറ്റുകൾക്ക് (ബീൻസ് സസ്യം) ഷിയോ ഫൈറ്റിനെക്കാളും തീവ്രത കൂടുതൽ വേണം. (ഓക്സാലിസ്).

b. പ്രകാശത്തിന്റെ അളവ്:
അധികസമയം പ്രകാശത്തിൽ ഇരിക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾക്ക് പ്രകാശസംശ്ലേഷണ അളവ് കൂടുതലാണ്.

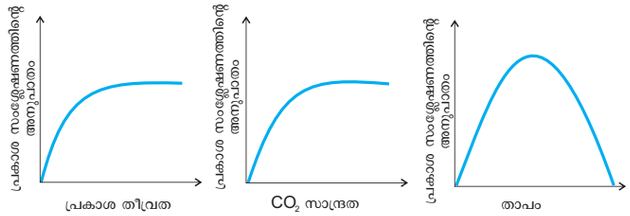
c. പ്രകാശത്തിന്റെ സ്വഭാവം:
വിവിധ തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള പ്രകാശം പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ അളവിനെ ബാധിക്കുന്നു. കാരണം പിഗ്മെന്റ് സിസ്റ്റം എപ്പോഴും എല്ലാ വികിരണങ്ങളെയും ഒരുപോലെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നില്ല. ഫോട്ടോ സിന്തറ്റിക് അളവ് നീല, ചുവപ്പ് എന്നീ പ്രകാശത്തിൽ അധികമായി നടക്കുന്നു. ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക്കലി ആക്റ്റീവ് റേഡിയേഷൻ 400 നും 700 nm നും ഇടയ്ക്കാണ്. ചുവന്ന പ്രകാശം പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ അളവ് കൂട്ടുന്നു. എന്നാൽ പച്ചനിറമുള്ള പ്രകാശം പ്രകാശസംശ്ലേഷണ അളവ് കുറയ്ക്കുന്നു.

2. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്
വെറും 0.3% മാത്രം അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഉണ്ടെങ്കിലും ഈ CO_2 ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. CO_2 സാന്ദ്രത കൂടുന്തോറും പ്രകാശസംശ്ലേഷണ അളവും കൂടുന്നു. (CO_2 സാന്ദ്രത അന്തരീക്ഷത്തിൽ 330 ppm ആണ്). 500ppm ൽ കൂടുതൽ സാന്ദ്രത കൂടിയാൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനെ ബാധിച്ച് ഒരു നിരോധന പ്രഭാവം ഉണ്ടാകാം.

3. ഓക്സിജൻ
ഓക്സിജന്റെ അളവ് കൂടിയാൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം കുറയും. ഓക്സിജന്റെ ഈ നിരോധന പ്രഭാവം ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചത് വാർബർഗ് ആണ് (1920). ഇതിനായി ഉപയോഗിച്ചത് ക്ലോറെല്ലാ എന്ന ആൾകയാണ്.

4. താപം
പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമായ താപം ഓരോ സസ്യങ്ങളിലും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. താപം എല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെയല്ല. സാധാരണ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന് മിതമായ താപം 25°C മുതൽ 35°C ഇത് എല്ലാ സസ്യങ്ങൾക്കും ഒരുപോലെയല്ല. ഒപ്പൽഷിയ (കള്ളിച്ചെടി) പോലുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ താപം - 55°C ലിച്ചൻസിൽ 20°C ഉം ഹോട്ട് സ്പ്രിംഗിൽവളരുന്നആൾഗയിൽപ്രകാശസംശ്ലേഷണംനടക്കുന്നത് 75°C ആണ്. താപം കൂടിയാലും കുറഞ്ഞാലും സ്റ്റൊമാറ്റ അടഞ്ഞ് എൻസൈമുകൾപ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടത്താനാവാതെ നിർജ്ജീവമാകുന്നു. (ചിത്രം 13.22).

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 287 2/26/2023 04:11:57 PM



ചിത്രം 13.22: പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

5. ജലം

പ്രകാശ സാന്നിദ്ധ്യ ജലവിഘടനത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോണും പ്രോട്ടോണും നേരിട്ട് NADP യുടെ റിഡക്ഷനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പരോക്ഷമായി സ്റ്റൊമാറ്റയുടെ ചലനവും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ ഹൈഡ്രേഷനും നടക്കുന്നു. ജലമില്ലാത്ത അവസ്ഥയിൽ $NADPH + H^+$ ന്റെ ഉൽപ്പാദനം ബാധിക്കപ്പെടുന്നു.

6. ധാതുക്കൾ

ചില ധാതുക്കളുടെ അഭാവത്തിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ബാധിക്കപ്പെടുന്നു. ക്ലോറോഫില്ലിന്റെ ഉൽപ്പാദനത്തിൽ ആവശ്യമായ ധാതുക്കൾ (Mg, Fe, N) എന്നിവയാണ്. ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ പ്രവർത്തനം (P) പ്രകാശസാന്നിദ്ധ്യ ജലവിഘടനം (Mn, Cl) പ്ലാസ്റ്റോസയാനിൻ ഉൽപ്പാദനം (Cu).

7. വാതക മാലിന്യങ്ങൾ

മാലിന്യങ്ങളായ SO_2, NO_2, O_3 (ഓസോൺ) സ്മോഗ് ഇവയെല്ലാം പ്രകാശസംശ്ലേഷണ അളവിനെ ബാധിക്കുന്നു.

13.15.2 ആന്തരിക ഘടകങ്ങൾ

1. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പിഗ്മെന്റുകൾ

ഇത് ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ്. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് ഇത് ഒരു ചെറിയ അളവിൽ മതിയാകും.

2. കോശ ദ്രവ്യ ഘടകം

ഹൈഡ്രേറ്റ് ചെയ്ത കോശദ്രവ്യം പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് ആവശ്യമാണ്. ഇതിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് ആവശ്യമായ എൻസൈമുകൾ ഉണ്ട്.

3. കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ കുന്നുകൂടൽ

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ അന്ത്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകൾ കോശങ്ങളിൽ കുന്നുകൂടുന്നു. ഈ കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ഉടനുടൻ കോശങ്ങളിൽ നിന്നും മാറ്റിയില്ലെങ്കിൽ അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ വേഗത കുറഞ്ഞാൽ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന്റെ അളവ് ബാധിക്കപ്പെടും.

4. ഇലയുടെ ആന്തരിക ഘടന

കൂട്ടികളിന്റെയും, എപ്പിഡർമിസിന്റെയും ഘനം, സ്റ്റോമാറ്റയുടെ വിതരണം, ക്രാൻസ് അനാറ്റമിയുടെ സാന്നിദ്ധ്യവും, അസാന്നിദ്ധ്യവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനു വേണ്ടിയുള്ള പ്രകാശസംശ്ലേഷണ കോശങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക അനുപാതം.

5. ഹോർമോണുകൾ

ജിബ്ബറല്ലിൽ, സൈറ്റോകൈനിൻ പോലുള്ള ഹോർമോണുകൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ അളവ് കൂട്ടുന്നു.

13.16 ബാക്ടീരിയയിലുള്ള പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം

ബാക്ടീരിയയിലുള്ള പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നമ്മൾ ഇവിടെ അവസാനമാണ് പഠിക്കുന്നതെങ്കിലും പരിണാമത്തിൽ ഇത് ആദ്യത്തെ സ്ഥാനം പിടിക്കുന്നു. ബാക്ടീരിയയിൽ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ പോലുള്ള ഘടനകൾ ഉണ്ടാകില്ല. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ വസ്തുക്കളായ ക്ലോറോസോമുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ക്രോമാറ്റോഫോറുകൾ ഉണ്ട്. വാൻനെയിൽ (1930) ബാക്ടീരിയ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഓക്സിജനു പകരം സൾഫർ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഇവിടെ ഇലക്ട്രോൺ ദാതാവ് ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡാണ്. (H_2S) മാത്രമല്ല (PS I) ഒരു ഫോട്ടോ സിസ്റ്റം മാത്രം മതി പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം P_{870} ബാക്ടീരിയയിലുള്ള പിഗ്മെന്റ് ബാക്ടീരിയോ ക്ലോറോഫിൽ, a, b, c, d, e, g പിന്നെ കരോട്ടിനോയിഡുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ഫോട്ടോ സിന്തറ്റിക് ബാക്ടീരിയ മൂന്ന് ഗ്രൂപ്പിൽപ്പെടുന്നു:

1. *ഗ്രീൻ സൾഫർ ബാക്ടീരിയ ഉദാഹരണം ക്ലോറോ ബാക്ടീരിയം, ക്ലോറോബിയം.*

പട്ടിക 13.6: സസ്യങ്ങളിലെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും, ബാക്ടീരിയൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

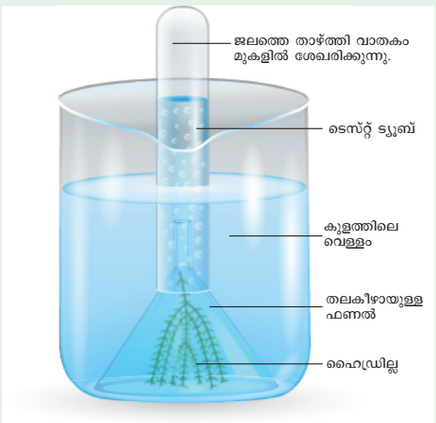
പ്രകാശസംശ്ലേഷണം സസ്യങ്ങളിൽ	പ്രകാശസ്ശ്ലേഷണം ബാക്ടീരിയയിൽ
1. സൈക്ലിക്കും നോൺ സൈക്ലിക്കും ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ നടക്കുന്നു.	1. സൈക്ലിക് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ മാത്രം നടക്കുന്നു.
2. ഫോട്ടോസിസ്റ്റം I, II ഉപയോഗിക്കുന്നു	2. ഫോട്ടോ സിസ്റ്റം I മാത്രം മതി
3. ഇലക്ട്രോൺ ദാതാവ് ജലമാണ്.	3. H_2S ആണ് ഇലക്ട്രോൺ ദാതാവായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.
4. ഒക്സിജൻ ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്നു.	4. ഒക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നില്ല
5. റെഡ്യൂസിംഗ് കേന്ദ്രങ്ങൾ P700, P680	5. പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം P_{870}
6. റെഡ്യൂസിംഗ് ഏജന്റ് $NADPH + H^+$	6. റെഡ്യൂസിംഗ് ഏജന്റ് $NADH + H^+$
7. PAR 400 700 nm ആണ്.	7. PAR 700 nm നും മുകളിലാണ്
8. ക്ലോറോഫിൽ, കരോട്ടിനോയിഡ് ക്സാന്തോഫിൽ	8. ബാക്ടീരിയോ ക്ലോറോഫി ബാക്ടീരിയോ വിരിഡിൽ
9. ഫോട്ടോ സിന്തറ്റിക് അപ്പാരടസ് - ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്.	9. അത് ക്ലോറോ സോമുകളും ക്രൈമാറ്റോ ഫോറുകളുമാകുന്നു

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 288 2/26/2023 04:11:58 PM

2. *പർപ്പിൾ സൾഫർ ബാക്ടീരിയ. ഉദാഹരണം തൈയോസ്പൈറില്ലം, ക്രൊമേഷ്യം.*
3. *പർപ്പിൾ നോൺ-സൾഫർ ബാക്ടീരിയ. ഉദാഹരണം നാഡോ സ്പീഡോ മോണോസ്, റോഡോ സ്പൈറില്ലം.*

ടെസ്റ്റ്യൂബ് ഫണൽ പരീക്ഷണം അല്ലെങ്കിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഉദ്വമനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു എന്നത് തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണം.

1. *ഹൈഡ്രില്ല സസ്യത്തെ വെള്ളമുള്ള ഒരു ബീക്കറിന്റെ അടിഭാഗത്ത് വയ്ക്കുന്നു.*
2. *ഒരു ഫണൽ തലകീഴായി വെച്ച് സസ്യത്തെ പൊതിയണം.*
3. *ഒരു ടെസ്റ്റ്യൂബ് ഫണലിന് മുകളിലായി തലകീഴായി വയ്ക്കണം.*
4. *ഈ വസ്തുക്കളെ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വയ്ക്കുക.*



ചിത്രം **13.23:** ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് ഫണൽ പരീക്ഷണം

സംഗ്രഹം

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ഒരു ഓക്സികരണ, റിഡക്ഷൻ റപവർത്തനമാണ്. ഇതിന് രണ്ട് ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. പ്രകാശ പ്രവർത്തനവും ഇരുൾ പ്രവർത്തനവും. പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിൽ ജലം ഓക്സീകരിച്ച് O_2 പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഇരുൾ പ്രവർത്തനത്തിൽ CO_2 റെഡ്യൂസ് ചെയ്ത് പഞ്ചസാരയാകുന്നു. സൗരോർജ്ജം പിഗ്മെന്റ് സിസ്റ്റം II ഉം പിഗ്മെന്റ് സിസ്റ്റം II ഉം പിടിച്ചെടുക്കുന്നു. ജലം വിഘടിച്ച് (ഫോട്ടോ ലൈസിസ്) ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ഓക്സിജൻ ഇവയുണ്ടാകുന്നു. ഫോട്ടോ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ നടക്കുന്നത് സൈക്ലിക്കും, നോൺ സൈക്ലിക്കും പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഊർജ്ജവും റെഡ്യൂസിംഗ് ശക്തിയും തരുന്നു. ഇരുൾ പവർത്തനം അഥവാ ബയോ സിന്തറ്റിക് ഫോസീൽ ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ ATP, NADPH + H^+ എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് റെഡ്യൂസ് ചെയ്ത് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റാക്കിമാറ്റുന്നു. C_3 സൈക്ലിലെ കാർബൺ പാത്ത്വേയിൽ RUBP ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകർത്താവാകുന്നു. അങ്ങനെ ആദ്യ ഉൽപ്പന്നമായ PGA (3C) ഉണ്ടാകുന്നു. C_4 സസ്യങ്ങളിൽ കാർബൺ സഞ്ചരിക്കുന്ന വഴികൾ മിസോഫില്ലും, ബണ്ടിൽ ഷീത്ത് കോശങ്ങളുമാണ്. ക്രാൻസ് അനാട്ടമി, ഡൈമോർഫിക് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്, പ്രകാശ ശ്വസനത്തിന്റെ അഭാവം, സ്വീകർത്താവ് PEP I ആദ്യ ഉൽപ്പന്നം OAA (4C) എന്നിവ C_4 സൈക്കിളിന്റെ പ്രത്യേകതകളാണ്. റിഡക്ഷനുവേണ്ടി കുറഞ്ഞ CO_2 ഉപയോഗിക്കുമ്പോഴും ഓക്സിജൻ കൂടുമ്പോഴും പ്രകാശ ശ്വസനം നടക്കുന്നു. (RUBISCO) റുബിസ്കോ ഓക്സിജിനേസിന്റെ പങ്കു വഹിക്കുന്നു. സിറോഫൈറ്റ് സസ്യങ്ങളിൽ എപ്പോഴും സ്റ്റൊമാറ്റോ റിഥം തിരിച്ച് സംഭവിക്കുന്നു. കാരണം അവ പകൽ അടഞ്ഞിരിക്കും, രാത്രി തുറന്നിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മാത്രമല്ല അവ CAM ചക്രം പിൻതുടരുന്ന രാത്രിയിൽ മാലിക് ആസിഡ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പകലിൽ ഈ മാലിക് ആസിഡ് മാലേറ്റ് ആയി മാറി അത് വീണ്ടും പൈറുവേറ്റായി മാറി CO_2 ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ CO_2 റെഡ്യൂസ് ചെയ്ത് കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകളായി മാറുന്നു. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം, ആന്തരിക, ബാഹ്യ ഘടകങ്ങളാൽ ബാധിക്കപ്പെടുന്നു. ബാക്ടീരിയയിലുള്ള പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ഒരു പ്രാചീന തരമാണ്. ഇവിടെ ഫോട്ടോസിസ്റ്റം 1 മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളു.

L6R97

മൂല്യനിർണ്ണയം

1. **അസർഷൻ (A):** ലൂമനകത്തുള്ള പ്രോട്ടോൺ ഗ്രേഡിയന്റ് കൂടുന്നതിന്റെ ഫലമായി ATP ഉണ്ടാകുന്നു.
   കാരണം (R): തൈലക്കോയിഡ് ആവരണത്തിൽ സ്ട്രോമക്ക് അഭിമുഖമായി കാണുന്നു. PS I ലെ ഓക്സിജൻ ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്ന സംയുക്തം $H+$ അയോണുകളെ പുറന്തള്ളുന്നു.
   a. അസർഷനും, കാരണവും ശരിയാണ്.
   b. അസർഷൻ ശരിയും കാരണം തെറ്റുമാണ്.
   c. കാരണം ശരി, അസർഷൻ തെറ്റ്
   d. അസർഷനും, കാരണവും തെറ്റാണ്.
2. ഏത് ക്ലോറോഫിൽ തന്മാത്രയ്ക്കാണ് ഫൈറ്റോൾ വാൻ ഇല്ലാത്തത്?
   a. ഹരി- a b. Chl-b c. Chl- c d. Chl -d
3. പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിൽ കാണുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഒഴുക്കിന്റെ ശരിയായ ശ്രേണി
   a. PSII, പ്ലാസ്റ്റോക്വിനോൺ, സൈറ്റോക്രോം, PS I, ഫെറഡോക്സിൻ.
   b. PS I, പ്ലാസ്റ്റോക്വിനോൺ, സൈറ്റോക്രോം, PS II ഫെറഡോക്സിൻ.
   c. PS II, ഫെറഡോക്സിൻ, പ്ലാസ്റ്റോക്വിനോൺ, സൈറ്റോക്രോം, PS I.
   d. PSII, പ്ലാസ്റ്റോക്വിനോൺ, സൈറ്റോക്രോം, PS II, ഫെറഡോക്സിൻ.

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 289 2/26/2023 04:11:58 PM

4. ഓരോ CO_2 തന്മാത്രയും C_3 സൈക്കിളിൽ എത്തുമ്പോൾ ആവശ്യമുള്ള ATP യും NADPH ഉം
   a. 2ATP + 2NADPH
   b. 2ATP + 3NADPH
   c. 3ATP + 2NADPH
   d. 3ATP + 3NADPH
5. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ പ്രകാശ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ശരിയായ വാക്യം തിരിച്ചറിയുക.
   a. ജലവിഘടനം PS I ലാണ് നടക്കുന്നത്.
   b. PS I, PS II ഉണ്ടാകാൻ $NDPH+H^{+}$ ആവശ്യമാണ്.
   c. PS I ന്റ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം ക്ലോറോഫിൽ ആകുന്നു. ആഗിരണ ഉച്ചം 680 nm.
   d. PSII ന്റെ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം ക്ലോറോഫിൽ ആകുന്നു. ആഗിരണ ഉച്ചം 700 nm.
6. ഓരോ നിലയിൽ രണ്ടു ഗ്രൂപ്പ് (A & B) ബീൻസ് സസ്യങ്ങൾ വെച്ചിട്ടുണ്ട്. രണ്ടിന്റെയും വലിപ്പവും ഇലയുടെ വിസ്തീർണ്ണവും തുല്യമാണ്. ഗ്രൂപ്പ് 400-450nm തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള പ്രകാശത്തിലും ഗ്രൂപ്പ് 500-550nm തരംഗദൈർഘ്യമുള്ള പ്രകാശത്തിലും വെച്ചിട്ടുണ്ട്. രണ്ടിന്റെയും പ്രകാശസംശ്ലേണ അനുപാതം താരതമ്യം ചെയ്ത് കാരണ സഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.
7. ഒരു വൃക്ഷം രാത്രി കാലങ്ങളിൽ ഓക്സിജൻ പുറന്തള്ളുപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കും. ഈ വാക്യത്തിലെ വസ്തുത നിങ്ങൾ വിശ്വസിക്കുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം കാരണം സഹിതം വ്യക്തമാക്കുക.
8. പ്രകാശ ശ്വസനനഷ്ടം പരിഹരിക്കാനുള്ള പൊരുത്തപ്പെടല മാറ്റങ്ങൾ പുൽച്ചെടികളിൽ കാണുന്നു. പേരു സഹിതം വിശദികരിക്കുക.
9. സസ്യശാസ്ത്ര ക്ലാസ്സിൽ അദ്ധ്യാപിക ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്ര നിർമ്മിക്കാൻ C_4 സൈക്കിളിൽ 30 ATP യും C_3 സൈക്കിളിൽ 18 ATP യും ആവശ്യമുണ്ട് എന്ന് വിശദീകരിക്കുന്നു. അതേ അദ്ധ്യാപിക, C_3 സസ്യങ്ങളെക്കാൾ C_4 സസ്യങ്ങൾ കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമായത് എന്ന് പറയുന്നു. ഈ വിരോധാഭാസത്തെ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ കാണുന്നു? കാരണ സഹിതം വ്യക്തമാക്കുക?
10. ധാരാളം പ്രകാശവും, O_2 ന്റെ അളവ് കൂടുതലാകുന്ന സന്ദർഭത്തിൽ ഏത് തരത്തിലുള്ള പാത്ത്വേ സസ്യങ്ങൾ സ്വീകരിക്കും? കാരണം വ്യക്തമാക്കുക.

ഐ.സി.ടി കോർണർ

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം

നമുക്ക് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം പഠിക്കാം



ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക
- ഒരു പുതിയ കളി തുടങ്ങുക
- പ്രകാശത്തെ ആശ്രയിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ പിന്തുടരുക
- അതിനുശേഷം പുറകോട്ട് പോയി കാൽവിൻ ചക്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക

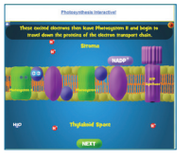
പ്രവർത്തനം

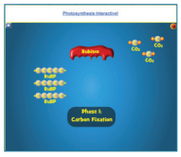
- ചക്രം നിരീക്ഷിച്ച് റെക്കാർഡ് ചെയ്യുക • ഗ്രാഫ് ചെക്ക് ചെയ്ത് ക്വിസ് ടാപ്പിനെ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക • നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ നിഗമനം.



ഘട്ടം 1


ഘട്ടം 2


ഘട്ടം 3


ഘട്ടം 4

Web URL:
https://biomanbio.com/HTML5GamesandLabs/PhotoRespgames/photointeractivehtml5page.html

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രം

MAL XIth_Botany_Chapter_13_MM.indd 290 2/26/2023 04:11:59 PM

യൂണിറ്റ് V: പ്ലാന്റെ ഫിസിയോളജി (പ്രവർത്തനപരമായ രൂപീകരണം)

അധ്യായം 14

ശ്വസനം

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവിന് മനസ്സിലാക്കാം,

- *ഗ്ലൂക്കോസ് വിഘടനവും, റിഡോക്സ് വ്യൂഹവും അതിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളും.*
- *ഓക്സിജന്റെ സാനിദ്ധ്യത്തിലും അഭാവത്തിലുമുള്ള ശ്വസനം.*
- *ശ്വസനം നടക്കുന്ന വിവിധ സന്ദർഭങ്ങൾ.*
- *ശക്തി കേന്ദ്രം എന്ന നിലയിൽ മൈറ്റോകോൺട്രിയയുടെ പങ്ക്.*
- *ശ്വസനസമയത്ത് ATP തൻമാത്രകൾ എങ്ങനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.*

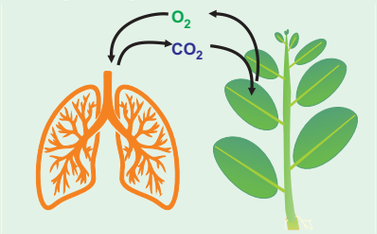
പാഠത്തിന്റെ ബാഹ്യരേഖ

14.1 വാതക കൈമാറ്റം
14.2 ATP യുടെ ഘടന
14.3 റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ
14.4 ശ്വസനരീതികൾ
14.5 ശ്വസനഘട്ടങ്ങൾ
14.6 റെസ്പിറേറ്ററി കോഷ്യന്റ്
14.7 അനെയറോബിക് ശ്വസനം
14.8 ശ്വസനത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ
14.9 പെന്റോസ് ഫോസ്ഫോറ്റ് പാത്ത്വേ

ഒരു വൃക്ഷച്ചുവട്ടിൽ രാത്രി കാലങ്ങളിൽ കിടന്നുറങ്ങുമ്പോൾ ശ്വസിക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുന്നു. കാരണം രാത്രികാലങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങൾ O_2 ആഗിരണം ചെയ്ത് CO_2 ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ CO_2-ന്റെ സാന്ദ്രത കൂടുന്നു. സസ്യത്തിനും ചുറ്റും അധികം CO_2 കാണുന്നു. ഈ പ്രക്രീയയെ ശ്വസനം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് പകൽസമയത്തും നടക്കുന്നു. ഇതുവഴി സബ്സ്ട്രേറ്റുകൾ വിഘടിച്ച് ഊർജ്ജം ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ പാഠത്തിൽ, സസ്യങ്ങളിലെ സ്വസന പ്രക്രീയകോശങ്ങളിൽ എന്നതിനെ കുറിച്ചാണ്.

സസ്യങ്ങളുടെയും മൃഗങ്ങളുടെയും പരസ്പരാശ്രയം

ഈ ജൈവമണ്ഡലത്തിൽ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ഒരു സുസ്ഥിരമായ ജീവിതത്തിൽ പരസ്പരം, ഒന്നു മറ്റൊന്നിനെ ആശ്രയിച്ച് ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ സ്റ്റൊമാറ്റ വഴി O_2 കയറി അവിടെ നിന്നും ഓരോ കോശങ്ങളിലെത്തി ഊർജ്ജ ഉൽപാദനത്തിനായി സഹായിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾക്ക് ജീവിക്കുവാനും, അന്നജ ഉൽപാദനത്തിനും, പ്രകാശസംശ്ലേഷണസമയത്ത് O_2 ഉദ്വമനം ചെയ്യാനും CO_2 ആവശ്യമാണ്. മനുഷ്യരാശിയിൽ ഈ O_2 നാസികയിൽ കൂടി ഉള്ളിലെത്തി അവിടെനിന്നും ശ്വാസകോശത്തിലും തുടർന്ന് രക്തം വഴി കോശങ്ങളിലും എത്തപ്പെടുന്നു. കോശശ്വസനം കോശത്തിനുള്ളിൽ നടക്കുന്നു. ജന്തുക്കളിൽ ഒരു പ്രത്യേക ശ്വസനവ്യൂഹമുണ്ട്. പക്ഷെ കോശങ്ങളിൽ O_2 എത്തിക്കാൻ സസ്യങ്ങളിൽ അതില്ല. പക്ഷെ പരിണാമസിദ്ധാന്തത്തിനെ അനുകൂലിക്കുന്ന വിധത്തിൽ കോശശ്വസനം സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും ഒരുപോലെയാണ്.

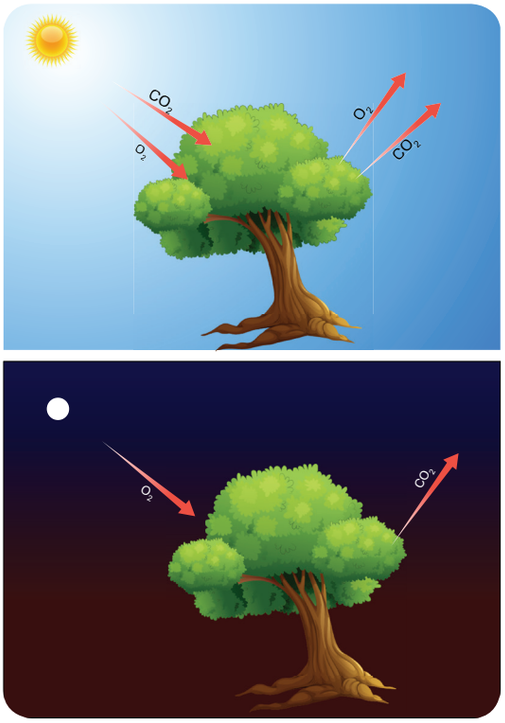


14.1 വാതക കൈമാറ്റം

14.1.1 ശ്വസനം

റെസ്പിറേഷൻ എന്ന വാക്ക് ഉണ്ടാക്കിയത് **പെപിയസ്** എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് (1966). പലതരം ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളായ അന്നജം, മാംസ്യം, കൊഴുപ്പ് തുടങ്ങിയവയിൽ ഓക്സീകരണം നടന്ന് ഊർജ്ജം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇവിടെ O_2 ഉള്ളിലെടുത്ത് O_2 പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഈ ജൈവ പ്രക്രീയയെ ശ്വസനം അഥവാ റെസ്പിറേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. ശ്വസന സമയത്ത് ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ട ജൈവ വസ്തുക്കളെ റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവയിൽ ഗ്ലൂക്കോസാണ്

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 291 2/26/2023 04:12:50 PM



ചിത്രം **14.1:** സസ്യങ്ങളിലെ വാതക കൈമാറ്റം

സാധാരണയായുള്ള റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റുകൾ സംയുക്ത ജൈവഘടകങ്ങളിലെ C-C ബോണ്ടുകളെ കോശങ്ങൾക്കുള്ളിൽ വെച്ചു തന്നെ ഓക്സീകരിച്ച് ഊർജ്ജം പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഈ ശ്വസനസമയത്തുണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജത്തെ **ATP** രൂപത്തിലും (അഡിനോസീൻ ട്രൈഫോസ്ഫേറ്റ്) താപത്തിന്റെ രൂപത്തിലും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ശ്വസനം എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളിലും നടക്കുന്നു. ശ്വസനത്തിന്റെ മൊത്തം പ്രക്രീയ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ വിപരീതമാണ്.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ഊർജ്ജം}$$

(686 K cal അല്ലെങ്കിൽ 2868 KJ)

(1K cal = 4.184 KJ)

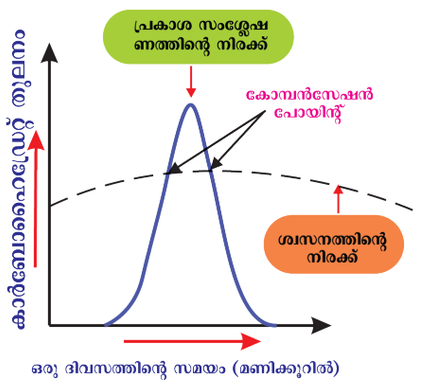
റെസ്പിരേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ റെസ്പിറേഷനെ **ബ്ലാക്ക്മാൻ** രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു,

1. ഫ്ളോട്ടിംഗ് റെസ്പിറേഷൻ
2. പ്രോട്ടോപ്ലാസ്മിക് റെസ്പിറേഷൻ

അന്നജം, കൊഴുപ്പ്, ജൈവഅമ്ലം ഇവ റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റുകളാണെങ്കിൽ അതിനെ **ഫ്ളോട്ടിംഗ് റെസ്പിറേഷൻ** എന്നു പറയുന്നു. മാംസ്യം റെസ്പിറേറ്ററിസബ്സ്ട്രേറ്റായി ഉപയോഗിച്ചാൽ അതിനെ **പ്രോട്ടോപ്ലാസ്മിക് റെസ്പിറേഷൻ** എന്ന് പറയുന്നത്. അത് കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ ഘടനാപരമായും പ്രവർത്തനപരമായും ഉള്ള മാംസ്യങ്ങളെ ഇല്ലാതാക്കി വിഷപരമായ അമോണിയയെ ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്നു.

14.1.2 കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റ്

രാവിലെയും വൈകുന്നേരവും പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത കുറവായിരിക്കും. ശ്വസനസമയത്ത് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന CO_2 പ്രകാശസം ശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഉറപ്പിക്കുന്ന CO_2 തുല്യമായിരുന്നാൽ വാതക വിനിമയം നടക്കുന്നില്ല. ഇതിനെയാണ് കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റ് എന്നു പറയുന്നത്. ഈ സമയത്ത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് പുറത്തുവരുന്ന ഓക്സിജനും,ശ്വസനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓക്സിജനും തുല്യമായിത്തീരുന്നു. കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റുകളുമായി ചേർന്നു നിൽക്കുന്ന രണ്ട് പൊതുഘടകങ്ങൾ CO_2 ഉം പ്രകാശവുമാണ്. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രണ്ടുതരം കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റുകൾ ഉണ്ട്. അവ CO_2 കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റും പ്രകാശകോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റുമാണ് C_3 സസ്യങ്ങൾക്ക് 40-60 ppm വരെ ശ്രേണിയുള്ള കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. (പാർട്ട്സ് പെർമില്യം) C_4 സസ്യങ്ങളിൽ 1-5 ppm ആകുന്നു.

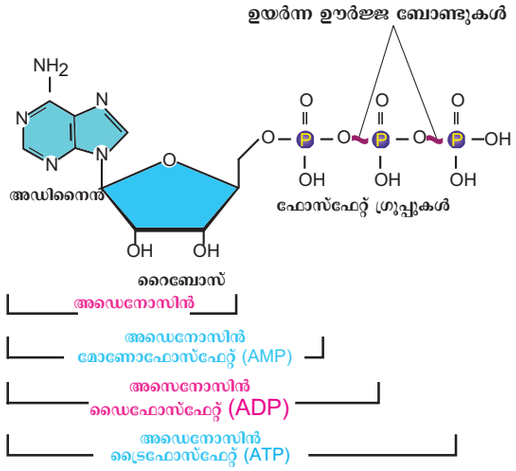


ചിത്രം **14.2:** കോമ്പൻസേഷൻ പോയിന്റ്

14.2 ATP യുടെ ഘടന

ATP ഉൽപാദനം ശ്വസനം വഴിയാണ് നടക്കുന്നത്. **കാൾലോമാൻ** (1929) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഇത് കണ്ടുപിടിച്ചത്. അഡിനയിൻ ബേസും പെന്റോസ് ഷുഗർ റൈബോസും, മൂന്ന് ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പും ചേർന്ന ഒരു ന്യൂക്ലിയോടൈഡാണിത്. മൂന്ന് ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പിൽ രണ്ടെണ്ണം ഉയർന്ന ഊർജ്ജം നിറഞ്ഞ ബോണ്ടുകളുമായി ചേർത്ത് വെച്ചിരിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രോലൈസിസ് വഴി ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജം (7.3 K cal അല്ലെങ്കിൽ 30.6 KJ/ATP) എല്ലാ ജീവകോശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ അതിനാൽ യൂണിവേഴ്സൽ എനർജ്ജി കറൻസി ഓഫ് സെൽ എന്നു പറയുന്നു. കോശങ്ങളിൽ ഉടനടി ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജ ഉറവിടങ്ങളാണ് ATP. ATP യിലുള്ള ഊർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, മാംസ്യം, ലിപ്പിഡുകൾ ഇവ ഉൽപാദിപ്പിക്കാം.ഊർജ്ജത്തിന്റെ മാറ്റം സിദ്ധാന്തം പ്രതിപാദിച്ചത് **ലിപ്പ്മാൻ** (1941) ആണ്.

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 292 2/26/2023 04:12:51 PM



ചിത്രം 14.3: ATP യുടെ തൻമാത്ര ഘടന

14.3 റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ

$NAD^+ + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow NADH + H^+$

$FAD + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow FADH_2$

NAD^+ യും (നിക്കോട്ടിൻ അമയിഡ് ഡൈന്യൂക്ലിയോടൈഡ് ഓക്സീകരണഭാവം) FAD യും (ഫേവിൻ അഡിനൈൻ ഡൈന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ്) ഇലക്ട്രോണുകളെയും ഒന്നു രണ്ട് പ്രോട്ടോണുകളും സ്വീകരിച്ച് $NADH + H^+$ ആയും $FADH_2$ ആയും റെഡിയൂസ് ചെയ്യുന്നു. NAD^+ ഉം FAD^+ ഈലക്ട്രോണുകൾ സ്വീകരിക്കുകയോ നഷ്ടപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുന്നതിനെയാണ് റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം എന്ന് പറയുന്നത്. കോശശ്വസനത്തിൽ ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നവയാണ്.

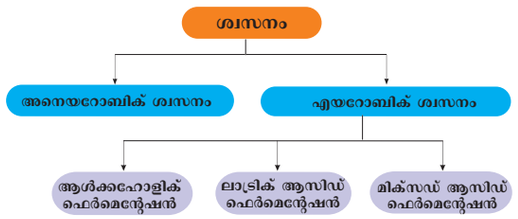
14.4 ശ്വസനത്തിന്റെ വിവിധതരങ്ങൾ

ശ്വസനം രണ്ടുതരത്തിൽ വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. എയറോബിക്, അനെയറോബിക് (ചിത്രം 14.4)

ഹാൻഡി നിമോണിക്ക്



ലീയോ സിംഹം പറയുന്നു ഗീർ
LEO - ഓക്സീകരണത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നു
GER - ഇലക്ട്രോൺ റിഡക്ഷനിലൂടെ ലാഭം



ചിത്രം **14.4:** ശ്വസന രീതികൾ

14.4.1 എയറോബിക് റെസ്പിറേഷൻ

ഓക്സിജന്റെ സാനിദ്ധ്യത്തിൽ നടക്കുന്ന ശ്വസനമാണിത്. എയറോബിക് ശ്വസന സമയത്ത് ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളായ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, മാംസ്യം ഇവ ഓക്സീകരണം മുഴുവനും ആയി നടന്ന് CO_2, H_2O ഊർജ്ജം ഇവ ഉദ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. എയറോബിക് ശ്വസനം ഒരു സങ്കീർണ്ണമായ ഘടകമാണ്. അത് നാലു പ്രധാന ഘട്ടങ്ങളിലായി നടക്കുന്നു:

1. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ്
2. പൈറൂവേറ്റ് ഓക്സിഡേഷൻ (ലിങ്ക് റിയാക്ഷൻ)
3. ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ (TCA സൈക്കിൾ)
4. ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിൻ (ടെർമിനൽ ഓക്സീകരണം).

14.4.2 അനെയറോബിക് ശ്വസനം

ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസ് ഭാഗികമായി വിഘടിച്ച് എത്തിൽ ആൽക്കഹോളോ, ലാറ്റിക് ആസിഡോ ആയി മാറുന്നു. ഇതിൽ രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്:

1. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ് 2. ഫെർമെന്റേഷൻ

പട്ടിക 14.1: എയറോബിക് ശ്വസനവും അനെയറോബിക് ശ്വസനവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യസം

എയറോബിക് ശ്വസനം	അനെയറോബിക് ശ്വസനം
1. എല്ലാ ഉയർന്ന തരം ജീവജാലങ്ങളിലും നടക്കുന്നു.	ഇത് യീസ്റ്റിലും, ചില ബാക്ടീയകളിലും നടക്കുന്നു.
2. ഇതിന് റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റുകളെ വിഘടിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുന്നു.	റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്ററുകളെ വിഘടിപ്പിക്കുവാൻ O_2 ആവശ്യമില്ല
3. അന്ത്യഉൽപ്പന്നങ്ങൾ CO_2 ഉം ജലവും ആകുന്നു	അന്ത്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ആൽക്കഹോൾ, CO_2 അല്ലെങ്കിൽ ലാക്ടിക് ആസിഡ്
4. ഒരു തന്മാത്ര ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്നും 36 ATP ലഭിക്കുന്നു.	വെറും 2 ATP ലഭിക്കുന്നു
5. ഇതിൽ നാല് ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ്, ലിങ്ക് പ്രവർത്തനം, TCA സൈക്കിൽ, ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിൻ.	ഇതിൽ രണ്ട് ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസും, ഫെർമെന്റേഷൻ
6. ഇത് കോശദ്രവ്യത്തിലും മൈറ്റോകോൺട്രിയായിലും നടക്കുന്നു	ഇത് കോശദ്രവ്യത്തിൽ മാത്രം നടക്കുന്നു

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 293 2/26/2023 04:12:54 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

കോശത്തിലുള്ള ഒരു ഉയർന്ന ഊർജ്ജ സംയുക്തം മാത്രമല്ല ATP ഇതു കൂടാതെ ഉയർന്ന ഊർജ്ജ സംയുക്തങ്ങൾ മറ്റനേകം ഉണ്ട്. ഉദാഹരണമായി GTP (ഗ്വാനോസിൻ ട്രൈ ഫോസ്ഫേറ്റ്) UTP (യൂരിഡിൻ ട്രൈ ഫോസ്ഫേറ്റ്)

14.5 ശ്വസനത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ

1. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ് - ഗ്ലൂക്കോസിനെ കോശദ്രവ്യത്തിൽ വെച്ച് പൈറൂവിക് അമ്ലമായി മാറ്റുന്നു.
2. ലിങ്ക് പ്രവർത്തനം - മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ മാട്രിക്സിൽ പൈറൂവിക് അമ്ലം അസറ്റെയിൽ കോഎൻസൈം -A ആയി മാറുന്നു.
3. ക്രെബ്സ് സൈക്കിളിൽ - അസറ്റെയിൽ കോഎൻസൈം -A മൈറ്റോകോൺട്രിയൽ മാട്രിക്സിൽ വെച്ച് CO_2 ഉം ജലവുമായി മാറുന്നു.
4. ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിൻ - ഇതിൽ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളെ ഇടം മാറ്റാൻ ഇലക്ട്രോണുകൾ സഹായിക്കുന്നു. കൂടാതെഗ്ലൈക്കോലൈസിസ്, ലിങ്ക് പ്രവർത്തനം, ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ ഉവയിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ ഇടം മാറ്റം ചെയ്യാനും ഇലക്ട്രോണുകൾ സഹായിക്കുന്നു. ഇത് മൈറ്റോകോൺട്രിയയിലെ ഉള്ളിലെ ആവരണത്തിൽ നടക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ടെർമിനൽ ഓക്സീകരണം വഴി ATP യും ജലതന്മാത്രകളും പുറത്തുവിടുന്നു.

14.5.1 ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ്

(*Gr: ഗ്ലൈകോസ് = ഗ്ലൂക്കോസ്, ലൈസിസ് =* വിഘടനം) ഗ്ലൈക്കോലൈസിസീൽ ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്ര വിഘടിച്ച് രണ്ടു 3 - കാർബണുള്ള പൈറൂവിക് ആസിഡായി വിഘടിക്കുന്നു. ഈ വിഘടനത്തിന് ആവശ്യമായ എൻസൈമുകൾ കോശദ്രവ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസിലെ ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾ യിസ്റ്റ് കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്നതായി മൂന്ന് ശാസ്തജ്ഞൻമാർ ഗുസ്തവ് എംഡെൻ (ജെർമൻ) -ഓട്ടോമേയർഫോ (ജർമൻ) ജെ പർണാസ്- (പോളിഷ്) കണ്ടുപിടിച്ചു. അതിനാൽ ഇതിനെ **EMP** പാത്ത്വേ എന്നു പറയാം. ഇത് വീണ്ടും രണ്ടീയി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. **ഫ്രിപ്പറേറ്ററി ഫേസ്** അല്ലെങ്കിൽ എന്റോജനിക് ഫേസ് അല്ലെങ്കിൽ ഹെക്സോസ് ഫേസ് (ഘട്ടങ്ങൾ1-5).
2. **പേ ഓഫ് ഫേസ്** അല്ലെങ്കിൽ ഓക്സീകരണ ഫേസ് അല്ലെങ്കിൽ എക്സോജനിക് ഫേസ് അല്ലെങ്കിൽ ട്രൈയോസ്ഫേസ് (ഘട്ടങ്ങൾ 6-10).

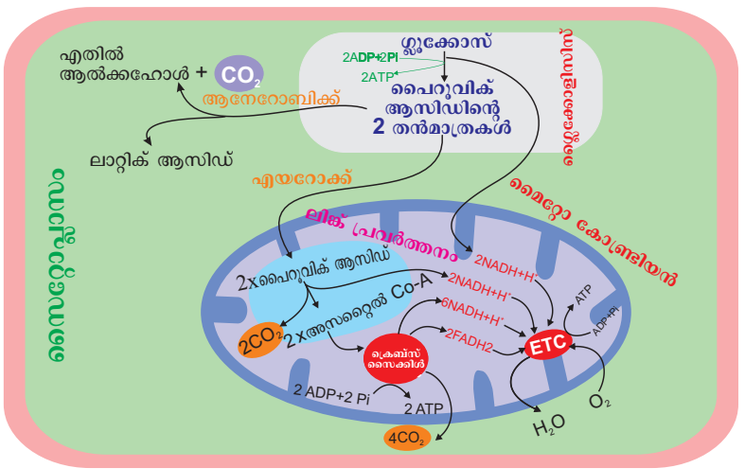
1. പ്രിപ്പറേറ്ററി ഫേസ്

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ അന്ത്യ ഉൽപ്പന്നമായ സൂക്രോസിൽ നിന്നും ഗ്ലൂക്കോസ് ഗ്ലൈക്കോലൈസിസിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇത് ഹെക്സോകൈനേസ് എൻസൈമിന്റെ സഹായത്തോടെ ഫോസ്ഫോറിലേറ്റ് ചെയ്ത് ഗ്ലൂക്കോസ്-6-ഫോസ്ഫേറ്റായി മാറുന്നു. ഇതിനെ തുടർന്ന് പല പ്രവർത്തനങ്ങളും നടക്കുന്നു. ചിത്രം (14.6) ഇതിന്റെ അവസാനം (ഫക്ടോസ് -6-ഫോസ്ഫേറ്റ് വിഘടിച്ച് ഗ്ലിസറാൾഡിഹൈഡ് -3-ഫോസ്ഫേറ്റും, ഡൈഹൈഡ്രോക്സി അസറ്റോണും, ആൽടലോസ് എൻസൈമിന്റെ സാനിദ്ധ്യത്തിലുണ്ടാകുന്നു. ഇതു രണ്ടും ഐസോമിയറുകളാണ്. ഡൈഹൈഡ്രോക്സി അസറ്റോൺ ഫോസ്ഫേറ്റും വീണ്ടും ട്രൈയോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് ഐസോമെറൈസിന്റെ സാനിദ്ധ്യത്തിൽ ഗ്ലിസറാൾഡിഹൈഡ്-3-ഫോസ്ഫോറ്റിന്റെ 2 തന്മാത്രകൾ പേ-ഓഫ്-ഫേസിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. പ്രിപ്പറേറ്ററിഫേസിൽ ഘട്ടം-1,ഘട്ടം-2 ഇവയിൽ രണ്ടു ATP തൻമാത്രകൾ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു.

ഗ്രഹണശക്തി പരിശോധിക്കുക!
ഒരു സൂക്രോസ് തന്മാത്രയിൽ നിന്നും എത്ര ATP തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു?

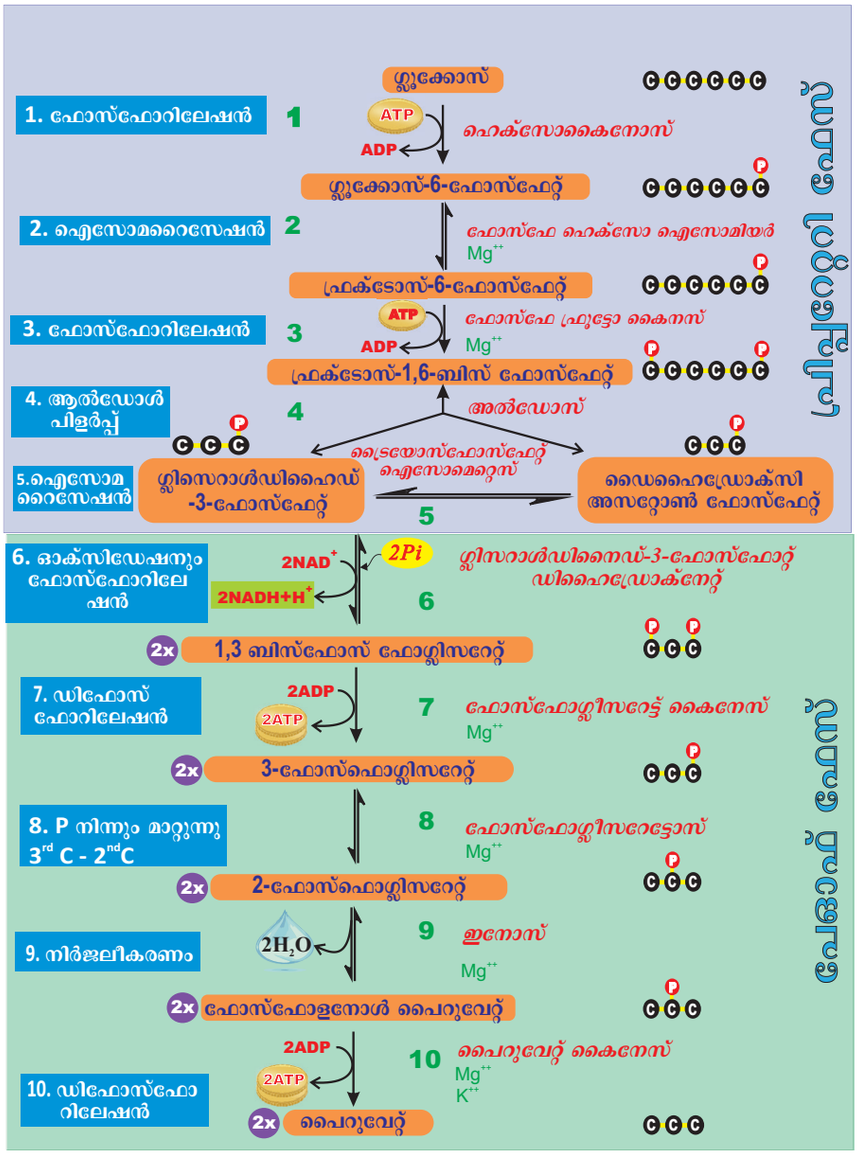
2. പേ-ഓഫ്ഫേസ്

ഗ്ലിസറാൾഡിഹൈഡ്-3-ഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ രണ്ടു തന്മാത്രകൾ ഓക്സീകരണ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ വഴി രണ്ടു 1, 3-ബൈഫോസ്ഫോഗ്ലിസറേറ്റായി മാറുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ $2NAD^+$ റെഡിയൂസായി $2NADH + H^+$ ആയി മാറുന്നു. ഇത് 6-ാം ഘട്ടത്തിൽ ഗ്ലിസറാൾജിഹൈഡ് - 3- ഫോസ്ഫേറ്റ് ഡീഹൈഡ്രോജിനേസ് എന്ന എൻസൈമിന്റെ സഹായത്താലുണ്ടാകുന്നു. തുടർന്നുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അവസാനത്തിൽ രണ്ടു പൈറൂവേറ്റ് തന്മാത്രകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിൽ അതായത് ഘട്ടം 7 ൽ 2ATP യും ഘട്ടം 10 ൽ 2ATP യും ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഫോസ്ഫേറ്റിനെ സബ്സ്ട്രേറ്റ് തന്മാത്രയിൽ നിന്നും ADP യിലോട്ട് മാറ്റം നടത്തി ATP ആക്കി മാറ്റുന്നതിനെ സബ്സ്ട്രേറ്റ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. സബ്സ്ട്രേറ്റ് ഫോസ്ഫോറിലേഷനെ ഡൈറക്റ്റ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ



ചിത്രം 14.5: ശ്വസനത്തിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള ഘട്ടങ്ങൾ

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 294 2/26/2023 04:12:55 PM



ചിത്രം **14.6:** ഗ്ലൈക്കോളിസിസ് EMP ചക്രം

അല്ലെങ്കിൽ ട്രാൻസ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. ഘട്ടം 9-ലെ പ്രവർത്തനത്തിൽ രണ്ടു ഫോസ്ഫോഗ്ലിസറേറ്റ് ചെയ്ത് ഫോസ്ഫോ ഈനോൾ പൈറൂവേറ്റായി മാറുന്നു. ഇനോലേസിന്റെ സാനിദ്ധ്യത്തിൽ ജലതന്മാത്ര നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ഒരു ഈനോൾ ഗ്രൂപ്പ് രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രീയയെ ഈനോലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.

3. ഊർജ്ജ ബഡ്ജറ്റ്

പേ ഓഫ് ഫേസിൽ 4ATP യും 2NADH + H^+ ഉം ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രിപ്പറോട്ടറി ഫേസിൽ ആദ്യമെ 2ATP ഉപയോഗിച്ചതിനാൽ അന്ത്യഘട്ടത്തിൽ 2ATP യും 2NADH + H^+ യും ഗ്ലൈക്കോലൈസിൽ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഗ്ലൈക്കോലൈസിന്റെ മൊത്തമായുള്ള പ്രവർത്തനം

$$C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi + 2NAD^+ \rightarrow 2x\ CH_3COCOOH + 2ATP + 2NADH + 2H^+$$

14.5.2 പൈറുവേറ്റ് ഓക്സിഡേഷൻ (ലിങ്ക്പ്രവർത്തനം)

സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ ഗ്ലൈക്കോലൈസിസിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടു പൈറൂവേറ്റ് തന്മാത്രകൾ മൈറ്റോകോൺട്രിയയുടെ മാട്രിക്സിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. എയറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ ഈ പൈറൂവേറ്റ് കോ എൻസൈം A യും മായി ഓക്സീഡേറ്റിവ് ഡി കാർബോക്സീലേഷനായി അസൈറ്റെയിൽ CoA യായി മാറുന്നു. ഇത് പൈറൂവേറ്റ് ഡീ ഹൈഡ്രോജിനേസ് കോംപ്ലക്സിന്റെ സാനിദ്ധ്യത്തിലാണ് നടക്കുന്നത് ഈ പ്രവർത്തനം ഇറിവേഴ്സിബിൾ ആണ്. ഇതിൽ NADH + H^+, $2CO_2$ ഇവയുടെ രണ്ട് തന്മാത്രകകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ട്രാൻസിഷൻ പ്രവർത്തനം അല്ലെങ്കിൽ ലിങ്ക്

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 295 2/26/2023 04:12:55 PM

പ്രവർത്തനം എന്നും പറയുന്നു. പൈറൂവേറ്റ് ഓക്സിഡേഷൻ പ്രവർത്തനം ഇങ്ങനെ എഴുതാം

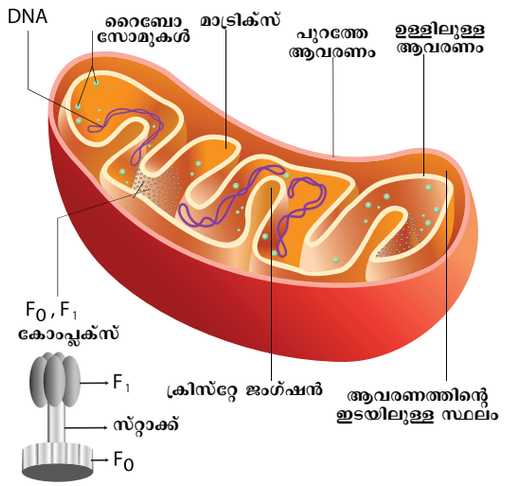
$$2x\ CH_3COCOOH + 2NAD^+ + 2CoA \xrightarrow[\text{കോംപ്ലക്സ് / } Mg^{++}]{\text{പൈറൂവേറ്റ് ഡിഹൈഡ്രോജിനേസ്}} 2xCH_3CO.CoA + 2NADH + 2H^+ + 2CO_2\uparrow$$

പൈറൂവേറ്റ് ഡീഹൈഡ്രോജിനേസ് കോംപ്ലക്സിൽ മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത എൻസൈമുകൾ ഉണ്ട്. അവ

1. പൈറുവേറ്റ് ഡീഹൈഡ്രോജിനേസ്
2. ഡൈ ഹൈഡ്രോളി പോയിൽ ട്രാൻസ് അസിറ്റെയിലേസ്
3. ഡൈ ഹൈഡ്രോളി പോയിൽ ഡീഹൈഡ്രോജിനേസും, 5 വ്യത്യസ്ത കോ എൻസൈമുകളും TPP (തൈമിൻ പൈറോ ഫോസ്ഫേറ്റ്) NAD1, FAD, CoA, ലിപ്പോയേറ്റ്

14.5.3 ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ അഥവാ സിട്രിക് ആസിഡ് സൈക്കിൾ അഥവാ TCA സൈക്കിൾ:

ലിങ്കി റിയാക്ഷൻ വഴി ഉണ്ടായ 2 അസിറ്റെയിൽ CoA ഇപ്പോൾ ക്രോബ്സ് സൈക്കിളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു ജർമൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ **സർ ഹാൻസ് അഡോൾഫ് ക്രെബ്സിന്റെ** (1937) കണ്ടുപിടിത്തമാണ്. അതിനാൽ ഇതിനെ ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ എന്നു പറയുന്നു. TCA സൈക്കിളിനെ ആവശ്യമായ എൻസൈമുകൾ മൈറ്റോകോൺട്രിയൽ മാട്രിക്സിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പക്ഷെ സക്സിനേറ്റ് ഡിഹൈഡ്രോജിനേസ് എന്ന എൻസൈം മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയുടെ ഉള്ളിലുള്ള ആവരണത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 14.7).

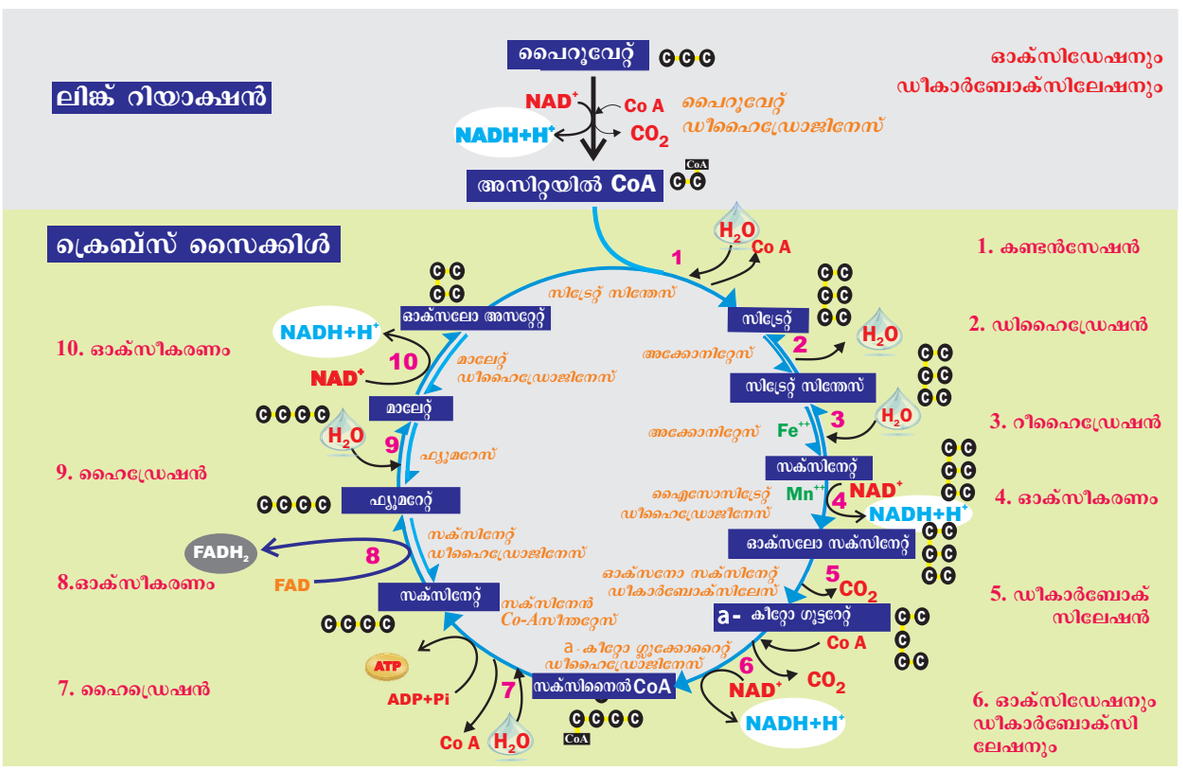


ചിത്രം 14.7: മൈറ്റോകോൺട്രിയ ഘടന



സർ ഹാൻസ് അഡോൾഫ് ക്രെബ്സ് ഇദ്ദേഹം ജർമനിയിൽ 1900-ൽ ആഗസ്റ്റ് 25-ന് ജനിച്ചു. ജൈതിക പ്രവർത്തനത്തിലെ സിട്രിക് ആസിഡ് സൈക്കിൾ കണ്ടുപിടിച്ചതിനെ 1953 -ൽ നോബൽ സമ്മാനം കിട്ടി

TCA സൈക്കിൾ തുടങ്ങുന്നത് അസറ്റെയിൽ CoA ഓക്സലോഅസിറ്റെറ്റുമായി ചേർന്ന്, ജലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ സിട്രേറ്റ് അഥവാ സിട്രിക് ആസിഡ് ആയി മാറുന്നതിലാണ്.അതിനാൽ ഇതിനെ **സിട്രിക്**



ചിത്രം 14.8: ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ അഥവാ സിട്രിക് അമ്ലം സൈക്കിൾ

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 296 2/26/2023 04:12:57 PM

ആസിഡ് സൈക്കിൾ (CAC) എന്നും പറയുന്നു. അഥവാ **ട്രൈകാർബോക്സിലിക് ആസിഡ് (TCA)** സൈക്കിൾ. ഇതിന്റെ തുടർച്ചയായി പല എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനം സൈക്ലിക് പരമായി മാറുന്നു. സക്സിനൈൽ CoA സക്സിനേറ്റായി സക്സിനൈൽ CoA സിന്തറ്റേസ് അഥവാ സക്സിനേറ്റ് തയോകൈനേസ് എൻസൈമിന്റെ സഹായത്തോടെ മാറുന്നു. ഒരു തന്മാത്ര ATP ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിനിൽ പ്രവേശിക്കാതെ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ സബ്സ്ട്രേറ്റ് ലെവൽ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നു പറയാം. ജന്തുക്കളിൽ ഒരു GDP+Pi ചേരുമ്പോൾ ഒരു GTP ഉണ്ടാകുന്നു. വേറൊരു പ്രവർത്തനം വഴി GTP വീണ്ടും GDP ആയി ADP+Pi ചേർന്ന് ATP ഉണ്ടാകുന്നു. 4, 6, 10 എന്നീ മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങളിൽ NAD^+ റെഡിയൂസ് ചെയ്ത് NADH+ H^+ ഉണ്ടാകുന്നു. 8-ഘട്ടത്തിൽ FAD റെഡിയൂസ് ചെയ്ത് $FADH_2$ ആകുന്നു.

ലിങ്ക് പ്രവർത്തനത്തെയും ക്രെബ്സ് സൈക്കിളിനേയും ഇങ്ങനെ സംഗ്രഹിക്കാം

പൈരൂവിക് ആസിഡ് + $4NAD^+$ + FAD + $4H_2O$ + ADP+Pi

↓ മൈറ്റോകോൺട്രിയൽ മാട്രിക്സ്.

$3CO_2$+ 4NADH+$4H^+$ +$FADH_2$ +H_2O+ATP.

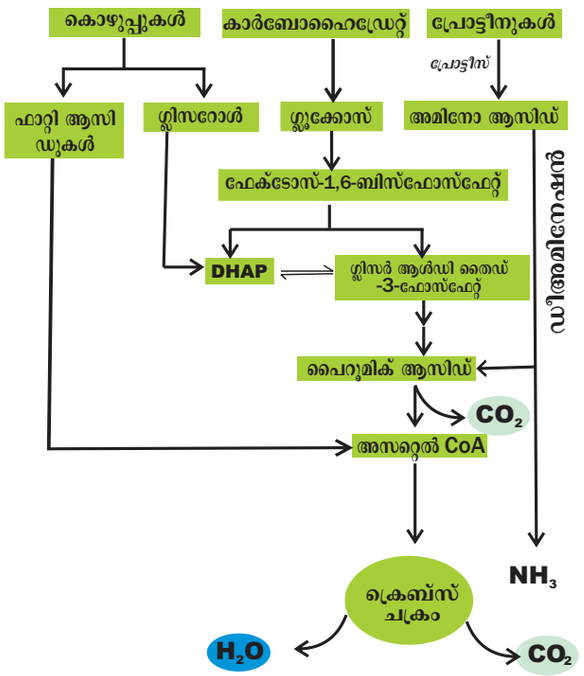
ഗ്ലൈക്കോലൈസിസിന്റെ അവസാന ഘട്ടത്തിലുണ്ടായ പൈരൂവിക് ആസിഡ് തന്മാത്രകൾ മൈറ്റോകോൺട്രിയയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ രണ്ട് പ്രാവശ്യം ആവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രയിലുള്ള 2 പൈരൂബിക് ആസിഡുകളിൽ നിന്നും 6 തന്മാത്ര CO_2 ഉം, 8 തന്മാത്ര NADH + H^+, 2 തന്മാത്ര $FADH_2$ ഉം 2 തന്മാത്ര ATP ഉം ഉണ്ടാകുന്നു.

1. ക്രെബ്സ് സൈക്കിളിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ:

1. സസ്യങ്ങളിലെ ചയാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം ATP യുടെ രൂപത്തിൽ TCA സൈക്കിൾ നൽകുന്നു.
2. വിവിധ അനാബോളിക് പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ കാർബണോ,അസംസ്കൃത വസ്തുക്കളോ ലഭിക്കുന്നു.
3. TCA സൈക്കിളിന്റെ ഇടയിലുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ വീണ്ടും ചയാപചയ പ്രവൃത്തനങ്ങൾ വഴി അമിനോ ആസിഡ്, പ്രോട്ടീൻ, ന്യൂക്ലിക് ആസിഡ് എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു.
4. ക്ലോറോഫിലിന്റെ ഉൽപാദനത്തിന് സക്സിനയിൽ CoA ഒരു അസംസ്കൃത വസ്തുവാണ്. മാത്രമല്ല സൈറ്റോക്രോം. ഫൈറ്റോക്രോം, മറ്റുപൈറോൾ വസ്തുക്കൾ ഇവയുടെ ഉൽപാദനത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.
5. α-കീറ്റോഗ്ലൂറ്റാറേറ്റും,ഓക്സലോഅസറ്റേറ്റും റിഡക്റ്റീവ് അമിനേഷൻ വഴി അമിനോ ആസിഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
6. ചയാപചയ സിങ്കായി ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. മധ്യനില ചയാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഒരു കേന്ദ്ര പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

2. ആമ്പിബോളിക് നേച്ചർ

ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ പ്രാഥമികമായി ഒരു കാറ്റബോളിക് പാത്ത്വേ ആണ്. പക്ഷെ അത് വിവിധ ജൈവ ദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഉൽപാദനത്തിനുള്ള തുടക്കക്കാരെ പ്രധാനം ചെയ്യുന്നു. ഇത് ഒരു ആനാബോളിക് പാത്ത് വേയിൽ കൂടിയാണ് നടപ്പിലാക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഇതിനെ ആബിബോളിക് പാത്ത് വേയെന്നും പറയുന്നു. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ,കൊഴുപ്പുകൾ, മാംസ്യങ്ങൾ ഇവയുടെ ഓക്സീകരണത്തിന് ഒരു പാത്ത് വേ (വഴി) കൂടിയാണിത്. കൊഴുപ്പുകളാണ് ആദ്യത്തെ ശ്വസന സബ്സ്ട്രേറ്റുകളെങ്കിൽ അവ ആദ്യം ഗ്ലിസറോളും ഫാറ്റി ആസിഡുമായി വിഘടിക്കുന്നു. ഗ്ലിസറോൾ DHAP യും അസറ്റൈൽ CoA യുമായി മാറുന്നു. ഈ അസറ്റൈൽ CoA വീണ്ടും ക്രെബ്സ് സൈക്കിളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. മാംസ്യങ്ങളാണ് ശ്വസന സബ്സ്ട്രേറ്റുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്കിൽ പ്രോട്ടിയേസിസിന്റെ സഹായത്തോടെ അമിനോ ആസിഡുകളായി വിഘടിക്കുന്നു. അമിനോ ആസിഡു ഡീ അമിനേഷനു ശേഷം ക്രെബ്സ് സൈക്കിളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ശ്വസനസമയത്തുണ്ടായ ഇന്റെർമീഡിയേറ്റുകളാണ് വിഘടിപ്പിക്കുന്നതിനും, സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിനും കാരണമാകുന്ന ലിങ്കുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺ വാഹകരും ഉണ്ടായിരിക്കും. പീറ്റർ മിട്ട് ചെല്ലായുടെ ഖെമിഓസ്മോട്ടിക് സിദ്ധാന്തം അനുസരിച്ച് ഈ ഇലക്ട്രോൺ വാഹകർ ATP ഉൽപാദനത്തിനു ഉതകുന്നു. ഇലക്ട്രോണും ഹൈഡ്രജനും (പ്രോട്ടോൺ) സഞ്ചാരം നാലു മൾട്ടി പ്രോട്ടീൻ കോംപ്ലക്സ് വഴി സംഭവിക്കുന്നു. അവ.



ചിത്രം 14.9: ശ്വസനത്തിന്റെ പകരമായുള്ള സബ്സ്ട്രേറ്റുകൾ

14.5.4 ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിൻ (ETC) ടെർമിനൽ ഓക്സിഡേഷൻ

ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ്,ലിങ്ക് പ്രവർത്തനം, ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ എന്നീ പ്രക്രീയകളുടെ സമയത്ത് സബ്സ്ട്രേറ്റു

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 297 2/26/2023 04:12:57 PM

കൾ നിരവധി ഘട്ടങ്ങളിൽ റെഡിയൂസ്ഡ് കോഎൻസൈമുകളുടെ സഹായത്തോടെ NADH + H^+, $FADH_2$ എന്നിവ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ റെഡിയൂസ് ചെയ്ത കോഎൻസൈമുകൾ മൈറ്റോകോൺട്രിയയുടെ അകത്തുള്ള ആവരണത്തിൽ കൂടികടന്ന് ഇവയുടെ ഓക്സീകരണ രൂപത്തിൽ തിരിച്ചുപോയി ഇലക്ട്രോണുകളും പ്രോട്ടോണുകളുമായി മാറുന്നു. മൈറ്റോകോൺട്രിയയിൽ ഉള്ളിലെ ആവരണം പലതായി മടങ്ങി വിരലുപോലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ മാട്രക്സിനുള്ളിലേയ്ക്ക് വളർന്ന് ക്രിസ്റ്റേയായി മാറുന്നു. ഈ ക്രിസ്റ്റേയിൽ അനേകം ഓക്സിസോമുകൾ (F_1 പാർട്ടിക്കൾ) ലിപ്പിഡ് സോളിബിൾ ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ വാഹകമാണ്. ഇത് മൈറ്റോ കോൺട്രിയയുടെ അകത്തേ ആവരണത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു

1. കോപ്ലക്സ്-I (NADH ഡിഹൈഡ്രോജിനീസ്). ഇതിൽ ഒരു ഫ്ളേവോ പ്രോട്ടീനും (FMN), നോൺ, ഹീം ഐയൺ സൾഫർ പ്രോട്ടീനും (Fe-S) ഉണ്ട്. ഈ കോപ്ലക്സിൽ ഇലക്ട്രോണും, പ്രോട്ടോണും മൈറ്റോ കോൺട്രിയയിൽനിന്നും NADH (ആന്തരികം യുബികിനോണി (UQ) ലോട്ട് മാറുന്നു.

$$NADH + H^+ + UQ \rightleftharpoons NAD^+ + UQH_2$$

സസ്യങ്ങളിൽ ഒരു NADH ഡിഹൈഡ്രോജിനേസ് (ബാഹ്യം) കോംപ്ലക്സ്. മൈറ്റോകോൺട്രിയായിലെ ബാഹ്യാവരണത്തിന്റെ പുറമെ കാണുന്നു. ഇതിനെ സൈറ്റോസോളിലെ NADH + H^+ നെ ഓക്സീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. മൈറ്റോകോൺട്രിയയിലെ ഉള്ളിലെ ആവരണം നേരിട്ട് NADH തന്മാത്രകളെ മാട്രിക്സിനുള്ളിലേക്ക് നേരിട്ട് കടത്തി വിടുന്നില്ല.

യുബികിനോൺ (UQ) അല്ലെങ്കിൽ കോ എൻസൈം കിനോൺ (CoQ) ഒരു ചെറിയ ഇന്ധനതന്മാത്രകളായ അമിനോ ആസിഡുകൾ, ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ഇവയുടെ ഓക്സീകരണത്തിന്റെ അന്തിമ പൊതുപാത്ത് വേയാണ് സ്ട്രിക് ആസിഡ് സൈക്കിൾ. അതിനാൽ ശ്വസനപാത്ത്വേ ഒരു ആബിബോളിക് പാത്ത്വേ ആണ്

2. കോംപ്ലക്സ്-II (സക്സിനിക് ഡീഹൈഡ്രോജിനേസ്) ഇതിൽ FAD ഫ്ളേവോ പ്രോട്ടീൻ,നോൺ ഹീം അയൺ സൾഫർ (Fe-S) പ്രോട്ടീനുമായി ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോംപ്ലക്സ് ഇലക്ട്രോണും പ്രോട്ടോണും ക്രെബ്സ് സൈക്കിളിലെ സക്സിനേറ്റിൽ നിന്നും സ്വീകരിച്ച് ഫ്യൂമറേറ്റായി മാറി യുബികിനോണിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു.

സക്സിനേറ്റ് + UQ → ഫ്യൂമറേറ്റ് + UQH_2

3. കോംപ്ലക്സ്-III (സൈറ്റോക്രോം bc_1 കോംപ്ലക്സ്) ഈ കോംപ്ലക്സ് റെഡിയൂസ് ചെയ്ത യുബികിനോൺ ഓക്സീകരിച്ച് ഇലക്ട്രോണുകൾ സൈറ്റോക്രോം bc_1 കോംപ്ലസിൽ നിന്നും സൈറ്റോക്രോം c യിൽ എത്തുന്നു. സൈറ്റോക്രോം c ഉള്ളിലെ ആവരണത്തിന്റെ പുറം ഭാഗത്ത് ചേർന്നിരിക്കുന്ന ഒരു ചെറിയ പ്രോട്ടീനാണ്. ഇത് ചലിക്കുന്ന വാഹകരായി കോംപ്ലക്സ് മൂന്നിലും കോംപ്ലക്സ് നാലിലുമായി എത്തിക്കുന്നു.

$$UQH_2 + 2Cyt\ c \text{ ഓക്സീകരണം} \rightleftharpoons UQ + 2Cyt\ c \text{ റെഡിയൂസ്} + 2H^+$$

> **നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ**
>
> യുബികിനോണും, സൈറ്റോക്രോം bc_1 ഉം ഘടനാപരമായും ധർമ്മപരമായും പ്ലാസ്റ്റോകിനോൺ, സൈറ്റോക്രോം b_6 കോംപ്ലക്സുമായി പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിൻ സാമ്യമുണ്ട്.

4. കോംപ്ലക്സ് IV (സൈറ്റോക്രോം c ഓക്സിഡേസ്)

ഈ കോംപ്ലക്സിൽ രണ്ടു കോപ്പർ കേന്ദ്രങ്ങൾ (A , B) സൈറ്റോക്രോം a , a_3 എന്നിവയുണ്ട്. കോപ്ലക്സ് IV ഒരു ടെർമിനൽ ഓക്സിഡേസാണ്. ഇത് 1/2 O_2 ന്റെ H_2O.ആക്കി റെഡിയൂസ് ചെയ്യുന്നു. ഒരു തന്മാത്ര ജലം (H_2O) ഉണ്ടാകാൻ രണ്ടു പ്രോട്ടോണുകൾ ആവശ്യമാണ്.

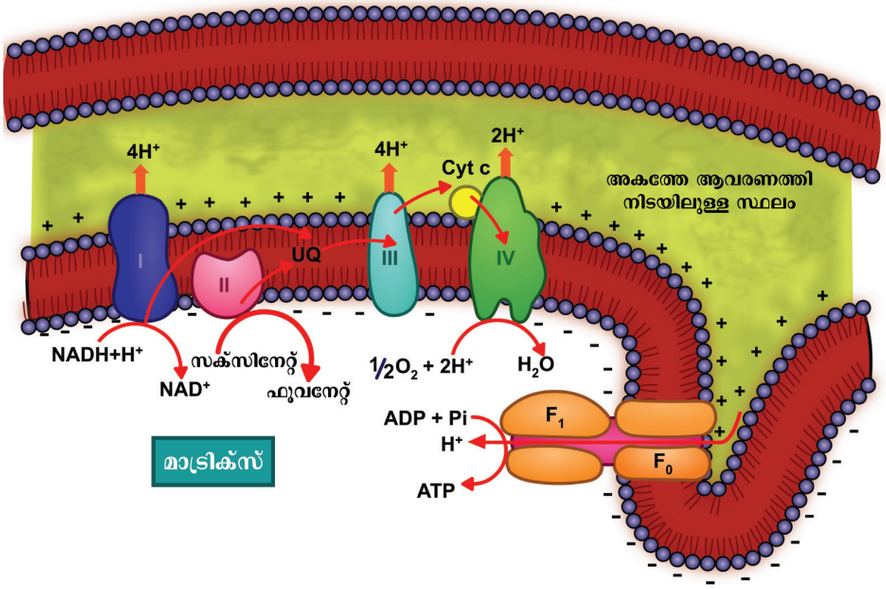
$$2Cyt\ c_{\text{ഓക്സീകരിച്ച്}} + 2H^+ + 1/2\ O_2 \rightleftharpoons 2Cyt\ c_{\text{റെഡിയൂസ്ഡ്}} + H_2O$$

കോംപ്ലക്സ് I മുതൽ IV വരെ ADPയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിനായി ഇലക്ട്രോണുകൾ റെഡിയൂസ് ചെയ്ത NADH-ൽ നിന്നും ഓക്സിജൻ എത്തുന്നു. ഇങ്ങനെ ADPi ഇനൊർഗാനിക് ഫോസ്ഫേറ്റുമായി ചേർന്ന് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. F_0F_1-ATP സിന്തേസിൽ (കോംപ്ലക്സ് V) F_0 യും F_1 ഉം F_1 ADP യേയും Pi നേയും ATP ആക്കി മാറ്റി ഉള്ളിലുള്ള ആവരണത്തിന്റെ മാട്രിക്സ് വശത്തിൽ ചേർത്ത് വെയ്ക്കുന്നു. F_0 ഉള്ളിലെ ആവരണത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ഒരു ചാനലായി പ്രോട്ടോണുകളെ മാട്രിക്സിലോട്ട് കടത്തി വിടുന്നു.

> **നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ**
>
> ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ നിർമാണത്തിൽ ചില നോൺ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്കാർബൺ സബ്സ്ട്രേറ്റുകളായ പ്രോട്ടീനും, ലിപ്പിഡും ചേരുന്നു. ഇതിനെ **ഗ്ലൂക്കോനിയോജനിസിസ്** എന്ന് പറയുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 298 2/26/2023 04:12:58 PM

ഒരു തൻമാത്ര NADH + H^+ തൻമാത്രകളെ ഓക്സീകരണത്തിൽ കൂടി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. $FADH_2$ ഓക്സീകരണത്തിൽ കൂടി 2 ATP തൻമാത്രകൾ മൈറ്റോകോൺട്രീയായിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പക്ഷെ കോശ ദ്രവ്യ NADH + H^+ രണ്ടു ATP പുറമെയുള്ള NADH ഡീഹൈഡ്രോജിനേസ് വഴി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അങ്ങനെ രണ്ട് റെഡിയൂസ്ഡ്കോഎൻസൈം തൻമാത്രകൾ ഗ്ലൈക്കോലൈസീസിൽ നിന്നും $2 \times 2 = 4$ ATP തൻമാത്രകൾ 6 ATP പകരം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. മൈറ്റോകോൺട്രിയൻ ATP ഉൽപാദനം ഹെമിഓസ്മോട്ടിക് സിദ്ധാന്തത്തിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ സിദ്ധാന്തം അനുസരിച്ച് അകത്തെ മൈറ്റോ കോൺട്രിയൽ ആവരണത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വാഹകർ പ്രോട്ടോണുകളെ ഇടമാറ്റം നടത്തുന്നു. ഒരു ATP ക്ക് 3 പ്രോട്ടോൺ ആവശ്യമാണ്. NADH ന്റെ ടെർമിനൽ ഓക്സീഡേഷൻ ആണ്. ആദ്യ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ സൈറ്റ് എന്നു പറയാം. അതിനാൽ ലേഷൻസൈറ്റ് എന്നു പറയാം. അതിനാൽ രണ്ട് ATP തൻമാത്രകൾ മാത്രമാണ് ഓരോ NADH ഓക്സീകരണം വഴിയുണ്ടാകുന്നത് ജന്തു കോശങ്ങളിൽ മാലേറ്റ് ഷട്ടിൽ മെക്കാനിസം കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ 3 ATP തൻമാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 14.10: ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിനും, ടെർമിനൽ ഓക്സിഡേഷനും

അങ്ങനെ ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രയുടെ മുഴു ഓക്സീകരണ ശ്വസനം വഴി സസ്യങ്ങളിൽ 36 ATP തൻമാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. മൈറ്റോകോൺട്രിയയിൽ ATP തൻമാത്രകൾ വഴി ധാരാളം ഊർജ്ജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇതിനെ പവർ ഹൗസുകൾ എന്നു പറയുന്നു. മൈറ്റോ കോൺട്രിയ ഇല്ലാത്തതിനാൽ പ്രോകാരിയോട്ടുകളിൽ ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രയിൽ നിന്നും 38 ATP തൻമാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ഫലങ്ങളിൽ കാണുന്ന അസാധാരണ ശ്വസന ഉയർച്ച വഴി അവ പഴുക്കുന്ന പ്രക്രീയയാണ് **ക്ലൈമാക്ടറിക്ക്** എന്നു പറയുന്നത്. ഉദാഹരണമായി ആപ്പിൾ, വാഴപ്പഴം, പപ്പായ, മാങ്ങ, പിയർ.

നൂതന കാഴ്ചപ്പാട്

ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് സിസ്റ്റത്തിൽ ATP യെ മാട്രിക്സിൽ നിന്നും സൈറ്റോസോളിൽ എത്തിക്കാനുള്ള ചിലവ് ഓരോ **NADH + H^+ നും 2.5 ATP യും ഓരോ $FADH_2$ വിന് 1.5 ATP യും** ആണ്.

പട്ടിക 14.2: എയറോബിക് ശ്വസനം വഴി ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രയിൽ നിന്നുമുണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ

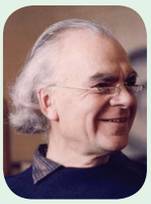
ഘട്ടങ്ങൾ	CO_2	ATP	കുറഞ്ഞ NAD^+	കുറഞ്ഞ FAD	മൊത്തം ATP ഉൽപ്പാദനം
ഗ്ലൈക്കോലൈസീസ്	0	2	2 $(2 \times 2 = 4)$	0	6
ലിങ്ക് പ്രവർത്തനം	2	0	2 $(2 \times 3 = 6)$	0	6
ക്രെബ്സ്ചക്രം	4	2	6 $(6 \times 3 = 18)$	2 $(2 \times 2 = 4)$	24
മൊത്തം	**6**	**4 ATPs**	**28 ATPs**	**4 ATPs**	**36 ATPs**

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 299 2/26/2023 04:12:58 PM

അതിനാൽ ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രമുഴു എയറോബിക് ഓക്സിഡേഷനിലൂടെ 30 ATP തന്മാത്രകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ജന്തു കോശങ്ങളിൽ 32 ATP തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.(മാലേറ്റ് ഷട്ടിൽ മെക്കാനിസം).

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

സയനൈഡ് റെസിസ്റ്റന്റ് ശ്വസനം ഫലങ്ങളിൽ ക്ലൈമാക്ടറിക് പ്രഭാവത്തിന് കാരണമാകുന്നു എന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു സയനൈഡ് റെസിസ്റ്റന്റ് ശ്വസനം തെർമോജനിക് കലകളിൽ താപം,ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് ഏകദേശം 51°C കാളും അധകമാണ്.



പീറ്റർ മിച്ചൽ ഒരു ബ്രിട്ടീഷ് ബയോകെമിസ്റ്റാണ്. അദ്ദേഹത്തിന് മൈറ്റോകോൺട്രിയലിലെ കപ്പിളിംഗ് ഓഫ് ഓക്സീഡേഷൻ ആന്റ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്ന പഠനത്തിന് കെമിസ്ട്രിയിൽ 1978-ൽ നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

14.6 റെസ്പിറേറ്ററി കോഷിയന്റ് (RQ)

ശ്വസനസമയത്ത് പുറത്തുവിടുന്ന CO_2 ന്റെ അളവിന്റെയും ഉള്ളിലെടുക്കുന്ന O_2 ന്റെ അളവിന്റെയും അനുപാതത്തെ **റെസ്പിറേറ്ററി കോഷിയന്റ്** OR **റെസ്പിറേറ്ററി റേഷിയോ** എന്നും പറയുന്നു. RQ വാല്യൂ റെസ്പിറേറ്ററിസബ്സ്ട്രാറ്റുകളെയും അതിന്റെ മൂല്യത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

$$RQ = \frac{CO_2 \text{ പുറത്തുവിടുന്നതിന്റെ അളവ്}}{\text{ഉപയോഗിക്കുന്ന } O_2 \text{ -ന്റെ അളവ്}}$$

1. റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റ് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളണെങ്കിൽ എയറോബിക് ശ്വസനം വഴി അത് മുഴുവനായും ഏക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അതിന്റെ RQ തുല്യമായിരിക്കും.

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2\uparrow + 6H_2O +$ ഊർജ്ജം

ഗ്ലൂക്കോസ്

$$\text{ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ RQ} = \frac{CO_2 \text{ന്റെ 6 തന്മാത്ര}}{O_2 \text{ന്റെ 6 തന്മാത്ര}}$$

$$= 1 \text{ (യൂണിറ്റി)}$$

2. റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റ് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റും, അത് അനെയറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ കൂടി ഒക്സീകരണം നടന്നാൽ അത് ഭാഗികമായിരിക്കും.അതിന്റെ RQ വാല്യു ഇൻഫിനിറ്റിയാണ് (അളക്കാൻ പറ്റാത്തത്).

$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CO_2\uparrow + 2C_2H_5OH +$ ഊർജ്ജം

$$\left.\begin{array}{l}\text{ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അനെയറോബിക്}\\ \text{പരമായി}\\ \text{ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ RQ}\end{array}\right\} \frac{\text{ഈ വിഘടനത്തിന്റെ ആകെ തന്മാത്രകൾ}}{O_2 \text{ന്റെ 0 തന്മാത്രകൾ}}$$

$$= \infty \text{ (ഇൻഫിനിറ്റി)}$$

3. നീരുള്ള സസ്യങ്ങളായ ബ്രൈയോഫില്ലത്തിൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ഭാഗികമായി ഓക്സീകരിച്ച് ഓർഗാനിക് ആസിഡായി മാറുന്നു. പ്രധാനമായും മാലിക് ആസിഡ്. ഇവിടെ CO_2 ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നില്ല, O_2 ഉപയോഗിക്കുന്നുമല്ല. അതിനാൽ RQ വാല്യു = സീറോ ആയിരിക്കും.

$2C_6H_{12}O_6 + 3O_2 \longrightarrow 3C_4H_6O_5 + 3H_2O +$ ഊർജ്ജം

ഗ്ലൂക്കോസ് മാലിക് ആസിഡ്

$$\text{നീരുള്ള സസ്യങ്ങളിലെ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ RQ} = \frac{CO_2 \text{ന്റെ പൂജ്യം തന്മാത്രകൾ}}{O_2 \text{ന്റെ 3 തന്മാതആകൾ}}$$

$$= 0 \text{ (പൂജ്യം)}$$

4. റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റ് പ്രോട്ടീനോ, ഫാറ്റോ (കൊഴുപ്പ്) ആണെങ്കിൽ RQ ഒന്നിൽ നിന്നും കുറവായിരിക്കും.

$2(C_{51}H_{98}O_6) + 145O_2 \longrightarrow 102CO_2\uparrow + 98H_2O +$ ഊർജ്ജം

ട്രൈപാമറ്റിൻ (കൊഴുപ്പ്)

$$\text{ട്രൈപാൽമിറ്റിന്റെ RQ} = \frac{CO_2 \text{ന്റെ 102 തന്മാത്ര}}{O_2 \text{ന്റെ 145 തന്മാത്ര}}$$

$$= 0.7 \text{ (ഒന്നിൽ കുറവ്)}$$

5. റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റ് ഒരു ഓർഗാനിക് സിഡാണെങ്കിൽ RQ വിന്റെ വില ഒന്നിൽ കൂടുതലായിരിക്കും.

$C_4H_6O_5 + 3O_2 \longrightarrow 4CO_2\uparrow + 3H_2O +$ ഊർജ്ജം

മാലിക് ആസിഡ്

$$\text{മാലിക് ആസിഡിന്റെ RQ} = \frac{CO_2 \text{ന്റെ 4 തന്മാത്രകൾ}}{O_2 \text{ന്റെ 3 തന്മാത്രകൾ}}$$

$$= 1.33 \text{ (ഒന്നിൽ കൂടുതൽ)}$$

RQ -വിന്റെ പ്രധാന്യം

1. ജീവജാലങ്ങളിൽ ഏതുതരം ശ്വസനമാണ് നടന്നതെന്ന്RQഫലംസൂചിപ്പിക്കുന്നു.ഇത്എയറോബിക് അല്ലെങ്കിൽ അനെയറോബിക് ശ്വസനം ആകാം.
2. ഏതു തരത്തിലുള്ള റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സേട്രേറ്റാണ് ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ളത് എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ ചുവന്ന നിറം വരാൻകാരണം ആന്തോസയാനിൻ പിക്മെന്റിന്റെ സാനിദ്ധ്യമാണ്. ഇത് പിക്മെന്റ് ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ CO_2 ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനെക്കാളും O_2 ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. RQ ഒന്നിൽ താഴെയായിരിക്കും.

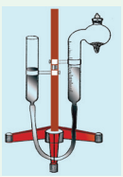
MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 300 2/26/2023 04:12:59 PM

പ്രവർത്തനം

ഒരു ടെസ്റ്റ്യൂബിൽ കുറച്ച് മുളച്ച വിത്തുകൾ എടുക്കുക. അതിൽ ജലം നിറയ്ക്കുക. ഇത് CO_2 ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്നതുവരെ കാത്തിരിക്കുക. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന CO_2 ജലവുമായി യോജിപ്പിച്ച് കാർബോണിക് ആസിഡായി മാറുന്നു (H_2CO_3) അതിനാൽ CO_2 അളവ് കൂടുന്നനിനുസരിച്ച് ദ്രാവകം കൂടുതൽ അസിഡിക്കായി മാറുന്നു. pH ലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.നീല ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ ശ്വസനം നടക്കുമ്പോൾ ചുവപ്പായി മാറുന്നു

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

ശ്വസന പ്രവർത്തനവും RQ വും നടത്തുന്ന ഉപകരണത്തെ ഗാനോംഗസ് റെസ്പിറോമീറ്റർ എന്നു പറയുന്നു



മറ്റുചില വസ്തുക്കളുടെ റെസ്പിറേറ്ററി കോശ്യന്റ്

പ്രോട്ടീൻസ്	: 0.8–0.9
ഒലീക് ആസിഡ് (കൊഴുപ്പ്)	: 0.71
പാൽമിറ്റിക് ആസിഡ് (കൊഴുപ്പ്)	: 0.36
ടാർടാറിക് ആസിഡ്	: 1.6
ഓക്സാലിക് ആസിഡ്	: 4.0

14.7 അനെയറോബിക് ശ്വസനം

14.7.1 ഫർമെന്റേഷൻ

ചില ജീവികൾക്ക് ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിൽ ശ്വസിക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഈ പ്രക്രീയയെ **ഫെർമെന്റേഷൻ** എന്നു പറയാം. (ചിത്രം 14.12) മൂന്ന് തരത്തിലുള്ള ഫെർമെന്റേഷനാണുള്ളത്.

1. ആൽക്കഹോളിക് ഫെർമെന്റേഷൻ
2. ലാക്റ്റിക് ഫെർമെന്റേഷൻ
3. മിക്സഡ് ആസിഡ് ഫെർമെന്റേഷൻ

1. ആൽക്കഹോളിക് ഫെർമെന്റേഷൻ

വെള്ളക്കെട്ടുകളിലുള്ളിലെ സസ്യങ്ങളിലെ വേരിലുള്ള കോശങ്ങൾ ശ്വസിക്കുന്നത് ആൽക്കഹോളിക് ഫെർമെന്റേഷൻ വഴിയാണ്.കാരണം ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിൽ പൈറൂവിക് ആസിഡ് ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോളും, CO_2 ഉം ആയി മാറുന്നു. യീസ്റ്റിന്റെ വിവിധ സ്പീഷിസുകളും (സക്കാറോമൈസിസ്) ശ്വസിക്കുന്നത് അനെയറോബിക് രീതിയിലാണ്. ഈ പ്രക്രീയ രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളിലയിട്ടാണ് നടക്കുന്നത്:

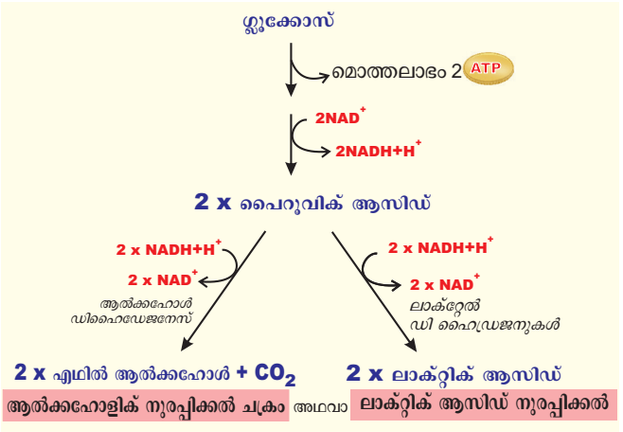
(i) $2CH_3COCOOH \xrightarrow[TPP]{\text{പൈറുക്രിവേറ്റ് ഡീകാർബോക്സിലേസ്}} 2CH_3CHO + 2CO_2\uparrow$

പൈറുവിക് ആസിഡ് — അസറ്റാൾഡിഹൈഡ്

(ii) $2CH_3CHO + 2NADH + 2H^+ \xrightarrow{\text{ആൽക്കഹോൾ ഡി ഹൈഡ്രോജനിസ്}} 2CH_3CH_2OH + 2NAD^+$

അസിറ്റാൾടിഹൈഡ് — ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ

ആൽക്കഹോളിക് ഫെർമെന്റേഷന്റെ വ്യവസായിക



ചിത്രം **14.12:** അനെയറോബിക് ശ്വസനം

പട്ടിക 14.3: ആൽക്കഹോളിക് ഫെർമെന്റേഷനും, ലാക്റ്റിക് ആസിഡ് ഫെർമെന്റേഷനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

ആൽക്കഹോളിക് ഫെർമെന്റേഷൻ	ലാറ്റിക് ആസിഡ് ഫെർമെന്റേഷൻ
1. ഇത് ആൽക്കഹോൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു, CO_2 ഉദ്വമനം ചെയ്യുന്നു	ഇതിൽ പൈറൂവിക് ആസിഡിൽ നിന്നും CO_2 ഉദ്വമനം ചെയ്യാതെ ലാറ്റിക് ആസിഡ് ആയി മാറുന്നു
2. ഇത് രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളിലായി നടക്കുന്നു	ഇതിൽ ഒരു ഘട്ടം മാത്രമെ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളു
3. 2 എൻസൈമുകൾ ഇതിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അവ പൈറൂവേറ്റ് ഡി കാർബോക്സിലേസ്, Mg^{++} ഉം ആൽക്കഹോൾ ഡി ഹൈഡ്രോജിനേസും	ഇതിൽ ഒരു എൻസൈം ലാക്റ്റേറ്റ് ഡി ഹൈഡ്രോജിനേസ് Zn^{++}ഉം ആയി ചേരുന്നു
4. ഇടമദ്ധ്യ സംയുക്തമായ അസിറ്റാൾ ഡിഹൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു	ഒരു ഇടമദ്ധ്യ സംയുക്തങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നില്ല
5. ഇത് സാധാരണ യീസ്റ്റിൽ കാണപ്പെടുന്നു.	ഇത് ബാക്റ്റീരിയ,ഫംഗസ്,വെർട്ടിബ്രേറ്റ് മസിലുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 301 2/26/2023 04:12:59 PM

ഉപയോഗങ്ങൾ:

1. ബേക്കറികളിൽ, ബ്രെഡ്, കേക്ക്, ബിസ്കറ്റ് ഇവ ഉണ്ടാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.
2. മദ്യവ്യവസായത്തിൽ വൈനും ആൽക്കഹോളിക് പാനീയങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നു.
3. വിനാഗിരിയുടെ ഉൽപാദനത്തിനും, ലെതറുകളുടെ റ്റാനിങ്ങ്, ക്യൂറിംഗ് എന്നിവയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. ഗ്യാസോഹോൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ ഇഥനോൾ ഉപകരിക്കുന്നു. (ബ്രേസിലിൽ കാറുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനം).

2. ലാറ്റിക് ആസിഡ് ഫെർമെന്റേഷൻ

ചില ബാക്റ്റീരിയകൾ, ഫംഗസുകൾ, വെർട്ടിബ്രേറ്റിസിന്റെ മസിലുകൾ ഇവ പൈറൂബിക് ആസിഡിൽ നിന്നും ലാക്റ്റിക് ആസിഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നു (പട്ടിക 14.3).

$$2CH_3COCOOH + 2NADH + 2H^+ \xrightarrow[\text{ഡിഹൈഡ്രോജിനേസ്}]{\text{ലാക്റ്റേറ്റ്}} 2CH_3CHOHCOOH + 2NAD^+$$

പൈറൂബിക് ആസിഡ് — ലാക്റ്റിക് ആസിഡ്

3. മിക്സഡ് ആസിഡ് ഫെർമെന്റേഷൻ

ഈ ഫെർമെന്റേഷൻ എന്റിറോബാക്റ്റീരിയോ എസിയുടെ പ്രത്യേകതയാണ്. ഇത് ലാക്റ്റിക് ആസിഡ്, ഇഥനോൾ, ഫോർമിക് ആസിഡ്, CO_2, H_2 എന്നീ വാതകങ്ങൾ ഇവ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

അനെയറോബിക് ശ്വസനത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ

1. അനെയറോബിക് ശ്വസനം ഏയറോബിക് ശ്വസനത്തെക്കാളും ശക്തി കുറഞ്ഞതാണ്. (ചിത്രം 14.12)
2. ഓരോ ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രയിൽനിന്നും ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണത്തിലുള്ള ATP ഉണ്ടാകുന്നു.
3. CO_2ന്റെ ഉദ്വമനത്തിന് വഴിയൊരുക്കി പ്രകാശസംശ്ലേഷണം വഴി കാർബൺ ഉറപ്പിക്കുന്നു.

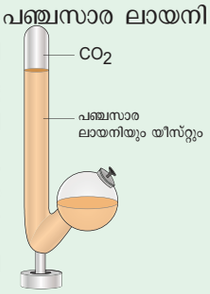
പട്ടിക 14.4: ഒരു തന്മാത്ര ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്നും ഗ്ലൈക്കോ ലൈസിസ് വഴിയും അനെയറോബിക് സ്വസനം വഴിയും ഉണ്ടാകുന്ന ഉത്പന്നങ്ങൾ.

നില	സബ്സ്ട്രേറ്റ് ലെവൽ ATP യുടെ ഉൽപാദനം	NAD^+ റെഡിയൂസ് ചെയ്തിട്ട്	മൊത്തം ATP
ഗ്ലൈക്കോ ലൈസിസ്	2	2*	8
അനെയറോബിക് ശ്വസനം	2	2 റെഡിയൂസ്ഡ് NAD^+ റിഓക്സിഡൈസ് ചെയ്യുന്നു	2

*ഒരു റെഡിയൂസായ NAD^+ യിൽ നിന്നും 3 ATP ഉണ്ടാകുന്നു

ആൽക്കഹോളിക് ഫോർമെന്റേഷന്റെ പ്രകടന പ്രക്രിയ

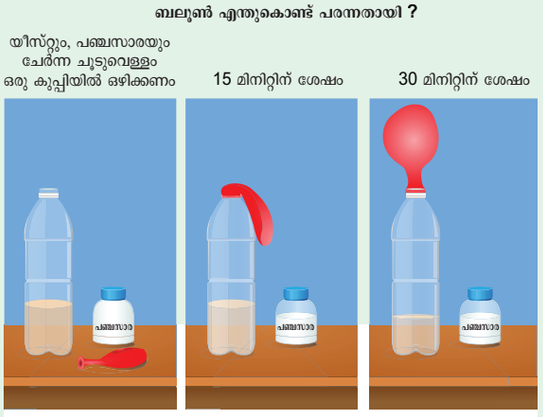
ഒരു കിൻസ് ഫെർമെന്റേഷൻ ട്യൂബ് എടുക്കുക. ഇതിൽ ഒരു നീളമുള്ള ഗ്ലായ് ട്യൂബും ഒരു വശത്ത് ബൾബും ഉണ്ട്. ഇതിൽ 10% പഞ്ചസാര ലായനി ബേക്കേഴ്സ് യീസ്റ്റിൽ കലർത്തി ഫെർമെന്റേഷൻ ട്യൂബിന്റെ വശത്തിലുള്ള ട്യൂബിൽ കൂടി ഒഴിച്ച് വായ് ഭാഗം ഒരു അടപ്പു കൊണ്ട് മൂടണം കുറച്ചു സമയത്തിനു ശേഷം ഗ്ലൂക്കോസ് ലായനി പുളിക്കും.ഈ ലായനിയിൽ നിന്നും ഒരു മദ്യത്തിന്റെ വാസനയുണ്ടാകുന്നു. കൂടാതെ ട്യൂബിൽ ലായനിയുടെ അളവ് കുറയുകയും ആ ഭാഗത്ത് CO_2 വാതകം നിറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് യീസ്റ്റിലുള്ള സൈമേസ് എൻസൈം ഗ്ലൂക്കോസ് ലായനിയെ ആൽക്കഹോളും, CO_2 ഉം ആയി വിഘടിപ്പിക്കുന്നതിനാലാണ് ഒരു KOH കഷ്ണം ട്യൂബിലിട്ടാൽ KOH, CO_2 നെ ആഗിരണം ചെയ്ത് നീളമുള്ള ഗ്ലാസ് ട്യൂബിലുള്ള ലായനിയുടെ അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (ചിത്രം 14.13).



ചിത്രം 14.13: കുൻസ് ഫെർമെന്റേഷൻ പരീക്ഷണം

പ്രവർത്തനം

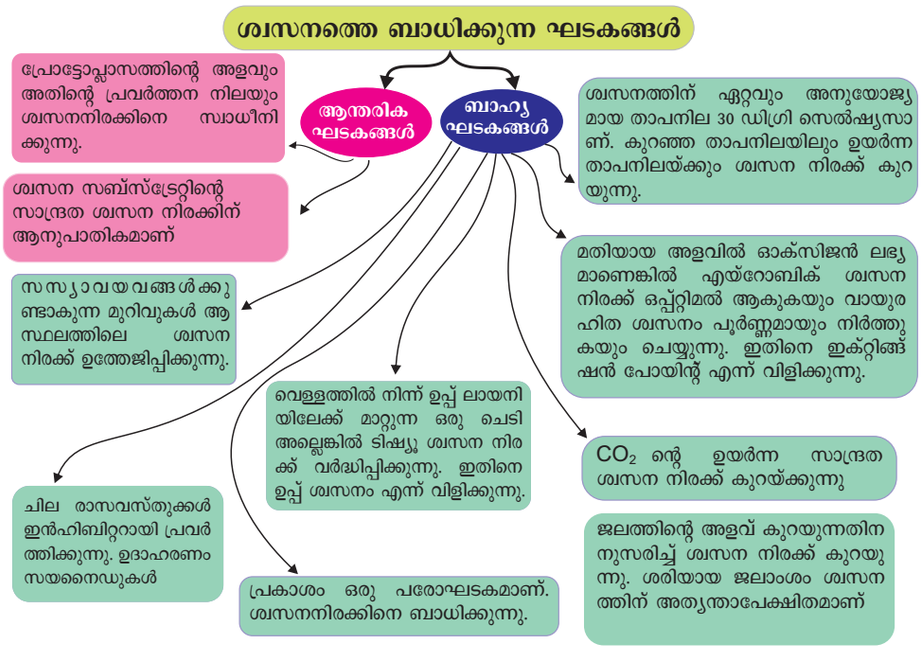
ഒരു കുപ്പിയിൽ ബേക്കോഴ്സ് യീസ്റ്റും, പഞ്ചസാരയും കലർന്ന ചൂടുള്ള വെള്ളം ഒഴിക്കണം. അല്പ സമയത്തിനു ശേഷം, ജലത്തിൽ കുമിളകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് CO_2 ഉൽപാദനം കൊണ്ടുണ്ടായതാണ്. ഈ കുപ്പിയുടെ വായ് ഭാഗം ബലൂൺ കൊണ്ട് കെട്ടണം. അരമണിക്കൂറിനു ശേഷം ബലൂൺ നിവർന്ന് നിൽക്കുന്നതായി കാണാം.



ചിത്രം: 14.14: വാതക ബലൂൺ പ്രവർത്തനം

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 302 2/26/2023 04:13:01 PM

14.8 ശ്വസനത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

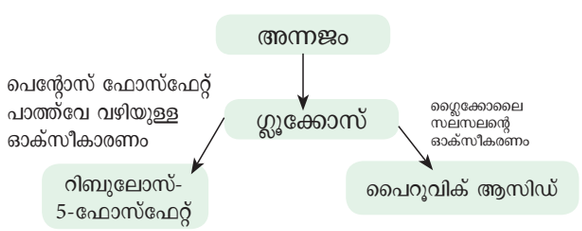


ഗ്രഹണ ശക്തി മനസ്സിലാക്കുക!

- എന്തുകൊണ്ടാണ് സൂക്ഷ്മജീവികൾ അനെയറോബിക് ശ്വസനം ചെയ്യുന്നത്?
- ഉയർന്നതരം സസ്യങ്ങളിൽ അനെയറോബിക് ശ്വസനം നടക്കുമോ?

14.9 പെന്റോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് പാത്തേ (ഫോസ്ഫോ ഗ്ലൂക്കോണേറ്റ് പാത്തേ)

ശ്വസന സമയത്ത് ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ് വഴിയും (2/3 വരെ) ഓക്സീഡേറ്റാവ് പെന്റോസ്ഫോസ്ഫേറ്റ് പാത്ത്വേ (1/3 വരെ) വഴിയും സൈറ്റോസോളിൽ ഗ്ലൂക്കോസ് വിഘടിക്കുമ്പോൾ നടക്കുന്നു. പെന്റോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് പാത്തേ ആദ്യമായി വിശദീകരിച്ചത് **വാർബർഗ്-ഡിക്കൻസ്-ലിപ്മാൻ** (1938) എന്നിവരാണ്. സസ്യകോശങ്ങളുടെ കോശദ്രവ്യത്തിലിത് കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ഗ്ലൂക്കോസ് വിഘടനത്തിന്റെ മറ്റൊരു രീതിയാണ് (ചിത്രം 14.15).



ചിത്രം **14.15:** ഗ്ലൈക്കോലൈസീസിലും HMP പാതയിലും ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ മാറ്റം

ഇതിനെ ഹെക്സോസ് മോണോഫോസ്ഫേറ്റ് ഷണ്ട് **(HMP ഷണ്ട്)** അല്ലെങ്കിൽ ഡൈറക്റ്റ് ഓക്സിഡേഷൻ പാത്തേ എന്നു പറയാം. ഇതിൽ രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്. ഓക്സിഡേറ്റീവ് ഫേസും, നോൺ ഓക്സിഡേറ്റീവ് ഫേസും ഈ ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ 6 കാർബണുള്ള ഗ്ലൂക്കോസ്-6-ഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ 6 തന്മാത്രകളുള്ള 5 കാർബൺ പഞ്ചസാരയായ റിബുലോസ്-5-ഫോസ്ഫേറ്റായി മാറ്റുന്നു. കൂട്ടത്തിൽ $6CO_2$ തന്മാത്രകളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനുപുറമെ 12 NADPH (NADH അല്ല) ഉണ്ടാകുന്നു. ബാക്കിയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളെ നോൺ-ഓക്സിഡേറ്റീവ് പാത്തേ വഴി അനേകം ഇടനില സംയുക്തങ്ങളായ റിബുലേസ് -5. ഫോസ്ഫേറ്റ് (5C), സൈലുലോസ് 5-ഫോസ്ഫേറ്റ് (5C), ഗ്ലിസറാൾഡിഹൈഡ്-3-ഫോസ്ഫേറ്റ് (3C), സീടോഹെപ്റ്റുലോസ്-7-ഫോസ്ഫേറ്റ് (7C) എരിത്രോസ്-4-ഫോസ്ഫേറ്റ് (4C) എന്നിവയുണ്ടാകുന്നു. അവസാനമായി ഗ്ലൂക്കോസ് 6-ഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ 5 തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. മൊത്തമായുള്ള പ്രവർത്തനം:

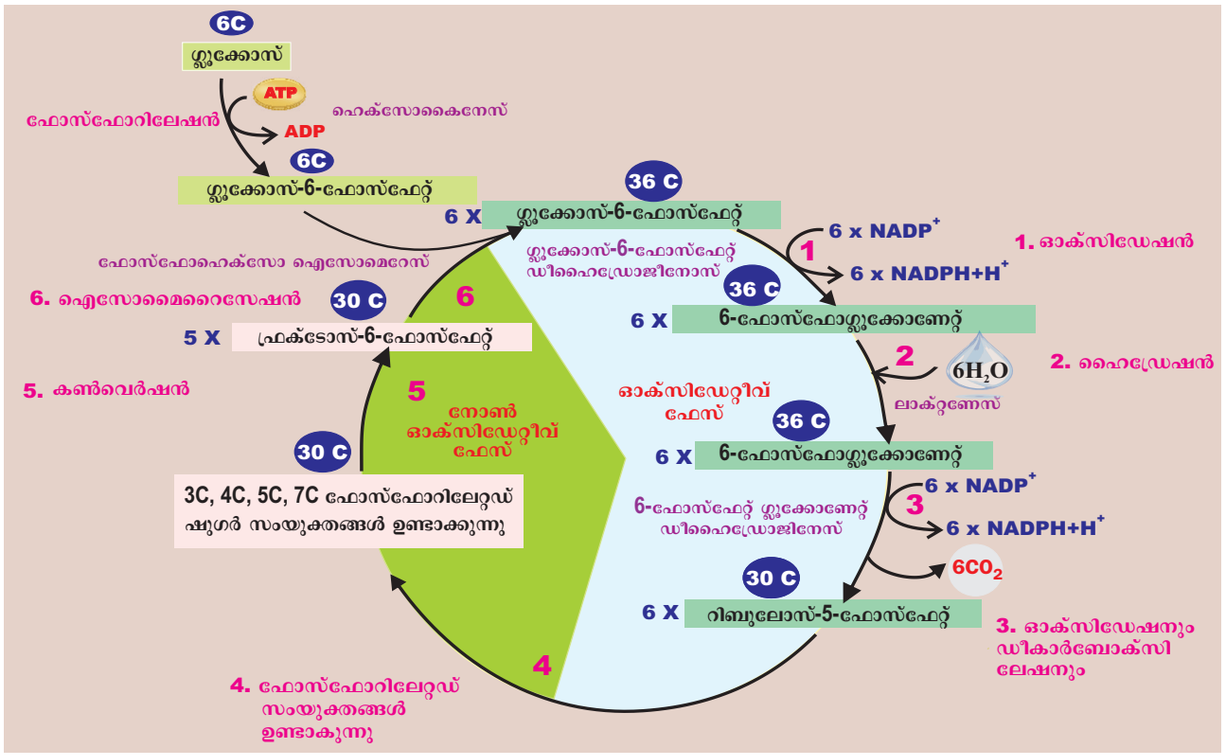
$$\textbf{6 x ഗ്ലൂക്കോസ്-6-ഫോസ്ഫേറ്റ്} + 12NADP^+ + 6H_2O$$

$$\downarrow$$

$$\textbf{5 x ഗ്ലൂക്കോസ്-6-ഫോസ്ഫേറ്റ്} + 6CO_2 + Pi + 12NADPH + 12H^+$$

ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ്-6-ഫോസ്ഫേറ്റ് മുഴുവനായും ഓക്സീകരണം നടക്കുമ്പോൾ $6CO_2$ ഉം 12NADPH + H^+ ഉം ലഭിക്കുന്നു. ഓക്സീകരണ പെന്റോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് പാത്തേ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ഗ്ലൂക്കോസ് -6-ഫോസ്ഫേറ്റ് ഡീഹൈഡ്രോജിനേസ് എൻസൈം ആണ്. ഇത് തടുത്തു നിർത്തുന്നത് ഉയർന്ന അനു

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 303 2/26/2023 04:13:01 PM



ചിത്രം 14.16: പെന്റോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് പാത്ത്വേ അല്ലെങ്കിൽ HMP പാത്ത്വേ

പാതമുള്ള NADPH നെ $NADP^+$ ആക്കുന്നത് വഴിയാണ്.

പെന്റോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് പാത്ത്വേയുടെ പ്രാധാന്യം

1. അനബോളിക് പ്രവർത്തനത്തിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്ന NADPH ഉം പെന്റോസ് ഷുഗറും HMP ഷൺഡുമായി യോജിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
2. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന കോ എൻസൈം NADPH റിഡക്റ്റീവ് ഉൽപാദനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ഓക്സിജൻ ഇല്ലാത്ത റാഡിക്കൽസിന്റെ നശീകരണ പ്രഭാവത്തെ തടുക്കുന്നു
3. റീബോസ്-5-ഫോസ്ഫേറ്റും അതിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന മറ്റനേകം സംയുക്തങ്ങളും DNA, RNA, ATP, NAD^+, FAD , കോ എൻസൈം A ഇവ ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.
4. ആൻോസയാനിൽ,ലിഗ്നിൻ,മറ്റു വാസനാ സംയുക്തങ്ങൾ ഇവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് എരിത്രോസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
5. RUBP വഴി പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ Co_2 ഉറപ്പിക്കാൻ ഇത് പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു

സംഗ്രഹം

ശ്വസനം ഒരു ജൈവപ്രക്രീയയാണ് .ഇതിൽ സങ്കീർണ്ണ പദാർത്ഥങ്ങൾ വിഘടിച്ച് ഊർജ്ജം പുറന്തള്ളി സാധാരണ പദാർത്ഥങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. റെസ്പിറേറ്ററി സബ്സ്ട്രേറ്റുകൾ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, പ്രോട്ടീൻ, കൊഴുപ്പ് അഥവാ ഫാറ്റ് എന്നിവയാണ്. ശ്വസനം രണ്ടു വിധം. എയറോബിക്കും, അനെയറോബിക്കും. എല്ലാ സസ്യങ്ങളിലും, ജന്തുക്കളിലും മിക്ക സൂക്ഷമജീവികളിലും എയറോബിക് ശ്വസനം കാണപ്പെടുന്നു. ചില ബാക്ടീരിയകൾ, യീസ്റ്റ് പോലുള്ള ഫംഗസുകൾ ഇവയിൽ അനെയറോബിക് ശ്വസനമാണ് കാണുന്നത്. എയറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ 4 ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ്, ലിങ്ക് പ്രവർത്തനം, TCA സൈക്കിൾ ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിൻ എന്നിവയാണ്. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസ് ആണ് ആദ്യത്തേത്, മാത്രമല്ല ഇത് പൊതുവായി എയറോബിക്കിലും, അനെയറോബിക്കിലും സൈറ്റോസോളിൽ നടക്കുന്നു. ഇതിൽ ഗ്ലൂക്കോസ് വിഘടിച്ച് രണ്ട് പൈറൂവിക് ആസിഡ് തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. പൈറൂവിക് ആസിഡിൽ നിന്നുമുണ്ടാകുന്ന അസറ്റൈൽ കോ എൻസൈം A ഗ്ലൈക്കോലൈസിസിനെയും ക്രെബ്സ് സൈക്കിളിനേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ക്രെബ്സ് സൈക്കിൾ നടക്കുന്നത് മൈറ്റോകോൺട്രിയായുടെ മാട്രിക്സിലാണ്. ഇതിനെ സിട്രിക് ആസിഡ് സൈക്കിൾ എന്നും പറയുന്നു. ഇതിൽ CO_2 ഉം H_2O ഉം ഉണ്ടാകുന്നു. സബ്സ്ട്രേറ്റുകളിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യുന്ന ഹൈഡ്രജൻ, കോഎൻസൈമുമായി ചേർന്ന് റെഡിയൂസ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ വീണ്ടും ഓക്സീകരണം നടത്തി ഹൈഡ്രജൻ നീക്കം ചെയ്യുന്നു.ഈ ഹൈഡ്രജൻ വിഘടിച്ച് പ്രോട്ടോണും, ഇലക്ട്രോണുമായി മാറുന്നു. ATP സിന്തേസിന്റെ സഹായത്തോടെ ATP നിർമ്മിക്കാൽ ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ മൈറ്റോകോൺട്രിയായുടെ ഉള്ളിലെ ആവരണത്തിലുള്ള വിവിധ ഇലക്ട്രോൺ വാഹകരിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു. ഈ പ്രക്രീയയെ **ഓക്സീഡേറ്റീവ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ** എന്നു പറയുന്നു.

അനെയറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ ഭാഗികമായി ഓക്സീകരണം നടന്ന് ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോളോ ,ലാറ്റിക് ആസിഡോ ഉണ്ടാകുന്നു. എയറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്ര

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 304 2/26/2023 04:13:01 PM

യിൽ നിന്നും 36 ATP യും ജന്തുകോശങ്ങളിൽ നിന്നു 38 ATP യും അനെയറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ 2 ATP ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ അനെയറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ കുറഞ്ഞ തീവ്രതയും എയറോബകിന് കൂടിയ തീവ്രതയും കാണപ്പെടുന്നു. CO_2 ന്റെ ഉദ്വമനവും, O_2 ന്റെ ആഗിരണത്തിന്റെയും അനുപാതമാണ്റെസ്പിറേറ്ററി കോഷ്യന്റ് (RQ). ഇതിൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, പ്രോട്ടീൻ, ഫാറ്റ് ഇവയുടെ പ്രതിഫലന പ്രഭാവങ്ങൾ ഓക്സീകരണം വഴി ലഭിക്കുന്നു. പെന്റോസ് ഫോസ്ഫേറ്റ് പാത്തേ ,ഗ്ലൈക്കോലാസിസിനും TCA സൈക്കിളിനും ഒരു പകരക്കാരമായ പ്രക്രീയയാണ്. ഇത് പ്രോക്കാരിയോട്ടുകളുടെയും, യൂക്കാരിയോട്ടുകളുടെയും കോശദ്യവ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

മൂല്യ നിർണ്ണയം

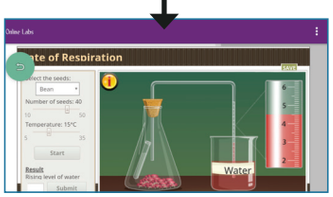
1. ഒരു തന്മാത്ര ഗ്ലൂക്കോസ് മുഴുവനായും ഓക്സീകരണം നടക്കുമ്പോൾ എത്ര ATP ഉണ്ടാകുന്നു
   a. 12 b. 13 c. 14 d. 15
2. NADH + H^+ ന്റെ രണ്ു തന്മാത്രകൾ സൈറ്റോസോളിൽ ഓക്സീകരണം നടത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ATP തന്മാത്രകൾ
   a. 3 b. 4 c. 6 d. 8
3. ഗ്ലൈക്കോലൈസിസും,ക്രെബ്സ് സൈക്കിളും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന സംയുക്തം
   a. സക്സിനിക് ആസിഡ് b.പൈറുവിക് ആസിഡ്
   യ.അസിറ്റയിൽ CoA d. സിട്രിക് ആസിഡ്
4. **അസ്സർഷൻ** (A): ഓക്സിഡേറ്റീവ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ മൈറ്റോകോൺട്രിയായിലെ ഇലക്ട്രോൺ ട്രാൻസ്പോർട്ട് ചെയിനിൽ നടക്കുന്നു.
   കാരണം (R): സക്സിനൈൽ CoA സബ്സട്രേറ്റ് ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ വഴി ഫോസ്ഫോറിലേറ്റായി സക്സീനിക് ആസിഡായി മാറുന്നു.
   a. A യും R ഉം ശരിയാണ്. R യുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ് A
   b. A യും R ഉം ശരിയാണ്. എന്നാൽ R യുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല A
   c. A ശരിയും R തെറ്റുമാണ്
   d. A യും R ഉം തെറ്റാണ്.
5. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളതിൽ ക്രെബ്സ് സൈക്കിളിൽ ഇല്ലാത്ത പ്രവർത്തനം ഏതാണ്?
   a. ഫോസ്ഫേറ്റിനെ 3C നിന്നും 2C ആക്കി ഇടം മാറ്റുന്നത്
   b. ഫ്രക്റ്റോസ് 1,6 ബൈ ഫോസ്ഫേറ്റിനെ രണ്ടു 3C സംയുക്തങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നത്.
   c. സബ്സ്ട്രേറ്റുകളിൽ നിന്നും ഡിഫോസ്ഫോറിലേഷൻ നടക്കുന്നത്
   d. എല്ലാം
6. EMP പാത്ത്വേ ഉൾപ്പെട്ട ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ, ഡീ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ ഇവ നടത്തുന്ന എൻസൈമുകൾ ഏതെല്ലാം?
7. നീരുള്ള സസ്യങ്ങലിൽ റെസ്പിറേറ്ററി കോഷ്യന്റെ സീറോയാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?
8. മൈറ്റോകോൺട്രിയയിലുള്ള ഉള്ളിലെ ആവരണത്തിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുക.
9. ഗ്ലൂക്കോസ് വിഘടനത്തിന്റെ മറ്റൊരു വഴി ഏതാണ്?വിശദീകരിക്കുക?
10. അടുത്തകാല കാഴ്ചപ്പാടിൽ ഒരു സൂക്രോസ് തന്മാത്ര മുഴുവനായും എയറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുമ്പോൾ മൊത്തം ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ എങ്ങനെ കണക്കാക്കും?

QVPHD

ഐ.സി.ടി കോർണർ

ശ്വസനത്തിന്റെ അനുപാതം

നമുക്ക് ശ്വസന നിരക്ക് കണക്കാക്കാം



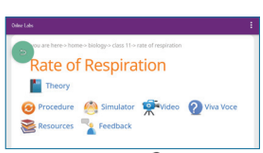
ഘട്ടങ്ങൾ

- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ ഗൂഗിൾ പ്ലേസ്റ്റോറിലേക്ക് പോകുക
- ഓൺലൈൻ ലാബുകൾ ടൈപ്പ് ചെയ്ത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക.
- ജീവശാസ്ത്രം തിരഞ്ഞെടുത്ത് ശ്വസന നിരക്ക് തിരഞ്ഞെടുക്കുക
- ശ്വസനത്തെ കുറിച്ചുള്ള അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ അറിയാൻ സിദ്ധാന്തം ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക
- മെയിൻ ഐഡി ഉപയോഗിച്ച് സ്വയം രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത് ഓൺലൈനായി ആക്സസ് ചെയ്യാൻ പാസ്വേഡ് സൃഷ്ടിക്കുക

പ്രവർത്തനം

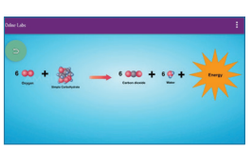
- ശ്വസന നിരക്ക് അളക്കാൻ സിമുലേഷൻ അമർത്തുക.
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കുക.


ഘട്ടം 1



ഘട്ടം 2


ഘട്ടം 3


ഘട്ടം 4

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

Alternate web: http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/cellularrespiration.html

06SXQ

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചന മാത്രമാണ്

MAL XIth_Botany_Chapter_14_MM.indd 305 2/26/2023 04:13:04 PM

യൂണിറ്റ് V: സസ്യശരീര ധർമ്മശാസ്ത്രം

അദ്ധ്യായം 15

സസ്യ വളർച്ചയും വികാസവും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പഠിതാവന് കഴിയും,

- വളർച്ച നിർവ്വചിക്കുക.
- വളർച്ചയുടെ ഘടകങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുകയും വേർതിരിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- സസ്യ വളർച്ച വ്യവസ്ഥയുടെ ഘടന, മുൻഗാമി, ശാരീര ശാസ്ത്ര വ്യവസ്ഥയുടെ ഫലങ്ങൾ എന്നിവ വിശദീകരിക്കുന്നു.

അദ്ധ്യായത്തിന്റെ രൂപരേഖ

15.1 വളർച്ചയുടെ സവിശേഷതകൾ
15.2 സസ്യ വളർച്ചയുടെ നിയന്ത്രണം
15.3 സസ്യ ചലനങ്ങൾ
15.4 ഫോട്ടോ പീരിയഡിസം
15.5 വെർനലൈസേഷൻ
15.6 വിത്ത് മുളച്ച് പ്രവർത്തന രഹിതം
15.7 സെനിസെൻസ്
15.8 ശരീര ശാസ്ത്ര വ്യവസ്ഥയുടെ ആയാസം

ആൽവൃക്ഷംആയിരക്കണക്കിന്വർഷങ്ങളായിവളരുന്നു, മറ്റു ചിലത് പ്രത്യേകിച്ചും വാർഷിക സസ്യങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത കാലത്തിനുള്ളിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വർഷത്തിനുള്ളിൽ വളർച്ച നിർത്തുന്നു. കാരണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്നു. എങ്ങനെയാണ് ഒരു സൈഗോട്ട് ഭ്രൂണമായി മാറുന്നതെന്നും, ഭ്രൂണം എങ്ങനെയാണ് ഒരു തൈ ആയി മാറുന്നത്? മുമ്പുണ്ടായിരുന്ന ഘടനയിൽ നിന്ന് ഒരു പുതിയ സസ്യ ഘടന എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു? വലിപ്പം, ആകൃതി സംഖ്യ, വ്യാപ്തം, ഉണങ്ങിയ ഭാരം, എന്നിവയിൽ മാറ്റാനാവാത്ത സ്ഥിരമായ വർദ്ധനവാണ് വളർച്ച എന്നാണ് നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത്. കോശ വിഭജനം, കോശം വലുതാക്കൽ, വ്യത്യാസം, പക്വത എന്നിവയിലാണ് സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ച.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

വളർച്ച അളക്കാവുന്നതും അത്ഭുതകരവുമാണ്. ഒരു ചോളം ചെടിയുടെ വേരുകളിലെ എപ്പിക്കൽ മെരിസ്റ്റത്തിന് 17,500 ൽ അധികം കോശങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയുമെന്നും, ഒരു തണ്ണിമത്തനിലെ കോശങ്ങൾ 3,50,000 മടങ്ങ് വരെ വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമെന്നും അറിയാൻ കഴിയും.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

മുളകൾ നിത്യഹരിത പുല്ലുകളാണ്. ഇതിലെ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങൾ വളർച്ചാ നിരക്കിൽ വളരാൻ കഴിയും. ഇത് പ്രതിദിനം 91 സെന്റീമീറ്റർ വളർച്ചാ നിരക്ക് കാണിക്കുന്നു. സാഗുവാറോ കള്ളിച്ചെടി കള്ളിച്ചെടിയെപ്പോലുള്ള ഒരു വൃക്ഷമാണ്. സാവധാനത്തിൽവളരുന്നസമയമാണിത്.വളർച്ചയുടെനിരക്ക് ആദ്യത്തെ പത്ത് വർഷത്തിനുള്ളിൽ ഒരു ഇഞ്ചാണ്. ഇത് ഏകദേശം 60 വയസ്സ് വരെ പൂവിടാൻ തുടങ്ങുന്നില്ല. ഇതിന്റെ ആയുസ്സ് 150 കവിഞ്ഞു. ഒരു വശത്തെ ശാഖ വളരാൻ 75-100 വർഷം എടുക്കും.





15.1 വളർച്ചയുടെ സവിശേഷതകൾ

- കോശ തലത്തിൽ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ വളർച്ച വർദ്ധിക്കുന്നു.
- തുടർച്ചയായ കോശ വിഭജനംമൂലം തണ്ടും, വേരുകളും വളർച്ചയിൽ അനിശ്ചിതത്വത്തിലാണ്. ഇതിനെ വളർച്ചയുടെ തുറന്ന രൂപം എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- അഗ്രമുകുളമായ മെറിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന് അനുസരിച്ച്, പുതിയ കോശങ്ങൾ വേര്, തണ്ട് എന്നിവയിൽ ചേർക്കുന്നു. ഇത് ചെടിയുടെ പ്രാഥമിക രേഖീയ വളർച്ചയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.
- ദ്വിതീയ വാസ്കുലർ കാമ്പിയവും, കോർക്ക് കാമ്പിയവും പുതിയ കോശങ്ങളെ ചേർക്കുന്നു.
- മോണോ കാർപിക് വാർഷിക സസ്യങ്ങൾ അതിന്റെ ജീവിത കാലത്തിൽ ഒരു തവണ മാത്രമേ പൂക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കൂ. ഉദാഹരണം: നെല്ല്, കാപ്പിറ്റർ
- മോണോകാർപിക് ജീവിതകാല സസ്യങ്ങൾ അതിന്റെ ജീവിതകാലത്തിൽ ഒരു തവണ മാത്രമേ പൂക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കു. ഉദാഹരണം മുള.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 306 2/26/2023 04:14:37 PM

- പോളികാർപിക് ജീവിത കാല സസ്യങ്ങൾ എല്ലാ കാലത്തും പൂക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം തെങ്ങ്.

15.1.1 വളർച്ചയുടെ ചലനാത്മകത

കോശങ്ങളുടെ ചലനത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ വികാസത്തിന്റെ വിശകലനമാണ്.

1. വളർച്ചയുടെ ഘട്ടങ്ങൾ

വളർച്ചയുടെപ്രാരംഭംമുതൽഅവസാനഘട്ടംവരെയുള്ള മൊത്തം കാലഘട്ടത്തെ വളർച്ചയുടെ മഹത്തായ കാല ഘട്ടം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. വളർച്ചാ നിരക്കിലെ ഘട്ടങ്ങൾ മൊത്തം വളർച്ചാ സമയത്തിന് എതിരായി ആസൂത്രണം ചെയ്യുകയും ഏത് ആകൃതിയിലുള്ള സിഗ്മോയ്ഡ് കർവ് (ഗ്രാൻഡ് പിരിയഡ് കർവ്) നേടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇതിൽ നാല് ഘട്ടങ്ങളുണ്ട് അവ:

i. ലാഗ് ഘട്ടം
ii. ലോഗ് ഘട്ടം
iii. ഡിക്ലറേറ്റീവ് ഘട്ടം
iv. മെച്ചുറേഷൻ ഘട്ടം

i. ലാഗ് ഘട്ടം

ഈ ഘട്ടത്തിൽ മുമ്പുണ്ടായിരുന്ന കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് സാവധാനത്തിൽ പുതിയ കോശങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇത് തണ്ട്, വേര്, ശാഖകൾ എന്നിവയുടെ അഗ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് വളർച്ചയുടെ പ്രാരംഭ ഘട്ടമാണ്. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ വളർച്ച ആരംഭിക്കുന്നത് ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്.

ii. ലോഗ് ഘട്ടം

വളർച്ച ഇവിടെ കോശ ഭിത്തി മെറ്റീരിയൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നതിലൂടെ പുതുതായി രൂപം കൊണ്ട കോശങ്ങളുടെ വലിപ്പം വർദ്ധിക്കുന്നു. കോശ വിഭജനം കാരണവും, ശരീര ശാസ്ത്ര പ്രക്രിയകൾ വളരെ വേഗത ഉള്ളതിനാലും വളർച്ച നിരക്ക് പരമാവധി ആണ്. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ അളവും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇത് ദ്രുതഗതിയിലുള്ള വളർച്ചയ്ക്ക് കാരണമാകുകയും തണ്ടിന്റെ ഉൾഭാഗം നീളമേറിയതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

iii. ഡിക്ലറേറ്റീവ് ഘട്ടം (ഇടം കുറയുന്ന) അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥലം കുറയുന്ന അല്ലെങ്കിൽ വളർച്ചയുടെ വേഗത കുറയുന്ന ഘട്ടം

ഉപാപചയ പ്രക്രിയ മന്ദഗതിയിലാക്കുന്നതിനാൽ ആന്തരികവും ബാഹ്യവുമായ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് ഘടകങ്ങളും കാരണം വളർച്ചാ നിരക്ക് കുറയുകയും പരിമിതമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

iv. മെച്യൂറേഷൻ ഘട്ടം സ്ഥിരമായ അവസ്ഥ

ഈ ഘട്ടത്തിൽ കോശ ഭിത്തിയുടെ ആന്തരിക ഉപരിതലത്തിൽ പുതിയ കണികാ നിക്ഷേപംമൂലം കോശ ഭിത്തി കട്ടിയാകുന്നു. മൊത്തത്തിലുള്ള വളർച്ച നിലയ്ക്കുകയും സ്ഥിരമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. വളർച്ചാ നിരക്ക് പൂജ്യമായിത്തീരുന്നു.

2. വളർച്ചാ നിരക്കിന്റെ തരങ്ങൾ

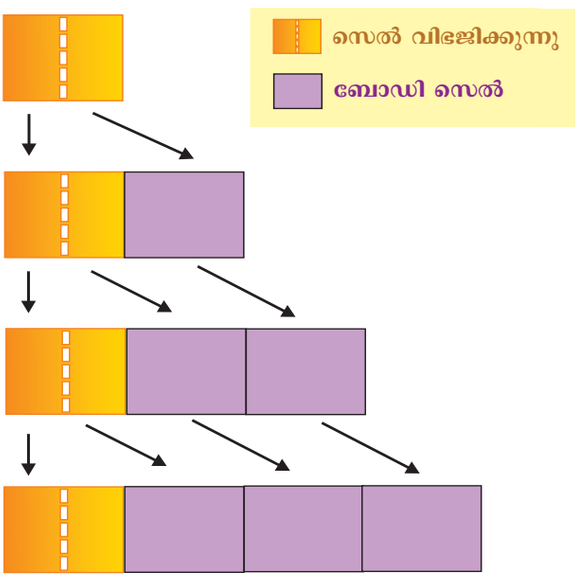
ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തുള്ള സസ്യത്തിന്റെ വർദ്ധിച്ച വളർച്ചാ നിരക്ക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. വളർച്ചാ നിരക്കിനെ അക്കങ്ങളായി രേഖപ്പെടുത്താവുന്നതുമാണ്. ഒരു ജീവിക്കോ അല്ലെങ്കിൽ ജീവിയുടെ ഒരു ഭാഗത്തിനോ പല വിധത്തിൽ കൂടുതൽ കോശങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാം.

i. സമാന്തരിക വളർച്ചാ നിരക്ക്

ഒരു സസ്യ അവയവത്തിലെ നീളം സമയത്തിന് എതിരായി ആസൂത്രണം ചെയ്തിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അത് ഒരു രേഖീയ വക്രത കാണിക്കുന്നു. ഈ വളർച്ചയെ സാമാന്തരിക വളർച്ചാ നിരക്ക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

- വളർച്ചാ നിരക്ക് സ്ഥിരമാണ്, അത് സാമാന്തരികമായി വർദ്ധിക്കുന്നു.
- ഒരേ ഒരു കോശത്തിനു മാത്രമേ വിഭജിക്കാനുള്ള അനുമതിയുള്ളു.
- ഒരു കോശം വിഭജനം തുടരുന്നു എന്നാൽ മറ്റൊന്ന് കോശചക്രംനിർത്തിവയ്ക്കുകയുംഇവവികസിപ്പിക്കാനും, വേർതിരിക്കാനും, പക്വത നേടാനും തുടങ്ങുന്നു.
- കോശ വിഭജന ഘട്ടത്തിൽ ഒരു കോശത്തിനു മാത്രമേ വിഭജിക്കാൻ പ്രാപ്തിയുള്ളു. ഇങ്ങനെ വിഭജിച്ച് ഒരു പുതിയ ശരീരകോശം ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്

കോശ വിഭജനത്തിന്റെ ഒന്നാം ഘട്ടത്തിനു ശേഷം ഒരൊറ്റ കോശത്തിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച് ഒരു വിഭജന കോശവും, ഒരു ശരീര കോശവും ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടാം ഘട്ട കോശ വിഭജനത്തിനു ശേഷം രണ്ടു ശരീര കോശവും, മൂന്നാം ഘട്ട കോശ വിഭജനത്തിന് ശേഷം, മൂന്ന് ശരീര കോശവും ഉണ്ടാകുന്നു. (ചിത്രം 15.1).

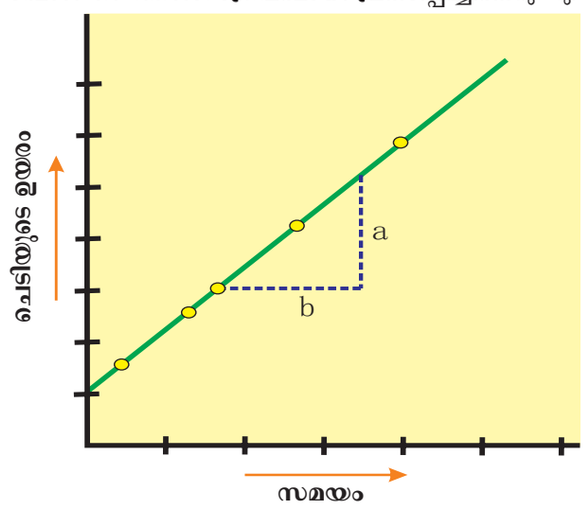


ചിത്രം **15.1:** സമാന്തരിക വളർച്ചാ നിരക്ക്

സസ്യങ്ങളിൽ ഒരൊറ്റ വിഭജന കോശങ്ങൾ ഒരു ദശലക്ഷം റൗണ്ട് ന്യൂക്ലിയർ, കോശ വിഭജനത്തിന് വിധേയ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 307 2/26/2023 04:14:37 PM

മാകും. ഓരോ കോശ വിഭജന ഘട്ടത്തിനും ഒരു ദിവസം ആവശ്യമാണെങ്കിൽ, ഇതിന് ഒരു ദശലക്ഷം ദിവസം അല്ലെങ്കിൽ 2739.7 വർഷം ആവശ്യമാണ്. ഈ സാമാന്തരിക നിരക്ക് സസ്യങ്ങളുടെ വളരെ ചെറിയ ഭാഗങ്ങളിൽ ചെറിയ എണ്ണം കോശങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ പ്രാപ്തമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, പല ഇലകളിലും, കാണ്ഡത്തിലുമുള്ള മൂടിയിൽ ബാസൽ കോശത്തിന്റെ വിഭജനം വഴി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു വരി കോശങ്ങൾ മാത്രമേ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളു. മറ്റ് എപ്പിഡെർമൽ കോശങ്ങൾക്ക് അടുത്തുള്ള മൂടിയുടെ ചുവടെയുള്ള കോശം ബേസൽ കോശത്തിന്റെ വിഭജനം അനുസരിച്ച് മൂടിയിൽ 5 മുതൽ 10 വരെ കോശങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കാം. അതിനാൽ, അതിന്റെ എല്ലാ കോശങ്ങളും വെറും 5 മുതൽ 10 ദിവസത്തിനുള്ളിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും. ചിത്രം 15.2 ൽ, ഒരു ലിങ്കർ കർവ് ലഭിക്കുന്നു, എങ്ങനെയെന്നാൽ സമയത്തിനെതിരെ ചെടിയുടെ ഉയരം ആസൂത്രണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഗണിതശാസ്ത്രപരമായി പ്രകടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം **15.2:** സ്ഥിരമായ രേഖീയ വർച്ച

$L_t = L_o + rt$

L_t = സമയത്തുള്ള നീളം 't'

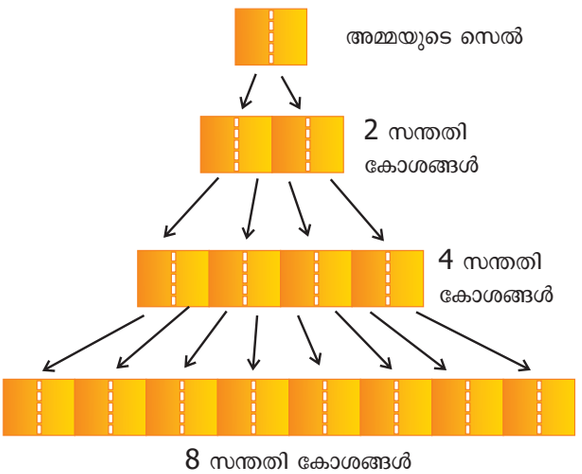
L_o = സമയത്തുള്ള നീളം

r = ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് നീളത്തിലുണ്ടാകുന്ന വർദ്ധനവ്

ii. ഗുണോത്തര വളർച്ചാ നിരക്ക്:

വളരെയധികം വളർച്ചയുള്ള സസ്യങ്ങളിലും, സസ്യ അവയവങ്ങളിലും ഇത് സംഭവിക്കുന്നു. ഇത് വലിപ്പത്തിലും, ഭാരത്തിലും അളക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയിൽ, ഒരു ജീവിയുടെയോ കോശത്തിന്റെയോ എല്ലാ കോശങ്ങളും മൈറ്റോട്ടിക് ആയി സജീവമാണെങ്കിൽ സമാന്തര കോശവിഭജനം ഫലം നൽകുന്നു. ഉദാഹരണം: തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം 15.3 ലെ മൂന്നാം ഘട്ടം 8 കോശങ്ങളെ $2^3 = 8$ ആയി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. 20-ാം ലക്കത്തിന് ശേഷം $2^{20} = 1,048,576$ കോശങ്ങളായി മാറുന്നു.

വലിയ ചെടികളോ, മൃഗങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളോ ഈ രീതിയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. വാസ്തവത്തിൽ ഇത് മൃഗങ്ങളിൽ സാധാരണമാണ്. പക്ഷേ ഇളം സസ്യങ്ങളിലും, ചെറിയ സസ്യങ്ങളിലും ഇത് വളരെ അപൂർവ്വമാണ്. എക്സ്പൊണൻഷ്യൽ (ദ്രുതഗതി) വളർച്ചയുടെ കർവ് ഇങ്ങനെ പ്രകടിപ്പിക്കാം.



ചിത്രം **15.3:** ഗുണോത്തര വളർച്ചാ നിരക്ക്

$W_1 = W_0 e^{rt}$

W_1 = അന്തിമ വലിപ്പം (ഭാരം, പൊക്കം, എണ്ണം എന്നിങ്ങനെ

W_0 = ഘട്ടത്തിന്റെ തുടക്കത്തിലുള്ള പ്രാരംഭ വലിപ്പം

r = വളർച്ചാ നിരക്ക്

t = വളർച്ചാ സമയം

e = ബെയ്സ് ഓഫ് നാച്ചുറൽ ലോകരിതം

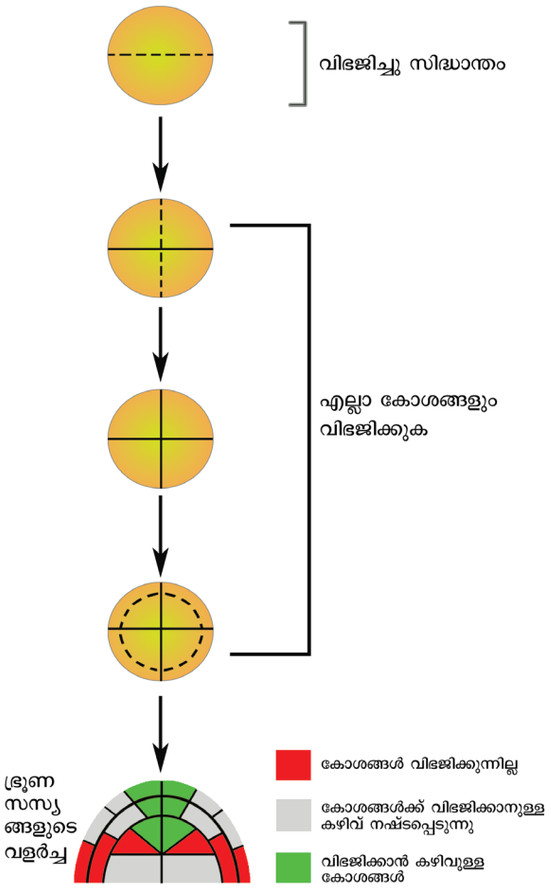
ഇവിടെ 'r' എന്നത് ആനുപാതിക വളർച്ചാ നിരക്ക് ആണ്. ഒരു സസ്യത്തിൽ പുതിയ സസ്യ ശരീരം നിർമ്മിക്കാനുള്ള ശേഷി അളക്കുന്നതിനുള്ള മാനദണ്ഡമാണ് ഇത്. ആയതിനാൽ ഇതിനെ എഫിഷ്യൻസി ഇൻഡക്സ് എന്നു പറയുന്നു. അതുകൊണ്ട് അന്തിമ വലിപ്പം W_1 പ്രാരംഭ വലിപ്പത്തെ W_0 ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

iii. ഭ്രൂണ സസ്യങ്ങളുടെ സമാന്തര, ഗുണാന്തര വളർച്ചാ നിരക്ക്

Pസസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ച പലപ്പോഴും സമാന്തര, ഗുണാന്തര രീതികളുടെ സംയോജനത്തിലൂടെ വളരുന്നു. ഒരു യുവ ഭ്രൂണ സസ്യം ഗുണാന്തരമായി വളരുന്നു, വേരുകളുടേയും, തണ്ടുകളുടെയും നുറുങ്ങുകളിൽ കോശ വിഭജനം ചില കോശങ്ങളിലേക്ക് പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിനുശേഷം, വളർച്ച മന്ദഗതിയിലുള്ള ഗുണാന്തര തരത്തിലാണ്, പക്ഷേ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ചില പുതിയ കോശങ്ങൾക്ക് അവയുടെ പക്വത അവസ്ഥയിലേക്ക് വികസിക്കുകയും, ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 308 2/26/2023 04:14:38 PM

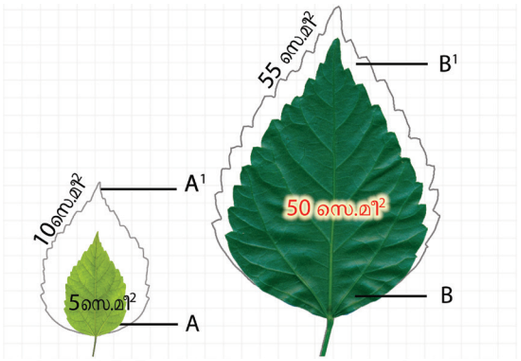
ങ്ങൾക്ക് പഴയതും പക്വതയുള്ളതുമായ കോശങ്ങളുടെയും, ചെറുതും വിഭജിക്കുന്നതുമായ കോശങ്ങളുടെ മിശ്രിതമാണ്. (ചിത്രം 15.4).



ചിത്രം **15.4:** ഭ്രൂണ സസ്യങ്ങളുടെ സമാന്തര, ഗുണാന്തര വളർച്ചാ നിരക്ക്

ജീവിത വ്യവസ്ഥയുടെ വളർച്ചയും അളവും തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം രണ്ട് തരത്തിൽ വിശദീകരിക്കാം, അത് പട്ടിക 1 ൽ വിശദീകരിക്കുന്നു.

ചിത്രം 15.5 ൽ A,B എന്നീ രണ്ട് ഇലകൾ ഒരു പ്രത്യേയക സമയത്ത് വരയ്ക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിന് ശേഷം A യും B യും വരയ്ക്കണം. AB = എന്നത് ഒരു പ്രത്യേക സമയത്ത് ഇലകളുടെ വിസ്തീർണ്ണം. A^1, B^1 = ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിനു ശേഷം ഇലകളുടെ വിസ്തീർണ്ണം. ഇല A 5 സെന്റിമീറ്റർ മുതൽ 10 സെന്റീമീറ്റർ വരെ വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇല B 50 സെന്റീമീറ്ററിൽ നിന്ന് 55 സെന്റീമീറ്ററായി വർദ്ധിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് ഇല A യും B യും 5 സെന്റീമീറ്ററും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇത് വളർച്ചയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. പ്രാരംഭ ചെറിയ വലിപ്പം കാരണം ഇല A യിൽ ആപേക്ഷിക വളർച്ച വേഗത്തിലാണ്. കാലത്തിനനുസരിച്ച് ഇത് കുറയുന്നു. ചിത്രം 15.5.



ചിത്രം **15.5:** കേവലവും ആപേക്ഷികവുമായ വളർച്ചാ നിരക്കുകളുടെ താരതമ്യം

വളർച്ചാ പരീക്ഷണത്തിന്റെ അളവ്

പരീക്ഷണം I ആർക്ക് ഓക്സനോ മീറ്റർ

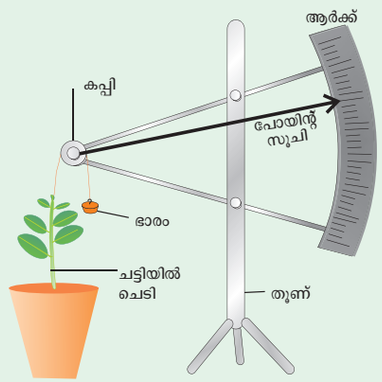
തണ്ടിന്റെ അഗ്രത്തിന്റെ നീളത്തിന്റെ വർദ്ധനവ് ഒരു ആർക്ക് ഓക്സനോ മീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ അളക്കാൻ കഴിയും. അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിലേക്ക് ഒരു ചെറിയ കപ്പി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ ക്രമപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള ആർക്കിന്റെ മുകളിലൂടെ നീളമുള്ള പോയിന്റർ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു നൂലിന്റെ ഒരറ്റം തണ്ടിന്റെ അഗ്രവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. മറ്റൊരു അറ്റത്ത് ഭാരം കപ്പിയിലൂടെ മുറുകെ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. തണ്ടിന്റെ അഗ്രം നീളം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് കപ്പി നീങ്ങുന്നു. ക്രമപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള ആർക്ക് മുകളിലൂടെ വഴുതിമാറുന്നു. അളവ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. പോയിന്റിന്റെ നീളവും പുള്ളിയുടെ ദൂരവും അറിഞ്ഞുകൊണ്ട് തണ്ടിന്റെ നീളത്തിലെ യഥാർത്ഥ വർദ്ധനവ് കണക്കാക്കുന്നു. പോയിന്റർ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം 10 ഉം പുള്ളിയുടെ ദൂരം 4 ഇഞ്ച്മാണെങ്കിൽ യഥാർത്ഥത്തിൽ വളർന്നത് ഇനിപ്പറയുന്നതായി കണക്കാക്കുന്നു.:

നീളത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ വളർച്ച = (പോയിന്റർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം × പുള്ളിയുടെ ആരം) / പോയിന്റിന്റെ നീളം.

ഉദാഹരണത്തിന്,

നീളത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ വളർച്ച =

(10 × 4 ഇഞ്ച്)/ 20 ഇഞ്ച് = 2 ഇഞ്ച്



ചിത്രം **15.6:** ആർക്ക് ഓക്സാനോമീറ്റർ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 309 2/26/2023 04:14:40 PM

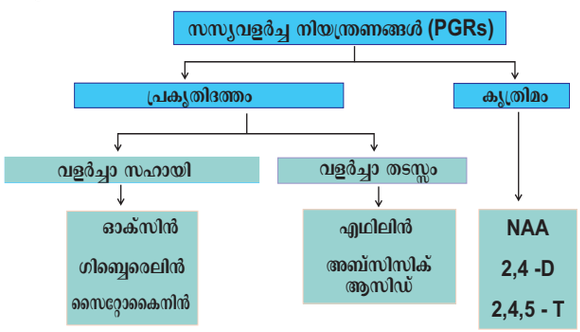
15.2 സസ്യ വളർച്ചയുടെ നിയന്ത്രകർ

സസ്യ വളർച്ച നിയന്ത്രകർ ജൈവ വസ്തുക്കളായി നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ സസ്യ ശരീരത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്ത് ചെറിയ അളവിൽ സമന്വയിപ്പിക്കുകയും മറ്റൊരു ഭാഗത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോകുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രത്യേക വളർച്ചാ പ്രക്രിയകളെ സ്വാധീനിക്കുന്ന സസ്യ വളർച്ചകളെ നിയന്ത്രകർ (രാസ സന്ദേശം). അന്തർ ഗ്രന്ഥി സ്രാവത്തിന്റെ അഞ്ച് പ്രധാന തരങ്ങൾ ഓക്സിൻ, ഗിബ്ബെറെലിൻ സൈറ്റോകൈനിൻസ്, എഥിലീൻ, അബ്സിസിക് ആസിഡ് എന്നിവ സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയും വികാസവും ഏകോപിപ്പിക്കുന്നതിനും നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും നിലവിൽ അറിയപ്പെടുന്നതും സ്വാഭാവികമായും സംഭവിക്കുന്നതുമായ രാസവസ്തുക്കളെയാണ് സസ്യ അന്തർ ഗ്രന്ഥി സ്രവം എന്ന പദം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. മറുവശത്ത് ശരീര ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിലും തന്മാത്ര ഘടനയിലു പോലും അന്തർ ഗ്രന്ഥി സ്രവകങ്ങളോട് സാമ്യമുള്ള നിരവധി നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട രാസവസ്തുക്കൾ ഉണ്ട്. അടുത്തിടെ, ബ്രാസിനോസ്റ്റീറോയിഡുകൾ, പോളാമൈനുകൾ എന്നിവയും അന്തർ ഗ്രന്ഥി സ്രാവത്തിലെപ്പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നതായി അറിയപ്പെട്ടിരുന്നു.

A8QUC

1. സസ്യ വളർച്ച നിയന്ത്രികരുടെ വർഗ്ഗികരണം

സസ്യ വളർച്ചാ നിയന്ത്രകരെ അവരുടെ ഉറവിടത്തെ ആസ്പദമാക്കി രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിദത്തവും, കൃത്രിമവുമായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അത് വിശദമായി രേഖാ ചിത്രത്തിലൂടെ തന്നിരിക്കുന്നു. ചിത്രം 15.7.



ചിത്രം **15.7:** സൈറ്റോകൈനിൻ ആസിഡ്

2. പ്രകൃതിദത്ത അന്തർ ഗ്രന്ഥി സ്രവത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

i. സാധാരണയായി, വേര്, കാണ്ഡം, ഇല എന്നിവയുടെ അഗ്രങ്ങളിൽ നിർമ്മിക്കുന്നു.
ii. അന്തർഗ്രന്ഥി സ്രാവകത്തിനെ ഒരിടത്തുനിന്ന് മറ്റൊരിടത്തേക്ക് മാറ്റുന്നത് ചാലക സംവിധാനങ്ങളിലൂടെയാണ്.
iii. അവ ചെറിയ അളവിൽ ആവശ്യമാണ്.
iv. എല്ലാ ഹോർമോണുകളും ജൈവ സ്വഭാവമുള്ളവയാണ്.
v. അവയുടെ സ്രവത്തിന് പ്രത്യേക കോശങ്ങളോ അവയവങ്ങളോ ഇല്ല.
vi. അവ നയിക്കുന്ന ശരീരശാസ്ത്ര പ്രവർത്തനങ്ങൾ വളർച്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്തന്നതിനും വളർച്ചയെ പരിഷ്ക്കരിക്കുന്നതിനും പ്രാപ്തമാണ്.

3. സൈനർജിസ്റ്റിക്, ആൻറെറാ ഗോണിസ്റ്റിക് ഇഫക്റ്റുകൾ

i. **സൈനർജിസ്റ്റിക് ഇഫ്ക്റ്റുകൾ:** ഒന്നോ അതിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രഭാവം പരസ്പരം പ്രവർത്തനത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: ഓക്സിൻ, ഗിബ്ബെരെലിൻ, സൈറ്റോകൈനിനുകളുടെ പ്രവർത്തനം.
ii. **ആൻട്രാഗോണിസ്റ്റിക് ഇഫക്റ്റുകൾ :** ഒരേ പദാർത്ഥത്തിൽ രണ്ട് പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വിപരീതഫലങ്ങളുണ്ടാകും. ഒന്ന് ത്വരിതപ്പെടുത്തുകയും മറ്റൊന്ന് തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം: വിത്ത് അല്ലെങ്കിൽ മുകുള നിഷ്ക്രിയ സമയത്ത് ABA അല്ലെങ്കിൽ ജിബ്ബെരില്ലിൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ABA പ്രവർത്തന രഹിതമാക്കുകയും ഗിബ്ബെറലിൻസ് അതിനെ തകർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

15.2.1 ഓക്സിൻ

1. കണ്ടെത്തൽ

1880 ൽ ചാൾസ് ഡാർവിൻ കാനറി പുല്ലിന്റെ (ഫലാരിസ് കാനറിയെൻസിസ്) വളർച്ചയും വക്രതയും ഏകപക്ഷീയമായ് വെളിച്ചത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുവന്നു. ഓക്സിൻ (ഗ്രീക്ക്, ഓക്സിജൻ - വളരാൻവേണ്ടി) എന്ന പദം ആദ്യമായി എഫ്. ഡബ്ല്യു. വെന്റ് 1926-ൽ ഓട്സ് (അവെന) കോലിയോപ് റ്റൈൽ ഉപയോഗിച്ച് ഓക്സിൻ വേർതിരിച്ചു. എഫ്. ഡബ്ല്യു വെന്റ് 1928 ൽ അഗർജെല്ലിയിൽ നിന്ന് ഓക്സിൻ ശേഖരിച്ചു. കോഗലും, ഹഗൽസ്മിത്തും (1931) ഓക്സിനെ മനുഷ്യമൂത്രത്തിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ച് ഓക്സിൻ എ എന്നുവിളിച്ചു. പിന്നീട് 1934 ൽ സമാനമായ സജീവമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ ചോളപ്പൊടിയിൽ നിന്നുള്ള എണ്ണയിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുക്കുകയും ഓക്സിൻ ബി എന്ന് പേര് കൊടുക്കുകയും ചെയ്തു. സസ്യങ്ങളിലെ ഹെറ്റെറോ ആക്സിൻ, രാസപരമായി ഇതിനെ ഇൻഡോൾ അസറ്റിക് ആസിഡ് (ഐ എ എ) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

2. ഉറവിടം

ഓക്സിൻ സാധാരണയായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് തണ്ടിന്റെയും വേരിന്റെയും വളരുന്ന അഗ്രങ്ങളിലാണ്. അവിടെ നിന്ന് അവർ പ്രവർത്തനമേഖലയിലേക്ക് മാറുന്നു.

3. ഓക്സിന്റെ തരങ്ങൾ

പ്രകൃതിദത്ത ഓക്സിൻ, കൃത്രിമ ഓക്സിൻ എന്ന് ഓക്സിനെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ആന്റീഓക്സിൻ

ആന്റീഓക്സിൻ സസ്യങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ആന്റീഓക്സിൻ സംയുക്തങ്ങൾ ഓക്സിൻ പ്രഭാവത്തെ തടയുന്നു. ഉദാഹരണം 2,4,5--ട്രൈ ലോഡിൽ ബെൻസോയിക് ആസിഡ് നാപ്തൈൻ ഫാലാമൈൻ.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 310 2/26/2023 04:14:40 PM

ഓക്സിന്റെ തരങ്ങൾ

പ്രകൃതിദത്ത ഓക്സിൻ	കൃത്രിമ ഓക്സിൻ
സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന ഓക്സിനെ 'പ്രകൃതിദത്ത ഓക്സിൻ'	കൃത്രിമമായി ഉത്പാദിപ്പിച്ച ഓക്സിനെയാണ് കൃത്രിമ ഓക്സിൻ എന്നു പറയുന്നു
1. ഇൻഡോൾ അസറ്റിക് ആസിഡ് (IAA)	1. 2,4-ഡൈക്ലോറോഫീനേക്സി അസറ്റിക് ആസിഡ് (2,4-D)
2. ഇൻഡോൾ പ്രൊപ്പിയോണിക ആസിഡ് (IPA)	2. 2,4,5-ഡ്രൈക്ലോറോഫിനോക്സി അസറ്റിക് ആസിഡ് (2,4,5-T)
3. എൻഡോൾ ബ്യൂട്ടിറിക് ആസിഡ് (IBA)	3. നാഫ്തലിൻ അസറ്റിക് ആസിഡ് (NAA)
4. ഫീനൈൻ അസറ്റിക് ആസിഡ് (PAA)	

(i) സ്വതന്ത്ര ഓക്സിൻ

ഇവ കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് പെട്ടെന്ന് പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നു, കാരണം അവ എളുപ്പത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നവയായതിനാൽ ഉദാഹരണം: IAA.

(ii) ബൗൺഡ് ഓക്സിൻ

ഇവ പെട്ടെന്ന് വ്യാപിക്കുന്നവയല്ല. ഉദാഹരണം: IAA.

4. മുൻഗാമി

അമിനോ ആസിഡും, ട്രിപ്റ്റോ ഫാൻ എന്നിവ IAA മുൻഗാമിയാണ്, മാത്രമല്ല അതിന്റെ സമന്വയത്തിന് സിങ്ക് ആവശ്യമാണ്.

5. രാസഘടന

ഓക്സിന് IAA യുടെ സമാനമായ രാസഘടന ഉണ്ട്.

6. സസ്യങ്ങളിലെ ചലനം

കടത്തികൊണ്ടു പോകുന്നതിൽ ഓക്സിൻ ഒരു ധ്രുവമാണ്. ഇവയിൽ ബേസിപെറ്റൽ, അക്രോപെറ്റൽ കടത്തിവിടൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ബേസിപെറ്റൽ എന്നാൽ ഫ്ളോയം വഴി തണ്ടിൽ നിന്ന് വേരിലേയ്ക്കും അക്രോപെറ്റൽ എന്നാൽ സൈലം വഴി വേരു മുതൽ തണ്ടുവരെയും ആണ്.

7. ബയോസെ (അവീന വക്രത പരിശോധന/വെന്റ് പരീക്ഷണം)

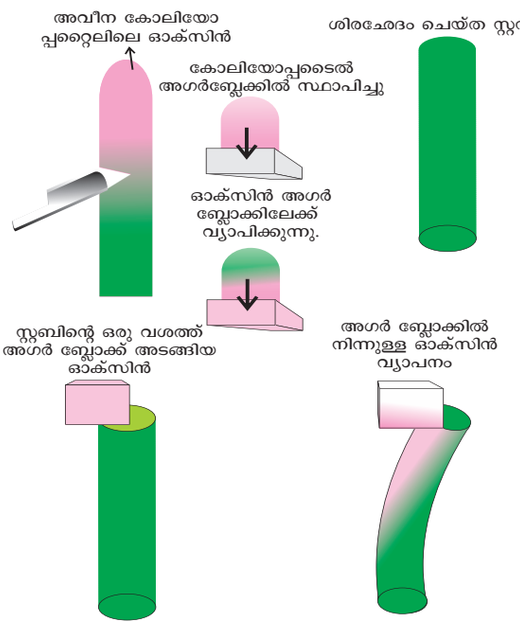
ബയോസെ എന്നാൽ ഒരു ജീവനുള്ള സസ്യത്തിലോ അതിന്റെ ഭാഗത്തിലോ വളർച്ചാ പ്രതികരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന വസ്തുക്കളുടെ പ്രവർത്തനം പരിശോധികുക. നടപടി ക്രമത്തിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

നടിപടിക്രമത്തിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു:

അീവന തൈകൾ 15 മുതൽ 30 മില്ലീമിറ്റർ വരെ ഉയരത്തിൽ എത്തുമ്പോൾ കോലിയോപ്റ്റൈൽ അഗ്രത്തിനെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. പ്രകൃതി ദത്ത ഓക്സിന്റെ ഉറവിടമാണ് ഈ അഗ്രഭാഗം. അഗ്രഭാഗം ഇപ്പോൾ കുറച്ച് മണിക്കൂർ അഗർ ബ്ലോക്കുകളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ കാലയളവിൽ, ഓക്സിൻ ഈ അഗ്രങ്ങളിൽ നിന്ന് അഗറിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു. അഗർ ബ്ലോക്ക് അടങ്ങിയ ഓക്സിൻ ഇപ്പോൾ അവീന കോലിയോപ്റ്റൈൽ വഴി വ്യാപിക്കുന്നു. ഓക്സിൻ ഇല്ലാത്ത ഒരു അഗർ ബ്ലോക്ക് മറ്റൊരു അഗ്രത്തെ നീക്കം ചെയ്ത കോലിയോപ്റ്റൈലിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഓക്സിൻ അഗർബ്ലോക്കുള്ള കോലിയോപ്റ്റൈലുകൾ അഗർബ്ലോക്ക് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന എതിർ വശത്ത് വളരുന്നു. ഈ വക്രത അളക്കാൻ കഴിയും (ചിത്രം 15.8).

8. ഫിസിയോളജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- അവ കാണ്ടത്തിന്റെയും, കോലിയോപ്റ്റൈലുകളുടെയും കോശം നീളം വയ്ക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു.
- ഉയർന്ന ഓക്സിനുകൾ വേരുകളുടെ നീളം തടയുന്നു. പക്ഷേ കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയിൽ വേരിന്റെ വളർച്ചയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
- ഓക്സിൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന മുകുളംമൂലം വശങ്ങളിലെ മുകുളത്തിന്റെ അഗ്രമുകുളത്തിലെ വളർച്ചയെ അഗ്ര ആധിപത്യം എന്നുവിളിക്കുന്നു.
- ഓക്സിൻ അബ്സിഷനെ തടയുന്നു.
- കളകളെ ഉന്മൂലനം ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: 2,4-D, 2,4,5-T.
- വിത്തുകളില്ലാത്ത പഴങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിന് കൃത്രിമ ഓക്സിനുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. (പാർത്തനാ കാർപിക് ഫലം)
- വിത്തുകളുടെ പ്രവർത്തന രഹിതത തകർക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം **15.8:** അവീന വക്രത പരിശോധന

15.2.2 ഗിബ്ബെരെലിൻസ്

1. കണ്ടെത്തൽ

1800 ന്റെ ആരംഭം മുതൽ ജപ്പാനിൽ ഗിബ്ബെറിലിനുകളുടെ ഫലം അറിയപ്പെട്ടിരുന്നു. അവിടെ ചില നെൽച്ചെടികൾക്ക് ബകാനോ അല്ലെങ്കിൽ വിത്തിന്റെ തൈ രോഗം ബാധിച്ചതായി കണ്ടെത്തി. ഈ രോഗം കുറോസാവ (1926) ആണ് കണ്ടെത്തിയത്. ഗിബെറല്ല ഫുജിക്കുറോയ് എന്ന ഫംഗസ് മൂലമാണ് ഇത് ബാധിക്കുന്നത്. ഈ സജീവ പദാർത്ഥത്തെ ഫംഗസ്സിൽ നിന്ന്

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 311 2/26/2023 04:14:41 PM

വേർതിരിച്ച് ഗിബ്ബെറല്ലിൻ എന്നു എബൂട്ട (1935) പേര് നൽകി. ഇവ ഫംഗസ്സുകളിലും, ഉയർന്ന സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട നൂറിലധികം ഗിബ്ബെറെലിനുകളാണ്. അവ GA, GA_2, GA_3 എന്നിങ്ങനെ ശ്രദ്ധിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവ ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയത് ഗിബ്ബെറെല്ലിൻ ആണ്. 1938 ൽ എബൂട്ടയു, സുമിക്കിയും, ഗിബ്ബെറലിനും, സ്പടിക രൂപത്തിൽ വേർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. 1955 ൽ ബ്രെയിൻ ഗിബ്ബെറിലിക് ആസിഡ് എന്ന പേര് നൽകി. 1961 ൽ കോസും കൂട്ടാളികളും ചേർന്ന് അതിന്റെ ഘടന സ്ഥാപിച്ചു.

ഏജന്റ് ഓറഞ്ച്

2,4-D, 2,4,5-T എന്നീ രണ്ട് ഫിനോക്സി കളനാശിനികളുടെ ഏജന്റ് ഓറഞ്ച് മിശ്രിതത്തിന്റെ ഏജന്റ് ഓറഞ്ച് എന്ന പേര് നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ഇത് വിയറ്റ്നാം യുദ്ധത്തിൽ USA വനത്തെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഉപയോഗിച്ചു. (കെമിക്കൽ വാർഫെയർ)



സസ്യദ്യോനങ്ങളിലും, തേയില തോട്ടങ്ങളിലും തോട്ടക്കാർ പതിവായി ചെടികൾ വെട്ടിയൊതുക്കുന്നതിനാൽ അവ മുൾപടർപ്പായി തുടരും. ഈ പരിശീലനതത്തിന് എന്തെങ്കിലും വിശദീകരണമുണ്ടോ?

അതേ, സസ്യങ്ങളുടെ വെട്ടിയൊതുക്കൽ അഗ്രമുകുളങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ അഗ്രമുകുളം വശങ്ങളിലെ മുകുളങ്ങളെ മുളപ്പിച്ച് കുറ്റിച്ചെടിയായിട്ട് മാറ്റിയെടുക്കുന്നു.

2. ഉറവിടം

ഭ്രൂണം, വേരുകൾ, അഗ്രത്തിനടുത്തുള്ള ഇളം ഇലകൾ എന്നിവയാണ് സസ്യങ്ങളിൽ ഗിബ്ബെറെലിൻ ഉൽപ്പാദനത്തിന്റെ പ്രധാന സ്ഥലം. പക്വതയില്ലാത്ത വിത്തുകളിൽ ഗിബ്ബെരെലിൻ ധാരാളം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

3. മുൻഗാമികൾ

5-സി പ്രിക്കേഴ്സർ രൂപീകരിച്ച ടെർപെനോയിഡുകളുമായി (പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ, കരോട്ടിനോയിഡുകൾ സ്റ്റിറോയിഡുകൾ) ഗിബ്ബെറെല്ലുകൾ രാസപരമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഐസോ പെന്റനൈൻ പൈറോ ഫോസ്ഫേറ്റ് (ഐ പി പി) എന്ന ഐസോ പ്രീനോയിഡ് യൂണിറ്റിനെ ഐസോ പെന്റനൈൽ ഫോസ്ഫേറ്റ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. അസറ്റേറ്റ് ആണ് പ്രാഥമിക പൂർവ്വികർ.

4. രാസഘടന

എല്ലാ ഗിബ്ബെറെല്ലുകൾക്കും ഗിബ്ബെറെല്ലിൽ വൃത്ത ഘടനയാണ്.

5. സസ്യങ്ങളിലെ കടത്തിവിടൽ

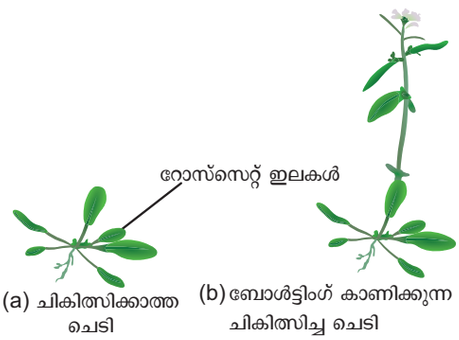
സസ്യങ്ങളിൽ ഗിബ്ബെറെലിൻസുകളുടെ കടത്തിവിടൽ ധ്രുവേതരമാണ്. ഗിബ്ബെറെല്ലിൻ സസ്യങ്ങളുടെ സൈലം വഴിയും, ഫ്ളോയം വഴിയും വാസ്ക്കുലർ ബണ്ടിലുകൾക്കിടയിലുള്ള ചലനം വഴി കടത്തിവിടൽ സംഭവിക്കുന്നു.

6. ബയോസെ (കുറുകിയ കടലച്ചെടിയുടെ പരിശോധന)

കുറുകിയ കടലയുടെ വിത്ത് മുളയ്ക്കാനും, കോലിയോപ്റ്റൈൽ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതുവരെ വളരാനും അനുവദിക്കുക. GA ലായനി ചില തൈകളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു. മറ്റുള്ളവ നിയന്ത്രണത്തിൽ എപ്പികോട്ടൈൽ നീളം അളക്കുന്നു. അതുപോലെ GA ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്ന AP കോട്ടൈലിന്റെ വളർച്ച കാണാം.

7. ഫിസിയോളജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ശരീര ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഫലമായി കോശവിഭജനവും കോശം നീളം വയ്ക്കുന്നതിന്റെയും കാരണത്താൽ തണ്ടിന്റെ നീളം അസാധാരണമായി വർദ്ധിക്കുന്നു.
- റോസെറ്റ് സസ്യങ്ങൾ (ജനിതക കുറിയ സസ്യങ്ങൾ) ഗിബ്ബെരെലിനുകൾഉപയോഗിച്ച് ചിക്ത്സിക്കുമ്പോൾ അമിതമായ ആന്തരിക വളർച്ച കാണിക്കുന്നു. പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്ന ഈ തണ്ടിന്റെ നീളവും പൂവിടുമ്പോൾ ഗിബ്ബെരെലിൻ പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ തണ്ടിന്റെ നീളം കൂടുകയും തുടർന്ന് പുഷ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനെ ബോൾട്ടിങ് ഇന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- ഉരുളക്കിഴങ്ങിന്റെ ഡോർമെൻസിയെ ബ്രേക്ക് ചെയ്യുന്നു.
- സാധാരണയായി രണ്ടു വർഷത്തിൽ പൂവിടുന്ന പല സസ്യങ്ങളിലും, ഗിബ്ബെരെല്ലിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ആദ്യവർഷത്തിൽ പൂവിടുന്നു.
- വിത്തില്ലാതെ ഫലങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ ഗിബ്ബെരെല്ലിന്റെപ്രയോഗംസഹായിക്കുന്നു.ഉദാഹരണംവിത്തില്ലാത്ത തക്കാളി, ആപ്പിൾ, വെള്ളരി എന്നിവയാണ്.
- പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് കുറയ്ക്കാതെ കരിമ്പിൻ തണ്ടുകൾക്കിടയിലുള്ള നീളം കൂട്ടാൻ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
- ചില സസ്യങ്ങൾ പുഷ്പിക്കാൻ ദീർഘകാല ദിവസങ്ങൾ വേണ്ടിവരും. അവ ഹ്രസ്വകാലങ്ങളിൽ പുഷ്പിക്കാൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു.
- ഇത് വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നതിനെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു



ചിത്രം **15.9:** ബോൾട്ടിംഗ്

15.2.3 സൈറ്റോ കൈനിൻ

1. കണ്ടെത്തൽ

സസ്യങ്ങളിൽ കോശവിഭജനം പ്രേരിപ്പിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ആദ്യമായി ഹേബർലാന്റ് 1913 ൽ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 312 2/26/2023 04:14:43 PM

തേങ്ങാപ്പാലിൽ തെളിയിച്ചു. ഇവ കോശവിഭജനം പ്രേരിപ്പിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണ്. 1954 ൽ സ്കൂജും, മില്ലറും മത്തിയുടെ ബീജത്തിൽ നിന്നുള്ള ഓട്ടോക്ലേവ്ഡ് ഡി എൻ എ പുകയില വിത്ത് കോശങ്ങളിലെ കോശവിഭജനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിച്ചതായി കണ്ടെത്തി. ഈ കോശവിഭജനത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്ന തത്വത്തെ അവർ കൈനെറ്റിൻ (രാസഘടന: 6 ഫർഫ്യൂറിൽ അമിനോ ആസിഡ്) എന്നാണ് വിളിച്ചത്. ഇത് സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. 1963 ൽ ലെതമിൻ സൈറ്റോ കൈനിൻ എന്ന പദം അവതരിപ്പിച്ചു. 1964 ൽ ലെതാമും, മില്ലറും വേർതിരിച്ചെടുക്കുകയും ചോളം പാകമാകാത്ത ധാന്യങ്ങളിൽ നിന്ന് സീയറ്റിൻ എന്ന പുതിയ സൈറ്റോക്കൈനിൻ തിരിച്ചറിയുകയും ചെയ്തു. സസ്യങ്ങളിൽ ഏറ്റവും വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്ന സൈറ്റോകൈനിൻ ഐസോ പെന്റനൈൻ അഡിനൈൻ ആണ്. (IPA).

2. ഉറവിടം

വേരിന്റെയും, കാണ്ഡത്തിന്റെയും അഗ്രങ്ങളിലും, മുകുളങ്ങൾ, പഴങ്ങൾ എന്നിവയിലും സൈറ്റോകൈനിൻ രൂപം ക്കൊള്ളുന്നു.

3. പ്രീകോഷർ

പ്യൂരിൻ അഡിനൈനിന്റെ ഡെറിവേറ്റിവുകളാണ് സൈറ്റോകൈനിൻ.

4. ബയോസെ (വേപ്പ് കോട്ടിലെഡൺ അസ്സേ)

വേപ്പിന്റെ ബീജ പത്രങ്ങൾ അളക്കുകയും സൈറ്റോകൈനിന്റെ ലായനിയിലും സാധാരണ വെള്ളത്തിലും സ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സൈറ്റോകൈനിൻ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സൂചനയാണ് ബീജ പത്രങ്ങളുടെ വളർച്ച.

5. സസ്യങ്ങളിലെ കടത്തിവിടൽ

സസ്യങ്ങളിലെ സൈറ്റോകൈനിൻ വിതരണം ഓക്സിൻ, ഗിബ്ബെരെലിൻ എന്നിവയുടെ അത്രയും വിശാലമല്ല, പക്ഷേ കൂടുതലും വേരുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സൈറ്റോകൈനിനുകൾ സൈലം വഴി കടത്തിവിട്ടതായി തോന്നുന്നു.

6. ഫിസിയോളജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

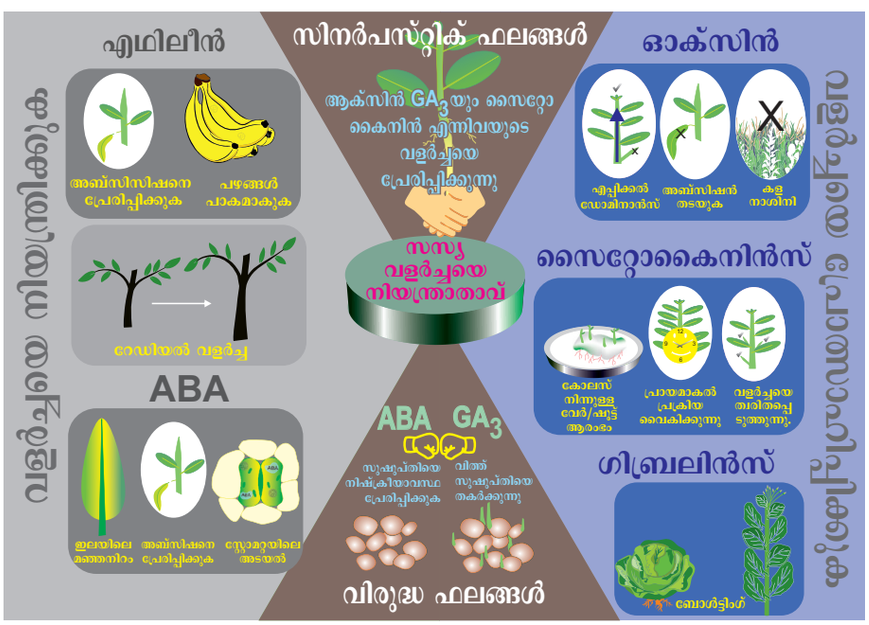
- സൈറ്റോകൈനിൻ ഓക്സിൻ (IAA) സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കോശവിഭജനത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
- സൈറ്റോകൈനിൻ, IAA, ഗിബ്ബെരെല്ലിനുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് കോശത്തിന്റെ വളർച്ചക്ക് സഹായിക്കുന്നു.
- IAA ഗിബ്ബെരെലിൻസ് എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് സൈറ്റോകൈനിൻ പുകയില പോലുള്ള പ്രകാശ-സെൻസിറ്റീവ് വിത്തുകളുടെ നിഷ്ക്രിയത്വം തകർക്കുന്നതിനും, വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നതിനും പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. സൈറ്റോകൈനിൻ അഗ്രമുകുളത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ വശങ്ങളുടെ മുകുളത്തിന്റെ വളർച്ചയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
- സൈറ്റോകൈനിൻ പ്രയോഗിക്കുന്നത് പോഷക സമാഹരണത്തിലൂടെ വാർദ്ധക്യ പ്രക്രിയയെ വൈകിപ്പിക്കുന്നതിനെ റിച്ച്മണ്ട്ലാംഗ് ഇഫക്റ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- സൈറ്റോകൈനിൻ (1) നിരക്ക് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. (2) ഇന്റെഫെസിക്യുലർ കാമ്പിയത്തിന്റെ രൂപവൽക്കരണത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. (3) അഗ്രമല്ലാത്ത ആധിപത്യത്തെ മറികടക്കുന്നു. (4) പുതിയ ഇലകൾ, ഹരിതകം, മരങ്ങളിലെ ചിനപ്പു പൊട്ടൽ എന്നിവയുടെ രൂപവത്ക്കരണത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.
- സൈറ്റോകൈനിന്റെ സഹായത്തോടെ സസ്യങ്ങൾ വളരെ സജീവമായി ലായകങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നു.

15.2.4 എഥിലിൻ

മിക്കവാറും എല്ലാ സസ്യകോശങ്ങളിലും വളരെ ചെറിയ അളവിൽ എഥിലിൻ വാതകം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

1. കണ്ടെത്തൽ

1924 ൽ ഡെന്നി കണ്ടെത്തിയത് എഥിലീൻ നാരങ്ങകൾ പാകമാകുന്നതിനെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു എന്നാണ്. പഴുത്ത വാഴപ്പഴത്തിൽ ധാരാളം എഥിലീൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന



MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 313 2/26/2023 04:14:43 PM

തായി 1934 ൽ ആർ ഗെയ്ൻ കണ്ടെത്തി. 1935 ൽ കേക്കണും, കൂട്ടരും എഥിലീൻ പ്രകൃതിദത്ത സസ്യഹോർമോണായി തിരിച്ചറിഞ്ഞു.

2. ഉറവിടം

പഴങ്ങൾ പഴുക്കുന്ന സമയത്തും, കോശങ്ങളുടെ വാർദ്ധക്യത്തിലും, കൊഴിയലിനെയും ഇത് ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു. വേരുകൾ, ഇലകൾ, പൂക്കൾ, പഴങ്ങൾ, വിത്തുകൾ തുടങ്ങി മിക്കവാറും എല്ലാസസ്യഭാഗങ്ങളിലും ഇത് രൂപം കൊള്ളുന്നു.

3. സസ്യങ്ങളുടെ കടത്തിവിടൽ

ചെടികളിലെ കടത്തിവിടൽ കോശങ്ങളുടെ ഇടയിലുള്ള ഇടവഴി എഥിലീൻ സസ്യത്തിനുള്ളിൽ വ്യാപിക്കും.

4. മുൻഗാമി

ഇത് അമിനോ ആസിഡ് മെഥിയോണിന്റെ ഉൽപ്പന്നങ്ങളാണ്.

5. ബയോസെ: (ഗ്യാസ് ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി)

എഥിലീന് ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി ചെയ്യാൻ കഴിയും. നാരങ്ങ, ഓറഞ്ച് തുടങ്ങിയ വിവിധ സസ്യകോശങ്ങളിൽ നിന്ന് കൃത്യമായ അളവ് എഥിലീൻ കണ്ടെത്താൻ ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ സഹായിക്കുന്നു.

6. ശരീര ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

- എഥിലീൻ ശ്വസനത്തെയും, പഴങ്ങൾ പാകമാകുന്നതിനും ഇവ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു.
- ഇത്മുകുളങ്ങൾ,വിത്തുകൾ,സംഭരണഅവയവങ്ങൾ എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനരഹിതയെ തകർക്കുന്നു.
- ഇത് ഇലകൾ, പൂക്കൾ, പഴങ്ങൾ എന്നിവയിൽ വാർദ്ധക്യ മേഘലയെ രൂപവൽക്കരണത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ഇലകളെ അകാലത്തിൽ പൊഴിയിക്കുന്നു.
- കാണ്ഡം നീളം വയ്ക്കുന്നതിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. (ഇന്റർനോടിന്റെ നീളം കുറയ്ക്കുന്നു).
- വശങ്ങളുടെ വേരുകളുടെയും, വേരിലെ രോമങ്ങളുടെയും വളർച്ച, ഇത് ചെടിയുടെ വേരുകളുടെയും ആഗിരണ ഉപരിതലം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- കൈതച്ചക്ക, ആപ്പിൾ, മാമ്പഴം എന്നിവ ഒഴികെയുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ പൂവിടുന്നത് എഥിലീൻ സാധാരണയായി കുറയ്ക്കുന്നു.

15.2.5 അബ്സിസിക് ആസിഡ് (സ്ട്രസ് ഫൈറ്റോ ഹോർമോൺ) (ABA).

1. കണ്ടെത്തൽ

1963 ൽ അഡിക്കോട്ട് കൂട്ടരും ഇളം പഞ്ഞിക്കെട്ടിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ച് അബ്സിഷൻ എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തു. 1963-64 കാലഘട്ടത്തിൽ ഈഗിൾസും, വേയറിംഗും വെറ്റിലയുടെ ഇലകളിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ച്. എടുത്ത പ്രവർത്തനരഹിതമായ ഒരു പദാർത്ഥത്തെ ഡോർമിൻ എന്നു വിളിച്ചു. ഡോർവിനും അബ്സിഷനും രാസപരമായി ഒരേ സംയുക്തങ്ങളാണെന്നും അതിനെ അബ്സിസിക് ആസിഡ് (ABA) എന്നും 1965 ൽ കോൺസ്ഫോർത്തും കൂട്ടരും കണ്ടെത്തി.

2. ഉറവിടം

ഇവ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നത് പച്ച കോശങ്ങളുടെ ഹരിതകത്തിലണ്.

3. മുൻഗാമി

ഇവ മെവലോണിക് ആസിഡ് വഴിയും അല്ലെങ്കിൽ സാന്തോഫില്ലുകളിൽ നിന്ന് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

4. സസ്യങ്ങളിലെ കടത്തിവിടൽ

സസ്യങ്ങളിലെ അബ്സിസിക് ആസിഡിന്റെ കടത്തിവിടൽ, ഫ്ളോയം, സൈലം എന്നിവയിലൂടെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും വ്യാപിപ്പിക്കുന്നു.

5. രാസഘടന

ഇതിന് കന്റ്രിനോയിഡിന്റെ ഘടനയുണ്ട്.

6. ബയോസെ (റൈസ് കോളിയോപ്റ്റൈൽ)

IAA യുടെ തടസ്സം നെൽച്ചെടിയിൽ വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായിക്കുന്നു.

7. ഫിസിയോളജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

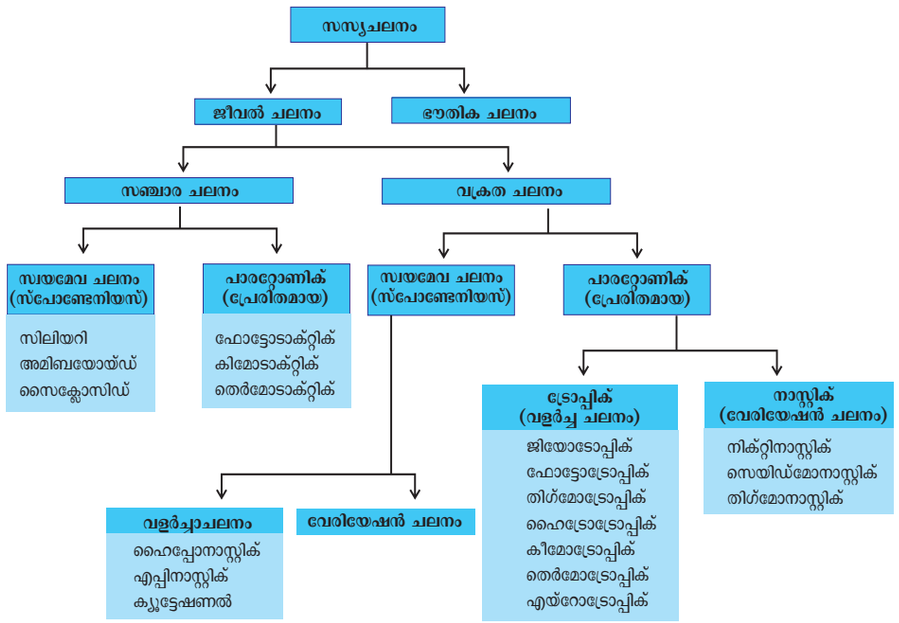
- സ്റ്റോമാറ്റ അടച്ചുകൊണ്ട് ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനെ കുറയ്ക്കുന്നു.
- ABA ഒരു ശക്തമായ വളർച്ചാതടസ്സമാണ്.ഇത് ഓട്സ് കോളിയോപ്റ്റൈലിന്റെ വളർച്ചയെ 50% തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.
- ഇത്മുകുളത്തെയും,വിത്ത്പ്രവർത്തനരഹിതതെയും പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു
- ഇലകൾ, പൂക്കൾ, പഴങ്ങൾ എന്നിവയുടെ പൊഴിയലിനെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
- ജലസമ്മർദ്ദസമയത്തും വരൾച്ചാസാഹചര്യങ്ങളിലും സസ്യങ്ങളിൽ ABA ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇത് ടർഗറിന്റെ നഷ്ടത്തിനും സ്റ്റോമാറ്റ അടയ്ക്കുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു.
- ഇത് കനാബിസ് സാറൈ പെൺസസ്യങ്ങളിൽ ആൺ പൂക്കൾ രൂപപ്പെടാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- ഇത് ഉരുളകിഴങ്ങ് പോലുള്ള സംഭരണ അവയവങ്ങളിൽ മുളപ്പിക്കുന്നതിനെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
- ഇത് കാണ്ഡത്തിന്റെ വളർച്ചയെ തടയുകയും വേരിന്റെ വളർച്ചയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സ്വഭാവം സസ്യങ്ങളെ ജലസമ്മർദ്ദത്തിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു. അതിനാൽ സ്ട്രെസ് ഹോർമോൺ എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്

15.3 സസ്യങ്ങളുടെ ചലനങ്ങൾ



ബാഹ്യമോ ആന്തരികമോ ആയ ഉത്തേജനങ്ങൾക്ക് പ്രതികരണമായി നിലകൾ മാറ്റാനുള്ള ശേഷി സസ്യങ്ങൾക്കുണ്ട്. ചലനങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപരമായി രണ്ട് തരത്തിലാണ്. (1) സുപ്രധാന ചലനങ്ങൾ (2) ശരീര ചലനങ്ങൾ (ഹൈഗ്രോസ് കോപ്പിക്) (ചിത്രം 15.10).

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 314 2/26/2023 04:14:43 PM



ചിത്രം **15.10:** പാരറ്റോണിക് ചലനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

I. സുപ്രധാന ചലനങ്ങൾ

ജീവനുള്ള കോശങ്ങളെ സസ്യങ്ങളോ അവയവങ്ങളോ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ പ്രകോപനമായി ബന്ധപ്പെട്ടു കാണിക്കുന്ന ചലനം സസ്യങ്ങളിലെ ചലനങ്ങൾ രണ്ട് തരത്തിലാണ്.:

A. സഞ്ചാരത്തിന്റെ ചലനങ്ങൾ

B. വക്രതയുടെ ചലനങ്ങൾ

A. സഞ്ചാരത്തിന്റെ ചലനങ്ങൾ

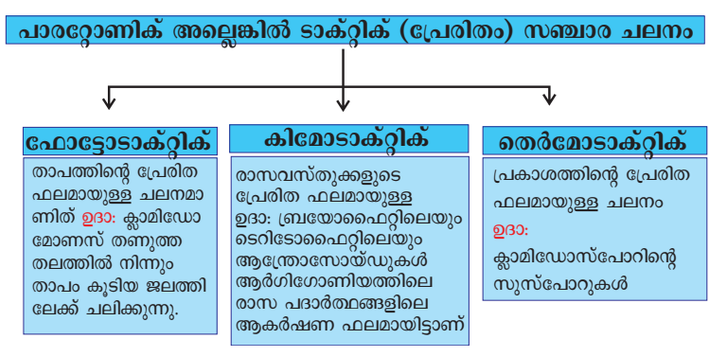
കോശത്തിനുള്ളിലെ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ ചലനം അല്ലെങ്കിൽ ക്ലാമിഡോമോണസ്, അണ്ഡങ്ങൾ, സൂസ്പോറുകൾ എന്നിവയിലെന്നപോലെ മുഴുവൻ ഏകകോശ ജീവി അല്ലെങ്കിൽ ബഹുകോശ ജീവിയുടെ ചലനവും ഉപപ്പെടുന്നു.

i. സഞ്ചാരത്തിന്റെ സ്വയംഭരണ ചലനങ്ങൾ

ആന്തരിക വ്യതിയാനങ്ങളിൽ നിന്നോ സസ്യ ശരീരത്തിന്റെ ആന്തരിക ഉത്തേജനങ്ങളിൽ നിന്നോ ഉണ്ടാകുന്ന ചലനങ്ങളെ സഞ്ചാരത്തിന്റെ സ്വയംഭരണ ചലനങ്ങൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു. സിലീയ അല്ലെങ്കിൽ ഫ്ളാജെല്ലയുടെ സാന്നിദ്ധ്യവും സൈറ്റോപ്ലാസത്തിന്റെ ചലനവുമാണ് ഈ ചലനം നടക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത്.

ii. പാരറ്റോണിക് അല്ലെങ്കിൽ റ്റാക്ടിക് സഞ്ചാരം

പ്രകാശം, താപനില, രാസവസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയ ബാഹ്യ ഘടകങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചലനങ്ങളെ പാരാറ്റോണിക് സഞ്ചാരം എന്നുപറയുന്നു. (ചിത്രം15.11).



ചിത്രം **15.11:** പാരറ്റോണിക് ചലനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

B. വക്രതചലനങ്ങൾ

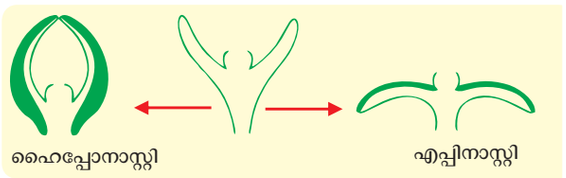
ഉയർന്ന സസ്യങ്ങളിൽ അവയുടെ ചില ഭാഗങ്ങൾ വളയുന്നതിന് മാത്രമായി പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇവ പ്രധാനമായും രണ്ട് തരങ്ങളിലുണ്ട്:

അവ (1) വക്രതയുടെ സ്വയം ഭരണ ചലനം (2) പാരറ്റോണിക് ചലനം.

i. വക്രതയുടെ സ്വയംഭരണ ചലനം

ശരീരത്തിന്റെ ആന്തരിക ഉത്തേജനങ്ങളിൽ നിന്നോ ഉണ്ടാകുന്ന ചലനത്തെ വക്രതയുടെ സ്വയംഭരണചലനം എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഇതിന് ബാഹ്യഉത്തേജനം ആവശ്യമില്ല. അവ രണ്ടു തരത്തിലാണ്. :

a. **വളർച്ചയുടെ സ്വയംഭരണ ചലനം :** ഇത് പല തരം:



ചിത്രം **15.12** ഹൈപ്പോസ്റ്റിയും എപ്പിനാസ്റ്റിയും

1. ഹൈപ്പോനാസ്റ്റിക്: താഴ്ന്ന ഉപരിതലത്തിൽ വളർച്ച കൂടുതലായിരിക്കുമ്പോൾ, ദളങ്ങൾ, മുകൾഭാഗത്ത് വക്രതകാണിക്കുകയും ഒടുവിൽ പൂവ് അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അത്തരം ചലനങ്ങളെ ഹൈപ്പോനാസ്റ്റി എന്നു വിളിക്കുന്നു.

2. എപിനാസ്റ്റി: മുകളിലെ ഉപരിതലത്തിൽ സഞ്ചാരം കൂടുതലായിരിക്കും. ദളങ്ങൾ താഴത്തെ ഭാഗത്ത് വക്രതകാണിക്കുകയും ഒടുവിൽ പൂവ് തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അത്തരം ചലനത്തെ എപിനാസ്റ്റി എന്നു വിളിക്കുന്നു. പുഷ്പം സാധാരണയായിഉയർന്നതാപനിലയിൽതുറക്കുകയും കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. (ചിത്രം 15.12).

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 315 2/26/2023 04:14:44 PM

ന്യൂട്ടേഷൻ: കാണ്ഡത്തിന്റെ അഗ്രങ്ങളുടെ വളർച്ച ഒരു സിഗ്സാഗ് രീതിയിൽ സംഭവിക്കുന്നു. കാരണം, തണ്ടിന്റെ അഗ്രത്തിന്റെ രണ്ട് വശങ്ങളും കൂടുതലായി വളരുന്നു. അത്തരം വളർച്ചാചലന ങ്ങളെ പോഷകചലനങ്ങൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ചില സസ്യങ്ങളിൽ പോഷകചലനങ്ങൾ ചിനപ്പ്പൊട്ടൽ മുകളിലേയ്ക്കുള്ള ദിശയിൽ ഹെലിക്കൻ പാതയിൽ വളരാൻ അനുവദിക്കുന്നു. ഈ പ്രസ്ഥാനത്തെ സർക്കം ന്യൂട്ടേഷൻ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഇത് സാധാ രണയായി വള്ളിച്ചെടികളുടെ കാണ്ഡത്തിൽ കാണ പ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 15.13).



ചിത്രം **15.13:** പരിക്രമണം

b. **വ്യതിയാനത്തിന്റെ സ്വയംഭരണ ചലനം:** ഇത് ഇന്ത്യ യിൽ ടെലഗ്രാഫ് സസ്യത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നു. (ഡെ സ്മോഡിയം ഗൈറൻസ്) സംയുക്ത ഇലയിൽ ഒരു വലിയ ടെർമിനലും രണ്ട് ചെറിയ വശങ്ങളിലെ ലഘു ലേഖകളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പകൽസമയത്ത് രണ്ട് വശങ്ങളിലെ ലഘുലേഖകൾ 90 കോണിൽ മുകളി ലേയ്ക്ക് നീങ്ങുകയും തണ്ടിന് സമാന്തരമായി പഴയ സ്ഥാനത്തേക്ക് വരുകയും ചെയ്യുന്നു. വീണ്ടും അവ 18^0 കോണിൽ താഴെയ്ക്ക് നീങ്ങുകയും അങ്ങനെ അവതണ്ടുകൾക്ക്സമാന്തരമായിരിക്കും. വീണ്ടുംഅവ യ്ക്ക് 90 കോണിന് മുകളിലേക്ക് നീങ്ങാം. ഈ ചല നങ്ങളെല്ലാം ഇടവേളകൾക്ക് ശേഷം സംഭവിക്കുന്നു. ഓരോ ചലനവും ഏകദേശം രണ്ട് മിനിറ്റിനുള്ളിൽ പൂർത്തിയാകുന്നു. (15.14).

ii. പാരറ്റോണിക് ചലനങ്ങൾ (പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു)

വക്രതയുടെ ചലനങ്ങൾ ബാഹ്യ ഉത്തേജനത്തിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന ചലനത്തെ വക്രതയുടെ പാരാറ്റോ ണിക് (ഇൻഡ്യൂസ്ഡ്) ചലനങ്ങൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു. അവ രണ്ട് തരത്തിലാണ്. (1) ഉഷ്ണമേഖലാ ചലനങ്ങൾ (2) നാസ്റ്റിക് ചലനങ്ങൾ.



ചിത്രം **15.14** ഏകദിശയിലുള്ള ചലന വ്യതിയാനം

a. ഉഷ്ണമേഖലാ ചലനങ്ങൾ

ഉഷ്ണമേഖലാ ചലനങ്ങൾ ഏക ദിശയിലുള്ള ഉത്തേജന ത്തിനുള്ള പ്രതികരണമായി സംഭവിക്കുന്ന ഒരു പ്രസ്ഥാ നത്തെ ട്രോഫിക് പ്രസ്ഥാനം അല്ലെങ്കിൽ ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രവർത്തനം എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഉഷ്ണമേഖലാ ചലന ങ്ങൾ ഏഴ് തരമുണ്ട്. (ജിയോട്രോപിക്, ഫോട്ടോട്രോപിക്, തിഗ്മോട്രോപിക്, കീമോട്രോപിക്, തെർമോട്രോപിക്, എയറോട്രോപിക്)

1. ജിയോട്രോപിസം

ഗുരുത്വാകർഷണ ഉത്തേജനത്തെ ജിയോട്രോഫിക് ചല നങ്ങൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു. മണ്ണലേയ്ക്ക് വളരുന്ന പ്രാഥ മിക വേരുകൾ പോസിറ്റീവ് ജിയോട്രോഫിക്കാണ്. മണ്ണിൽ നിന്ന് (ഗുരുത്വാകർഷണത്തിനെതിരെ) വളരുന്ന പ്രാഥ മിക കാണ്ഡ നെഗറ്റീവ് ജിയോട്രോപിക്കാണ്. ഗുരുത്വാകർ ഷണ ബലത്തിലേക്ക് വലത് കോണുകളിൽ വളരുന്ന ദ്വിതീയ ദ്വിതീയ വേരുകൾ ഡയജിയോ ട്രോപിക് ആണ്. ചരിഞ്ഞ് താഴേയ്ക്ക് വളരുന്ന ദ്വിതീയ വേരുകൾ പ്ലാജി യോ ട്രോപിക് ആണ്. ഗുരുത്വാകർഷണ ഉത്തേജകത്തോട് സംവേദന ക്ഷമതയില്ലാത്ത വശങ്ങളിലെ വേരുകളും, ശാഖകളെയും അപ്പോജിയോട്രോപിക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

2. ഫോട്ടോട്രോപിസം

പ്രകാശ ഉത്തേജനത്തിന്റെ പ്രതികരണമായി നടക്കുന്ന ചലനത്തെ ഫോട്ടോട്രോപിസം എന്നു വിളിക്കുന്നു. പൂക്കളുടെ കാണ്ഡം, ശാഖകൾ, ഇലകൾ തണ്ടുകൾ തുടങ്ങിയ ചില സസ്യഭാഗങ്ങൾ പ്രകാശത്തിന്റെ ഉത്തേ ജനത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഇവയെ അനുകൂല ഫോട്ടോ ട്രോപിക് ചലനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ ഉത്തേജനത്തിൽ നിന്ന് അകന്നു പോകുന്ന വേരുകളും,

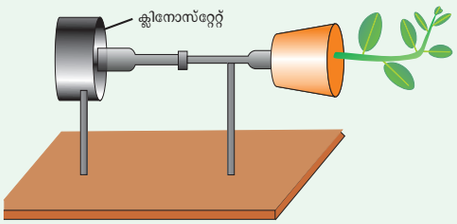
പട്ടിക 2: നാസ്റ്റിക് ചലനങ്ങൾക്കും, ഉഷ്ണമേഖലാ ചലനങ്ങൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

	ഉഷ്ണമേഖലാ ചലനങ്ങൾ(ട്രോപിക്)	നാസ്റ്റിക് ചലനങ്ങൾ
1.	ഏക ദിശയിലുള്ള ഉത്തേജനം മൂലമാണ് ചലനം സംഭവിക്കു ന്നത്.	വ്യാപിച്ച ഉത്തേജനം മൂലമാണ് ഇത് സംഭവി ക്കുന്നത്.
2.	ഉത്തേജനം ഒരു ദിശയിൽ നിന്ന് മാത്രം പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.	ഉത്തേജനം എല്ലാവശങ്ങളിൽ നിന്നുമുള്ള പ്രേ ാട്ടോപ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
3.	പ്രതികരണം ചെടിയുടെ ഉത്തേജകവുമായി നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെ ട്ടിരിക്കുന്നു.	പ്രതികരണത്തിന് ഉത്തേജകത്തിന്റെ ദിശയുമായി ബന്ധമില്ല.
4.	ഏകപക്ഷീയമായ വളർച്ചമൂലമുണ്ടാകുന്ന വക്രതയുടെ ചലന ങ്ങളാണ് ഇവ.	ഇവ വക്രതയുടെ ചലനമാണ്, പക്ഷേ അവ റിവേ ഴ്സിബിൾ ടർഗർ മാറ്റങ്ങൾ മൂലമാണ്.
5.	ഉഷ്ണമേഖലാ ചലനങ്ങൾ ഫോട്ടോട്രോഫിക്, ജിയോട്രോഫിക്, ഹൈഡ്രോട്രോപിക്, നിഗ്മോ ട്രോപിക്, കീമോ ട്രോപിക്, തെർ മോട്രോപിക് അല്ലെങ്കിൽ എയറോ ട്രോപിക് ആയിരിക്കാം.	നാസ്റ്റിക് ചലനങ്ങൾ സിസ്മോ നാസ്റ്റിക് ഫോട്ടോ നാസ്റ്റിക് ചലനങ്ങൾ, അല്ലെങ്കിൽ തെ ർമോ നാസ്റ്റിക് ചലനങ്ങൾ.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 316 2/26/2023 04:14:45 PM

സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തന ചലനത്തിനെതിരെ തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണം

ക്ലിനോസ്റ്റേറ്റിൽ കറങ്ങുന്ന ഒരു പാത്രം അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു ചെടിയെ തിരശ്ചീനമായി ക്ലിനോസ്റ്റേറ്റിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ക്ലിനോസ്റ്റേറ്റിനെ കേന്ദ്ര അച്ചുതണ്ടിന്റെ സഹായത്തോടെ ഭ്രമണം ചെയ്ത് ഗുരുത്വാകർഷണം ഇല്ലാതെ തുല്യവേഗത്തിൽ ഉത്തേജിപ്പിക്കണം ക്ലിനോസ്റ്റേറ്റിന്റെ ചലനത്തെ കുറച്ച് സമയത്തേക്ക് നിർത്തുമ്പോൾ കാണ്ഡത്തിന്റെ വളർച്ച വളഞ്ഞ് എതിർ ദിശയിലേക്ക് വളരുന്നതായി കാണാം. ഇതിൽ നിന്നും കാണ്ഡത്തിന്റെ വളർച്ച ഭൂഗുരുത്വത്തിനെതിരെ വളരുന്നതായി കാണാം (ചിത്രം15.15).



ചിത്രം **15.15** ക്ലിനോസ്റ്റേറ്റ്

സസ്യകാണ്ഡാഗ്രത്തിന്റെ പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനത്തെ കാണിക്കുന്ന പരീക്ഷണം

പ്രകാശം കടത്താത്ത ഒരു കറുത്ത പെട്ടിയെ എടുത്ത് അതിൽ ഒരു ചെറിയ സസ്യത്തെ വച്ച് പ്രകാശം വീഴുന്ന തരത്തിൽ ജനാലയുടെ അരികിൽ പെട്ടിയെ വയ്ക്കണം. ഇതിനെ പ്രകാശ അറ അഥവാ ഹീലിയോട്രോപ്പിക് അറ എന്ന് പറയുന്നു. ജനാലയെ 24 മണിക്കൂർ അടച്ചിടുമ്പോൾ സസ്യത്തിന്റെ സ്വാഭാവിക വളർച്ചാനിലയെ കാണിക്കുന്നു. എന്നാൽ പ്രകാശം പെട്ടിയുടെ ഉള്ളിൽ വീഴുന്ന തരത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചാൽ സസ്യം പ്രകാശത്തെ നോക്കി വളഞ്ഞുള്ള വളർച്ചയെ കാണിക്കുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും സസ്യ കാണ്ഡാഗ്രം പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം സൂചിപ്പിക്കുന്നു എന്ന് തെളിയുന്നു. (ചിത്രം 15.16).



ചിത്രം**15.16** പ്രകാശാനുവർത്തനം തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണം

റൈസോയ്ഡുകളും പ്രതികൂല ഫോട്ടോട്രോപിക് ആണെന്ന് തെളിയിക്കുന്നു.

b. നാസ്റ്റിക് ചലനങ്ങൾ

ബാഹ്യ ഉത്തേജകത്തിന് പ്രതികരണമായി വളർച്ചാ ചലനങ്ങൾ സംഭവിക്കുമ്പോൾ അത് ഏക ദിശയിലല്ല, എന്നാൽ വ്യാപിക്കുന്നു. അവയെ വ്യതിയാനത്തിന്റെ നാസ്റ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ പാരാറ്റോണിക് ചലനങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചില ബാഹ്യ ഉത്തേജകങ്ങൾ, പ്രകാശം, താപനില, രാസവസ്തുക്കൾ, സ്പർശം എന്നിവയാൽ പാരാറ്റോണിക് വ്യതിയാന ചലനങ്ങൾ നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു.:

1. നൈക്റ്റിനാസ്റ്റിക് ചലനം (നിശ്ചല ചലനം)

രാത്രിയിൽ ഉറക്കത്തിന്റെ സ്ഥാനം ഏറ്റെടുക്കുന്ന ചില ജീവി വർഗ്ഗങ്ങളുടെ ഇലകളുടെയും പൂക്കളുടെയും ദൈനംദിന (പകൽ രാത്രിയിലെ മാറ്റം) ചലനങ്ങളെ നെക്റ്റിക് നാസ്റ്റിക് ചലനങ്ങൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു. പുൾവിനസ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഇലയുടെ അടിഭാഗത്തിന്റെ കോശവശങ്ങളിലെ ആപേക്ഷിക മാറ്റങ്ങൾ മൂലമാണ് അവ സംഭവിക്കുന്നത്. ഓക്സിൻ, പൊട്ടാസ്യം, അയോണുകളുടെ അളവാണ് ചലനങ്ങൾക്ക് കാരണം. പുൾവിനസ്സിന്റെ താഴത്തെ ഭാഗത്തേക്ക് വെള്ളം പ്രവേശിക്കുന്നത് ഇലകൾ, നിവർന്നു നിൽക്കുന്നതിനും വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തു കടക്കുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. അവ രണ്ട് തരത്തിലാണ്.:

i. ഫോട്ടോ നാസ്റ്റി

പ്രകാശത്തോടുള്ള പ്രതികരണമായി ഉണ്ടാകുന്ന നാസ്റ്റിക് ചലനത്തെ ഫോട്ടോ നാസ്റ്റിക് എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഇലകളും, പൂക്കളും പകൽ തുറക്കുന്നതും രാത്രിയിൽ അവ അടയ്ക്കുന്നതും ഒരു ഉദാഹരണമാണ്.

ii. തെർമോനാസ്റ്റി

താപനിലയോട് പ്രതികരിക്കുന്ന നാസ്റ്റിക് ചലനത്തെ തെർമോനാസ്റ്റി അല്ലെങ്കിൽ തെർമോനാസ്റ്റിക് പ്രസ്ഥാനം എന്നുവിളിക്കുന്നു. ക്രോക്കസിൽ പൂക്കൾ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ തുറക്കുകയും കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. സെസ്മോനാസ്റ്റിക് ചലനം

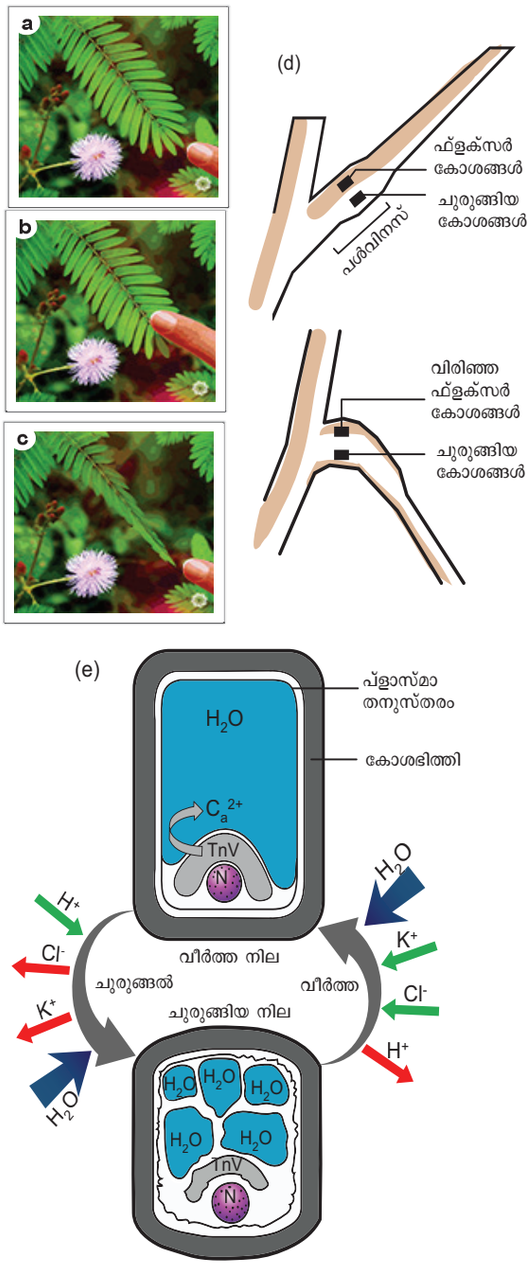
കുലുങ്ങലിനോടുള്ള പ്രതികരണമാണ് ഇതിനർത്ഥം. ഏറ്റവും മികച്ച ഉദാഹരണം തൊട്ടാൽവാടി (ചിത്രം 15.17). അത്തരം സസ്യങ്ങൾ അവയുടെ ലഘു ഇലകൾ മടക്കികളയുകയും ഇലകൾ താഴ്ത്തുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ സ്പർശനം, അടിക്കുക, മെറ്റലിക് ഷോക്ക് പോലുള്ള ഉത്തേജകങ്ങളോട് പ്രതികരിക്കുന്നു. അവയുടെ ചെറിയ ഇലകൾ മടക്കിക്കളയുകയും ഇലകൾ താഴ്ത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ഉണ്ടാകാനുള്ള കാരണം പൽവിനസിലുള്ള പാരൻകൈമാറ്റസ്



ചിത്രം **15.17:** മൈമോസാപ്യൂഡിക സ്പർശനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 317 2/26/2023 04:14:48 PM

കോശങ്ങളിലെ ജലത്തിന്റെ ചലനം കൊണ്ടാണ്. (ചിത്രം 15.18).



ചിത്രം **15.18:** മൈമോസാപ്യൂഡിക്കയിലെ യാന്ത്രിക സിസമോനാസ്റ്റിക് ചലനം

3. തിഗ്മോനാസ്റ്റിക് ചലനം

ഡ്രോസെറയുടെയും ഡയോണിയയുടെയും (വീനസ് ഫ്ളൈട്രാപ്പ്) ഇലകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചലനങ്ങൾ പ്രാണികളുടെ സ്പർശന ഉത്തേജനത്തിന് പ്രതികരണമായി മാറുന്നു. ഒരു കീടം ഇലയിൽ ഇരുന്നയുടനെ പ്രാണികളെ കുടുക്കാൻ സീരിയസ് വളവ് അകത്തേയ്ക്ക് കയറുകയും രോമങ്ങൾ പ്രവർത്തനക്ഷമമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുപോലെ ഡയോണിയയിൽ ഇലയുടെ രണ്ട് ഭാഗങ്ങൾ മദ്ധ്യഭാഗത്തുകൂടി മുകളിലേയ്ക്ക് വളയുന്നു. ഈ ഇലകൾ ദഹനത്തിനുശേഷം വീണ്ടും പഴയ സ്ഥാനത്തേക്ക് വരുന്നു. (ചിത്രം 15.19).



ചിത്രം **15.19:** സ്പർശന ചലനം ഡയോനിയയിലെ

II ഭൗതികചലനം (ഹൈഡ്രോസ് കോപ്പിക് ചലനം)

ശാരീരിക ചലനങ്ങൾ സസ്യങ്ങളുടെ മൃതഭാഗങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നവയാണ്, അവ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ പ്രകോപിപ്പിക്കലുമായി ബന്ധപ്പെടുന്നില്ല. അവയെ ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പിക് ചലനങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ മെക്കാനിക്കൽ ചലനങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. സ്വർഡ്ലോവ്സ് വിത്തുകൾ എന്നിവയുടെ വ്യാപനം, സ്പൊറാൻജിയയുടെ വിസർജ്ജനം, വിത്തുകൾ പൊട്ടിത്തെറിക്കൽ, എലേറ്ററുകളുടെ ചലനം എന്നിവ ശരീരികമോ, ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പിക് ചലനമോ ആണ്.

15.4 ഫോട്ടോ പീരിയോഡിസം

മരങ്ങൾ പൂവിടുമ്പോൾ വർഷങ്ങൾ എടുക്കും, ഏതാനും മാസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ ഒരു വാർഷിക സസ്യം പൂക്കൾ, ഒരോ സസ്യത്തിനും അവയുടെ വെജിറ്റേറ്റീവ് ഘട്ടം പൂർത്തിയാക്കാൻ ഒരു പ്രത്യേക സമയം ആവശ്യമാണ്, അതിനെ ജീവശാസ്ത്ര ഘടികാരം വഴി അവയുടെ ആന്തരിക നിയന്ത്രണ ബിന്ദുക്കൾ അനുസരിച്ച് പ്രത്യുൽപ്പാദന ഘട്ടമായിരിക്കും. (1) പ്രകാശ കാലഘട്ടം (ഫോട്ടോ പെരിയോഡിസം) (2) താപ നില (വെർനലൈസേഷൻ) എന്നിവയാണ് പൂച്ചെടികളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശരീരശാസ്ത്ര സംവിധാനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത്. പ്രകാശത്തിന്റെയും ഇരുട്ടിന്റെയും ആപേക്ഷിക നീളം (ഫോട്ടോപെരിയോഡ്) കാരണം പൂവിടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ശരീരശാസ്ത്രമാറ്റത്തെ ഫോട്ടോ പെരിയോഡിസം എന്നുവിളിക്കുന്നു. ബിലോക്സി വൈവിദ്ധ്യമാർന്ന സോയാബീൻ (ഗ്ലൈസിൻ വാക്സ്) മേരിലാൻഡ് മാമോത്തെവിദ്ധ്യമാർന്ന പുകയില (നിക്കോട്ടിയാന ടുബാക്ക) എന്നിവയിൽ ഗാർനറും അലാർഡും (1920) ഫോട്ടോ പിരിയോഡിസം എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചു. പൂവിടുമ്പോൾ ആവശ്യമായ ഫോട്ടോ പെരിയോഡിനെ നിർണ്ണായ ദിവസദൈർഘ്യം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മേരിലാൻഡ് മാമോത്തിനെ (പുകയില ഇനം) 12 മണിക്കൂർ വെളിച്ചവും സുവോകോക്കെ ബറിന് (സാന്റിയം പെൻസിൽ വാനിക്കം) 15.05 മണിക്കൂർ പ്രകാശം പൂവിടാൻ ആവശ്യമാണ്.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 318 2/26/2023 04:14:50 PM

1. ഫോട്ടോ പീരിയഡിസത്തിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

i. **ദൈർഘ്യമേറിയ സസ്യങ്ങൾ** : പൂവിടുമ്പോൾ ദൈർഘ്യമേറിയ ദിവസം ആവശ്യമുള്ള സസ്യങ്ങളെ ദൈർഘ്യമേറിയ സസ്യങ്ങൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം കടല, ബാർളി, ഓട്സ്.

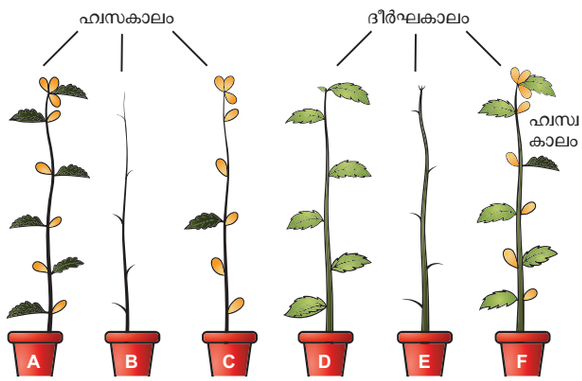
ii. **ഹ്രസ്വ ദിന സസ്യങ്ങൾ** : പൂവിടുമ്പോൾ ഒരു ചെറിയ നിർണ്ണായക പകൽ ദൈർഘ്യമുള്ള സസ്യങ്ങളെ ഹ്രസ്വ പകൽ സസ്യങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ നീണ്ട രാത്രി സസ്യങ്ങൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം പുകയില, കോക്ക് ലെബർ സോയാബീൻ, അരി, ക്രിസന്തമം

iii. **ഡേ ന്യൂട്രൽ സസ്യങ്ങൾ** : സാദ്ധ്യമായ എല്ലാ ഫോട്ടോ പെരിയോഡുകളിലും പൂവിടാൻ കഴിയുന്ന നിരവധി സസ്യങ്ങളുണ്ട്. അവയെ ഫോട്ടോ ന്യൂട്രലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ അനിശ്ചിതകാല സസ്യങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം ഉരുളക്കിഴങ്ങ്, റോഡോഡെൻഡ്രോൺ, ടൊമാറ്റോ, കോട്ടൺ.

2. ഫോട്ടോപീരിയഡിക് എൻഡക്ഷൻ

24 മണിക്കൂർ സൈക്കിളിൽ ഉചിതമായ ഒരു ഫോട്ടോപിരിയോഡ് ഒരു പ്രേരകമായ ചക്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. സസ്യങ്ങൾക്ക് പുഷ്പിക്കാൻ ഒന്നോ അതിലധികമോ പ്രേരകമായ ചക്രം ആവശ്യമായി വന്നേക്കം. അനുയോജ്യമായ പ്രേരക ചക്രങ്ങളുടെ സ്വാധീനത്തിൽ കാണ്ഡാഗ്രാം. പുഷ്പാഗ്രാം ആയി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ ഫോട്ടോപെരിയോഡിക് പ്രേരകം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: സാന്തിയം (SDP) – 1 പ്രേരക ചക്രവും പ്ലാന്റാഗോയും (LDP) – 25 പ്രേരക ചക്രങ്ങൾ.

3. പ്രകാശആവർത്തനത്തിന്റെ കേന്ദ്രം



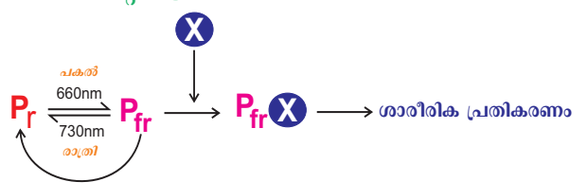
ചിത്രം **15.20:** കോക്കിലർബറിലെ പ്രകാശ ആവർത്തന പ്രചോദനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പരീക്ഷണം

ഫോട്ടോപിരിയോഡിക് ഉത്തേജനം മനസ്സിലാക്കുന്നു. പുഷ്പ അന്തർഗ്രന്ഥി സ്രാവം ഇലകളിൽ സമന്വയിപ്പിക്കുകയും പൂച്ചെടികളെ പ്രേത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനായി അഗ്രമുകുളത്തിലേക്ക് മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ചെറിയ ലളിതമായ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ഇത് വിശദീകരിക്കാം ഇതിന് ഹ്രസ്വദിവസ സസ്യമായ കോക്ലെബറിനെ (സാന്തിയം പെൻസിൽ വാനിക്കം) ഉപയോഗിക്കാം. സാധാരണയായി ഹ്രസ്വദിവസത്തെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ സാന്തിയം പൂവിടും. ചെടി വിസർജ്ജിക്കുകയും ഹ്രസ്വ ദിവസത്തെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്താൽ അത് പൂക്കില്ല. ഒരു ഇല ഒഴികെ എല്ല ഇലകളും നീക്കം ചെയ്യുമ്പോഴും പൂവിടാൻ സംഭവിക്കും. ഒരു കേക്ക്ബെർ സസ്യം വിഘടിച്ച് ദീർഘ നാളത്തെ അവസ്ഥയിൽ സൂക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് പൂക്കില്ല. അതിന്റെ ഇലകളിലൊന്ന് ഹ്രസ്വ ദിവസത്തെ അവസ്ഥയി നയിക്കുകയും ബാക്കിയുള്ളവ ദീർഘ നാളത്തെ അവസ്ഥയിലാണെങ്കിൽ പൂവിടുമ്പോൾ സംഭവിക്കും (ചിത്രം 15.20).

4. ഫോട്ടോപിരിയിസത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

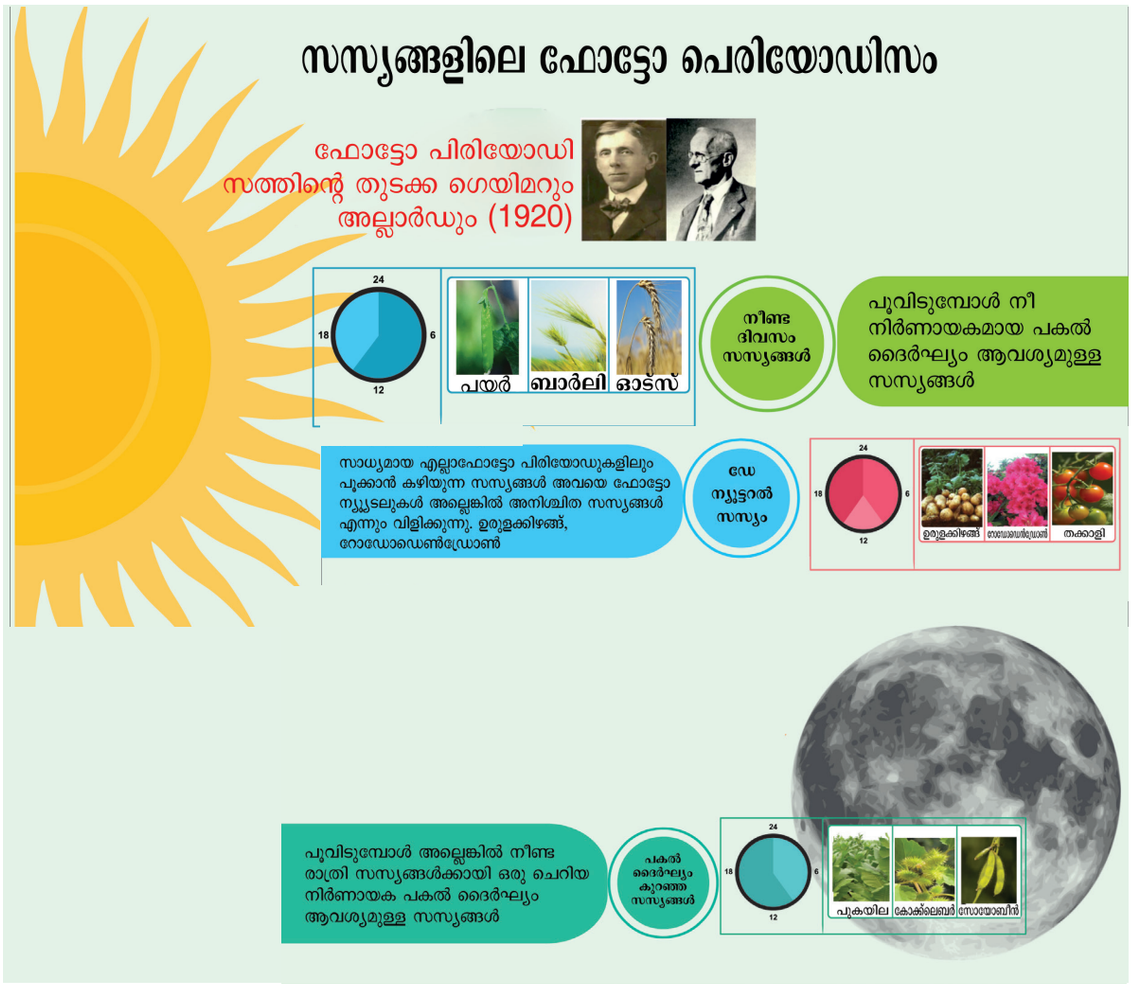
1. സങ്കരയിന പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഫോട്ടോ പിരിയോഡിസത്തെ കുറിച്ചുള്ള അറിവ് ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.
2. സസ്യത്തിലെ ശാരീരിക മാറ്റങ്ങൾ വരുത്താൻ ഒരു ബാഹ്യ ഘടകം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ശരീരശാസ്ത്രത്തിൽ അതി നിബന്ധനയുടെ മികച്ച ഉദാഹരണമാണ്.

5. ഫൈറ്റോക്രോം



പ്രകാശ ശരീരശാസ്ത്ര പ്രക്രിയയിൽ പ്രകാശത്തെ മനസ്സിലാക്കാൻ കാരണമാകുന്ന നീല കലർന്ന ബിലിപ്രോട്ടീൻ പിഗ്മെന്റാണ് ഫൈറ്റോക്രോം ബട്ട്ലും മറ്റുള്ളവരും (1959) ഈ ചായക്കൂട്ടിന് പേരിട്ടു. ഇത് പരസ്പരം പരിവർത്തനം ചെയ്യാവുന്ന രണ്ട് രൂപങ്ങളിൽ നിലവിലുണ്ട്. (i) പിര P_r എന്ന് നിയുക്തമാക്കിയിരിക്കുന്നത് ചുവന്ന വെളിച്ചം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ചായക്കൂട്ട്. (ii) P_{fr} എന്ന് ആഗിരണംചെയ്തിട്ടുള്ളവിദൂരചുവന്നപ്രകാശംആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ചായക്കൂട്ട്. 660nm ൽ ചുവന്ന വെളിച്ചം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും P ലെക്ക് മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. 730nm ൽ വളരെ ചുവന്ന പ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുകയും P ലേക്ക് മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. P_{fr} ജൈവ ശാസ്ത്രപരമായി സജീവമാണ്, അത് വളരെ അസ്ഥിരമാണ്. ഹ്രസ്വ ദിവസത്തെ സസ്യങ്ങളിൽ P_{fr} പൂവിടുമ്പോൾ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും P_r പൂവിടുമ്പോൾ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ P_{fr} എല്ലായ്പ്പോഴും മെംബ്രയൻ സിസ്റ്റങ്ങളുടെ ഹൈഡ്രോഫോസിക് ഏരിയയുമായി ബന്ദപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു അതേസമയം Pസൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ വ്യാപിച്ച അവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഫൈറ്റോക്രോമിന്റെ രണ്ട് രൂപങ്ങൾ സാധാരണയായി ഹ്രസ്വ ദിവസത്തെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ സാന്തിയം പൂവിടും. ചെടി വിസർജ്ജിക്കുകയും ഹ്രസ്വ ദിവസത്തെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്താൽ അത് പൂക്കില്ല. ഒരു ഇല ഒഴികെ എല്ലാ ഇലകളും നീക്കം ചെയ്യുമ്പോഴും പൂവിടൽ സംഭവിക്കും. ഒരു ക്രേക്ക്ബെർ സസ്യം വിഘടിച്ച് ദീർഘ നാളത്തെ അവസ്ഥയിൽ സൂക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് പൂക്കില്ല. അതിന്റെ ഇലകളിലൊന്ന് ഹ്രസ്വ ദിവസത്തെ അവസ്ഥ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 319 2/26/2023 04:14:51 PM



യിൽ നയിക്കുകയും ബാക്കിയുള്ളവ ദീർഘ നാളത്തെ അവസ്ഥയിലാണെങ്കിൽ പൂവിടുമ്പോൾ സംഭവിക്കും.

15.5 വെർനലൈസേഷൻ

ഫോട്ടോപിരിയോഡിന് പുറമെ ചില സസ്യങ്ങൾക്ക് പൂവിടുമ്പോൾ അവയുടെ ആദ്യ ഘട്ടത്തിൽ കുറഞ്ഞ താപനില എക്സ്പോഷർ ആവശ്യമാണ്. കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ (0°C സി മുതൽ 5°C വരെ) പലതരം ദ്വിവത്സര സസ്യങ്ങൾ, ബഹുവർഷ സസ്യങ്ങളേയും പൂവിടാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ വെർനലൈസേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. T. D. ലിസെൻകോ (1938) ആണ് വെർപലൈസേഷൻ എന്ന പദം ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചത്.

1. വെർനലൈസേഷന്റെ സംവിധാനം:

പ്രാദേശികവൽക്കരണത്തിന്റെ സംവിധാനം വിശദികരിക്കുന്നതിനുള്ള രണ്ട് പ്രധാന സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഇവയാണ്:

i. ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ള വികസനത്തിന്റെ സിദ്ധാന്തം
ii. ഹോർമോൺ ഇടപെടലിന്റെ സിദ്ധാന്തം

i. ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ള വികസനത്തിന്റെ സിദ്ധാന്തം

ലിസെൻകോ പറയുന്നതിനനുസരിച്ച് ഒരു വാർഷിക വിത്ത് സസ്യത്തിന്റെ വികസനം രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളിലാണ് നടക്കുന്നത് ആദ്യത്തെ ഘട്ടം തെർമോസ്റ്റേജാണ്. ഇത് കുറഞ്ഞ താപനിലയും അനുയോജ്യമായ ഈർപ്പവും ആവശ്യമായ വെജിറ്റേറ്റീവ് ഘട്ടമാണ്. ഫ്ളോറിജിന്റെ (പൂച്ചെടികളുടെ ഹോർമോൺ) സമന്വയത്തിന് ഉയർന്ന താപനില ആവശ്യമുള്ള ഫോട്ടേ, ഘട്ടമാണ്. അടുത്ത ഘട്ടം.

ii. ഹോർമോൺ എടപെടലിന്റെ സിദ്ധാന്തം

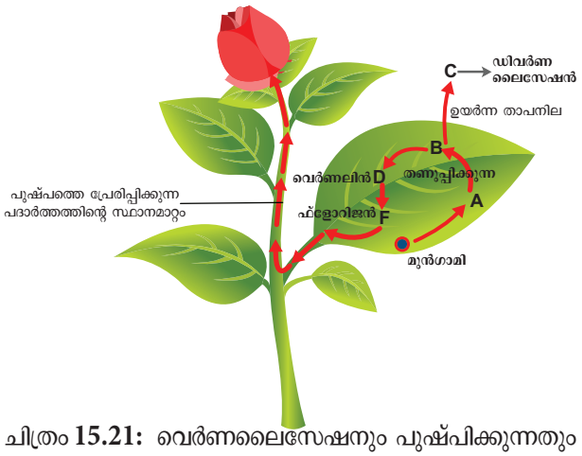
(1961), പർവിസിന്റെ അഭിപ്രായമനുസരിച്ച് A യുടെ ഒരു പദാർത്ഥം അതിന്റെ മുൻഗാമികളിൽ നിന്ന് ബാഫ്റ്റർ ചില്ലിംഗായി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. B എന്ന വസ്തു അസ്ഥിതിരമാണ്. അനുയോജ്യമായ താപനിലയിൽ B എന്ന വെർനാലിൻ സ്ഥിതിരതയുള്ള സംയുക്തമായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. വെർനാലിനെ F (ഫ്ളോറിജിൻ ആയി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. ഫ്ളോറിജൻ പുഷ്പരൂപീകരണത്തെപ്രേജരിപ്പിക്കുന്നു.ഉയർന്നതാപനിലയിൽ B C ആയി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഒപ്പം ഡിവെർനലൈസേഷൻ സംഭവിക്കുന്നു. (ചിത്രം 15.21).

2. വെർനലൈസേഷന്റെ സാങ്കേതികത:

ആദ്യം വെള്ളത്തിൽ കുതിർക്കുക 10°C മുതൽ 12°C. വരെ മുളയ്ക്കാൻ അനുവദിക്കുക. തുടർന്ന് വിത്തുകൾ കുറഞ്ഞ താപനിലയിലേക്ക് (3°C മുതൽ 5°C വരെ) കുറച്ച് ദിവസം വരെ മാറ്റുന്നു. മുളച്ച വിത്തുകൾ ചികിത്സയിലൂടെ വരണ്ടതാക്കി വിതയ്ക്കുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 320 2/26/2023 04:14:53 PM

ഇവ ചികിത്സയില്ലാത്ത സസ്യങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ പുഷ്പിക്കുന്നതായി കാണാം



ചിത്രം **15.21:** വെർണലൈസേഷനും പുഷ്പിക്കുന്നതും

3. ഡീവെർനലൈസേഷൻ

വെർനലൈസേഷന്റെ ഫലത്തെ വിപരീതമാക്കുന്നതിനെ ഡീവെർനലൈസേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

4. പ്രവർത്തന പ്രയോഗങ്ങൾ

1. വെർനലൈസേഷൻ വെജിറ്റേറ്റീവ് ഘട്ടത്തെ ചെറുതാക്കുകയും നേരത്തെ ചെടിയെ പൂവിടാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
2. ഇത് സസ്യങ്ങളുടെ തണുത്ത പ്രതിരോധം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
3. ഇത് ഫംഗസ് രോഗത്തിനുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ പ്രതിരോധം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
4. സസ്യ പ്രജനനം ത്വരിതപ്പെടുത്താം.

15.6 വിത്ത് മുളയ്ക്കലും പ്രവർത്തന രഹിതവും

I. വിത്ത് മുളയ്ക്കൽ

വിത്ത് മുളച്ച് അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഭ്രൂണത്തെ വിത്തിൽ നിന്ന് തൈകളിലേക്ക് സജീവമാക്കുകയും വളർത്തുകയും ചെയ്യുന്നത് വിത്ത് മുളയ്ക്കൽ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

1. മുളയ്ക്കലിന്റെ തരങ്ങൾ

വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നതിന് രണ്ട് രീതികളുണ്ട് എപ്പീജിയലും, ഹൈപ്പോജിയലും.

i. എപ്പീജിയൻ മുളയ്ക്കൽ

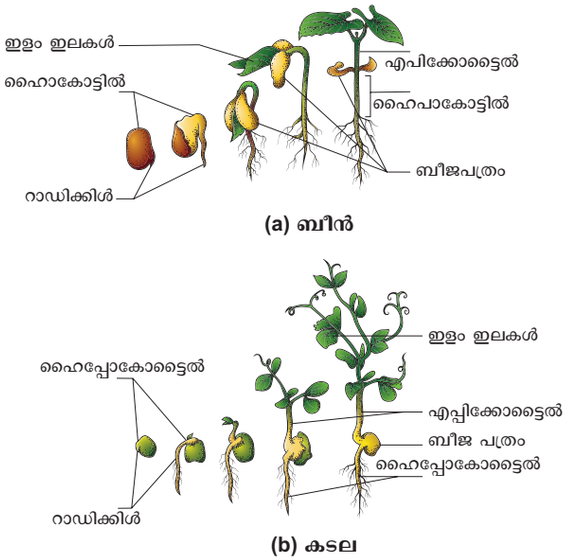
എപ്പീജിയൽ മുളയ്ക്കുന്ന സമയത്ത് കോട്ടിലിഡനുകൾ മണ്ണിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് തള്ളപ്പെടുന്നു. ഹൈപ്പോകോട്ടൈലിന്റെ നീളം കാരണം ഇത് സംഭവിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം കാസ്റ്റർ, ബീൻസ്.

ii. ഹൈപ്പോജിയൻ മുളയ്ക്കൽ

എ.പി കോട്ടിലുകളുടെ ദ്രുതഗതിയിലുള്ള നീളം കാരണം ഹൈപ്പോജിയൽ മുളയ്ക്കുന്ന സമയത്ത് കൊട്ടിലെഡണുകൾ മണ്ണിനു താഴെയായി തുടരുന്നു. ഉദാഹരണം : ചോളം, കടല.

2. മുളയ്ക്കലിനെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

ബാഹ്യവും ആന്തരികമായ ഘടകങ്ങൾ മുളയ്ക്കലിനെ ബാധിക്കുന്നു:



ചിത്രം **15.22:** (a) എപ്പിജിയൽ മുളയ്ക്കൽ
(b) ഹൈപാജിയൽ മുളയ്ക്കൽ

i. ബാഹ്യഘടകങ്ങൾ

a. **വെള്ളം:** ഇത് വിത്തിന്റെ സങ്കീർണ്ണ കരുതൽ ഭക്ഷണങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന എൻസൈമുകളെ സജീവമാക്കുന്നു. വിത്തിന്റെ ജലത്തിന്റെ അളവ് നിർണായക നിലയ്ക്ക് താഴെയാണെങ്കിൽ വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടുന്നു.

b. **താപനില:** വളരെ കുറഞ്ഞതും ഉയർന്ന താപ നിലയിൽ വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടുന്നു. മിക്ക ഉഷ്ണമേഖലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ താപനില 25°C മുതൽ 35°C വരെയാണ്.

c. **ഓക്സിജൻ:** മുളയ്ക്കുന്നതിന് ഇത് ആവശ്യമാണ് എയറോബിക് ശ്വസനം മുളയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ഫിസിയോളജിക്കൽ ആവശ്യകതയായതിനാൽ മിക്കതും 20% ഓക്സിജൻ അടങ്ങിയ വായുവിൽ നന്നായി മുളയ്ക്കും.

d. **പ്രകാശം:** മുളയ്ക്കുന്നതിന് പ്രകാശത്തോട് പ്രതികരിക്കുന്ന ധാരാളം വിത്തുകൾ ഉണ്ട്, ഈ വിത്തുകൾ ഫോട്ടോബ്ലാസ്റ്റിക് ആണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു.

e. **മണ്ണിന്റെ അവസ്ഥ:** വിത്ത് അതിന്റെ സ്വഭാവിക ശീലത്തി മുളക്കുന്നത് മണ്ണിന്റെ അവസ്ഥകളായ ജലത്തിന്റെ ശേഷി, ധാതുക്കളുടെ ഘടന, മണ്ണിന്റെ വായു സഞ്ചാരം എന്നിവയെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

ii. ആന്തരിക ഘടകങ്ങൾ

a. **ഭ്രൂണത്തിന്റെ പക്വത:** ചില സസ്യങ്ങളുടെ വിത്തുകൾ താഴെ വീഴുമ്പോൾ അപക്വമായ ഭ്രൂണം അടങ്ങിയിരിക്കും അത്തരം വിത്തുകൾ ഭ്രൂണം പക്വത എത്തിയതിനു ശേഷം മാത്രമേ മുളയ്ക്കുകയുള്ളൂ.

b. **പ്രവർത്തന ക്ഷമത:** സാധാരണ വിത്തുകൾ ഒരു പ്രത്യേക കാലയളവിൽ മാത്രമേ ജീവിക്കാൻ കഴിയു

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 321 2/26/2023 04:14:54 PM

കയുള്ളൂ വിത്തുകളുടെ പ്രവർത്തനക്ഷമത ഏതാനും ദിവസങ്ങൾ മുതൽ (ഉദാഹരണം: ഓക്സാലിസ്) നൂറിലധികം വർഷങ്ങൾ വരെ താമര വിത്തുകളിൽ പരമാവധി പ്രവർത്തനക്ഷമത (1000 വർഷം) രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നത് പ്രവർത്തനക്ഷമമായ കാലയളവിനുള്ളിൽ മാത്രമാണ്.

c. **പ്രവർത്തന രഹിതം:** പല ചെടികളുടെ വിത്തുകളും ചൊരിയുന്ന സമയത്ത് പ്രവർത്തന രഹിതമാണ്. വിശദമായ ചികിത്സ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

II. വിത്ത് പ്രവർത്തന രഹിതം

മിക്ക സസ്യങ്ങളുടെയും വിത്തുകൾ അനുകൂലമായ പാരിസ്ഥിതിക സാഹചര്യങ്ങളിൽ മുളയ്ക്കുന്നു. പക്ഷേ വെള്ളം, ഓക്സിജൻ, അനുകൂലമായ താപനില തുടങ്ങിയ സാഹചര്യങ്ങൾ ലഭ്യമല്ലാത്തപ്പോൾ ചില വിത്തുകൾ മുളയ്ക്കുന്നില്ല. അത്തരം വിത്തുകൾ മുളയ്ക്കുന്നത് ദിവസങ്ങളോ മാസങ്ങളോ വൈകാം. അനുയോജ്യമായ പാരിസ്ഥിതിക അവസ്ഥയിൽ പോലും വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടുമ്പോൾ അതിനെ വിത്ത് പ്രവർത്തന രഹിതമെന്ന് വിളിക്കുന്നു. നിഷ്ക്രിയത്വത്തിന്റെ വികാസത്തിന് രണ്ട് പ്രധാന കാരണങ്ങളുണ്ട്. നിർബ്ബന്ധിത പ്രവർത്തന രഹിതതയും, സ്വതസിദ്ധമായ പ്രവർത്തന രഹിതതയും. ഈർപ്പം കുറഞ്ഞതും താപനില കുറവായതുമാണ് നിർബ്ബന്ധിത പ്രവർത്തന രഹിത. സ്വതസിദ്ധമായ നിഷ്ക്രിയത്വം വിത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

1. വിത്തുകളുടെ പ്രവർത്തന രഹിതമായ ഘടകങ്ങൾ:

i. വെള്ളം, വാതകം, ഭ്രൂണത്തിന്റെ വികാസത്തിന്റെ നിയന്ത്രണം എന്നിവ വിത്ത് മുളയ്ക്കുന്നതിനെ തടയുന്നതിനാൽ കഠിനവും, കടുപ്പമുള്ളതുമായ വിത്ത് പുറംതോട് തടസ്സമുണ്ടാക്കുന്നു.

ii. പലതരം വിത്തുകളും അപൂർണ്ണമായി വികസിപ്പിച്ച ഭ്രൂണങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

iii. പ്രത്യേക പ്രകാശ ആവശ്യകതയുടെ അഭാവം വിത്ത് പ്രവർത്തന രഹിതമാക്കും.

iv. ഉയർന്നതോ താഴ്ന്നതോ ആയ താപനിലകളുടെ ഒരു പരിധി പ്രവർത്തന രഹിതമാണ്.

v. ഫിനോളജിക് സംയുക്തങ്ങൾ. സംയുക്തങ്ങൾ മുളയ്ക്കുന്നതുപോലുള്ള ഇൻഹിബിറ്ററുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം പ്രവർത്തന രഹിതമാക്കും.

2. പ്രവർത്തന രഹിതമായ രീതികൾ:

വിത്തുകളുടെ പ്രവർത്തന രഹിതത വ്യത്യസ്ത രീതികളാൽ തകർക്കാൻ കഴിയും. ഇവ:

i. **സ്കാരിഫിക്കേഷൻ:** കഠിനമായ വിത്തിന്റെ തൊലി മുറിയ്ക്കുകയോ ചെത്തി കുറയ്ക്കുകയോ, മെഴുകു അല്ലെങ്കിൽ കൊഴുപ്പു സംയുക്തങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യാൻ ജൈവ ലായകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു പോലുള്ള മെക്കാനിക്കൽ, കെമിക്കൽ ചികിത്സകളെ സ്കാരിഫിക്കേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ii. **സ്വാധീനം:** ചില വിത്തുകളിൽ കോർക്ക് കോശങ്ങളുടെ തടസ്സം കാരണം വെള്ളത്തിനും, ഓക്സിജനും മൈക്രോ പൈലിൽ തുളച്ചു കയറാൻ കഴിയില്ല. സ്വാധീനം എന്നറിയപ്പെടുന്ന അടപ്പ് നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനായി ഈ വിത്തുകൾ ശക്തമായി കുലുങ്ങുന്നു.

iii. **പാളികളാക്കൽ:** റോസേഷ്യന് സസ്യങ്ങളുടെ വിത്തുകൾ (ആപ്പിൾ, പ്ലം, പീച്ച്, ചെറി) ആഴ്ചകൾ മുതൽ മാസങ്ങൾ വരെ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ ($0^{\circ}C$ - $10^{\circ}C$) നന്നായി വായുസഞ്ചാരമുള്ളതും ഈർപ്പമുള്ളതുമായ അവസ്ഥയിൽ എത്തുന്നതു വരെ മുളയ്ക്കില്ല. അത്തരം ചികിത്സയെ പാളികളാക്കൽ എന്നു വിളിക്കുന്നു

iv. **ഇതര താപനില:** ദിവസേനയുള്ള താപനില മാറിമാറി ചില വിത്തുകൾ മുളയ്ക്കുന്നതിനെ ശക്തമായി പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. കുറഞ്ഞതും ഉയർന്നതുമായ താപനിലയുടെ ഒരു മാറ്റം വിത്തുകളുടെ മുളയ്ക്കൽ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.

v. **പ്രകാശം:** പ്രകാശസ്ഫോടന വിത്തുകളുടെ പ്രവർത്തന രഹിതത ചുവന്ന വെളിച്ചത്തിലേക്ക് തുറന്നു കാട്ടുന്നതിലൂടെ അവയെ തകർക്കാൻ കഴിയും.

15.7 സെനിസെൻസ്

സസ്യ ജീവിതത്തിൽ ചില തുടർച്ചയായ സംഭവങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. അതായത് മുളയ്ക്കൽ, ജുവനൈൽ സ്റ്റേജ് നീളുന്നു, വാർദ്ധ്യക്യം, മരണം. വാർദ്ധക്യത്തെ സസ്യങ്ങളിൽ സെനെസെൻസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എല്ലാ കൂട്ടായ, പുരോഗമന, വഷളായ പ്രക്രിയകളെയും സെനെസെൻസ് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് അത്യന്തികമായി ഓർഗനൈസേഷന്റെയും പൂർണ്ണമായ നഷ്ടത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. മൃഗങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി, സസ്യങ്ങൾ തുടർച്ചയായി, പുതിയ അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. കൂടാതെ പഴയ അവയവങ്ങൾ പോഷകകയറ്റുമതി പരമാവധി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് വളരെ നിയന്ത്രിത സെനെസെൻസ് പദ്ധതിക്കു വിധേയമാകുന്നു.

വാർദ്ധക്യം, ഒഴിവാക്കൽ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് സസ്യ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ശാഖയെ ഫൈറ്റോഗെറോന്റോളജി എന്നു വിളിക്കുന്നു.

1. സെനിസെൻസിന്റെ തരങ്ങൾ

ലിയോപോൾഡ് (1961) നാല് തരം സെനെസെൻസ് തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.:

i. മൊത്തത്തിലുള്ള സെനിസെൻസ്
ii. മുകളിലെ സെനിസെൻസ്
iii. ഇല പൊഴിയും സെനിസെൻസ്
iv. പുരോഗമനപരമായ സെനിസെൻസ്

i. **മൊത്തത്തിലുള്ള സെനിസെൻസ്:** വാർഷിക സസ്യങ്ങളിൽ സെനിസെൻസ് സംഭവിക്കുന്നത് മുഴുവൻ ചെടികളും ബാധിച്ച് മരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: ഗോതമ്പ്, സോയബീൻ, കുറച്ച് ബഹു

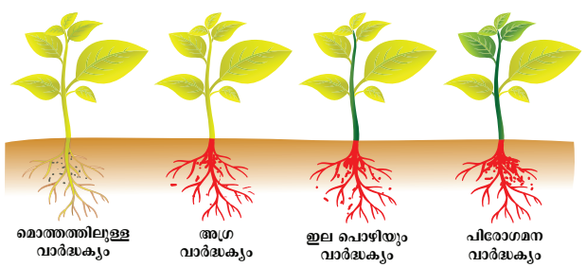
MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 322 2/26/2023 04:14:54 PM

കാല ഇനങ്ങളിലും ഇത് സംഭവിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം. അഗാവ്, ബാംബു.

ii. **ടോപ്പ് സെനിസെൻസ്:** ഇത് സസ്യങ്ങളുടെ മുകൾ ഭാഗങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്നു. ബഹുകാല ഇനങ്ങളിൽ ഇത് സാധാരണമാണ്. ഭൂഗർഭ വേരിന്റെ ഘടനയ്ക്ക് ഇത് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം: ബനാന, ഗ്ലാഡിയോലസ്.

iii. **ഇലപൊഴിക്കുന്ന സെനിസെൻസ്:** ഇല പൊഴിക്കുന്ന ചെടികളിൽ ഇത് സാധാരണമാണ്. സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളിൽ മാത്രമേ ഇത് സംഭവിക്കുകയുള്ളു. തണ്ടിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും, വേരിന്റെ വ്യവസ്ഥയും സജീവമായി തുടരുന്നു. ഉദാഹരണം: എൽമും, മാപ്പിളും.

iv. **പുരോഗമനപരമായ സെനിസെൻസ്:** ഇത്തരത്തിലുള്ള സെനിസെൻസ് ക്രമേണയാണ്. ആദ്യം ഇത് പഴയ ഇലകളിൽ സംഭവിക്കുന്നു. തുടർന്ന് പുതിയ ഇലകൾ, തണ്ട്, വേര് എന്നിവ വളരുന്നു. ഇത് വാർഷിക സസ്യങ്ങളിൽ സാധാരണമാണ്. (ചിത്രം 15.23).



ചിത്രം **15.23:** വ്യത്യസ്ത തരം വാർദ്ധക്യം

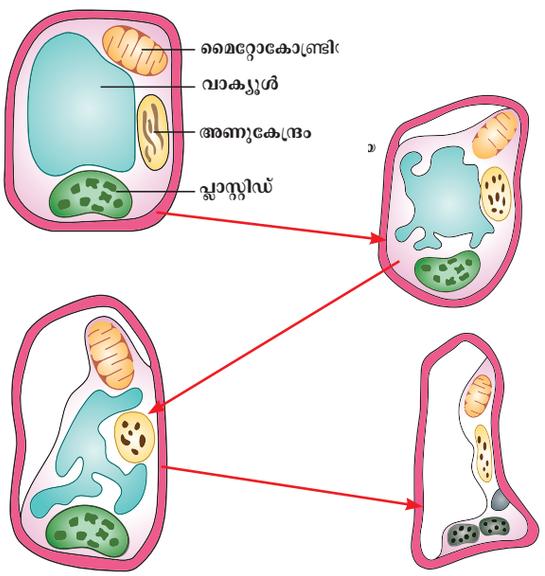
2. സെനിസെൻസിന്റെ ഫിസിയോളജി

- കോശങ്ങൾ അതിന്റെ ഘടനയിൽ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു.
- കോശങ്ങളിലെ വാക്യൂൾസ് ലൈസോസോമുകളായി പ്രവർത്തിക്കുകയും ഹൈഡ്രോലൈറ്റിക് എൻസൈമുകളെ സ്രവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- കോശങ്ങളിൽ അന്നജത്തിന്റെ അളവ് കുറയുന്നു.
- ഹരിതകം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനാലും, ആന്തോസയാനിൽ ചായക്കൂട്ടുകളുടെ ശേഖരണത്താലും പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം കുറയുന്നു. അതിനാൽ ഇല ചുവന്നതായിരിക്കും
- സെനിസെൻസ് സംഭവിച്ച അവയവങ്ങളിൽ പ്രോട്ടീൻ അളവിൽ ഗണ്യമായ കുറവുണ്ടാകുന്നു.
- RNA എൻസൈമിന്റെ പ്രവർത്തനം വർദ്ധിച്ചതിനാൽ ഇലയിലെ rRNA ഉള്ളടക്കം പ്രത്യേകിച്ച് കോശങ്ങളിൽ കുറയുന്നു.
- സെനിസെൻസ് ഇലകളിലെ DNA തന്മാത്രകൾ DNA എൻസൈമിന്റെ വർദ്ധിച്ച പ്രവർത്തനത്താൽ നശിക്കുന്നു.

3. സെനിസെൻസിനെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ:

- ABA യും, എഥിലീൻ സെനിസെൻസിനെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഓക്സിനും സൈറ്റോകൈനിനും സെനിസെൻസിനെ തടയുന്നു.
- നൈട്രജന്റെ സെനിസെൻസ് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ നൈട്രജൻ വിതരണം സെനിസെൻസിനെ തടയുന്നു.
- ഉയർന്ന താപനില സെനിസെൻസിനെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു. പക്ഷേ കുറഞ്ഞ താപനില ഇതിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.
- പ്രകാശത്തേക്കാൾ ഇരുട്ടിൽ സെനിസെൻസ് വേഗത്തിലാണ്.
- ജല സമ്മർദ്ദം ABA ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഇത് സെനിസെൻസിനെ കൂട്ടുന്നു.

4. കോശ മരണത്തിന്റെ നടപടി ക്രമം (PCD)



ചിത്രം **15.24:** നിയന്ത്രിതകോശക്ഷമം

സെനിസെൻസിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് സസ്യങ്ങളുടെ സ്വന്തം ജനിതക നടപടി ക്രമമാണ്. കൂടാതെ ചെടിയുടെയോ മരണത്തെ സെനിസെൻസിന്റെ ഫലമായി കോശ മരണത്തിന്റെ നടപടി ക്രമം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ വ്യക്തിഗത കോശത്തിന്റെ PCD എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ PCD ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടിയോലൈറ്റിക് എൻസൈമുകളെ ഫൈറ്റോപെയ്സുകളെന്ന് പറയുന്നു. മൃഗങ്ങളിൽ ഇവയെ കാസ്പെയ്സുകളെന്ന് പറയുന്നു. കോശങ്ങളുടെ പോഷകങ്ങളും മറ്റ് പുനക്രമീകരിച്ച് അവശേഷിക്കുന്ന ചെടിയുടെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് പുനർവിന്യസിക്കുന്നു. വികസിപ്പിക്കുന്ന സൈലം വെസ്സർസ്, ട്രക്കിഡുകളുടെയും പ്രോട്ടോപ്ലാസ്റ്റുകൾ പക്വത പ്രാപിച്ച് അപ്രത്യക്ഷമാവുകയും അവ ഗതാഗതത്തിനായി വെള്ളം കൊണ്ടുപോകുന്നതിന് പ്രവർത്തന ക്ഷമമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലസസ്യങ്ങളിൽ PCD യിലൂടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന വലിയ വായു ഇടങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന വേരുകളും, കാണ്ഡവും പോലുള്ള ചെടിയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ സാധാരണയായി ഏറെൻകൈമ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഏകലിംഗ പുഷ്പങ്ങളുടെ വികാസത്തിൽ, ആണും, പെണ്ണും പൂക്കൾ ആദ്യ ഘട്ടത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഇവയിൽ ഒരെണ്ണം മാത്രമേ അതിന്റെ വികസനം പൂർത്തിയാക്കുന്നുള്ളു. മറ്റുള്ള PCD വഴി നിർത്തുന്നു. (ചിത്രം 15.24).

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 323 2/26/2023 04:14:55 PM

5. അബ്സിഷൻ

സസ്യ ശരീരത്തിൽ നിന്ന് ഇലകൾ, പൂക്കൾ, പഴങ്ങൾ, വിത്തുകൾ തുടങ്ങിയ അവയവങ്ങൾ കൊഴിയുന്നതിനുള്ള ഫിസിയോളജിക്കൽ പ്രക്രിയയാണ് അബ്സിജൻ. ഈ ഭാഗങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ ജലവും പോഷകങ്ങളും നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കാൻ സസ്യം അതിന്റെ വാസ്കുലർസിസ്റ്റത്തെ അടയ്ക്കുന്നു. സെനിസെൻസിന്റെ അവസാന ഘട്ടം ഒഴിവാക്കലാണ് മിതശീതോഷ്ണ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഇല പൊഴിയുന്ന ചെടികളുടെ എല്ലാ ഇലകളും ശരത്കാലത്തിലാണ് വീഴുകയും നഗ്ന രൂപത്തിന് രൂപം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നത്. തുടർന്ന് പുതിയ ഇലകൾ തുടർന്നുള്ള വസന്തകാലത്ത് വികസിപ്പിക്കും. എന്നാൽ നിത്യഹരിത സസ്യങ്ങളിൽ ഇലകൾ ക്രമേണ ഒഴിവാകുന്നു. പഴയ ഇലകൾ വീഴുമ്പോൾ പുതിയ ഇലകൾ വർഷം മുഴുവൻ തുടർച്ചയായി വികസിപ്പിക്കുന്നു.

6. അബ്സിഷൻ സമയത്ത് രൂപവും ശരീരഘടനാപരമായ മാറ്റങ്ങൾ

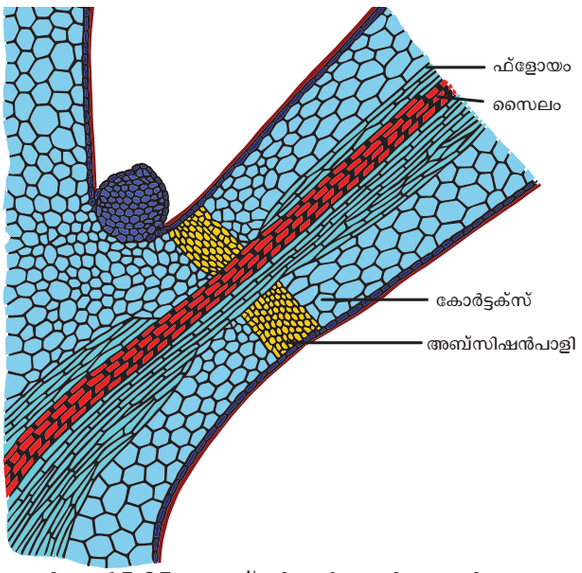
ഇല ഞെട്ടിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ ഇല അബ്സിഷൻ നടക്കുന്നു. ഇത് ആന്തരികമായി അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന നേർത്ത മതിലുകളുള്ള കോശങ്ങളുടെ ഏതാനും പാളികൾ തിരശ്ചീനമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തെ അബ്സിഷൻ ഘട്ടം അല്ലെങ്കിൽ അബ്സിഷൻ പാളി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പച്ച കലർന്ന ചാരനിറത്തിലുള്ള ഒരു അബ്സിഷൻ പാളി 2 മുതൽ 15 കോശങ്ങൾ വരെ കട്ടിയുള്ള കോശങ്ങളുടെ വരികളാൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. പെക്റ്റിനോസ്, സെല്ലുലോസ് എന്നീ എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനം വഴി മദ്ധ്യ ലാമെല്ലയും, കോശങ്ങളുടെ പ്രാഥമിക മതിലും പിരിച്ചു വിടുന്നതിനാൽ കോശങ്ങൾ അയവുള്ളതായി മാറുന്നു. ചാലക വെസ്സലുകളെ തടയുന്ന ടൈലോസുകളും രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഹരിതകത്തിന്റെ തരംതാഴ്ത്തൽ ഇലകളുടെ നിറം മാറുന്നതിനും ചെടിയിൽ നിന്ന് ഇല വേർപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഇല വീഴുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. അബ്സിഷനുശേഷം കോശങ്ങളുടെ പുറംപാളി പെരിഡെർമിന്റെ വികാസത്താൽ കീഴടങ്ങുന്നു. (ചിത്രം 15.25).

7. അബ്സിഷനെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ

സ്വാഭാവികമായും ഉണ്ടാകുന്ന എല്ലാ ഹോർമോണുകളും ഗർഭച്ഛിദ്ര പ്രക്രിയയെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ഓക്സിനുകളും, സൈറ്റോകൈനുകളും അബ്സിഷനെ തടയുന്നു. എഥിലിനും, അബ്സ്സിസക്ക് ആസിഡും അതിനെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.

8. അബ്സിഷന്റെ പ്രാധാന്യം

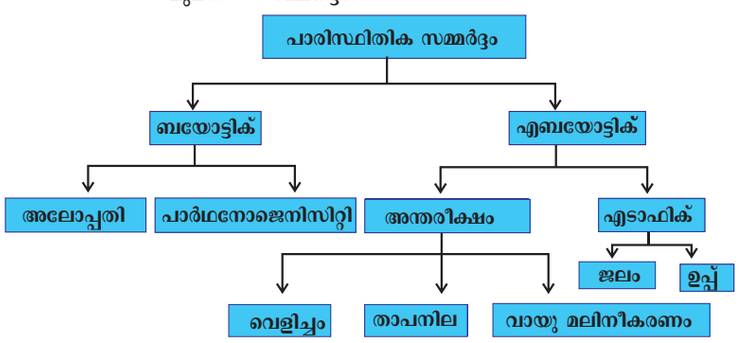
1. പഴയ ഇലകളും പഴുത്ത പഴങ്ങളും പോലെ ചെടിയുടെ മൃതഭാഗങ്ങളെ അബ്സിഷൻ വേർതിരിക്കുന്നു.
2. പഴങ്ങൾപൊഴിയുന്നതിനുംസസ്യത്തിന്റെജീവിത ചക്രം തുടരുന്നതിനും ഇത് സഹായിക്കുന്നു.
3. ഇല പൊഴിയുന്ന ചെടികളിൽ ഇലകൾ പൊഴിക്കാനും വേനൽക്കാലത്ത് ജല സംരക്ഷണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.
4. താഴ്ന്ന ചെടികളിൽ ജെമ്മെ അല്ലെങ്കിൽ ചെറിയ ചെടികൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് അതായത് വെജിറ്റേറ്റീവ് പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം **15.25:** അബ്സിഷൻ പാളി കാണിക്കുന്ന ഇലഞ്ഞിട്ടിന്റെ നെടുകയുള്ള ഛേദം (LS)

15.8 സ്ട്രെസ് ഫിസിയോളജി

മറ്റെല്ലാ ജീവികളുടെയും പോലെ സസ്യങ്ങളും വിവിധ പാരിസ്ഥിതിക സമ്മർദ്ദങ്ങൾക്ക് വിധേയമാണ്. പ്രതികൂല പാരിസ്ഥിതിക സാഹചര്യങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തെ സ്ട്രെസ് ഫിസിയോളജി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ജേക്കബ് എൻഡി ലെവിറ്റ് (1972) സസ്യങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ജൈവ സമ്മർദ്ദം എന്ന പദം ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഒരു ചെടിയുടെ വളർച്ചയെയും, വികാസത്തെയും പ്രതികൂലമായി മാറ്റിയേക്കാവുന്ന പാരിസ്ഥിതിക അവസ്ഥയിലെ ഏത് മാറ്റവുമാണ് സമ്മർദ്ദം.



ചിത്രം **15.26:** ചെടികളിലെ സമ്മർദ്ദ തരങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 324 2/26/2023 04:14:55 PM

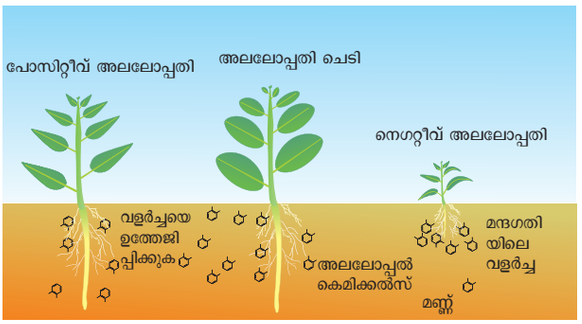
സമ്മർദ്ദം നേരിടുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ പ്രതികരണത്തെ സമ്മർദ്ദം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് അനുകൂലമായ പ്രകാശ സാഹചര്യങ്ങളിൽ വളരുന്ന ഒരു സാധാരണ ചെടി കുറഞ്ഞ പ്രകാശ തീവ്രതയ്ക്ക് വിധേയമായാൽ അതിന്റെ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം കുറയുന്നു. അതിനാൽ കുറഞ്ഞ പ്രകാശ തീവ്രതയെ സമ്മർദ്ദം എന്നും വിളിക്കുന്നു. ബയോളജിക്കൽ സ്ട്രെയിനുകൾ രണ്ട് തരത്തിലാണ്. ഇലാസ്റ്റിക് ബയോളജിക്കൽ സ്ട്രെയിൻ, പ്ലാസ്റ്റിക് ബയോളജിക്കൽ സ്ട്രെയിൻ. ചെടിയുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രതികരണം താൽക്കാലികമാണെങ്കിൽ അത് യഥാർത്ഥ അവസ്ഥയിലേക്ക് മടങ്ങുമ്പോൾ അതിനെ ഇലാസ്റ്റിക് ബയോളജിക്കൽ സ്ട്രെയിൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: താൽക്കാലിക വിൽറ്റിംഗ്. പ്രതികരണം ശാശ്വതവും സസ്യങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം സാധാരണ നിലയിലേക്ക് മടങ്ങുന്നില്ലെങ്കിൽ അതിനെ പ്ലാസ്റ്റിക് ബയോളജിക്കൽ സ്ട്രെയിൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.ഉദാഹരണം: സ്ഥിരമായ വിൽറ്റിംഗ്. ചില സസ്യങ്ങൾ സമ്മർദ്ദാവസ്ഥയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. മാത്രമല്ല സമ്മർദ്ദത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുകയുമില്ല. അത്തരം സസ്യങ്ങളെ സ്ട്രെസ് റെസിസ്റ്റന്റ് അല്ലെങ്കിൽ സ്ട്രെസ് ടോളറന്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: കണ്ടലക്കാടുകൾ. ചില ചെടികൾക്ക് സമ്മർദ്ദം നേരിടാൻ കഴിയില്ല. അവ പ്രതികൂല കാലഘട്ടം സജീവമല്ലാത്ത അവസ്ഥയിൽ കടന്നു പോകുന്നു. അതിനാൽ അവയെ സമ്മർദ്ദം നിലനിൽക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എഫീമെറല സസ്യങ്ങൾ ഹ്രസ്വകാല മരുഭൂമിയിലെ സസ്യങ്ങളാണ്. അവ വരണ്ട കാലാവസ്ഥ ആരംഭിക്കുന്നതിന് മുമ്പുള്ള കാലാവസ്ഥയിൽ മഴയിൽ അവരുടെ ജീവിതചക്രം പൂർത്തിയാക്കുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെ സ്ട്രെസ് എസ്കേപ്പറുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിലെ സമ്മർദ്ദത്തെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. ജൈവ സമ്മർദ്ദങ്ങൾ

മറ്റ് ജീവജാലങ്ങളായ വൈറസ്, ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസ്, പരാന്നഭോജികൾ, പ്രാണികൾ, കളകൾ മത്സരിക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ എന്നിവയെ ബാധിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. ഔഷധ സസ്യങ്ങളും, മരങ്ങളും, കാലിത്തീറ്റകൾക്കുള്ള ചില്ലകൾ, ഇന്ധനങ്ങൾ, കാർഷിക ആവശ്യങ്ങൾ എന്നിവ മുറിക്കുന്നതിലൂടെ മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനം കാരണം ജൈവിക പാരിസ്ഥിതിക സമ്മർദ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു. പരിസ്ഥിതിയിൽ എപ്പോഴെങ്കിലും നിലനിൽക്കുന്ന ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസ്, നെമറ്റോഡുകൾ എന്നിവമൂലമുണ്ടാകുന്ന ബയോട്ടിക് സമ്മർദ്ദങ്ങളെ സാധ്യതയുള്ള ബയോട്ടിക് സമ്മർദ്ദങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവയെ രണ്ടുതരങ്ങളായി തിരിക്കുന്നു.:

i) അല്ലെലോപ്പതി

മുളയ്ക്കൽ, വളർച്ച, പ്രത്യുൽപ്പാദനം എന്നിവയെ വളരെയധികം സ്വാധീനിക്കുന്ന ഒന്നോ അതിലധികമോ ജൈവ രാസ വസ്തുക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ജീവിയെ അല്ലെലോപ്പതി എന്നു പറയുന്നു. ഈ ബയോകെമിക്കലസിനെ അല്ലെലോകെമിക്കൽസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. അവ പ്രയോജനകരമാണ്. (പോസിറ്റീവ് അല്ലെലോപ്പതിക്) അല്ലെങ്കിൽ ഹാനികരമായ (നെഗറ്റീവ് അല്ലെലോപ്പതിക്) നിലത്തു വീഴ്ന്നതിനുശേഷം ഇലയിൽ നിന്നും, വേരുകളിൽ നിന്നും ഈ അല്ലെലോ കെമിക്കലുകൾ ലഭിക്കും. അല്ലെലോപ്പതി എന്ന പദം ഗ്രീക്ക് പദങ്ങളായ അല്ലെലോൺ-പരസ്പരം, പാത്തോസ്-കഷ്ടപ്പെടാനുള്ളതാണ്, 1937 ൽ ഹാൻസ്മോളിഷ് ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചു. വിളകളിലെ കളകളിലൂടെയും തിരിച്ചും അല്ലെലോപ്പതിക് പ്രഭാവം ഉണ്ടാകും. (ചിത്രം 15.27).



ചിത്രം **15.27:** ചെടികളിലെ അല്ലെലോപ്പതി

കറുത്ത വാലനട്ട് (ജുഗ്ലാൻസ് നൈറഗം) ആണ് ഏറ്റവും പ്രശസ്തമായ അല്ലെലോപ്പതിക് സസ്യങ്ങൾ. കറുത്ത വാൽനട്ടിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന രാസവസ്തു ജുഗ്ലോൺ ആണ്. ഇത് ഒരു ശ്വസന തടസ്സ വസ്തുവാണ്. സോളാനെഷ്യസ് സസ്യങ്ങളായ തക്കാളി, കാപ്സിക്കം, വഴുതനങ്ങ എന്നിവ ജുഗ്ലോണിന് ഇരയാകുന്നു. ഈ അല്ലെലോ കെമിക്കലുകൾക്ക് വിധേയമാകുമ്പോൾ ഈ സസ്യങ്ങൾ വിൽറ്റിംഗ് ക്ലോറോസിസ്, മരണം തുടങ്ങിയ ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

> നിങ്ങളുടെ ഗ്രാഹ്യം പരിശോധിക്കുക: എല്ലാ സസ്യങ്ങളും അല്ലെലോപ്പതിക് ആണോ? അല്ലെലോപ്പതിക് രാസവസ്തുക്കൾ മൃഗങ്ങളെയും മനുഷ്യരെയും ബാധിക്കുമോ?

അടുത്തിടെ ചേർത്താണ് സ്വർഗ്ഗത്തിന്റെ മരം (ഐലാന്റസ് ആർട്ടിസിമ) ഐലാന്റസിന്റെ വേരിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്ത അലലോ കെമിക്കൽ എയ്ലാന്റോൺ ശക്തമായ കളനാശിനിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. സ്വർഗ്ഗം സസ്യത്തിൽ അല്ലലോ കെമിക്കൽ സൊർഗാലോണിന് അല്ലെലോപ്പതി പ്രവർത്തനം ഉണ്ട്. മിക്ക സ്വർഗ്ഗം ഇനങ്ങളുടെയും വേരിന്റെ എക്സുഡേഷൻ ചില കളകളുടെ വളർച്ചയെ തടയുന്നു. അതായത് ചെനോപോഡിയം ആൽബം, അമരാന്തസ് റെട്രോഫ്ളെക്സ് ഓട്സിന്റെ വിത്ത് എക്സുഡേറ്റുകൾ (അവന ഫാറ്റുവ) ഗോതമ്പു തൈകളുടെ മുളക്കലിനെ ബാധിക്കുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 325 2/26/2023 04:14:56 PM

ii. രോഗകാരി

സസ്യങ്ങളിൽ രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്ന സൂഷ്മാണുക്കളുടെ പ്രഭാവം. ഉദാഹരണം സാന്തോമോണസ് സിട്രി

2. എബയോട്ടിക് സമ്മർദ്ദങ്ങൾ

അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം കാരണം മണ്ണിന്റെ അവസ്ഥ (എഡോഫിക്സ്ട്രെസ്) കാരണം എ ബയോട്ടിക് സമ്മർദ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രകാശം, താപനില, വായുമലിനീകരണം എന്നിവയുടെ അധികവും കുറവുള്ളതുമായ അന്തരിക്ഷത്തിലേക്ക് അന്തരിക്ഷ സമ്മർദ്ദം.

i. പ്രകാശ സമ്മർദ്ദം

പ്രകാശം ഇനങ്ങളുടെ വിതരണത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു. കുറഞ്ഞ പ്രകാശ തീവ്രതയിൽ സിയോഫൈറ്റുകൾ (ഷേഡ് ലിവിംഗ് സസ്യങ്ങൾ) വികസിക്കുന്നു. ഉയർന്ന പ്രകാശ തീവ്രതയിൽ ഹെലിയോഫൈറ്റുകൾ (ഉയർന്ന പ്രകാശമുള്ള സസ്യങ്ങൾ) വികസിക്കുന്നു. കുറഞ്ഞ പ്രകാശ തീവ്രതയിൽ സ്റ്റൊമാറ്റ പൂർണ്ണമായും തുറക്കാത്തതിനാൽ വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപനം കുറവാണ്. ഇതിന്റെ ഫലമായി പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം കുറവാണ്. ഹരിതകം ഉൽപ്പാദനത്തെ ബാധിക്കുന്നു. ഉയർന്ന പ്രകാശ തീവ്രത പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനെ തടയുന്നു. ഫോട്ടോ പീരിയഡിലെ മാറ്റം പൂവിടുമ്പോൾ തടയുന്നു.

ii. താപനില

സസ്യങ്ങൾ ഒരു പ്രത്യേക പ്രദേശവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. അവ മറ്റൊരു പ്രദേശത്ത് താപനില സമ്മർദ്ദം നേരിടുന്നു.

a. ഉയർന്ന താപനില

ഉയർന്ന താപനില അന്തരീക്ഷ വരൾച്ച സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിന്റെ വരൾച്ചയിൽ സ്ഥിരമായി നശിക്കുന്നതിനും അന്തരീക്ഷ വരൾച്ചയിൽ താൽക്കാലിക വാടിപ്പോകുന്നതിനും വിധേയമാണ്. സസ്യങ്ങൾ സാധാരണയായി 44 സെൻഷ്യസിനു മുകളിൽ മരണമടയുന്നു. എന്നിരുന്നാലും മാസ്റ്റിഗോക്ലാഡസ് (ഒരു സയനോ ബാക്ടീരിയം) പോലുള്ള ചില ജീവികൾ ചൂടു നീരുറവകളിൽ $85^{\circ}C$ മുതൽ $90^{\circ}C$ വരെ നന്നായി വളരുന്നു. $42^{\circ}C$ സാധാരണ പ്രോട്ടീൻ കുറയുകയും ഹീറ്റ് ഷോക്ക് പ്രോട്ടീൻ (HSPs) എന്ന പുതിയ പ്രോട്ടീൻ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രോട്ടീനുകൾ പഴ ഈച്ചയിൽ (ഡ്രോസോഫില മെലനോഗാസ്റ്റർ) കണ്ടെത്തി, അതിനുശേഷം മൃഗങ്ങൾ, സസ്യങ്ങൾ, സൂഷ്മാണുക്കൾ എന്നിവയിലും ഇവ കണ്ടെത്തി. ഉയർന്ന താപനിലയിൽ എല്ലാ ഫിസിയോളജിക്കൽ പ്രക്രിയകളും കുറയുന്നു. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം കുറയുകയും ശ്വസനം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ സസ്യങ്ങൾ ജൈവ വസ്തുക്കളുടെ കുറവ് നേരിടുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ഉഷ്ണ മേഖലാ അവസ്ഥയിൽ നട്ടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ആപ്പിൾ എന്ന മിതശീതോഷ്ണ സസ്യം പഴങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടുകയും വളർച്ചയെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

b. കുറഞ്ഞ താപനില

കുറഞ്ഞ താപനില സമ്മർദ്ദം സസ്യങ്ങൾക്ക് തികച്ചും ദോഷകരമാണ്. കൂടാതെ മരവിപ്പിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിനടുത്തുള്ള താപനില മാറ്റാനാവാത്ത നാശമുണ്ടക്കുന്നു. അതിനാൽ കടുത്ത തണുപ്പു കാലത്ത് സസ്യങ്ങൾ അതിജീവിക്കാൻ പരാജയപ്പെടുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ആൽപൈൻ ആർക്കിക് പ്രദേശങ്ങളിൽ വളരുന്ന ചില സസ്യങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുന്നു. അത്തരം സസ്യങ്ങൾ തണുത്ത പ്രതിരോധശേഷിയുള്ളവയാണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. തണുത്തുറഞ്ഞ താപനിലമൂലമുണ്ടാകുന്ന സമ്മർദ്ദത്തെ മഞ്ഞ് സമ്മർദ്ദം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. $10^{\circ}C$ താഴെയുള്ള താപനില വേരിന്റെ വളർച്ച കുറയ്ക്കുന്നു. അയോണുകളുടെ ചോർച്ചയും എഥിലീൻ ഉൽപ്പാദനവും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

ചില സസ്യഭാഗങ്ങളായ ങ്ങളായ വിത്തുകൾ, പരാഗരേണുകൾ, ധാന്യങ്ങൾ, ഭ്രൂണങ്ങൾ എന്നിവ വളരെ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ സൂക്ഷിക്കാം $(-196^{\circ}C)$.

iii. വായു മലിനീകരണം

ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്ന പ്രധാന അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം CO_2, CO, SO_2, NO_2, O_3, ഫ്ളൂറൈഡ്, H_2S എന്നിവയാണ്. ഈ മലിനീകരണം ദൃശ്യമായ ആപത്തുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല, എന്നാൽ ഇവ മറഞ്ഞിരുന്ന് ആപത്ത് ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ മലിനീകരണ വസ്തുക്കളുടെ സാന്ദ്രത ദൃശ്യമായ ആപത്ത് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇലകളിൽ ക്ലോറോട്ടിക്, നെക്രോട്ടിക് പാടുകൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതുപോലെ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ കാർബൺ ഉപാപചയ ബയോമസ് രൂപികരണത്തെയും തടയുന്നു. കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയുള്ള ചില മലിനീകരണം സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: SO_2, NO_2 , NO ശ്വസനവും, പ്രകാശ ശ്വസനവും അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണങ്ങളോട് സംവേദനക്ഷമമാണ്. വായു മലിനീകരണത്തിന്റെ സാന്ദ്രത ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ, അത് ശ്വസനത്തെ തടയുന്നു. അതേസമയം കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയിൽ ശ്വസനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. നൈട്രജന്റെ സാന്ദ്രത ഹരിതകത്തിന്റെ ഉള്ളടക്കം

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 326 2/26/2023 04:14:56 PM

വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ നിശ്ചിത അളവിൽ ചായക്കൂട്ട് ഉള്ള ടക്കം കുറയ്ക്കുന്നു.

iv. എഡാഫിറ്റ് സമ്മർദ്ദം

ഇവയെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ ജല സമ്മർദ്ദവും ഉപ്പ് സമ്മർദ്ദവുമാണ്.

a. ജലസമ്മർദ്ദം

ജലത്തിന്റെ അഭാവം അല്ലെങ്കിൽ ജലത്തിന്റെ അമിതത മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സാധാരണ സമ്മർദ്ദ അവസ്ഥയെ ജലസമ്മർദ്ദം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ജലത്തിന്റെ സമൃദ്ധി വെള്ളപ്പൊക്ക സമ്മർദ്ദത്തിലേക്കും ജലദൗർലഭ്യം വരൾച്ചാ സമ്മർദ്ദം എന്ന സമ്മർദ്ദത്തിലേക്കും നയിക്കുന്നു.

I. പ്രളയം

വെള്ളപ്പൊക്കം കാരണം മണ്ണിലെ നൈട്രജൻ കുറയുന്നു, അബ്സിസിക് ആസിഡ്, എഥിലീൻ, മുൻഗാമികൾ എന്നിവ വലിയ അളവിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഭാഗിക സ്റ്റോമാറ്റ അടയ്ക്കൽ, എപിനാസ്റ്റി ഇലകളിലെ അബ്സിഷൻ എന്നിവയുടെ ഉത്തേജനം കോശമെമ്പറയിൽ വ്യവസ്ഥ തകരുന്നു. മൈറ്റോകോൺട്രിയയും, മൈക്രോ ബോഡികളും വിഘടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്ഥിതിരമായി നനഞ്ഞ മണ്ണിൽ കാണപ്പെടുന്നവ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ വളരാൻ കഴിവുള്ള സസ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം: മാർഷ് സസ്യങ്ങൾ, തീര സസ്യങ്ങൾ, ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ, വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ പ്രബലമായി കാണപ്പെടുന്ന വൃക്ഷ ഇനങ്ങളും സഹിഷ്ണുത കാണിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: ടാക്സോഡിയം, ഡിസ്റ്റികം, മാൻഗ്രൂവ്സ്.

II. വരൾച്ച സമ്മർദ്ദം

വരൾച്ച എന്ന പദം ഗണ്യമായ മഴയില്ലാത്ത ഒരു കാലഘട്ടത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഈ സമയത്ത് മണ്ണിന്റെ ജലത്തിന്റെ അളവ് സസ്യങ്ങൾ ജലക്ഷാമം മൂലം കഷ്ടപ്പെടുന്ന തരത്തിൽ കുറയുന്നു. വരൾച്ചയുടെ ഫലങ്ങൾ ഇപ്രകാരമാണ്. കോശവശങ്ങളുടെ കുറവും, കോശമതിൽ ഘടകങ്ങളുടെ സമന്വയവും കോശങ്ങളുടെ വലിപ്പത്തിൽ ചെറുതായത്തീരുന്നു. ചില എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനം കുറച്ചുകൊണ്ട് നൈട്രജൻ ഫിക്സേഷനും അതിന്റെ കുറവും കുറയുന്നു അസിസിക് ആസിഡ് ലെവലിൽ വർദ്ധനവ് അത്യന്തികമായി സ്റ്റോമറ്റൽ ഉപകരണത്തെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ നിലയിൽ അടയ്ക്കുന്നു. അതിനാൽ ട്രാൻസ്മിഷൻ കുറയുന്നു. പ്രോട്ടോക്ലോറോഫിൽ രൂപീകരണം തടയുകയും ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് പ്രക്രിയ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. പക്വതയാർന്ന ഇലകളിൽ വിൽക്കുന്നത് കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ് കുറയുന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതാണ്.

വരൾച്ചയെ പ്രതിരോധിക്കാനുള്ള സംവിധാനം

സീറോഫൈറ്റുകൾ വരൾച്ചയ്ക്ക് അനുയോജ്യമാണ്. കാരണം

i. അത്തരം സസ്യങ്ങളുടെ പ്രോട്ടോപ്ലാസം തീവ്രമോ നീണ്ടുനിൽക്കുന്നതോ ആയ നിർജ്ജലീകരണം(നിർജ്ജലീകരണം)നേരിടുമ്പോൾമരിക്കില്ല. അതിനാൽ അത്തരം അവസ്ഥകളെ ഇത് സഹിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഉദാരണം: ക്രിയോസോട്ട്. ജലത്തിന്റെ അളവ് 30% വരെ കുറയുന്നു. അതേ സമയം മിക്ക ചെടികളിലും മാരകമായ അളവ് 50–70% ശതമാനത്തിൽ താഴെയാണ് അല്ലെങ്കിൽ ഘടനാപരമായ അല്ലെങ്കിൽ ഫിസിയോളജിക്കൽ അഡാപ്റ്റേഷനുകൾ വികസിപ്പിച്ചതിനാൽ ഈ ചെടികൾക്ക് മാരകമായ ഡെസിക്കേഷൻ ഒഴിവാക്കാനോ, മാറ്റിവയ്ക്കാനോ കഴിയും. ഇനി പ്പറയുന്ന സംവിധാനങ്ങളുണ്ട്.:

- ആഴത്തിലുള്ള ജലസ്രോതസ്സിലേക്ക് വേരുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിലൂടെ മെച്ചപ്പെട്ട ജല ഉപഭോഗ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ സാധിക്കും
- ആഴത്തിലുള്ള ജലേസ്രോതസ്സിലേക്ക് വേരുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിലൂടെ മെച്ചപ്പെട്ട ജല ഉപഭോഗം കൂട്ടുന്നു
- ചാലക കോശങ്ങൾ വർദ്ധിക്കുകയും വലുതാകുകയുംചെയ്യുന്നു.ഇടതൂർന്നട്രൈക്കോമുകളുള്ളതാഴത്തെഎപ്പിഡെർമിസിൽമാത്രംസ്റ്റോമാറ്റകാണപ്പെടുന്നു.
- ഇലകളുടെ ചുരുളൽ, ചൂഷണ കോശങ്ങളിൽ വെള്ളം സംഭരിക്കുക.

കോശഘടനയെ സ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്ന വരൾച്ചാ സമ്മർദ്ദ സംരക്ഷണ സംവിധാനം സ്ട്രെസ് പ്രോട്ടീന്റെ (ഡെ ഹൈഡ്രിൽ ഓസ്മോട്ടിൻ) ജിൻ പ്രകടമാണ്. ഈ പ്രോട്ടീനുകൾ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിലെയും മാക്രോമോളിക്കുലുകളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു, സൈറ്റേസ്കിലിറ്റൺ, ഡിനാറ്റേഷൻ. ഉയർന്ന നിർജ്ജലീകരണ സഹിഷ്ണുത സൂചിപ്പിക്കുന്നത് വെള്ളം ലഭ്യമാകുമ്പോൾ പ്രോട്ടോപ്ലാസം വീണ്ടും ജലാംശം നൽകുന്നു എന്നാണ്. മരുഭൂമികളിലുംവരണ്ടപ്രദേശങ്ങളിലുംവളരുന്നസസ്യങ്ങൾ സാധാരണയായി വരൾച്ചയാണ്. പ്രതിരോധത്തിനെതിരെ (ബയോമെംബ്രേൻ) സസ്യങ്ങൾ, സമീപത്തെ അതിജീവിക്കാൻ കഴിവുള്ള സസ്യങ്ങൾ ചത്തതായികാണപ്പെടുന്നു. വെള്ളം ലഭ്യമാകുമ്പോൾ അവ വീണ്ടെടുക്കുന്നു. അറിയുന്നവരുടെ പുനരുത്ഥാനം. ഉദാഹരണം: സെലാജിനെല്ല ലെവിഡോഫില്ല..

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 327 2/26/2023 04:14:56 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

പുനരുത്ഥാന സസ്യങ്ങൾ, മൊത്തത്തിൽ ഉണങ്ങുമ്പോഴും അതിജീവിക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. ഇവ വെള്ളം ലഭിക്കുമ്പോൾ വീണ്ടും തങ്ങളെ സംരക്ഷിച്ചു കൊള്ളുന്നു. ഉദാഹരണം സെലാജിനെല്ല ലെപിഡോഫില്ല

b. ഉപ്പ് സമ്മർദ്ദം

മണ്ണിൽ ഉയർന്ന ഉപ്പ് സാന്ദ്രത സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെയും വികാസത്തെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. കടൽത്തീരത്തിനും എസ്റ്റേറ്റുകൾക്കും സമീപമുള്ള സസ്യങ്ങൾ ഉപ്പ് സമ്മർദ്ദത്തിന് വിധേയമാണ്. ഭൂമിയിലെ ജലസേചനത്തിന്റെ മൂന്നിലൊന്ന് ഭാഗവും ഉപ്പ് സമ്മർദ്ദത്തെ ബാധിക്കുന്നുവെന്നാണ് ഒരു കണക്ക്. Na^{1}, Cl^{2}, K^{1}, Ca^{11}, Mg^{11} അയോണുകൾ സാധാരണയായി മണ്ണിന്റെ ഉപ്പുവെള്ളത്തിന് കാരണമാകുന്നു. അത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങൾ രണ്ട് പ്രശ്നങ്ങൾ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. :

1. നെഗറ്റീവ് ജല സാധ്യതയുള്ള മണ്ണിൽ നിന്ന് വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത്.
2. വിഷാംശം ഉള്ള സോഡിയം കാർബണേറ്റ് ക്ലോറൈഡ് അയോണുകളുടെ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുമായുള്ള ഇടപെടൽ..

ഉപ്പ് സഹിഷ്ണതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവയെ രണ്ട് ഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.:

1. ഹാലോഫൈറ്റുകൾ
2. അഹാലോ ഫൈറ്റുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്ലൈക്കോ ഫൈറ്റുകൾ

ഹാലോ ഫൈറ്റുകൾ ഉപ്പുവെള്ളമുള്ള മണ്ണിൽ വളരുന്നു. ഉപ്പ് സാന്ദ്രത പ്രതിരോധിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഹാലോഫൈറ്റുകളെയൂറിഹാലിൻ എന്നും ഇടുങ്ങിയ പ്രതിരോധശേഷിയുള്ളവരെ സൈനോഹലൈൻ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഹാലോഫൈറ്റുകളായി ലവണങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കാൻ നോൺ ഹാലോഫൈറ്റുകൾക്ക് കഴിയില്ല. ഉയർന്ന അയോണുകളെ ഹെലിയാൽതുസ് ആൻയസ് സഹിക്കുന്നു. ഉപ്പ് സാന്ദ്രതയുള്ള പ്രദേശങ്ങളെ രണ്ട് പ്രദേശങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- അതിലൊന്ന് മണ്ണിന്റെ വെള്ളത്തിൽ ഉയർന്ന അളവിൽ ലവണങ്ങൾ ജലസാധ്യത കുറയുന്നത്, അതിനാൽ അവ വിപരീത ദിശയിൽ വളരുന്നു. ഉദാഹരണം: സാലികോർണിയ,
- ഉപ്പ് ബാധിച്ച ചെടികളിലെ പരിക്കുകൾ ഓസ്മോട്ടിക് ഇഫക്റ്റുകളും സ്പെസിഫിക്കേഷൻ ഇഫക്റ്റുകളും മൂലമാണ് ക്ലോറൈഡ് ഇങ്ക് അയോണുകളുടെ ശേഖരണം ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതും ട്രാൻസ്മിറേഷനും കുറയ്ക്കുന്നു.

ധാതു മൂലകങ്ങളുടെ (K, P, S, Fe, Mo, Zn, Mg, Mn) കുറവ് കാരണം ഉപ്പു സമ്മർദ്ദം ശാരീരിക വൈകല്യങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഇത് വളർച്ചയ്ക്കും, വിളവിനും കാരണമാകുന്നു.

1. ഉപ്പ് ശേഖരിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ലവണങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുകയും സംഭരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ അവയുടെ കോശങ്ങളുടെ ഓസ്മോട്ടിക് സാധ്യത വളരുന്ന പ്രദേശത്തുടനീളം നെഗറ്റീവ് ആയി തുടരുന്നു.
2. ചില ഉപ്പ് ഹാർഡി സസ്യങ്ങളിൽ, അധിക ഉപ്പ് ഇലകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒഴിവാക്കപ്പെടുന്നു.
3. ചില സസ്യങ്ങൾക്ക് ഉപ്പ് ഗ്രന്ഥികളു് അത് ഉപ്പ് സ്രവിക്കുന്നു (കൂടുതലും NaCl) പുറം തള്ളപ്പെട്ട ഉപ്പ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് വാട്ടർഹൈറോസ് കോപ്പിക് ആയി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.
4. ഉപ്പ്സഹിഷ്ണുത പുലർത്തുന്ന സസ്യങ്ങൾ (ട്രൂഹാലോഫൈറ്റുകൾ) അമിസേ ആസിഡ്, പ്രോലിൻ ഗാലക്റ്റോസൈൽ, ഗ്ലിസറോൾ, ഓസ്മോട്ടിക്, ക്രമീകരണങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ചില ഓർഗാനിക് ആസിഡുകൾ എന്നിവ വലിയ അളവിൽ സമന്വയിപ്പിക്കുന്നു.

ഉപ്പ് സഹിഷ്ണതയുടെ സംവിധാനം

ഹാലോഫൈറ്റുകൾ പോലുള്ള ഉപ്പുള്ള വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങൾ ലായനിയിൽ അമിതമായി അലിഞ്ഞു ചേർന്ന ലവണങ്ങളുടെ പ്രശ്നത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. ഉപ്പിന്റെ അധികഭാഗം താരതമ്യേന കൂടുതൽ നെഗറ്റീവ് ഓസ്മോട്ടിക് സാധ്യത സൃഷ്ടിക്കുന്നു. അതിനാൽ സസ്യങ്ങൾ ചുറ്റുമുള്ള മാധ്യമത്തിലേക്ക് വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടും. അത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളുടെ ജലസാധ്യത കൂടുതൽ നെഗറ്റീവ് ആകുമ്പോൾ മാത്രമേ വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടുകയുള്ളു. പുറം ചെടികളുടേതിന് സമാനമായതോ ഉയർന്നതോ ആയ സാന്ദ്രത നിലനിർത്താൻ അവർ ഉപ്പ് അമിതമായി ആഗിരണം ചെയ്ത് കോശ സ്രവങ്ങളിൽ ശേഖരിക്കുകയാണെങ്കിൽ മാത്രമേ ഇത് സാധ്യമാകൂ.

പോരായ്മകൾ:

1. വാക്യൂളുകളിൽ ഉപ്പ് അടിഞ്ഞു കൂടുന്നു.
2. സസ്യങ്ങൾ സക്കുലൻഡ് അയി മാറുന്നു.
3. സഞ്ചിത ഉപ്പ് സൈറ്റോപ്ലാസത്തെ നിർജ്ജലീകരണം ചെയ്യുന്നു.
4. സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിനെ ടോളറേറ്റ് ചെയ്യാൻ പറ്റാത്തത് കാരണം പല എൻസൈമുകളും പ്രവർത്തന രഹിതമാകുന്നു.

അതിനാൽ അസ്ഥിര ലവണങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതും ശേഖരിക്കുന്നതും പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടുന്നു. എന്നിരുന്നാലും എൻസൈമുകളെ നിരാകരിക്കാതെ ഉയർന്ന ഉപ്പ് സാന്ദ്രതയിൽ നിലനിൽക്കുന്ന ജൈവ സംയുക്തങ്ങളെ നോൺ ടോക്സിക് ഓർഗാനിക് ഓസ്മോട്ടിക് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണങ്ങൾ: പ്രോലൈൻ, ബെറ്റാലിൻ (ഓസ്മോർഗുലേറ്ററുകൾ)

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 328 2/26/2023 04:14:56 PM

സംഗ്രഹം

വളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നത് കോശ വിഭജനം, കോശം നീളം വയ്ക്കൽ, കോശ പക്വത എന്നിവയാണ്. ആദ്യഘട്ടം, ലാഗ്ഘട്ടം, രണ്ടാമത്തേത് ലോഗ്ഘട്ടം, അവസാന ഘട്ടം സ്ഥിരമായ ഘട്ടം. ലോഗ് ഘട്ടത്തെ എക്സ്പൊണൻഷ്യൽ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചെടികളുടെ വളർച്ചയും, വികസനവും ആന്തരികവും ബാഹ്യവുമായ ഘടകങ്ങളാൽ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു. ആന്തരിക ഘട്ടം, സസ്യ വളർച്ച റെഗുലേറ്റേഴ്സ് എന്ന രാസ വസ്തുക്കളാണ് മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങൾ. ഹോർമോണുകളെ അഞ്ച് തരങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓക്സിൻ, ഗിബ്ബെറില്ലെൻ, സൈറ്റോകൈനിൻസ്, അബ്സിസിക് ആസിഡ്, എഥിലീൻ. ഈ ചെടിയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ സമന്വയിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സമത്വപരമായും, വിരുദ്ധപരമായും പ്രവർത്തിച്ചേക്കാം. പൂവിടൽ പ്രക്രിയയെ (പൂവിടുന്നതിനെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നതിനും, തടയുന്നതിനും) ഫൈറ്റോക്രോം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഫോട്ടോപീരിയഡിനു പുറമേ ചില ചെടികൾക്ക് പൂവിടുമ്പോൾ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ കുറഞ്ഞ താപനില ആവശ്യമാണ്. കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ 0^0C മുതൽ 5^0C വരെ പല ദ്വവത്സര, ബഹുവർഷ ചെടികളും പൂവിടാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ വെർനലൈസേഷൻ എന്നും വെർനൈലൈസേഷന്റെ വിപരീത ഫലത്തെ ഡീവെർനലൈസേഷൻ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഒരു വിത്ത് മുളയ്ക്കലിൽ പരാജയപ്പെടുമ്പോൾ അതിന്റെ അവസ്ഥ അനുയോജ്യമായ പാരിസ്ഥിതിക അവസ്ഥയിൽ പോലും മുളയ്ക്കുന്നതിനെ വിത്ത് പ്രവർത്തന രഹിതം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അതിനാൽ സ്കാർഫിക്കേഷൻ ഇംപാക്റ്റ്, സ്ട്രിഫിക്കേഷം, ഒന്നിടവിട്ടുള്ള താപനില, വെളിച്ചം തുടങ്ങിയ രീതികൾ പിന്തുടർന്ന് പ്രവർത്തന രഹിതതയെ മറികടക്കാൻ കഴിയും. എല്ലാ കൂട്ടായ, പുരോഗമന വഷളായ പ്രക്രിയകളെയും സെനിസെൻസ് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ആത്യന്തികമായി ഓർഗനൈസേഷന്റെയും പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും പൂർണ്ണമായ നഷ്ടത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. സെനിസെൻസ് നാല് തരത്തിലാണ്. മൊത്തത്തിൽ, ഇലപൊഴിയും, പുരോഗമനപരമാണ്, മുകളിൽ എന്നിവയാണ്. ചെടിയുടെ സ്വന്തം ജനിതക പ്രോഗ്രാം ഉപയോഗിച്ചാണ് സെനെസെൻസ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ചെടിയുടെയോ മരണത്തെ പ്രോഗ്രാസ് സെൽഡെത്ത് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സെനിസെൽസിന്റെ അവസാനഘട്ടം ഒഴിവാക്കാൻ ആണ്. പാരന്റെ സസ്യ ശരീരത്തിൽ നിന്ന് അവയവങ്ങൾ കൊഴിയുന്നതിനുള്ള ഫിസിയോളജിക്കൽ പ്രക്രിയയാണ് അബ്സിഷൻ. പ്രതികൂല പാരിസ്ഥിതിക സാഹചര്യങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തെ സ്ട്രെസ് ഫിസിയോളജി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പാരിസ്ഥിതിക സമ്മർദ്ദത്തെ വിശാലമായി ബയോട്ടിക്, എബയോട്ടിക് സ്ട്രെസ് എന്നിങ്ങനെ വിഭജിക്കാം. വൈറസ്, ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസ്, പരാന്നഭോജികൾ, പ്രാണികൾ, കളകൾ തുടങ്ങിയ മറ്റ് ജീവജാലങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന സസ്യങ്ങളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നത് സസ്യങ്ങളെ ബയോട്ടിക് സ്ട്രെസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷ അവസ്ഥയോ കാരണം, മണ്ണിന്റെ അവസ്ഥയോ കാരണം, എബയോട്ടിക് സമ്മർദ്ദം ഉണ്ടാകാം.



മൂല്യനിർണ്ണയം

1. തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിൽ തെറ്റായ പ്രസ്താവന ഏതാണ്?

   a. സെല്ലുകളുടെ രൂപവത്കരണ ഘട്ടം സെൽ ഡിവിഷന്റെ കഴിവ് നിലനിർത്തുന്നു.

   b. നീളമേറിയ ഘട്ടത്തിൽ കേന്ദ്ര വാക്യൂളിന്റെ വികസനം നടക്കുന്നു.

   c. നീളുന്ന ഘട്ടത്തിൽ കട്ടിയേറിയതും വ്യത്യാസവും കാണിക്കുന്നു.

   d. നീളുന്ന ഘട്ടത്തിൽ, കോശങ്ങൾ കൂടുതൽ വളരുന്നു.

2. പുള്ളിയുടെ വ്യാസം 12 ഇഞ്ച് ആണെങ്കിൽ, പോയിന്റിന്റെ നീളം 10 ഇഞ്ചും പോയിന്റർ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം 5 ഇഞ്ചുമാണ്. ചെടിയുടെ നീളത്തിലെ യഥാർത്ഥ വളർച്ച കണക്കാക്കുക.

   a. 3 ഇഞ്ച് b. 6 ഇഞ്ച്
   c. 12 ഇഞ്ച് d. 30 ഇഞ്ച്

3. _____ ഒരു ശക്തമായ ഗ്രോത്ത് ഇൻഹിബിറേറാർ ആകുന്നു

   a. എഥനോൾ b. സൈറ്റോകിനിനുകൾ
   c. ABA d. ഓക്സിൻ

4. ശരിയായി പൊരുത്തപ്പെടുന്ന ഒന്ന് തിരഞ്ഞെടുക്കുക

A) മനുഷ്യമൂത്രം	i) ഓക്സിൻ –B
B) ചോള എണ്ണ	ii) GA_3
C) ഫംഗസ്	iii) അബ്സിസിക് ആസിഡ് II
D) മത്തി മത്സ്യത്തിന്റെ ബീജം	iv) കൈനെറ്റിൻ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 329 2/26/2023 04:14:56 PM

E) പക്വതയെത്താത്ത പോള — v) ഓക്സിജൻ A

F) ഇളം പൂമൊട്ട് — vi) സിയാറ്റിൻ

a) A-iii, B-iv, C-v, D-vi, E-i, F-ii,
b) A-v, B-i, C-ii, D-iv, E-vi, F-iii,
c) A-iii, B-v, C-vi, D-i, E-ii, F-iv,
d) A-ii, B-iii, C-v, D-vi, E-iv, F-i

5. വിത്ത് നിഷ്ക്രിയത്വം സസ്യങ്ങളെ പ്രതികൂല മായി
   a. കാലാവസ്ഥ മറികടക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.
   b. ആരോഗ്യമുള്ള വിത്തുകളുടെ ഉൽപ്പാദനം
   c. പ്രവർത്തനക്ഷമത കുറയ്ക്കുന്നു.
   d. വിത്തുകൾ നശിക്കുന്നത് തടയുക

6. വിത്തിന്റെ നിഷ്ക്രിയത്വം തകർക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതികൾ താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ്?
   a) സ്കറിപിക്കേഷൻ b) ഇംഫാഷൻ
   c) സ്ട്രിഫിക്കേഷൻ d) മുകളിലുള്ളവയെല്ലാം

7. സൈറ്റോകൈനിന്റെ ഫിസിയോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങളെ കുറിച്ച് എഴുതുക.

8. പൂവിന്റെ ഫോട്ടോപീരിയോടിക് പ്രവർത്തനങ്ങളെ കുറിച്ച് വിവരിക്കുക.

9. പ്രോഗ്രാംഡ് സെൽ ഡെത്ത് സംബന്ധിച്ച് ഒരു ഹ്രസ്വ വിവരണം നൽകുക.

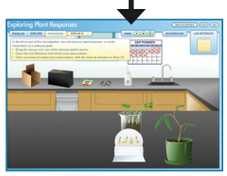
10. വരൾച്ചാസാഹചര്യത്തെഅഭിമുഖീകരിക്കുന്നസസ്യങ്ങളുടെ ഫിസിയോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

11. ബയോട്ടിക് സ്ട്രെസിന്റെ മെക്കാനിസം വിശദീകരിക്കുക

ഐ.സി.റ്റി കോർണർ

വ്യത്യസ്ത ഉത്തേജകങ്ങളോട് സസ്യങ്ങൾ എങ്ങനെ പ്രതികരിക്കും

നമുക്ക് സസ്യങ്ങളെ ഉത്തേജിപ്പിക്കും

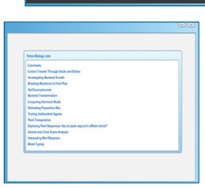


ഘട്ടങ്ങൾ

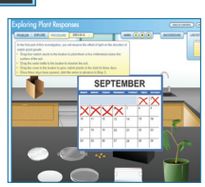
- QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക
- സസ്യപ്രതികരണങ്ങൾ പര്യവേഷണം ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക
- ഇനങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുത്ത് ചെക്ക് ലിസ്റ്റ് പൂർത്തിയാക്കുക
- നടപടിക്രമം പിന്തുടരുക 1 മുതൽ 10 വരെ ഘട്ടങ്ങൾ
- ലാബ് കുറിപ്പിൽ നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണമല്ല, നിങ്ങളുടെ പ്രവചനം രേഖപ്പെടുത്തുക വലത് മുകളിൽ

പ്രവർത്തനം

- സസ്യങ്ങളുടെ തൈകളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളുടെയും ചലനങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക.
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ അവസാനിപ്പിക്കുക



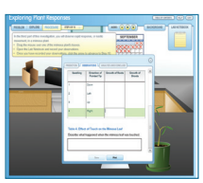
ഘട്ടം **1**



ഘട്ടം **2**



ഘട്ടം **3**



ഘട്ടം **4**

Web URL: **https://www.classzone.com/books/hs/ca/sc/bio_07/virtual_labs/virtualLabs.html**

* ചിത്രങ്ങൾ സൂചനകൾ മാത്രം

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 330 2/26/2023 04:14:58 PM

സസ്യശാസ്ത്രനാമവും, സാധാരണനാമവും

ക്ര.ന	ശാസ്ത്രീയനാമം	സാധാരണനാമം	മലയാളനാമം
1.	*Abrus precatorius*	Crab's eye	കുന്നിമണി
2.	*Acacia nilotica*	Babul tree	കരുവേലം
3.	*Acalypha indica*	Indian Acalypha	കുപ്പമേനി
4.	*Achyranthes aspera*	Chaff flower	കടലാടി
5.	*Albizia lebbeck*	Indian siris	വാക
6.	*Allium cepa*	Onion	ഉള്ളി
7.	*Allium sativum*	Garlic	വെളുത്തുള്ളി
8..	*Aloe vera*	Indian aloe	കറ്റാഴ
9.	*Alstonia scholaris*	Devilwood	ഏഴിലംപാല
10.	*Amorphophallus paeoniifolius*	Elephant foot yam	ചേന
11.	*Argemone mexicana*	Mexican poppy	എരുമക്കള്ളി
12.	*Areca catechu*	Betel nut	പാക്ക്
13.	*Avicennia marina*	White mangrove	വെള്ളകണ്ടൽ സസ്യങ്ങൾ
14.	*Azadirachta indica*	Neem	വേപ്പ്
15.	*Beta vulgaris*	Beetroot	ബീറ്റ്റൂട്ട്
16.	*Bombax ceiba*	White Silk cotton	ഇലങ്കംപഞ്ഞി
17.	*Bambosa bambos*	Bamboo	മുള
18.	*Borassus flabellifer*	Palmyra palm	പന
19.	*Bougainvillea*	Paper flower	കടലാസ് പൂ
20.	*Brassica juncea*	Mustard	കടുക്
21.	*Brassica oleracea var. botrytis*	Cauliflower	കോളിഫ്ളവർ
22.	*Brassica oleracea var. capitata*	Cabbage	കാബേജ്
23.	*Caesalpinia pulcherrima*	Peacock flower	രാജമല്ലി
24.	*Calotropis gigantea*	Giant milkweed	എരുക്ക്
25.	*Canna indica*	Canna	കൽവാഴ
26.	*Carica papaya*	Papaya	പപ്പാളി
27.	*Cassia auriculata*	Avaram	ആവാരം
28.	*Cassia fistula*	Indian laburnum	കൊന്നവരം
29.	*Casuarina equisetifolia*	Whistling pine	ചവുക്ക് മരം
30.	*Ceiba pentandra*	Red silk cotton	ചുവന്ന ഇലവു മരം
31.	*Centella asiatica*	Indian penny wort	കുടങ്ങൽ
32	*Chrysanthemum indicum*	Chrysanthemum	ജമന്തി
33	*Cinnamomum zeylanicum*	Cinnamon	പട്ട
34	*Cocos nucifera*	Coconut	തെങ്ങ്
35	*Coffea arabica*	Coffee plant	കോഫിമരം
36	*Colocasia esculenta*	Cocoyam	ചേനക്കിഴങ്ങ്
37	*Coriandrum sativum.*	Coriander	കൊത്തമല്ലി
38	*Corypha umbraculifera*	Talipot palm	താഴിപന
39	*Couroupita guianensis*	Cannonball tree	നാഗലിംഗമരം
40	*Crotalaria retusa*	Rattle weed	കിലുകിലുപ്പ്
41	*Cucumis sativus*	Cucumber	വെള്ളലി
42.	*Curcuma amada*	Mango ginger	ഇഞ്ചി
43.	*Cuscuta reflexa*	Dodder plant	അമ്മയാർ കൂന്തൽ
44.	*Daucus carota*	Carrot	ക്യാരറ്റ്
45.	*Delonix regia*	Gulmohar,flame tree.	ഗുൽമൊഹാർ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 331 2/26/2023 04:14:58 PM

46.	*Dioscorea bulbifera*	Potato yam	ചെറുകിഴങ്ങ്
47.	*Dolichos biflorus*	Horsegram	മുതിര
48.	*Eugenia jambolana*	Jamun	ഞാവൽ
49.	*Ficus benghalensis*	Banyan.	ആൽവൃക്ഷം
50.	*Ficus carica*	Common fig	അത്തിമരം
51.	*Ficus racemosa*	Indian fig	അത്തി
52.	*Ficus religiosa*	Peepal.	അരശ്മരം
53.	*Gloriosa superba*	Malabar glory lilly	ചെങ്കാന്തൽ
54.	*Gossypium herbaceum*	Cotton	പരുത്തി
55.	*Hibiscus rosa-sinensis*	Shoe flower, China rose.	ചെമ്പരുത്തി
56.	*Hiptage benghalensis*	Clustered hiptage	ക്ലസ്റ്റേർഡ്ഹിപ്പ്റ്റേജ്
57.	*Hordeum vulgare.*	Barley	ബാർളി
58.	*Jasminum officinale*	Jasmine	മുല്ല
59.	*Mangifera indica*	Mango	മാവ്
60.	*Mimosa pudica*	Touch me not plant	തൊട്ടാവാടി
61.	*Mitrogyna parvifolia*	Kadamb	കടമ്പ്
62.	*Moringa oleifera*	Drumstick	മുരിങ്ങ
63.	*Murraya koenigii*	Curry leaf	കറിവേപ്പില
64.	*Musa paradisiaca*	Banana	വാഴ
65.	*Nelumbo nucifera*	Indian lotus	താമര
66.	*Neolamarckia cadamba*	Ven Kadambu	വെൺകടമ്പു മരം
67.	*Nerium oleander*	Oleander	അരളി
68.	*Numphaea rubra*	Red Water lilly	ചുവന്ന അല്ലി
69.	*Nymphaea nouchali*	Blue water lilly	നീല ആമ്പൽ
70.	*Nymphaea pubescens*	White water lilly	വെള്ള അല്ലി
71.	*Ocimum sanctum*	Tulsi	തുളസി
72.	*Ocimum tenuiflorum*	Tulsi	കരും തുളസി
73.	*Oryza sativa*	Paddy, Rice	നെല്ല്
74.	*Phaseolus vulgaris.*	Beans	ബീൻസ്
75.	*Physalis angulata*	Balloon cherry	ബലൂൺ ചെറി
76.	*Piper nigrum*	Pepper	കുരുമുളക്
77.	*Prosopis juliflora*	Honey mesquite	ചീമക്കരുവേലം
78.	*Raphanus sativus*	Radish	മുള്ളങ്കി
79.	*Saraca indica*	Ashoka	അശോകമരം
80.	*Solanum nigrum*	Black night shade	മണിതക്കാളി
81.	*Solanum lycopersicum*	Tomato	തക്കാളി
82.	*Solanum melongena*	Brinjal	കത്തരി
83.	*Solanum tuberosum*	Potato	ഉരുളക്കിഴങ്ങ്
84.	*Sorghum bicolor*	Sorghum	ചോളം
85.	*Theobroma cacao*	Cocoa tree	കൊക്കോ മരം
86.	*Triticum aestivum*	Wheat	ഗോതമ്പ്
87.	*Vitis vinifera*	Grapes	മുന്തിരി
88.	*Zea mays*	Maize, corn	മക്കാചോളം
89.	*Zingiber officinale*	Ginger	ഇഞ്ചി
90.	*Zizyphus jujuba*	Jujube	ഇലഞ്ഞിപ്പഴം

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 332 2/26/2023 04:14:58 PM

അവലംബനങ്ങൾ

യൂണിറ്റ് 1: ജീവ ലോകത്തിലെ വൈവിധ്യങ്ങൾ

1. **Alexopoulos, C.J. and Mims, C.W.**, 1985. *Introductory Mycology* (3rd Edition)Wiley Eastern Limited.
2. **Alison M.Smith, George Coupland, Liam Dolan, Nicholas Harberd, Jonathan Jones, Cathie Martin, Robert Sablowski** and **Abigail Amey** (2012) *Plant biology,* Garland Science Taylor and Francis Group, LLC.
3. **Bryce Kendrick**, 2000. *The Fifth Kingdom,* Focus Publishing R. Pullins Company, Newburyport.
4. **Dubey, R.C. and Maheswari, D.K**. 2010. *A Text Book of Microbiology,* S. Chand &Company Ltd., New Delhi.
5. **Dutta, A.C.** 1999, *Botany for Degree Students,* Oxford University Press. Calcutta.J.
6. **Landecker, E.M.** 1996, *Fundamentals of Fungi* (4th edition) Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
7. **Parihar, N.S. 1987**, *An Introduction to Embryophyta* Volume 1 Bryophyta, Central Book Depot, Allahabad.
8. **Raven, P.H.,Evert, R.F. and Eichhorn, S.E.** *Biology of Plants* (5th edition) 1992. Worth Publishers, New York,10003.
9. **Singh, V., Pande,P.C. and Jishain,D.K., 2010,** *A Text Book of Botany,* Rastogi Publications, Meerut, India.
10. **Taylor, D.J. Green, N.P.O and Stout, G.W.** *Biological Science* (3rd Edition) 2005 Cambridge University Press, UK.
11. **Van den Hoek,** and **Jah C. Mann, D.G** and **Jahns, H.M** 2012. *Algae An introduction to phycology,* Cambridge University Press.
12. **Willis, K.J.** and **McElwain, J.C**. 2005. *The Evolution of Plants,* Oxford University Press, New Delhi.
13. **Webster, J.** and **Weber, R.** 2011. *Introduction to fungi.* Cambridge University Press,UK.

യൂണിറ്റ് 2: സസ്യബാഹ്യഘടനയും ആവൃത ബീജ സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണവും

1. **Bhattacharyya. B**, 2005 – *Systematic Botany,* Narosa Publishing House Pvt. Ltd.
2. **Gurcharan Singh**, 2016. *Plant Systematics* 3rd Edition Oxford & IBH Publishing Company Private Ltd.
3. **Simpson G. Michael.,** 2010. *Plant Systematics* 2nd Edition, Library of compress cataloging –in-Publication Data.
4. **Anupam Dikshit, M.O. Siddiqui, Ashutosh pathak,** *Taxonomy of Angiosperms.* Basic Concepts, Molecular aspects and Future Prospects.
5. **James W. Byng et.al.** *Plant Gateway's The Global Flora* A Practical Flora to Vascular Plant Species of The World, Special Edition January 2018.
6. **Radford E. Albert.** *Fundamentals of plant systematics* - Harper international edition

യൂണിറ്റ് 3: കോശജീവശാസ്ത്രവുംജൈവ തൻമാത്രകകളും

1. **Albert L. Lehninger, David L. Nelson** and **Michael M. Cox.** *Principles of Biochemistry.* CBS Publishers. Second Edition.
2. **Alison M. Smith**, **George Coupland, Liam, Dolan, Nicholas Harberd, Jonathan Jones, Cathie Martin, Robert Sablowski** and **Abigail Amey.** 2010. *Plant Biology.* Garland Science. Taylor and Francis Group LLC.
3. **Clegg C. J.** 2014. *Biology.* Hodder Education company, A Hachette UK Company. First Edition.
4. **Geoffrey M. Cooper** and **Robert E. Hausman.** 2009. *The Cell,* Molecular Edition. Sinauer Associates Inc. Fifth Edition.
5. **James Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine** and **Richard Losick.** 2017. *Molecular Biology of the gene.* Pearson India Services Pvt. Ltd. Seventh Edition.
6. **Joanne Willey, Linda Sherwood and Chris Woolverton.** 2011. Prescott's *Microbiology.* McGraw Hill companies Inc. Eighth edition
7. **Linda E. Graham, James M. Graham** and **Lee W. Wilcox.** 2006. *Plant Biology.* Pearson Education Inc. Second edition.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 333 2/26/2023 04:14:58 PM

8. **Michael J. Pelczer, Chan E. C** and **Noel R. Kreg.** 2016. *Microbiology.* McGraw Hill Education Pvt. Ltd. Fifth Edition.
9. **Suzanne Bell** and **Keith Morris.** 2010. *An Introduction to microscopy.* CRC Press Taylor and Francis group.
10. **Taylor D. J., Green N. P. O** and **Stout G. W.** *Biological Science.* Cambridege University Press. Third Edition.
11. **Thomas D. Pollard** and **William C. Earnshaw.** 2008. *Cell Biology.* Saunders Elseviers. Second Edition.

യൂണിറ്റ്– 4 സസ്യങ്ങളിലെ ആന്തരിക ഘടന

1. **Fahn.A,** (1990), *Plant Anatomy,* 3rd edition, Oxford; New York; Pergamon Press
2. **Gangulee,Das& Data**, (2011) *College Botany,*Vol-II, New Central Bool Agency
3. **Katherine Esau**, (2006), *Anatomy of Seed Plants,* 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc.
4. **PandeyB.P,** (2015), *A Textbook of Botany: Angiosperms,* New Delhi, S. Chand & Company Ltd.
5. **Pijush Roy**, (2012), *Plant Anatomy,* New Central Book Agency (P) Ltd.
6. **Ray.F.Evert**, (2007), *Esau's Plant Anatomy,* 3rd Edition. Wiley-Liss

യൂണിറ്റ് – 5 സസ്യശരീര ധർമ്മ ശാസ്ത്രം

1. **Campbell and Reece** (2005) *Biology* Vol I, 7th Edition, Boston, Pearson,.
2. **Clegg C J** (2014) *Biology,* London, Hooder Education,.
3. **Data.S.C** (1990) *Plant Physiology,* New Delhi,Willey Eastern.
4. **Devlin, R. M.** (2017). *Outline of Plant Physiology.* Medtech Pubs.
5. **Dey P.M & Harborne J.B** (1997) *Plant Bio chemistry,* London, Academic press
6. **Dey, P. M. and Harborne, J. B.** (2013). *Plant Bio chemistry.* Elsevier.
7. **Helgiopik and Stephan Rolfe** (2005) *The Physiology of Flowering Plants,* 4th Edition, London, Cambridge University Press.
8. **Jain V.K.** (2017) F*undamentals of Plant Physiology,* 19th Edition, New Delhi, S.Chand & Co.
9. **Jain. J L., Sunjay Jain and Nitin Jain.** (2005). *Fundamentals of Biochemistry,* 6th Edition. New Delhi S. Chand and Co.,.
10. **Jane B Reece etal.** (2011) *Campbell Biology,* 10th Edition, Pearson.
11. **K.N.Rao, G. Sudhakara Rao, S. Bharatan** (1987) *The functioning plant,* S. Viswanathan Pvt.Ltd.
12. **Kumar.A & Purohit S.S** (2002) *Plant Physiology*: *Fundamentals and Applications*, 2nd Edition, Agro-Bios.
13. **Leninger, Nelson and Cox.** (2017). *Principles of Biochemistry,* 7th Edition. NewDelhi, Macmillan Learning.
14. **Maria Duca** (2015) *Plant Physiology*, Switzerland, Springer international publishing house.
15. **Mukherji, S. and Ghosh, A. K.** (2015). *Plant Physiology.* London, New Central Book Agency Pvt. Ltd.,
16. **Noggle, G. R. and Fritz, G. J.** (1983). *Introductory Plant Physiology*, Second edition. Prentice Hall India.
17. **R.K.Sinha** (2004) *Modern plant Physiology,* Alpha Publishing
18. **Salisbury, F. and Ross,** C. (1991). *Plant Physiology,* 4th Edition. India, Thomson Publications.
19. **Sinha, R. K.** (2003). *Modern Plant Physiology,* 2nd Ed. Kolkata,Narosa Publishing House.
20. **Srivastava H.N** (2004) *Plant Physiology,* Pradeep publication, Jalandhar.
21. **Stern, Jansky, Bidlack** (2003) *Introductory Plant Biology,* 9th Edition, New York, McGraw Hill,.
22. **SundaraRajan.S** (2000) *Plant Physiology,* New Delhi, Anmol Publication,.
23. **Taiz.L and Zeigar.E** (2010) *Plant Physiology,* 3rd Edition, Sunderland, Sinauer Associates,
24. **Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M. and Murphy, A.** (2014). *Plant Physiology and Development,* Sixth Edition. Ingram International Inc.
25. **Verma S.K and MohitVerma,** (2016) *A Text Book of Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology,* New Delhi, S.Chand& Co,.
26 **Walter Larcher,** (2003). *Physiological Plant Ecology,* 4th Edition. New York, Springer International Edition,.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 334 2/26/2023 04:14:58 PM

പദസഞ്ചയം

നിർമ്മാർജന മേഖല	ഇലയുടെ കാമ്പിന്റെ അടിഭാഗത്തായി നിർമ്മാർജ്ജനമേഖല കാണപ്പെടുന്നു
ആഗിരണ വർണ്ണരാജി	പ്രകാശത്തിലെ വ്യത്യസ്ത തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ ആഗിരണ തുകയെ രേഖപ്പെടുത്തിയാൽ ലഭിക്കുന്നു വക്രതയെ ആഗിരണ വർണ്ണരാജി എന്നു പറയുന്നു
അസെറ്റൈൽ കൈ.എ	അസറ്റൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉള്ള എൻസൈമിനോട് ചേർന്ന ചെറിയ, ജലത്തിൽ അലിയുന്ന ചയാപചയ പദാർത്ഥമാണ്
പ്രവർത്തന വർണ്ണരാജി	വ്യത്യസ്ത തരംഗ ദൈർഘ്യങ്ങളിൽ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന്റെ തോത് ഗ്രാഫിൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു
പ്രവർത്തന സ്ഥലം	എൻസൈം തൻമാത്രയിൽ സബ്സ്ട്രേറ്റ് ചേരുന്ന ഭാഗത്ത് കാറ്റലൈറ്റ് റിയാക്ഷൻ നടക്കുന്നു.
എയറോപോണിക്സ്	ഒരു ബാഷ്പ പടലം നിറഞ്ഞ അറയിൽ പോഷകാഹാര ലായനിയിൽ സസ്യങ്ങളെ വളർത്തുന്ന രീതി
അഗർ	ചുവന്ന ആൾഗയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ജെല്ലിപോലുള്ള പദാർത്ഥം
എക്കൈനെറ്റുകൾ	ഘനം കൂടിയ ഭിത്തിയുള്ള വിശ്രമ നിലയിലുള്ള ചലനശേഷിയില്ലാത്ത അലൈംഗിക വിത്തുകളാണിവ
അല്യൂറോൺ	എൻഡോസ്പേർമിന്റെ ബാഹ്യാവരണം
അല്ലിലോപ്പതി	ഒരു സസ്യം പുറത്തുവിടുന്ന രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ മറ്റ് സസ്യങ്ങൾക്ക് ഗുണമായോ അല്ലെങ്കിൽ ദോഷമായോ ബാധിക്കുന്നു
ആംഫിക്രൈബ്രൽ/ ഹാഡ്രോസെൻട്രിക്	മധ്യഭാഗത്തുള്ള സൈലത്തെ ചുറ്റിഫ്ളോയം കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: ഫേർണുകൾ(പോളിപോഡിയം
ആംഫിവേസൽ ലെപ്റ്റോസെൻട്രിക്	ഫ്ളോയത്തെചുറ്റി സൈലം കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ: ഡ്രാഗൺ സസ്യം (ഡ്രസീന, യൂക്ക)
അനാബോളിക്	കോശത്തിൽ ഊർജ്ജത്തെ ഉപയോഗിച്ച് ലളിതമായ തൻമാത്രയിൽ നിന്നും സങ്കീർണ്ണമായ തൻമാത്രകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിൽ എൻസൈം ഉൽപ്രേരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു
അനാമോർഫ്	ഫംഗസുകളുടെ അപൂർണ്ണമായ അല്ലെങ്കിൽ അലൈംഗിക നില
അനൈസോഗാമി	ബാഹ്യഘടനയിലും, ശരീരശാസ്ത്രപരമായും വ്യത്യാസമുള്ള ഗാമീറ്റുകൾ
അഗ്രകോശപ്രസ്ഥാവന	അഗ്രഭാഗത്തുള്ള ഒരു കോശം പൂർണ്ണസസ്യമായി മാറുന്നു
അപ്പോഗാമി	ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോജനമില്ലാതെ ഗാമീറ്റോഫൈറ്റിക് ടിഷ്യൂക്കളിൽ നിന്നും സ്പോറോഫൈറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു
അപ്പോസ്പോറി	സ്പോറുണ്ടാക്കാത്ത സ്പോറോഫൈറ്റിൽ നിന്നും ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു
അക്ഷപാരൻകൈമ	അക്ഷത്തിൽ നീർവാക്കിൽ പാരൻകൈമ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
ബലാസ്റ്റോ	മാംസളമായ പൊട്ടുന്ന ഫലം
Basal body	ഇത് സിലിയാ അഥവാ ഫ്ളെജെല്ലയുടെ അടിഭാഗമാണ്. ഇവിടെ സൂക്ഷ്മ തന്തുക്കൾ ആക്സോണിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
ജീവഗോളം	ജീവജാലങ്ങൾ ജീവിക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ ഭാഗം
ബഫർ	ഇത് ആസിഡും, ബേസും ചേർന്ന ഒരു സംയുക്തമാണ്. ഇതിൽ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ സാന്ദ്രത കൂടിയ അമ്ലത്തെയോ, അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാരത്തെയോ ചേർക്കുമ്പോൾ ഇതിന്റെ pH ൽ ചെറിയ മാറ്റം ഉണ്ടാകും
കാലോസ്	സീവിലുള്ള സുഷിരങ്ങൾ കാല്ലോസ് എന്ന പദാർത്ഥത്താൽ മൂടപ്പെടുന്നു
കാർബോണിക് അമ്ലം	ജലത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അലിഞ്ഞ് വീര്യം കുറഞ്ഞ കാർബോണിക് അമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു
കാർസിനോജെൻ	ഇത്ഒരു രാസ അല്ലെങ്കിൽ ഭൗതീക ഘടകമാണ്. സെൽ അല്ലെങ്കിൽ ജീവികളുടെ പുറത്ത് പതിക്കുമ്പോൾ കാൻസർ ഉണ്ടാകുന്നു
കാറ്റബോളിക്	ഊർജ്ജം പുറത്തുവിടുന്ന ലളിതമായ ഉപ യൂണിറ്റുകളായി തൻമാത്രകളെ വിഘടിപ്പിക്കുന്ന ഒരു കോശത്തിലെ എൻസൈം ഉത്തേജക പ്രതികരണമാണ് ഇത്
കേലേറ്റിങ്ങിങ്ങ് ഏജന്റ്	ഓർഗാനിക് ലിഗേൻഡ് കേറ്റയോണിന് എലക്ട്രോൺ സംഭാവന ചെയ്യുമ്പോൾ രൂപപ്പെടുന്ന ലയിക്കുന്ന ഉല്പ്പന്നമാണ് കേലേറ്റ്
കീമോടാക്സോണമി	സസ്യങ്ങളെ ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു
ക്ലോറോസിസ്	ഇലകളിലെ ഹരിതകം വിഘടിച്ച് ഇലകൾ മഞ്ഞ നിറമായി മാറുന്നു
ക്ലേഡ്സ്	പരിണാമ ചിത്രത്തിൽ ഒരേ സ്വഭാവമുള്ള സ്പീഷീസുകളുടെ കൂട്ടത്തെ കാണിക്കുന്ന ശാഖ
ക്ലാഡിസ്റ്റിക്സ്	ജീവജാലങ്ങളെ വിഭജിച്ച് മോണോ ഫൈലറ്റിക് ഗ്രൂപ്പായി മാറ്റുന്ന പദ്ധതി ശാസ്ത്രം
മൂടിയ വാസ്ക്യൂലാർ	സൈലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനുമിടയ്ക്കായി കേമ്പിയം കാണപ്പെടുന്നില്ല ഉദാ: ഏകബീജ പത്രകാണ്ഡം
കോഡോൺ	പ്രോട്ടീൻ ഉൽപ്പാദന സമയത്ത് ഒരു അമിനോ അമ്ലത്തെ കുറിക്കുന്ന DNA അല്ലെങ്കിൽ mRNA യിലെ മൂന്നു ന്യൂക്ലിയോ ടൈഡുകളുടെ ശ്രേണിയെ കോഡോൺ എന്നു പറയുന്നു.

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 335 2/26/2023 04:14:59 PM

സീനോസൈറ്റിക് മൈസീലിയം	സെല്ലുകൾക്കിടയിൽ ഭിത്തിയില്ലാത്ത ധാരാളം ന്യൂക്ലിയസ്സുകളുള്ള നിലയ്ക്ക് സീനോസൈറ്റിക് നില എന്നു പറയുന്നു.
കോഎൻസൈം	ഒരു പ്രോട്ടീനല്ലാത്ത തൻമാത്ര എൻസൈം പ്രേരിത പ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. ഇവ പല തൻമാത്രകൾക്കിടയിൽ പ്രോട്ടോണുകളെയും ഇലക്ട്രോണുകളെയും കൈമാറ്റം ചെയ്യാനുതകുന്നു
കോളോയ്ഡൽ	ഒരു സിസ്റ്റത്തിൽ രണ്ടു വ്യത്യസ്ത പദാർത്ഥങ്ങൾ അവയുടെ സ്വാഭാവികത നഷ്ടപ്പെടുത്താതെ ഒരു പോലെ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട് കാണപ്പെടുന്നു
ഡാൽടൺ	ഇത് ഹൈഡ്രജൻ പിണ്ഡത്തിനു ഏകദേശം തുല്യമായ തൻമാത്രാപിണ്ഡത്തിന്റെ യൂണിറ്റാണ് $(1.66 \times 10-24$ ഗ്രാം)
ഡിഅമിനേഷൻ	കീറ്റോ ആസിഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അമിനോ ആസിഡിൽ നിന്ന് ഒരു അമിനോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ എൻസൈമാറ്റിക നീക്കം
ഡെസിക്കേഷൻ ടോളറൻസ്	കടുത്ത ജലസമ്മർദ്ദം സഹിക്കാൻ കഴിയുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ കഴിവ്
വരൾച്ചാ പ്രതിരോധം	ജല ദൌർലഭ്യത്തിന്റെ അനന്തരഫലങ്ങളെ സഹിക്കുവാനുള്ള സസ്യത്തിന്റെ കഴിവ്
EDTA	എത്തിലീൻ ഡൈ അമൈൻ ടെട്രാ അസെറ്റിക് ആസിഡ്
എന്റർഗോണിക്	പോസിറ്റീവ് ഫ്രീ എനർജി ചാർജുള്ള ഒരു രാസപ്രവർത്തനം അല്ലെങ്കിൽ എ.റ്റി.പി ഉപയോഗിച്ചുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ
എൻഡോസ്പേം	ഭ്രൂണത്തിനുള്ള പോഷക ടിഷ്യൂ
എൻഡോസ്പോർ	ഘനം കൂടിയ ഭിത്തിയുള്ള, വിശ്രമസ്പോറുകൾ
യൂസ്പൊറാഞ്ചിയേറ്റ്	ഒരു കൂട്ടം പ്രാരംഭസെല്ലിൽ നിന്നും സ്പൊറാഞ്ചിയ ഉണ്ടാകുന്നു
എക്സർഗോണിക്	നെഗറ്റീവ് ഫ്രീ എനർജി, ചാർജുള്ള രാസപ്രവർത്തനം അഥവാ എ.റ്റി.പി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം
സ്റ്റീലിനുപുറത്തുള്ള അടിസ്ഥാനകലകൾ	സ്റ്റീലിനു പുറത്തുള്ള ടിഷ്യൂ
ഫൈബർ ട്രക്കീഡുകൾ	നാരുകൾക്കും, ട്രക്കീഡുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള അവസ്ഥാന്തരം
ഫ്ലൂറസെൻസ്	പ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്ത ഒരു പദാർത്ഥം പ്രകാശം പുറത്തു വിടുന്നു
ഫോസിൽ	ജിയോളജിക്കൽ, കാലഘട്ടത്തിൽ ജീവിച്ചു, മരിച്ച സസ്യങ്ങളുടേയും, ജന്തുക്കളുടേയും അവശിഷ്ടങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ അടയാളങ്ങൾ
ഗാമീറ്റോഫൈറ്റ്	ഒരു ന്യൂക്ലിയസ്സുള്ള സസ്യശരീരം
ജെലാറ്റിൻ	ജെല്ലിങ്ങ് ഏജന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്ന മൃഗത്തിൽ നിന്നും തയ്യാറാക്കുന്ന ഉല്പ്പന്നം
ജീനോം	ഒരു ജീവിയുടെ മൊത്ത ജീനുകളുടെ എണ്ണം
ഗാനം	ഹരിതകത്തിന്റെ സ്ട്രോമയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരടുക്ക് തൈലക്കോയ്ഡുകൾ
ഹാഡ്രോം	ഹാബർലാന്റിനാൽ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട സൈലം
ഹാലോഫൈറ്റ്	ലവണമണ്ണിൽ വളരുകയും, ജീവിതചക്രം പൂർത്തീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സസ്യങ്ങൾ
ഹീലിയോഫൈറ്റ്	പ്രകാശത്തിനു വേണ്ടി അനുരൂപം പ്രാപിച്ച സസ്യങ്ങൾ
ഹെറ്റിറോസ്പോറി	വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള സ്പോറുല്പാദനം (മെഗാസ്പോർ, മൈക്രോസ്പോർ)
ഹിസ്റ്റോജെനിസിസ്	വേർതിരിക്കാനാവാത്ത ടിഷ്യൂക്കളിൽ നിന്ന് ടിഷ്യൂക്കൾ വേർതിരിയുന്നത്
അനിചിതത്വ വളർച്ച	ജീവിതകാലം മുഴുവൻ വളരുന്ന സസ്യങ്ങൾ
സ്റ്റീലിനിടയിലെ ഗ്രൗണ്ട് ടിഷ്യൂ	സ്റ്റീലിനിടയിലുള്ള ടിഷ്യൂക്കൾ
ഐസോമൈറൈസേഷൻ	ഒരേ തൻമാത്രയിൽ അറ്റോമിക് ഗ്രൂപ്പുകൾ അണുക്കൾ നഷ്ടപ്പെടുകയോ കൂടുകയോ ചെയ്യാതെ പുനക്രമീകരണം ചെയ്യുന്നത്
കേരിയോഗേമി	ന്യൂക്ലിയസ്സുകളുടെ സംയോജനം
കേരിയോടൈപ്പ്	യൂകേരിയോട്ടിക് കോശങ്ങളിൽ ഉള്ള മെറ്റാഫേസ് ക്രോമസോമിന്റെ മൊത്ത ജോഡികളുടേയും എണ്ണം, അളവ്, ഘടന
കെ.എം	ഒരു എൻസൈമിന് അതിന്റെ പദാർത്ഥമായുള്ള ബന്ധത്തെ വിവരിക്കുന്ന ഒരു പാരമീറ്ററാണ് പരമാവധി പകുതി പ്രതിപ്രവർത്തന നിരക്ക് നൽകുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയ്ക്ക് തുല്യമാണ്.
ലെപ്റ്റോം	ഹേബർലാന്റ് അഭിപ്രായപ്രകാരം ഫ്ളോയം
ലെപ്റ്റോസ്പൊറാഞ്ചിയേറ്റ്	പ്രാരംഭ കോശത്തിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന സ്പോഞ്ചിയം
ല്യൂമൻ	ട്രക്കീഡ്/വെസൽ/നാരുകൾക്കുള്ളിലെ പൊള്ളയായ സ്ഥലം

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 336 2/26/2023 04:14:59 PM

മേലേറ്റ് ഷട്ടിൽ പ്രവർത്തനം	മൈറ്റോ കോൺട്രിയത്തിന്റെ ആന്തരിക സ്തരത്തിൽ ഗ്ലൈക്കോലിസിസിൽ നിന്ന് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളെ ട്രാൻസ്ലോക്കേറ്റ് ചെയ്യുന്ന ഒരു ജീവൽ രാസപ്രവർത്തനമാണ്
മാസ്മെരിസ്റ്റം	എല്ലാദിശയിലും വിഭജിക്കുന്ന മെരിസ്റ്റം
മൈക്രോഗ്രീൻസ്	പാചകങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇളം സസ്യങ്ങൾ
മോണോഗ്രാഫ്	ഏതൊരു റാങ്കിന്റെയും പൂർണ്ണമായ വിവരണം
മോണോസാൾക്കേറ്റ്	ഒരു തുളയോ/ചാലോടു കൂടിയ പരാഗരേണു
മൈക്കോബാങ്ക്	പുതിയ ഫംഗൽ പേരുകളെ കുറിച്ച് ഓൺലൈനിൻ വിവാധിച്ച ഡോക്യുമെന്റ്
നെക്രോസിസ്	കോശങ്ങളുടെ മരണം
നാൻഹെമി അയൻ	സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതും ഹെമി പ്രോട്ടീൻനുകളായ ഫോർഫൈറിൻ പ്രോസ്തറ്റിക് ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെട്ട അയോണുകളാണ്
ന്യൂക്ലിയോയ്ഡ്	ബാക്ടീരിയയുടെ ജനിതക പദാർത്ഥം
ന്യൂട്ടേഷൻ	ടിനർ, ടെൻട്രിൻ, എന്നിവയുടെ വളരുന്ന തണ്ടുകളുടെ സ്വയമേയുള്ള ചലനം
ഊഗാമി	ബാഹ്യമായും, പ്രവർത്തനപരമായും വ്യത്യാസമായ ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോജനം
ഓപ്പൺ വാസ്കുലാർ ബൺഡിൽ	സൈലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനുമിടയിൽ കേമ്പിയം കാണുന്നു. ഉദാ: ദ്വിബീജപത്ര കാണ്ഡം
ഓക്സിഡേഷൻ	ജലം വിഘടിച്ച് ഓക്സിജനെ പുറത്ത് വിടുന്നു. (ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നത്)
PAR	പ്രകാശസംശ്ലേഷണം കൂടുതലായി നടക്കുന്ന പ്രകാശദൈർഘ്യത്തെ ഫോട്ടോസിന്തറ്റിക് ആക്റ്റീവ് റേഡിയേഷൻ എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് 400 nm മുതൽ 700 nm മിടയിൽ ആണുള്ളത്
പാർത്തിനോകാർപ്പിക്	ബീജസങ്കലനം നടക്കാതെ ഫലം ഉണ്ടാകുന്നത്
പെൻഡുലോസ്	പൂവോ, മഞ്ജരിയോ താഴോട്ട് തൊങ്ങി കിടക്കുന്നത്
പെട്രിഫേക്ഷൻ	വളരെ കാലമായി ലവണങ്ങൾ പടിഞ്ഞ് ഫോസിൽസ് ഉണ്ടാകുന്ന രീതി
pH	ഒരുലായനിയുടെഅസിഡിറ്റിയേയും,അൽക്കലിനേയുംഅളക്കുന്നഅളവ്നിർവചനംമോൾപെർ ലിറ്ററിലെ ഹൈഡ്രജൻ അയോൺ സാന്ദ്രതയെ നെഗറ്റീവ് ലോഗരിതത്തിൽ കണക്കാക്കുന്നു
ഫോസ്ഫോറൻസിസ്	സംഭരിച്ച വികീരണം പുറം തള്ളാൻ താമസിക്കുന്നത്
ഫോട്ടോലൈസിസ്	പ്രകാശത്തിന്റെ സാനിധ്യത്തിൽ ജലം വിഘടിച്ച് പ്രോട്ടോൺ, ഇലക്ട്രോൺ, ഓക്സിജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത്
ഫോട്ടോൺ	സൂക്ഷ്മ തൻമാത്രയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന പ്രകാശം എന്ന ഇലക്ട്രോമാഗ്നറ്റിക് വികീരണ ഊർജ്ജത്തെ ഫോട്ടോൻ എന്ന് പറയുന്നു. പ്രകാശ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഭൗതിക യൂണിറ്റായി കണക്കാക്കുന്നു.
ഫോട്ടാപിരിയോടിസം	സസ്യങ്ങൾ പുഷ്പിക്കലിനോട് അനുബന്ധിച്ച് പ്രകാശവുമായുള്ള പ്രതികരണം
ഫൈലോളജി	ഒരു കൂട്ടം ജീവജാലങ്ങളുടെ പരിണാമം
ഫൈറ്റോക്രോം	സസ്യങ്ങളുടെ പുഷ്പിക്കലിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതും സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞതുമായ പ്രോട്ടീൻ കണികകളാണ്, ഇവ വർണ്ണ രാജിയിൽ നിന്നും റെഡ്, ഫാർറെഡ് രശ്മികളെ സ്വീകരിക്കുന്നു
പിസ്റ്റിലോട്	വദ്ധ്യതയോട് കൂടിയ ജനിപുടം
പിറ്റിട തിക്കനിങ്ങ്	സുഷിരങ്ങൾ ഒഴികെയുള്ള സ്ഥലത്ത് ഒരേ പോലുള്ള കട്ടിയോട് കൂടിയത്
പ്ലാസ്മോഗാമി	സൈറ്റോപ്ലാസത്തിന്റെ സംയോജനം
പ്യൂറിയോകുലർ	ഒന്നോ അല്ലെങ്കിൽ കൂടുതലോ അറയോട് കൂടി അണ്ഡാശയം
പ്രിപ്പറേറ്ററി ഫേസ്	ഗ്ലൈക്കോലൈസിന്റെ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസ് ഒരു എ.റ്റി.പി യെ സ്വീകരിച്ച് രണ്ട് തൻമാത്ര ആയി മാറുന്ന എൻസൈമറ്റിക് പ്രവർത്തനമാണിത്
പ്രിക്കിൾസ്	കട്ടിയായതും, മൂർച്ചയോട് കൂടിയ ഉപരിവളർച്ച
പ്രോഫേജ്	ഫേജ് DNA യും ഹോസ്റ്റ് DNA യും ചേർന്ന് പ്രോഫേജ് ഉണ്ടാകുന്നു
പ്രോട്ടോലോഗു	ഒരു ടാക്സോൻ ആധികാരികമായി ശാസ്ത്രനാമം നൽകുമ്പോൾ കരുതുന്ന എല്ലാവിധ എതാർഥമായ രേഖകൾ
ക്വാണ്ടസോം	ഭൗതിക പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ബാഹ്യ പ്രകടന യൂണിറ്റാണ് ഇത് തൈലക്കോമിഡിന്റെ ഉൾസ്ഥരത്തിൽ കാണുന്നു. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ യൂണിറ്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിൽ 200 മുതൽ 300 ഹരിതകണ തൻമാത്രകൾ കാണുന്നു

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 337 2/26/2023 04:14:59 PM

ക്വാണ്ടം	ഒരു ഫോട്ടോനിൽ ഉള്ള ഊർജ്ജത്തെ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതിനെ ക്വാണ്ടം എന്ന് പറയുന്നു
ആവശ്യമായ ക്വാണ്ടം	പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഒരു ഓക്സിജൻ തൻമാത്ര പുറത്ത് വിടുന്നതിന് ആവശ്യമായ ഫോട്ടോൺസ്
ക്വാണ്ടം ഈ�ൽഡ്	ഒരു ക്വാണ്ടം പ്രകാശ ആഗിരണ വേളയിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ തൻമാത്രകളുടെ എണ്ണം
ക്വായിസന്റ് സെന്റൽ കാൻസെപ്റ്റ്	വേർമെരിസ്റ്റത്തിന്റെപ്രവർത്തന രഹിത മേഘല
റാച്ചില	സൈപക്ക്ലെറ്റിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷം
റേഡിയൽ വാസ്കുലാർ ബൺഡിൽ	സൈലവും ഫ്ളോയവും വ്യത്യസ്ഥ രേഖയിൽ കാണുന്നു
റേപാരൻകൈമ	ബണ്ടിൽസ്കൾക്കിടയിൽ പാരൻകൈമ കോശങ്ങള കേന്ദ്രീകൃതമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു
റിഡോക്സ് റിയാക്ഷൻ	ഓക്സിഡേഷൻ (ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടമാകൽ) റിഡക്ഷനും (ഇലക്ട്രോൺ ചേർക്കൽ) എന്നീ പ്രവർത്തനത്തെ റിഡോക്സ് റിയാക്ഷൻ എന്ന് പറയുന്നു
റിഡക്ഷൻ	CO_2 രൂപഭേദം ഭവിച്ച് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് മാറുന്ന പ്രവർത്തനം (ഇലക്ട്രോൺ ചേരൽ)
റിബ് മെരിസ്റ്റം	ആന്റിക്ലൈനറിയായി മെരിസ്റ്റം രണ്ട് തലങ്ങളിയായി വിഭജിക്കുന്നത്
RUBISCO	കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് സ്ഥിരീകരിക്കാൻ കാരണമായ എൻസൈമാണിത്. (റിബുല്യേസ്1,5 ബിസ്ഫോസ്ഫേറ്റ് കാർബോക്സിലേറ്റ് ഓക്സിജിനേറ്റ്)
സാൽട്ട് സ്ട്രസ്	സസ്യങ്ങളിലെ അധിക ലവണം കാരണം വരണ്ട അവസ്ഥ
സാപ്പ്	ജലവും, ലവണവും കലർന്ന ദ്രാവകം
സ്ലിംബോഡി	സീവ് റ്റ്യൂബിൽ കാണുന്ന പ്രത്യേക പ്രോട്ടീൻ (ഫ്ളോയം പ്രോട്ടീൻ)
സ്പോറോഫൈറ്റ്	ദ്വിഗുണിതാവസ്ഥയിലെ (ഡിപ്ലോയ്ഡ്) സസ്യശരീരം
സ്റ്റെല്ലേറ്റ് ഹെയർസ്	നക്ഷത്രകൃതിയിലെ രോമം
സ്ട്രാവിപ്പിക്കേഷൻ	ശൈത്യ ചികിത്സയിലുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ വിശ്രമാസ്ഥയെ മാറ്റിയെടുക്കുന്ന രീതി
സബ്സിടിയറി സെൽസ്	ഇലയിലെ ഉപരിവൃത്തിലെ ഗാർഡ് കോശങ്ങളുടെ ചുറ്റും കാണുന്ന കോശങ്ങൾ
സുക്രോസ്	ഗ്ലൂക്കോസും, പ്രിക്റ്റോസും ചേർന്ന നാൺ റ്റെഡ്യൂസിങ്ങ് ഡൈസാക്രയ്ഡ്
റ്റിലോമോർഫ്	ഫംഗസിന്റെ പ്രത്യുല്പാദന അല്ലെങ്കിൽ പൂർണ്ണാവസ്ഥ
താല്ലേഡ്പോർസ്	ഹൈഫേ കഷ്ണങ്ങളായി മുറിഞ്ഞ് തുടർന്ന് അലൈംഗിക സ്പോറായി രൂപം കൊള്ളുന്നു
ട്രൈക്കോബ്ലാസ്റ്റ്	ഉപരിവൃത്തിയിലെ ഒരു തരം കോശം ഇതിനെ കുറികിയ കോശങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു
ട്രൈക്കോംസ്	ഏകകോശം അല്ലെങ്കിൽ ബഹുകോശങ്ങളായ വളർച്ചകൾ
ട്രിപ്ലിക്കേറ്റ്	മൂന്ന് ചാലോ അല്ലെങ്കിൽ സുഷിരങ്ങളോട് കൂടിയ പരാഗരേണുകൾ
ട്യൂണിക്ക കാർപ്പസ് സിദ്ധാന്തം	എപ്പിക്കൽ (അഗ്ര) മെരിസ്റ്റത്തിന്റെ രണ്ട് മേഘലക ട്യൂണിക്കയും കാർപ്പയും
എക്സ്റേ ക്രിസ്റ്റലോഗ്രാഫി	എക്സ്റേ ഉപയോഗിച്ച് സ്തൂല മൂലകങ്ങളുടെ ത്രീ ടി ഘടന നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു സാധാരണ സാങ്കേതിക വിദ്യയാണിത് (പ്രോട്ടീൻസും ന്യൂക്ലിക് ആസിഡും)
സൈലോസ്	തടി
സുസ്പോർ	ചലിക്കുന്ന എസെക്ഷ്വൽ സ്പോർ
സൈഗോസ്പോർ	കട്ടിയുള്ള ആവരണത്തോട് കൂടിയ ഡിപ്ലോയ്ഡ് സ്പോറുകളാണിവ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 338 2/26/2023 04:14:59 PM

ഇംഗ്ലീഷ് – മലയാളം ടെർമിനോളജി

Abscission	ഉതിരുക
Abscission zone	ഉതിരുന്ന മേഖല
Absorption spectrum	ഉതിരുന്ന വർണ്ണ രാജി
Acropetal succession (arrangement)	അരോഗണം
Action spectrum	സജീവ വർണ്ണരാജി
Activated diffusion	സജീവമായി വ്യാപിക്കൽ
Active transport	സജീവ ഗതാഗതം
Adhesion	കൂട്ടിച്ചേരൽ
Aeroponics	വായുവിൽ വളരുന്ന
Aggregatte fruit	അഗ്രഗാറ്റിൽ ഫലം
Akinetes	അക്കിനെറ്റീസ്
Anabolic	കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ
Anamorph	അനമോർഫ്
Anisogamy	വ്യത്യസ്ഥ ബീജസംയോജനം
Annual rings	വാർഷിക വളയങ്ങൾ
Antenna molecules	ആന്റിന തൻമാത്രകൾ
Anthrophytes	ആന്തോഫൈറ്റുകൾ
Apical cell theory	അഗ്രകോശ സിദ്ധാന്തം
Apogamy	അപ്പോഗാമി
Apospory	അപ്പോസ്പോറി
Arbitary marker	ഏകപക്ഷീയമായി അടയാളപ്പെടുത്തുക
Arithmetic growth	ഗണിത വളർച്ച
Ascent of sap	കോശദ്രവ്യ ആരോഹണം
Assimilatory power	ഏകീകരണ ശക്തി
Autonomous movement	ഏകീകരണ സഞ്ചാരം
Autumn wood or late wood	ശരത്കാലതടിയും വൈകിപ്പോയ തടിയും
Axial parenchyma	അക്ഷീയ പാരൈൻകൈമ
Basipetal succession	അവരോഗണം
Bicollateral vascular bundle	ബൈകൊളാറ്റൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിൽ
Biosequestration	ജൈവ പിടിച്ചടക്കൽ
Biosphere	ജൈവ മണ്ഡലം
Biosynthetic phase	ജൈവ സിന്തറ്റിക് ഘട്ടം
Brown heart disease	ബ്രൗൺ ഹാർട്ട്ഡിസീസ്സ്
Buttress root	ബട്രസ് റൂട്ട്
Callus	കാ്യലസ്സ്
Carbon di oxide compensation point	കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് നഷ്ടപരിഹാര പോയിന്റ്
Carbon fixation	കാർബൺ നിലനിർത്തൽ
Carrier protein	കാരിയർ പ്രോട്ടീൻ
Catabolic	കാറ്റബോളക്
Catalytic amination	കാറ്റലറ്റിക് അമേഷൻ
Cavitation	പൊള്ളയായ ഭാഗം
Centrifugal	കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നു അകന്നു പോകുന്നതിനു കാണമാകുന്നു
Centripetal	കേന്ദ്രം നോക്കിയത്
Channel protein	ചാനൽപ്രോട്ടീൻ
Chelating agents	ബന്ധനം ഉണ്ടാകാൻ കാരണമാകുന്നത്
Chemiosmotic theory	അർത്ഥ സ്ഥലവ്യതി വ്യാപനം
Chlorophyll	ഹരിതം
Chloroplast	ഹരിതകണം
Chlorosis	ചെടികളുടെ പച്ച നിറം മങ്ങിപ്പോകുന്ന രോഗം
Cladogram	ക്ലൃഡോഗ്രാം
Closed collateral vascular bundles	അടഞ്ഞ കൊളാറ്ററൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ
Coenocytic	പല ന്യൂക്ലിയസ് നില
Cohesion	ഒത്തുചേരൽ
Collateral vascular bundles	കൊളാറ്ററൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ
Companion cells	സഹജീവി കോശങ്ങൾ
Compensation point	നികത്തും സ്ഥലം
Concentration gradient	സാന്ദ്രതയുടെ തോത്
Concentric vascular bundles	കോൺസെൻറ്റിക് വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ
Conjugation	സംയോജനം
Core complex	കോർക്ലോപ്ലക്സ് അത്തർഭാഗം സംയോജനം
Cotyledons	ബീജപത്രം
Critical concentration	നിർണ്ണായകമായ സംയോജനം
Day neutral plants	ഡേ ന്യൂറ്ററൽ സസ്യങ്ങൾ
Deamination	അമോണിയെ നിക്കുന്നത്
Dendrochronology	ഡെൻഡ്രോ കൊണോളജി
Deplasmolysis	പ്ലാസ്മോവികടനം അല്ലാത്ത
Dicarboxylic acid pathway	ഡി കാർബോക്സിലിക് ആചിഫ് പാത
Die back of shoot	തണ്ടിന്റെ അഗ്രം നശിക്കുന്നത്
Diffusion	വ്യാപനം
Dimorphic chloroplast	ഡൈമോർഫിക് ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്
Drought resistance	വരൾച്ച പ്രതിരോധം
Dry dehiscent fruit	ശുഷ്ക സ്ഫോടക ഫലം
Dry indehiscent fruit	ശുഷ്കവിക് സ്ഫോടക ഫലം
Efflux	ഒഴുക്ക്
Electro magnetic spectrum	ഇലക്ട്രോമാഗ്നറ്റിക് സ്പെക്ട്രം
Electron transport chain	ഇലക്ട്രോൺ ഗതാഗത ശൃംഖല
Embryo	ഭ്രൂണം
Emerson's enhancement effect	എമേഴ്സന്റെ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്ന ഫലം
Endergonic	എൻഡർഗോണിക്
Endosperm	ബീജാന്നം
Endospores	എൻഡോസ്പോറുകൾ
Endosymbiotic hypothesis	സഹജീവിപരമായ അനുമാനം
Eukaryote	കോശത്തിൽ വ്യക്തമായ മർമ്മം കാണപ്പെടുന്ന ജീവികൾ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 339 2/26/2023 04:14:59 PM

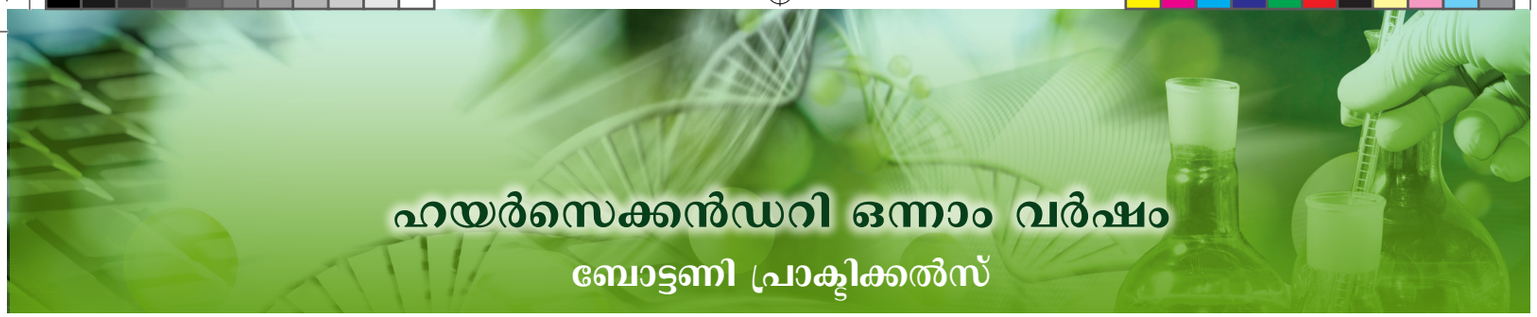
Eusporangiate	യൂഫോറാജിയോറ്റ്
Eutrophication	അമിതപോഷണം
Exarch Xylem	ബാഹ്യനോക്കിയ സൈലം
Exergonic	എക്സർഗോണിക്
Extinction point	അധികമായ സ്ഥലം
Fermentation	കിണ്വനം
Fibre Tracheids	നാരുടീരക്കിടുകൾ
Flourescence	ഫ്ളൂറസെൻസ്
Flux	പ്ലക്സ്
Fossil	ഫോസിൽ
Funicle	ഫ്യൂണിക്കിൽ
Gametophyte	ഗെയിംടോഫൈറ്റ്
Gene marker	ജീൻ അടയാളപ്പെടുത്തുന്ന
Genome	ജീനോം
Geocarpic fruit	ജിയോകാർപിക് ഫലം
Geometric growth	ജ്യാമിതീയ വളർച്ച
Geophytes	ജീയോഫൈറ്റുകൾ
Grand period of growth	ജ്യാമിതീയ വളർച്ച
Growth rate	വളർച്ച നിരക്ക്
Gynobasic	ഗൈനോബേസിക്
Halophiles	ഹാലോഫിൽസ്
Halophytes	ഹാലോഫൈറ്റുകൾ
Heart wood	കാതലായ തടി
Heliophytes	ഹീലിയോഫൈറ്റുകൾ
Heterospory	ഹെറ്ററോസ്പോറാ
Histogen theory	ഹിസ്റ്റോജൻ സിദ്ധാന്തം
Histogenesis	ഹിസ്റ്റോജെനിസിസ്
HMP shunt	HMP ഷണ്ട്
Homeostasis	ഹോമിയോസ്റ്റാസിസ്
Hydathode	ഹൈഡാത്തോട്
Hydrochory	ജലപരാഗണം
Hydroponics	ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്
Imbibition	വീർക്കൽ
Indeterminate	അനിശ്ചിതത്വം
Influx	ഒഴുക്ക്
Interveinal chlorosis	ഇന്റർവീനൽ ക്ലോറോസിസ്
Irritability	ക്ഷോഭം
Isogamy	ഈസോഗാമി
Isomerisation	ഐസോമറൈസേഷൻ
Karyogamy	കാര്യോഗാമി
Karyokinesis	കാരിയോകൈനസിസ്
Lag phase	ലാഗ് ഘട്ടം
Leaf primodium	ഇലയിലെ പ്രീമോഡിയം
Legume / Pod	പയർവർഗ്ഗം/പോഡ്
Lenticel	ലെന്റിസെൽ

Leptosporangiate	ലപ്റ്റോഫോറാൻജീയ
Light harvesting complex	നേരിയ വിളവെടുപ്പ് സമുച്ചയം
Link reaction	ലിങ്ക് പ്രതികരണം
Log phase	ലോഗ് ഘട്ടം
Macro nutrients	വലിയ പോഷകങ്ങൾ
Malate Shuttle mechanism	മലേറ്റ്ഷട്ടിൽ മെക്കാനിസം
Mass meristem	മെരിസ്റ്റത്തിന്റെ കൂട്ടം
Matric potential	മെട്രിക് സാധ്യത
Maturation promoting factor (MPF)	ഉടനെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
Merosity	മീറാസിറ്റി
Metabolism	ഉപാപചയം
Micro nutrients	സൂക്ഷ്മപോഷകങ്ങൾ
Middle Lamella	മിഡിൽ ലാമെല്ല
Mineral Nutrition	ധാതു പോഷകാഹാരം
Mitochondrial matrix	മൈറ്റകാൻഡ്രിയൽ മെട്രിക്സ്
Monograph	ഏക വിഷയകപ്രബന്ധം
Multiple fruit	ഒന്നിലധികം പഴങ്ങൾ
Mycobank	ഫംഗസ്സ് ബാങ്ക്
Necrosis	കോശ മരണം
Nitrate Assimilation	നൈട്രേറ്റ് സ്വാംശീകരണം
Nitrogen metabolism	നൈട്രജൻ മെറ്റബോളിസം
Non-porous wood	സുഷിരം ഇല്ലാത്ത തടി
Nuclear envelope	ന്യൂക്ലിയസ്സിന്റെ ഉറ
Nuclear organizer	ന്യൂക്ലിയസ്സിന്റെ സംഘാടകൻ
Nucleoid	ന്യൂക്ലിയോയിഡ്
Nutation	ക്രമരഹിതമായ ചലനം
Obligate parasite	നിർബന്ധിത പരാന്നഭോജികൾ
Oogamy	ഊഗാമി
Open vascular bundle	തുറന്ന വാസ്കുലർ ബണ്ടിലുകൾ
Oxygen evolving complex (OEC)	ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്ന വസ്തുക്കൾ ചേർന്ന
Paper chromatography	കടലാസ്സ്ക്രോമാറ്റോഗ്രഫി
Paratonic movement	പാരറ്റോണിക് ചലനം
Parthenocarpy	മാവിത്തില്ലാഫലം
Passive transport	നിഷ്ക്രിയ ഗതാഗതം
Pay off phase	കൊടുത്തുതീർക്കുന്ന ഘട്ടം
Pendulous	പെൻഡുലസ്
Pericarp	പഴത്തിന്റെ ഉറ
Petrification	പെട്രിഫിക്കേഷൻ
Phosphorescence	ഫോസ് ഫോറെസെൻസ്
Photo chemical phase	പ്രകാശരാസഘട്ടം
Photo oxidation phase	പ്രകാശഓക്സിഡേഷൻ ഘട്ടം
Photo respiration	പ്രകാശ ശ്വസനം
Photolysis	പ്രകാശ വിഘടനം
Photon	ഫോട്ടോൺ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 340 2/26/2023 04:14:59 PM

Photoperiodic induction	ഫോട്ടോ ആനുകാലിക ഇൻഡക്ഷൻ ചാലനം
Photoperiodism	ഫോട്ടോ പിരിയോഡിസം
Photophosphorylation	പ്രകാശഫോസ്ഫറസ് ചർച്ച
Photosynthetic carbon reduction cycle	ഫോട്ടോ സിന്തറ്റിക് കാർബൺ റിഡക്ഷൻ ചക്രം
Photosynthetic unit (Quantasome)	ഫോട്ടോ സിന്തറ്റിക് യൂണിറ്റ് കാൻഡസോം
Photosystem	പ്രകാശരീതി
Pili or Fimbriae	പിലി അല്ലെങ്കിൽ ഫിംബ്രിയേ
Pistillode	പിസ്റ്റിലോയ്ഡ് (വന്ധ്യതയ്ക്ക് കാരണമാകും)
Plant antitranspirants	ബാഷ്പം പുറത്ത് വിടുന്ന തടുകൾ
Plasmogamy	സൈറ്റോപ്ലാസ്മാബന്ധനം
Plasmolysis	പ്രാസ്മാവിഘടനം
Plasticity	അവസ്ഥാമാറ്റം
Plumule	പ്ലിമ്യൂൾ
Plurilocular	പ്ലൂറിലോകുലർ
Polymorphism	പോളിമോർഫിസം
Porous woods	പോറസ്മരങ്ങൾ
Preparatory phase	തയ്യാറെടുപ്പ് ഘട്ടം
Pressure potential	സമ്മർദ്ദ സാധ്യത
Primary adapter	പ്രാഥമിക അഡോപ്റ്റർ
Primary growth	പ്രാഥമിക വളർച്ച
Probe	അന്വേഷണം
Programmed cell death	പ്രോഗ്രാം ചെയ്ത കോശനാശം
Prokaryote	പ്രോകാര്യയോട്ട്
Prophage	പ്രോഫേജ്
Proton gradient	പ്രോട്ടോൺ ഗ്രേഡിയന്റ്
Pumps	പമ്പുകൾ
Quiescent centre concept	ശാന്തമായ കേന്ദ്രം ആശയം
Rachilla	റാച്ചില്ല
Radial vascular bundles	റേഡിയൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലുകൾ
Radicle	റാഡിക്കിൾ
Ray parenchyma	റേ പാരൻകൈമ
Reaction Centre	പ്രതികരണ കേന്ദ്രം
Red drop	ചുവന്ന തുള്ളി
Redox reaction	റെഡോക്സ് പ്രതികരണം
Reducing power	ശക്തി കുറയ്ക്കുന്നു
Respiratory quotient	ശ്വസന ഘടകം
Restriction site	നിയന്ത്രണസൈറ്റ്
Reverse osmosis	എതിർ വ്യതിവ്യാപനം
Rib meristem	വാരിയെല്ല് മെരിസ്റ്റം
Ring Bark	വളയപുറംതൊലി
Sap wood	സ്രവംമരം
Scale Bark	സ്കെയിൽ പുറംതൊലി
Seed	വിത്ത്
Seed coat	വിത്തുറ
Seed dormancy	വിത്ത്സുഷുപ്തി
Semi autonomy	അർദ്ധ സ്വയംഭരണം
Senescence	വാർദ്ധക്യം
Serotaxonomy	സെറോടാക്ളോണമി
Sink	മുങ്ങുക
Slime bodies	സ്ലൈമ ശരീരങ്ങൾ
Solute potential	പരിഹാര സാധ്യത
Source	ഉറവിടം
Sporophyte	സ്പോറോഫൈറ്റ്
Spring wood or early wood	വസന്തകാല മരം അല്ലെങ്കിൽ ഏർലി വുഡ്
Stress escapers	സമ്മർദ്ദം ഒഴിവാക്കുന്നവർ
Stress physiology	സമ്മർദ്ദ ശരീരഘടനാ ശാസ്ത്രം
Substrate phosphorylation	പദാർത്ഥ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ
Sunken stomata	മുങ്ങിപ്പോയ സ്റ്റൊമേറ്റാ
Synaptonemal complex	സിനാപ്ടോണമൽ കോംപ്ലക്സ്
Systematics	വ്യവസ്ഥിത പഠനം
Tandem repeat	ടാൻഡം ആവർത്തനം
Taxon	ടാക്സോൺ
Telomorph	ടെലിമോർഫ്
Terminal oxidation	അന്തിമഓക്സിഡേഷം
Thallospores	താലോസ്പോറുകൾ
Thermonastic	ഉഷ്ണപ്രേരിതം
Thigmotactic	സ്പർശന ഉണർവ്
Transamination	ട്രാൻസാമിനേഷൻ
Transduction	ജനിതക കൈമാറ്റം
Transformation	ജനിതകമാറ്റം
True fruit	യഥാർത്ഥഫലം
Tunica corpus theory	ട്യൂണിക്ക കോർപ്പസ് സിദ്ധാന്തം
Vernalization	വെർണലൈസേഷൻ
Water potential	ജലസാധ്യത
Xeric Succession	സെറിക് പിന്തുടർച്ച
Zoospore	ജന്തുസ്പോറുകൾ
Zygospore	സൈഗോ സ്പോറുകൾ

MAL XIth_Botany_Chapter_15_MM.indd 341 2/26/2023 04:14:59 PM



ഹയർസെക്കൻഡറി ഒന്നാം വർഷം

ബോട്ടണി പ്രാക്ടിക്കൽസ്

മാതൃകാ ചോദ്യം	
I.	തന്നിട്ടുള്ള സ്ലൈഡ് (A) ഏതാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് **രണ്ട്** കാരണങ്ങൾ എഴുതുക.
II.	തന്നിട്ടുള്ള സ്പെസിമൻ (B) ഏതാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് **രണ്ട്** കാരണങ്ങൾ എഴുതുക.
III.	തന്നിട്ടുള്ള മാതൃക / ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / ചിത്രം (C) - ൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഭാഗം ഏതാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് **രണ്ട്** കാരണങ്ങൾ എഴുതുക.
IV.	തന്നിട്ടുള്ള പുഷ്പം (D) ഏതു കുടുംബത്തിലേതാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക. പുഷ്പഭാഗങ്ങളെ വേർപെടുത്തി പരിശോധനയ്ക്കായി സമർപ്പിക്കുക. പ്രധാനപ്പെട്ട പുഷ്പഭാഗങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളും പുഷ്പചിത്രവും സൂത്രവാക്യവും എഴുതുക.
V.	തന്നിട്ടുള്ള മാതൃകാലായനി (E) റെഡ്യൂസിംഗ് ഷുഗർ (ഗ്ലൂക്കോസ്), സ്റ്റാർച്ച്, പ്രോട്ടീൻ ലിപ്പിഡ് എന്നിവയിൽ ഏതാണെന്ന് പരിശോധിച്ച് അറിയുക ഇതിന്റെ തത്വം എഴുതി ഫലം പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
VI.	തന്നിട്ടുള്ള ഫിസിയോളജി പരീക്ഷണം (F) - ന്റെ ലക്ഷ്യം, പ്രവർത്തനരീതി, നിരീക്ഷണം, അനുമാനം എന്നിവ എഴുതുക.

പ്രായോഗിക പരീക്ഷയുടെ മാർക്ക് വിഭജനം		
I.	തിരിച്ചറിയൽ – ½ കാരണങ്ങൾ (ഏതെങ്കിലും ഒന്ന്) – 1	(1 ½)
II.	തിരിച്ചറിയൽ – ½ കാരണങ്ങൾ (ഏതെങ്കിലും ഒന്ന്) – 1	(1 ½)
III.	തിരിച്ചറിയൽ – ½ കാരണങ്ങൾ (ഏതെങ്കിലും ഒന്ന്) – 1	(1 ½)
IV.	തിരിച്ചറിയൽ – ½, വേർപ്പെടുത്തൽ – 1 സവിശേഷതകൾ – 1 പുഷ്പചിത്രം – 1 പുഷ്പ സൂത്രവാക്യം – 1	(4 ½)
V.	തത്വം –½, പരിശോധന – 1 പട്ടിക –11/2 (നടപടി ക്രമം 1/2 നിരീക്ഷണം 1/2 നിഗമനം 1/2	(3)
VI.	ലക്ഷ്യം –½ നടപടിക്രമം – 1 നിരീക്ഷണം –½ നിഗമനം – 1	(3)
	മൊത്തം	**15 മാർക്ക്**
റിക്കോർഡ്		**3 മാർക്ക്**
നൈപുണ്യം (സ്കിൽ)		**2 മാർക്ക്**
പരമാവധി മാർക്ക്		**20 മാർക്ക്**

ചോദ്യം - No I (A)

കുറിപ്പ്: പ്രാക്ടിക്കൽ സമയങ്ങളിൽ അധ്യാപകർ തീർച്ചയായും പുതിയ താൽക്കാലിക സ്ലൈഡ് തയ്യാർ ചെയ്ത് അത് ഉപയോഗിച്ച് കുട്ടികൾക്ക് പറഞ്ഞു കൊടുക്കണം. (ബോർഡ് എക്സാം സമയങ്ങളിൽ താൽക്കാലിക സ്ലൈഡ് തയ്യാർ ചെയ്യാൻ സാധിച്ചില്ലെങ്കിൽ മാത്രം പെർമനന്റ് സ്ലൈഡ് ഉപയോഗിക്കണം.)

സ്ലൈഡുകൾ തയ്യാർ ചെയ്യലും വിശദീകരിക്കലും.	
അഭ്യാസം 1	ബാക്ടീരിയ – ലാക്ടോബാസിലസ്
അഭ്യാസം 2	ഫംഗസ് – ഈസ്റ്റ്, റൈസ്
അഭ്യാസം 3	ആൽഗ – ക്ലാമിടോമോണസ്, വോൾവോക്സ്, സ്പൈറോഗൈറ, ഊഡോഗോനിയം
അഭ്യാസം 4	മൈറ്റോട്ടിക് കോശ വിഭജന ഘട്ടങ്ങൾ – മെറ്റഫേസ്, അനഫേസ്
അഭ്യാസം 5	ആന്തരഘടന ഡൈക്കോട്ട് – വേര്, തണ്ട്**തണ്ട്**, ഇല മോണോകോട്ട് – വേര്, തണ്ട്, ഇല
അഭ്യാസം 6	പ്ലാസ്മൊലിസിസും, ഡിപ്ലാസ്മോലിസിസും
അഭ്യാസം 7	സ്റ്റോമാറ്റൽ വിതരണം പുതിയതോ ഫ്രഷ് അഥവാ സംരക്ഷിതമായോ

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 342 26-02-2023 17:57:34

ചോദ്യം No - II (B)	
പുതിയതോ (ഫ്രഷ്) അഥവാ സംരക്ഷിതമായോ	
അഭ്യാസം 8	കാര
അഭ്യാസം 9	അഗാരികസ് - ബസിഡിയോകാർപ്പ്
അഭ്യാസം 10	ഫോളിയോസ്, ലൈക്കൺ
അഭ്യാസം 11	ഫ്യൂനേരിയ - സ്വഭാവം
അഭ്യാസം 12	അഡിയാന്റം - സ്വഭാവം
അഭ്യാസം 13	ഫില്ലോകോഡ് - ഒപ്പൺഷ്യ
അഭ്യാസം 14	സവിശേഷമായ പുഷ്പ മഞ്ജരി - സയാത്തിയം
അഭ്യാസം 15	അഗ്രിഗേറ്റ് ഫലം - പോളിയാൽത്തിയ
ചോദ്യം No - III (C)	
തന്നിട്ടുള്ള മാതൃക / ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / ചിത്രം എന്നിവയിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഭാഗം തിരിച്ചറിയുക	
അഭ്യാസം 16	ബാക്ടീരിയൽ കോശത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മ ഘടന, ജീനോഫോർ, പ്ലാസ്മിട്, പോളിസോം, മീസോസോം, ഫിംബ്രിയ
അഭ്യാസം 17	സ്റ്റീലിന്റെ തരങ്ങൾ - ആക്ടിനോസ്റ്റീൽ, പെക്റ്റോസ്റ്റീൽ,ഡിക്റ്റിയോസ്റ്റീൽ, യുസ്റ്റീൽ
അഭ്യാസം 18	വിവിധതരം സിരാവിന്യാസം - പിച്ചകാകാരജാലിക, ഹസ്തകാരജാലിക കൻവേർജെന്റ്, പിച്ചകാകാരം സമാന്തര വിന്യാസം, ഹസ്തകാരാ ഡൈവർജന്റ്
അഭ്യാസം 19	പുഷ്പമഞ്ജരിയുടെ തരങ്ങൾ - പാനിക്കൾ, കോരീസ്, ലഘുഡൈകേസിയം, പോളികാസിയം സൈം
അഭ്യാസം 20	കോശ വിഭജന ഘട്ടങ്ങൾ G1, S, G2 മറ്റും M ഘട്ടം
അഭ്യാസം 21	നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾ - അഡിനൈൻ, ഗ്വാനൈൻ, സൈറ്റോസിൻ, തൈമിൻ, യുറാസിൽ
അഭ്യാസം 22	ടിഷ്യുകളുടെ തരങ്ങൾ - ഏറൻ കൈമ, ക്ലോറൻ കൈമ, കോന്നിയ കോളൻകൈമ, ബ്രാക്കി സ്ക്ലിറൈഡ്, ട്രൈക്കോസ് സ്ക്ലിറൈഡ്, സൈലം കുഴലുകൾ, സീവ് കുഴലുകളും)
ചോദ്യം No - IV (D)	
വർഗീകരണം - സസ്യ വർഗീകരണം പുഷ്പ വ്യവച്ഛേദം	
അഭ്യാസം 23	ഫാബേസി - ക്ലിറ്റോറിയ ടെർണേഷിയ
അഭ്യാസം 24	അപ്പോ സൈനേസി - കാതറാന്തസ് റോസിയസ്
അഭ്യാസം 25	സൊളാനേസി - ഡാറ്റുര മെറ്റൽ
അഭ്യാസം 26	യൂഫോർബിയേസി - റിസിനസ് കമ്മ്യൂണിസ്റ്റ്
അഭ്യാസം 27	മ്യൂസേസിയ - മ്യൂസപാരഡൈസിയാക്ക
ചോദ്യം No - V (E)	
ജൈവ തൻമാത്രകൾ - പോഷക പരിശോധന	
അഭ്യാസം 28	റെഡ്യൂസിങ് ഷുഗർ പരിശോധന - ബെനഡിക്ട് ടെസ്റ്റ്
അഭ്യാസം 29	സ്റ്റാർച്ച് - അയോഡിൻ ടെസ്റ്റ്
അഭ്യാസം 30	പ്രോട്ടീൻ - ബൈയൂററ്റ് ടെസ്റ്റ്
അഭ്യാസം 31	ലിപ്പിഡ് - സഫോണിഫിക്കേഷൻ ടെസ്റ്റ്
ചോദ്യം No - VI (F)	
സസ്യ ഫിസിയോളജി പരീക്ഷണങ്ങൾ	
അഭ്യാസം 32	പൊട്ടറ്റോ ഓസ്മോസ്കോപ്പ്
അഭ്യാസം 33	പേപ്പർ ക്രോമാറ്റോഗ്രഫി
അഭ്യാസം 34	വിൽമോട്ടിന്റെ ബബ്ലർ
അഭ്യാസം 35	ശ്വസന സമയത്ത് കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു എന്ന് തെളിയിക്കൽ
അഭ്യാസം 36	ആർക്ക് ഓക്സനോമീറ്റർ

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 343 26-02-2023 17:57:35

I - സ്ലൈഡുകൾ തയ്യാർ ചെയ്ത വിശദീകരിക്കൽ

കുറിപ്പ്: പ്രാക്ടിക്കൽ സമയങ്ങളിൽ അധ്യാപകർ തീർച്ചയായും പുതിയ താൽക്കാലിക സ്ലൈഡ് തയ്യാർ ചെയ്ത് കുട്ടികൾക്ക് പറഞ്ഞുകൊടുക്കണം (ബോർഡ് പരീക്ഷണ സമയത്ത് താത്കാലിക സ്ലൈഡ് തയ്യാർ ചെയ്യാൻ പറ്റിയില്ലെങ്കിൽ മാത്രം പെർമനന്റ് സ്ലൈഡ് ഉപയോഗിക്കണം)

ലക്ഷ്യം: ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസ്, ആൽഗ എന്നിവയുടെ ബാഹ്യഘടനയെ വിശകലനം ചെയ്ത് തിരിച്ചറിയുക

തത്വം: ഒരു ഇനത്തിന്റെ സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിനെ രൂപവിജ്ഞാനീയം എന്ന് പറയുന്നു. ജീവജാലങ്ങളെ ഇനം തിരിച്ച് വിശകലനം ചെയ്യാൻ രൂപവിജ്ഞാനീയം സഹായിക്കുന്നു.

ആവശ്യകോപാധി: തൈര് 100 എം എൽ, പഞ്ചസാര ലായനി, ഈസ്റ്റിന്റെ പരലുകൾ, പൂപ്പലുള്ള ബ്രെഡ്, കുളത്തിലെ ജലം, സ്ലൈഡ് / കവർ സ്ലിപ്പ് എന്നിവ ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസ് എന്നിവയുടെ താൽക്കാലിക അഥവാ സ്ഥായിയായ സ്ലൈഡുകൾ തയ്യാർ ചെയ്യുന്നതിന് ആവശ്യമാണ്

അഭ്യാസം: 1

ബാക്ടീരിയ ലാക്ടോ ബാസില്ലസ്

പുളിച്ച മോര് / തൈര് ഒരു സ്ലൈഡിൽ എടുത്ത് **മൗണ്ട്** ചെയ്ത് ലാക്ടോബാസിലസിനെ നിരീക്ഷിക്കുക.

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ഏകകോശമുള്ള പ്രോകാരിയോട്ടിക് ആയ ദണ്ഡാകൃത2ള്ള കീമോ ഓർഗാനോ ട്രാഫിക് ബാക്ടീരിയയാണ്
- തനുസ്ഥരത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട മൈറ്റോകോൺട്രിയ ന്യൂക്ലിയസ് ഗോൾഗി ബോഡികൾ പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ മുതലായ കോശാവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല
- മീസോ സോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു
- ലാറ്റിക് ആസിഡ് കിണ്വനം (ഫെർമെന്റേഷൻ) കാണപ്പെടുന്നു



ചിത്രം 1: ബാക്ടീരിയ

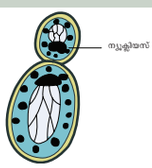
അഭ്യാസം: 2

a ഫംഗസ്- ഈസ്റ്റ്

100 പഞ്ചസാര ലായനിയിൽ കുറച്ച് ഈസ്റ്റ് പരലുകൾ ചേർക്കുക 2-3 മണിക്കൂർ വയ്ക്കുക ഒരു സ്ലൈഡിൽ ഒരു തുള്ളി ലായനി വച്ച് സൂക്ഷ്മദർശനിയിൽ കൂടി നിരീക്ഷിക്കുക.

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ഏകകോശമുള്ള യൂക്കാരിയോട്ടിക് ആസ്കോമൈസിറ്റി ഫംഗസുകൾ ആണ് ഇവ
- കോശങ്ങൾ മുട്ടയുടെ ആകൃതിയിലും ഉരുണ്ടും നിറമില്ലാതെയും കാണപ്പെടുന്നു
- ബഡ്ഡിങ്ങ് (മുകുളനം) മുഖേന പൊതുവായി വംശവർദ്ധനവ് ചെയ്യുന്നു.
- മുകുളന കോശത്തിലെ നൂലുകൾ പോലുള്ള ഘടനകൾ ചേർത്ത് സ്യൂഡോമൈസീലിയം ഉണ്ടാക്കുന്നു.



ചിത്രം 2 a ഈസ്റ്റ്

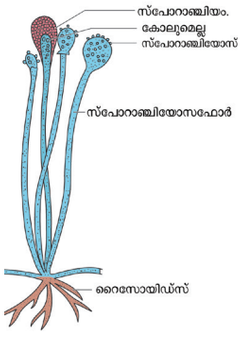
b ഫംഗസ് – റൈസോപസ്

പൂപ്പലുള്ള ബ്രഡ് ഉപയോഗിക്കുക. ബ്രെഡ് കഷണങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നും വെള്ള അഥവാ വർണ്ണരഹിതമായ **നീണ്ട** ശാഖകൾ **ഉണ്ടാ**യി കറുത്ത അഗ്രഭാഗം **ഉണ്ടാ**കുന്നു. ചവണിയും നീഡിലും ഉപയോഗിച്ച് കുറച്ച് ഇഴകൾ എടുക്കുക. സാഫ്രനിൽ ഉപയോഗിച്ച് ചായം കൊടുക്കുക. ശേഷം ഒരു ബ്ലൈഡിൽ ഒരു തുള്ളി ഗ്ലിസറിൻ വച്ച് അതിനുമേൽ ചായം നൽകിയ ഫംഗസ് വച്ച് കവർ സ്ലിപ്പ് കൊ**ണ്ട്** മൂടുക. സൂക്ഷ്മദർശനിയിൽ കൂടി നിരീക്ഷിക്കുക

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 344 26-02-2023 17:57:35

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- മൃതജീവി ഫംഗസുകൾ ബ്രെഡിന് മുകളിൽ വളരുന്നു (സൈഗോമൈസിറ്റിസ്.)
- ഇടച്ചുവരില്ലാത്ത സീനോസൈറ്റിക് മൈസീലിയമാണ്.
- അലൈംഗിക സ്പോറുകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഘടനകളെ സ്പോറാഞ്ചിയം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സ്പോറാഞ്ചിയത്തിൽ ധാരാളം സ്പോറാഞ്ചിയോ സ്പോറുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.



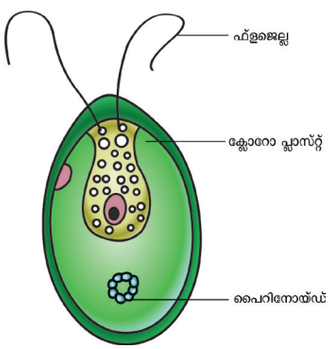
ചിത്രം 2b: റൈസോപസ്

ആൽഗ


കുളത്തിലെ പച്ചനിറമുള്ള ജലം ശേഖരിക്കുക രണ്ട് തുള്ളി ജലം സ്ലൈഡിന് മുകളിൽ വച്ച് മൗണ്ട് ചെയ്ത് ആൽഗകളെ നിരീക്ഷിക്കുക

അഭ്യാസം: 3

a ക്ലാമിടോമോണസ്

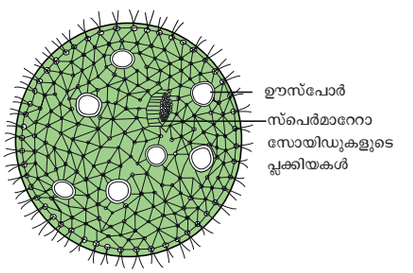


ചിത്രം 3a: ക്ലാമിടോമോണസ്

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ചലിക്കുന്ന ഏകകോശ ആൽഗകളാണ്
- കപ്പിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഹരിതകം കാണപ്പെടുന്നു ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്തായി ചെറിയ ബിന്ദുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നു. അതിനെ സിഗ്മ അഥവാ ഐസ്പോട്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- താലസിന്റെ മുകൾഭാഗത്തായി രണ്ട് ചാട്ട പോലുള്ള ഫ്ളജെല്ല കാണപ്പെടുന്നു ഓരോ ഫ്ളജെല്ലയും ബേസൽ ഗ്രാന്യൂൾ അഥവാ ബ്ലിഫറോ പ്ലാസ്റ്റിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്നു

b. വോൾവോക്സ്

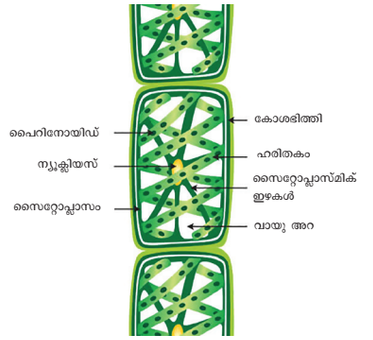


ചിത്രം 3b: വോൾവോക്സ്

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ചലിക്കുന്ന കോളനികളായ കാണപ്പെടുന്നത് പച്ചനിറ ആൽഗകളാണ്.
- 500 മുതൽ 50,000 സെല്ലുകൾ വരെ ക്രമീകരിച്ച് പന്തിന്റെ രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു ഇതിനെ സീനോബിയം എന്ന് വിളിക്കുന്നു
- ഓരോ സെല്ലിനെയും സൈറ്റോ പ്ലാസത്താൽ ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

c. സൈപറോഗൈറ



ചിത്രം 3c: സൈപറോഗൈറ

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

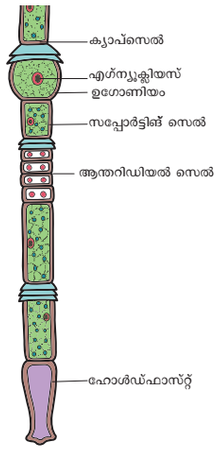
- ശാഖകളില്ലാത്ത ഇഴകളോട് കൂടിയ പച്ച നിറ ആൽഗകളാണ്
- ഹരിതകം പച്ച നിറമാണ്.
- സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള സെല്ലുകൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- സെല്ലിന്റെ മധ്യഭാഗത്തായി ന്യൂക്ലിയസ് കാണപ്പെടുന്നു.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 345 26-02-2023 17:57:36

d. ഊഡോഗോണിയം

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ഇഴകളോട് കൂടിയ ശാഖകളില്ലാത്ത പച്ചനിറ ആൽഗകളാണ്
- ഒരറ്റം മുതൽ മറ്റേ അഗ്രം വരെ കോശങ്ങൾ ചേർന്ന് ഏകീകൃതമായി കാണപ്പെടുന്നു.
- ജാലിക കൃതിയിലുള്ള ഹരിതകം കാണപ്പെടുന്നു.
- ഇളം സെല്ലുകളിൽ ക്യാപ് സെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു
- മൂന്നു തരത്തിലുള്ള സെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു ബേസൽസെൽ (ഹോൾഡ് ഫാസ്റ്റ്) മധ്യസെൽ അഗ്രസെൽ



ചിത്രം 3d: ഊഡോഗോണിയം

അഭ്യാസം: 4

ഉള്ളി വേരിലെ അഗ്രമൈറ്റോസിസ്

ലക്ഷ്യം: മൈറ്റോസിസിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്തു തിരിച്ചറിയുക മെറ്റാഫോസ്, അനാഫോസ്

തത്വം: കോശങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ വർദ്ധനവ് ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും ശാരീരിക വളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നു. കോശങ്ങളിൽ മൈറ്റോട്ടിക് വിഭജനം നടക്കുമ്പോൾ സന്തതി കോശങ്ങളിൽ ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം തുടർന്നും മാതൃ കോശങ്ങളിലുള്ളതുപോലെ മാറ്റമില്ലാതെ തുടർന്ന് കാണുന്നു. വേരിന്റെ അഗ്രകോശം, കാണ്ഡാഗ്ര കോശം എന്നിവയിൽ മൈറ്റോട്ടിക് വിഭജനം നടക്കുന്നു. നട്ടെല്ലുള്ള ജന്തുക്കളിൽ അസ്ഥിമജ്ജയിലെ കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് മൈറ്റോട്ടിക്ക് വിഭജനം നടക്കുന്നു. കോശങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ കണ്ടറിയാൻ സാധിക്കും. മത്സ്യങ്ങളിലെ ഗിൽസിലെ എപ്പിത്തീലിയത്തിൽ നിന്നുള്ള കോശങ്ങളിലും, വളരുന്ന വാൽമാക്രിയുടെ വാലിൽ നിന്നുള്ള കോശത്തിലും മൈറ്റോട്ടിക്ക് കോശവിഭജനം എളുപ്പത്തിൽ കണ്ടറിയാൻ സാധിക്കും.

ആവശ്യകോപാധി: ഉള്ളി വേര്, സാഫ്രനിൻ ചായം, സ്ലൈഡ്, കവർസ്ലിപ്പ്, സൂക്ഷ്മദർശിനി.



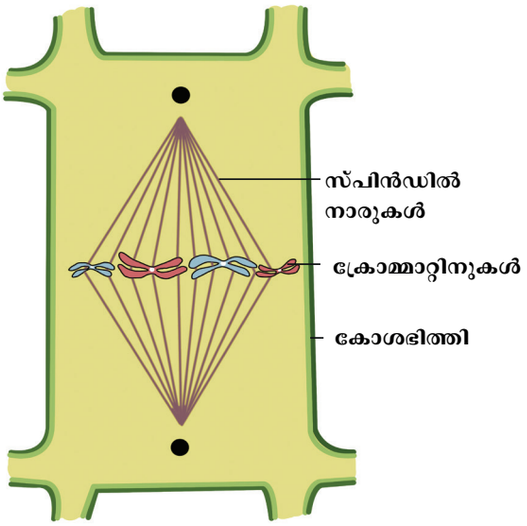
1. പുതിയതായി മുളച്ചു വരുന്ന ഉള്ളി വേരിന്റെ അഗ്രം 5 മുതൽ 8 അകലത്തിൽ മുറിച്ചെടുക്കുക.
2. ശുദ്ധമായ ജലത്തിൽ കഴുകി മൈക്രോസ്കോപ്പിക് സ്ലൈഡിന് മുകളിൽ വയ്ക്കുക.
3. സ്ലൈഡിലെ വേരഗ്രത്തിന്റെ പുറത്തായി 2-3 തുള്ളി സാഫ്രനിൻ/ അസിറ്റോ കാർമൈൻ ചായം എന്നിവ ചേർക്കുക.
4. ഒരു ആൾക്കഹോൾ വിളക്കിന്റെ സഹായത്താൽ സ്ലൈഡിനെ ഒരു മിനിറ്റ് ചൂടാക്കുക (സ്ലൈഡ് നന്നായിചൂടാകാൻ പാടില്ല).
5. അധികം വരുന്ന ചായത്തെ ഒരു ബ്ലോട്ടിംഗ് പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് ശ്രദ്ധപൂർവ്വം നീക്കം ചെയ്യുക.
6. 10-20 സെക്കന്റുകൾക്ക് ശേഷം ഒന്നോ, രണ്ടോ ജലത്തുള്ളികൾ ഒഴിച്ച് വീണ്ടും ബ്ലോട്ടിംഗ് പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് നീക്കം ചെയ്യുക.
7. തുടർന്ന് വേരഗ്രത്ത് ഒരുതുള്ളി ജലം ഒഴിച്ച് വായു ഉള്ളിൽ കയറാതെ കവർ ഗ്ലാസ് കൊണ്ട് മൂടുക.
8. പെരുവിരൽ ഉപയോഗിച്ച് കവർ സ്ലിപ്പിന് മുകളിൽ അമർത്തുക (ശക്തിയോടെ അമർത്തി സ്ലൈഡ് പൊട്ടാതെ നോക്കണം).
9. ഇപ്പോൾ സ്ലൈഡിനെ 10X ലെൻസ് ഉള്ള സംയുക്ത സൂക്ഷ്മദർശനിയിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുക. സൂക്ഷ്മ പരിശോധനയിലൂടെ കോശ വിഭജനം നടക്കുന്ന കോശങ്ങളെ കാണാൻ സാധിക്കും. 40X` ലെൻസിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ചാൽ കൂടുതൽ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കും.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 346 26-02-2023 17:57:37

a. മൈറ്റോസിസ് ഘട്ടം മെറ്റാഫേസ്

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ക്രോമസോമുകളുടെ സെൻട്രോമിയറിന്റെ കൈനറ്റോകോർ ഭാഗത്തായി സ്പിഡിൽ നാരുകൾ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.
- കോശത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തായി ക്രോമോസോമുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ഈ അവസ്ഥയിൽ ക്രോമസോമുകളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കും

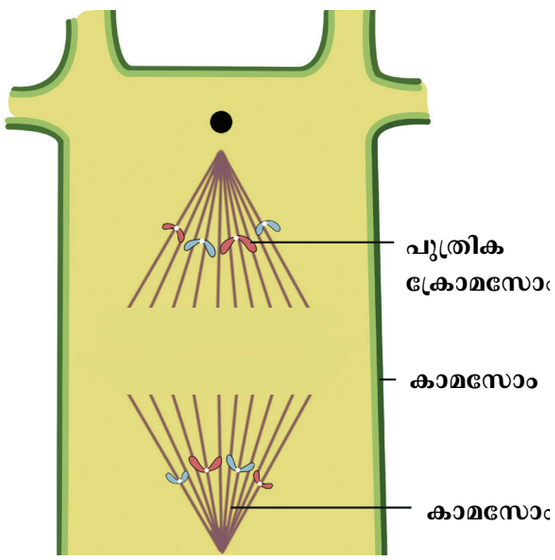


ചിത്രം 4a: മെറ്റാഫേസ്

b. മൈറ്റോടിക് ഘട്ടം അനാഫേസ്

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ഓരോ ക്രോമസോമും വിഭജിച്ച് രണ്ട് സന്തതി ക്രോമാറ്റിഡുകളായി കോശത്തിന്റെ എതിർ ധ്രുവങ്ങളിലേക്ക് നീങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു.
- സ്പിൻഡിൽ നാരുകൾ ചുരുങ്ങുന്നത് കാരണം സെൻട്രമിയറിൽ വലിവ് ഏർപ്പെട്ട് ക്രോമസോം നെടുകെ വിഭജിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4b: അനാഫേസ്

അഭ്യാസം: 5

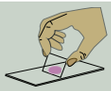
സസ്യങ്ങളുടെ ആന്തരഘടന (ഡൈക്കോട്ട് വേര്, കാണ്ഡം, ഇല, മോണോ കോട്ട് വേര്, കാണ്ഡം, ഇല)

ലക്ഷ്യം: ഡൈക്കോട്ട് വേര്, കാണ്ഡം, ഇല മോണോകോട്ട് വേര്, കാണ്ഡം, ഇല എന്നിവയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശകലനം ചെയ്യുക.

തത്വം: സസ്യ ശരീരത്തിൽ അതിന്റെ സ്ഥാനം കണക്കിലെടുക്കാതെ ഒരേ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്ന ടിഷ്യുക്കളുടെ ഒരു കൂട്ടത്തെ ടിഷ്യൂ സിസ്റ്റം എന്ന് പറയുന്നു സസ്യങ്ങളിൽ മൂന്നുതരം ടിഷ്യൂ സിസ്റ്റം കാണുന്നു എപ്പിഡർമൽ ടിഷ്യൂ സിസ്റ്റം, ഗ്രൗണ്ട് ടിഷ്യൂ സിസ്റ്റം, വാസ്കുലാർ ടിഷ്യു സിസ്റ്റം. സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ പ്രവർത്തനരീതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പലതരം ടിഷ്യുക്കൾ വ്യാപിച്ചു കാണുന്നു സസ്യ ശരീരത്തിന്റെ കുറുകെയോ അഥവാ നെടുകയോ ഉള്ള ഛേദം എടുത്ത് ആന്തര ഘടനാ വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ഇത് നന്നായി മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.

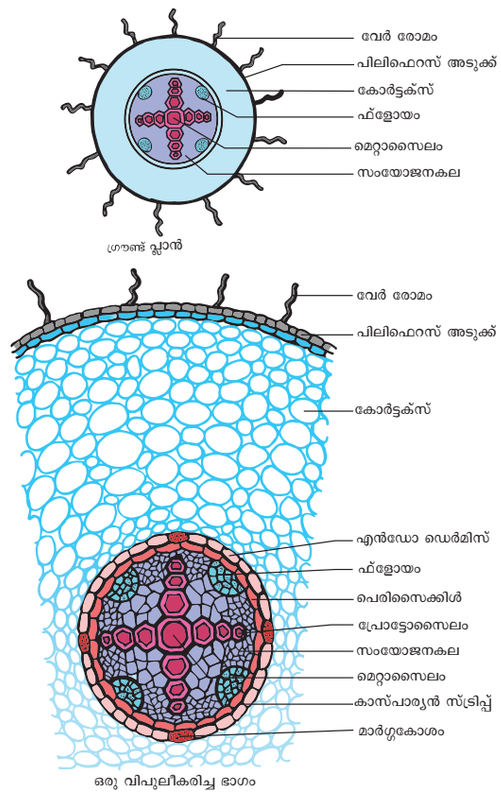
11th Botany_Malayalam_Practical.indd 347 26-02-2023 17:57:38

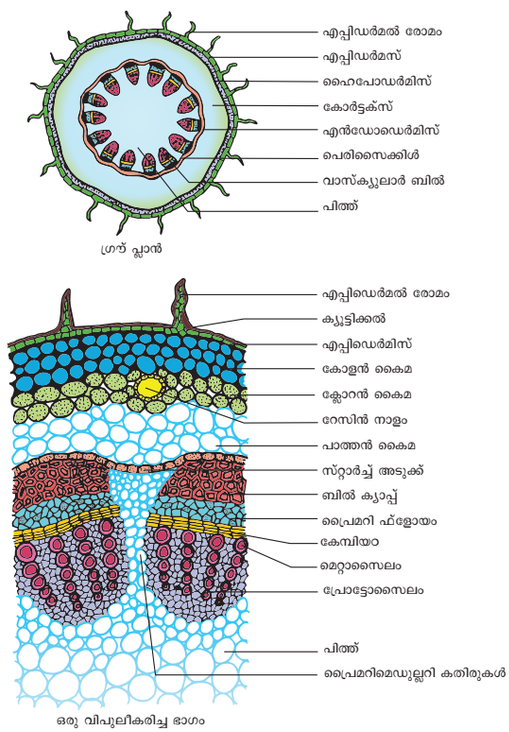
ആവശ്യമായ വസ്തുതകൾ: ഡൈക്കോട്ടിന്റെയോ മോണോ കോട്ടിന്റെയോ ഇളം തണ്ട്, ഗ്ലിസറിൻ, സാഫറിൻ, സ്ലൈഡ്, കവർ സ്ലിപ്പ്, ബ്രഷ്, ബീൻ വേര് ചോളത്തിന്റെ വേര്, സൂര്യകാന്തി തണ്ട്, ചോളത്തിന്റെ തണ്ട്, സൂര്യകാന്തി ഇല, ഗ്രാസ് ഇല.



ഛേദം എടുക്കേണ്ട വേര്, ഇല, തണ്ട്, എന്നിവയെ പിത്തുകൾക്കിടയിൽ വച്ച് വളരെ നേരിയ ഛേദങ്ങൾ എടുക്കുക. ബ്രഷിന്റെ സഹായത്താൽ വളരെ നേരിയ ഛേദങ്ങൾ എടുക്കുക ഇതിനെ ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അല്പം ജലം എടുത്ത് അതിനുള്ളിൽ ഇടുക വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ ഒന്ന്/രണ്ട് തുള്ളി സാഫ്രിനിൽ ചായം ഒഴിച്ച് 3-5 മിനിറ്റ് വയ്ക്കുക. ശേഷം ചായത്തെ നീക്കം ചെയ്യുക. ആവശ്യമെങ്കിൽ ഛേദത്തെ ശുദ്ധജലത്തിൽ കഴുകുക വളരെ നേർത്ത ഛേദത്തെ എടുത്ത് സ്ലൈഡിന്റെ മധ്യത്തിൽ വച്ച് പുറത്തു ഒരു തുള്ളി ഒഴിക്കുക തുടർന്ന് ഒരു നീടിലിന്റെ സഹായത്താൽ കവർ ഗ്ലാസ് ഇടുക. സ്റ്റിയറിങ്ങിനും മൗണ്ട്ങ്ങിനും ശേഷം സംയുക്ത സൂക്ഷ്മദർശനിയിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുക.

a. ഡൈക്കോട്ട് വേര് (T.S) **b. ദ്വിബീജപത്രകാണ്ഡം (T.S)**





ചിത്രം 5a ഡൈക്കോട്ട് വേര് (T.S) (ബീൻ വേര്) ചിത്രം 5b ദ്വിബീജപത്രകാണ്ഡം (T.S) (സൂര്യകാന്തി കാണ്ഡം)

ഏകബീജപത്ര വേര് (T.S)

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- റേഡിയൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിൽ എക്സാർക് പോളി ആർക്ക് സൈലം
- പിത്ത് കാണുന്നു
- സ്ക്ലിറൻ കൈമാ സെല്ലിനാൽ നിർമിതമായ സംയോജനകല കാണുന്ന

ഏകബീജ പത്രകാണ്ഡം (T.S)

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

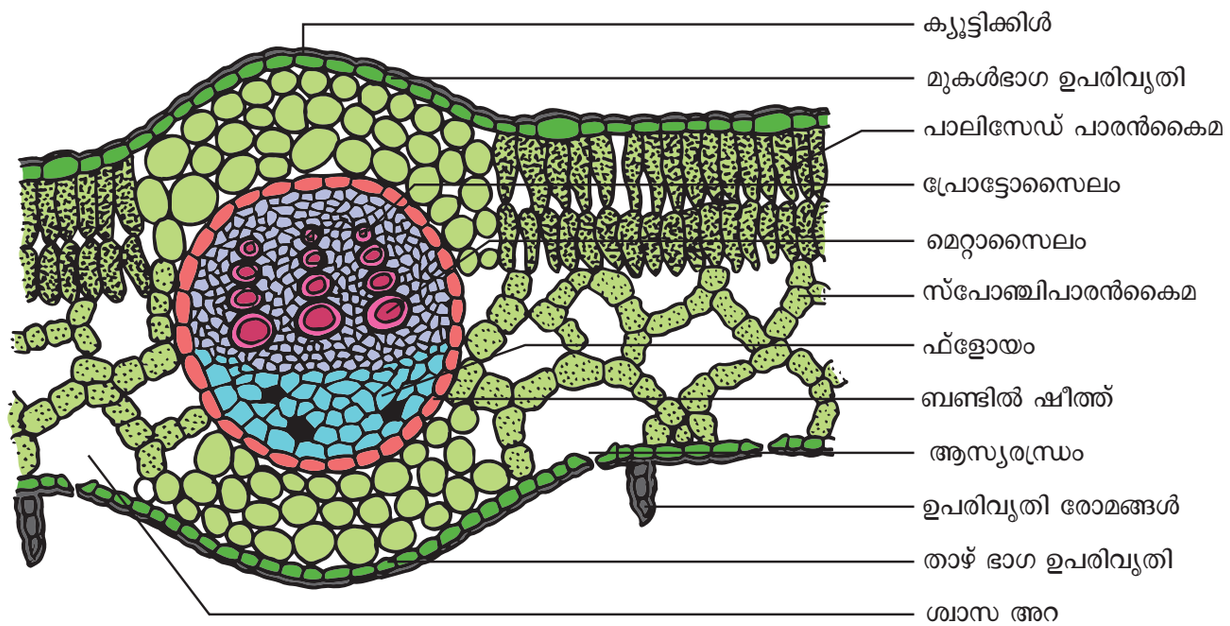
- വാസ്കുലാർ ബണ്ടിൽ കൺജോയിന്റ്, കൊലാറ്ററൽ, മൂടിയതുമാണ് (ക്യാമ്പ്യം ഇല്ല)
- വാസ്കുലാർ ബണ്ടിൽ തലയോട്ടിയുടെ ആകൃതിയിലും, ചിതറിയ ക്രമത്തിലും കാണുന്നു
- പിത്ത് കാണുന്നില്ല, ഗ്രൗണ്ട്ടിഷ്യൂ ഹോമോജീനസുമാണ്
- ഗ്രൗണ്ട്ടിഷ്യുവിനെ കോർട്ടേക്സ്, പിത്ത് എന്ന് തിരിക്കാൻ പറ്റില്ല, ഹൈപോഡർമീസ് സ്ക്ലിയറൻ കൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 348 26-02-2023 17:57:38

c. ദ്വിബീജപത്ര ഇല (T.S)

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- കൺജോയിന്റ് കൊലാറ്ററൽ മൂടിയ വാസ്കുലാർ ബഹിൽ
- മീസോഫിൽ- ടിഷ്യുവിനെ മുകൾഭാഗത്ത് പാലിനോട് പാരൻകൈമ എന്നും കീഴ്ഭാഗത്ത് സ്പോൻജി പാരൻകൈമ എന്നും വേർതിരിക്കാം.
- കീഴ്ഭാഗത്തെ എപ്പിഡെർമിസിൽ ധാരാളം സ്റ്റോമാറ്റ കാണുന്നു
- സ്റ്റൊമാറ്റയെ ചുറ്റി ബീൻ ആകൃതിയിലുള്ള രക്ഷണ കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 9.22: ദ്വിബീജപത്ര ഇലയുടെ കുറുകെ ഛേദം (സൂര്യകാന്തി)

ഡൈക്കോട്ട് വേര് (T.S)

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

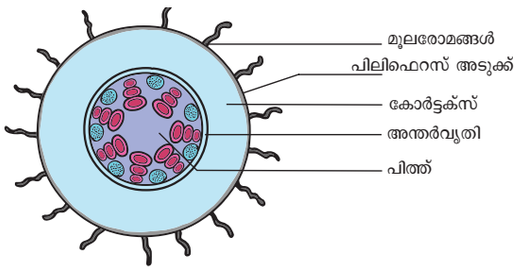
- റേഡിയൽ വാസ്കുലർ ബണ്ടിൽ എക്സാർക്കും ടെട്രാർക്കുമായ സൈലം
- സംയോജനകല പാരൻ കൈമയാൽ നിർമ്മിതമാണ്
- പിത്ത് കാണപ്പെടുന്നില്ല

ദ്വിബീജപത്രകാണ്ഡം (T.S)

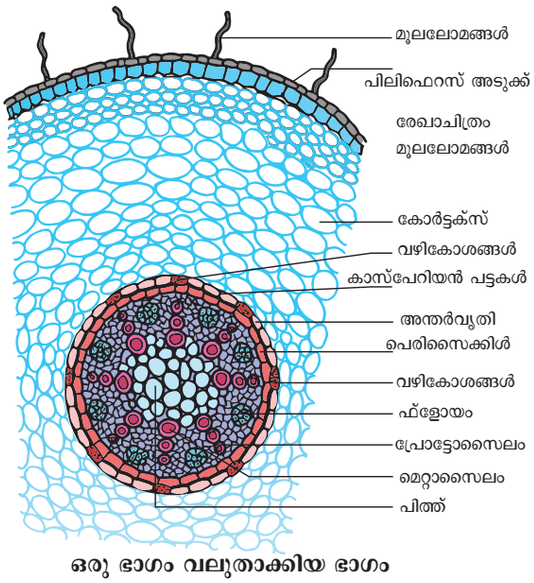
ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- കോർട്ടക്സിനെ വേർതിരിക്കാം, ഹൈപ്പോഡെർമിസ്, കോളൻകൈമ സെല്ലിനാൽ നിർമിതമാണ്
- വാസ്കുലാർ ബണ്ടിൽ കൺജോയിന്റ്, കൊളാറ്ററൽ തുറന്നതുമാണ് (കാമ്പിയം കാണപ്പെടുന്നു)
- വാസ്കുലാർ ബണ്ടിൽ വളയരൂപത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. വാസ്കുലാർ ബണ്ടിൽ ആപ്പിന്റെ ആകൃതിയോടുകൂടിയതാണ്.
- പിത്തും പ്രഥമ പിത്ത് റേയും കാണുന്നു

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 349 26-02-2023 17:57:39

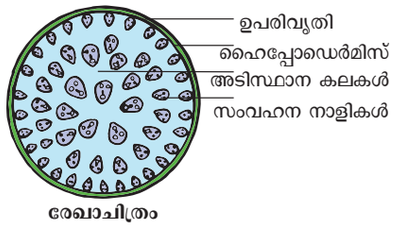


രേഖാ ചിത്രം

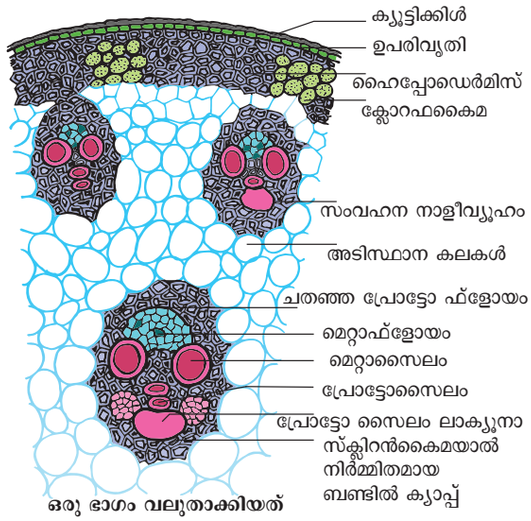


ഒരു ഭാഗം വലുതാക്കിയ ഭാഗം

ചിത്രം 5.d: ഏകബീജപത്ര സസ്യവേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം (ചോളത്തിന്റെ വേര്)



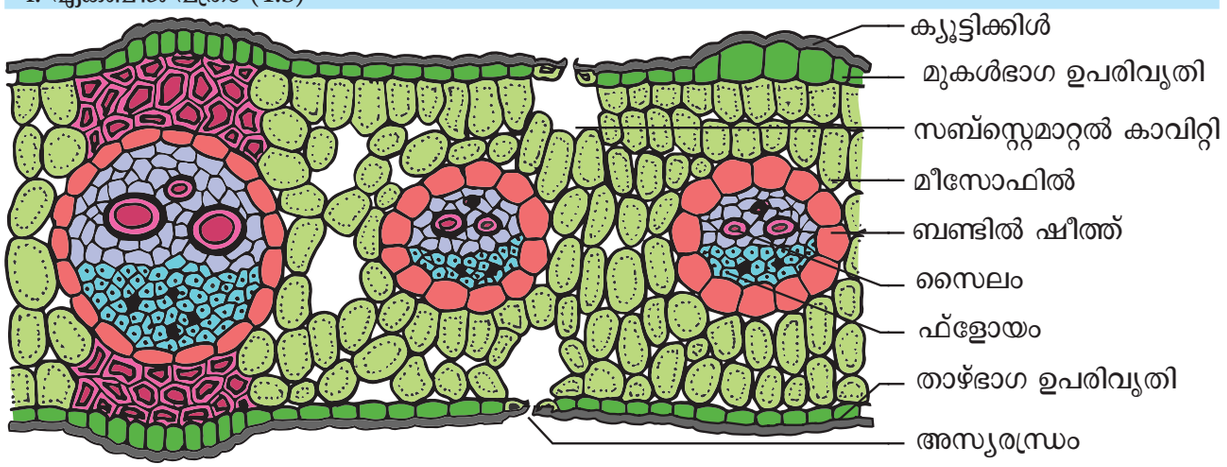
രേഖാചിത്രം



ഒരു ഭാഗം വലുതാക്കിയത്

ചിത്രം 5.e: ഏകബീജ പത്രസസ്യ കാണ്ഠത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം (ചോളകാണ്ഠം)

f. ഏകബീജ പത്രം (T.S)



ചിത്രം 5.c: ഏകബീജപത്ര ഇലയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- വാസ്കുലാർ ബണ്ടിൽസ് കൺജോയിന്റ്, കൊലാറ്ററൽ, മുടിയതുമാണ്
- മീസോഫില്ലിനെ പാലിസൈഡ്, സ്പോഞ്ചിപാരൻകൈമ എന്ന് തരം തിരിക്കാൻ പറ്റില്ല (ഐസോ ബൈലാറ്ററൽ ഇലകൾ)
- മേൽ, കീഴ് എപിഡർമിസിൽ സ്റ്റൊമറ്റയുടെ എണ്ണം ഏറെക്കുറെ തുല്യമായിരിക്കും

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 350 26-02-2023 17:57:39

അഭ്യാസം: 6

പ്ലാസ്മോലിസിസും ഡിപ്ലാസ്മോലിസിസും

ലക്ഷ്യം: ഇലയുടെ ബാഹ്യാവരണത്തിലെ പ്ലാസ്മൊലിസിസിനെ കുറിച്ച് പഠിക്കുക

തത്വം: ജലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം കാരണം ജീവനുള്ള കോശങ്ങൾ പൊതുവേ വീർത്തു കാണുന്നു. കോശത്തെ ഹൈപ്പർടോണിക് ലായനിയിൽ മുക്കുമ്പോൾ പ്രോട്ടോപ്ലാസം സംങ്കോചിക്കുകയും കോശ ഭിത്തിയിൽ നിന്നും കോശസ്ഥരം വേർപിരിയുന്നതും കാണാം. ഇതിനെ പ്ലാസ്മലിസിസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് എക്സോസ്മോസിസ് മൂലമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. കോശങ്ങൾക്കുള്ളിലെ ജലം ചുറ്റുമുള്ള മാധ്യമത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്ന ഒരു പ്രതിഭാസമാണ് ഇത് കോശ ദ്രവത്തേക്കാൾ കൂടുതൽ സാന്ദ്രത ഉള്ളതാണ്.

ആവശ്യമായവ: ട്രഡസ്കാന്റിയുടെ ഇലകൾ, 70 % പഞ്ചസാര ലായനി, സ്ലൈഡ്, കവർ സ്ലിപ്പ്, സൂചി, പെട്രിഡിഷ്, വാച്ച് ഗ്ലാസ്, സൂക്ഷ്മദർശിനി.



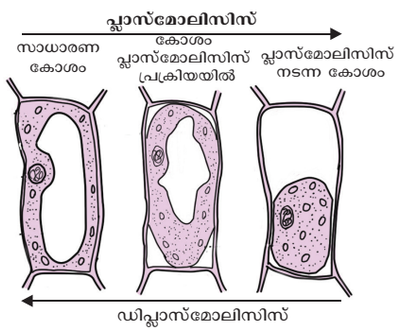
ട്രഡസ്കാൻഷിയയുടെ ഇലയുടെ താഴത്തെ എപ്പിഡെർമസിൽ നിന്ന് ഒരു ചെറിയ ഭാഗം തൊലി എടുക്കുക. ഇലയെ ചരിച്ച് കീറുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ബ്ലേഡ് കൊണ്ടി ചുരണ്ടുകയോ ചെയ്യുന്നത് മുഖേനെ തൊലിയെടുക്കാൻ സാധിക്കും. തുടർന്ന് 70% പഞ്ചസാര ലായനിയിൽ 5മിനിറ്റ് മുക്കി വയ്ക്കുക. അല്പസമയത്തിനുശേഷം തൊലിയെ സ്ലൈഡിൽ മൗണ്ട് ചെയ്തു പ്ലാസ്മലിസിന് നിരീക്ഷിക്കുക. വീണ്ടും തൊലിയെ 5 മിനിട്ട് ജലത്തിൽ മുക്കി വയ്ക്കുക. എന്നിട്ട് സ്ലൈഡിൽ മൗണ്ട് ചെയ്ത് സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ ഡിപ്ലാസ്മോലിസിസ് നിരീക്ഷിക്കുക

പ്ലാസ്മോലിസിസ് ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- കോശസ്തരം കോശ ഭിത്തിയിൽ നിന്നും അകന്നിരിക്കുന്നു.
- സസ്യ കോശത്തെ ഹൈപ്പോടോനിക് ലായനിയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നത് കാരണം എക്സോസ്മോസിസ് മുഖേന ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനാൽ കോശം സങ്കോചിക്കുന്നു.

ഡിപ്ലാസ്മോലിസിസ് ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ഇത് പ്ലാസ്മൊലിസിസിന് വിപരീതമാണ്
- സങ്കോചാവസ്ഥയിൽ ഉള്ള കോശങ്ങളെ ഹൈപ്പോടോണിക് ലായനിയിൽ സൂക്ഷിക്കുമ്പോൾ പ്രോട്ടോപ്ലാസം പൂർവസ്ഥിതിയെ പ്രാപിക്കുന്നു ഇത് സംഭവിക്കുന്നത് എൻഡോസ്മോസിസ് കാരണമാണ്.



ചിത്രം 6: സസ്യ കോശത്തിലെ പ്ലാസ്മോലിസിന്റെയും, ഡിപ്ലാസ്മോലിസിന്റെയും വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ

അഭ്യാസം: 7

സ്റ്റൊമാറ്റൽ വ്യാപനം

ലക്ഷ്യം : ഇലയുടെ മേൽ കീഴ് എപ്പിഡെർമീസിലെ സ്റ്റൊമാറ്റയുടെ വ്യാപനത്തെ കുറിച്ച് പഠിക്കുക.

തത്വം: എല്ലാ പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളിൽ കാണുന്നതും വളരെ സൂക്ഷ്മമായ സുഷിരങ്ങളാണ് സ്റ്റൊമാറ്റോ. ഇലയുടെ ഒരു യൂണിറ്റ് സ്ഥലത്ത് ടൊമാറ്റകളുടെ എണ്ണവും വ്യാപന വും ഓരോ സസ്യങ്ങളിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു മാതൃക സ്റ്റൊമാറ്റയിൽ സുഷിരങ്ങളെ പെ രിതിഞ്ഞ് ഒരു ജോഡി കാവൽ കോശങ്ങൾ (ഗാർഡ്) കാണുന്നു ഇതിലെ സുഷിരത്തെ സ്റ്റൊമാറ്റൽ അപ്പേർച്ചർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ബാഷ്പീകരണം വായു പരിമാറ്റം എന്നീ രണ്ട് പ്രധാന ധർമ്മങ്ങളാണ് സ്റ്റൊമാറ്റോയിൽ നടക്കുന്നത്.

ആവശ്യമായവ: ഇല - ഹൈബിസ്കസ്/ ബാൾസം / ബോഗയിൻ വില്ല / പെറ്റ്യൂണിയ / ക്യാഷിയ / സൊളാനം ഏതെങ്കിലും വീതിയുള്ള ഡൈക്കോട്ടിന്റെയോ മോണോ കോട്ടിന്റെയോ ഇല ഗ്ലാസ് സ്ലൈഡ് കവർ സ്ലിപ്പ് ജലം സൂചി ബ്രഷ് പെട്രിതട്ട് വാച്ച് ഗ്ലാസ്.

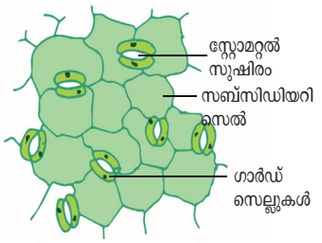
11th Botany_Malayalam_Practical.indd 351 26-02-2023 17:57:40



ഡൈക്കോട്ടിന്റെയും മോണോ കോട്ടിന്റെയും പ്രതലം വേർതിരിച്ചെടുക്കുക. ഡൈക്കോട്ട് ഇലയുടെ മേൽ, കീഴ് പ്രതലങ്ങൾ മോണോക്കോട്ട് ഇലയുടെ ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രതലവും വേർപെടുത്തി സ്റ്റോമാറ്റയെ മൗണ്ട് ചെയ്ത് സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുക.

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ഡൈക്കോട്ട് ഇലയുടെ കീഴ് എപ്പിഡെർമിസിലും, മോണോക്കോട്ട് ഇലയുടെ മേൽ, കീഴ് എപ്പിഡെർമിസിൽ ഏകദേശം ഒരേ എണ്ണത്തിലും സ്റ്റൊമാറ്റോകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- സ്റ്റൊമാറ്റോയെ പൊതിഞ്ഞ് രണ്ട് ഗാർഡ് കോശങ്ങൾ കാണുന്നു.



ചിത്രം 7: സ്റ്റൊമാറ്റൽ വ്യാപനം

II. ഫ്രഷ് അഥവാ സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ട സ്പെസിമെൻസ്.

ലക്ഷ്യം: ആൾഗ, ഫംഗസ്, ലൈക്കൻ, ബ്രയോഫൈറ്റ്, ടെറിടോ ഫൈറ്റ് എന്നിവയെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവയുടെ സ്വഭാവത്തെ പഠിക്കുക.

തത്വം: സ്പീഷീസുകളുടെ ബാഹ്യഘടനയെ കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് മോർഫോളജി (ബാഹ്യവിവരണം). ഇത് ബാഹ്യ അഥവാ ആന്തര സവിശേഷതകളെ കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ്. മോർ ഫോളജി പഠനം ജീവജാലങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞു തരം തിരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

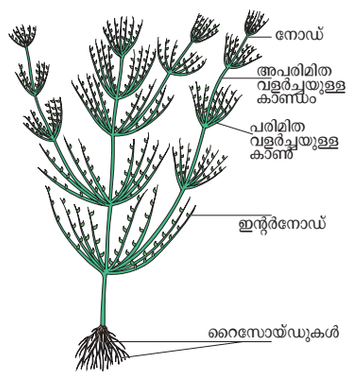
ആവശ്യകോപാധി: കാര, അഗാരിക്കസിന്റെ ബസീഡിയോ കാർപ്പ്, ഫോളിയോസ് ലൈക്കൺ, ഫ്യുനേരിയ, അഡിയാന്റം എന്നിവയുടെ സ്പെസിമെനുകൾ.

അഭ്യാസം: 8

കാര -സ്വഭാവം

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- കാര (സ്റ്റോൺവർക്ക്) ക്ലോറോഫൈസിയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നതാണ്.
- കാരയുടെ ശരീരം ബഹുകോശം ഉള്ളതും വലുതുമാണ്. ഇതിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷമെന്നും റൈസോയിഡുകൾ എന്നും വേർതിരിക്കാം.
- മുഖ്യ അക്ഷം ശാഖകളോടു കൂടിയതും അവയെ പർവ്വം, ആന്തരപർവ്വമെന്നും വേർതിരിക്കാം.
- പർവ്വത്തിൽ നിന്നും നിയന്ത്രിയ ശാഖകളും, അനിയന്ത്രിത ശാഖകളും, സ്റ്റിപ്പുലോയിഡുകളും ഉദ്ഭവിച്ചു കാണുന്നു.
- ആൺപ്രത്യുൽപാദനഅവയവത്തെആന്തറിഡിയംഅഥവാഗ്ലോബ്യൂൾഎന്നുംപെൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവത്തെ ഊഗോണിയം അഥവാ ന്യൂകുൾ എന്നും പറയുന്നു.



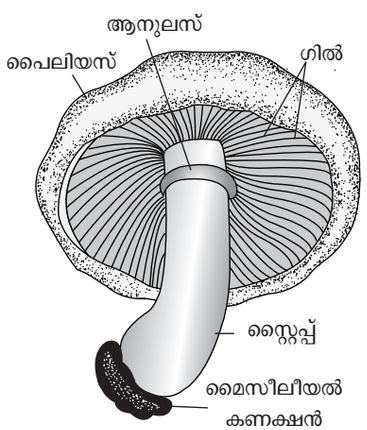
ചിത്രം 8: കാര -സ്വഭാവം

അഭ്യാസം: 9

അഗാരിക്കസ് -ബസിഡിയോ കാർപ്പ്

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- അഗാരിക്കസ് ഫലശരീരത്തെ ബസിഡിയോകാർപ്പ് എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിൽ സ്റ്റൈപ്പ്, ആനുലസ്, പൈലിയസ്, ഗില്ലുകൾ മുതലായ ഭാഗങ്ങളുണ്ട്.
- ഗില്ലിന്റെ ഭാഗത്തെ ഹൈമീനിയം എന്ന് പറയുന്നു ഇതിൽ ഗദയുടെ ആകൃതിയുള്ള ബസീഡിയയും വന്ധ്യത ഹൈഫകളെ പാരഫൈസിസ് എന്നും പറയുന്നു .
- ബസീഡിയത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗം ബസീഡിയോ സ്പോറുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു



ചിത്രം 9: അഗാരിക്കസ് -ബസിഡിയോ കാർ

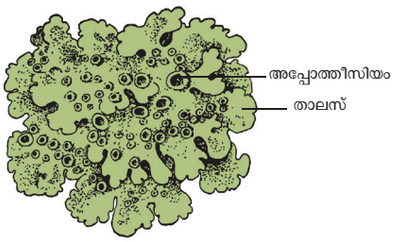
11th Botany_Malayalam_Practical.indd 352 26-02-2023 17:57:40

അഭ്യാസം: 10

ഫോളിയോസ് ലൈക്കൺ

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ഇലകൾ പോലുള്ള താലസ് കാണപ്പെടുന്നു അതായത് (ഫോളിയോസ്). സഹജീവന രീതിയിൽ ആൽഗയും ഫംഗയും കാണപെടുന്നു.
- ആൽഗൽ പങ്കാളിയെ ഫൈക്കോബയോൺട് എന്നും ഫംഗൽ പങ്കാളിയേ മൈകോബയോൺട് എന്നും പറയുന്നു. ഫൈക്കോബയോൺട് പോഷകവും മൈകോബയോൺട് ജല ആഗിരണവും സംരക്ഷണവും നൽകുന്നു.



ചിത്രം 10: ഫോളിയോസ് ലൈക്കൺ

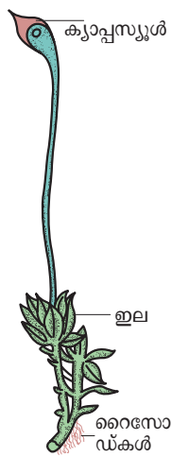
- ഇവ SO_2 മലിനീകരണ സൂചകങ്ങളാണ്. സീറോസിൻ പുന്തുടർച്ചയിലെ പ്രഥമ സസ്യ ഇനമാണ്.

അഭ്യാസം: 11

ഫ്യൂനേരിയ സ്വഭാവം

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ബ്രയോഫൈറ്റ് വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട ഫ്യൂനേരിയയുടെ (കോർഡ്മോസ്) സസ്യശരീരം ഗാമിറ്റോഫൈറ്റാണ്, ലംബ മായ റേഡിയൽ സ്റ്റം ചെറു ഇലകളാൽ പൊതിഞ്ഞു കാണുന്നു
- ബഹുകോശ റൈസോയിഡുകളാൽ മണ്ണുമായി ബ ന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ഒരേ താലസിന്റെ വ്യത്യസ്തമായ ശാഖകളിൽ സഞ്ചയമായ ആന്തറിഡിയയും ആർക്കി ഗോണിയയും ഉണ്ടാകുന്നു (മോണേഷ്യസ്)
- ഗാമിറ്റോഫൈറ്റുമായി ചേർന്ന് സ്പോറോഫൈറ്റ് കാണപ്പെടുന്നു ഇതിൽ പാദം, സീറ്റ, ക്യാപ്സ്യൂൾ എന്നീ ഭാഗങ്ങളുണ്ട്.



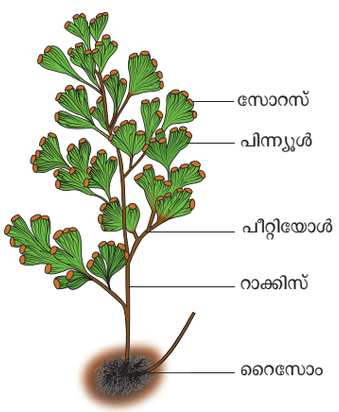
ചിത്രം 11: ഫ്യൂനേരിയ സ്വഭാവം

അഭ്യാസം: 12

അഡിയാന്റം സ്വഭാവം

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ടെരിഡോഫൈറ്റയിൽപ്പെട്ട അഡിയാന്റ (മെയ്ഡൻ ഹെയർ ഫേൺ) -ന്റെ സ്പോറോഫൈറ്റിക് സസ്യ ശരീരത്തെ വേര്, റൈസോം, ഇലകൾ എന്ന് വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു
- റൈസോമിനെ ചുറ്റി കാണപ്പെടുന്ന സ്ഥായിയായ ഇല രോമഘടന കളെ റാമെന്റ എന്ന് പറയുന്നു.
- ഇലകളെ ഫോണ്ടുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു, അവ പിന്നേറ്റിലി കോമ്പൗണ്ട് ആണ്. ഇലകളുടെ വിളിമ്പിലായി. സോറെയും അവയെ ചുറ്റി കപടമായ ഇൻട്യൂഷിയം കാണപ്പെടുന്നു.



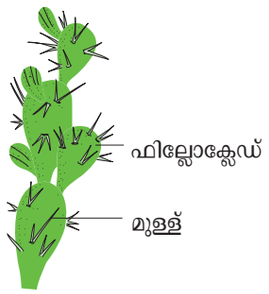
ചിത്രം 12: അഡിയാന്റം സ്വഭാവം

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 353 26-02-2023 17:57:41

അഭ്യാസം: 13

ഫിലോക്ലാഡ് ഒപ്പൻഷ്യ

ലക്ഷ്യം: കാണ്ഡത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങളെ കുറിച്ച് പഠിച്ച് തിരിച്ചറിയുക.
തത്വം: സസ്യത്തിന്റെ കേന്ദ്രഅക്ഷവും മറ്റ് ഏരിയൽ ഭാഗങ്ങളുടെ ക്രമീകരണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു. മേൽപ്പറഞ്ഞവ കൂടാതെ ചില സസ്യങ്ങളുടെ രൂപാന്തരീകരണം മൂലം പെരിനേഷൻ, കായിക പ്രത്യുൽപാദനം, ആഹാരസംഭരണം, പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം എന്നിവ നിർവഹിക്കുന്നു.
ആവശ്യകോപാധി: ഒപ്പൻഷ്യയുടെ സ്പെസിമൻ.



ചിത്രം 13: ഫിലോക്ലാഡ് ഒപ്പൻഷ്യ

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ
- ഇത് ഒരു പരന്നതും പച്ച നിറത്തോടുകൂടിയ കാണ്ഡവുമാണ്
- ഫിലോക്ലേഡ് (ക്ലാഡോഫിൽ) കാണ്ഡത്തിന്റെ രൂപാന്തരീകരണമാണ് ഇത് ഇലയുടെ ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്നു

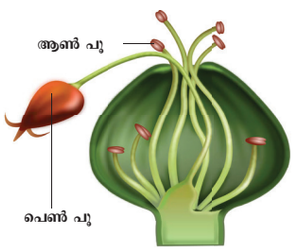
അഭ്യാസം: 14

സവിശേഷ മഞ്ജരി – സയാത്തിയം

ലക്ഷ്യം: സവിശേഷ പുഷ്പമഞ്ജരിയെ കുറിച്ച് പഠിച്ച് മനസ്സിലാക്കുക.
തത്വം: ശാഖകളോട് കൂടിയതോ അഥവാ ശാഖകൾ ഇല്ലാത്തതോ ആയ അക്ഷത്തിൽ പ്രത്യേക ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം പുഷ്പങ്ങളാണിത്. പ്രത്യേക വികസന മാതൃകയില്ലാത്ത പുഷ്പ മഞ്ജരികളെ ഈ ഗണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഫലപ്രദമായ പരാഗണവും വിത്തുവിതരണവും ആണ് ഇത്തരം പുഷ്പ മഞ്ചരികളുടെ ധർമ്മം.
ആവശ്യകോപാധി: ഫ്രഷായ സയാത്തിയം പുഷ്പമഞ്ജരി

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- സവിശേഷ പുഷ്പ മഞ്ജരികളിൽ ചെറുതും ഏകലിംഗ പുഷ്പവും ആണ് കാണുന്നത്.
- മഞ്ജരിയുടെ നടുവിലായി ഒരു പെൺപൂവും അതിനുചുറ്റും ധാരാളം ആൺപൂക്കളും കാണുന്നു.
- കേസരങ്ങളെ ആൺ പൂക്കളായും, ജനിപുടം പെൺപൂവിനെയും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.
- ഇൻവല്യൂക്കർ പുഷ്പങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുകയും പുറത്തായി തേൻ ഗ്രന്ഥിയും കാണുന്നു.



ചിത്രം 14: സയാത്തിയം പുഷ്പമഞ്ജരി

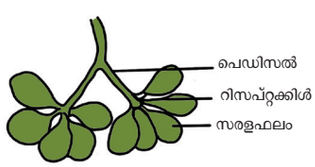
അഭ്യാസം: 15

സഞ്ചയഫലം – പോളിയാൽത്തിയ

ലക്ഷ്യം: സഞ്ചയഫലത്തെ പഠിച്ച് തിരിച്ചറിയുക.
തത്വം: ബീജസങ്കലനത്തെ തുടർന്ന് പക്വമായ അണ്ഡാശയത്തെ ഫലം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഫലങ്ങളെ സരളഫലം, സഞ്ചയഫലം, സംയുക്തഫലം എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കാം. അപ്പോകാർപ്പസ് പിസ്റ്റിലോട് കൂടിയ പുഷ്പങ്ങളിൽ നിന്നാണ് സഞ്ചയ ഫലമുണ്ടാകുന്നത്. ഇതിൽ സ്വതന്ത്ര കാർപ്പലുകൾ ഓരോന്നും ഒരു സരള ഫലമായി മാറുന്നു. ഒരുകൂട്ടം സരള ഫലങ്ങൾ ഒന്നുചേർന്ന് സഞ്ചയഫലമായി തീരുന്നു.
ആവശ്യകോപാധി: പോളിയാൽത്തിയ ഫലം

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

- ബഹു കാർപ്പലോടുകൂടിയതും അപ്പോ കാർപ്പലോടു കൂടിയതുമായ പൂവിൽ നിന്നുമാണ് അഗ്രിഗേറ്റ് ഫലം ഉണ്ടാകുന്നത്.
- ഒരു കൂട്ടം സരളഫലങ്ങൾ ഒന്നുചേർന്നാണ് അഗ്രിഗേറ്റ് ഫലമായി തീരുന്നു.



ചിത്രം 15: സഞ്ചയഫലം – പോളിയാൽത്തിയ

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 354 26-02-2023 17:57:42

III - തന്നിട്ടുള്ള മാതൃക ഫോട്ടോഗ്രാഫ് ചിത്രങ്ങളിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഭാഗം തിരിച്ചറിയുക

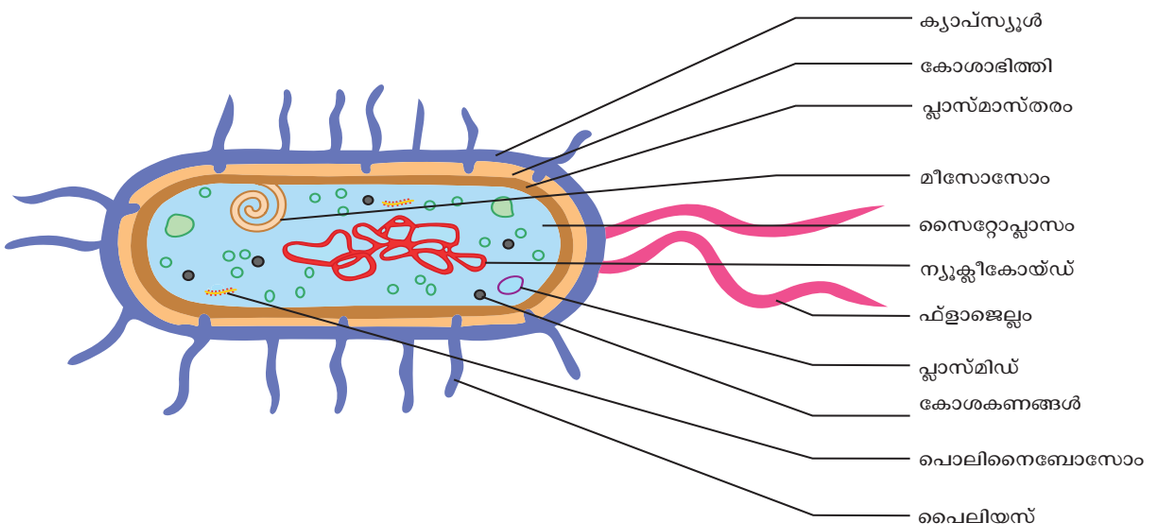
അഭ്യാസം: 16

ബാക്ടീരിയൻ കോശത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മ ഘടന

ലക്ഷ്യം: ബാക്ടീരിയൻ കോശത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മ ഘടന വിശകലനം ചെയ്തു തിരിച്ചറിയുക

തത്വം: പ്രോകാരിയോട്ടിക്കും സർവ്വവ്യാപിയുമായ ഏകകോശ സൂക്ഷ്മ ജീവികളാണ് ബാക്ടീരിയകൾ. ബാക്ടീരിയകൾക്ക് വികാസം പ്രാപിച്ച കോശഘടനയും അവയുടെ സവിശേഷമായ ചില ജൈവഘടനകൾക്കും, രോഗകാരികളാകുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. പല ഘടനാപരമായ സവിശേഷതകൾ ബാക്ടീരിയകൾക്ക് മാത്രമുള്ളതാണ് അവ ആർക്കിയകളിലോ, യൂക്കേരിയോട്ടുകളിലോ കാണപ്പെടുന്നില്ല. മറ്റു ജീവികളുമായി ബാക്ടീരിയകളെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അവ പരീക്ഷണാത്മികമായി കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ എളുപ്പവും കോശഘടന നന്നായി പഠിക്കാനും മറ്റു ജീവജാലങ്ങളിൽ പ്രായോഗിക്കപ്പെട്ട നിരവധി ജീവൻ രാസ തത്വങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്താനും എളുപ്പമാണ്.

ആവശ്യകോപാധി: ബാക്ടീരിയൻ കോശത്തിന്റെ മാതൃക / ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / ചിത്രം



ചിത്രം **16:** ബാക്ടീരിയൻ കോശത്തിന്റെ സൂക്ഷ്മ ഘടന.

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

1. ജിനോഫോർ

- വൃത്താകാരമായ ഒരു ബാക്ടീരിയൻ ക്രോമസോം കാണുന്നു.
- വികാസം പ്രാപിക്കാത്ത ന്യൂക്ലിയസ് (ന്യൂക്ലീകോയ്ഡ്) ന്യൂക്ലിയാർ സ്തരമോ ന്യൂക്ലീയോലസോ കാണുന്നില്ല.

2. പ്ലാസ്മിഡ്

- ബാക്റ്റീരിയയുടെ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന രണ്ടു ഇഴയോട് കൂടിയ വൃത്താകാരമായ DNA യെ പ്ലാസ്മിഡ് എന്ന് പറയുന്നു.
- ഇത് ജീനുകളുടെ പ്രത്യുൽപാദനത്തിനും, ആന്റിബയോട്ടിക്കുകളെ പ്രതിരോധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

3. പോളിസോം

- mRNA യിൽ റിബോസോമുകൾ ഒന്ന് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നതിനെ പോളിസോം അഥവാ പോളിറൈബോസോം എന്നുപറയുന്നു.
- ബാക്റ്റീരിയയിലെ mRNA യിൽ 70 റൈബോസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 355 26-02-2023 17:57:42

4. മിസോസോം

- ബാക്ടീരിയൽ പ്ലാസ്മ തനുസ്തരം ഉള്ളിലോട്ടു മടങ്ങി കാണപ്പെടുന്നു.
- അവ വെസിക്കിളുകൾ നാളങ്ങൾ ലാമെല്ല എന്നീ ഘടനകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
- ഇവ ശ്വസനത്തിനും ദ്വിവിഭജനത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.

5. മിസോസോം

- ഫിംബ്രിയോ അഥവാ പിലി ബാക്ടീരിയൽ
- കോശാഭിത്തിയിൻ മേൽ കാണപ്പെടുന്ന രോമകൃതിയിലുള്ള ഘടനകളെ ഫിംബ്രിയേ എന്ന് പറയുന്നു. ഇവ കോഞ്ചുഗേഷന് സഹായിക്കുന്നതിനാൽ സെക്സ് പിലി എന്നും പറയുന്നു.

അഭ്യാസം: 17

സ്റ്റീലിന്റെ തരങ്ങൾ

ലക്ഷ്യം: സ്റ്റീലിന്റെ തരങ്ങൾ പഠിച്ചു തിരിച്ചറിയുക.

തത്വം: സൈലം, ഫ്ളോയം, പെരിസൈക്കിൾ, മെഡുല്ലറി റേ, പിത്ത് എന്നിവ അടങ്ങിയ വാസ്ക്യുലാർ ടിഷ്യുകളുടെ മർമ്മമാണ് സ്റ്റീൽ. വാസ്ക്യുലാർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഘടന അനുസരിച്ച് അവയെ പലതായി തരം തിരിക്കാം സസ്യങ്ങളുടെ ആന്തര പഠനം, ഫൈറ്റോജനി എന്നിവയെ കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിൽ ഇതിനു വലിയ പ്രാധാന്യമുണ്ട്.

ആവശ്യകോപാധി: വിവിധതരം സ്റ്റീലിന്റെ മാതൃക / ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / ചിത്രം.

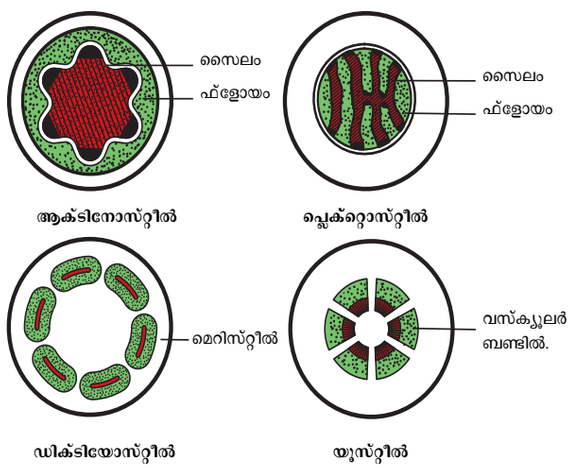
ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

1. ആക്ടിനോസ്റ്റീൽ

- ഫ്ളോയത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട നക്ഷത്രകൃതിയിലുള്ള സൈലം കോർ കാണപ്പെടുന്നു.
- ഇത് ലൈക്കോപോഡിയം സെറേറ്റത്തിൽ കാണുന്നു.

2. പ്ലെക്റ്റോസ്റ്റീൽ

- സൈലം പ്ലേറ്റുകളും, ഫ്ളോയം പ്ലേറ്റുകളും ഒന്നിടവിട്ട് കാണുന്നു
- ലൈക്കോപോഡിയം ക്ലാവേറ്റത്തിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള സ്റ്റീൽ കാണുന്നു



ചിത്രം 17 സ്റ്റീലിന്റെ തരങ്ങൾ

3. ഡിക്റ്റിയോസ്റ്റീൽ

- സ്റ്റീലിനെ പല ഇഴകളായി വേർതിരിക്കുന്നു. ഓരോന്നിനെയും മെറി സ്റ്റീൽ എന്ന് പറയുന്നു.
- ഇത് അടിയാന്റത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

4. യൂസ്റ്റീൽ

- പിത്തിനു ചുറ്റും വ്യക്തമായ കൊള്ളാറ്ററൽ വാസ്കുലാർ ബണ്ടിലായി ക്രമികരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ഇത് ഡൈക്കോട്ട് കാണ്ഡത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 356 26-02-2023 17:57:42

അഭ്യാസം: 18

സിരാവിന്യാസത്തിന്റെ (വീനേഷൻ) തരങ്ങൾ

ലക്ഷ്യം: സിരാവിന്യാസത്തിന്റെ തരങ്ങൾ നിരീക്ഷണം ചെയ്ത് തിരിച്ചറിയുക.

തത്വം: ഇലയുടെ താളിലോ അഥവാ ലാമിനയിലോ സിരകളും ചെറുസിരകളും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ സിരാവിന്യാസം എന്നു പറയുന്നു. ആന്തരികമായ സിരകൾ വാസ്കുലാർ ടിഷ്യൂവാണ്, വ്യവസ്ഥാനുരൂപമായി വീനേഷനെ രണ്ടായി വിഭജിക്കാം റെറ്റിക്കുലേറ്റ് വീനേഷൻ പാരലൽ വിനേഷൻ

ആവശ്യകോപാധി: സ്പെസിമൻ / ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / പിന്നേറ്റിലി റെറ്റിക്കുലേറ്റ് / പാമേറ്റിലി റെറ്റിക്കുലേറ്റ് കൺവർജന്റ് / പാമേറ്റിലി റെറ്റിക്കുലേറ്റ് ഡൈവർജന്റ് / പിന്നേറ്റിലി പാരലൻ / പാമേറ്റിലി പാരലൽ കൺവർജന്റ് / പാമേറ്റിലി പാരലൽ ഡൈവർജന്റ് ഇലകൾ

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

1. പിന്നേറ്റിലി റെറ്റിക്കുലേറ്റ്:

- മധ്യഭാഗത്തായി ഒരു മധ്യഞരമ്പും അതിൽ നിന്നും ധാരാളം പാർശ്വഞരമ്പുകളും ഉത്ഭവിച്ച് വലപിന്നൽ പോലെ കാണുന്നു
- ഉദാ: മാഞ്ചിഫെറ, നീരിയം, ഫൈക്കസ്

2. പാൻമേറ്റിലി റെറ്റികുലേറ്റ് കൺവർജന്റ്:

- ഒരു പോയിന്റിൽ നിന്നും രണ്ടോ അതിലധികമോ ഞരമ്പുകൾ ഉണ്ടായിക്കാണുന്നു. എല്ലാ ഞരമ്പുകളും ഇലയുടെ അഗ്രഭാഗത്ത് ഒരു പോയിന്റിൽ അവസാനിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഉദാ: സിസിഫസ്, സിന്നമോമം.

3. പാമേറ്റിലി റെറ്റികുലേറ്റ് ഡൈവർജന്റ്:

- രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ പ്രധാനസിരകൾ ഇലയുടെ അടിഭാഗത്ത് നിന്നും തുടങ്ങി മാർജിന്റെ പല ഭാഗത്തായി ചെന്നവസാനിക്കുന്നു.
- ഉദാ: കുക്കർമ്പിറ്റ, കാരിക്ക.

4. പിന്നേറ്റിലി പാരലൽ:

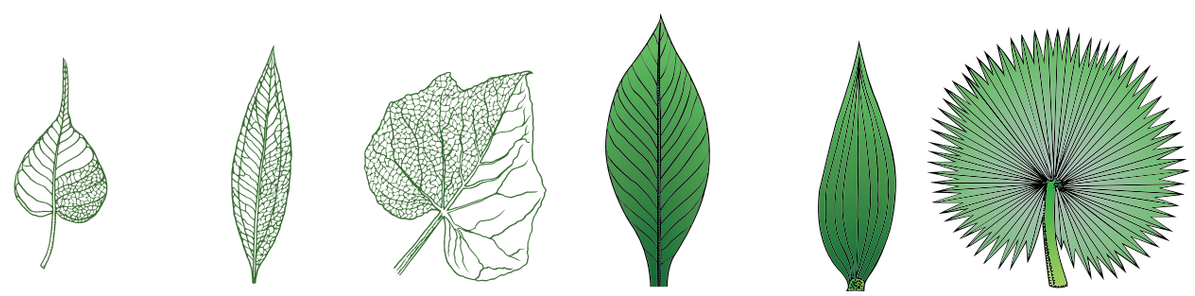
- ഇലയുടെ മധ്യഭാഗത്തായി തെളിവായ മധ്യഞരമ്പും അതിൽ നിന്നും ധാരാളം സിരകൾ ഒന്നിനൊന്ന് ലംബമായും സമാന്തരമായും കാണുന്നു
- ഉദാ: മ്യൂസ, ജിഞ്ചർ, കാന

5. പാമേറ്റിലി പാരലൽ കൺവർജന്റ്:

- ഇലയുടെ ലാമിനയുടെ അടിഭാഗത്ത് നിന്നും സിരകൾ ഒന്നിനൊന്ന് സമാന്തരമായി ഉത്ഭവിച്ചും അഗ്രഭാഗത്ത് യോജിച്ചും കാണപ്പെടുന്നു
- ഉദാ: ബാംബു, നെല്ല്.

6. പാമേറ്റിലി പാരലൽ ഡൈവർജന്റ്:

- എല്ലാ പ്രധാന സിരകളും ഇലയുടെ അടിഭാഗത്ത് നിന്നുത്ഭവിച്ച് മാർജിനിൽ അവസാനിക്കുന്നു.
- ഉദാ: ബൊറാസസ് ഫ്ളാബെല്ലിഫർ



പിന്നേറ്റിലി റെറ്റിക്കുലേറ്റ് | പാമേറ്റിലി റെറ്റിക്കുലേറ്റ് കൺവർജന്റ് | പാമേറ്റിലി റെറ്റിക്കുലേറ്റ് ഡൈവർജന്റ് | പിന്നേറ്റിലി പാരലൽ | പാമേറ്റിലി പാരലൽ കൺവർജന്റ് | പാമേറ്റിലി പാരലൽ ഡൈവർജന്റ്

ചിത്രം 18: വീനേഷന്റെ തരം.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 357 26-02-2023 17:57:43

അഭ്യാസം: 19

പുഷ്പമഞ്ജരിയുടെ തരങ്ങൾ

ലക്ഷ്യം: പുഷ്പമഞ്ജരിയുടെ തരങ്ങൾ നിരീക്ഷണം ചെയ്തു തിരിച്ചറിയുക.

തത്വം: ശാഖകളോ ശാഖകളില്ലാത്തതോ ആയ അക്ഷത്തിൽ നിന്നും ഒരു നിശ്ചിതരീതിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പൂക്കളുടെ കൂട്ടമാണിത്. പൂക്കളുടെ എണ്ണം, ശാഖകൾ ഉണ്ടാകുന്ന രിതി ക്രമീകരണം പ്രത്യേക ഘടന എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പുഷ്പമഞ്ജരിയെ തരം തിരിക്കാം. അവ നിയന്ത്രിതമായ പുഷ്പ മഞ്ജരി അനിയന്ത്രിതമായ പുഷ്പമഞ്ജരി കലർപ്പ് പുഷ്പമഞ്ജരി സ്പെഷ്യൽ പുഷ്പമഞ്ജരി എന്നിവയാണ്. പുഷ്പങ്ങളിൽ ഫലപ്രദമായ പരാഗണത്തിനും വിത്തുകളുടെ വ്യാപനം സുഗമമാക്കാനും പുഷ്പമഞ്ജരി സഹായിക്കുന്നു.

ആവശ്യകോപാധി: മാഞ്ചിഫെറയുടെ പുഷ്പമഞ്ജരി / വേപ്പ് (പാനിക്കിൾ) / സിസാൽപ്പിനിയ (കോരിമ്പ്) / ജാസ്മിനം (ലളിതമായ ഡൈക്കേഷ്യം) / അരളി (പോളിക്കേഷ്യൽ സൈം) /ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / ചിത്രം

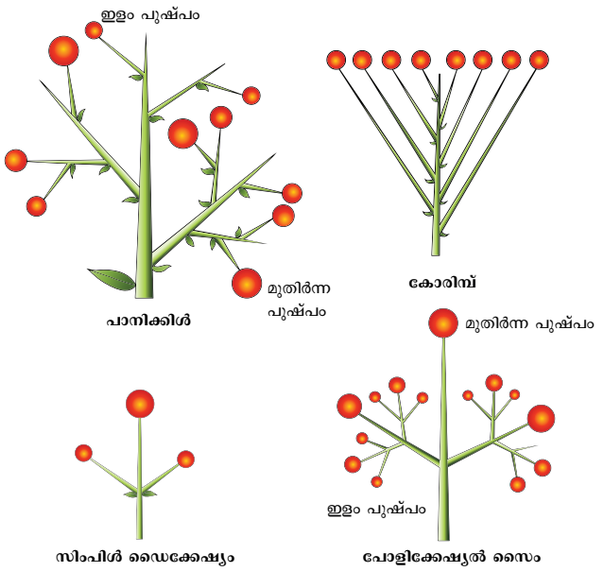
ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

1. പാനിക്കിൾ

- ശാഖകകളോടു കൂടിയ റെസീമിനെ പാനിക്കിൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനെ സംയുക്ത റെസിം അഥവാ റെസീമുകളുടെ റെസിം എന്നു പറയുന്നു
- ഉദാ: മാഞ്ചിഫെറ, വേപ്പ്

2. കോരിമ്പ്

- ഇത്തരം പുഷ്പമഞ്ജരിയിൽ കുറുകിയ പെഡിസലുള്ള (പൂഞെട്ട്) പുഷ്പങ്ങൾ മുകളിലായും നീളംകൂടിയ പെഡിസലുള്ള പുഷ്പങ്ങൾ അടിഭാഗത്തായും കാണപ്പെടുന്നു.
- എല്ലാ പുഷ്പങ്ങളും സമനിലയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അവ ഉത്തലമായോ അല്ലെങ്കിൽ അഗ്രഭാഗം പരന്നോ റെസിമോസ് പുഷ് മഞ്ജരിയായി കാണുന്നു
- ഉദാ: സിസാൽപിനിയ



ചിത്രം 19 പുഷ്പമഞ്ജരിയുടെ തരങ്ങൾ

3. സരള ഡൈക്കാഷിയം (ബൈ പാരസ്)

- പ്രധാന അക്ഷം ഒരു പൂവോടു കൂടി അവസാനിക്കുന്നു. പാർശ്വ മൊട്ടുകളിൽ നിന്നും വളർച്ച തുടരുന്നു
- ഓരോ സൈമോസ് യൂണിറ്റിലും മൂന്നും പുഷ്പങ്ങളും മധ്യഭാഗത്തുള്ള പുഷ്പം മുതിർന്നതുമാണ്.
- ഉദാ: ജാസ്മിനം

4. പോളിക്കേഷ്യൽ സൈം

- മധ്യ അക്ഷം ഒരു പൂവോടുകൂടി അവസാനിക്കുന്നു. പാർശ്വ അക്ഷം ധാരാളം ശാഖകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു
- ഉദാ: നീരിയം

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 358 26-02-2023 17:57:43

അഭ്യാസം: 20

കോശചക്രം

ലക്ഷ്യം: കോശചക്ര ഘടകങ്ങളെ നിരീക്ഷിച്ച് തിരിച്ചറിയുക.

തത്വം: പുതിയ കോശത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്ന സംഭവ പരമ്പരയെ കോശചക്രം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പുതിയ കോശങ്ങളുടെ രൂപികരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്ന പല മാറ്റങ്ങൾ കോശചക്രത്തിൽ നടക്കുന്നു. ഈ പരമ്പരയിൽ G1, S, G2, M എന്നീ നിലകൾ കാണുന്നു.

ആവശ്യകോപാധി: കോശചക്രത്തിന്റെ മാതൃക / ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / കോശചക്രത്തിന്റെ ചിത്രം

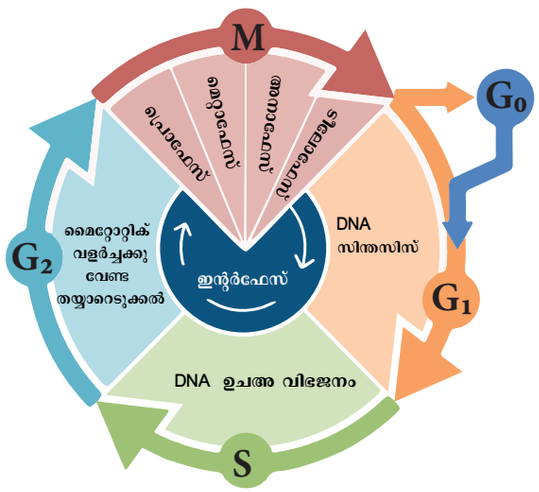
ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

1. G_1 നില

- G_1 നിലയിൽ കോശങ്ങൾ മെറ്റബോളിക്കലായി പ്രവർത്തനക്ഷമവും കൂടാതെ പ്രോട്ടീനുകൾ, ലിപ്പിഡുകൾ, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, സെൽ അവയവങ്ങൾ, RNA എന്നിവയും ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- വിഭജിക്കാത്ത കോശങ്ങൾ G_1 നിലയ്ക്കപ്പുറം പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

2. S നില

- S നിലയിൽ DNA ഇരട്ടിക്കുന്നു.
- സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ സെൻട്രിയോൾ ഇരട്ടിക്കുന്നു.
- 2C ൽ നിന്നും 4C ആയി DNA അധികരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 20: സെൽചക്രം

3. G_2 നില

- G_2 നില അഥവാ രണ്ടാമത്തെ ഇടനിലയിൽ പ്രോട്ടീൻ കോശദ്രവ്യങ്ങളുടെ ഉത്പാദനഫലമായി കോശം വളരുകയും മൈറ്റോകോൺട്രിയയും ക്ലോറോ പ്ലാസ്റ്റിക് വിഭജിക്കുകയും DNA തുടർന്നും 4 C ആയി നിലനിൽക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ട്യൂബിലിൻ മൈക്രോ ട്യൂബ്യൂണുകൾ പ്രോമോട്ടിംഗ് ഘടകങ്ങളുടെ പക്വമാകൽ എന്നിവ നടക്കുന്നു
- സ്പിണ്ടിൽ പ്രത്യക്ഷമാകാൻ തുടങ്ങുകയും കോശ വിഭജനം തുടരുകയും ചെയ്യുന്നു

4. M നില

- M നില (ഫേസ്) അഥവാ മൈറ്റോട്ടിക് ഫെയ്സ് ഒരു ചെറിയ ഘട്ടമാണ്. ഇതിൽ നിന്നും ഒരു കോശം വിഭജിച്ച് രണ്ടണ്ട് സന്തതി കോശങ്ങളെ ഉണ്ടണ്ടാക്കുന്നു.
- മാതൃകോശത്തിന്റെയും സന്തതി കോശത്തിന്റെയും ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം ഒരുപോലെ നിലനിൽക്കുന്നതിനാൽ സമവിഭജനം എന്നു പറയുന്നു.
- ഈ ഫെയ്സിനെ പ്രോഫേഴ്സ്, മെറ്റാഫേസ്, അനാഫെസ്, ടീലോഫേസ് എന്ന് വിഭജിക്കാം.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 359 26-02-2023 17:57:43

അഭ്യാസം: 21

നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾ

ലക്ഷ്യം: നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങളുടെ ഘടന നിരീക്ഷിച്ച് തിരിച്ചറിയുക

തത്വം: മോണോമെറുകൾ ചേർന്നുള്ള പോളിമെറുകളാണ് ഉചആ യും ഞചആ യും. അവയെ ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ ന്യൂക്ലിയോടൈഡിലും ഒരു നൈട്രജൻ ബേസും ഒരു പെന്റോസ് ഷുഗറും ഒരു ഫോസ്ഫേറ്റും കാണപ്പെടുന്നു. നൈട്രജൻ ബേസ് ഒരു ഹെറ്റിറോസൈക്ലിക് സംയുക്തമാണ്. അവ പ്യൂറിൻ അഥവാ പൈറിമിഡിൽ ആണ്. രണ്ടുതരം പ്യൂറിനുണ്ട്. അവ അഡിനൈൻ (A) ഗ്വാനൈൻ(G) രണ്ടുതരം പൈറിമിഡിനുകളുണ്ട് അവ സൈറ്റോസിൻ(C), തൈമിൻ(T), യുറാസിൽ (U).

ആവശ്യകോപാധി: മോഡൽ / ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / നൈട്രജൻ ബേസുകളുടെ ചിത്രങ്ങൾ അഡിനൈൻ, ഗ്വാനൈൻ, സൈറ്റോസിൻ, തൈമിൻ, യുറാസിൽ.

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

1. അഡിനൈൻ

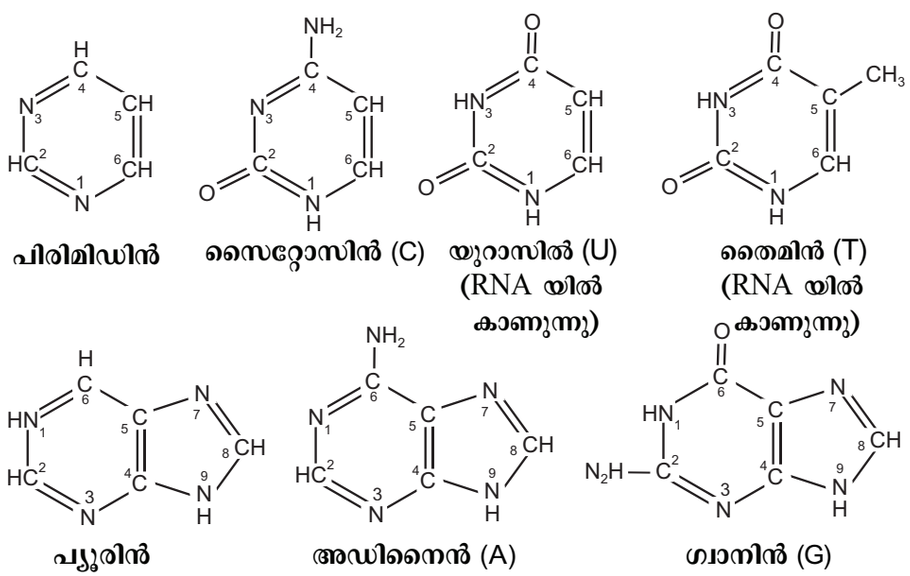
- അഡിനൈൻ ഒരു പ്യൂരിൻ നൈട്രോജിനസ് ക്ഷാരമാണ്. ഇവ DNA യിലും RNA യിലും കാണപ്പെടുന്നു.
- DNAയിൽ അഡിനൈൻ തൈമിനുമായി ചേർന്നും RNAയിൽ അഡിനൈൻ, യുറാസിലുമായി ചേർന്നും കാണുന്നു.

2. ഗ്വാനൈൻ

- ഗ്വാനൈൻ ഒരു പ്യൂരിൻ നൈട്രോജിനസ് ക്ഷാരമാണ്. ഇത് DNA യിലും RNA യിലും കാണപ്പെടുന്നു.
- DNA യിലും RNA യിലും ഗ്വാനൈൻ സൈറ്റോസിനു ജോഡിയായും മൂന്ന് ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടു കളാൽ ചേർന്നും കാണപ്പെടുന്നു.

3. സൈറ്റോസൈൻ

- സൈറ്റോസിൻ ഒരു പൈറിമിഡിൽ നൈട്രോജിനസ് ക്ഷാരമാണ്. ഇത് DNA യിലും DNA യിലും കാണുന്നു.
- DNA യിലും DNA യിലും സൈറ്റോസിൻ ഗ്വാനൈനുമായി മൂന്ന് ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകളാൽ ചേർന്ന് കാണുന്നു.



ചിത്രം 21 നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾ

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 360 26-02-2023 17:57:43

4. തൈമിൻ

- തൈമിൻ ഒരു പൈറിമിഡിൻ നൈട്രോജിനസ് ക്ഷാരമാണ്. ഇത് DNA യിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു.
- DNA യിൽ തൈമിൻ, അഡിനൈനുമായി ജോഡിചേർന്ന് രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകളാൽ ചേർന്നു കാണുന്നു.

5. യുറാസിൽ

- RNA യിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്ന ഒരു പൈറിമിഡിൻ നൈട്രോജിനസ് ക്ഷാരമാണ് യുറാസിൽ.
- RNA യിൽ യുറാസിൽ അഡിനൈനുമായി ചേർന്ന് രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ബോണ്ടുകളാൽ ബന്ധിക്കപ്പെട്ട് കാണുന്നു.

അഭ്യാസം: 22

ടിഷ്യൂക്കളുടെ തരം

ലക്ഷ്യം: വിവിധതരം സസ്യ ടിഷ്യൂക്കളെയും അവയുടെ ആകൃതിയും വലുപ്പും നിരീക്ഷിച്ച് തിരിച്ചറിയുക.

തത്വം: ഒരു പൊതുവായ പ്രവർത്തനം ചെയ്യുന്ന ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങളെ ടിഷ്യൂ എന്നു പറയുന്നു. ടിഷ്യൂക്കൾ സരളമായവയെന്നും സങ്കീർണ്ണം ആയവയെന്നും രണ്ട് തരമുണ്ട്. സരളമായവ - പാരൻകൈമ, കോളൻകൈമ, സ്കളിൻ കൈമ എന്നിവയാണ്. സ്ങ്കീർണ്ണ കോശങ്ങൾ സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നിവയാണ് ഇവയിൽ ഒന്നിലധികം തരത്തിലുള്ള കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ടിഷ്യൂകളെ മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് ടിഷ്യൂകളെന്നും, സ്ഥായിയായ ടിഷ്യൂക്കളെന്നും രണ്ടുതരമുണ്ട്. പലതരം ടിഷ്യൂക്കളിലെ കോശങ്ങൾ അവയുടെ ഘടനയിലും ആകൃതിയിലും പ്രവർത്തനത്തിലും ഒരു ഭിത്തിയിലെ പദാർത്ഥങ്ങളിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ട് കാണുന്നു.

ആവശ്യകോപാധി: മോഡൽ/ ഫോട്ടോഗ്രാഫ് / ഏറൻകൈമ, ക്ലോറൻകൈമ, ആങ്കുലാർ കോളൻകൈമ, ബ്രാക്കിസ്കളീറൈഡ്, സൈലംട്രക്കിസ്, സൈലം വെസലുകൾ, ഫ്ളോയം സീവ്ട്യൂബ്

ലക്ഷണം കണ്ട് തിരിച്ചറിയൽ

1. ഏറൻകൈമ

- പാരൻകൈമ കോശങ്ങൾക്കിടയിലായി വലിയ കോശാന്തര സ്ഥലവും അവയിൽ കാറ്റ് നിറഞ്ഞും കാണപ്പെടുന്ന ജലസസ്യങ്ങളാണ്.
- ഇത് സസ്യങ്ങളെ വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങി കിടക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

2. ക്ലോറൻകൈമ

- പച്ചനിറമുള്ള ഇലകളിലും തണ്ടിലും പാരൻകൈമ കോശങ്ങളിൽ ഹരിതകം കാണപ്പെടുന്നു.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണമാണ് പ്രധാനധർമ്മം.

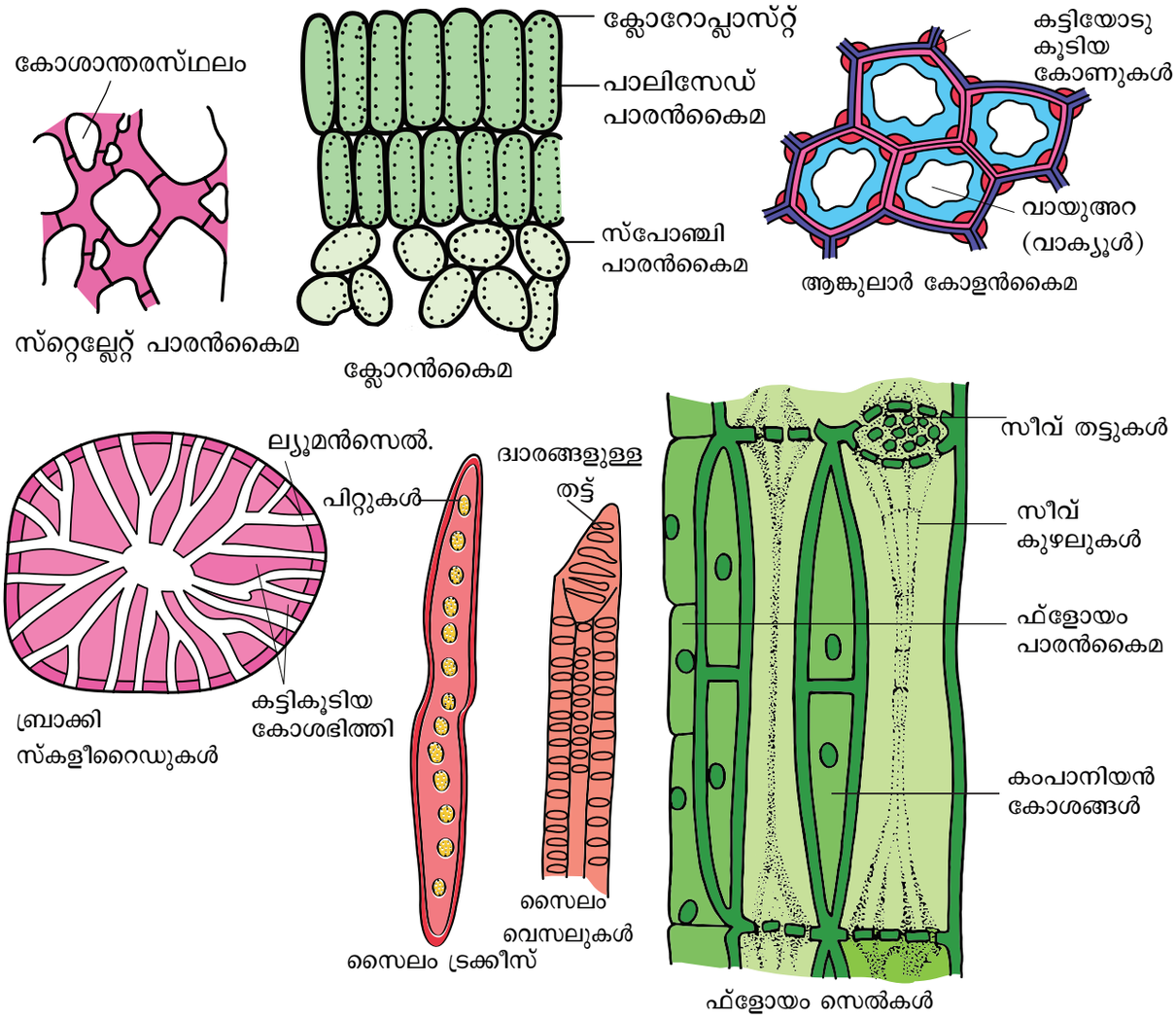
3. ആങ്കുലാർ കോളൻകൈമ

- കോശങ്ങൾ സന്ധിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിലുള്ള കോണുകളിൽ കട്ടി കൂടി കാണപ്പെടുന്നതിനെ കോളൻകൈമ കോശങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.
- ഇവ ഡെറ്റൂറയുടെയും, നിക്കോട്ടിയാനയുടെയും ഹൈപോഡെർമിസിൽ കാണുന്നു.

4. ബ്രാക്കി സ്കളീറൈഡുകൾ

- ഒരേ ഡയമീറ്ററോടുകൂടിയ കട്ടികൂടിയ കോശഭിത്തിയോടുകൂടിയ കോശങ്ങളെ ബ്രാക്കി സ്കളീറൈഡുകൾ എന്ന് പറയുന്നു.
- ഇവ മരത്തിന്റെ പട്ടയിലും, പിത്ത്, കോർട്ടക്സ് കട്ടികൂടിയ എൻഡോസ്പേം, പൈറസ് ഫലത്തിന്റെ പൾപ്പ് എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 361 26-02-2023 17:57:43



ചിത്രം 22: ടിഷ്യൂക്കളുടെ തരം

5. സൈലം ട്രക്കീഡുകൾ

- ഇവ സൈലത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമാണ്. നീണ്ട കോശങ്ങളും കൂർത്ത അഗ്രങ്ങളും കാണുന്നു. മൃതകോശങ്ങളിൽ സെക്കന്ററി കോശഭിത്തിയിൽ ലീഗ്നിൻ കാണപ്പെടുന്നു.
- കോശങ്ങളിൽ ബോർഡേർട് പിറ്റുകൾ കാണുന്നു. ഇവ ജിംനോ സ്പേമുകളിലും ടെരിഡോ ഫൈറ്റുകളിലും ജലം കടത്തിവിടുന്നതിനും സസ്യങ്ങൾക്ക് മെക്കാനിക്കൽ സപ്പോർട്ട് നൽകുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

6. സൈലം വെസ്സലുകൾ

- ഇവ സൈലത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമാണ്. ഒരു അഗ്രത്തിൽ നിന്നും മറ്റേ അഗ്രം വരെ നീണ്ട കുഴൽപോലുള്ള സെല്ലുകളായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ധാരാളം ദ്വാരങ്ങളുള്ള മൃതകോശങ്ങളാണ്. വീതികൂടിയ ദ്വാരം കാണപ്പെടുന്നു. ആർജിയോ സ്പോറുകളിൽ ഇവ ജലത്തെ കടത്തിവിടുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്.

7. ഫ്ളോയം സീവ്ട്യൂബുകൾ

- ഇവ ഫ്ളോയത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമാണ്. ഇവയിൽ നീണ്ട കോശങ്ങളും ന്യൂക്ലിയസ് ഇല്ലാത്ത സൈറ്റോപ്ലാസ സ്ട്രാൻഡുകൾ കാണുന്നു
- സീവ് തട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ കടത്തിവിടുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 362 26-02-2023 17:57:43

IV - കഡ സസ്യ വർഗീകരണം പുഷ്പ വ്യവച്ഛേദം

ലക്ഷ്യം: ഫേബേസിയേ, അപ്പോസൈനേസിയേ, സൊളാനേസിയേ, യൂഫോർബിയേസിയേ, മ്യൂസേസിയേ എന്നീ സപുഷ്പ സസ്യങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്ത് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അപഗ്രഥിക്കുക.

തത്വം: ജീവജാലങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് നാമകരണം ചെയ്തു വിഭജിക്കുന്ന രീതിയെ വർഗീകരണം എന്ന് പറയുന്നു. ലോകത്തിലെ മുഴുവൻ സസ്യങ്ങളെ വിഭജിക്കുന്നതിനായി ബെന്തത്തിന്റെയും, ഹൂക്കറിന്റെയും വിഭജന രീതി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. നില സസ്യങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നത് പ്രാഥമികമായും ബാഹ്യസ്വഭാവവും, പുഷ്പസ്വഭാവവും അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണ്.

ആവശ്യകോപാധി: പ്രാദേശികമായി ലഭിക്കുന്ന ക്ലൈറ്റോറിയ ടെർണേഷ്യയുടെ സസ്യമാതൃകകൾ, കാതറാന്തസ് റോസിയസ്, ഡിറ്റ്യൂറ മെറ്റൽ, റിസിനസ് കമ്മ്യൂണിസ്, മ്യൂസപാരഡൈസിയാക ഓരോ സ്പെസിമെൻ ഒരു ചെറിയ ശാഖ ഉണ്ടായിരിക്കണം കുറഞ്ഞപക്ഷം കുറച്ച് ഇന്റർ നോഡുകളും, ഇലകളും, പൂക്കളും, ഫലങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കണം ഗ്ലാസ് സ്ലൈഡുകൾ, കവർഗ്ലാസ്, പെട്രിഡിഷ്, ബ്ലേഡ്, ബ്രഷ്, ഹാൻഡ് ലെൻസ്, ഡിസെക്ഷൻ മൈക്രോസ്കോപ്പ്, സംയുക്ത മൈക്രോസ്കോപ്പ്.

അഭ്യാസം: 23

ഫാബേസിയേ – ക്ലൈറ്റോറിയ ടെർണേഷ്യ

വർഗ്ഗീകരണ നില

കിംഗ്ഡം : പ്ലാന്റേ

ക്ലാഡ് : ആൻജിയോസ്പേംസ്

ക്ലാഡ് : യൂഡൈകോട്ടുകൾ

ക്ലാഡ് : റോസിഡ്സ്

ഓർഡർ : ഫാബേൽസ്

കുടുംബം : ഫാബേസിയേ

പുഷ്പസ്വഭാവങ്ങൾ

ഇൻഫ്ളോറസൻസ്: ഒറ്റയായ ആക്സിലറി സൈം

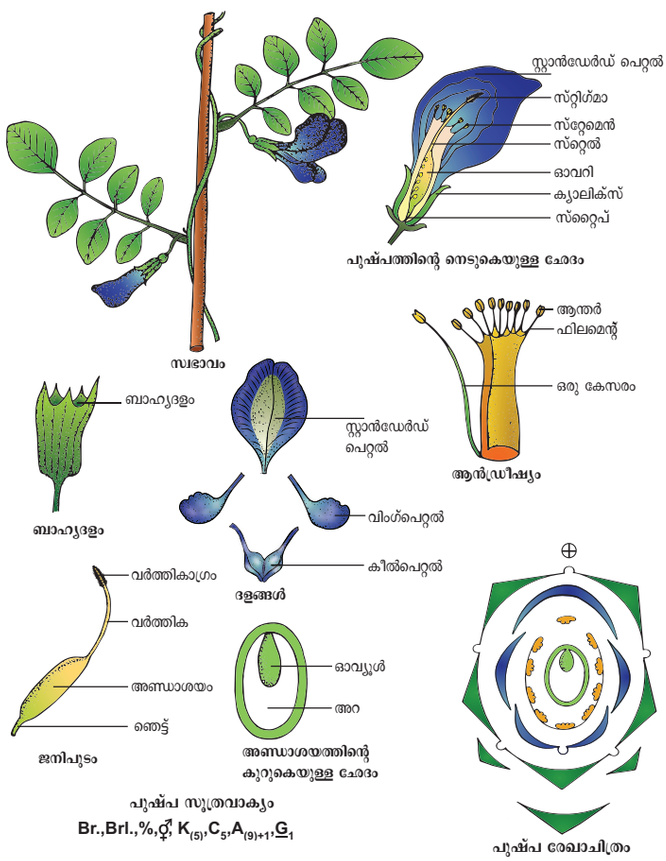
പുഷ്പം: ബ്രാക്ടിയേറ്റ്, ബ്രാക്ടിയോലേറ്റ്, ദ്വിലിംഗ പുഷ്പം, സൈഗോമോർഫിക്, പെന്റാമിറസ്, ഹൈപ്പോഗൈനസ്

കാലിക്സ്: സെപ്പലുകൾ 5, സിംസെപ്പാലസ്, വാൽവേറ്റ് ഏയ്സ്റ്റിവേഷൻ, ഒറ്റയായ സെപ്പൽ ആന്റീരിയറായി കാണപ്പെടുന്നു.

കൊറോള : പെറ്റലുകൾ അപ്പോപെറ്റാലസ് പാപ്പിലോനേഷ്യസ് കൊറോള, ഡിസെന്റിങ്ങ്ലി ഇമ്പ്രിക്കേറ്റ് ഏയ്സ്റ്റിവേഷൻ

ആൻഡ്രീഷ്യം: സ്റ്റേമനുകൾ 10, രണ്ട് ബണ്ടിലുകളായി കാണപ്പെടുന്നു

ഗൈനീഷ്യം: മോനോകാർപ്പെല്ലറി, യൂണിലോക്യുലാർ, മാർജിൻ പ്ലാസന്റേഷൻ, സുപ്പീരിയർ ഓവറി.



ചിത്രം 23: ക്ലൈറ്റോറിയ ടെർണേഷ്യ

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 363 26-02-2023 17:57:44

അഭ്യാസം: 24

അപ്പോസൈനേസിയേ- കാതറാന്തസ് റോസിയസ്

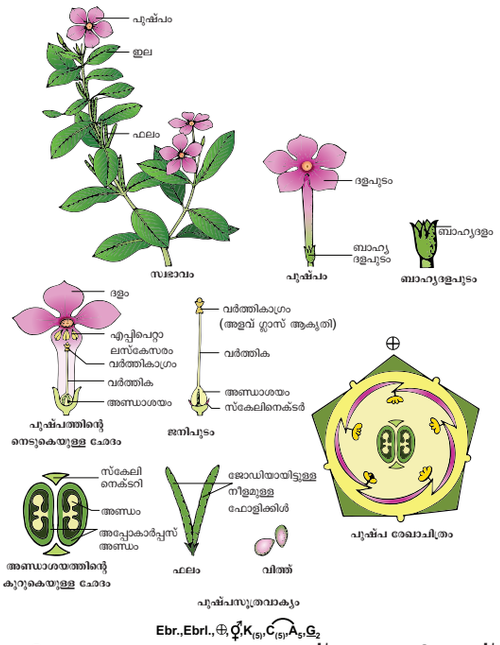
വർഗ്ഗീകരണ നില

കിംഗ്ഡം : പ്ലാന്റേ
ക്ലാഡ് : ആൻജിയോസ്പേംസ്
ക്ലാഡ് : യൂഡൈകോട്ടുകൾ
ക്ലാഡ് : ആസ്റ്റ്റൈഡുകൾ
ഓർഡർ : ജെൻഷിയാനയിൽസ്
കുടുംബം : അപ്പോസൈനേസിയേ

പുഷ്പസ്വഭാവങ്ങൾ

ഇൻഫ്ലോറസൻസ്: സൈമോസ്, പാർശ്വജോഡികൾ

പുഷ്പം: ഇമ്ബ്രാക്ടിയേറ്റ്, ബ്രാക്ടിയോലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല, ബൈസെക്ഷ്വൽ, ആക്ടിനോമോർഫിക്, പെന്റാമെറസ്, ഹൈപ്പോഗൈനസ്.



ചിത്രം 24: കാതറാന്തസ് റോസിയസ്

കാലിക്സ്: സെപ്പലുകൾ 5, സിംൻസെപ്പാലസ്, വാൾവേറ്റ് യീസ്റ്റിവേഷൻ.

കൊറോള :പെറ്റലുകൾ 5, സിൻപെറ്റാലസ്, ടിസ്റ്റഡ് എയ്സ്റ്റീവേഷൻ

ആൻഡ്രീഷ്യം: സ്റ്റേമനുകൾ 5, എപ്പിപെറ്റാലസ്,കൊറോള ട്യൂബിനുള്ളിലായി കാണപ്പെടുന്നു.

ഗൈനീഷ്യം: ബൈകാർപ്പല്ലറി, അപ്പോകാർപസ്, സുപ്പിരിയർ, മാർജിനിൽ പ്ലാസന്റേഷൻ.

അഭ്യാസം: 25

സൊളാനേസിയേ - ഡാറ്റ്യൂറാ മെറ്റൽ

വർഗ്ഗീകരണ നില

കിംഗ്ഡം : പ്ലാന്റേ
ക്ലാഡ് : ആൻജിയോസ്പേംസ്
ക്ലാഡ് : യൂഡൈകോട്ടുകൾ
ക്ലാഡ് : ആസ്റ്റ്റൈഡുകൾ
ഓർഡർ : സൊളാനൽസ്
കുടുംബം : സൊളാനേസിയേ

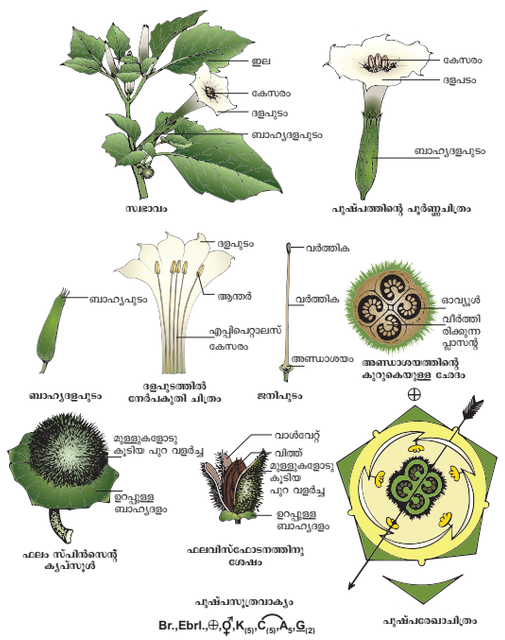
പുഷ്പസ്വഭാവങ്ങൾ

ഇൻഫ്ലോറസൻസ്: സ്വാതന്ത്രമായവ ആക്സിലറി സൈം

പുഷ്പം: ബ്രാക്ടിവേറ്റ്, എബ്രാക്ടിയോലേറ്റ്, ദ്വിലിംഗം, സമമിതം, പെന്റാമിറസ്, ഹൈപ്പോഗൈനസ്

കാലിക്സ്: സെപ്പലുകൾ 5, സിൻസെപ്പലാസ്

വാൾവേറ്റ് ഏയ്സ്റ്റിവേഷൻ, സ്ഥായിയായ കാലിക്സ്, ഒറ്റയായ സെപ്പൽ പോസ്റ്റീരിയർ ആയി കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 25: ഡാറ്റ്യൂറാ മെറ്റൽ

കൊറോള :പെറ്റലുകൾ5, സിൻപെറ്റാലസ്, ടിസ്റ്റഡ് ഏയ്സ്റ്റിവേഷൻ, പ്ലിക്കേറ്റ്

ആൻഡ്രീഷ്യം: സ്റ്റേമനുകൾ 5, എപ്പിപെറ്റാലസ്, പെറ്റലുകൾക്ക് ഏകാന്തരമായി കാണപ്പെടുന്നു.

ഗൈനീഷ്യം: ബൈകാർപ്പലറി, സിങ്കാർപ്പസ്, സുപ്പീരിയർ ഓവറി, ബൈലോക്കുലാനാണ്. ഇടയ്ക്ക് പൊയിഭിത്തി കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അത് ടെട്രോലോക്കുലറായി കാണപ്പെടുന്നു.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 364 26-02-2023 17:57:45

അഭ്യാസം: 26

യൂഫോർബിയേസിയേ - റിസിനസ് കമ്മ്യൂണിസ്

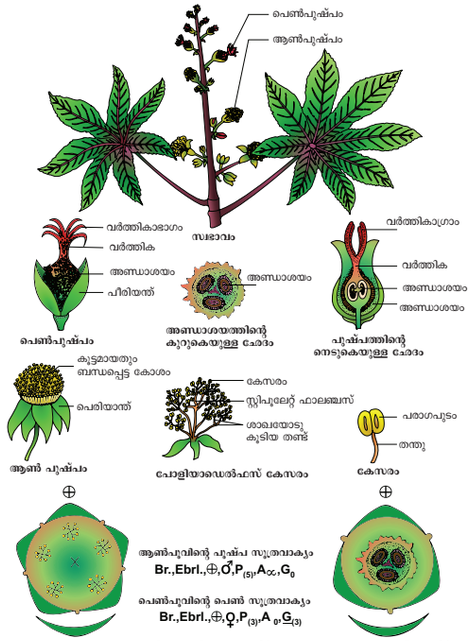
വർഗ്ഗീകരണ നില

കിംഗ്ഡം : പ്ലാന്റേ
ക്ലാഡ് : ആൻജിയോസ്പേംസ്
ക്ലാഡ് : യൂഡൈകോട്ടുകൾ
ക്ലാഡ് : റോസിഡ്സ്
ഓർഡർ : മാൽപീജിയേൽസ്
കുടുംബം : യൂഫോർബിയേസിയേ

പുഷ്പസ്വഭാവങ്ങൾ

ഇൻഫ്ളോറസൻസ്: അഗ്ര റെസീം

ആൺ പൂക്കൾ : ബ്രാക്ടിയേറ്റ്, ഇബ്രാക്ടിയോലേറ്റ്, പുഷ്പങ്ങൾ മഞ്ഞേരിയുടെ അടിഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു സമമിതം, ടെപ്പലുകൾ 5, സിൻടെപ്പാലസ്, ധാരാളം സ്റ്റേമെനുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 26: റിസിനസ് കമ്മ്യൂണിസ്

പെൺ പുഷ്പം: ബ്രാക്ക്ടിയേറ്റ്, എബ്രാബ്രാക്ക്ടിയോലേറ്റ്, പുഷ്പമഞ്ജരിയുടെ അഗ്രഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു സമ്മിതം, ടെപ്പലുകൾ, സിൻടെപ്പാലസ്, ട്രൈകാർപ്പല്ലറി, സിൻകാർപ്പസ്, സുപ്പീരിയർ ഓവറി, ഓപ്യൂളുകൾ ആക്സൈൽ പ്ലാസന്റേഷൻ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

അഭ്യാസം: 27

മ്യൂസേസിയേ - മ്യൂസ പാരാഡൈസിയാക്ക്

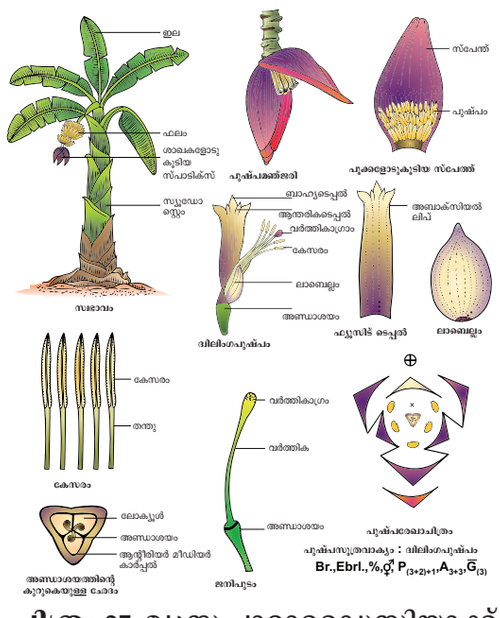
വർഗ്ഗീകരണ നില

കിംഗ്ഡം : പ്ലാന്റേ
ക്ലാഡ് : ആൻജിയോസ്പേംസ്
ക്ലാഡ് : മോണോക്കോട്ടുകൾ
ക്ലാഡ് : കമേലിനിഡ്സ്
ഓർഡർ : ജിഞ്ചിബറേൽസ്
കുടുംബം : മ്യൂസേസിയേ

പുഷ്പസ്വഭാവങ്ങൾ

ഇൻഫ്ളോറസൻസ്: മ്യൂസേസിയേ

പുഷ്പം: ബ്രാക്ടിയേറ്റ്, ബ്രാക്ടിയോലേറ്റ് സൈമൈൽ, (പുഷ്പ വ്യന്തമില്ലാത്തത്) ട്രൈമീറസ്, സൈഗോമോർഫിക്, എപ്പിജൈനസ്



ചിത്രം 27: മ്യൂസ പാരാഡൈസിയാക്ക്

പെരിയാന്ത്: ടൈപ്പല്ലുകൾ 6, 3 വെളിയിൽ ഉള്ള ടൈപ്പിലുകളും രണ്ട് ഉള്ളിലുള്ള ടെപ്പലുകളും സംയോജിച്ച് വാൾവേറ്റ് വേഷൻ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു മുകളിലുള്ള ടെപ്പൽ ഒറ്റയായി കാണപ്പെടുന്നു

ആൻഡ്രീഷ്യം: സ്റ്റേമനുകൾ 6, മൂന്നു വീതം രണ്ടടുക്കുകളായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു 5 സ്റ്റേമനുകൾ ഉൽപാദനശേഷിയുള്ളതും ഒരു സ്റ്റൈമൺ വന്ധ്യവുമാണ് (സ്റ്റാമിനോഡ്)

ഗൈനീഷ്യം : ട്രൈകാർപ്പലറി, സിൻകാർപ്പസ് (സംയോജിച്ച കാർപ്പൽ), ട്രൈക്യൂലാർ, ഇൻഫീരിയർ ഓവറി ഓവ്യൂളുകൾ ആക്സൽ പ്ലാസ ന്റേഷൻ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 365 26-02-2023 17:57:47

V - ജൈവ തൻമാത്രകൾ പോഷക പരിശോധന

അഭ്യാസം: 28

റെഡ്യൂസിംഗ് ഷുഗറിൻറെ പരിശോധന - ബെനഡിക്ട് റിയജന്റ് പരിശോധന

ലക്ഷ്യം

റെഡ്യൂസിങ് ഷുഗറിൻറെ സാന്നിധ്യം കണ്ടുപിടിക്കുക

അടിസ്ഥാന തത്വം

1. ആൽഡോസുകളും കീറ്റോസുകളും റെഡ്യൂസിങ് ഷുഗറാണ് ഗ്ലൂക്കോസ് ഒരു റെഡ്യൂസിങ് ഷുഗറും ശുക്രൂസ് ഒരു നോൺ റെഡ്യൂസിങ് ഷുഗറും ആണ്
2. റെഡ്യൂസിങ് ഷുഗറിനെ ആൽക്കലൈൻ ലായനിയായ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് (ബെനഡിക്ട് ലായനി) ആയി ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ വിഘടിച്ച് രൗ 2++സും രൗ+ മായ ഇഷ്ടിക ചുവപ്പ് അവഷിപ്തമായ കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് ആകുന്നു

ആവശ്യമായ

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് ടെസ്റ്റ്യൂബ് സ്റ്റാൻഡ് ടെസ്റ്റ്യൂബ് ഹോൾഡർ ആപ്പിൾ പഴച്ചാർ, ബനാന, ഉള്ളിയുടെ ഇല, കരിമ്പ് ജ്യൂസ്, പാൽ, ബെനഡിക്ട് ലായനി, സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പ്, ജലം

പ്രവർത്തനരീതി

1. ശുദ്ധമായ ടെസ്റ്റ്യൂബ് ഒരു മില്ലി സാമ്പിൾ ലായനി എടുക്കുക
2. ഒരു മില്ലി ബെനഡിക്ട് ലായനി ചേർക്കുക
3. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിനെ തിളക്കുന്ന ജലത്തിൽ വയ്ക്കുക
4. റെഡ്യൂസിങ് ഷുഗറിൻറെ സാന്ദ്രതയ്ക്കനുസരിച്ച് ഇഷ്ടിക ചുവപ്പ് നിറം ഉണ്ടാകുന്നു

പട്ടിക

പ്രവർത്തന രീതി	നിരീക്ഷണം	അനുമാനം
1 മില്ലി സാമ്പിൾ + 1 മില്ലി ബെനഡിക്ട് ലായനി ചൂടാക്കുന്നു	ഇഷ്ടിക ചുവപ്പ് നിറം ഉണ്ടാകുന്നു	റെഡ്യൂസിങ് ഷുഗർ ഉണ്ടെന്ന് തെളിയുന്നു (ഗ്ലൂക്കോസ് ഒരു റേഡിയോ ഷുഗറാണ്)

അഭ്യാസം: 29

അന്നജ പരിശോധന - അയോഡിൻ ടെസ്റ്റ്

ലക്ഷ്യം

നൽകിയിരിക്കുന്ന സാമ്പിൾ ലായനിൽ അന്നജത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം കണ്ടെത്തുക

അടിസ്ഥാന തത്വം

1. അന്നജം സസ്യങ്ങളുടെ സംഭരണ പോളിസാക്കറൈഡുകളാണ്
2. ഇതിൽ രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു a. അമൈലോസ് (നീണ്ട ശാഖകളില്ലാത്ത പോളിമറകളാണ്)
   b. അമൈലോ പെക്ടിൻ (ശാഖകളോട് കൂടിയ പോളിമർ)
3. സ്റ്റാർച്ചിന്റെ അമൈലോസ് ഭാഗം അയോഡിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കരിം നീല നിറം ഉണ്ടാക്കുന്നു

ആവശ്യമായ

ടെസ്റ്റ്യൂബ് ലായനി ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ സത്ത് (ഉരുളക്കിഴങ്ങ് അരി ഗോതമ്പ് ചോളം ധാന്യങ്ങൾ) ഉപയോഗിക്കുന്നു

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 366 26-02-2023 17:57:47

പ്രവർത്തനരീതി

1. ടെസ്റ്റ് എടുക്കുക ഒരു മില്ലി സാമ്പിൾ ലായനി എടുക്കുക
2. മില്ലി അയോഡിൻ ചേർക്കുക (പൊട്ടാസ്യം അയോഡൈഡ്)
3. കരും നീലനിറം ഉണ്ടാക്കുന്നു

പട്ടിക

പ്രവർത്തന രീതി	നിരീക്ഷണം	അനുമാനം
ഒരു മില്ലി സാമ്പിൾ ലായനി + ഒരു മില്ലി അയോഡിൻ ലായനി	കരും നീല നിറം ഉണ്ടാകുന്നു	സ്റ്റാർച്ചിന്റെ സാന്നിധ്യം ഉണ്ട്

അഭ്യാസം: 30

പ്രോട്ടീൻ പരിശോധന –ബയൂററ്റ് ടെസ്റ്റ്

ലക്ഷ്യം

പ്രോട്ടീനിന്റെ സാന്നിധ്യം കണ്ടുപിടിക്കുക

അടിസ്ഥാന തത്വം

1. അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ പോളിമറുകളാണ് പ്രോട്ടീനുകൾ (പോളിപെപ്റ്റൈഡ്)

2. അമിനോ ആസിഡിന്റെ ഒരു അമിനോ ഗ്രൂപ്പ് മറ്റൊരു അമിനോ ആസിഡിന്റെ കാർബോക്സിലിക് ഗ്രൂപ്പുമായി ചേർന്ന് പെപ്റ്റൈഡ് ബോണ്ട് ഉണ്ടാകുന്നു (NH-CO ലിങ്കജ്)

3. ക്ഷാരമീഡിയത്തിൽ രൗട04 പെറ്റൈഡ് ബോണ്ടുമായി പ്രവർത്തിച്ച് പർപ്പിൾ നിറമുണ്ടാകുന്നു.

4. ഒരേ തരം അമിനോ അമ്ലങ്ങളല്ല എല്ലാ പ്രോട്ടീനുകളിലും കാണപ്പെടുന്നത് അതിനാൽ അവ എല്ലാ നിറമുള്ള പ്രർത്തനങ്ങളിലും . പ്രതികരിക്കുന്നില്ല (ഒരു പ്രോട്ടീൻ തൻമാത്രയിലെ പെപ്റ്റൈഡ് ബോണ്ടിനെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനാണ് ബയൂററ്റ് ടെസ്റ്റ് പ്രോട്ടീനുകളിലെ ആരോമാറ്റിക് അമിനോ അമ്ലങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാന്തോ പ്രാട്ടിക് ടെസറ്റ് നത്തുന്നു)

ആവശ്യമായ

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ്. $CuSO_4$ ലായനി പാൽ/ മുട്ടയുടെ അൽ ബ്യുമിൻ / പയർ വിത്തിന്റെ സത്ത്

പ്രവർത്തനരീതി

1. 2 മില്ലി സാമ്പിൾ ലായനി എടുക്കുക
2. 1 മില്ലി സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ചേർക്കുക
3. 1 or 2 തുള്ളി 1% കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ചേർക്കുക
4. പർപ്പിൾ നിറമുണ്ടാകുന്നു (സാന്ദ്രത കൂടുമ്പോൾ നിറത്തിന്റെ കാഠിന്യവും കൂടുന്നു).

പട്ടിക

പ്രവർത്തന രീതി	നിരീക്ഷണം	അനുമാനം
2 മില്ലി സാമ്പിൾ ലായനി +1 മില്ലി സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്+ 1 or 2 തുള്ളി 1 ശതമാനം കോപ്പർ (II)സൾഫേറ്റ് നല്ലവണ്ണം മിക്സ് ചെയ്യുക	പർപ്പിൾ നിറം ഉണ്ടാകുന്നു	പ്രോട്ടീന്റെ സാന്നിധ്യമുണ്ട്

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 367 26-02-2023 17:57:47

അഭ്യാസം: 31

ലിപ്പിഡുകളുടെ പരിശോധന - സപോണിഫിക്കേഷൻ ടെസ്റ്റ്

ലക്ഷ്യം

വ്യതസ്ത തരം സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുകളിലുമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിലെ കൊഴുപ്പ് (ലിപ്പിഡ്) കണ്ടുപിടിക്കുക

അടിസ്ഥാന തത്വം

1. ഫാറ്റി അമ്ലങ്ങളുടെയും ആൾക്കഹോളിന്റെയും എസ്റ്ററുകളാണ് കൊഴുപ്പ്
2. ലിപ്പിഡുകൾ വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നില്ല. അവ ഓർഗാനിക് ലായനികളായ ബെൻസീൻ ഈഥർ ക്ലോറോഫോം എന്നിവയിൽ അലിയുന്നു
3. ലിപ്പിഡുകളുടെ മുഖ്യ ഗ്രൂപ്പുകൾ ട്രൈഗ്ലിസൈഡുകൾ ഫോസ്ഫോലിപ്പിഡുകൾ, സ്റ്റീറോയ്ഡുകൾ, വാക്സ് മുതലായവയാണ്.
4. NaOH എസ്റ്റർ ബോണ്ടുകളെ ഇല്ലാതാക്കുന്നതിനാൽ സോപ്പുലായനി ഉണ്ടാകുന്നു

ആവശ്യമായ

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ്, ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് സ്റ്റാന്റ്, NaOH, എണ്ണ/നെയ്യ്/ബട്ടർ

പ്രവർത്തനരീതി

1. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ 1 മില്ലി സാമ്പിൾ ലായനി എടുക്കുക
2. 1 മില്ലി 5 ശതമാനം ചമീ ഒ എടുത്ത് നല്ലവണ്ണം മിക്സ് ചെയ്യുക
3. സോപ്പ് ലായനി ഉണ്ടാകുന്നു.

പട്ടിക

പ്രവർത്തന രീതി	നിരീക്ഷണം	അനുമാനം
1 മില്ലി സാമ്പിൾ ലായനി +1 മില്ലി 5 % പൊട്ടാഷ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (NaOH) ചേർത്ത് നല്ലവണ്ണം മിക്സ് ചെയ്യുക	സോപ്പുലായനി ഉണ്ടാകുന്നു	ലിപ്പിഡിന്റെ സാന്നിധ്യമുണ്ട്.

VI - സസ്യ ഫിസിയോളജി പരീക്ഷണങ്ങൾ

അഭ്യാസം: 32

ഉരുളക്കിഴങ്ങ് ഓസ്മോസ്കോപ്പ് പരീക്ഷണം

ലക്ഷ്യം

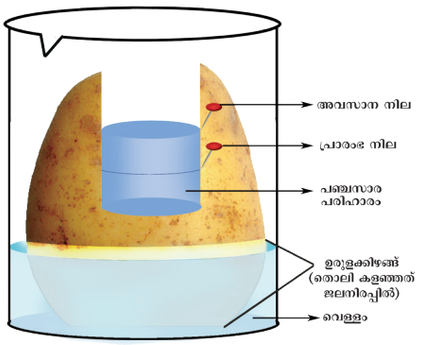
ഉരുളക്കിഴങ്ങ് ഓസ്മോസ്കോപ്പ് വഴി വ്യതി വ്യാപനം തെളിയിക്കുക .

ആവശ്യമായ വസ്തുതകൾ

തൊലി കളഞ്ഞ ഉരുളക്കിഴങ്ങ് സാന്ദ്രത കൂടിയ പഞ്ചസാര ലായനി, ജലം, ബീക്കർ.

നടപടിക്രമം

1. തൊലി കളഞ്ഞ ഉരുളക്കിഴങ്ങ് എടുത്ത് അതിൽ ഒരു കുഴി കത്തി ഉപയോഗിച്ച് ഉണ്ടാക്കുക.
2. ഉരുളക്കിഴങ്ങിലുള്ള കുഴിയിൽ സാന്ദ്രതയുള്ള പഞ്ചസാര ലായനി ഒഴിച്ച് പ്രാരംഭനില അടയാളപ്പെടുത്തുക.
3. ഈ സജ്ജീകരണത്തെ ശുദ്ധജലമുള്ള ഒരു ബീക്കറിൽ വയ്ക്കുക
4. മിനിറ്റുകൾക്ക് ശേഷം പഞ്ചസാര ലായനിയുടെ അളവ് നിരീക്ഷിച്ചു നിങ്ങളുടെകണ്ടുപിടുത്തത്തെ രേഖപ്പെടുത്തുക.



ചിത്രം 32: ഉരുളക്കിഴങ്ങ് ഓസ്മോസ്കോപ്പ് പരീക്ഷണം

നിരീക്ഷണം

ഉരുളക്കിഴങ്ങിലെ കുഴിയിലെ പഞ്ചസാര ലായനിയുടെ അളവ് വർദ്ധിച്ചതായി കാണാം.

അനുമാനം

വ്യതി വ്യാപനം വഴി പഞ്ചസാര ലായനിയുടെ അളവ് വർധിച്ചതായി തെളിയിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 368 26-02-2023 17:57:48

അഭ്യാസം: 33

പേപ്പർ ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി പരീക്ഷണം

ലക്ഷ്യം

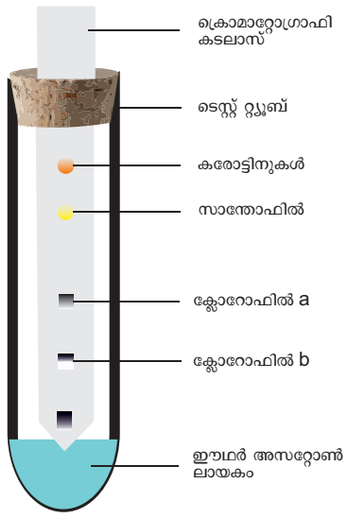
പേപ്പർ ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി ട്യൂബ് വഴി പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ പിഗ്മെന്റുകളെ വേർപെടുത്തി കൊണ്ടുള്ള പഠനം.

ആവശ്യകതകൾ

നല്ലയിനം ചീര, ഇലകൾ, ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പർ വാട്ട്മാൻ നമ്പർ വീതിയും നീളവുമുള്ള ടെസ്റ്റ്റൂം കോർക്ക് മോർട്ടറും പെസിലും ചെറിയ ഉലക്കയും ഉരലും പെട്രോളിയം ചോർപ്പ് ഫിൽറ്റർ പേപ്പർ കാപ്പില്ലരി ട്യൂബ് മണൽ

നടപടിക്രമം

1. മോട്ടറും പെസിലും ഉപയോഗിച്ച് 5 മില്ലി അസറ്റോണിൽ കുറച്ച് ചീരയില നന്നായി അരച്ചെടുക്കുക.
2. ഇലയിലെ പിഗ്മെന്റുകളുടെ അസറ്റോൺ സത്തിനെ അരിച്ചെടുക്കുക.
3. ഒരു തുണ്ട് ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പർ എടുക്കുക ഒരറ്റം വീതി കുറച്ചു വെട്ടുക.



ചിത്രം 33: പേപ്പർ ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി പരീക്ഷണം

4. ഒരു കാപ്പില്ലറി ട്യൂബ് ഉപയോഗിച്ച് ഒരു തുള്ളി പിഗ്മെന്റ് സത്ത് തുണ്ട് പേപ്പറിൽ വെട്ടിനടുത്ത് നടുവിലായി ഒഴിക്കുക. ഓരോ തുള്ളിയും ഉണങ്ങിയിട്ട് വീണ്ടും നാലഞ്ച് തവണ ഓരോ തുള്ളി വീതം പിഗ്മെന്റ് സത്ത് ഒഴിക്കുക.
5. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് എടുത്ത് ഈഥർ അസറ്റോൺ അതിൽ ഒഴിക്കുക ലായകത്തിന്റെ ഒരു സെന്റീമീറ്റർ മുകളിലായി പിഗ്മെന്റ് സത്ത് വച്ചിരിക്കുന്ന സ്ഥലം വരത്തക്കരീതിയിൽ ഒരു സ്പ്ലിറ്റ് കോർക്കിന്റെ സഹായത്താൽ ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പർ തുണ്ട് തൂക്കിയിടുക. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിനെ വായുകടക്കാത്തരീതിയിൽ വെച്ചിട്ട് ഉലയാതെ വയ്ക്കുക ലായനി ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി തുണ്ടിന്റെ ഭാഗം കടക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം മാറ്റി ഉണങ്ങാൻ വയ്ക്കുക.

നിരീക്ഷണം

ഒരു മണിക്കൂറിനു ശേഷം ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പർ കൊണ്ട് നിരീക്ഷിക്കുക പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പിഗ്മെന്റുകൾ പിരിഞ്ഞു നാല് നാടകളായി കാണപ്പെടുന്നു. പലതരം ഇല പിഗ്മെന്റുകൾ അവയുടെ നിറം വച്ച് തിരിച്ചറിയാവുന്നതാണ്.

കരോട്ടിൽ	സാന്തോഫിൽ	ക്ലോറോഫിൽ a	ക്ലോറോഫിൽ b
മഞ്ഞകലർന്ന ഓറഞ്ച്	മഞ്ഞ	നീല ഇടകലർന്ന പച്ച	പച്ച ഇടകലർന്ന മഞ്ഞ

അനുമാനം

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പിഗ്മെന്റുകളായ ക്ലോറോഫിൽ ക്ലോറോഫിൽ സാന്തോസിൻ കരോട്ടിൽ ഇവ ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പറിൽ വേർതിരിച്ചു കാണുന്നു. അങ്ങനെ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിൽ പലതരം പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പിഗ്മെന്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കാം

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 369 26-02-2023 17:57:48

അഭ്യാസം: 34

വിൻമൊട്ട്സ് ബബ്ളർ പരീക്ഷണം

ലക്ഷ്യം

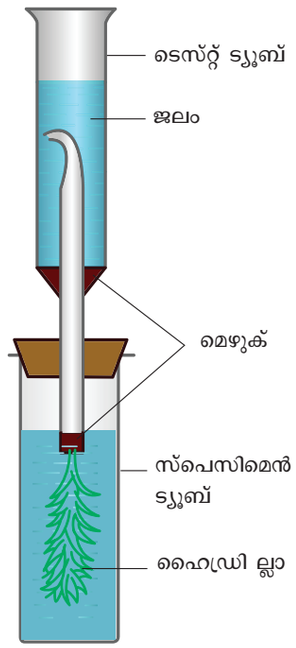
വിൻമൊട്ട്സ് ബബ്ളർ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശസംശ്ലേഷണ തോത് മനസ്സിലാക്കുക.

ആവശ്യകതകൾ

വിൻമൊട്ട്സ് ബബ്ളർ ഉപകരണം ഹൈഡ്രില്ലാ സസ്യം ജലം

നടപടിക്രമം

1. കുപ്പിയിൽ ജലം നിറച്ച് ഹൈഡ്രില്ലാ സസ്യത്തെ ട്യൂബിന്റെ വീതിയുള്ള ഭാഗത്തിലൂടെ ഉള്ളിലേക്ക് കടത്തുക.
2. ഹൈഡ്രില്ലാ സസ്യം തണ്ടിൽ വായുകുമിളകയറാതിരിക്കാൻ ജലത്തിനുള്ളിൽ വച്ച് മുറിച്ചെടുക്കുക
3. ജല സംഭരണിയായി കരുതാവുന്ന ജാറുമായി ട്യൂബിനെ ഘടിപ്പിക്കുക.
4. ഉപകരണത്തെ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വയ്ക്കുക.
5. എല്ലാ കുമിളകളും ഒരേ അളവിലാക്കുമ്പോൾ എണ്ണുക.
6. വിവിധ പ്രകാശ തീവ്രതയിൽ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.



ചിത്രം 34: വിൻമൊട്ട്സ് ബബ്ളർ പരീക്ഷണം

നിരീക്ഷണം

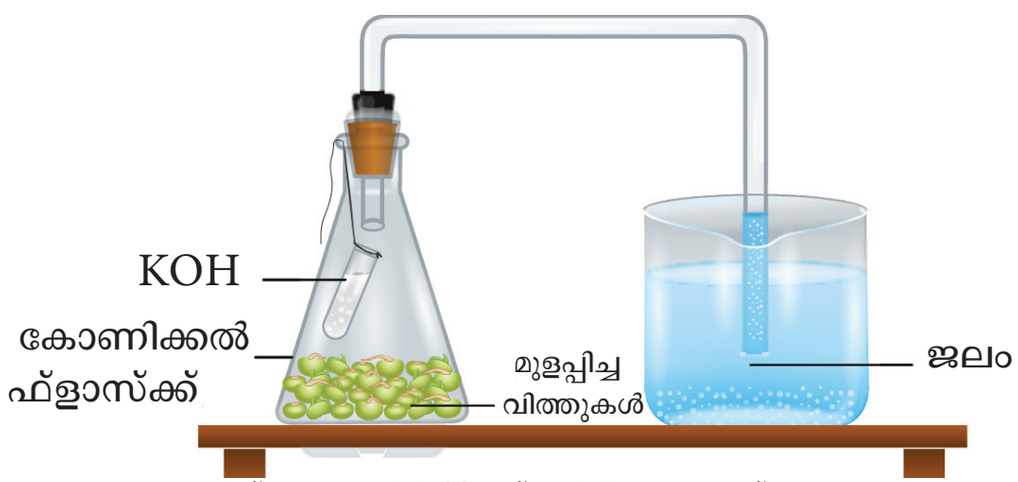
പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ അളവ് കൂടുമ്പോൾ കുമിളകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നു.

അനുമാനം

പ്രകാശ തീവ്രത കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ തോതും കൂടും.

അഭ്യാസം: 35

ഏറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ CO_2 ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു എന്ന് തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണം



ചിത്രം 35: ഏറോബിക് ശ്വസനത്തിൽ CO_2 ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു എന്ന് തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണം

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 370 26-02-2023 17:57:48

ലക്ഷ്യം

മുളയ്ക്കുന്ന വിത്തുകളിൽ നിന്നും ശ്വാസോച്ഛ്വാസ സമയത്ത് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സ!!ൈ!!ഡ് പുറത്തുവിടുന്നു എന്ന് തെളിയിക്കാൻ

ആവശ്യകതകൾ

കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്ക്ക്, കോർക്ക്, ബീക്കർ, രണ്ട് അഗ്രവും വളഞ്ഞ ഗ്ലാസ് ട്യൂബ്, ചെറിയ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ്,നൂല്,ജലം, ഗഹരഒ, ബീൻസ്/ പയർ / നിലക്കടലയുടെ മുളപ്പിച്ച വിത്തുകൾ

നടപടിക്രമം

1. ഒരു കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്ക്കിനുള്ളിൽ നിശ്ചിത അളവ് (10 ഗ്രാം) ബീൻസ് / പയർ/ നിലക്കടലയുടെയോ മുളപ്പിച്ച വിത്തുകൾ എടുക്കുക, ഒരു ചെറിയ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ അല്പം ഗഹരഒ ക്രിസ്റ്റിലും എടുത്ത് ഒരു നൂലിന്റെ സഹായത്താൽ ഫ്ളാസ്ക്കിനുള്ളിൽ കെട്ടിത്തൂക്കുക
2. രണ്ട് അഗ്രവും വളഞ്ഞ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിന്റെ ഒരു അഗ്രം കോർക്കിനുള്ളിലൂടെ പ്ലാസ്റ്റിക്കിനകത്തേക്ക് മറ്റേ അഗ്രം ജലത്തിൽ മൂഴികി ഇരിക്കുന്ന രീതിയിലും ക്രമീകരിക്കുക
3. ഉപകരണത്തിൽ(പ്ലാസ്ക്കിനുള്ളിൽ) വായു സഞ്ചാരമില്ലാത്ത രീതിയിൽ സ്റ്റാൻഡിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
4. വളഞ്ഞ ഗ്ലാസ് ട്യൂബിലെ പ്രാരംഭ ജലനിരപ്പ് അടയാള പെടുത്തുകയും തുടർന്ന് നിരീക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക

നിരീക്ഷണം

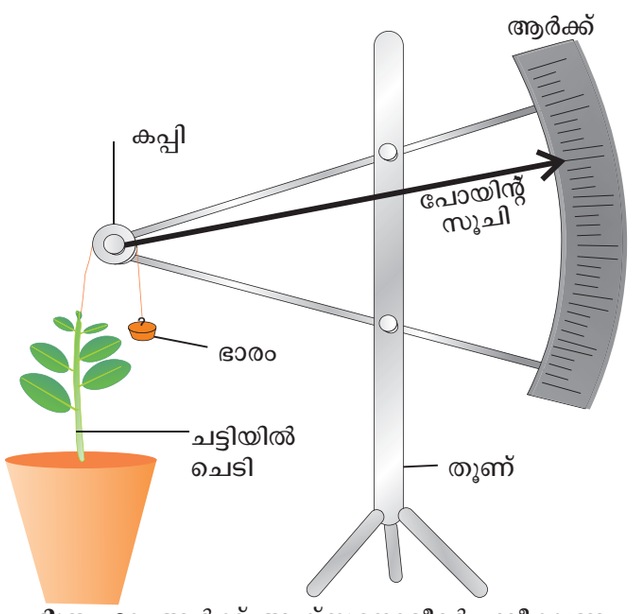
രണ്ടു മണിക്കൂറിനു ശേഷം വളഞ്ഞ ഗ്ലാസ് ട്യൂബീലുള്ള ജലത്തിന്റെ അളവ് കൂടിയതായി കാണാം.

അനുമാനം

മുളയ്ക്കുന്ന വിത്തുകൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന CO_2 നെ KOH ക്രിസ്റ്റലുകൾ വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ആ ഭാഗം ശൂന്യമാകുന്നതിനാൽ ജലം ട്യൂബിനുള്ളിൽ കൂടുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും ശ്വസനം സമയം മുളയ്ക്കുന്ന വിത്തുകൾ CO_2പുറത്തേക്ക് വിടുന്നു എന്ന് തെളിയിക്കാം.

അഭ്യാസം: 36

ആർക്ക് ആക്സനോമീറ്റർ പരീക്ഷണം



ചിത്രം 36: ആർക്ക് ആക്സനോമീറ്റർ പരീക്ഷണ

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 371 26-02-2023 17:57:48

ലക്ഷ്യം

ആർക്ക് ആക്സനോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സസ്യത്തിന്റെ വളർച്ച നിർണ്ണയിക്കാം.

ആവശ്യകതകൾ

ആർക്ക് ആക്സനോമീറ്റർ തൊട്ടിയിലുള്ള സസ്യം ഭാരം നൂല്

നടപടിക്രമം

ഒരു ചെറിയ കപ്പിയുടെ നടുക്കായി നീളമുള്ള ഒരു സൂചിക അതിന്റെ അഗ്രം ഒരു അർത്ഥവൃത്താകൃതിയിലുള്ള അളവുകോലിൽ അളവ് കാണിക്കുന്ന രീതിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കപ്പിയിൽ കൂടി ഒരു നൂല് കടത്തി അതിന്റെ ഒരു അഗ്രം എടുത്തിട്ടുള്ള തൊട്ടിയോടുകൂടിയ സസ്യത്തിന്റെ കാണ്ഡാഗ്രത്തിൽ കെട്ടുന്നു മറ്റേ അഗ്രം ഒരു ഭാരത്തിൽകെട്ടുന്നു പരീക്ഷണം തുടങ്ങുന്നതിനു മുൻപ് സൂചിക അർദ്ധവൃത്താകൃതി സ്കെയിലിൽ കാണിക്കുന്ന അളവ് രേഖപ്പെടുത്തുക. ഈ സജ്ജീകരണം ഒരാഴ്ച വച്ചിരിക്കുക.

നിരീക്ഷണം

കാണ്ഡാഗ്രം വളരുന്നതിനനുസരിച്ച് സൂചിക ചലിക്കുകയും ഇതിന്റെ ഫലമായി അളവ് കോലിലുള്ള അളവിൽ മാറ്റം വരികയും ചെയ്യുന്നു. സൂചിക സഞ്ചരിച്ച ദൂരത്തിന്റെ അളവ് രേഖപ്പെടുത്തുക.

അനുമാനം

യഥാർത്ഥ വളർച്ച താഴെ കാണുന്ന സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കുക

$$\text{യഥാർത്ഥ വളർച്ച ദൈർഘ്യം} = \frac{\text{സൂചിക സഞ്ചരിച്ച ദൂരം X കപ്പിയുടെ ആരം}}{\text{സൂചികയുടെ നീളം}}$$

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 372 26-02-2023 17:57:48

CLASS 11 - BOTANY
MALAYALAM MEDIUM

Academic Coordinator

K. Chandrasekaran,
Lecturer, DIET, Chennai.

Reviewer

J. Karthikeyan, P.G.T
AM H.S.S., Maruthancode.

List of Translators

K. Sreemohini, P.G.T
SD G.H.S.S., Kollamcode.

G.P. Smitha, P.G.T
TCK H.S.S., Padanthalumoodu

K.R. Uma, P.G.T
PPM H.S.S., Anducode.

Kumari P.S. Lekha, B.T. Asst.
P.P.M.H.S.S. Anducode.

Divya. V, B.T. Asst.
Aided.H.S.S. Mottakkala.

Sinimol V.K. Pillai, B.T. Asst.
Christuraja Matric. H.Sc. Marthandam.

V. Vishnupriya, B.T. Asst.
N.V.K.S H.S.S. Attoor.

EMIS Technology Team

R.M. Satheesh
State Coordinator Technical,
TN EMIS, Samagra Shiksha.

K.P. Sathya Narayana
IT Consultant,
TN EMIS, Samagra Shikaha

R. Arun Maruthi Selvan
Technical Project Consultant,
TN EMIS, Samagra Shiksha

Layout & Illustrations

Ranjith, Pixels Print Media,
Parasala, Kerala.

Wrapper Design

Kathir Arumugam

In-House QC

Rajesh Thangappan

Coordination

Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at:

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 373 26-02-2023 17:57:48

NOTES

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 374 26-02-2023 17:57:48

NOTES

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 375 26-02-2023 17:57:48

NOTES

11th Botany_Malayalam_Practical.indd 376 26-02-2023 17:57:48