GOVERNMENT OF TAMIL NADU

పన్నెండవ తరగతి

HIGHER SECONDARY SECOND YEAR

జంతుశాస్త్రము

ZOOLOGY

TELUGU MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

front pages.indd 1 11-03-2023 10:41:23

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2021

Revised Edition - 2022, 2023

Reprint - 2024

(Published under New Syllabus)

Content Creation

State Council of Educational Research and Training

© SCERT 2021

Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and Educational Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

front pages.indd 2 11-03-2023 10:41:23

విషయ సూచిక

జంతుశాస్త్రము

అధ్యాయము	విషయ సూచిక	పుట సంఖ్య	నెల
యూనిట్ – I			
అధ్యాయము 1	జీవరాశులలో ప్రత్యుత్పత్తి	1	జూన్
అధ్యాయము 2	మానవ ప్రత్యుత్పత్తి	12	
అధ్యాయము 3	ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యం	37	
యూనిట్ – II			
అధ్యాయము 4	అనువంశిక సూత్రాలు మరియు వైవిధ్యాలు	53	జూలై
అధ్యాయము 5	అణు జన్యుశాస్త్రము	72	
అధ్యాయము 6	పరిణామము	110	ఆగస్టు
యూనిట్ – III			
అధ్యాయము 7	మానవ ఆరోగ్యం మరియు వ్యాధులు	135	ఆగస్టు
అధ్యాయము 8	వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము	156	
అధ్యాయము 9	మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మజీవుల పాత్ర	177	సెప్టెంబరు
యూనిట్ – IV			
అధ్యాయము 10	జీవసాంకేతికశాస్త్ర అనువర్తనాలు	188	అక్టోబరు
యూనిట్ – V			
అధ్యాయము 11	జీవరాశులు మరియు జనాభా	212	అక్టోబరు
అధ్యాయము 12	జీవవైవిధ్యం మరియు పరిరక్షణ	237	నవంబరు
అధ్యాయము 13	పర్యావరణ సమస్యలు	265	

F34RU

అంతర్జాల పుస్తకము

F34RU

మూల్యాంకనము

front pages.indd 3 11-03-2023 10:41:23



DNA పరిశోధకులు ప్రస్తుతము మమూత్ యొక్క జన్యువులను పునఃసృష్టించి దాని ప్రోటీన్‌లను అధ్యయనం చేసి క్రోడీకరించి ఊలీమమూత్‌కు క్రొత్త జీవితమును అందించారు.

ఈ పాఠ్యపుస్తకంలో ప్రతి ఒక్క అధ్యాయానికి సంబంధించిన సంభావిత చిత్రాలు ఇవ్వబడినవి.

పుస్తకమును ఉపయోగించడం ఎలా?

అభ్యసన రూపురేఖలు — అధ్యాయములోని పూర్తి విషయాలను వివరిస్తుంది.

అభ్యసన లక్ష్యాలు — తరగతి గదులను అభ్యసన కేంద్రములుగా మార్చుటకు ఈ లక్ష్యాలు ఒక ప్రధాన ప్రాముఖ్యత వహించును.

మీకు తెలుసా? — అద్భుతమైన వాస్తవాలు, విద్యార్థులను జీవ విచారణకు దారితీసే అద్భుతమైన ప్రశ్నలు.

కృత్యము — భావనను అన్వేషించడానికి, సుసంపన్నము చేయడానికి, కార్యకలాపాలను నిర్వహించడానికి విద్యార్థులకు మార్గదర్శకంగా ఉంటుంది.

దృశ్య సమాచారం — అభ్యాసాన్ని సుసంపన్నం చేయడానికి పాఠము యొక్క దృశ్యరూపానికి ప్రాతినిధ్యం ఇవ్వడం.

సందర్భ పరిశీలన — వ్యక్తిత్వము లేదా నిత్యజీవితములోని అనుభవాలు, విషయానికి సంబంధించిన అధిక సమాచారమును అందించును.

ZNYP5 — పాఠ్యాంశము మరింత క్షుణ్ణముగా అన్వేషించడానికి మరియు వాటిని వాస్తవ ప్రపంచానికి తీసుకెళ్ళడానికి విద్యార్థులను ప్రోత్సహించడం.

అంతర్జాల కృత్యము — విద్యార్థులలో సాంకేతిక విజ్ఞాన నైపుణ్యాలను విస్తృతపరుస్తుంది.

భావన పటము — విద్యార్థులు పాఠ్యాంశాన్ని క్రమ పద్ధతిలో నేర్చుకోవడానికి వీలు కల్పించే భావనల మధ్య సంబంధాలను వర్ణించే రేఖాచిత్రము.

పదకోశము — శాస్త్రీయ పదాలను వివరించడం.

మూల్యాంకనము — విద్యార్థులు సమయం తీసుకొని, ఆలోచించి, పరిశీలించి అర్థం చేసుకోవడం.

సూచనలు — మరిన్ని వివరాల కొరకు సంబంధిత పుస్తకాల జాబితాను సంప్రదించుట.

వెబ్‌లింక్ — సాంకేతిక వనరుల జాబితా.

front pages.indd 4 11-03-2023 10:41:24

Prospects of Zoology

National and International Biology Olympiad Exam

Who can participate? : Secondary and Higher Secondary students

Five stages of Exam

stage I : National Standard Examination in Biology

stage II : Indian National Biology Olympiad

stage III : Orientation cum Selection Camp in Biology

stage IV : Pre-departure Training Camp for International Biology Olympiad (IBO) (for 4 members)

stage V : Participation in IBO.

Weblink: https://www.entrancei.com



Scholarship for Biology Students

Ministry of Science and Technology offers biology scholarship to 100 students from schools around the country. Among them 52 (two from each state board) are selected for the award which carries a cash prize of Rs 20,000, a certificate and a medal. http://www.dbtindia.nic.in

It also offers INSPIRE programme for science students. www.online.inspire.gov.in

Tamilnadu State Council of Science and Technology offers Young Scientists Fellowship Scheme to encourage scientist below 40 years, who are working in educational institutions. They are given Rs.10000 for 2- 6 months. (http://www.tanscst.nic.in/)

Tamilnadu State Council of Science and Technology offers Student project scheme for Science and Technology useful to our society. Student scientists are awarded with the cash prize of Rs.5000 - 10000 for their best project or model. (http://www.tanscst.nic.in/)

Institutes affiliated to Dr. M.G.R. Medical University, Chennai.

Occupation Therapy Colleges:

- College of Occupational Therapy, Christian Medical College, Vellore



Physiotherapy Colleges:

- Govt. College of Physiotherapy, Trichy
- Govt. Institute of Rehabilitation Medicine, Chennai
- College of Physiotherapy, Christian Medical College, Vellore
- Tamilnadu Paramedical Institutions College of Physiotherapy, Chennai

Siddha Colleges:

- Govt. Siddha Medical College, Chennai
- Govt. Siddha Medical College, Tirunelveli
- National Institute of Siddha, Chennai

front pages.indd 5 11-03-2023 10:41:24

Prospects of Zoology

Pharmacy Colleges:

- Coimbatore Medical College, Coimbatore
- College of Pharmacy, Madras Medical College, Chennai
- College of Pharmacy, Madurai Medical College, Madurai
- Thanjavur Medical College, Thanjavur
- College of Allied Medical Sciences, Madurai
- Department of Pharmacy, Annamalai University, Cuddalore

Nursing Colleges:

- College of Nursing, Madras Medical College, Chennai
- College of Nursing, Madurai Medical College, Madurai

Medical Colleges:

- Cancer Institute, College of Oncological Sciences, Chennai
- Chengalpattu Medical College, Chengalpattu
- Christian Medical College, Vellore
- Coimbatore Medical College, Coimbatore
- Government Dharamapuri Medical College, Dharampuri
- Kanyakumari Govt. Medical College, Kanyakumari
- Kilpauk Medical College, Chennai
- Madras Medical College and Research Institute, Chennai
- Madurai Medical College, Madurai
- Stanley Medical College, Chennai
- Thanjavur Medical College, Thanjavur
- Theni Government Medical College, Theni
- Thoothukudi Govt. Medical College, Thoothukudi
- Tirunelveli Medical College, Tirunelveli
- Vellore Govt. Medical College, Vellore

Homeopathy Colleges:

- Govt. Homeopathic Medical College and Hospital, Tirumangalam
- Tamilnadu Homeopathy Medical College, Salem

Dental Colleges:

- Tamilnadu Govt. Dental College, Chennai

Ayush Institutions In Tamilnadu

- Ayurveda College, 242-B, Trichy Road, Sulur, 215 Pathanjalipuri (Post), Coimbatore – 641402
- Venkataramana Ayurveda College, 216 596,A1&A2,31st St. TNHB Colony, Periyar Nagar, Korattur, Chennai
- Sri Sai Ram Ayurvedic Medical College & 217 Research Centre, Saileo Nagar, Poonthandalam Village, Sriperumbudur, Chennai – 600044
- Dharma Ayurvedic Medical College and Hosp, 48 218 Grand West Trunk Road, Sriperumbudur, Kanchipuram, 602 105
- Sri Sankara College of Ayurveda, Sannasipatti, 219 Poolankulathupatti (Post) Trichy-620009

List of Tamilnadu Veterinary colleges affiliated to Tamilnadu Veterinary University

- Tamilnadu Veterinary University, Chennai
- Veterinary College and Research Institute, Namakkal
- Fishery College and Research Institute, Thoothukudi

front pages.indd 6 11-03-2023 10:41:24

List of Tamilnadu Agricultural colleges affiliated to Tamilnadu Agricultural University in Tamilnadu

- Tamilnadu Agricultural University, Coimbatore
- Agricultural College and Research Institute, Kanniyakumari
- Agricultural Engineering College and Research Institute, Coimbatore
- Avvaiyar Government College for Women, Kodaikanal
- Horticulture College and Research Institute, Periyakulam

Institutes conducting Researches in Zoology

Indian Institute of Science (IISC) Bangalore

- Biochemistry (BC)
- Central Animal Facility (CAF)
- Centre for Ecological Sciences (CES)
- Centre for Infectious Disease Research (CIDR)
- Centre for Neuroscience (CNS)
- Microbiology and Cell Biology (MCB)
- Molecular Biophysics Unit (MBU)

Salim Ali Centre for Ornithology and Natural History (SACON) Coimbatore

- National Ornithological Databank (NOD) Cell
- GIS Laboratory
- Ecotoxicology Laboratory
- Conservation Genetics Laboratory

Institute of Basic Medical Science (IBMS) Tharamani, Chennai

- Blood transfusion
- Chromatography
- Mass spectroscopy
- Clinical Data interpretation
- Diagnosis of blood courses

Centre for Marine Fisheries and Research Institute (CMFRI)

- Marine capture fisheries
- Mariculture
- Biodiversity
- Marine Biotechnology
- Fishery environment

National Environmental Engineering Research Institute (NEERI)

- Air Pollution control
- Climate sustainability and skill development
- Cleaner technology and modeling
- Environmental Biotechnology and Genomic division

IFS (Indian Forest Service) Examination

- Conducting authority - UPSC
- Educational Qualification: - B.Sc. in any one degree like Physics, Chemistry, Botany, Zoology, Agriculture, Maths, Geology, or B.E or B.V.Sc.
- Age - Minimum 21, Maximum 32 Yrs
- Weblink - https://upsconline.nic.in

front pages.indd 7 11-03-2023 10:41:24

పన్నెండవ తరగతి

HIGHER SECONDARY SECOND YEAR

జంతుశాస్త్రము

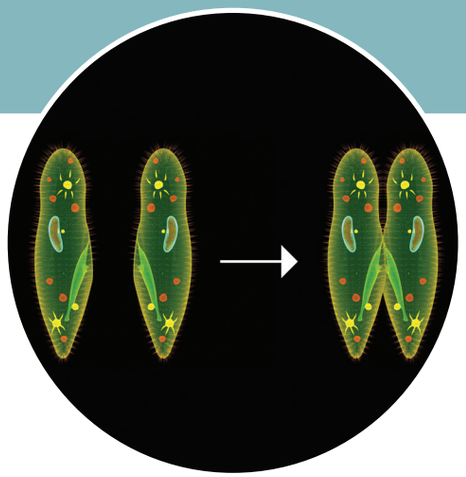
ZOOLOGY

front pages.indd 8 11-03-2023 10:41:24

యూనిట్ - I

1 అధ్యాయము

జీవరాశులలో ప్రత్యుత్పత్తి
(Reproduction in Organisms)



పారమీషియం లైంగిక మరియు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యమును కలిగినవి.

అధ్యాయ రూపురేఖలు

1.1 ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులు
1.2 అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి
1.3 లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- జీవరాశులలోని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులను గురించి తెలుసుకొనుట.
- అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి యొక్క ప్రాముఖ్యతను అర్థంచేసుకొనుట.
- విభిన్న రీతుల లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిని తెలుసుకొనుట.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మరియు దాని పరిణామం యొక్క ప్రాముఖ్యత మరియు ప్రయోజనాలు తెలుసుకొనుట.

25UAC

జీవుల జీవిత చక్రమునందు పుట్టుక, పెరుగుదల, అభివృద్ధి, పరిపక్వత, ప్రత్యుత్పత్తి మరియు మరణము అను దశలు కలవు. ప్రత్యుత్పత్తి అన్ని జీవరాశుల ప్రాథమిక లక్షణం. ఇది ఒక జీవప్రక్రియ. దీని ద్వారా జీవులు తమ సంతతిని ఉత్పత్తి చేయును. ఈ క్రొత్త సంతతి పెరిగి పరిపక్వత చెంది ప్రత్యుత్పత్తిని పునరావృతం చేయును. ప్రత్యుత్పత్తి జీవరాశులను కొనసాగునట్లు చేసి, జీవరాశులలో వైవిధ్యమును కలిగించును. ఇది మార్పులకు మరియు పరిణామానికి చాలా అవసరమైనది.

1.1 ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులు (Modes of reproduction)

ప్రత్యుత్పత్తి అన్ని పద్ధతులలో RNA మరియు ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ, DNA ప్రతికృతి, కణవిభజన, పెరుగుదల, ప్రత్యుత్పత్తి కణాలు ఏర్పడుట మరియు ఫలదీకరణ చెంది క్రొత్త సంతతి ఏర్పడుట అనునవి ప్రాథమిక లక్షణాలు. జీవరాశులు అలైంగిక, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అను రెండు ప్రధాన ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులను అవలంభించును. ఈ అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి **(Asexual reproduction)** లో జీవరాశులు ఒకే జన్యుపరమైన సంతతిని ఉత్పత్తి చేయును. ఈ ప్రత్యుత్పత్తిలో ప్రత్యక్ష కణవిభజన లేదా సమవిభజన జరుగును. అందువలన దీనిని శారీరక కణవిభజన లేదా బ్లాస్టోజెనిక్ ప్రత్యుత్పత్తి అంటారు తల్లిదండ్రులు ఇద్దరూ ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొని రెండు రకాలైన బీజకణాలను (అండము మరియు శుక్ర కణము) ఉత్పత్తి చేసి సంయోగము జరిగినచో, దానిని **లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Sexual reproduction)** అంటారు.

1.2 అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Asexual reproduction)

అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విస్తృతంగా వివిధ రకాల జీవరాశులలో జరుగుతుంది. ప్రోటిస్టా, బాక్టీరియా, ఆర్కియా మరియు సరళమైన బహుకణ జీవులలో

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 1 03-02-2023 14:31:20

ఇది సాధారణం. సంతానం ఎటువంటి జన్యు వైవిధ్యం లేకుండా "ఏకజనక అనువంశికత" (uniparental inheritance) ను చూపిస్తుంది. జంతువులలో కనిపించే అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి వివిధ పద్ధతులు – విచ్ఛిత్తి, మొగ్గ తొడుగుట, ముక్కలుకావడం మరియు పునరుత్పత్తి. ఒక కణము నుంచి విచ్ఛిత్తి ద్వారా అటువంటి కణములే ఒకటి లేదా రెండింటిని పునరుత్పత్తి చేయును.

విచ్ఛిత్తి అనునది తల్లి దేహము నుండి రెండు లేక ఎక్కువ సమరూప పిల్ల జీవులుగా ఏర్పడుట. జంతువులలో ఐదు రకములైన విచ్ఛిత్తి జరుగును. అవి: **ద్విధావిచ్ఛిత్తి (binary fission), బహుధా విచ్ఛిత్తి (multiple fission), జీవద్రవ్య విచ్ఛిత్తి (plasmotomy), అడ్డు విచ్ఛిత్తి (strobilation) మరియు సిద్ధబీజ విచ్ఛిత్తి (sporulation).**

ద్విధావిచ్ఛిత్తిలో తల్లి జీవి రెండు సమ భాగాలుగా విభజింపబడి, ఒక్కొక్క సమ భాగము ఒక పిల్ల జీవిగా మార్పు చెందుతుంది. కేంద్రకము ప్రత్యక్ష కేంద్రక విభజన లేదా సమ విభజన పద్ధతిలో విభజింపబడి (కారియోకైనసిస్) తర్వాత కణద్రవ్య విభజన జరుగును (సైటోకైనసిస్ఐ). ఫలితంగా ఏర్పడు సంతతి జన్యుపరంగా తల్లిదండ్రులను పోలి ఉండును. విచ్ఛిత్తి జరుగు అక్షము అనుసరించి ద్విధావిచ్ఛిత్తి ఈ క్రింది రకములు

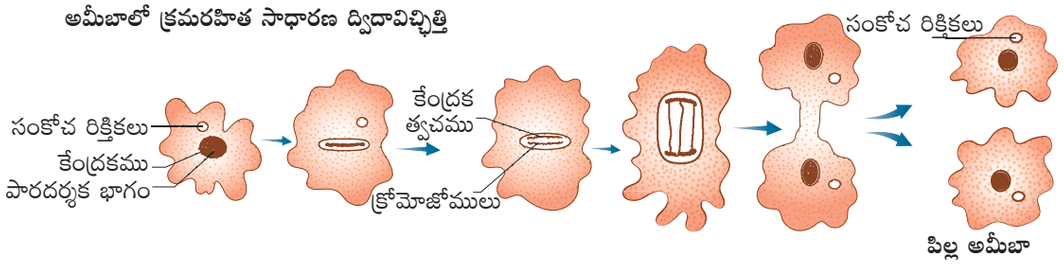
i) సరళ క్రమరహిత ద్విధావిచ్ఛిత్తి (Simple irregular binary fission)

ii) అడ్డు ద్విధావిచ్ఛిత్తి (Transverse binary fission)

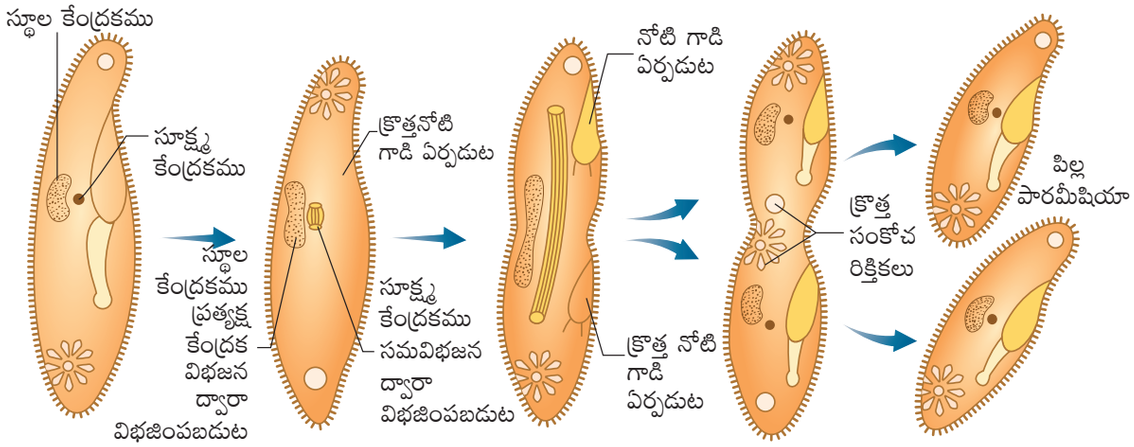
iii) నిలువు ద్విధావిచ్ఛిత్తి (Longitudinal binary fission)

iv) వాలు ద్విధావిచ్ఛిత్తి (Oblique binary fission)

సరళ క్రమరహిత ద్విధావిచ్ఛిత్తి అమీబా వంటి అక్రమాకార జీవరాశులలో కనిపించును. **(పటము 1.1)** వీటిలో విభజన క్రమమును గమనించడం కష్టతరము. సంకోచ రిక్తికలు పనిచేయడం ఆపి అదృశ్యమగును. కేంద్రకాంశము (nucleoli) విచ్ఛిన్నము చెంది కేంద్రకమును సమవిభజన పద్ధతిలో విభజిస్తుంది. కణ మధ్యలో నొక్కు ఏర్పడుట వలన కణజీవద్రవ్యం విభజన చెంది రెండు పిల్ల కణాలుగా ఏర్పడును.

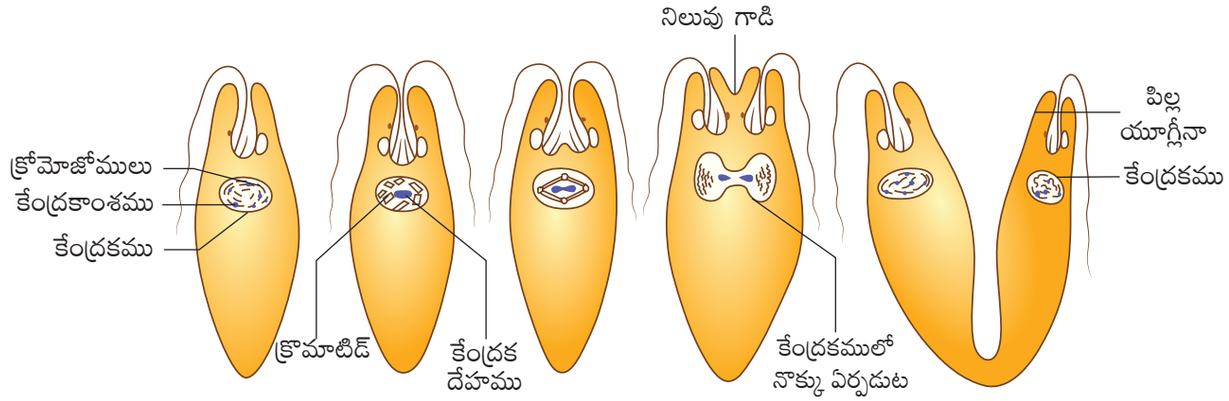


పటము 1.1 అమీబాలో క్రమరహిత సాధారణ ద్విధావిచ్ఛిత్తి



పటము 1.2 పారమీషియంలో అడ్డు ద్విధా విచ్ఛిత్తి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 2 03-02-2023 14:31:23



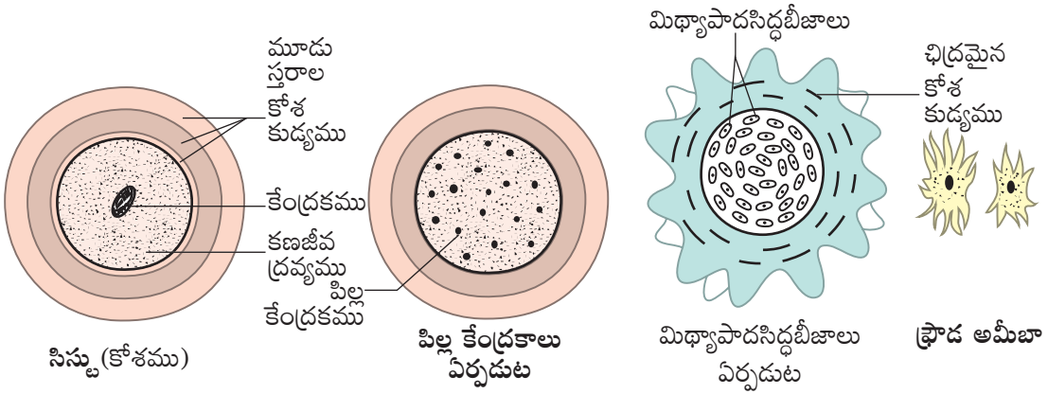
పటము 1.3 యూగ్లినాలో నిలువు ద్విధా విచ్ఛిత్తి

అడ్డు ద్విధావిచ్ఛిత్తిలో విభజన జీవి యొక్క అడ్డు అక్షీయ రేఖ ద్వారా జరుగును. ఉదా॥ *పారమీషియం* మరియు *ప్లనేరియా*. పారామీషియంలో **(పటము 1.2)** స్థూలకేంద్రకము (macronucleus) ప్రత్యక్ష కణవిభజన ద్వారా సూక్ష్మకేంద్రకము (micronucleus) సమవిభజన ద్వారా విభజన చెందును.

నిలువు ద్విధావిచ్ఛిత్తిలో కేంద్రకము మరియు కణజీవ ద్రవ్యము జీవరాశులలో నిలువు అక్షీయ రేఖ ద్వారా విభజింపబడును **(పటము 1.3).** కశాభం కలిగిన జీవరాశులలో, సాధారణంగా కశాభమును ఒక పిల్లకణం దగ్గర ఉంచుకొనును. ఆధార కణిక రెండుగా విభజింపబడి, క్రొత్త ఆధార కణిక, ఇంకొక పిల్ల కణము యొక్క కశాభమును ఏర్పరుచును. ఉదా॥ వర్టిసెల్లా మరియు *యూగ్లినా*.

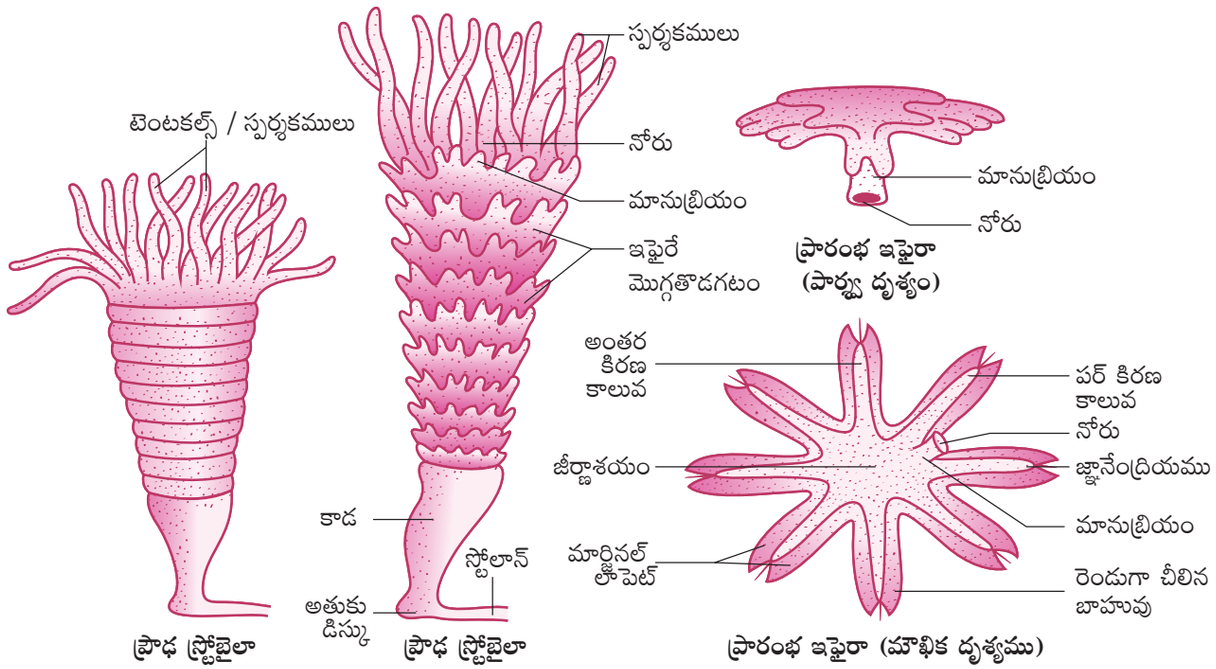
వాలు ద్విధావిచ్ఛిత్తిలో విభజన అక్షీయ రేఖ వాలుగా ఉంటుంది. ఈ విధమైన విచ్ఛిత్తి డయనోఫ్లాజెల్లేట్స్‌లో కనబడును. ఉదా॥ *సెరాటియం*.

బహుళ విచ్ఛిత్తిలో తల్లి కణం ఒకేసారి అనేక సారూప్య పిల్ల కణాలుగా విభజింపబడుతుంది. మొదట కేంద్రకము పునరపిగా విభజింపబడుతుంది. తరువాత కణజీవద్రవ్యం కేంద్రకం చాలా భాగాలను అనుసరించి విభజింపబడును. ప్రతి పిల్ల కేంద్రకం చుట్టూ కణజీవద్రవ్యం ఆవరించబడుటచే దీని ఫలితంగా ఒక తల్లి జీవి నుండి అనేక పిల్ల జీవులు ఏర్పడుతాయి. ఒకవేళ బహుళ విచ్ఛిత్తిలో నాలుగు లేదా ఎక్కువ పిల్ల జీవులు సమ విభజన ద్వారా ఏర్పడతాయి. ఈ పిల్ల జీవులు ఈ ప్రక్రియ పూర్తియగునంత వరకు వేరుకాకపోతే, ఆ విభజనను **పునరావృత విభజన (repeated fission)** అని అంటారు. ఉదా॥ వర్టిసెల్లా



పటము 1.4 సిస్టుతో ఆవరించబడిన అమీబాలో బహుళ విచ్ఛిత్తి

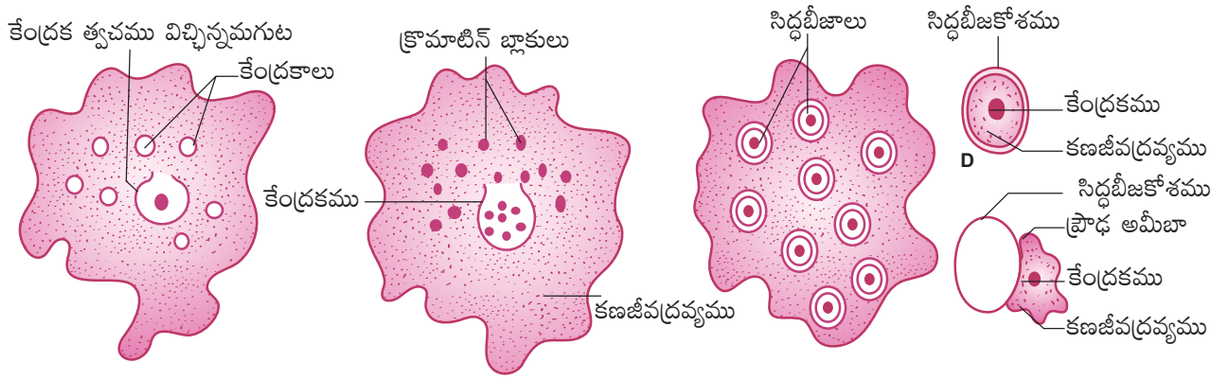
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 3 03-02-2023 14:31:24



పటము 1.5 అరీలియాలో స్ట్రోబైలా ఏర్పడుట

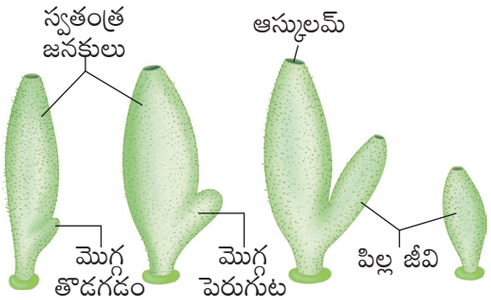
ప్రతికూల పరిస్థితులలో (ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల లేదా తగ్గుదల, ఆహారపు కొరత) అమీబా తన మిథ్యాపాదములను ఉపసంహరించుకొని తన చుట్టూ మూడు పొరల కైటిన్‌తో చేయబడిన ఒక రక్షణ కోశమును ఏర్పరచుకొని నిష్క్రియాత్మకంగా (inactive) మారుతుంది (**పటము 1.4**). ఈ దృగ్విషయాన్ని కోశీభవనం (ఎన్‌సిస్ట్‌మెంట్) అంటారు. పరిస్థితులు అనుకూలంగా మారినప్పుడు కోశము చుట్టబడిన అమీబా బహుళ విచ్ఛిత్తి ద్వారా విభజన జరిగి అనేక అమీబాలను ఉత్పత్తి చేయుటను మిథ్యాపాద సిద్ధబీజాలు లేదా అమీబ్యులే అని అంటారు. ఈ కోశము నీటిని పీల్చుకొని, దాని గోడ పగిలి అనేక చిన్న మిథ్యాపాద సిద్ధబీజములు వెలువడును. అవి ఆహారమును గ్రహించి వేగంగా పెరిగి స్వతంత్ర జీవనమును గడుపుతాయి.

కొన్ని బహుకణ జంతువుల (metazoan)లో ప్రత్యేక రకమైన **అడ్డు విచ్ఛిత్తి** (స్ట్రోబిలేషన్) జరుగుతుంది (**పటము 1.5**). అడ్డువిచ్ఛిత్తి ప్రక్రియలో ఏకకాలంలో అనేక విలోమ విచ్ఛిత్తులు సంభవించి అనేక జీవులు ఏర్పడి అవి వెంటనే ఒకదానితోఒకటి వేరుచేయబడవు. ఉదా॥ *అరీలియా*. బహుకేంద్రక (multinucleated) తల్లి జీవి నుండి కేంద్రకముల



పటము 1.6 అమీబాలో సిద్ధబీజాలు ఏర్పడుట

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 4 03-02-2023 14:31:25



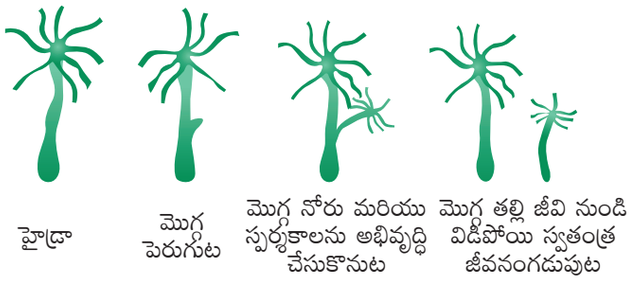
పటము 1.7 ల్యూకోసొలీనియాలో మొగ్గతొడుగుట (స్పంజిక)

విభజన ద్వారా అనేక బహుకేంద్రక పిల్ల జీవులు ఏర్పడుటను **జీవద్రవ్యవిచ్ఛిత్తి (ప్లాస్మోటోమి)** అంటారు. ఆ తరువాత కేంద్రకముల సాధారణ సంఖ్యను నిర్వహించడానికి కేంద్రక విభజన జరుగును. ఒపాలినా మరియు పీలోమిక్సా (Giant *Amoeba*) లలో జీవద్రవ్య విచ్ఛిత్తి సంభవించును.

ప్రతికూల పరిస్థితులలో అమీబా కోశీభవనం లేకుండా సిద్ధబీజములను ఏర్పరుచును. సిద్ధబీజాల ద్వారా సంఖ్యను వృద్ధి చేసుకొనును. కేంద్రకము అనేక చిన్న ముక్కలుగా లేదా క్రొమాటిన్ ఖండములుగా విడగొట్టబడును. ఒక్కొక్క ముక్క కేంద్రక త్వచమును ఏర్పరచుకొని కణజీవద్రవ్యంతో చుట్టబడి తన చుట్టూ సిద్ధబీజ కోశము (spore-case) ను అభివృద్ధి చేసుకొనును. (**పటము 1.6**). పరిస్థితులు అనుకూలంగా మారినపుడు తల్లి దేహము విచ్ఛిన్నము చెంది సిద్ధబీజాలు విడుదలై ప్రతి ఒక్కటి ఒక పిల్ల అమీబాగా మార్పు చెందును.

మొగ్గ తొడగడం / కోరకీభవనం (budding) తల్లి దేహము ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ మొగ్గలను ఉత్పత్తి చేయును మరియు ఒక్కొక్క మొగ్గ క్రొత్త జీవిగా మార్పు చెందును. మొగ్గలు తల్లి దేహం నుండి వేరుపడి సాధారణ జీవనమును గడుపును. స్పంజికలలో తల్లి శరీరము నుండి నొక్కు (constrict) ఏర్పడుట వలన మొగ్గలు వేరుబడి క్రొత్త స్పంజికగా పెరుగును. (**పటము 1.7**)

తల్లి దేహము యొక్క బాహ్య ఉపరితలంపై మొగ్గలు ఏర్పడినపుడు దానిని బాహ్య **మొగ్గ తొడుగుట**

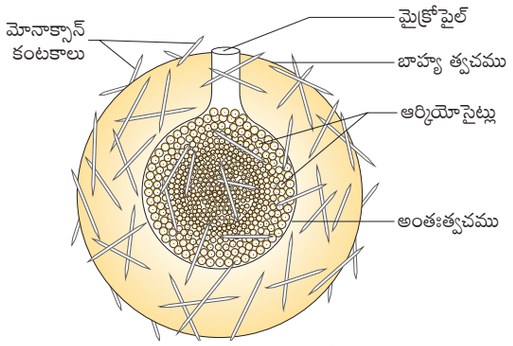


పటము 1.8 హైడ్రాలో మొగ్గతొడుగుట

(ఎక్సోజీనస్) అని అంటారు. ఉదా॥ హైడ్రా. ఆహారం పుష్కలంగా లభించునపుడు, హైడ్రాలోని బాహ్య చర్మ కణాలు సంఖ్య అధికమై మరియు శరీర ఉపరితలంపై ఒక బుడిపెను ఏర్పరుచును (**పటము 1.8**). మొగ్గ ఏర్పడడానికి బాహ్యత్వచము (ectoderm) అంతఃత్వచము (endoderm) బయటకు నెట్టబడుతాయి. జఠర ప్రసరణ కుహరాన్ని (గ్యాస్ట్రోవాస్కులార్) కొనసాగిస్తూ అంతర నాళము (interior lumen) ను కలిగి ఉంటుంది. మొగ్గ పెరిగి, నోరు మరియు స్పర్శకాలను ఒకవైపు చివర ఏర్పరుచుకొనును. ఇవి పూర్తిగా పెరిగిన తరువాత మొగ్గ తల్లి దేహం నుండి విడిపోయి స్వతంత్ర జీవనాన్ని గడుపుతుంది.

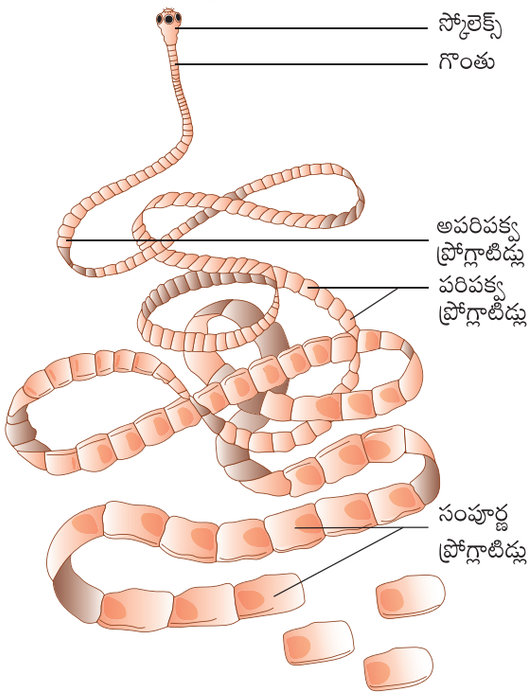
నాక్టిలుకాలో కణజీవద్రవ్యం నందు వందలాది మొగ్గలు ఏర్పడి జనక శరీరంలోనే ఉండు స్థితిని **అంతర్గత మొగ్గ తొడుగుట** (endogenous budding) అని అంటారు. మంచినీటి స్పంజికలు మరియు కొన్ని సముద్రపు స్పంజికలలో ప్రత్యేకమైన జెమ్యూల్స్ అనబడు అంతర్గత మొగ్గలు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఏర్పడును (**పటము 1.9**). పూర్తిగా పెరిగిన **జెమ్యూల్** (gemmules) ఒక గట్టి బంతి వంటి నిర్మాణము కలిగియుండి. దాని లోపల ఆహారముతో నిండిన ఆర్కియోసైట్లు ఉండును. ప్రతికూల పరిస్థితులలో స్పంజికల శరీరం విచ్ఛిన్నమగును, కాని జెమ్యూల్స్ ఎటువంటి ప్రతికూల పరిస్థితులనైనా ఎదుర్కొను శక్తిని కలిగి ఉంటుంది. అనుకూల పరిస్థితులలో జెమ్యూల్స్ నుండి ఈ ఆర్కియోసైట్లు బయటకు వెదజల్లబడుతాయి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 5 03-02-2023 14:31:26



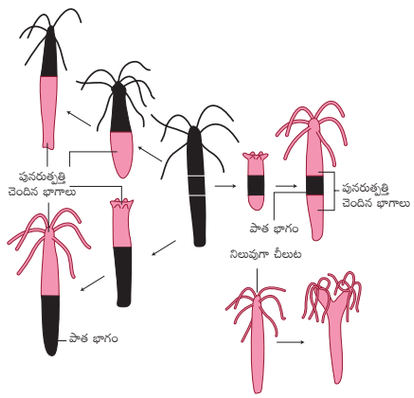
పటము 1.9 స్పంజికలలో జెమ్యూల్

ముక్కలగుట (fragmentation) లో, తల్లి దేహము ముక్కలుగా లేదా ఖండితములుగా విడిపోయి ఒక్కొక్క ముక్క ఒక్కొక్క జీవిగా మార్పు చెందు సామర్థ్యము కలిగియుండును. సీఅనిమోన్ వంటి కొన్ని జాతులలో ముక్కలు కావడం లేదా పాద చీలిక (పెడల్ లాసిరేషన్) జరుగుతుంది పాద అడుగు భాగం నుండి బుడిపెలు సంకోచింపబడి, ప్రతి ఒక్క బుడిపె ఆంత్రయోజనలను (మీసెంటరీ) మరియు స్పర్శకాలు పెంచుకొని ఒక క్రొత్త సీఅనిమోన్‌గా మార్పు చెందుతాయి.



పటము 1.10 బద్దె పురుగులో అపోలైసిస్

టీనియా సోలియం (*Taenia solium*) నందు పూర్తి అభివృద్ధిచెందిన ఖండితములు (gravid proglottids) స్ట్రోబైలా పృష్ఠ భాగములో ఉంటాయి. ఈ పూర్తి అభివృద్ధి చెందిన ప్రోగ్లాటిడ్లు పృష్ఠభాగము నుండి ఒంటరిగా లేదా సమూహాలుగా, క్రమముగా ఖండింపబడుటను **అపోలైసిస్** (apolysis) అంటారు. అభివృద్ధి చెందిన పిండాలు ప్రాథమిక ఆతిథేయి (మానవుడు) నుండి ద్వితీయ ఆతిథేయి (పంది)కు మారుటకు సహాయపడుట వలన ఈ ప్రక్రియ చాలా ముఖ్యమైనది (**పటము 1.10**).



పటము 1.11 హైడ్రాలో పునరుత్పత్తి

గాయపడిన ప్రదేశాలలో దేహ భాగములు లేదా కణజాలములు మరలా ఉత్పత్తి అగుటను **పునరుత్పత్తి** (Regeneration) అంటారు. 1740లో **అబ్రహాం ట్రెంబ్లి** (Abraham Trembley) అను శాస్త్రవేత్త హైడ్రా నందు మొట్టమొదట పునరుత్పత్తి గురించి అధ్యయనం చేసారు. పునరుత్పత్తి రెండు రకములు, **సంపూర్ణ పునరుత్పత్తి (మార్ఫోల్లాక్సిస్)** మరియు **కోల్పోయిన భాగము పునరుత్పత్తి (ఎపిమార్ఫోసిస్).** మార్ఫోలాక్సిస్ నందు పూర్తి శరీరము ఒక చిన్న ఖండితపు ముక్క నుండి పెరుగును. ఉదా॥ హైడ్రా మరియు ప్లనేరియా. హైడ్రా ఆకస్మికంగా అనేక ముక్కలుగా ఖండింపబడినపుడు, ప్రతి ఖండితము కోల్పోయిన ఇతర భాగాలను 'పునరుత్పత్తి' చేసుకొని క్రొత్త జీవిగా మారుతాయి. **(పటము 1.11)** ఈ పునరుత్పత్తిలో భాగములు తమ ధ్రువ లక్షణములను నిలుపుకొని నోటి చివరలో స్పర్శకాలను నోటి ఎదురు చివరలో ఆధార డిస్కులను అభివృద్ధి చేసుకొనును. **ఎపిమార్ఫోసిస్ (పటము 1.12)** అనునది కోల్పోయిన శరీర భాగములను భర్తీచేయుట. ఇది రెండు రకములు **మరమత్తు (reparative)** మరియు **పునరుద్ధరణ (restorative)** పునరుత్పత్తి. మరమత్తు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 6 03-02-2023 14:31:28

పునరుత్పత్తిలో, కొన్ని దెబ్బతిన్న కణజాలములు మాత్రమే పునరుత్పత్తి చేయబడును. ఉదా॥ మానవుని కాలేయ కణజాలం. పునరుద్ధరణ పునరుత్పత్తిలో కోల్పోయిన శరీర భాగములు అభివృద్ధి చేయవచ్చును. ఉదా॥ నక్షత్రపు చేప, బల్లి తోక.



పటము 1.12 నక్షత్రపు చేపలో పునరుద్ధరణ పునరుత్పత్తి

1.3 లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Sexual reproduction)

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి నందు పురుష, స్త్రీ సంయోగబీజముల కలయిక వలన ద్వయ స్థితిక (diploid) సంయుక్త బీజము (జైగోట్) ఏర్పడును. ఈ జైగోట్ క్రొత్త జీవిగా అభివృద్ధి చెంది జన్యు వైవిధ్యమునకు దారితీయును. జంతువులలో కనిపించు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రకములు ఫలదీకరణము **(సింగమి)** మరియు సంయుగ్మము (కాంజుగేషన్). ఫలదీకరణములో రెండు ఏకస్థితిక సంయోగబీజములు సంయోగము చెంది ద్వయస్థితిక సంయుక్తబీజము (zygote)ను ఏర్పరచును. సమఫలదీకరణము చెందు స్థానమును ఆధారంగా ఇది రెండు రకములు. బాహ్య ఫలదీకరణము **(external fertilization)** నందు నీటిలో (ఆడ జీవి శరీరము వెలుపల) స్త్రీ మరియు పురుష సంయోగబీజముల కలయిక జరుగుతుంది. ఉదా॥ స్పంజికలు, చేపలు మరియు ఉభయచరములు. అంతఃఫలదీకరణము **(internal fertilization)** నందు పురుష మరియు స్త్రీ సంయోగబీజముల కలయిక స్త్రీజీవి శరీరము లోపల జరుగుతుంది. ఉదా॥ సరీసృపాలు, పక్షులు మరియు క్షీరదములు.

మీకు తెలుసా?

పునరుత్పత్తి శక్తి (POWER OF REGENERATION)

మెత్తగా మార్పు చెందిన స్పంజికను ఒక పట్టు వస్త్రము ద్వారా పిండినపుడు వెలుపలకు వచ్చు కణ సమూహములు క్రొత్త స్పంజికలను పునరుత్పత్తి చేయును. ఈ పద్ధతి స్పంజికలను పెంచుటకు ఉపయోగపడుతాయి.

ప్రాణులలో వివిధ రకములైన సింగమి (సమఫలదీకరణ) లు ప్రబలంగా కనబడుతాయి

అ) ఆటోగమి (Autogamy): పురుష, స్త్రీ సంయోగబీజములు (gametes) ఒకే కణము లేదా ఒకే జీవి చేత ఉత్పత్తి చేయబడి, ఆ రెండూ సంయోగబీజములు సంయోగము చెంది సంయుక్త బీజమును ఏర్పరుస్తుంది. ఉదా॥ ఆక్టినోస్పేరియం మరియు పారామీషియం.

ఆ) ఎక్సోగమి (Exogamy): పురుష, స్త్రీ సంయోగబీజములు వేర్వేరు జీవుల నుండి ఉత్పత్తి చేయబడి, సంయోగము చెంది సంయుక్త బీజమును ఏర్పరచును. ఇది ఇరు జనకులకు సంబంధించినది. ఉదా॥ మానవుడు, ఏకలింగాశ్రయ జీవి లేదా ఏకలింగ జీవి.

ఇ) హోలోగమి (Hologamy): నిమ్న జీవరాశులలో కొన్ని సమయములలో పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందిన జీవరాశులు సంయుక్త బీజాలను ఏర్పరచవు, కాని అవి తమకు తామే బీజకణాలుగా ప్రవర్తిస్తాయి. ఈ విధముగా అభివృద్ధి చెందిన జీవుల సంయోగమును (కలయిక) హోలోగమి (Hologamy) అంటారు. ఉదా॥ *ట్రైకోనింఫా.*

ఈ) పీడోగమి (Paedogamy): ప్రౌఢ మాతృకణము సమవిభజన చెందిన వెంటనే ఏర్పడిన పిల్లజీవులు లైంగిక సంయోగము చెందుట. ఉదా॥ ఆక్టినోప్రిన్స్

ఉ) మీరోగమి (Merogamy): బాహ్య స్వరూపములో భిన్నమైన చిన్న బీజకణముల

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 7 03-02-2023 14:31:28

సంయోగమును మీరోగమి (మీరోగామిట్లు) అంటారు.

ఊ) ఐసోగమి (Isogamy): బాహ్య స్వరూపం మరియు అంతర్నిర్మాణములలో ఒకే నిర్మాణం కలిగిన రెండు సంయోగబీజముల (ఐసోగామిట్ల) సంయోగమును **ఐసోగమి** అంటారు. ఉదా॥ మోనోసిస్టిస్.

ఋు) అనైసోగమి (Anisogamy): రెండు అసమానమైన సంయోగబీజముల సంయోగమును **అనైసోగమి** అంటారు (*Gr. An*-without; iso-equal; *gam*-marriage). అనైసోగమి అభివృద్ధి చెందిన జంతువులలో కనబడుతుంది. కాని ఐసోగమి లేదా అనైసోగమికి బదులుగా ఫలధీకరణము అను పదమును వాడుదురు. ఉదా॥ అభివృద్ధి చెందిన వెన్నెముక లేని జంతువులు మరియు అన్ని వెన్నెముక గల జంతువులు.

సంయుగ్మము (Conjugation) అనునది ఒకే జాతికి చెందిన రెండు జీవుల మధ్య జరుగు తాత్కాలిక కలయిక. ఈ కలయిక జరుగునపుడు సంయుగ్మము చెందు రెండు జీవుల మధ్య కేంద్రక పదార్థము (DNA) మార్పిడి జరిగి అవి రెండూ తరువాత వేరుపడుతాయి. శైలికలు కలిగిన జీవులలో (ciliates) ఇటువంటి సంయుగ్మము సాధారణముగా జరుగును. ఉదా॥ పారమీషియం, వర్టిసెల్లా మరియు *బ్యాక్టీరియా*, కేంద్రకపూర్వ జీవులు (Prokaryotes).

జీవిత చక్రంలోని దశలు (Phases of life cycle): జీవరాశుల జీవిత చక్రములో మూడు దశలు కలవు. బాల్య దశ, ప్రత్యుత్పత్తి దశ మరియు వృద్ధాప్య దశ. ఒక జీవి పుట్టుకకు ప్రత్యుత్పత్తి దశకు మధ్య కాలమును **బాల్యదశ** అంటారు. ప్రత్యుత్పత్తి లేదా పరిపక్వ దశలో జీవరాశులు ప్రత్యుత్పత్తి చేయును మరియు వారి సంతతి పరిపక్వత చెందును. సంతానోత్పత్తి కాలముననుసరించి జీవరాశులు రెండు రకములు **రుతువు ఆధార ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జంతువులు (seasonal breeders)** మరియు **నిరంతరంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జంతువులు (continuous breeders).** కాలానుగుణంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జంతువులు సంవత్సరంలో ఒక నిర్ధిష్ట కాలంలో ప్రత్యుత్పత్తి జరుపును. ఉదా॥ కప్పలు, బల్లులు, చాలా పక్షులు, జింకలు మొదలైనవి. నిరంతరంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపు జంతువులు తమ లైంగిక పరిపక్వ దశలో పూర్తిగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొనును. ఉదా॥ తేనెటీగలు, కోళ్ళు, కుందేలు మొదలైనవి. **వార్ధక్య దశ (Senescent phase)** ప్రత్యుత్పత్తి దశ చివరిలో ప్రారంభమగును. శరీర నిర్మాణంలోను, పనిచేయుటలోను క్షీణత ఏర్పడినప్పుడు ఈ దశ ప్రారంభమగును.

అనిషేకజననము (PARTHENOGENESIS) (*Gr. Parthenos* – virgin, *Genesis*-produce):

ఫలదీకరణము జరగకుండానే ఒక అండము ఒక సంపూర్ణ జీవరాశిగా అభివృద్ధి చెందు విధానమును అనిషేకజననము (పార్థినోజెనిసిస్) అంటారు. దీనిని మొట్టమొదట 1745వ సంవత్సరములో చార్లెస్ బొన్నెట్ (Charles Bonnet) అనునతడు కనుగొనెను. అనిషేకజననం ముఖ్యంగా రెండు రకములు. సహజ మరియు కృత్రిమ అనిషేకజననము. కొన్ని జీవరాశుల జీవిత చక్రములో క్రమముగా, నిరంతరంగా మరియు సహజముగా అనిషేకజననమును జరుపుతాయి. దీనిని **సహజ అనిషేకజననము (Natural Parthenogenesis)** అంటారు.



సహజ అనిషేకజనన రకాలు

అ) ఆర్కెనోటోకి: ఈ రకములో మగ జీవరాశులు మాత్రమే అనిషేకజననం ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఉదా॥ తేనెటీగలు (ఎఫిస్)

ఆ) థెలిటోకి: ఈ రకములో ఆడ జీవరాశులు మాత్రమే అనిషేకజననం ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఉదా॥ సొలినోబియా

ఇ) ఆంఫిటోకి: ఈ రకములో అనిషేకజననములో అండము ఏ లింగము నుంచి అయినా (స్త్రీ, పురుష జీవులు నుండి) అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఉదా॥ ఎఫిస్ (గాసిఫి)

సహజ అనిషేకజననంలో రెండు రకములు కలవు. అవి: సంపూర్ణ మరియు అసంపూర్ణ అనిషేకజననం. ఈ **సంపూర్ణ అనిషేకజననం**

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 8 03-02-2023 14:31:28

(Complete Parthenogenesis) జరుపు జంతువులలో స్త్రీ, పురుష జీవులు లేకుండుట వలన లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరగకుండానే సంతతిని ఉత్పత్తి చేయును. వీటిలో పురుష జీవులు ఉండవు. స్త్రీ జీవులు మాత్రమే ఉంటాయి. **అసంపూర్ణ అనిషేకజననం (Incomplete Parthenogenesis)** కొన్ని జంతువులలో కనిపించును. వీటిలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మరియు అనిషేకజననం రెండునూ జరుగును. ఉదాహరణ–తేనెటీగలు. దీనిలో ఫలదీకరణం చెందిన అండములు (సంయుక్త బీజములు) రాణి (Queen) మరియు కూలి తేనెటీగలు (Workers) గాను, ఫలదీకరణం చెందని అండములు మగ తేనెటీగలు (Drones) గా వృద్ధి చెందుతుంది. పీడోజెనిటిక్ అనిషేకజననము **(Paedogenesis)** నందు లార్వాలు క్రొత్త తరం లార్వాలను పీడోజెనిసిస్ ద్వారా ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది లివర్‌ఫ్లూక్ యొక్క సిద్ధబీజకోశం మరియు రీడియా లార్వాలలో జరుగును. మరికొన్ని కీటకముల లార్వాలలోను ఇది కనిపించును. ఉదా॥ గాల్‌ఫ్లై. కృత్రిమ అనిషేకజననం నందు ఫలదీకరణము చెందని అండము భౌతిక మరియు రసాయనిక ప్రేరణలచే ప్రేరేపింపబడి, ఒక సంపూర్ణ జీవరాశిగా అభివృద్ధి చెందును. ఉదా॥ అనిలిడా మరియు సీ అర్చిన్ అండములు.

పాఠ్యసారాంశము (Summary)

ప్రత్యుత్పత్తి అనునది జీవరాశులు తమ సంఖ్యను వ్యాప్తిచేసుకొను లేదా తమ లాంటి జీవులను ఉత్పత్తి చేయు ప్రక్రియ. ఇవి అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మరియు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అను రెండు రకములుగా వర్గీకరించబడినది. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో సంయోగబీజముల కలయిక ఉండదు. కాని లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో సంయోగబీజముల ఉత్పత్తి, కలయిక జరుగును. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రకములు – విచ్ఛిత్తి, మొగ్గలు తొడుగుట, ముక్కలగుట మరియు పునరుత్పత్తి, విచ్ఛిత్తి, ద్విధావిచ్ఛిత్తి, బహుదావిచ్ఛిత్తి, సిద్ధబీజముల నేర్పరచుట మరియు అడ్డువిచ్ఛిత్తి అను రకములుగా విభజింపబడినది. విచ్ఛిత్తి జరుగు అక్షమును అనుసరించి వివిధ జీవరాశులలో వివిధ రకాలైన ద్విధావిచ్ఛిత్తి కనుగొనబడినది. అవి: సరళ క్రమరహిత ద్విధావిచ్ఛిత్తి, అడ్డు ద్విధావిచ్ఛిత్తి, నిలువు ద్విధావిచ్ఛిత్తి మరియు వాలు ద్విధావిచ్ఛిత్తి. బహుదావిచ్ఛిత్తి అనగా ఏకకాలంలో తల్లి జీవి అనేక పిల్ల జీవులుగా విభజింపబడుట. మొగ్గతొడుగుట (కోరకీభవనం) అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి యొక్క మరొక రకము. తల్లి దేహము ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ మొగ్గలను ఉత్పత్తి చేయును. ప్రతి ఒక మొగ్గ ఒక క్రొత్త జీవిగా పెరిగి, తల్లి దేహము వేరుపడి సాధారణ జీవితమును గడుపును. తల్లి శరీర ఉపరితలంపై ఎక్కువ మొగ్గలు ఏర్పడిన దానిని బాహ్య మొగ్గతొడుగుట (exogenous budding) అంటారు. వందల కొద్దీ మొగ్గలు కణద్రవ్యము లో ఏర్పడి తల్లి శరీరం లోపలే ఉండిన దానిని అంతర మొగ్గతొడుగుట (endogenous budding) అంటారు. ముక్కలుకావడం అనునది అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి యొక్క మరొక రకము. ముక్కలు కావడంలో తల్లి శరీరం అనేక ఖండితములుగా విరిగిపోవును. ప్రతి ఒక్క ఖండితము ఒక క్రొత్త జీవిగా పెరుగు సామర్థ్యము కలది. చిన్న ఖండితము నుండి పూర్తి శరీరము అభివృద్ధి అగుటను పునరుత్పత్తి అంటారు. ఇది రెండు రకములు. అవి: పునరుద్ధరణ పునరుత్పత్తి (restorative) మరియు మరమ్మత్తు పునరుత్పత్తి (reparative).

జంతువులలో అనేక రకములైన లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి కనపడును. రెండు ఏకస్థితిక సంయోగబీజములు సంయోగము చెంది ఒక సంయుక్త బీజమును ఏర్పరచుటను సమఫలదీకరణ (syngamy) అంటారు. క్రింది రకములైన సింగమి జంతువులలో ఎక్కువగా కనిపించును. అవి ఆటోగమి, ఎక్సోగమి, హోలోగమి, పీడోగమి, మీరోగమి, ఐసోగమి, అనైసోగమి మరియు సంయుగ్మము (conjugation). అనిషేకజననము (parthenogenesis) అనునది జంతువులలో కనబడు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలోని ప్రత్యేక రకము.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 9 03-02-2023 14:31:28

ఇది ముఖ్యముగా రెండు రకములు – సహజ అనిషేకజననము మరియు కృత్రిమ అనిషేకజననము.

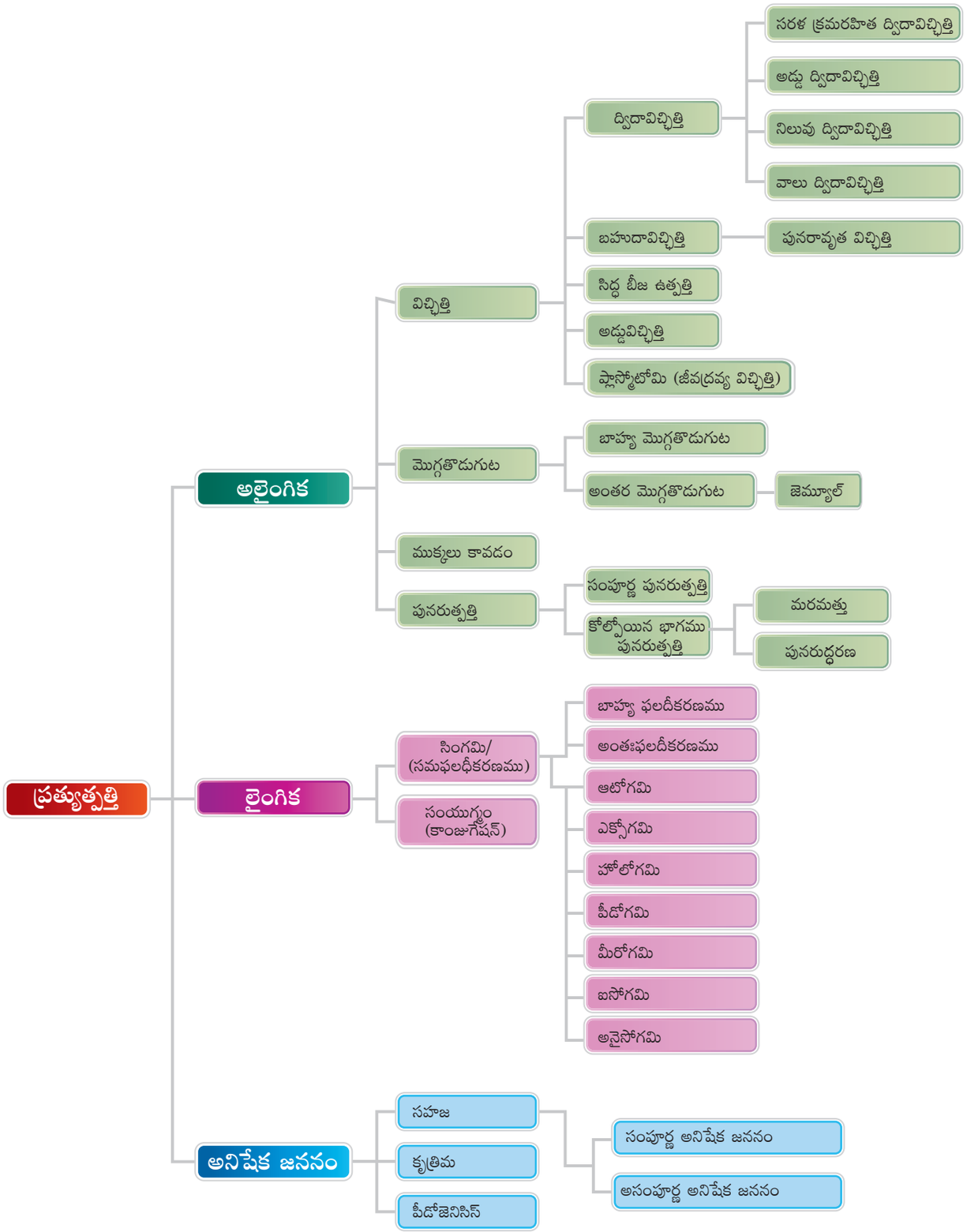
మూల్యాంకనము (Evaluation)



1. క్రింది వానిలో పురుష జీవులను మాత్రమే ఉత్పత్తిచేయు అనిషేకజననము (పార్థినోజెనిసిస్) రకము ఏది?
   అ) **ఆర్నైనోటోకి** ఆ) థెలిటోకి
   ఇ) ఆంఫిటోకి ఈ) అ మరియు ఆ
2. బ్యాక్టీరియాలోని లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రకము
   అ) సంయోగబీజములు ఏర్పడుట
   ఆ) అంకురచ్ఛదము ఏర్పడుట
   ఇ) **సంయుగ్మము**
   ఈ) జూస్పోర్లు ఏర్పడుట
3. ఏ ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతి వైవిధ్యమును చూపును?
   అ) అలైంగిక
   ఆ) అనిషేకజననము (పార్థినోజెనిసిస్)
   ఇ) **లైంగిక**
   ఈ) అ మరియు ఆ
4. ప్రవచనము మరియు కారణము ప్రశ్నలు
   క్రింది ప్రతి ప్రశ్నలో రెండు ప్రతిపాదనలు కలవు. ఒకటి ప్రవచనము (A), మరొకటి కారణము (R). సరియైన సమాధానమును గుర్తించుము.
   అ) A మరియు R రెండునూ సరి మరియు R కు A సరియైన వివరణ అగును.
   ఆ) A మరియు R సరి ; కానీ A కు R సరియైన వివరణ కాదు.
   ఇ) A సరి కానీ R తప్పు
   ఈ) A మరియు R రెండునూ తప్పు.
   I. **ప్రవచనము (Assertion)**: తేనెటీగల సమూహంలో డ్రోన్స్ (మగతేనెటీగలు) తప్ప మిగిలినవన్నియు ద్వయస్థితికి చెందినవి.
   కారణము (Reason): డ్రోన్స్ అన్నియూ అనిషేకజననము వలన ఏర్పడినవి.
   a b c d
   II. **ప్రవచనము (Assertion)**: అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఉత్పత్తి చేయబడిన సంతతి జన్యుపరంగా జనకులను పోలియుండును.
   R. **కారణము (Reason)**: అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి నందు సమవిభజన జరుగును. క్షయకరణ విభజన జరగదు.
   a b c d
5. కణవిభజన ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొను జీవరాశుల పేర్లను తెలుపుము.
6. స్త్రీ బీజకణము ప్రత్యక్షముగా క్రొత్త జీవిగా అభివృద్ధి అగు దృగ్విషయము పేరేమి? ఏదేని పక్షి (avian) ఉదాహరణలిమ్ము.
7. అనిషేకజననము (పార్థినోజెనిసిస్) అనగానేమి? జంతువుల నుండి రెండు ఉదాహరణలిమ్ము.
8. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి లేదా లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి – ఏ పద్ధతి సమర్థవంతమైనది? ఎందుకు?
9. ద్విధావిచ్ఛిత్తి ద్వారా ఉత్పత్తియగు ఏకకణ జీవులకు మరణము ఉండదని పరిగణించబడుతుంది. న్యాయపరుచుము.
10. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఉత్పత్తియగు సంతతిని క్లోనులు అంటారు. ఎందుకు?
11. క్రింది వాటికి కారణములిమ్ము.
    అ) కొన్ని జీవరాశులైన తేనెటీగలను అనిషేకజనన జంతువులు అంటారు.
    ఆ) మగ తేనెటీగలలో 16 క్రోమోసోములు ఉండును, కాని ఆడ తేనెటీగలలో 32 క్రోమోసోములు ఉండును.
12. క్రింది వాటిని భేదపరచుము.
    అ) బాహ్య మరియు అంతర ఫలదీకరణము
    ఆ) బల్లి మరియు ప్లనేరియాలో పునరుత్పత్తి
13. ప్రత్యుత్పత్తి దశ నుండి బాల్యదశను ఎట్లు వేరుపరచెదవు?
14. జీవరాశులలోని వివిధ సింగామి రకాలను వివరింపుము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 10 03-02-2023 14:31:28

భావన పటము



12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 11 03-02-2023 14:31:29

యూనిట్ - I

2

అధ్యాయము

మానవ ప్రత్యుత్పత్తి
(Human Reproduction)



"జన్మించిన ప్రతి బిడ్డలో, మానవజాతి యొక్క సంభావ్యత మళ్ళీ పుడుతుంది"

– జేమ్స్ ఎగే

అధ్యాయ రూపురేఖలు

2.1 మానవ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ
2.2 బీజకణోత్పత్తి
2.3 ఋతుచక్రము
2.4 ఋతుస్రావ రుగ్మతలు మరియు ఋతుస్రావ శుభ్రత
2.5 ఫలదీకరణము మరియు ప్రతిస్థాపన
2.6 గర్భం మరియు పిండాభివృద్ధి నిర్వహణ
2.7 శిశుజననం మరియు క్షీరోత్పత్తి

అభ్యసన లక్ష్యాలు

DXS29

- యవ్వనదశలో "ఆరోగ్యకరమైన ప్రత్యుత్పత్తి జీవితం" గురించిన అవగాహనను కలిగించడం.
- పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థల నిర్మాణమును అర్థము చేసుకొనుట.
- పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలతో సంబంధం ఉన్న నిర్మాణాల విధులను వివరించుట.
- శుక్రకణోత్పత్తి మరియు అండోత్పత్తి ప్రక్రియలను పోల్చుట.
- ఫలదీకరణ సమయమునందు మరియు తరువాత స్త్రీ శరీరము నందు జరుగు మార్పులను చర్చించుట.
- ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియలో హార్మోనుల పాత్రను అంచనా వేయుట.
- గర్భధారణ మరియు పిండాభివృద్ధిలో జరుగు సంఘటనలను అర్థం చేసుకొనుట.

మానవ మనుగడ కోసం మానవ శరీరంలోని ప్రతి ఒక అవయవ వ్యవస్థ జీవి మనుగడ కోసం నిరంతరం పని చేస్తూ సమతాస్థితి (హోమియోస్టాసిస్)ని నిర్వహిస్తున్నాయి. జాతుల మనుగడకు ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ అవసరం. ఒక వ్యక్తి సంతానమును ఉత్పత్తి చేయకుండా దీర్ఘకాలిక ఆరోగ్యకరమైన జీవితం గడపవచ్చు, కానీ జాతుల ఉనికికి ప్రత్యుత్పత్తి తప్పనిసరి.

ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ యొక్క నాలుగు ముఖ్య విధులు:

- బీజకణాలైన శుక్రకణాలు (sperms) మరియు అండములను (ovary) ఉత్పత్తి చేయుట.
- ఈ బీజకణముల (Gametes) రవాణా మరియు సంరక్షణ.
- అభివృద్ధి చెందుచున్న పిండమునకు పోషణ నిచ్చుట.
- హార్మోనులను ఉత్పత్తి చేయుట.

మానవుల ప్రత్యుత్పత్తిలో జరుగు ప్రధాన సంఘటనలు ఈ క్రింది విధంగా ఉంటాయి.

- **బీజకణోత్పత్తి (Gametogenesis):** శుక్రకణోత్పత్తి (spermatogenesis) మరియు అండోత్పత్తి (oogenesis) ద్వారా బీజకణములు ఏర్పడుట.
- **శుక్రనివేషణము (Insemination):** పురుషుడు శుక్రకణములను స్త్రీ జననేంద్రియ మార్గములోనికి బదిలీ చేయుట.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 12 11-03-2023 10:43:59

- **ఫలదీకరణము (Fertilization):** శుక్రకణము (sperm) మరియు అండముల (ovum) కలయికను ఫలదీకరణము అంటారు
- **విదళనం (Cleavage):** ఏక కణ సంయుక్త బీజము (జైగోటు) వేగంగా జరుగు సమవిభజన ద్వారా బహుకణ సంయుక్తబీజకోశముగా (బాస్టోసిస్ట్) మారుట
- **ప్రతిస్థాపన (Implantation):** సంయుక్త బీజకోశం (బ్లాస్టోసిస్ట్) గర్భాశయ గోడను అంటి పెట్టుకోవడము.
- **జరాయువు ఏర్పడుట (Placentation):** గర్భాశయ గోడ ద్వారా పోషక పదార్థాలు తల్లి నుండి భ్రూణమునకు సరఫరా మరియు అనుసంధానము జరుగుటకు జరాయువు (మావి) ఏర్పడును.
- **గాస్ట్రులేషన్ (Gastrulation):** సంయుక్త బీజకోశం (బ్లాస్టోస్టిస్) మూడు ప్రాథమిక బీజస్తరాలు కలిగిన గాస్ట్రులాగా మార్పుచెందు ప్రక్రియ.
- **అవయవోత్పత్తి (Organogenesis):** నిర్దిష్ట కణజాలాలు, అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలు మూడు బీజస్తరాల నుండి ఏర్పడుట.
- **ప్రసవం/శిశుజననం (Parturition):** తల్లి గర్భము నుండి శిశువు బయటకు వచ్చు ప్రక్రియ.

ఈ పనులు (విధులు) ప్రాథమిక మరియు అనుబంధ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలచే నిర్వహించబడుతాయి. ప్రాథమిక ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలైన అండాశయాలు మరియు వృషణాలు లేదా ముష్కాలు, అండాలు మరియు శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేయు బాధ్యతవహిస్తాయి. షీమూష గ్రంథి (పిట్యూటరీ గ్రంథి) మరియు బీజకోశాలు (gonads) ద్వారా స్రవించే హార్మోన్లు ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాల అభివృద్ధికి, ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ యొక్క పరిపక్వత మరియు ప్రత్యుత్పత్తి యొక్క సాధారణ పనితీరును నియంత్రించడంలో సహాయపడతాయి. అనుబంధ అవయవాలు సంయుక్తబీజాల రవాణా, వాటి సంరక్షణ మరియు అభివృద్ధి చెందుచున్న శిశువు (offspring)పోషణకు పెంపకంలో సహాయపడతాయి.

2.1 మానవ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ (Human reproductive system)

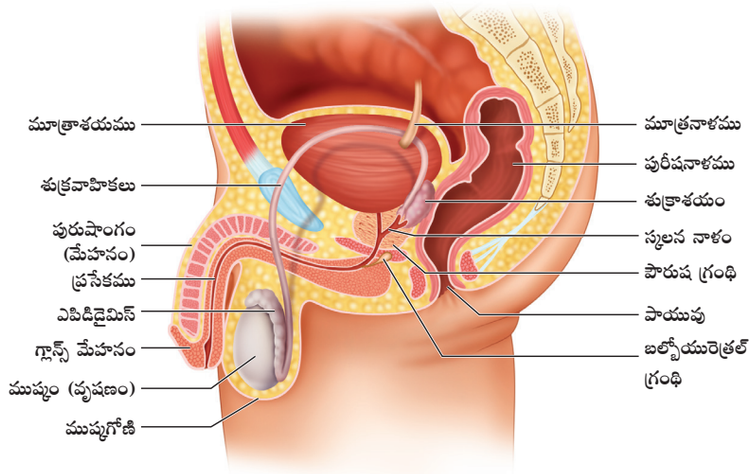
పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ ఒక జత వృషణాలు లేదా ముష్కాలు (testes), అనుబంధ నాళాలు, గ్రంథులు మరియు బాహ్య జననేంద్రియాలను కలిగి ఉంటుంది **(పటము 2.1).**

ముష్కాలు అనునవి ప్రాథమిక పురుష లైంగిక అవయవాలు. వృషణాలు (ముష్కాలు) అండాకారంలో ఉండి, ముష్కగోణి (scrotum)లో అమరి ఉంటాయి. ముష్కగోణి అనునది ఉదర కుహరం బయట వేలాడుతూ ఉంటుంది **(పటము 2.2.అ).** సాధారణ శరీర ఉష్ణోగ్రత వద్ద చురుకైన శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేయనందువలన, సాధారణ అంతర్గత శరీర ఉష్ణోగ్రత కంటే 2-3°C తక్కువ ఉష్ణోగ్రతను అందించడానికి ముష్క గోణులు ఉదరకుహరం బయట అమరియుండును. ఈ విధంగా ముష్కగోణులు **ఉష్ణక్రమబద్ధీకరణముగా** (thermoregulator) పని చేయుట వలన శుక్రకణోత్పత్తి (spermatogenesis) జరుగును.

ప్రతి వృషణమును (ముష్కము) ఆవరించి **ట్యూనికా ఆల్బుజీనియా** (tunica albuginea) అనే తంతుయుత కణజాలపు (fibrous) కవచం ఉంటుంది మరియు ప్రతి ముష్కం విభాజకాల చేత **200 నుండి 250 లంభికలుగా** (lobules) విభజింపబడి ఉండును ప్రతి ఒక్క లంభికలో రెండు నుండి నాలుగు మెలికలు తిరిగియుండే శుక్రోత్పాదక నాళికలను (seminiferous tubule) కలిగియుండును. 80% వృషణ పదార్థాన్ని ఏర్పరచు ఈ మెలితిరిగిన నాళికలు శుక్రకణాలను ఉత్పత్తిచేయు స్థానాలుగా ఉండును.

శుక్రోత్పాదక నాళికలలోని స్తరిత ఉపకళలో రెండు రకాల కణాలు ఉంటాయి. అవి **సెర్టోలి కణాలు** (Sertoli cells) లేక నర్స్ కణాలు మరియు శుక్రమాతృకణాలు లేదా పురుష ప్రత్యుత్పత్తి కణాలు (స్పెర్మటొగోనిక్ కణాలు). పొడవైన పిరమిడ్ ఆకారంలో ఉండు సెర్టోలి కణాలు శుక్రకణాలు పరిపక్వత పొందే వరకు వాటికి పోషణను అందిస్తాయి. ఇవి **ఇన్హిబిన్** (inhibin) అను హార్మోనును స్రవించి శుక్రకణోత్పత్తి సమయంలో

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 13 11-03-2023 10:43:59

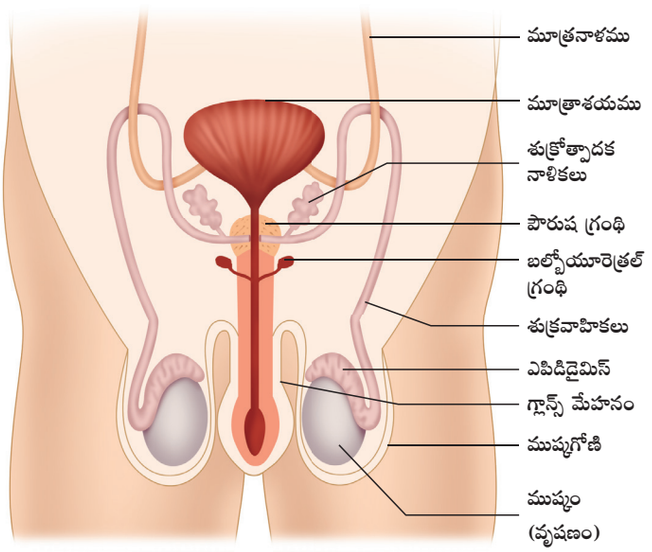


పటము 2.1 పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

ప్రతికూల అభిప్రాయ నియంత్రణనలో పాల్గొనును. శుక్రమాతృకణాలు క్షయకరణ విభజన ద్వారా విభజన చెంది శుక్రకణాలుగా విభేదనము చెందును.

శుక్రోత్పాదక నాళికల చుట్టూ ఉండు మృదువైన సంధాయక **కణజాలంలో మధ్యాంతర కణాలు** లేదా **లీడిగ్ కణాలు** పొందుపరచబడి ఉంటాయి. ఈ కణాలు అంతస్రావి గ్రంథులుగా పనిచేయును. ఇది క్షీరదాలు ముష్కాల యొక్క లక్షణమగును. ఇది టెస్టోస్టిరాన్ అనబడు ఆండ్రోజన్‌లను ప్రవించి శుక్రకణాత్పత్తి ప్రక్రియను ప్రారంభించును. వీటితో పాటు వ్యాధినిరోధక కణాలు కూడా ఉంటాయి.

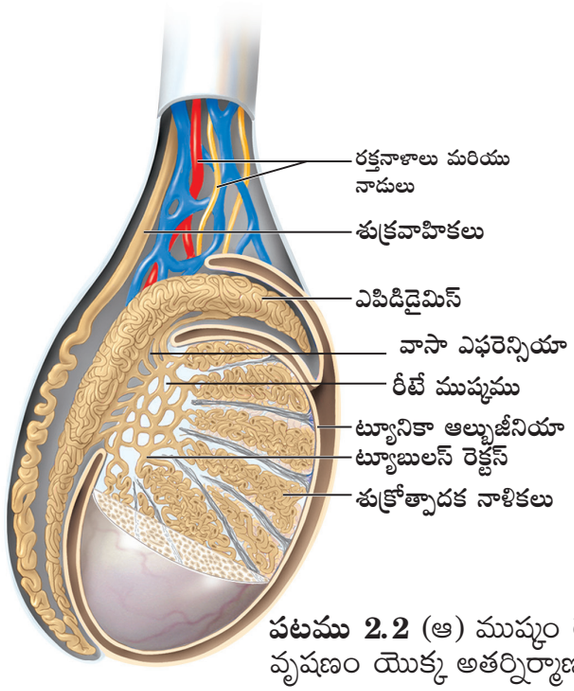
రీటే ముష్కం, శుక్రనాళికలు, ఎపిడిడైమిస్ మరియు శుక్రవాహికలు (rete testis, vasa efferentia, epididymis and vas deferens) (**పటము 2.2.ఆ**). పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో అనుసంధానించబడిన అనుబంధ నాళాలుగా ఉండును. శుక్రోత్పాదక నాళికలో (seminiferous tubules) నుండు ప్రతి లంభికలు మిళితమై రెక్టర్స్‌నాళిక (tubules rectus) లుగా ఏర్పడి శుక్రకణమును రీటే ముష్కం (rete testis) లోనికి పంపును. రీటే ముష్కం అనునది ముష్కము యొక్క పృష్ఠభాగమున ఉన్న ఒక నాళయుత వంటి నిర్మాణము. శుక్రకణములు రీటే ముష్కం వదలి శుక్రనాళిక ద్వారా ఎపిడిడైమిస్‌లోకి ప్రవేశిస్తాయి. ఎపిడిడైమిస్ అనేది శుక్రకణములను తాత్కాలికముగా నిల్వచేసే ఒక మెలికలు తిరిగిన నాళము. ఇక్కడే శుక్రకణములు శారీరక పరిపక్వత పొంది, పెరిగిన చలనశీలత మరియు ఫలధీకరణ సామర్థ్యాన్ని పొందుతాయి. ఎపిడిడైమిస్, శుక్రవాహికలుకు దారి తీస్తుంది. మరియు శుక్రాశయం యొక్క వాహికలో కలిసి స్కలన వాహిక (ejaculatory duct) ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇది పౌరుష గ్రంథి ద్వారా వెళ్ళి మూత్రాశయ మార్గంలో ప్రసేకం (యురెత్రా) లోకి వెళ్ళును. ప్రసేకం అనునది పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ యొక్క చివరి భాగము మరియు ఇది



పటము 2.2 (అ) పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థను చూపు పటము

క్రిప్టోర్చిజమ్ (CRYPTORCHISM) ఒకటి లేక రెండు ముష్కాలు ముష్కగోణిలోకి దిగడంలో వైఫల్యాన్ని క్రిప్టోర్చిజమ్ అని అంటారు. (కిప్టో–దాచబడిన+ఆర్చిస్–వృషణము). ఇది క్రొత్తగా జన్మించిన 1–3% మగపిల్లల్లో సంభవిస్తుంది. చిన్న వయస్సులోనే శస్త్రచికిత్స ద్వారా ఈ లోపాన్ని సరిచేయవచ్చును, లేకపోతే ఈ వ్యక్తులు వంధ్యత్వమును పొంది అనుకూలమైన శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేయలేరు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 14 11-03-2023 10:44:00



పటము 2.2 (ఆ) ముష్కం లేదా వృషణం యొక్క అతర్నిర్మాణము

మూత్రం మరియు వీర్యం రెండింటిని వివిధ సమయాలలో బయటికిపంపును. ఇది మూత్రాశయములో ప్రారంభమై, మేహనం (పురుషాంగం) ద్వారా విస్తరించి పురుషాంగం కొన వద్ద మూత్ర జననేంద్రియ రంధ్రం (urethral meatus) ద్వారా బయటికి తెరుచుకొనును.

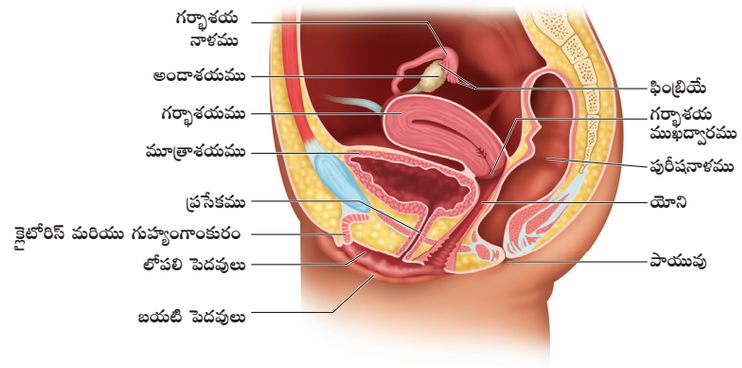
ఒక జత **శుక్రవాహికలు** (seminal vesicles), బల్బోయూరెత్రల్ గ్రంథి అని పిలువబడే **కౌపర్ గ్రంథి** (Cowper's gland) ఒక **పౌరుష గ్రంథి** (prostate gland), అనునవి పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ యొక్క అనుబంధ గ్రంథులు అగును. శుక్ర ప్లాస్మా అనబడు క్షారద్రవమును శుక్రవాహికలు స్రవించును. దీనిలో ఫ్రక్టోజు చక్కెర, ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లము, ప్రొస్టాగ్లాండిన్స్ మరియు శుక్రకణముల చలనమును పెంచు **వెసిక్యులేజ్** (vesiculase) అను గడ్డ కట్టించు ఎంజైములను కలిగి ఉండును. ఇవి శుక్రకణాల చలనమును ప్రేరేపించును. బల్బోయూరెత్రల్ గ్రంథులు పౌరుష గ్రంథి క్రింది భాగమున ఉంటాయి. వీటి స్రావాలు పురుషాంగానికి (penis) జారుడు గుణాన్ని ఇస్తుంది. పౌరుష గ్రంథి మూత్రాశయం దిగువన ఉండి ప్రసేకాన్ని ఆవరించియుండును. కొద్దిగా ఆమ్లతత్వాన్ని కలిగిన ఒక ద్రవాన్ని స్రవిస్తుంది. పౌరుషగ్రంథిలో సిట్రేట్, అనేక ఎంజైములు, మరియు నిర్దిష్ట ప్రతిజనకాలను (యాంటిజెన్లను) కలిగియుండును. **వీర్యం లేక శుక్రద్రవం లేదా వీర్యద్రవం** (Semen or seminal fluid) అనునది ఒక పాలవంటి తెల్లని ద్రవము. ఇందులో వీర్యం మరియు శుక్ర ప్లాస్మా ఉండును. ఈ శుక్రాశయాలు (సెమినల్ వెసికిల్స్), పౌరుష గ్రంథి మరియు బల్బోయూరెత్రల్ గ్రంథులు వాటిచే స్రవించిన స్రావకము వీర్యద్రవం రవాణా మాధ్యమంగా పనిచేస్తుంది. ఇది పోషకాలను అందిస్తుంది. శుక్రకణాలను రక్షించే మరియు చైతన్యం చేసే రసాయనాలను కలిగియుండి వాటి చలనాన్ని సులభతరం చేస్తుంది.

పురుషాంగం లేదా మేహనం అనునది సంపర్కావయంగా (copulatory organ) పని చేయు పురుష బాహ్య జననేంద్రియం. ఇది ఒక ప్రత్యేక కణజాలంతో తయారైనది. ఈ ప్రత్యేక కణజాలం అంగస్తంభన(erection) కలగడానికి మరియు శుక్రనివేషణము (insemination) నకు ఉపయోగపడును. పురుషాంగం కొన ఉబ్బి బల్బులాగా ఉన్న మేహనం చివరి భాగాన్ని గ్లాన్స్ మేహనం అని, దానిని ఆవరించి వదులుగా ఉన్న చర్మం మడుతను ముందు చర్మం లేదా ప్రెప్యూస్ అని అంటారు.

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ పురుషుడి కంటే చాలా సంక్లిష్టంగా ఉంటుంది. ఎందుకంటే సంయోగబీజాలు ఏర్పడటంతో పాటు, ఇది అభివృద్ధి చెందుతున్న పిండమునకు కావలసిన పోషణను కూడా అందిస్తుంది. స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఒక జత అండాశయాలు (ovaries), ఒక జత స్త్రీ బీజవాహికలు (oviducts), గర్భాశయం (uterus), గర్భాశయ ముఖద్వారము (cervix), యోని (vagina) మరియు బాహ్య జనేంద్రియాలు కటి భాగము (pelvic region) లో అమరియుండును **(పటము 2.3.అ)**. క్షీర

మీకు తెలుసా? మానవ శరీరంలోని బలమైన కండరాలలో స్త్రీ గర్భాశయ కండరం ఒకటి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 15 11-03-2023 10:44:00



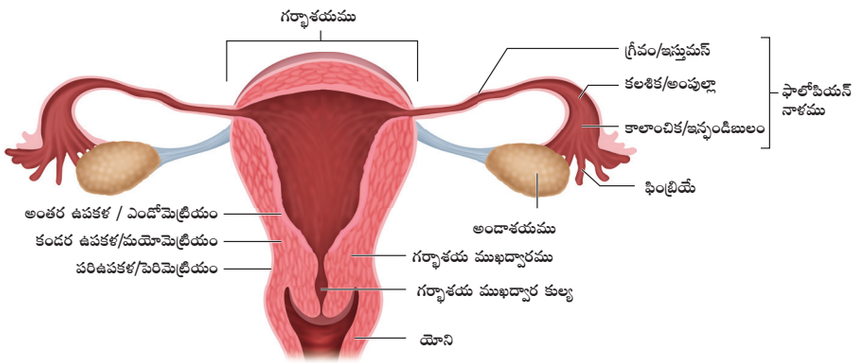
పటము 2.3 (అ) స్త్రీ కటి భాగమును చూపు ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

గ్రంథుల (mammary glands)తో పాటు ఈ భాగాలు నిర్మాణాత్మకంగాను, క్రియాత్మకంగాను కలసి అండోత్సర్గము (ovulation), ఫలదీకరణము (Fertilization), గర్భధారణ (pregnancy), శిశుజననం (child birth) మరియు శిశు సంరక్షణ వంటి ప్రక్రియలకు సహాయపడుతాయి.

అండాశయాలు ప్రాథమిక స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు. ఇవి స్త్రీ సంయోగబీజాలయిన అండాలను ఉత్పత్తి చేయును. స్త్రీ బీజకోశాలు ఉదర క్రింది భాగంలోని కుహరంలో గర్భాశయానికి ఇరువైపులా ఒక్కొక్కటి చొప్పున ఉంటాయి. అండాశయం 2–4 సెం. మీ పొడవు గల ఒక దీర్ఘ వృత్తాకార నిర్మాణం. ప్రతి అండాశయము జనన ఉపకళ (జెర్మినల్ ఎపిథీలియం) అనబడు ఘనాకార ఉపకళ (క్యూబాయిడల్ ఎపిథీలియం)చే కప్పబడి ఉంటుంది. ఇది **అండాశయ స్ట్రోమా** (ovarian stroma) ను ఆవరించి ఉంటుంది. స్ట్రోమా బయట వల్కలం మరియు లోపలి దవ్వగా విభేదనం చెంది ఉంటుంది. జనన ఉపకళ (జెర్మినల్ ఎపిథీలియం) క్రింద **ట్యూనికా ఆల్బుజీనియా** (tunica albuginea) అను దట్టమైన సంధాయక కణజాలం (Connective tissue) ఉంటుంది. అండాశయ పుటికలు (Ovarian follicles) అభివృద్ధి చెందుతున్న వివిధ దశలలో ఈ వల్కలం మందం (Dense) గానూ మరియు కణికాయుతం (Granular) గానూ ఉంటుంది. దవ్వ వదులు సంధాయక కణజాలము అగును. దీనిలో సమృద్ధిగా ఉన్న రక్తనాళాలు, శోషరస నాళాలు (Lymphatic vessels) మరియు నాడీ కణజాలాలు ఉండును. అండాశయాలు కటి గోడలకు మరియు గర్భాశయమునకు స్నాయుబంధనమైన **మీసోవేరియం**చే (Mesovarium) అతుకబడియుండును.

పాలోఫియన్ నాళములు (గర్భాశయ నాళములు) లేదా అండవాహికలు, గర్భాశయం మరియు యోని అనునవి స్త్రీ అనుబంధ అవయవాలు **(పటము 2.3.ఆ).** ప్రతి అండవాహిక అండాశయం అంచు నుండి గర్భాశయం వరకు విస్తరించి ఉంటుంది. అండవాహిక యొక్క సమీప్య భాగములో గరాటు ఆకార **కాలాంచిక** (infundibulum) యొక్క అంచులు **ఫింబ్రియే** (fimbriae) అని పిలవబడు అనేక వ్రేళ్ళ వంటి నిర్మాణాలను కలిగియుండును. అండోత్సర్గము (ovulation) తర్వాత అండ సేకరణకు ఇది సహాయపడుతుంది. కాలాంచిక, **కలశిక** (ampulla) అని పిలవబడే వెడల్పైన మధ్యభాగానికి దారితీస్తుంది. అండవాహిక చివరి భాగాన్ని గ్రీవం లేదా ఇస్త్మస్ అంటారు. ఇది చిన్న మరియు మందపాటి గోడలను కలిగి ఉండి కలశిక మరియు కాలాంచికను గర్భాశయానికి కలుపుతుంది.

గర్భాశయం లేక గర్భసంచి అనేది ఒక బోలైన, మందమైన గోడలు, కండరాలు, అధిక రక్త సరఫరా



పటము 2.3 (ఆ) స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థను చూపు పటము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 16 11-03-2023 10:44:01

కలిగిన మరియు బోర్లించిన బేరికాయ ఆకారం కలిగిన నిర్మాణం. ఇది కటి భాగములో మూత్రాశయానికి పురీషనాళానికి మధ్యలో ఉంటుంది. గర్భాశయం యొక్క ప్రధాన భాగమును దేహం అని మరియు దాని పైన ఉండు గుండ్రటి భాగమును **ఫండస్** అంటారు. గర్భాశయం, ఇరుకైన గర్భాశయగొట్టం అని పిలవబడే గర్భాశయ ముఖద్వారం ద్వారా యోనిలోనికి తెరుచుకొంటుంది. గర్భాశయ ముఖద్వారము (cervix) లోపలివైపు గర్భాశయముతోను, వెలుపలివైపు యోని (vagina) తో కలుపబడి యుంటుంది. గర్భాశయ ముఖద్వారం కుల్యనాళము (cervical canal) మరియు యోని శిశుజనన మార్గాన్ని (birth canal) ఏర్పరుస్తుంది.

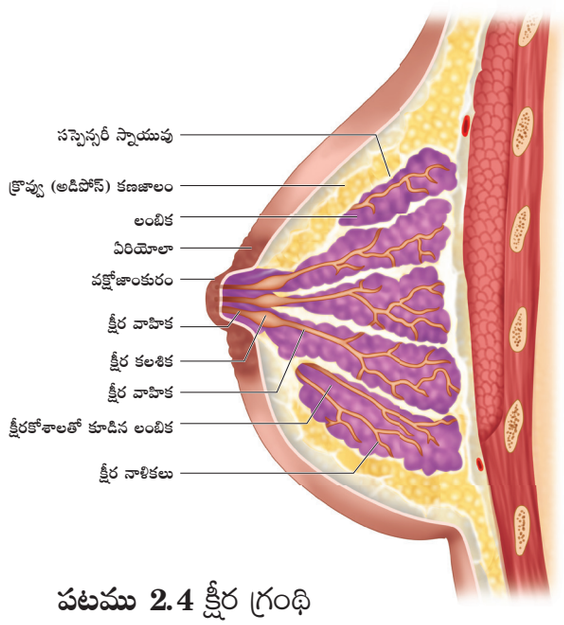
గర్భాశయగోడ మూడు కణజాలపు పొరలతో నిర్మితమైనది. అవి: వెలుపలి **పలుచని** (సీరస్) **పరిఉపకళ** (perimetrium), మధ్య కండరయుత **కండర ఉపకళ** (myometrium) మరియు అంతర గ్రంథియుత **అంతర ఉపకళ** (endometrium). అంతర ఉపకళ, ఋతుచక్రంలోని చక్రీయ మార్పులకు లోనవుతుంది. అయితే కండర ఉపకళ ప్రసవ సమయంలో బలమైన సంకోచాలను చూపుతుంది.

యోని అనునది తంతు కండరయుత నాళం (fibromuscular). ఇది లోపలి గర్భాశయ ముఖద్వారం నుంచి వెలుపలకు ఉండును. ఇది స్త్రీ సంపర్కావయవం యోనికి వెలుపల ఉండే స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి నిర్మాణాలను బాహ్య జననేంద్రియాలు లేక యోని పరివృతం (vulva) అని అంటారు. ఇది **వెలుపలి పెదవులు** (labia majora), **లోపలి పెదవులు** (labia minora), **కన్నెపొర** (hymen) మరియు **గుహ్యాంగాంకురం** (clitoris) అను నిర్మాణములను కలిగియుండును.

బర్తోలిన్ గ్రంథులను (Bartholin's glands) వెస్టిబ్యులార్ గ్రంథులని కూడా పిలుస్తారు. యోని ద్వారం యొక్క చివర కుడి, ఎడమ భాగాలలో ఈ గ్రంథులు అమరియుండును. ఈ గ్రంథి శ్లేష్మాన్ని స్రవించి యోనిని జిగటగా (lubricate) ఉన్నట్లు చేయును. ఈ గ్రంథి పురుషులలోని బల్బోయూరెత్రల్ గ్రంథికి సమానమైన విధిని నిర్వర్తిస్తుంది. **స్కీనీస్ గ్రంథులు** (Skene's glands) యోని పూర్వాంత కుడ్యం వద్ద మరియు ప్రసేకం చుట్టూ క్రింది భాగములో ఉంటుంది. ఈ గ్రంథి జిగట ద్రవాన్ని (lubricating fluid) స్రవించును. ఇవి పురుషులలో పౌరుష గ్రంథికి సమానం.

యోనిరంధ్రం కన్నెపొర అనే శ్లేష్మపొరతో పాక్షికంగా మూయబడి ఉంటుంది. మొదటి సంపర్క సమయంలో కన్నెపొర సాధారణముగా చిరిగిపోవును. అయితే కొంత మంది స్త్రీలలో ఇది చెక్కుచెదరకుండా ఉంటుంది. ఆకస్మికంగా క్రింద పడుట, శారీరక శ్రమతో కూడిన సైకిల్ తొక్కుట, గుర్రపుస్వారీ మొదలగు సమయాలలో ఇది చిరిగి పోవచ్చు కావున ఇది స్త్రీ కన్యత్వానికి సూచికగా పరిగణింపబడదు.

క్షీరగ్రంథులు (mammary glands) – మార్పు చెందిన స్వేదగ్రంథులు (sweat glands). ఇవి పురుషులలో క్రియారహితంగాను, స్త్రీలలో క్రియాశీలంగాను ఉండును. ఒక జత క్షీరగ్రంథులు రొమ్ము భాగంలో ఉంటాయి. ఇవి గ్రంథి కణజాలం మరియు వేర్వేరు పరిమాణాలలో క్రొవ్వును కలిగి ఉంటుంది. దీని మధ్యభాగంలోని చనుమొన (nipple) చుట్టూ ఉన్న రంగు భాగాన్ని **ఏరియోలా**

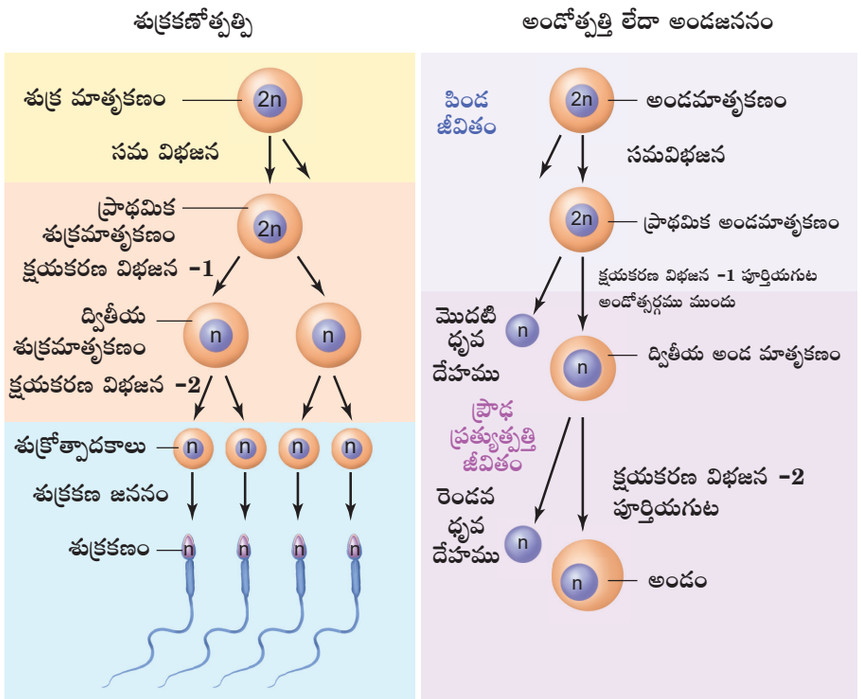


పటము 2.4 క్షీర గ్రంథి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 17 11-03-2023 10:44:01

(areola) అందురు. అనేక ఏరియోలార్ గ్రంథులు అని పిలవబడే తైలగ్రంధులు ఉపరితలంపై ఉండి, చూచుకం యొక్క పగుళ్ళను తగ్గిస్తాయి **(పటము 2.4).** అంతర్గతంగా ప్రతి క్షీరగ్రంథిలో 2 నుండి 25 లంబికలు (lobes) ఉంటాయి. ఇవి క్రొవ్వు మరియు బంధన కణజాలంతో వేరుచేయబడి ఉంటాయి. ప్రతి లంబిక ఉపకళ (ఎపిథీలియల్) కణాలచే కప్పబడిన **అసిని** (acini) లేదా **క్షీరకోశాల** (alveoli) ను కలిగి యుండును. క్షీరశోశాల యొక్క కణాలు పాలను (క్షీరమును) స్రవించును. క్షీరకోశాలు **క్షీర నాళికలలోనికి** (mammary tubules) తెరచుకొనును. ప్రతి లంబిక నుండి వచ్చు నాళికలు చేరి **క్షీర వాహికను** (mammary duct)ను ఏర్పరచును. అనేక క్షీర వాహికలు చేరి ఒక విస్తృత **క్షీర కలశిక** (mammary ampulla) ఏర్పడును. ఈ క్షీర కలశిక చూచుకంలో ఉన్న **క్షీర వాహికతో** (lactiferous duct) కలుపబడి ఉండును. చూచుకం క్రింద ప్రతి క్షీర వాహిక విస్తరించి **లాక్టిఫెరస్ సైనస్** (lactiferous sinus) గా ఏర్పడును. ఇది క్షీర నిల్వకేంద్రముగా పనిచేస్తుంది. ప్రతి క్షీరవాహిక చూచుకంలో ఉపరితలం పై విడిగా ఒక సన్నని రంధ్రము ద్వారా తెరుచుకొంటుంది.

క్షీరగ్రంథి లేక రొమ్ము యొక్క సాధారణ అభివృద్ధి యుక్తవయసులో ప్రారంభమవుతుంది మరియు ఈ అభివృద్ధి ప్రతి ఋతుచక్రములో ఏర్పడు మార్పులతో సాగుతుంది. గర్భిణేతర స్త్రీలలో గ్రంథి కణజాలం అభివృద్ధి చెంది ఉండదు. వీరి రొమ్ము పరిమాణానికి ఎక్కువగా నిక్షేపించబడిన క్రొవ్వు కారణంగా ఉంటుంది. క్షీరోత్పత్తి యొక్క సామర్థ్యంపై రొమ్ము పరిమాణం ప్రభావం చూపదు.



పటము 2.5 బీజకణోత్పత్తి

2.2 బీజకణోత్పత్తి (Gametogenesis)

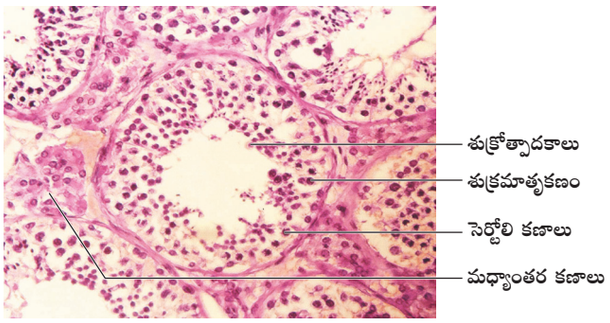
లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జీవులన్నింటిలో ప్రాథమిక లైంగిక అవయవాల నుండి శుక్రకణాలు మరియు అండాలు (ovary) ఏర్పడే ప్రక్రియనే బీజకణోత్పత్తి లేదా గామిటోజెనిసిస్ అని అంటారు. బీజకణోత్పత్తి ప్రక్రియలో క్షయకరణ విభజన ముఖ్యపాత్రను పోషిస్తుంది **(పటము 2.5).**

శుక్రకణోత్పత్తి (Spermatogenesis)

వృషణాలలో (ముష్కాలలో) పురుష సంయోగబీజాలైన శుక్రకణాలు, శుక్రోత్పాదక నాళికలలో (seminiferous tubules) జరుగు వివిధ సంఘటనల యొక్క క్రమమునే శుక్రకణోత్పత్తి అంటారు. అభివృద్ధి సమయములో ఆద్యబీజకణాలు (primordial germ cells) ముష్కాలలోనికి వెళ్ళును. అక్కడ స్పెర్మటోగోనియా లేదా శుక్రమాతృ కణములనబడు అపరిపక్వ బీజకణాలుగా మారును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 18 11-03-2023 10:44:02

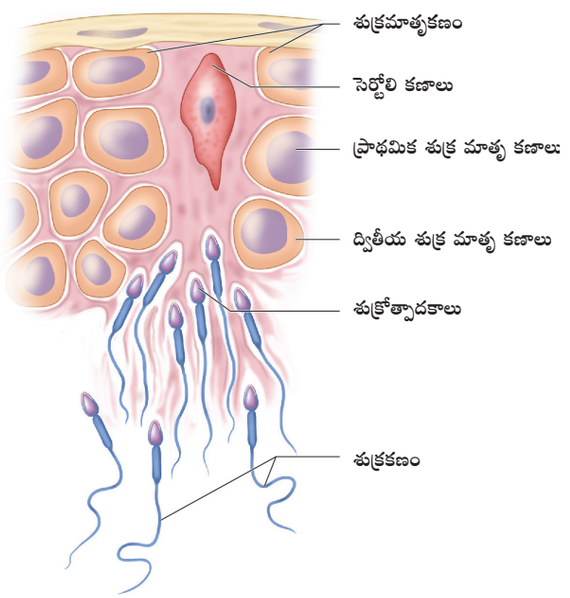
శుక్రోత్పాదక నాళికలు యుక్తవయస్సులో శుక్రమాతృకణాల లోపలి భాగములో సమ విభజనకు గురియై జీవితాంతము కొనసాగును **(పటము 2.6.అ).**



పటము 2.6 (అ) శుక్రోత్పాదక నాళిక అడ్డుకోత

శుక్రోత్పత్తి యొక్క మొదటి దశలో శుక్ర మాతృ కణములు (sperm mother cells) సెర్టోలి కణాల మధ్యగా శుక్రోత్పాదక నాళిక యొక్క మధ్య నాళములాంటి ల్యూమెన్‌లోకి వెళ్ళును. అక్కడ మార్పు చెంది, పెద్దదై ప్రాథమిక శుక్రమాతృకణాలుగా మారును. ఇవి 23 జతలు ద్వయస్థితిలో ఉండి, అవి 46 క్రోమోజోములను కలిగి ఉంటాయి. ప్రాథమిక శుక్రమాతృకణాలు (Primary Spermatocytes) మొదటి క్షయకరణ విభజన చెంది రెండు ద్వితీయ శుక్రమాతృకణాలను (Secondary Spermatocytes) ఏర్పరచును. ఇవి ఒక్కొక్కటి ఏకస్థితికంగా (haploid) ఉండి, 23 క్రోమోజోములను కలిగి ఉంటాయి. ద్వితీయ శుక్రకణాలు (ద్వితీయ స్పెర్మటోసైట్లు) రెండవ క్షయకరణ విభజన ద్వారా, నాలుగు ఏకస్థితిక శుక్రోత్పదకాలు (spermatids) ను ఉత్పత్తి చేయును. ఈ శుక్రోత్పదకాలు పరివర్తన చెంది పూర్తి పరిణితి చెందిన **శుక్రకణాలు**గా (spermatozoa - sperms) మారును. ఈ ప్రక్రియను **శుక్రకణ జననం** (spermiogenesis) అని అంటారు. చివరగా శుక్రకణాలు శుక్రనాళికల కుహరంలోనికి విడుదల చేయబడును. ఈ ప్రక్రియను **స్పెర్మియేషన్** (spermiation) అంటారు. శుక్రకణ జననం ప్రక్రియ జరగడానికి సుమారు 64 రోజులు తీసుకొనును ఏ సమయంలోనైనా శుక్రోత్పాదక నాళికల వివిధ భాగాలు, వివిధ దశలలో అభివృద్ధి చెందుతున్న శుక్రకణములను కలిగియుండును **(పటము 2.6.ఆ).** ఈ శుక్రకణముల ఉత్పత్తి ఒక రోజుకు 200 మిలియన్ల చొప్పున స్థిరంగా ఉంటుంది.

శుక్రకణ జననం యుక్తవయసులోనే మొదలవుతుంది. హైపోథలామస్ (hypothalamus) చేత స్రవించబడు **గొనాడోట్రోపిన్ రిలీజింగ్ హార్మోను** (Gonadotropin Releasing Hormone - GnRH) విడుదల ద్వారా ఈ ప్రక్రియ ప్రారంభమవుతుంది. GnRH, పూర్వ పీయూష గ్రంధి పై పని చేస్తుంది. మరియు **పుటిక ఉద్దీపన హార్మోను** (Follicle Stimulating Hormone - FSH) మరియు **లూటినైజింగ్ హార్మోను** (Lutenizing Hormone - LH) అనే రెండు గొనాడోట్రోపిన్‌ల స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది. FSH వృషణాల (ముష్కముల) పెరుగదలను ప్రేరేపించుటయే కాక సెర్టోలి కణాల ద్వారా **ఆండ్రోజన్ బైండింగ్ ప్రోటీన్** (Androgen Binding Protein - ABP) ఉత్పత్తిని పెంచుతుంది. ఇది శుక్రకణ జననం ప్రక్రియలో సహాయపడుతుంది. LH లీడిగ్ కణాలపై పనిచేస్తుంది మరియు **టెస్టోస్టిరాన్** (testosterone) సంశ్లేషణను ప్రేరేపిస్తుంది. ఇది శుక్రకణ జనన ప్రక్రియను ప్రేరేపిస్తుంది.

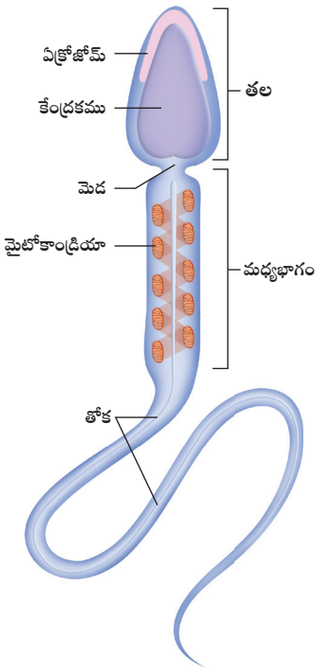


పటము 2.6 (ఆ) శుక్రోత్పాదక నాళికలు (పెద్దది చేయబడిన)

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 19 11-03-2023 10:44:02

మానవ శుక్రకణ నిర్మాణం (Structure of human spermatozoan)

మానవ శుక్రకణము అనునది ఒక సూక్ష్మకశాభయుత మరియు చలనయుత సంయోగబీజం. **(పటము 2.7)** శుక్రకణము యొక్క దేహము ప్లాస్మాపొరతో పూర్తిగా కప్పబడి, తల, మెడ, మధ్యభాగం మరియు తోక అను భాగములను కలిగి ఉండును. తల యందు **ఏక్రోసోము** (acrosome) మరియు కేంద్రకము అను రెండు భాగములను కలిగియుండును. ఏక్రోసోము అనునది కేంద్రకము యొక్క ఒక కొనభాగంలో టోపీ వంటి మొనదేలిన నిర్మాణమును కలిగియుండును. ఇది శుక్రకణోత్పాదకాలు స్పెర్మాటిడ్ యొక్క గాల్జి దేహము నుండి ఏర్పడినది. ఇందులో **హైయలురోనిడేజ్** (hyaluronidase) అనే ప్రొటియోలైటిక్ ఎంజైము ఉంటుంది. దీనిని స్పెర్మలైసిస్ (శుక్రకణ లైసిన్) అని అంటారు. ఇది ఫలదీకరణ సమయంలో అండంలోకి చొచ్చుకొని పోవడానికి సహాయపడుతుంది. కేంద్రకం చదునుగా మరియు అండాకారంలో ఉంటుంది. మెడ చాలా చిన్నదిగా, తల మరియు దేహభాగమునకు (middle piece) మధ్య ఉంటుంది. ఇది కేంద్రకము వైపు సామీప్య సెంట్రియోల్‌ను కలిగి ఉంటుంది. ఇది జైగోట్ (సంయుక్త బీజం) యొక్క మొదటి విభజనలో పాత్ర పోషిస్తుంది. దూర సెంట్రియోల్ (Distal centriole) శుక్ర కణము యొక్క అక్షీయ తంతువులను (axial filament) ఏర్పరచును. శుక్ర కణ మధ్య భాగములో గల మైటోకాండ్రియాలు అక్షీయ తంతువు చుట్టూ మెలికలవలే చుట్టబడియుండుటను **మైటోకాండ్రియల్ మెలితిరిగిన** లేదా **నెబెన్‌కెర్న్** (mitochondrial spiral or nebenkern) అని అంటారు. ఇది శుక్రకణముల కదలిక కోసం ATP అణువుల రూపంలో శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. శుక్రకణములోని పొడవైన భాగము తోక, ఇది సన్నగా, చివరలో మొనదేలి ఉంటుంది. ఇది మధ్యపు అక్షీయ తంతువు లేదా **ఆక్సోనీమ్** (axoneme) మరియు బాహ్య కణద్రవ్య కవచముచే ఏర్పడుతుంది. శుక్రకణం తోక యొక్క తీవ్రమైన కదలికలు ద్వారా శుక్రకణమును ముందుకు చెలించబడును. సంపర్క సమయంలో (coitus) 200 నుండి 300 మిలియన్ శుక్రకణా బహిష్కరింపబడుతాయి. సాధారణ సంతానోత్పత్తికి ఈ శుక్రకణాలలో 60% సాధారణ ఆకారం కలిగి మరియు వీటిలో కనీసం 40% శుక్రకణాలు శక్తివంతమైన చలనాన్ని కలిగి ఉండాలి.



పటము 2.7 మానవ శుక్ర కణ (స్పెర్మ్) నిర్మాణం

మీకు తెలుసా?

శుక్రకణం (sperm) అతి చిన్న మానవ కణం మరియు అండం (ovum) అతి పెద్ద మానవ కణం.

అండోత్పత్తి (Oogenesis)

అండాశయంలో స్త్రీ సంయోగబీజాలు (female gamete) లేదా అండం (ovum) అభివృద్ధి పొందే ప్రక్రియను అండోత్పత్తి (Oogenesis) అని అంటారు. పిండం అభివృద్ధి చెందు సమయంలో అండాశయం యొక్క జనన ఉపకళ (జర్మినల్ ఏపిథీలియం) లోని కొన్నికణాలు సమవిభజన ద్వారా విభజించబడుతాయి. మరియు మిలియన్ల సంఖ్యలో **అండమాతృకణాలు** లేదా **ఊగోనియా** (egg mother cells or oogonia) లను ఉత్పత్తిచేయును. జననం తరువాత అండమాతృకణాలు ఉత్పత్తికావు. అండమాతృకణాలలో విభజన ప్రారంభమై క్షయకరణ విభజన-1 యొక్క మొదటి ప్రథమ దశ (Prophase I) ద్వారా **ప్రాథమిక అండమాతృకణములను** (primary oocytes) ఏర్పరుస్తాయి. ఈ కణాలు ఈ దశలోనే తాత్కాలికంగా నిలిపివేయడబతాయి. తరువాత ఈ ప్రాథమిక అండమాతృకణం చుట్టూ గ్రాన్యులోసా కణాలతో చేయబడిన ఒక పొరతో ఆవరించబడి **ప్రాథమిక పుటికలను** (primary follicles) ఏర్పరుస్తాయి. **(పటము 2.8.అ)** పుట్టుక నుండి యుక్త వయస్సు వరకు అధిక సంఖ్యలో పుటికలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 20 11-03-2023 10:44:03

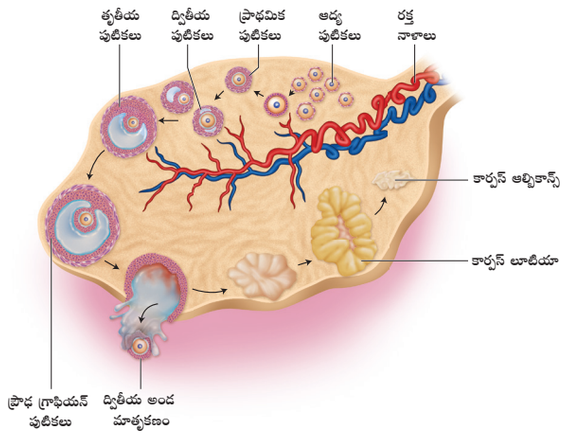
నశిస్తాయి. యుక్తవయసులో ప్రతి అండాశయంలో 60,000 నుండి 80,000 పుటికలు మాత్రమే మిగిలి ఉంటాయి.

మీకు తెలుసా?

పుట్టినప్పుడు మహిళలలో ఉండు మిలియన్ల కొలది అండాలలో కేవలం 300 నుండి 400 అండాలు మాత్రమే మెనోపాజ్ ముందు అండోత్సర్గము (ovulation) అవుతాయి.

మరోవైపు పురుషులు తమ జీవితకాలంలో 500 బిలియన్ల శుక్రకణాల ఉత్పత్తి చేస్తారు.

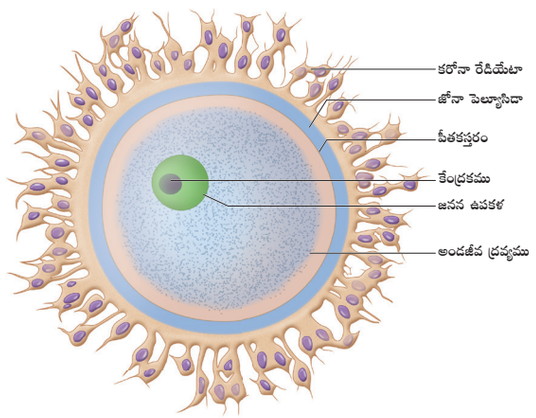
ప్రాథమిక పుటికలు గ్రాన్యులోసా కణాల యొక్క అనేక పొరలు మరియు క్రొత్త కుడ్య (theca) పొరచే ఆవరించి **ద్వితీయ పుటికలు**ను ఏర్పరచును. పుటికలలో గల ఏంట్రమ్ అనబడు ద్రవ్యముతో నింపబడిన భాగాలు అభివృద్ధి చెంది, **తృతీయ పుటికలు** గా రూపాంతరం చెందుతాయి. ఈ దశలో కుడ్య పొరలు బాహ్య కుడ్యం (external theca) మరియు అంతర కుడ్యం (internal theca) గా క్రమబద్ధీకరింపడుతుంది. ఈ సమయంలో, తృతీయ పుటికలో ఉండు ప్రాథమిక అండమాతృకణం (primary oocyte) పరిమాణం పెరిగి మరియు మొదటి క్షయకరణ విభజనను పూర్తిచేసుకొని, **ద్వితీయ ఊసైట్** (secondary oocyte) లను ఏర్పరచును. ఇది ఒక అసమాన విభజన, దీని ఫలితంగా ఒక పెద్ద ఏకస్థితిక (haploid) ద్వితీయ అండమాతృకణం మరియు మొదటి ధృవ దేహము ఏర్పడుతుంది. మొదటి ధృవ దేహము అదృశ్యమగును. ఫలదీకరణ సమయంలో, ద్వితీయ అండమాతృకణం రెండవ క్షయకరణ విభజన ద్వారా ఒక పెద్ద కణమైన **అండమును** (ovum) మరియు ద్వితీయ ధృవ దేహమును ఉత్పత్తి చేయును. ద్వితీయ ధృవ దేహము కూడా అదృశ్యమగును. చివరకు తృతీయ పుటిక, పరిపక్వ పుటిక లేదా **గ్రాఫియన్ పుటిక** (Graafian follicle) గా మారును. ఒక వేళ ఫలదీకరణం జరగకపోతే రెండవ క్షయకరణ విభజన పూర్తి కాదు మరియు అండము అదృశ్యమవుతుంది. బీజకణోత్పత్తి చివరలో ప్రతి ప్రాథమిక అండమాతృకణం ఒక ఏకస్థితిక అండాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.



పటము 2.8 (అ) స్త్రీ బీజకోశ అంతర్నిర్మాణము లేదా అండాశయ విచ్ఛేదక దృశ్యం

అండం నిర్మాణము (Structure of ovum)

మానవ అండం సూక్ష్మమైన, **పెంకురహిత** (non-cleidoic) మరియు **సొనరహితంగా** (alecithal) ఉండును **(పటము 2.8.ఆ)**. ఈ కణజీవద్రవ్యం (cytoplasm) ను **అండ జీవద్రవ్యం** (ooplasm) అంటారు. జనన ఉపకళ (జెర్మినల్ వెసికిల్) అనబడు ఒక పెద్ద కేంద్రకము ఉండును. అండము మూడు పొరల చేత కప్పబడియుండును. అవి: లోపలి, పలుచని, పారదర్శక, **పీతకస్తరం/కణత్వచం** (vitelline membrane) మధ్యలో మందమైన **జొనాపెల్లూసిడా** (zona pellucida) మరియు వెలుపలి మందమైన పుటిక కణాలతో కూడిన **కరోనా రేడియేటా** (corona radiata) పీతకస్తరం మరియు జొనాపెల్లూసిడాకు మధ్యలో ఇరుకైన పరిపీతక ప్రదేశం (perivitelline space) ఉండును.



పటము 2.8 (ఆ) మానవ అండము యొక్క నిర్మాణము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 21 11-03-2023 10:44:03

2.3. ఋతుచక్రము (Menstrual cycle)

గర్భావధి కాలం తప్ప స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి జీవితంలో **మెనార్కే** / ఋతుస్రావం ప్రారంభమగుట (menarche) నుండి **మెనోపాజ్** (menopause) వరకు సరాసరి ప్రతి 28/29 రోజులకు ఒకసారి **ఋతుచక్రము లేదా అండాశయ** చక్రము సంభవిస్తుంది. ఒక ఋతుస్రావానికి తరువాత ఋతుస్రావానికి మధ్యకాలంలో గర్భాశయ లోపలి పొర అయిన అంతర ఉపకళ (ఎండోమెట్రియం)లో ఏర్పడు చక్రీయ మార్పులనే ఋతుచక్రము అని అంటారు. ఋతుచక్రము సాధారణ ప్రత్యుత్పత్తి దశను సూచిస్తుంది **(పటము 2.9).**

ఋతుచక్రం ఈ క్రింది నాలుగు దశలను కలిగి ఉండును.

1) ఋతుస్రావ దశ (Menstrual phase)
2) పుటిక దశ లేదా విస్తరణ దశ (Follicular or proliferative phase)
3) అండోత్సర్గ దశ (Ovulatory phase)
4) లూటియల్ లేదా పూర్వ ఋతుస్రావ దశ (Luteal or secretory phase)

1. ఋతుస్రావ దశ (Menstrual phase)

ఋతుచక్రం ఋతుస్రావముతో మొదలవుతుంది. ఈ దశలో 3–5 రోజుల వరకు ఋతుస్రావం జరుగును. ప్రొజెస్టిరాన్ మరియు ఈస్ట్రోజెన్ స్థాయిలు తగ్గుట వలన మరియు గర్భాశయపు లోపలి పొరయైన ఎండోమెట్రియమ్ (అంతర ఉపకళ) మరియు దాని రక్తనాళములు విచ్ఛిన్నమగుట వలన ఋతుస్రావము ఏర్పడుచున్నది. విడుదలైన అండము ఫలదీకరణం జరగకపోతే మాత్రమే ఋతుస్రావం జరుగును. ఋతుస్రావం రాకపోవడం గర్భధారణకు ఒక సూచిక అయినను, ఒత్తిడి, హార్మోనుల అసమతుల్యత, మరియు రక్తహీనత వంటి కారణముల వల్ల కూడా ఋతుస్రావం ఏర్పడకుండా ఉండవచ్చును.

2. పుటికల దశ (లేక) విస్తరణ దశ (Follicular or proliferative phase)

ఋతుచక్రములో ఐదవ రోజు నుండి అండం విడుదల వరకు ఉన్న కాలాన్నే పుటికాదశ (ఫాలిక్యులార్ దశ) అని అంటారు. ఈ దశలో అండాశయంలో ఉండు ప్రాథమిక పుటికలు పూర్తిగా అభివృద్ధి చెంది, ప్రౌఢ గ్రాఫియన్ పుటికలుగా మారును. అదే సమయంలో అంతర ఉపకళ (ఎండోమెట్రియం) పునరుత్పత్తి అగును. అండాశయం మరియు గర్భాశయంలోని ఈ మార్పులు FSH మరియు LH వంటి గొనాడోట్రోపిన్‌ల స్రావం ద్వారా జరుగును. ఇవి పుటిక దశలో క్రమంగా పెరుగుతుంది. ఇది పుటిక కణాల ద్వారా పుటికల అభివృద్ధి మరియు ఈస్ట్రోజెన్ స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది.

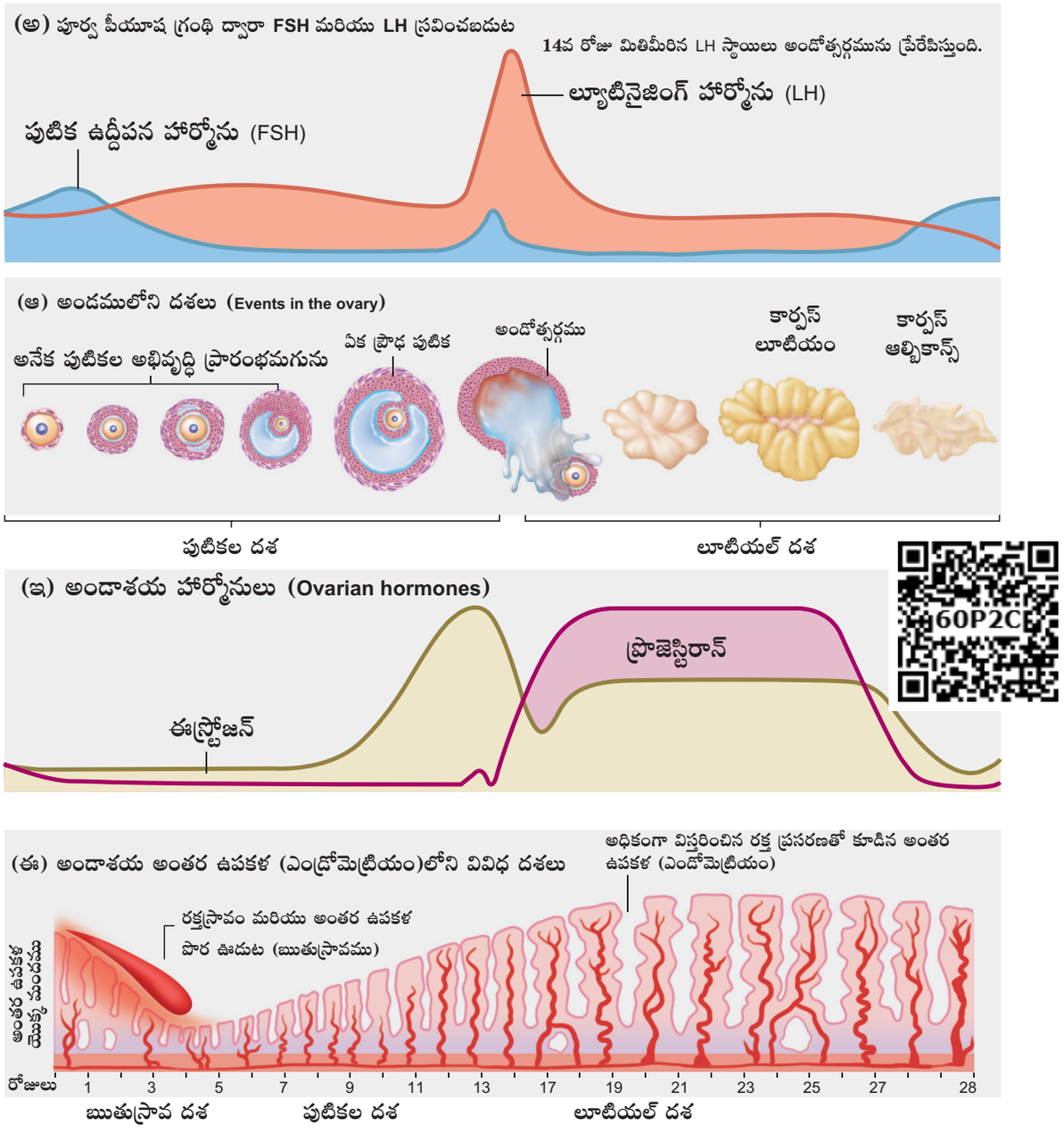
3. అండోత్సర్గ దశ (Ovulatory phase)

ఋతుచక్రం యొక్క మధ్య కాలంలో (అనగా సుమారు 14వ రోజు) LH మరియు FSH హార్మోనులు గరిష్ఠ స్థాయిని చేరును. ఈ విధంగా ఋతుచక్ర మధ్యకాలంలో LH గరిష్ట స్థాయిలో ఉత్పత్తి అగుటను **LH ప్రవాహం** (LH surge) అని అంటారు. దీనివలన గ్రాఫియన్ పుటిక పగిలి, అండము (ద్వితీయ అండమాతృకణం) అండాశయము నుండి పెరిటోనియల్ కుహరములోనికి విడుదలగును. ఈ ప్రక్రియను **అండోత్సర్గము** (Ovulation) అని అంటారు.

4). లూటియల్ లేదా పూర్వ ఋతుస్రావ దశ (Luteal or secretory phase)

లూటియల్ దశలో మిగిలిన గ్రాఫియన్ పుటికలు తాత్కాలిక వినాళ గ్రంథిగా రూపాంతరం చెందుటను.కార్పస్ లూటియం అంటారు. కార్పస్ లూటియం అధిక మొత్తములో ప్రొజెస్టిరాన్‌ను స్రవిస్తుంది. ఇది అంతర ఉపకళ నిర్వహణకు అవసరం. ఫలదీకరణం జరిగితే, అది ఫలదీకరణం చెందిన అండం యొక్క ప్రతిస్థాపనకు మార్గమును ఏర్పరచును. గర్భాశయములో గల పిండమునకు కావలసిన పౌష్టిక ద్రవము గర్భాశయ గోడలు స్రవింపజేయుట వలన ఈ దశను **స్రవించెడి దశ** (secretory phase) అంటారు. గర్భధారణ సమయంలో ఋతుస్రావంలోని అన్ని దశలు ఆగిపోవును

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 22 11-03-2023 10:44:03



పటము 2.9 ఋతుచక్రంలోని వివిధ దశలు

పాలిసిస్టిక్ ఓవరీ సిండ్రోమ్ (PCOS)

ఇది మహిళల ప్రత్యుత్పత్తి సంవత్సరాలను బాధించే ఒక సంక్లిష్ట వినాళ వ్యవస్థ యొక్క లోపము. పాలిసిస్టిక్ అంటే "అనేక కోశములు". ఇది అండాశయం పై ఏర్పడిన పుటికలు ను సూచిస్తుంది. ఇవి ఒక్కొక్క అండమును కలిగి ఉంటాయి. కానీ అవి పరిపక్వత చెందవు లేదా ఫలదీకరణం చెందు అండాలను ఉత్పత్తి చేయవు. PCOS ఉన్న మహిళలు క్రమరహిత ఋతుచక్రాలను అనుభవిస్తారు. ఈ స్త్రీలలో పురుష హార్మోను (ఆండ్రోజెన్) అధికంగా ఉత్పత్తియగును. ముఖంలో మరియు శరీరంలో వెంట్రుకల పెరుగుదల అధికమగును. మొటిమలు, స్థూలకాయత్వం, సంతానోత్పత్తి తగ్గుట మరియు మధుమేహ వ్యాధికు (డయాబెటిస్) లోనగుదురు. ఆరోగ్యకరమైన జీవితము, బరువు తగ్గడం మరియు హార్మోన్ల చికిత్స అనునవి PCOS కు చికిత్స విధానాలు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 23 11-03-2023 10:44:03

ఫలదీకరణ జరుగకపోతే, కార్పస్‌లూటియం పూర్తిగా క్షీణించి మచ్చలాగా కణజాలము ఏర్పడును. దీనిని **కార్పస్ ఆల్బికాన్స్** అంటారు. ఇది అంతర ఉపకళ (ఎండోమెట్రియం) యొక్క విచ్ఛిన్నతను ప్రేరేపించి ఋతుస్రావం జరుగునట్లు చేయును. ఇది తరువాతి చక్రమును సూచిస్తుంది.

2.4 ఋతుస్రావ రుగ్మతలు (Menstrual disorders)

ఋతుస్రావం ఏర్పడకుండా ఉండటాన్ని **ఎమెనోరియా** (amenorrhoea) అంటారు. 18 సంవత్సరాల వరకు పుష్పవతి / రజస్వల కాకపోతే ఆ పరిస్థితిని **ప్రాథమిక ఎమెనోరియా** అంటారు. తరవాతి మూడు నెలల వరకు ఎమెనోరియా కొనసాగితే దానిని **ద్వితీయ ఎమెనోరియా** అంటారు.

ఋతుచక్రము ఏర్పడు కాలవ్యవధి 21 రోజుల కంటే తక్కువగా ఉంటే ఆ పరిస్థితిని **పాలిమెనోరియా** (Polymenorrhoea) అంటారు. పూర్వ పీయూష గ్రంథి యొక్క చర్య వల్ల తరచుగా అండోత్సర్గము, మానసిక సమస్యలు మరియు పోషకాహార లోపములు ఏర్పడుతాయి. **క్లమిడియాసిస్ లేదా గొనోరియా** (chlamydiasis or gonorrhoea) వంటి లైంగిక సంక్రమణ వ్యాధులు దీర్ఘకాలికంగా గురికావడం వలన గర్భసంచి ఉబ్బి దాని మూలముగా పాలీమెనోరియా రావచ్చును.

ఋతుస్రావం లో నొప్పి ఏర్పడటను **డిస్మెనోరియా** (dysmenorrhoea) అంటారు. ఇది చాలా సాధారణమైన ఋతు రుగ్మత. ఇది రెండు రకాలు అవి: ప్రాథమిక డిస్మెనోరియా మరియు ద్వితీయ డిస్మెనోరియా. గర్భాశయంలోని ప్రోస్టాగ్లాండిన్స్ స్రావం వల్ల నొప్పి మరియు తిమ్మిరి సంభవించుట వలన **ప్రాథమిక డిస్మెనోరియాలో** ఏర్పడును. ఎండోమెట్రియాసిస్ లేదా గర్భాశయ కణితులు (ఫైబ్రాయిడ్ల) వల్ల కలిగే రుగ్మతల కారణంగా ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో వచ్చు లోపాలను **ద్వితీయ డిస్మెనోరియా** అంటారు.

మెనోరేజియా (menorrhagia) అనునది తీవ్రమైన మరియు సుదీర్ఘకాలం ఋతుస్రావం ఏర్పడుట. అనగా ఇది స్త్రీ యొక్క సాధారణ రోజువారీ కార్యకలాపాలను ప్రభావితం చేస్తుంది. హార్మోన్ల అసమతుల్యత, అండాశయ కణితులు (ఫైబ్రాయిడ్లు) మరియు అండాశయాలు, గర్భాశయం, గర్భాశయ ముఖద్వారంలో ఏర్పడు క్యాన్సర్ వంటి వివిధ కారణాల వల్ల మెనోరేజియా వస్తుంది.

ఒలిగోమెనోరియా (Oligomenorrhoea) అనునది క్రమరహిత ఋతుచక్రం. ఇది ప్రత్యుత్పత్తి వయసులో ఉన్న మహిళల్లో సంభవిస్తుంది. ఋతుస్రావ సమయంలో ఏర్పడు చిన్న మార్పులు సాధారణం అయినప్పటికీ, 35 రోజులకు మించి ఋతుస్రావం జరగకపోతే, **అలస్యమైన ఋతుస్రావంగా** నిర్ధారించవచ్చును.

ఋతుస్రావ పరిశుభ్రత (Menstrual hygiene)

ఆరోగ్యం, శ్రేయస్సు , గౌరవం, అధికార కల్పన మరియు మహిళల ఉత్పాదకతకు ఋతుస్రావ ఆరోగ్యం చాలా ముఖ్యమైనది. పెరిగిన ఒత్తిడి స్థాయిలు, భయం మరియు ఋతుస్రావ సమయంలో ఇబ్బంది అనునవి ఋతుస్రావ అపరిశుభ్రత యొక్క ప్రభావాలు. ఇది ఋతుస్రావ సమయాలలో బాలికలను క్రియారహితంగా ఉంచుతుంది. మరియు పాఠశాలకు హాజరు కాకుండా చేయును.

శుభ్రమైన మరియు సురక్షితమైన **పీల్చగలిగే వస్త్రాలు, శానిటరీ నాప్కిన్లు, ప్యాడ్లు, టాంపోన్లు మరియు ఋతుస్రావ కప్పులు** అనునవి ఋతుస్రావ సమయంలో నిర్వహించడానికి ఉపయోగించే పదార్థాలుగా గుర్తించబడ్డాయి. అవసరానికి అనుగుణంగా 4–5 గంటలకు ఒకసారి శానిటరీ నాప్కిన్లు మార్చడం, సౌకర్యం, శుభ్రత మరియు అంటువ్యాధుల నుండి రక్షణను కల్పిస్తుంది. ఈ సమయంలో స్త్రీల జీవన ప్రమాణాలను పెంచడంలో ఇది సహాయపడుతుంది. వాడిన శానిటరీ నాప్కిన్‌లను ఒక కాగితములో చుట్టి పారవేయవలెను. వాటిని బహిరంగ ప్రదేశములో విసిరి వేయకూడదు లేదా మరుగుదొడ్ల పైపులలో వేయకూడదు. మరుగు పైపుల్లో శానిటరీ నాప్‌కిన్‌లు అడ్డుపడుటవల్ల నీటి కాలుష్యం ఏర్పడే అవకాశం ఉంటుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 24 11-03-2023 10:44:04

నాప్‌కిన్‌లను పారవేయడం

ఋతుచక్ర వ్యర్థపదార్థాలను వైజ్ఞానికంగా పరిశుభ్రంగా ఉపయోగించి పారవేయడానికి లేదా నాశనం చేయడానికి పర్యావరణ స్నేహపూర్వ భస్మీకరణాలను ఉపయోగించాలి. పాఠశాలలు, కళాశాలలు మరియు ప్రజా సౌకర్యాల మరుగుదొడ్లలో మండించే యంత్రాలు మరియు నాప్‌కిన్‌ల వెండింగ్ యంత్రాలను ఏర్పాటు చేయడానికి చర్యలు తీసుకొంటున్నారు.

ఋతువిరతి (మెనోపాజ్) (Menopause)

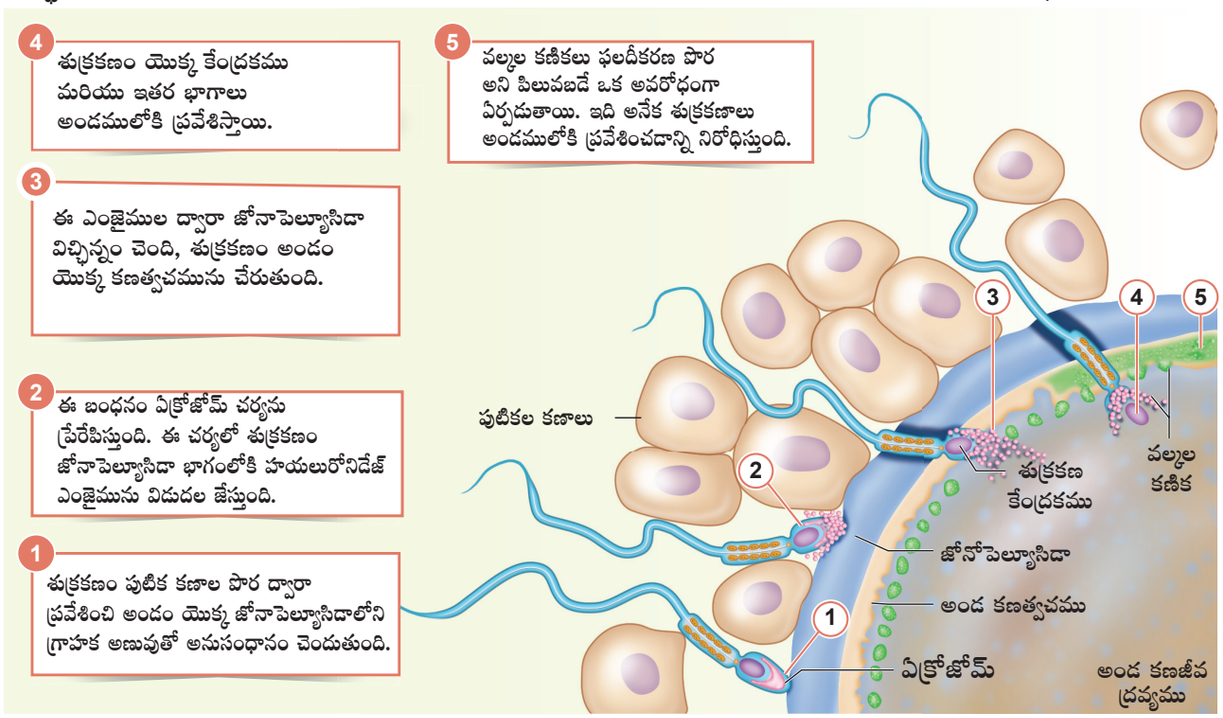
మెనోపాజ్ అనగా స్త్రీల జీవితంలో అండోత్సర్గము నిలిచిపోయి ఋతుస్రావం పూర్తిగా నిలిచిపోవు ప్రక్రియ. సరాసరి 45 నుండి 50 సంవత్సరాల లోపు స్త్రీలలో మెనోపాజ్ జరుగును. మెనోపాజ్ అండాశయముల ప్రాథమిక క్రియలు పూర్తిగా నిలిచిపోవడాన్ని సూచిస్తుంది.

2.5. ఫలదీకరణము మరియు ప్రతిస్థాపన (Fertilization and implantation)

ఏకస్థితిక శుక్రకణము (haploid sperm), ఏకస్థితిక అండంతో (haploid egg) కలియునపుడు ద్వయస్థితిక సంయుక్తబీజము లేక ఫలదీకరణము చెందిన అండం (diploid zygote) ఏర్పడుటను.

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి మార్గంలో ప్రవేశించిన శుక్రకణాలు సామర్థ్యమునకు **కెపాసిటేషన్‌కు** (capacitation) గురవుతాయి ఇది ఒక జీవ రసాయన సంఘటన. దీని వలన శుక్ర కణం అండంలోనికి చొచ్చుకొని పోతుంది. అండం మరియు శుక్రకణాలు రెండునూ ఒకేసారి పాలోపియన్ నాళము యొక్క కలశిక మరియు గ్రీవము యొక్క స్థానమునకు రవాణా అగును. అక్కడ ఫలదీకరణం జరుగుతుంది.

ఒక శుక్రకణం అండంలోనికి ప్రవేశించడానికి ముందు, అండాశయం చుట్టూ ఉండే బహు గ్రాన్యులోసా కణాల యొక్క బహుళ పొరలను **(కరోనా రేడియేటా)** చొచ్చుకొని పోవలెను. **(పటము 2.10)** పుటికల కణాలు హైయలురోనిక్ ఆమ్లము అని పిలవబడే సిమెంటు లాంటి పదార్థంతో కలుపబడి ఉంటాయి. కరోనా రేడియోటా మరియు జోనాపెల్యుసిడా ద్వారా శుక్రకణం ప్రవేశించునప్పుడు **హైయలురోనిడేజ్** అను ప్రోటియోలైటిక్ ఎంజైమును విడుదల చేయడంతో ఏక్రోసోమల్ పొర విచ్ఛిన్నమవుతుంది.



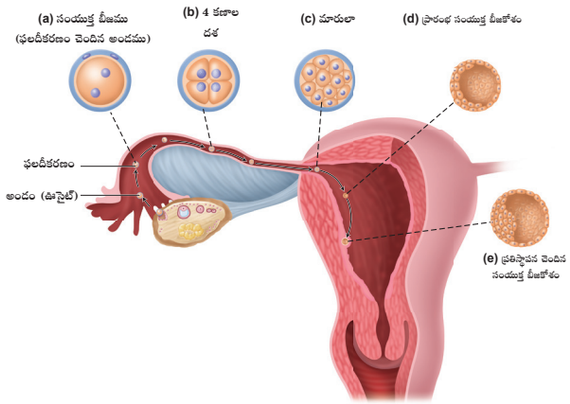
పటము 2.10 ఫలదీకరణ దశలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 25 11-03-2023 10:44:04

దీనిని **ఏక్రోసోమల్ చర్య** (acrosomal reaction) అంటారు. ఫలదీకరణం పూర్తయిన తర్వాత, అండము యొక్క కణజీవద్రవ్యం నుండి వెలువడిన వల్కల కణికలు అండం చుట్టూ **ఫలదీకరణ పొర** (Fertilization membrane) అని పిలవబడే ఒక అవరోధాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అందువలన **పాలిస్పెర్మి** (polyspermy) ఎక్కువ శుక్రకణాలు అండంలోకి ప్రవేశించుట నివారించబడును.

మొదటి విభజన **సంయుక్త బీజ ఖండితాలు** (blastomeres) అని పిలవబడే రెండు ఒకేలా ఉండే కణాలను ఏర్పరచును. ఇవి నాలుగు కణాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. తర్వాత 8 మరియు మొదలైనవి 72 గంటల ఫలదీకరణ తర్వాత, 16 లేదా అంతకంటే ఎక్కువ, వదులుగా ఉండే కణాల గుంపు ఏర్పడుతుంది. దీనిని మారులా అని అంటారు **(పటము 2.11).**

ప్రొజెస్టిరాన్ హార్మోన్ ప్రభావంతో ఫాలోపియన్ నాళం యొక్క మృదువైన కండరాలు వ్యాకోచం చెందుటచే విభజింపబడుచున్న పిండము, ఫాలోఫియన్ నాళము ద్వారా గర్భాశయ కుహరంలోనికి వెళ్ళడానికి 4 నుండి 5 రోజులు పడుతుంది మరియు చివరిలో గర్భాశయ గోడలో ప్రతిస్థాపన జరుగును. ఈ సమయంలో పిండం సుమారు 100 కణాలు కలిగి ద్రవంతో నిండిన బోలు లాంటి బంతిని కలిగి ఉంటుంది. దీనినే **సంయుక్త బీజకోశం** (blastocyst) అంటారు.



పటము 2.11 సంయుక్త బీజం నుండి సంయుక్త బీజకోశం వరకు పెరుగుతున్న పిండం ఫాలోపియన్ నాళములో ప్రయాణించుట

ట్రోఫోబ్లాస్ట్ (trophoblast) అని పిలవబడే ఒక పెద్ద చదునైన కణాల యొక్క ఒక పొరను మరియు 20 నుండి 30 గుండ్రని కణాలతో కూడిన **లోపలి కణ సమూహము** (inner cell mass) అని పిలవబడే చిన్న కణాల సమూహమును కలిగియుండును. బ్లాస్టోసిస్టు యొక్క లోపలి కణ సమూహము **పిండంగా** (embryo) అభివృద్ధి చెందుతుంది మరియు గర్భాశయం యొక్క అంతర ఉపకళ (ఎండోమెట్రియం)లో పొందుపరచబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను **ప్రతిస్థాపన** (implantation) అని అంటారు. ఇది గర్భధారణకు దారితీయును.

గర్భాశయం వెలుపల ఫలదీకరణ చెందిన అండం యొక్క ప్రతిస్థాపన జరిగితే అది **ఎక్టోపిక్ గర్భధారణ** (ectopic pregnancy) కు దారి తీస్తుంది. సరాసరి 95% ఎక్టోపిక్ గర్భధారణలు ఫాలోపియన్ నాళాలలో సంభవిస్తాయి. ఈ పిండం యొక్క పెరుగుదల వలన అంతర్గత రక్తస్రావం, సంక్రమణ మరియు కొన్ని సందర్భాల్లో ఫాలోపియన్ నాళం పగిలిపోవుట కారణంగా మరణం సంభవించును.

కవలలు: ఒక గర్భధారణలో ఉత్పత్తి అయ్యే రెండు సంతానాలను కవలలు అంటారు.

- మోనోజైగోటిక్ (అవిభక్త కవలలు– Identical):– ఒక ఫలదీకరణం చెందిన అండము మొదటి విదళనంలో 2 సమాన భాగములుగా విభజింపబడతాయి. వారిరువురు ఒకే లింగాన్ని కలిగి ఒకేలాగా కనిపిస్తారు మరియు ఒకే జన్యువులను పంచుకొంటారు.
- డైజైగోటిక్ (విభక్త కవలలు – Fraternal):– రెండు వేర్వేరు అండములు, రెండు వేర్వేరు శుక్రకణముల ద్వారా ఫలదీకరణము చెందినపుడు, ఈ కవలలు జన్మిస్తారు. ఈ కవలలు ఒకే లింగానికి చెందిన వారు కావచ్చు లేదా భిన్న లింగాన్ని కలిగి ఉంటారు. చూచుటకు ఒకేలా ఉండరు.
- సియామీస్ (సంయుక్త కవలలు– United):– అతుక్కొని జన్మించిన (జంట) కవలలు.

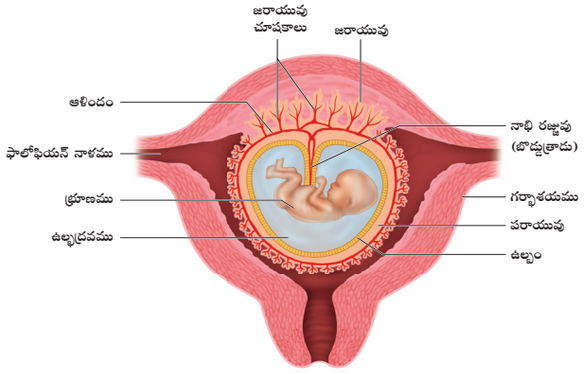
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 26 11-03-2023 10:44:05

2.6. గర్భం యొక్క మరియు పిండాభివృద్ధి నిర్వహణ (Maintenance of pregnancy and embryonic development)

ప్రతిస్థాపన జరిగిన వెంటనే, బ్లాస్టులాలోని లోపలి కణసమూహం **ఎపిబ్లాస్ట్ మరియు హైపోబ్లాస్ట్** (epiblast and hypoblast) గా విభేదనం చెందుతుంది. **హైపోబ్లాస్ట్** (hypoblast) అనునది పిండము యొక్క అంతస్త్వచము మరియు **ఎపిబ్లాస్ట్** (epiblast) అనునది బాహ్యస్త్వచము. వీటికి రెండింటికి మధ్య గల కణాలు మధ్యస్త్వచమును ఏర్పరుచును. బ్లాస్టోమియర్లు కదలిక ద్వారా, బ్లాస్టోసిస్టు ప్రాథమిక జనన స్తరాలతో కూడిన గ్యాస్ట్రులాగా మారడాన్ని **గ్రాస్ట్రులేషన్ (gastrulation)** అంటారు. ప్రతి జననస్తరాలతో నుండి అవయవోత్పత్తి (organogenesis) ద్వారా నిర్దిష్ట కణజాలాలు, అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలు ఏర్పడును.

అదనపు పిండ పొరలైన ఉల్బం (amnion), పచ్చసొన (yolk sac), అళిందం (allantois) మరియు పరాయువు (chorion) పిండాన్ని ఎండిపోకుండా తడిగా ఉంచి, యాంత్రిక అఘాతాల నుండి రక్షణ నిచ్చును. ఇంకను పోషక పదార్థాలను గ్రహించుటకు మరియు వాయువుల మార్పిడికి సహాయపడును. **(పటము 2.12)**. ఉల్బం అనునది ఉల్బద్రవంతో (అమ్నియోటిక్ – amniotic fluid) నిండిన రెండు పొరలతో కూడిన అపారదర్శక పొర (translucent) ఇది అభివృద్ధి చెందుతున్న పిండాన్ని గాయాల నుండి రక్షించడానికి తేలికపాటి వాతావరణాన్ని అందిస్తుంది. ఇది పిండం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను క్రమబద్ధీకరిస్తుంది మరియు పిండం కదలడానికి ఒక మాధ్యమాన్ని అందిస్తుంది. పచ్చసొన పిండము యొక్క ఆహారనాళంలో ఒక భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది మరియు ప్రారంభ రక్తకణాలకు, ప్రారంభ రక్తనాళాలకు మూలం.

అళిందం (అల్లంటొయిస్) పచ్చసొన యొక్క తోక చివరిలో పిండ కణజాలం, చిన్నతిత్తిని ఏర్పరచును. ఇది బొడ్డుత్రాడు (umbilical cord) యొక్క నిర్మాణాత్మక ఆధారం మరియు ఇది పిండాన్ని జరాయువు (placenta) తో కలుపుతుంది. చివరికి అది మూత్రాశయంలో ఒక భాగం అవుతుంది. పరాయువు అనునది బయటి పొర. ఇది పిండం మరియు అన్ని ఇతర పొరలను ఆవరించి మరియు జరాయువు ఏర్పడటానికి సహాయపడుతుంది.



పటము 2.12 గర్భాశయములోని మానవ పిండము

బ్లాస్టోసిస్ట్‌లోని ట్రోపోబ్లాస్ట్ కణాలు **పరాయువు చూషకాలు** (chorionic villi) అనబడు వేళ్ళ వంటి నిర్మాణాలను (చూషకాలు) కలిగియుండును. ఈ నిర్మాణాలు పిండరక్తాన్ని తీసుకొని వెళ్ళును. వీటి చుట్టూ తల్లి రక్తాన్ని కలిగియున్న సైనస్‌లు ఉంటాయి. కొరియోనిక్ విల్లై మరియు గర్భాశయ కణజాలం కలిసి చక్రాభ ఆకారములోని జరాయువు (మావి)ను ఏర్పరుస్తాయి. **జరాయువు** (Placenta) లేదా గర్భస్థ మావి గర్భధారణ సమయంలో ఏర్పడిన తాత్కాలిక వినాళగ్రంథి (endocrine gland) మరియు ఇది పిండాన్ని బొడ్డుత్రాడు ద్వారా గర్భాశయగోడకు కలుపుతుంది. ఇది పోషక, శ్వాసకోశ మరియు విసర్జన విధులు నెరవేర్చు ఒక అవయవం. గర్భం యొక్క నాల్గవ వారములో పిండం యొక్క గుండె (heart) అభివృద్ధి చెందుతుంది. మరియు బొడ్డు త్రాడు మరియు గర్భస్థ జరాయువు ద్వారా కణజాలాలకు రక్తాన్ని ప్రసరింపజేస్తుంది.

ప్రాథమిక జననస్తరాలు శరీర అవయవాలన్నీ అభివృద్ధి చెందుటకు అవసరమైన ఆదిమ కణజాలంగా పనిచేస్తాయి. బాహ్య స్త్వచం నుండి కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ (మెదడు మరియు వెన్నుపాము), పరధీయ నాడీ వ్యవస్థ, బాహ్యచర్మం మరియు దాని ఉత్పన్నాలు క్షీర గ్రంథులను ఏర్పరచును. బంధన కణజాలం (connective tissue) మృదులాస్థి (cartilage) మరియు ఎముక, కండరాలు, మూత్ర

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 27 11-03-2023 10:44:05

విసర్జన వ్యవస్థ యొక్క అవయవాలు (మూత్రపిండాలు, మూత్ర నాళం మరియు బీజకోశాలు) మధ్యస్వచం నుండి ఉత్పన్నమవుతాయి. అంతఃస్వచం నుండి జీర్ణనాళము యొక్క ఉపకళ, శ్వాస మార్గము యొక్క ఉపకళ, కాలేయము, క్లోమము, అవటు (థైరాయిడ్) మరియు పార్శ్వ అవటు (పారా థైరాయిడ్) నుండి ఉత్పన్నమగును.

మానవ గర్భధారణ సుమారు 280 రోజులు లేదా 40 వారాలు ఉంటుంది మరియు దీనిని **గర్భధారణ కాలం** (gestation period) అంటారు. సౌలభ్యం కోసం దీనిని మూడు నెలల చొప్పున మూడు త్రైమాసికాలుగా విభజింపవచ్చు. **మొదటి త్రైమాసికంలో** (first trimester) అవయవాలు ఏర్పడుట యొక్క ప్రధాన కాలం. శరీర అవయవాలైన గుండె, కాళ్ళు, చేతులు, ఊపిరితిత్తులు, కాలేయం, బాహ్య జననేంద్రియాలు బాగా అభివృద్ధి చెందును. **రెండవ త్రైమాసికం** (second trimester) చివరినాటికి ముఖ లక్షణాలు, కనురెప్పలు, కన్నుబొమ్మలు మరియు శరీరం చక్కటి రోమాలతో కప్పబడుట మరియు కండర కణజాలం అభివృద్ధి చెందుట మరియు ఎముకలు గట్టిపడుట జరుగును. పిండం పూర్తిగా అభివృద్ధి చెంది, తొమ్మిది నెలలు / **మూడవ త్రైమాసికం** (third trimester) చివరలో ప్రసవానికి సిద్ధంగా ఉంటుంది.

గర్భధారణ కాలంలో గర్భస్థ జరాయువు తాత్కాలిక వినాళ గ్రంథిగా పనిచేసి పెద్ద మొత్తంలో **మానవ కొరియోనిక్ గొనాడోట్రోపిన్ (HCG) మరియు మానవ కొరియోనిక్ సొమాటోమామోట్రోఫిన్ (hCS) లేదా మానవ ప్లాసెంటల్ లాక్టోజెన్ (HPL) ఈస్ట్రోజన్ మరియు ప్రొజెస్టిరాన్‌లను** స్రవిస్తుంది. ఇది సాధారణంగా గర్భధారణకు చాలా అవసరం. గర్భం తరువాతి దశలో రిలాక్సిన్ అనే హార్మోను కూడా స్రవించబడుతుంది. ఇది ప్రసవ సమయంలో కటి స్నాయువులను (pelvic ligaments) సడలించడానికి సహాయపడుతుంది. గర్భధారణ సమయంలో మాత్రమే hCG, hPL మరియు రిలాక్సిన్ ఉత్పత్తి అవుతాయని గమనించాలి. అదనంగా గర్భధారణ సమయంలో ఈస్ట్రోజెన్ మరియు ప్రొజెస్టిరాన్, కార్టిసాల్, ప్రొలాక్టిన్, థైరాక్సిన్ మొదలైన ఇతర హార్మోనులస్థాయి తల్లిరక్తంలో అనేకరెట్లు పెరుగుతాయి. పిండం పెరుగుదలకు తోడ్పడడానికి ఈ హార్మోనులు చాలా అవసరం.

మీకు తెలుసా?

స్త్రీ గర్భాశయం సాధారణంగా సుమారు 3 అంగుళాల పొడవు మరియు 2 అంగుళాల వెడల్పు అయితే గర్భధారణ సమయంలో 20 రెట్లు పెద్దదవుతుంది.

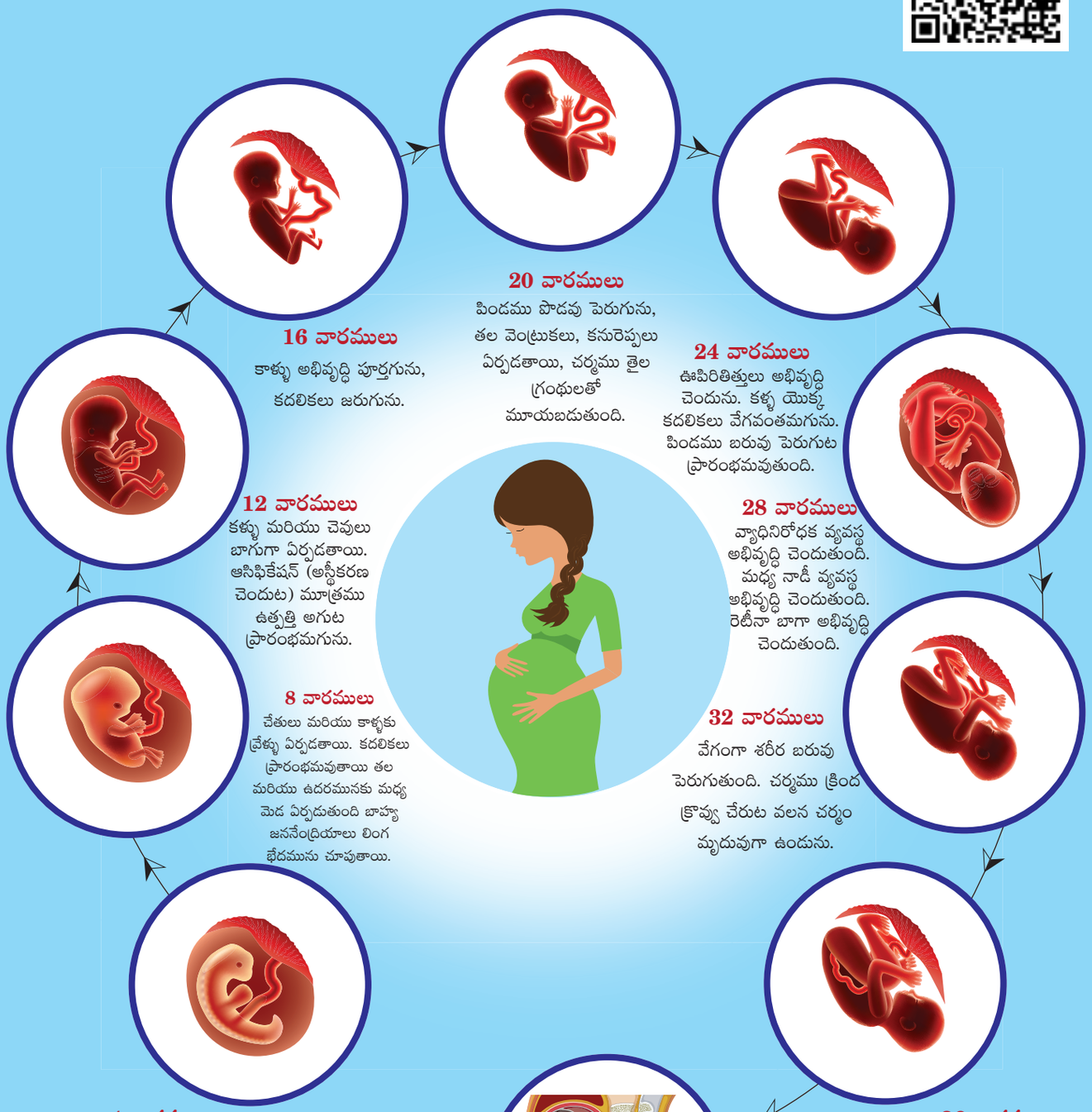
2.7. శిశుజననం (ప్రసవం) మరియు క్షీరోత్పత్తి (Parturition and lactation)

గర్భావధి కాలం పూర్తికావడం, బిడ్డకు జన్మనివ్వడమును **ప్రసవం** / శిశుజననం (Parturition) అంటారు. గర్భాశయం నుండి శిశువును బయటకు పంపు క్రమమును "ప్రసవం" (labour) అంటారు. గర్భధారణ పూర్తికాలంలో గర్భాశయం బలమైన మరియు బలహీనమైన సంకోచాలను ఏర్పరుస్తూనే ఉంటుంది. ఈ సంకోచాలను **బ్రాక్టర్స్-హిక్స్ సంకోచాలు** (Braxter-Hick's contractions) అని అంటారు. బాక్టర్స్ హిక్స్ అని పిలువబడే ఈ సంకోచాలు మిథ్యా (false) ప్రసవ వేదనలకు దారితీస్తాయి. గర్భం అభివృద్ధి చెందుతున్న సమయంలో ఈస్ట్రోజన్ స్థాయి పెరుగుట వలన గర్భాశయ సంకోచాలు ఎక్కువగును. ఈ గర్భాశయ సంకోచాలు ప్రసవ సమయంలో శిశువు తలని జనన మార్గంవైపు వచ్చునట్లు చేయును మరియు భ్రూణం క్రింది వైపుకు వచ్చే కొలది గర్భాశయ ముఖద్వారం మరియు యోని ద్వారం వెడల్పగలను, దీనిని **నాడీ దేహద్రవ ప్రతిచర్య** (neurohumoral reflex) అంటారు. **భ్రూణం వెలుపలకి నెట్టబడు లేదా ప్రతిచర్య ఫెర్గూసన్ రిఫ్లెక్స్** (Foetal ejection reflex or Ferguson reflex) అని కూడా అంటారు. ఇది పరాంత పీయూష (న్యూరోహైపోసిస్) నుండి ఆక్సీటోసిన్‌ను స్రవించడం ప్రారంభిస్తుంది. ఇది గర్భాశయ కండరాలకు శక్తివంతమైన సంకోచాలను కలుగజేసి మరియు జనన మార్గం ద్వారా శిశువును వెలుపలికి పంపుటకు ఉపయోగపడును. ఈ సంఘటనల క్రమాన్ని **ప్రసవం లేదా శిశుజననం** అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 28 11-03-2023 10:44:07

పిండాభివృద్ధి చెందు దశలు

V1XLA



4 వారములు

పూర్వ ఆంత్రము, మధ్యాంతర మరియు పర ఆంత్రము ఏర్పడును. (పూర్వ, మధ్య, చివర ఆహార నాళం ఏర్పడును) గుండె పనిచేయడం ప్రారంభిస్తుంది. ముందు మెదడు ప్రముఖంగా కనిపిస్తుంది. చేతులు పాద (పెడల్) ఆకారంలో ఉన్న మొగ్గల లాగా ఏర్పడుతుంది.

8 వారములు

చేతులు మరియు కాళ్ళకు వ్రేళ్ళు ఏర్పడతాయి. కదలికలు ప్రారంభమవుతాయి తల మరియు ఉదరమునకు మధ్య మెడ ఏర్పడుతుంది బాహ్య జననేంద్రియాలు లింగ భేదమును చూపుతాయి.

12 వారములు

కళ్ళు మరియు చెవులు బాగుగా ఏర్పడతాయి. ఆసిఫికేషన్ (అస్థీకరణ చెందుట) మూత్రము ఉత్పత్తి అగుట ప్రారంభమగును.

16 వారములు

కాళ్ళు అభివృద్ధి పూర్తగును, కదలికలు జరుగును.

20 వారములు

పిండము పొడవు పెరుగును, తల వెంట్రుకలు, కనురెప్పలు ఏర్పడతాయి, చర్మము తైల గ్రంథులతో మూయబడుతుంది.

24 వారములు

ఊపిరితిత్తులు అభివృద్ధి చెందును. కళ్ళ యొక్క కదలికలు వేగవంతమగును. పిండము బరువు పెరుగుట ప్రారంభమవుతుంది.

28 వారములు

వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ అభివృద్ధి చెందుతుంది. మధ్య నాడీ వ్యవస్థ అభివృద్ధి చెందుతుంది. రెటీనా బాగా అభివృద్ధి చెందుతుంది.

32 వారములు

వేగంగా శరీర బరువు పెరుగుతుంది. చర్మము క్రింద క్రొవ్వు చేరుట వలన చర్మం మృదువుగా ఉండును.

36 వారములు

రక్తనాళములు పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందుతాయి. పిండము కటి భాగంలో తలక్రిందులుగా ఉంచబడుతుంది.

40 వారములు

శిశువు పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఏ రోజైనా జన్మించుటకు సిద్ధముగా ఉండును.

శస్త్రచికిత్స ద్వారా ప్రసవం (సిజేరియన్) గర్భసంచిలో శిశువు యొక్క స్థానం, జరాయువు (ప్లాసెంటా) యొక్క స్వభావం అను కారణాల వల్ల యోని ద్వారా ప్రసవం సాధ్యం కాకపోయినచో, ఇటువంటి సమయాలలో తల్లి ఉదర భాగం మరియు గర్భసంచిలో శస్త్రచికిత్స ద్వారా ఒక కోతను ఏర్పరిచి శిశువును వెలుపలికి తీయుదురు. దీనినే ఉదర జననం లేదా సిజేరియన్ అని అంటారు.

రిలాక్సిన్ అనే హార్మోనును జరాయువు స్రవిస్తుంది. ఇది కార్పస్ ల్యూటియంలో కూడా కనపడును. కటి కీళ్ళను (pelvic joints) సడలించడం ద్వారా మరియు నిరంతర శక్తివంతమైన సంకోచాలతో గర్భాశయ ద్వారము పెద్దదగునట్లు చేయును. ఉల్బం పగిలి, ఉల్బద్రవం యోని ద్వారా బయటికి ప్రవహించును. దీని తరువాత భ్రూణం వెలుపలికి వచ్చును. జరాయువు (మావి), బొడ్డుత్రాడు (నాభి రజ్జువు) యొక్క మిగిలిన భాగాలు "**జననం తరువాత**" (after birth) బయటికి బహిష్కరింపబడుతాయి.

క్షీరగ్రంథులు పాలను ఉత్పత్తి చేయు ప్రక్రియనే చనుబాలివ్వడం లేదా **క్షీరోత్పత్తి** (Lactation) అని అంటారు. ప్రతి ఋతుచక్రము సమయంలోనూ, గర్భధారణ కాలంలోనూ, క్షీరోత్పత్తి సమయములోను క్షీరగ్రంథులలో మార్పులు ఏర్పడును. గర్భధారణ కాలం చివరిలో ఈస్ట్రోజన్, ప్రొజెస్టిరాన్ మరియు **మానవ జరాయువు లాక్టోజన్** (human Placental Lactogen -hPL) లు ఎక్కువగును. దీని కారణంగా హైపోథలామస్ ప్రేరేపించబడి, **ప్రొలాక్టిన్** (prolactin) హార్మోను విడుదల చేయు కారకములను విడుదల చేయును. దీనివలన ప్రేరేపించబడిన పూర్వ పీయూష గ్రంథి (anterior pituitary) పాల ఉత్పత్తికి కారణమైన ప్రొలాక్టిన్ హార్మోను స్రవించడం ద్వారా క్షీరోత్పత్తి (lactogenesis) జరుగును.

క్షీర గ్రంథి యొక్క క్షీరకోశాల (alveoli) నుండి వాస్తవంగా పాలు వెలుపలకి రావడానికి ఆక్సిటోసిన్ సహాయపడును. ఇది **నిర్బంధ ప్రతిచర్య** (Let-Down reflex) అని అంటారు. ఆక్సీటోసిన్ గర్భసంచిని ప్రేరేపించి కొద్దికొద్దిగా సంకోచం చెంది మళ్ళీ పూర్వపు పరిమాణాన్ని పొందుటకు సహాయపడును.

శిశువు పుట్టినప్పటి నుండి కొన్ని రోజుల వరకు క్షీరగ్రంథులు పసుపురంగు **ముర్రుపాలు / కొలొస్ట్రోమ్ను** (colostrum) స్రవిస్తాయి. దీనిలో లాక్టోస్ తక్కువ స్థాయిలోనూ, ప్రోటీనులు, విటమిన్ A మరియు ఖనిజ లవణాలు అధిక స్థాయిలలో ఉంటాయి. కొలోస్ట్రోమ్‌లో క్రొవ్వు ఉండదు. ఇంకను కొలోస్ట్రోమ్‌లో అధిక స్థాయిలో **IgA** ప్రతిదేహాలు (antibodies) కనిపిస్తాయి. ఇవి శిశువు ఆహారనాళములో ఏర్పడే బ్యాక్టీరియా సంక్రమణలను నిరోధిస్తాయి. తల్లిపాలు సులభంగా జీర్ణమయ్యే అన్ని రకముల పోషక పదార్థాలతో కూడిన చాలా మంచి పోషక ఆహారం. మొదటి 6 నెలల వరకు శిశువుకు తల్లిపాలు మాత్రమే చాలు. తల్లులందరూ తమ శిశువులకు తల్లి పాలను తప్పకుండా ఇచ్చుట ద్వారా తమ శిశువులు ఆరోగ్యవంతంగా పెరుగుటకు దోహదపడును.

కొలోస్ట్రోమ్ (ముర్రుపాలు)

జన్మనిచ్చిన వెంటనే స్త్రీ శరీరంలో ఉత్పత్తి అగు పోషకాలు అధికంగా ఉండి, రోగ నిరోధక పదార్థాలతో కూడిన, పెరుగుదల మరియు కణజాలాలను మరమ్మతు చేయు కారకములతో నిండిన ద్రవమునే కొలోస్ట్రోమ్ అంటారు. ఇది శిశువు యొక్క రోగనిరోధక వ్యవస్థను ఉత్తేజపరిచి అది పరిణితి చెందునట్లు చేయును. ఇది సహజంగా సూక్ష్మజీవులకు నిరోధకంగా పనిచేస్తుంది. ఈ మొదటి తల్లి పాలను ఇవ్వడం యొక సహజ ప్రయోజనాలు ఏ ఇతర కృత్రిమ ఆహారం ద్వారా లభించవు. దీనిలో సహజంగా పోషక విలువలు ఎక్కువ కలిగి యుండడం వలన నవజాత శిశువులకు ముర్రు పాలు (కొలోస్ట్రోమ్‌ను) ఇచ్చుట చాలా ముఖ్యం.

సారాంశము (Summary)

ప్రత్యుత్పత్తి అనేది ఒక జాతి యొక్క కొనసాగింపు మరియు నిర్వహణకు సహాయపడే ఒక ప్రక్రియ. మానవులు లైంగికంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరిపి, పిల్లలకు జన్మనిస్తారు వారిని శిశోత్పాదకాలుగా పరిగణిస్తారు. ప్రత్యుత్పత్తిలో బీజోత్పత్తి, శుక్రనివేషణము, ఫలదీకరణము, విదళనము, ప్రతిస్థాపన, జరాయువు ఏర్పడుట, గ్యాస్ట్రులేషన్, అవయవ ఉత్పత్తి మరియు ప్రసవము మొదలగు సంఘటనలు కలవు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 30 11-03-2023 10:44:08

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఒక జత అండములు, అండ వాహికలు, గర్భాశయం, గర్భాశయ ముఖద్వారము, యోని మరియు బాహ్య జననేంద్రియం ఉండును. పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ నందు ఒక జత వృషణములు, అదనపు నాళములు, గ్రంథులు, మేహనము (penis) అనబడే బాహ్య జననేంద్రియం ఉండును.

పురుషులలో బీజోత్పత్తి పద్ధతిని శుక్రకణోత్పత్తి అనియు స్త్రీలలో అండోత్పత్తి అనియు అంటారు. స్త్రీలయందు జరుగు ప్రత్యుత్పత్తి చక్రమును ఋతుచక్రము (menstrual cycle) అని అంటారు. ఇది యౌవన దశ (Puberty) నుండి ప్రారంభమగును. అండము ఋతుచక్ర సమయంలో విడుదలై, శుక్రకణముచే ఫలదీకరణం చెంది సంయుక్త బీజముగా మారును.

సంయుక్తబీజం పదే పదే సమవిభజన చెంది సంయుక్త బీజకోశం (బ్లాస్టోసిస్ట్) గా మారును. ఇది గర్భాశయ గోడపై ప్రతిస్థాపనము చెందును. సుమారు 280 రోజులు లేక 40 వారాలలో సంపూర్ణ పిండాభివృద్ధి జరిగి శిశుజననము ప్రసవం ద్వారా జరుగును. క్రొత్తగా జన్మించిన శిశువు తల్లి పాలచే పోషించబడును.

ప్రపంచ తల్లిపాల వారోత్సవం- ఆగస్టు మొదటి వారం
World Breast Feeding Week (WBW)
August 1st week

WABA (World Alliance for Breast feeding Action) WHO (World Health Organization) and UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund) అను సంస్థలు శిశువు జీవితంలో మొదటి ఆరు నెలలు తల్లిపాలివ్వడం యొక్క ముఖ్యత్వాన్ని నొక్కి చెబుతున్నాయి. ఇంకనూ రెండు సంవత్సరముల పాటు పిల్లలకు అదనంగా పాలిచ్చి తమ పిల్లలను ఆరోగ్యంగా పెంచుటకు తల్లులలో అవగాహన కల్పిస్తున్నారు. క్రొత్తగా జన్మించిన పిల్లలకు వచ్చు పచ్చ కామెర్లు (neonatal jaundice), నిమోనియా, కలరా వంటి ప్రాణాంతక వ్యాధుల నుండి తల్లిపాలు ఇవ్వడం ద్వారా వారిని రక్షించవచ్చును. తల్లి పాల సేకరణ కేంద్రము (Mother's Milk Bank)లను మరియు బస్సు నిలయాలలో తల్లి పాలనిచ్చు గదులను ప్రారంభించుట వంటి విధానాలను తమిళనాడు ప్రభుత్వం చేపట్టియున్నది. తల్లిపాలను ఇచ్చుట యొక్క ముఖ్యత్వం గ్రహించినట్లు అవగాహన కార్యక్రమాలను ప్రతి సంవత్సరం ఆగస్టు మొదటి వారంలో జరుపబడుచున్నవి.

ఆసక్తికర నిజాలు:

1) అండాన్ని గర్భధారణ చేయలేని శుక్రకణాలను ఉత్పత్తిచేయు పురుషులను వంధ్యత్వము (**sterile**) గల వారు అంటారు.
2) పురుషులలో శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేయలేని పరిస్థితి ఎజూస్పెర్మియా (***Azoospermia***) అనబడును.
3) పౌరుష గ్రంథి వాచుటను ప్రొస్టాటైటిస్ (***prostatitis***) అంటారు. దీని కారణంగా మూత్ర విసర్జన కష్టమగును.
4) శస్త్ర చికిత్స ద్వారా లేదా పుంస్త్వ నాశనము (Castration) ద్వారా వృషణములను తొలగించుటను ఆర్కిడెక్టమీ (***orchidectomy***) అంటారు.
5) వీర్యం యొక్క మొదటి స్కలనాన్ని స్పెర్మార్కే (***Spermarche***) అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 31 11-03-2023 10:44:08

సందర్భ పరిశీలన

అరుణాచలం మురుగానందమ్

ఆవిష్కరణ మరియు సామాజిక వ్యవస్థాపకుడు

ప్రపంచంలోనే మొట్టమొదటిసారిగా అతితక్కువ ధర గల ఋతుకాల నాప్కిన్లను తయారుచేయు యంత్రమును శ్రీ అరుణాచలం మురుగానందమ్‌గారు కనుగొన్నారు. దేశవ్యాప్తంగా గ్రామాలలో పేద స్త్రీలకు అతితక్కువ ధరలో నాప్‌కిన్‌లను అందించుటయే వీరి యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశం. ఋతుస్రావ సమయంలో స్త్రీలు (వీరి భార్యతో చేరి) అపరిశుభ్ర వస్తువులైన, ఆకులు, చిరిగిపోయిన పాత దుస్తులను, ఇంకను బూడిదను ఉపయోగించుట చూసి షాక్ (స్తంభించిపోయి) కు గురియైన అతను ఈ పద్ధతులను మార్చవలెననుకొనిరి. భారతదేశంలో సుమారు 70% ప్రత్యుత్పత్తి సంబంధ వ్యాధులకు అపరిశుభ్ర ఋతుస్రావ విధానాలే కారణం. యుక్త వయసు రాగానే 23 % బాలికలు పాఠశాలలకు వెళ్ళరనే సమాచారం ఆయనకు తెలియవచ్చింది. ఈ కారణంగా గ్రామాల్లో ఉన్న స్త్రీలకు పరిశుభ్రమైన ఋతుస్రావ అలవాట్లను అందించి, వారి జీవనోపాధిని పెంచి ఒక సామాజిక ప్రభావాన్ని ఏర్పర్చడానికి ఆయన ఆకాంక్షించారు.

1990లో తన పరిశోధన ప్రమాణాన్ని ఆరంభించిన శ్రీ అరుణాచలం సుమారు 5 సంవత్సరాల తర్వాత నాప్కిన్‌లను తయారు చేసే అతితక్కువ ధర యంత్రాన్ని విజయవంతంగా రూపొందించారు. అరుణాచలం 2006లో జాతీయ ఆవిష్కరణకు సంబంధించిన పోటీ కోసం మద్రాసు IIT కు తన నమూనాను సమర్పించారు. 943 ఆవిష్కరణలు పోటీలో ఉన్నప్పటికీ అతని యంత్రం మొదటి స్థానంలో నిలిచింది. అరుణాచలం 18 నెలల్లో 250 యంత్రాలను తయారుచేసి ఉత్తర భారతదేశంలోని బీహార్, మధ్యప్రదేశ్, రాజస్థాన్, ఉత్తరప్రదేశ్ రాష్ట్రాలకు పంపించారు. అరుణాచలం మురుగానందమ్ 2014లో టైమ్ మ్యాగజైన్ యొక్క అత్యంత ప్రతిభావంతమైన 100 మందిలో ఒకరిగా పేరుపొందారు. ఆయనకు 2016 లో పద్మశ్రీ అవార్డు లభించింది.

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. పరిపక్వ శుక్ర కణాలు సేకరింపబడు భాగము

   అ. శుక్రోత్పాదక నాళికలు

   ఆ.శుక్రవాహికలు

   ఇ. ఎపిడిడైమిస్

   ఈ. శుక్రాశయాలు

2. పురుష లైంగిక హార్మోన్ టెస్టోస్టిరాన్ _____ నుండి స్రవించబడును

   అ. సెర్టోలి కణాలు **ఆ. లీడిగ్ కణాలు**

   ఇ. ఎపిడిడైమిస్ ఈ. పౌరుష గ్రంథి

3. ఏ గ్రంథి అదనపు అవయవము అధిక నిష్పత్తిలో శుక్ర ద్రవమును తయారు చేయును.

   అ. శుక్రాశయాలు

   ఆ. బల్బోయూరెత్రల్ గ్రంథి

   ఇ. ప్రోస్ట్రేట్ (పౌరుష) గ్రంథి

   ఈ. శ్లేష్మ గ్రంథి

4. స్త్రీ గుహ్యాంగాంకురం (క్లైటోరిస్) నకు సమమైన పురుషావయవము

   అ. ముష్కగోణి **ఆ. మేహనం**

   ఇ. ప్రసేకం ఈ.వృషణములు

5. పిండ ప్రతిస్థాపన జరుగు భాగము _____

   అ. గర్భాశయము ఆ. పైరిటోనియల్ కుహరము

   ఇ. యోని ఈ. ఫాలోపియన్ నాళము

6. బొడ్డుత్రాడును ఏర్పరచు పిండ పొర

   అ. అళిందము ఆ. ఉల్బం

   ఇ. జరాయువు ఈ. సొనసంచి

7. శిశువు పుట్టిన తర్వాత పాల ఉత్పత్తిని ప్రారంభించు హార్మోను _____

   అ. ఈస్ట్రోజన్

   ఆ. FSH (పుటిక ఉద్దీపన హార్మోను)

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 32 11-03-2023 10:44:08

ఇ. ప్రొలాక్టిన్

ఈ. ఆక్సిటోసిన్

8. క్షీరద అండములు _____

అ. మధ్యస్థ పీతక (మిసోలెసితల్) మరియు పెంకు లేనిది

ఆ. సూక్ష్మపీతక (మైక్రోలెసితల్) మరియు పెంకు లేనిది

ఇ. పీతక రహిత(ఎలెసితల్) మరియు పెంకు లేనిది

ఈ. పీతక రహితం(ఎలెసితల్) మరియు పెంకు కలది

9. శుక్రకణము అండము లోనికి ప్రవేశించుటకు ముందు ఏ చర్యకు లోనవుతుంది

అ. శుక్రాభివృద్ధి ఆ. వల్క చర్య

ఇ. శుక్రజననం **ఈ. సామర్థ్యీకరణ**

10. శిశువు జన్మించిన వెంటనే క్షీరగ్రంథుల చేత స్రవించబడు పాలు

అ. శ్లేష్మం **ఆ. ముర్రుపాలు**

ఇ. లాక్టోస్ ఈ. సుక్రోస్

11. దేనిలో ముర్రుపాలు ఎక్కువగా ఉంటుంది?

అ. Ig E **ఆ. Ig A**

ఇ. Ig D ఈ. Ig M

12. ఆండ్రోజెన్ బైండింగ్ ప్రోటీను (ABP) తయారుచేయునవి.

అ. లీడిగ్ కణములు ఆ. హైపోథలామస్

ఇ. సెర్టోలి కణములు ఈ. పీయూష(పిట్యూటరీ) గ్రంథి.

13. తప్పైన జతను ఎన్నుకొనుము

అ. ఋతుస్రావదశ - ఈస్ట్రోజెన్ మరియు ప్రోజెస్టిరాన్ స్థాయిలు తగ్గుట

ఆ. పుటిక దశ - ఈస్ట్రోజెన్ అధికమగుట

ఇ. లూటియల్ దశ - FSH స్థాయి అధికమగుట

ఈ. అండోత్సర్గ దశ - LH అధికమగుట

క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానములిమ్ము.

ప్రవచనము (A) మరియు కారణము (R)

అ. A మరియు R రెండును సరైనవి. R, A కు సరైన వివరణ

ఆ. A మరియు R రెండును సరైనవి R, A కు సరైన వివరణ కాదు

ఇ. A సరి R తప్పు

ఈ. A మరియు R రెండునూ తప్పు

14. **A** ప్రవచనము: పురుషులలో వృషణములు ఉదరము క్రింద ముష్కగోణిలో ఉండును.

R కారణము: ముష్కగోణి ఉష్ణ క్రమబద్ధీకరణ చేయును మరియు ఉష్ణోగ్రత 2°C తగ్గించి శుక్ర కణములను ఉత్పత్తి చేయను.

అ. A మరియు R రెండును సరైనవి. R, A కు సరైన వివరణ

15. **A** ప్రవచనము: అండోత్సర్గము అనగా గ్రాఫియన్ పుటికల నుండి అండములు విడుదలగుట

R కారణము: ఇది ఋతుస్రావ చక్రము యొక్క పుటిక దశ నందు జరుగును.

ఇ. A సరి R తప్పు

16. **A** శుక్ర కణము యొక్క తల నందు ఏక్రోసోము మరియు మైటోకాండ్రియాలు కలవు.

R ఏక్రోసోము నందు మెలికలు తిరిగిన మైటోకాండ్రియాలు కలవు.

ఈ. A మరియు R రెండునూ తప్పు

17. నొప్పితో కూడిన ఋతుస్రావమును ఈ విధంగా పిలిచెదరు.

అ. డిస్మెనోరియా ఆ. మెనోరియా

ఇ. అమెనోరియా ఈ. ఆలిగోమెనోరియా

18. అసక్రమమైన ఋతుస్రావమునకు సంబంధించి తప్పైన జతను ఎన్నుకొనుము

అ. మెనోరియా - అధిక ఋతుస్రావము

ఆ. ఎమెనోరియా - ఋతుస్రావం జరగకపోవుట

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 33 11-03-2023 10:44:08

ఇ. డిస్మెనోరియా - అసమక్రమమైన ఋతుస్రావము

ఈ. ఆలిగోమెనోరియా - నొప్పితో కూడిన ఋతుస్రావము

19. స్పెర్మియోజెనిసిస్ (శుక్రకణ జననం) మరియు స్పెర్మటొజెనిసిస్ (శుక్రకణోత్పత్తి)కి మధ్య తేడాలేవి?

20. అప్పుడే పుట్టిన మగ మరియు ఆడశిశువులలో బీజకణములు (gametes) ఏ దశలో ఉత్పత్తి అగును?

21. క్రింద క్లుప్త పదములను విశదీకరించుము

అ. FSH ఆ. LH ఇ. hCG ఈ. hPL

22. మానవులలో పాలిస్పెర్మియా (ఎక్కువ శుక్రకణాలు ఒక అండమును గర్భధారణ చేయుట) ఎట్లు నివారించబడుచున్నవి?

23. కొలోస్ట్రమ్ (ముర్రుపాలు) అనగా నేమి? దాని ప్రాముఖ్యతను వ్రాయుము?

24. జరాయువు అనునది ఒక వినాళ కణజాలం వివరింపుము?

25. శుక్రకణము (spermatozoan) యొక్క పటమును గీచి భాగములను గుర్తించుము?

26. ఇన్హిబిన్ (inhibin) అనగా నేమి? దాని విధులను వ్రాయుము?

27. వృషణములు అమరియుండు స్థానము యొక్క ముఖ్యత్వమును తెలుపుము.

28. వీర్యం లేదా శుక్ర ద్రవం (semen) యొక్క వివిధ అంశములు ఏవి?

29. గర్భధారణ సమయంలో జరాయువు నుండి ఉత్పత్తి అగు హార్మోనులు ఏవి?

30. బీజోత్పత్తి (గామిటోజెనిసిస్) అనగా నేమి?

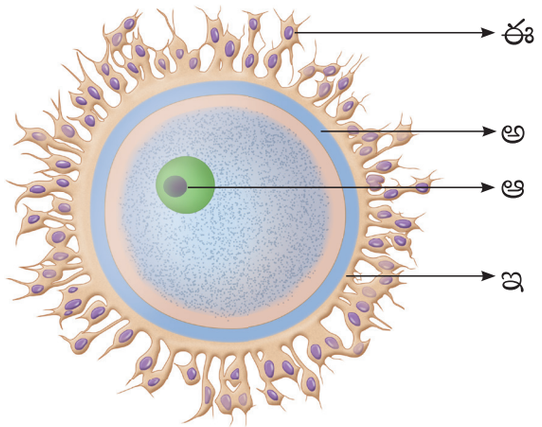
31. మానవ అండము (Human ovum) యొక్క నిర్మాణమును పటము గీచి భాగములను గుర్తించుము?

32. శుక్రకణోత్పత్తి మరియు అండోత్పత్తిలను పటముల ద్వారా తెలుపుము.

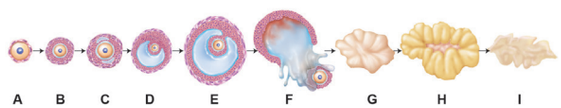
33. ఋతుచక్రములోని వివిధ దశలను వివరింపుము.

34. శిశుజననం మరియు క్షీరోత్పత్తిలో ఆక్సిటోసిన్ మరియు రిలాక్సిన్ హార్మోనుల పాత్రను వివరింపుము.

35. ఇవ్వబడిన పటములో అ,ఆ,ఇ మరియు ఈ అను భాగముల పేర్లను తెలుపుము.



36. క్రింద ఇవ్వబడిన పటములో స్త్రీ అండాశయములో ఏర్పడు వరుస సంఘటనలు (a-i) ఇవ్వబడినవి.



అ) అండ కణము విడుదలగు పటమును గుర్తించి, అంతోత్సర్గములో అది ఏ దశను సూచించును అనుదానిని గుర్తించుము.

ఆ) పై ప్రక్రియకు కారణమైన అండాశయ మరియు పీయూష గ్రంథి హార్మోనుల పేర్లను తెలుపుము.

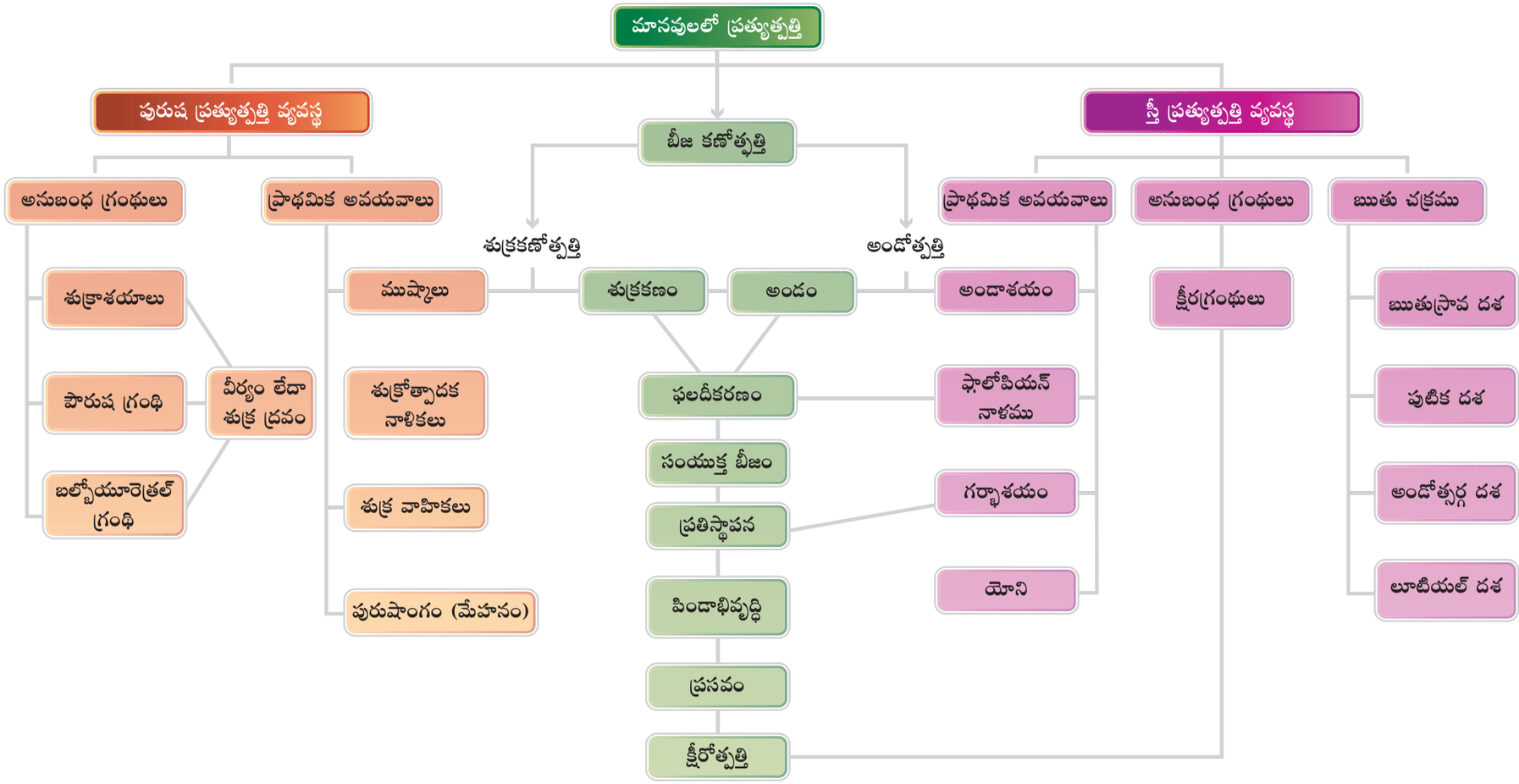
ఇ) అదే సమయంలో జరుగు గర్భాశయ మార్పులను వివరింపుము.

ఈ) C మరియు H దశలకు మధ్య గల భేదములను వ్రాయుము.

37. వివిధ ఋతుస్రావ రుగ్మతలను వ్రాయుము.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 34 11-03-2023 10:44:08

భావన పటము

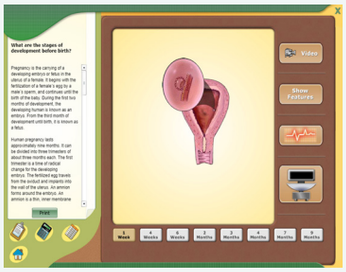


12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 35
11-03-2023 10:44:09

అంతర్జాల కృత్యము *ICT CORNER*

మానవ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

ప్రపంచములోనికి శిశువు ప్రయాణం



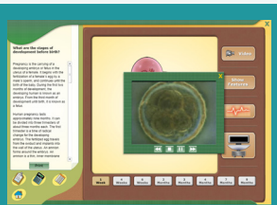
విధానము/Procedure:

దశ 1: "జనన పూర్వ పిండాభివృద్ధి దశలు" అను కృత్య పుటను వీక్షించుటకు **URL** ను ఉపయోగించుము లేదా **QR** సంకేతమును స్కాన్ చేయుము.

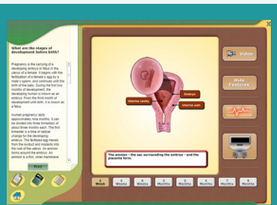
దశ 2: పుటలో కుడి వైపున గల "వీడియో" పై క్లిక్ చేసి ఆ ప్రత్యేక దశలో జరుగు పిండాభివృద్ధిని వీక్షించుము.

దశ 3: భాగముల గురించి తెలుసుకొనుటకు "షో ఫీచర్స్" పై క్లిక్ చేయుము. ఆ ప్రత్యేక దశలో పిండము యొక్క హృదయ స్పందనను వినుటకు "హార్ట్‌బీట్ – సింబల్"ను క్లిక్ చేయుము. ఆ ప్రత్యేక దశలో శిశువు యొక్క బరువును తెలుసుకొనుటకు పుట క్రింది భాగమున ఉండు "వెయింగ్ మెషిన్"పై క్లిక్ చేయుము.

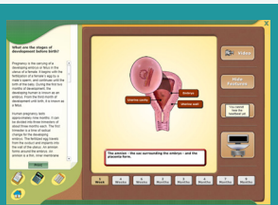
దశ 4: పుట క్రింది భాగాన గల వివిధ వారాల 'టాబ్'లను క్లిక్ చేసి, పై సోపానములను పునరావృతం చేయుట ద్వారా ఆ సంబంధిత వారాల వయసులోని శిశు సంబంధ విషయాలను తెలుసుకోగలరు.



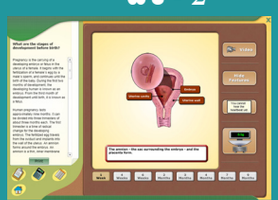
దశ - 1



దశ - 2



దశ - 3



దశ- 4

మానవ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ URL:
http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/LS26/LS26.html

*పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే

*ఫ్లాష్ ప్లేయర్‌ను అనుమతించుము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 36 11-03-2023 10:44:10

యూనిట్ - I

3 ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యం (Reproductive Health)

అధ్యాయము



ఆరోగ్యకరమైన జీవనశైలి మరియు సరియైన పోషకాహారంతో గర్భధారణకు మునుపే సురక్షితమైన మాతృత్వం ప్రారంభమవుతుంది.

అధ్యాయ రూపురేఖలు

3.1 ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యం ఆవశ్యకత సమస్యలు మరియు వ్యూహాలు
3.2 ఉల్బద్రవ పరీక్ష (అమ్నియోసెంటిసిస్) మరియు చట్టబద్ధమైన నిషేధం.
3.3 లింగనిష్పత్తి, స్త్రీ భ్రూణహత్య మరియు శిశుహత్య యొక్క సామాజిక ప్రభావం.
3.4 జనాభా విస్ఫోటనం మరియు జనన నియంత్రణ
3.5 వైద్యపరమైన గర్భస్రావం (MTP)
3.6 లైంగిక సంపర్క వ్యాధులు (STD)
3.7 వంధ్యత్వం
3.8 ప్రత్యుత్పత్తి సహాయక సాంకేతికత (ART)
3.9 ప్రారంభ గర్భధారణ కాలంలో భ్రూణ (పిండ) లోపాలను కనుగొనుట.

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- లైంగికవిద్య మరియు ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్య ఆవశ్యకతను అవగాహన చేసుకొనుట.
- జనన పూర్వ నిర్ధారణగా ఉల్బద్రవ పరీక్ష ప్రాముఖ్యతను నేర్చుకొనుట.
- తల్లి, శిశు మరణ ప్రభావాలను మూల్యాంకనం చేయుట.
- వివిధ రకాలైన గర్భనిరోధక పరికరాలను గుర్తించి, పోల్చి మరియు వివరించుట.
- వైద్యపరమైన గర్భస్రావ ఆవశ్యకత మరియు సామాజిక ఫలితాలను చర్చించుట.
- లైంగిక సంపర్క వ్యాధుల (*STD*) వ్యాప్తి కారణాలు మరియు నివారణను వివరించుట.
- వంధ్యత్వ కారణాలను ప్రాధాన్యపరచుట.
- ప్రత్యుత్పత్తి జీవనం వైపు సానుకూల మరియు ఆరోగ్య వైఖరిని పెంపొందించుట.

05OFZ

ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యం అనునది భౌతికంగా (సహజ సిద్ధమైన శారీరక) మరియు క్రియాత్మకంగా సాధారణ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు కలిగిన ప్రజలతో కూడిన సమాజాన్ని సూచిస్తుంది. ఆరోగ్యకరమైన ప్రజలు ఆరోగ్యమైన పిల్లలను కలిగి తన కుటుంబానికి సంరక్షణ ఇచ్చి సమాజానికి అధిక సహకారాన్ని అందిస్తారు. కనుక ఆరోగ్యం అనునది ఒక సమూహ సమస్య అవుతుంది. ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ అనునది నాడీ, అంతస్రావీ వ్యవస్థచే నియంత్రించబడు ఒక సంక్లిష్ట వ్యవస్థ. కావున సంక్రమణ వ్యాధులు మరియు గాయాల నుండి ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలను రక్షించుకొనుటకు తీసుకొనవలసిన జాగ్రత్తలు ఆవశ్యకమైనవి.

3.1. ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్య ఆవశ్యకత – సమస్యలు మరియు వ్యూహాలు (Need for reproductive health-Problems and strategies)

కుటుంబ నియంత్రణ కార్యక్రమం (Family planning) ను మొదట ప్రారంభించిన కొన్ని ప్రపంచ దేశాలలో భారతదేశం ఒకటి. 1951వ సం॥లో ప్రారంభించబడిన ఈ కార్యక్రమం పది సంవత్సరాలకు ఒకసారి అంచనా వేయబడుచున్నవి. ఈ కార్యక్రమం బాగా ప్రఖ్యాతిగాంచిన **"ప్రత్యుత్పత్తి మరియు శిశువుల ఆరోగ్య సంరక్షణ (RCH)"** అనే పేరుతో పిలువబడుతున్నది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 37 11-03-2023 10:46:49

మీకు తెలుసా?

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా రోజుకు సుమారు 800 స్త్రీలు గర్భం మరియు శిశుజనన సంబంధాన్ని నివారించలేని కారణాల వలన మరణించుచున్నారు. ఇందులో 20% స్త్రీలు భారతీయులుగాను. అదేవిధంగా భారతదేశంలో శిశు మరణ రేటు 1000 మందిలో 44 గా ఉంటున్నారు. భారతదేశం గడిచిన రెండు దశాబ్దాలలో అపరిమిత పెరుగుదలను వీక్షించిననూ ఇతర అభివృద్ధి చెందుచున్న అనేక దేశాలతో పోల్చినపుడు మాతృ మరణ రేటు ఇంకనూ అధికంగానే ఉంటున్నవి.

source: *http://unicef.in*

ఈ కార్యక్రమం ద్వారా చేపట్టిన ప్రధాన పనులు:

- ఆరోగ్యకరమైన సమాజాన్ని నిర్మించడానికి అవగాహన కల్పించడం మరియు వైద్య సదుపాయాలను అందించడం.
- కౌమారదశ మరియు దానికి సంబంధించిన మార్పులను గురించిన విషయాలపై అందించే లైంగిక విద్యను పాఠశాలలో ప్రవేశపెట్టుట.
- దంపతులకు మరియు వివాహ వయస్సులో ఉన్న వారికి లభ్యమగు జనన నియంత్రణ పద్ధతులు మరియు కుటుంబ నియంత్రణ నిబంధనలను బోధించుట.
- గర్భిణీ స్త్రీల సంరక్షణ, శిశుజననాంతర మాతృ శిశు సంరక్షణ మరియు స్తన పోషణ ప్రాముఖ్యం గురించి అవగాహన కల్పించుట.
- ప్రభుత్వ, ప్రభుత్వేతర సంస్థలకు మద్ధతు ఇచ్చి జనన నియంత్రణ క్రొత్త పద్ధతులను గుర్తించి వాడుకలో ఉన్న జనన నియంత్రణ పద్ధతులను మెరుగుపరుచుటకు ప్రోత్సహించాలి.

విస్తృత శిశు వ్యాధి నిరోధక టీకాలు: గర్భిణీస్త్రీలకు పౌష్టికాహారం సరఫరా చేయుట జనని సురక్షయోజన, జనని శిశు సురక్ష కార్యక్రమం, RMNCH+A (ప్రత్యుత్పత్తి, మాతృ, నవజాత శిశువు, పిల్లలు మరియు కౌమారుల ఆరోగ్యం కొరకు సమగ్ర విధానం) ప్రధానమంత్రి సురక్షిత మాతృత్వ అభియాన్ మొదలైనటువంటి ఆరోగ్య సురక్ష కార్యక్రమాలను జాతీయ స్థాయిలో భారత ప్రభుత్వంచే చేపట్టబడినవి.

3.2. ఉల్బద్రవ పరీక్ష మరియు చట్టబద్ధమైన నిషేధం (Amniocentesis and its statutory ban)

చిన్న కుటుంబం నిబంధనలు మరియు కుటుంబంలో మగ సంతానం వక్రీకృత ఎంపిక వంటి కారణాల వలన స్త్రీ జనాభా అపాయకరమైన రేటుగా తగ్గుచున్నది. ఉల్బద్రవ పరీక్ష అను జనన పూర్వ సాంకేతికతను ఉపయోగించి భ్రూణంలో ఏదైనా క్రోమోసోమ్‌ల అసాధారణతలను కనుగొనుటకు ఉపయోగపడుచున్నది. ఈ సాంకేతికతను భ్రూణ (పిండము) లింగనిర్ధారణ చేయుటకు దుర్వినియోగం చేయబడుచున్నది. భ్రూణ లింగాన్ని కనుగొన్న తరువాత స్త్రీ భ్రూణ హత్య జరగటానికి అవకాశం గలదు. అందువలన ఉల్బద్రవ పరీక్షపై చట్ట పరమైన నిషేదం విధించబడినది.

3.3. లింగనిష్పత్తి, స్త్రీ భ్రూణహత్య మరియు శిశుహత్యలపై సామాజిక ప్రభావం (Social impact of sex ratio, female foeticide and infanticide)

లింగనిష్పత్తి అనునది ఒక జనాభాలో పురుషులకు మరియు స్త్రీలకు మధ్యగల నిష్పత్తిని సూచిస్తుంది. భారతదేశంలో గడిచిన దశాబ్దంలో శిశులింగ నిష్పత్తి ప్రతి 1000 మంది పురుషులకు 927 నుండి 919 మంది స్త్రీలు తగ్గారు. ఈ నిష్పత్తిని సరిచేయటానికి ప్రజల ఆలోచన విధానం మరియు వైఖరులను మార్చుటకు ముఖ్యంగా యువకులలో ఈ మార్పులు ఏర్పడుటకు అవసరమగుచున్నవి. మన సమాజంలో స్త్రీ భ్రూణ హత్య మరియు స్త్రీ శిశుహత్యలు లింగ వివక్షతను వ్యక్తీకరణం చేయును.

తల్లి గర్భంలోనే స్త్రీ శిశువును గర్భస్రావం చేయుట **స్త్రీ భ్రూణహత్య (Female foeticide)**ను సూచించును. కాని స్త్రీ శిశువు పుట్టిన తర్వాత ఆ శిశువును చంపుట **స్త్రీ శిశుహత్య (female infanticide)** ను సూచించును. దీని ఫలితంగా లింగ నిష్పత్తిలో అసమతుల్యత ఏర్పడును. **UNDP's GII** 2018 (United nations developmental programmes gender inequality index) ప్రకారం స్త్రీలను పురుషులతో పోలిస్తే తక్కువ ఆర్థిక అవకాశాలు లభ్యమగుట వలన 187 దేశాలలో భారతదేశం 135వ స్థానంలో ఉన్నది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 38 11-03-2023 10:46:49

స్త్రీ భ్రూణహత్యలు మరియు శిశుహత్యలను నివారించుటకు భారత ప్రభుత్వం **PCPNDT చట్టం (Preconception and Pre-Natal diagnostic technique act - 1994)** వంటి అనేక చర్యలను తీసుకొనెను. ఈ చట్టం లింగాన్ని గుర్తించుటకు మరియు ఎంపిక గర్భస్రావం చేయుటకు జనన పూర్వవ్యాధి నిర్ధారణ సాంకేతికతలపై నిషేధాన్ని విధించినది. లింగనిష్పత్తి, శిశుమరణాల రేటులోని తేడాలను తొలగించి వారి పోషక, విద్యాస్థాయిలను పెంపొందించుట ద్వారా బాలికల మనుగడ, మెరుగైన పోషణను అందజేయుట విద్య, రక్షణ మరియు బాలికలకు సాధికారికత కల్పించడానికి ప్రభుత్వం వివిధ చర్యలు చేపట్టింది. **POCSO చట్టం (లైంగిక నేరాల నుండి పిల్లలను కాపాడుట)** ఉద్యోగ స్థలాలలో లైంగిక వేదింపు (నివారణ, నిషేదం మరియు పరిష్కారం) చట్టం. 2013 సం॥లో జస్టిస్ వర్మ కమిటీ **(Justice Verma Committee)** సిఫారుసుల ఆధారంగా నేర న్యాయశాస్త్రంలో మార్పుల యొక్క ఉద్దేశ్యం స్త్రీ మరియు పురుషులకు రక్షణ పరిసరాన్ని కల్పించుట అవుతుంది.

3.4. జనాభా విస్ఫోటనం మరియు జనన నియంత్రణ (Population explosion and birth control)

పెరిగిన ఆరోగ్య సదుపాయాలు మరియు మెరుగైన జనన స్థితుల వలన మనిషి యొక్క ఆయుష్కాలం పెరిగినది. ఐక్యరాజ్యసమితి యొక్క తాజా నివేదిక ప్రకారం భారతదేశ జనాభా ఇప్పటికే 1.26 బిలియన్లకు చేరుకొన్నది. ఇది 2023 సం॥ నాటికి జనాభా పరిమాణం అతిపెద్ద దేశమైన చైనాను అధికమించునని అంచనా వేయబడినది. జనాభా విస్ఫోటన సమస్యను అధికమించడానికి జనన నియంత్రణ ఒక్కటే అందుబాటులో ఉన్న పరిష్కారం. వివిధ గర్భనిరోధక పరికరాలను ఉపయోగించుట ద్వారా చిన్న కుటుంబాలు ఉండేటట్లు ప్రజలను ఉత్తేజపరచాలి. తమిళనాడులో జనాభా పెరుగుదలను నియంత్రించుటకు ప్రభుత్వ ప్రసార మాధ్యమాల ప్రకటనలు మరియు ప్రకటన పత్రాలలో "*మనం ఇద్దరం మనకు ఇద్దరు*", "*మనం ఇద్దరం మనకు ఒకరు*" వంటి నినాదాలు ప్రోత్సహించాలి. మన దేశములో చట్టపరంగా వివాహ వయస్సు అమ్మాయిలకు 18 సంవత్సరాలు మరియు అబ్బాయిలకు 21 సంవత్సరాలు. చిన్న కుటుంబాలు కలిగిన దంపతులకు ప్రోత్సహకాలు ఇవ్వడం మొదలైనవి జనాభా పెరుగుదలను నియంత్రించుటకు తీసుకొన్న ఇతర చర్యలు.

జనన నియంత్రణ పద్ధతులు (Birth control methods)

గర్భనిరోధక పద్ధతులను స్వచ్ఛందంగా ఉపయోగించి ఫలదీకరణను నివారించుట లేదా గర్భాశయంలో ఫలదీకరణం చెందిన అండ ప్రతిస్థాపనను నివారించుటను జనన నియంత్రణ అంటారు. **గర్భనిరోధకం ఉపయోగించుటకు** స్నేహపూర్వకంగా, సులభంగా లభించునదిగా తక్కువ దుష్ప్రభావాలతో మరియు లైంగిక సంపర్కంలో జోక్యంచేసుకోకుండా ఉండవలెను. గర్భనిరోధక పద్ధతులు రెండు రకాలు. అవి: **తాత్కాలిక గర్భనిరోధక పద్ధతి మరియు శాశ్వత గర్భనిరోధక పద్ధతి.** సహజ, రసాయనిక, యాంత్రిక మరియు హార్మోన్ల అవరోధక పద్ధతులు అనునవి తాత్కాలిక జనన నియంత్రణ పద్ధతులు అగును.

1. సహజ పద్ధతులు (Natural method)

ఇది శుక్రకణాలు అండాన్ని చేరకుండా నివారించుటకు ఉపయోగించే పద్ధతి యగును. లయబద్ధ పద్ధతి, అంతరాయ సంభోగం, అవిచ్ఛిన్నంగా సంపర్కించకుండుట, క్షీరోత్పాదక ఋతుస్రావ నిరోధకం మొదలైనవి సహజ గర్భనిరోధక పద్ధతులగును.

అ) ఆవర్తనంగా సంపర్కించకుండుట / లయబద్ధ పద్ధతి (Periodic abstinence/rhythm method) – ఋతుచక్రంలో సుమారు 14వ రోజు అండోత్సర్గం జరుగుతుంది. స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి మార్గంలో అండం దాదాపు రెండు రోజులు వరకు శుక్రకణాలు 72 గం॥ వరకు జీవించును. ఈ సమయంలో సంభోగమును నివారించవలెను.

అ) అవిచ్ఛిన్నంగా సంపర్కించకుండుట (Continuous abstinence) – ఇది గర్భధారణను నివారించడానికి సరళ మరియు చాలా నమ్మదగిన పద్ధతి. గర్భధారణను సులభతరం చేయు ఒక అవధి కాలంలో సంపర్కించుట.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 39 11-03-2023 10:46:49

ఇ) అంతరాయ సంభోగం (Coitus interruptus) – ఇది పురాతన నియంత్రణ పద్ధతి. పురుష భాగస్వామి లైంగిక సంపర్కంలో స్కలనానికి ముందు మేహనాన్ని యోని నుండి ఉపసంహరించుట వలన యోనిలోనికి శుక్ర ద్రవం విడుదల కాకుండా నివారించవచ్చును.

ఈ) క్షీరోత్పాదక ఋతుస్రావ నిరోధకం (Lactational amenorrhoea) – ప్రసవం తరువాత 6 నుండి 8 వారాలలో ఋతుస్రావ చక్రం ప్రారంభమవుతుంది. అయిననూ స్తన పోషణ వలన సాధారణ అండ చక్రాలు ప్రారంభించుటకు ఆరు నెలల వరకు ఆలస్యపరచవచ్చు. అండ చక్రాలలోని ఈ ఆలస్యాన్ని క్షీరోత్పాదక ఋతుస్రావనిరోధకం (**lactational amenorrhoea**) అంటారు. ఇది సహజమైనది కాని నమ్మదగిన జనన నియంత్రణ పద్ధతి కాదు. స్తన పోషణ సమయంలో శిశువులు పాలను పీల్చుకొనునప్పుడు పీయూష గ్రంథి ప్రేరేపించబడి ప్రొలాక్టిన్ హార్మోను అధికంగా స్రవించుట వలన పాల ఉత్పత్తి అధికమవుతుంది. తల్లి రక్తంలోని అధిక ప్రొలాక్టిన్ గాఢత హైపోథలామస్ నుండి విడుదలగు GnRH (గొనడోట్రోఫిన్ విడుదల హార్మోను) మరియు పీయూష గ్రంథి నుండి స్రవించు గొనడోట్రాపిన్‌ను అణిచివేయుట ద్వారా ఋతుస్రావ చక్రమును నిరోధించవచ్చును.

2. అవరోధ పద్ధతులు (Barrier methods)

ఈ పద్ధతిలో శుక్రకణాలు అండాలను చేరుటను నిరోధించుట వలన ఫలదీకరణం జరగదు.

అ) రసాయనిక అవరోధం (Chemical barrier)

నురుగు కట్టే మాత్రలు, లోపల కరిగే మాత్రలు, జిగట పదార్థాలు మరియు క్రీమ్‌ల వంటి రసాయన కారకాలను ఉపయోగించి యోనిలోని శుక్రకణాలను క్రియారహితం చేయవచ్చును.

ఆ) యాంత్రిక అవరోధం (Mechanical barrier)

సంపర్కానికి ముందు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి మార్గంలోనికి స్కలనం చేయబడిన శుక్రద్రవ ప్రవేశాన్ని నిరోధించుటకు పురుషులలో మేహాన్ని కప్పుటకు, స్త్రీలలో యోని మరియు గర్భాశయ ముఖద్వారాన్ని కప్పుటకు ఉపయోగించు పలుచని పొరను గర్భ నిరోధక తొడుగు (Condoms) అంటారు. ఇది గర్భధారణను నిరోధించగలదు. తొడుగులను ఒకసారి ఉపయోగించిన తరువాత పారవేయవలెను. గర్భనిరోధక తొడుగులను ఉపయోగించు వారిని STDs ల వంటి AIDS మరియు నుండి రక్షించగలము. గర్భ నిరోధక తొడుగులను పాలియూరిథేన్, లేటెక్స్ మరియు గొర్రె చర్మం వంటి పదార్థాలతో తయారుచేయబడుతుంది.

డయాఫ్రమ్‌లు, గర్భాశయ ముఖ ద్వార మూతలు మరియు వాల్వ్‌లు, రబ్బరుతో తయారైనవి. వీటిని సంపర్కానికి ముందు గర్భాశయ ముఖద్వారాన్ని కప్పుటకు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి మార్గంలోనికి చొప్పించబడి శుక్రకణాలు గర్భాశయంలోనికి ప్రవేశించుటను నిరోధించవచ్చు.

ఇ) హార్మోనుల అవరోధం (Hormonal barrier)

ఇది అండాశయం నుండి అండం విడుదలను నిరోధించి గర్భాశయ ముఖ ద్వార ద్రవాన్ని మందంగా మార్చి శుక్రకణం అండంతో చేరకుండా అడ్డుకుంటాయి.

గర్భనిరోధక నోటి మాత్రలు (Oral contraceptives)

మాత్రలను వాడటం వలన FSH మరియు LH హార్మోన్‌ల స్రావాన్ని నిరోధించుట ద్వారా అండోత్సర్గాన్ని నివారించవచ్చు. మిశ్రమ మాత్రలు అత్యంత సాధారణ గర్భనిరోధక మాత్రలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఇవి కృత్రిమ ప్రొజెస్టిరాన్ మరియు ఈస్ట్రోజెన్ హార్మోన్‌లను కలిగి ఉంటాయి. లక్నో లోని కేంద్ర ఔషధ పరిశోధన సంస్థ (Central Drug Research Institute - CDRI) చే తయారుచేయబడిన **సహేలి** అనే గర్భనిరోధక మాత్రలో స్టిరాయిడ్‌లేని **సెంట్‌క్రోమన్** (Centchroman) **అనే** పదార్థమును కలిగియుండును.

ఈ) గర్భాశయాంతర సాధనాలు (Intrauterine Devices - IUDs)

ఈ సాధనాలను వైద్య నిపుణులచే యోని ద్వారా గర్భాశయంలోకి చొప్పించబడును. ఈ సాధనాలు రాగిని విడుదల చేయు IUD లు, హార్మోన్‌లను విడుదల చేయు IUD లు మరియు ఔషధ రహిత IUD లుగా లభ్యమగును. IUD లు గర్భాశయం లోపల ఉండు శుక్రకణాల క్రిమిభక్షణను

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 40 11-03-2023 10:46:50

వ్యక్తిగత అధ్యయనం (Case Study)

ఊహించకుండా ఏర్పడిన గర్భధారణలో సుమారు సగం గర్భనిరోధకాల వైఫల్యం వలన కలుగును. అస్థిరమైన మరియు తప్పుడు గర్భనిరోధక పద్ధతులే దీనికి కారణం. గర్భనిరోధక మాత్రలు, అతికించు తొడుగులు లేదా వలయాలు కంటే దీర్ఘకాలిక తిరోగామి గర్భనిరోధకాలు (గర్భాశయాంతర సాధనాలు మరియు లోపల అమర్చు గర్భనిరోధక సాధనాలు) మొదలైనవి గర్భాశయాంతర సాధనాలు మరియు లోపల అమర్చు సాధనాల ఉపయోగాలను యవ్వన స్త్రీలకు బోధించుట వలన కుటుంబ నియంత్రణను పాటిస్తున్న స్త్రీలలో ఊహించలేని గర్భధారణాల సంఖ్యను తగ్గించవచ్చు.

అధికరించును. ఆలస్యంగా గర్భం ఏర్పడాలనుకొనే స్త్రీలకు గర్భాశయాంతర సాధనాలు ఆదర్శ గర్భనిరోధకాలు. భారతదేశంలో ప్రఖ్యాతిగాంచిన గర్భనిరోధక పద్ధతులలో ఇది ఒకటి దీని విజయవంత రేటు 95% నుండి 99% అగును.

రాగిని విడుదల చేయు గర్భాశయాంతర సాధనాలు (Copper releasing IUDs):

రాగి కొలతను అనుసరించి ఇవి ఒకదాని నుండి మరొకటి భిన్నంగా ఉంటాయి. **Cu T-380 A, Nova T, Cu 7, Cu T 380 Ag మల్టిలోడ్ 375** మొదలైన రాగి సాధనాలు గర్భాశయంలో స్వేచ్ఛా రాగి మరియు రాగి లవణాలను విడుదల చేసి శుక్రకణాల చలనాన్ని అణచివేస్తుంది. ఇవి గర్భాశయంలో 5 నుండి 10 సంవత్సరాల వరకు ఉండవచ్చును.

హార్మోన్‌లను విడుదల చేయు గర్భాశయాంతర సాధనాలు (Hormone-releasing IUDs)

ప్రొజెస్టాసెర్ట్ మరియు **LNG** -20 వంటి హార్మోన్‌లో విడుదల చేయు గర్భాశయాంతర సాధనాలను తరుచుగా గర్భాశయాంతర వ్యవస్థలు (IUS) అని అంటారు. ఇవి గర్భాశయ ముఖద్వార శ్లేష్మం యొక్క స్నిగ్ధతను అధికరించుట వలన శుక్రకణాలు గర్భాశయ ముఖద్వారంలోకి ప్రవేశాన్ని నిరోధిస్తుంది.

ఔషధ రహిత గర్భాశయాంతర సాధనాలు (Non-medicated IUDs)

ఇది ప్లాస్టిక్ లేదా స్టీల్‌తో చేయబడినవి. లిప్పస్ లూప్ అనునది రెండు **S** ఆకారపు ప్లాస్టిక్ సాధనం.

3. శాశ్వత జనన నియంత్రణ పద్ధతులు (Permanent birth control methods)

ఈ పద్ధతులు ఇక పిల్లలు వద్దనుకొనే వారు అవలంభించు పద్ధతులగును.

వంధ్యకరణ శస్త్రచికిత్స పద్ధతులు (Surgical Sterlisation methods)

ఇక గర్భధారణను ఇష్టపడని స్త్రీ మరియు పురుష భాగస్వాములకు అందించే సలహాను శాశ్వత గర్భనిరోధక పద్ధతి అందురు. ఇవి సంయోగబీజాల రవాణాను అడ్డగించి గర్భధారణను నిరోధించును. స్త్రీలలో చేయబడు వంధ్యకరణ శస్త్ర చికిత్సను **ట్యూబెక్టమి** అంటారు. ఈ పద్ధతిలో పొత్తి కడుపుకు చిన్నగాటు వేసి లేదా యోని ద్వారా రెండు పాలోఫియన్ నాళాలను కత్తిరించి కొనలను ముడివేయబడుతుంది. ఇది ఫలదీకరణంను మరియు గర్భాశయంలోకి అండ ప్రవేశాన్ని నిరోధించును. పురుషులలో చేయబడు వంధ్యకరణ శస్త్రచికిత్సను **వాసక్టమి** అంటారు. ఈ పద్ధతిలో ముష్కగోణిలో చేయబడు చిన్న గాటు ద్వారా రెండు శుక్రవాహిక లను కత్తిరించి కొనలను ముడివేయుదురు. ఇది ప్రసేకంలోకి శుక్రకణాల ప్రవేశాన్ని నిరోధించుట వలన బహిష్కరించిన శుక్రద్రవంలో శుక్రకణాలు ఉండవు.

3.5 వైద్యపరమైన గర్భస్రావం (Medical termination of pregnancy - MTP)

శస్త్రచికిత్స లేకుండా లేదా పరికరాలను లోనికి ప్రవేశపెట్టకుండా ఉద్దేశపూర్వకంగా లేదా వాంఛితంగా గర్భస్రావం చేయుటను వైద్యపరమైన గర్భస్రావం అంటారు. గర్భధారణ మొదటి 12 వారాలలో (మొదటి త్రైమాసం) వైద్యపరమైన గర్భస్రావం చేయుట

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 41 11-03-2023 10:46:50

సురక్షితమైనది. ఇది స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తిపై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని ఏర్పరచదు. రెండవ త్రైమాస సమయంలో భ్రూణం మాతృ కణజాలాలతో సన్నిహితంగా కలుపబడుట వలన గర్భస్రావం చేయుట చాలా అపాయకరమైనది. వైద్యపరమైన ఆవశ్యకత మరియు కొన్ని సామాజిక ఫలితాల కొరకు భారత ప్రభుత్వం 1971వ సం॥లో వైద్యపరమైన గర్భస్రావాన్ని చట్టబద్ధం చేసింది. ఈ చట్టాన్ని దుర్వినియోగం చేయుటను నిరోధించుటకు లైంగిక వివక్ష మరియు చట్టవిరుద్ధమైన స్త్రీ భ్రూణ హత్యల వంటి కొన్ని కట్టుబాట్లతో ఈ చట్టం విధించబడినది. అర్హులుకాని నకిలీ వైద్యులచే చేయబడు MTP చాలా ప్రమాదకరం మరియు ప్రాణాంతకమైనది. MTP ద్వారా మొదటి గర్భధారణ తీవ్రమైన మానసిక ప్రభావాలను కలిగించవచ్చును.

3.6 లైంగిక సంపర్క వ్యాధులు (Sexually transmitted diseases - STD)

HG1BS

లైంగిక సంపర్క వ్యాధులు (STD) లేదా సుఖ వ్యాధులు (VD) లేదా ప్రత్యుత్పత్తి మార్గ సంక్రమణ (RTI) లను లైంగిక సంపర్క సంక్రమణ చెందిన భాగస్వామితో సన్నిహిత లైంగిక సంబంధమును కలిగి ఉండుట వలన బ్యాక్టీరియాను కలిగిన STI సాధారణంగా ఒక వ్యక్తి నుండి మరొక వ్యక్తికి వ్యాపిస్తుంది. **హెపటైటిస్-B మరియు HIV** వంటి సంక్రమణలు లైంగిక సంపర్కం ద్వారా మరియు వ్యాధి గ్రస్తుడు ఉపయోగించిన సూదులు, శస్త్ర చికిత్స పరికరాలు మొదలైన వాటిని ఉపయోగించుట ద్వారా రక్త మార్పిడి లేక సంక్రమణ చెందిన తల్లి నుండి బిడ్డకు వ్యాపిస్తుంది. 15 నుండి 24 సం॥రాలు వయస్సు గలవారికి ఈ సంక్రమణలకు ఎక్కువ అవకాశం గలదు. గనేరియా, సిఫిలిస్, కాన్ కాయిడ్, క్లమిడియాసిస్ మరియు లింపోగ్రాన్యులోమా, వెనీరియమ్ మొదలైన బాక్టీరియా STI వ్యాధులు. జననాంగ హెర్పెస్, జననాంగ కంతులు, హెపటైటిస్-B మరియు AIDS వైరస్ STI వ్యాధులు.

లైంగిక సంక్రమణ వ్యాధుల నివారణ (Prevention of STDs)

ఎ) అపరిచిత వ్యక్తులతో లేక బహుళ భాగస్వామ్యులతో లైంగిక సంబంధము పెట్టుకొనకూడదు.

బి) కండోమ్ (తొడుగు)లు ఉపయోగించాలి.

సి) అనుమానస్పదంగా ఉంటే, రోగనిర్ధారణ కొరకు వైద్యులను సంప్రదించి తగిన చికిత్స పొందవలెను.

మీకు తెలుసా?

ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) 2017 ప్రకారము, ప్రపంచములో లైంగిక సంక్రమణ వ్యాధుల సంఖ్య రోజుకి 1 మిలియన్ జనాభా కంటే ఎక్కువగా ఉన్నది. 2.1 మిలియన్ HIV మహమ్మారి బారిన పడిన వారిలో ప్రపంచ వ్యాప్తంగా భారతదేశం 3వ స్థానములో ఉన్నది.

మీకు తెలుసా?

TNHSP (తమిళనాడు ఆరోగ్య సంస్థ ప్రణాళిక) తమిళనాడు ప్రభుత్వ ఆరోగ్య మరియు కుటుంబ సంక్షేమ శాఖ స్తన మరియు గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్‌లను కనుగొనుటకు ఉచిత వైద్యసదుపాయం కలిగిస్తున్నారు.

పట్టిక 3.1 STD. మరియు వాటి లక్షణాలు

వ్యాధి పేరు	వ్యాధి కారకం	వ్యాధి లక్షణాలు	పొదిగే కాలం
బాక్టీరియా లైంగిక సంపర్క సంక్రమణలు (Bacterial STI)			
గనేరియా	*నైసీరియా గనేరియా*	ప్రసేకం, పురీషనాళం మరియు గొంతును భాదిస్తుంది. స్త్రీలలో గర్భాశయ ముఖద్వారం కూడా భాధింపబడుతుంది. జననాంగ మార్గంలో నొప్పి, చీము కారుట మరియు మూత్ర విసర్జన సమయంలో మంటలు ఏర్పడుట.	2 నుండి 5 రోజులు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 42 11-03-2023 10:46:50

వ్యాధి పేరు	వ్యాధి కారకం	వ్యాధి లక్షణాలు	పొదిగే కాలం
సిఫిలిస్	*ట్రెపోనిమా పల్లాడియం*	**ప్రాథమిక దశ:** బాహ్య జననాంగాలపై నొప్పిలేని పుండ్లు ఏర్పడుతుంది **ద్వితీయ దశ:** చర్మపుండ్లు, దద్దుర్లు, కీళ్ళ వాపులు, జ్వరం మరియు వెంట్రుకలు రాలడం. **తృతీయ దశ:** ముక్కు, క్రింది కాళ్ళ భాగం, అంగిళిపై దీర్ఘకాలిక పుండ్లు ఏర్పడుతుంది. చలనాన్ని కోల్పోవుట, మానసిక రుగ్మత, దృష్టి లోపం, హృదయ సమస్యలు, గుమ్మాస్ (మృదువైన కాన్సర్–కాని పెరుగుదలలు)	10 నుండి 90 రోజులు
క్లమిడియాసిస్	*క్లమిడియం ట్రాకోమాటిస్*	ట్రకోమా, మూత్ర జననేంద్రియ మార్గం, శ్వాస మార్గం మరియు శుక్ల పటలంలోని స్తంభాకార ఉపకళ కణాలను బాధించును.	2 నుండి 3 వారాలు లేదా 6 వారాలు వరకు
లింఫోగ్రాన్యులోమా వెనీరియమ్	*క్లమిడియా ట్రాకోమాటిస్*	చర్మం లేక జననాంగ శ్లేష్మ బాధింపు ప్రసేక వాపు (urithritis) మరియు గర్భాశయ ముఖద్వార లోపలి పొర వాపు (endocervicitis), హానికరమైన స్థానిక పుండ్లు మరియు జననాంగ బోదకాళ్ళు.	
వైరస్‌ల లైంగిక సంపర్క సంక్రమణలు (Viral STI)			
జననాంగ హెర్పిస్	హెర్పిస్ సింప్లెక్స్ వైరస్	స్త్రీలలో ప్రసేకం, యోని మరియు యోని రంధ్రం చుట్టూ పుండ్లు, పురుషులలో మేహనం చుట్టూ పుండ్లు, మూత్ర విసర్జన సమయంలో నొప్పి, ఋతుచక్రాల మధ్య రక్తస్రావం, గజ్జ కణుపులతో వాపు.	2 నుండి 21 రోజులు (సరాసరి 6 రోజులు)
జననాంగ కంతులు	హ్యూమన్ పాపిలోమా వైరస్ (HPV)	బాహ్య జననాంగాలు, గర్భాశయ ముఖద్వారం మరియు పరిపాయువు (Perianal) ప్రాంతాలపై కఠినమైన పెరుగుదలలు	1 నుండి 8 నెలలు
హెపటైటిస్–B	హెపటైటిస్ B వైరస్ (HBV)	అలసట, పచ్చ కామెర్లు, జ్వరం, దద్దుర్లు కడుపు నొప్పి. కాలేయ వాపు మరియు తరువాత దశలో కాలేయ వైఫల్యం ఏర్పడుతుంది.	30 నుండి 80 రోజులు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 43 11-03-2023 10:46:50

వ్యాధి పేరు	వ్యాధి కారకం	వ్యాధి లక్షణాలు	పొదిగే కాలం
AIDS	హ్యూమన్ ఇమ్యునో డెఫిషియన్సీ వైరస్ (HIV)	శోషరస కణుపులు పెద్దదగుట, దీర్ఘకాలిక జ్వరం, దీర్ఘకాలిక విరేచనాలు, బరువు తగ్గుట, రాత్రులలో చెమటలు పట్టుట.	2 – 6 వారాల నుండి 10 సం॥రాల కంటే ఎక్కువ
శిలీంధ్ర లైంగిక సంపర్క సంక్రమణలు (Fungal STI)			
కాండిడియాసిస్	కాండిడా ఆల్బికన్స్	నోరు, గొంతు, ప్రేగు మార్గం మరియు యోనిపై దాడి చేసి యోనిలో దురుద లేదా పుండ్లు, అసాధారణ స్రావం మరియు మూత్ర విసర్జన సమయంలో నొప్పి.	–
ప్రోటోజోవా లైంగిక సంపర్క సంక్రమణలు (Protozoan STI)			
ట్రైకోమోనియాసిస్	ట్రైకోమోనస్ వెజినాలిస్	యోని వాపు, యోనిలో పసుపు పచ్చని స్రావం, దురుద, మంటలు ప్రసేక వాపు ఎపిడిడైమిస్ వాపు మరియు ప్రోస్టేట్ గ్రంథి వాపు.	4 నుండి 28 రోజులు

గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్ (Cervical cancer)

మానవ పాపిలోమ వైరస్ (HPV) అనే అనబడు లైంగిక సంపర్క వైరస్ వలన గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్ కలుగుతుంది. HPV గర్భాశయ ముఖద్వార కణాల అసాధారణ పెరుగుదల లేదా గర్భాశయ ముఖద్వార డిస్‌ప్లాసియాను కలిగించవచ్చును.

నడుము నొప్పి, యోని స్రావాలు అధికమగుట, అసాధారణ యోని రక్త స్రావాలు మొదలైనవి గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్ అత్యంత సాధారణ లక్షణాలు.

గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్ ప్రమాద కారకాలు:

1. బహు లైంగిక భాగస్వాములను కలిగియుండుట.
2. గర్భనిరోధక మాత్రలను దీర్ఘకాలికంగా ఉపయోగించుట.

గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్‌ను HPV పరీక్షతో కలిపి పాపనికోలో పూత (PAP పూత) చే నిర్ధారించవచ్చు. X కిరణాలు, CT స్కాన్, MRI మరియు PET స్కాన్‌లను ఉపయోగించి క్యాన్సర్ దశను నిర్ధారించవచ్చు. గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్‌ను వికిరణ చికిత్స, శస్త్ర చికిత్స మరియు రసాయనిక చికిత్సలను ఉపయోగించి నయం చేయవచ్చును.

ఆధునిక స్క్రీనింగ్ సాంకేతికతలచే గర్భాశయ ముఖద్వారంలోని క్యాన్సర్ పూర్వ మార్పులను కనుగొనవచ్చు. కావున సంవత్సరానికి ఒకసారి 30 సంవత్సరాలకు పై బడిన స్త్రీలకు స్క్రీనింగ్ సిఫార్సు చేయబడుతుంది. టీకాలు వేయుట ద్వారా గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్‌ను నివారించవచ్చు. లైంగికంగా క్రియాశీలత పొందక మునుపే 9 – 13 సంవత్సరాల బాలికలకు HPV టీకా వేయుట ద్వారా ప్రాథమిక నివారణ ప్రారంభమవుతుంది. జీవనశైలిలో మార్పులు కూడా క్యాన్సర్ నివారించుటకు సహాయపడును. ఆరోగ్యపరమైన ఆహారం, పొగాకు వాడకాన్ని నివారించడం, బాల్య వివాహాన్ని నిర్మూలించడం, ఏక భాగస్వామ్యాన్ని అనుసరించుట, క్రమంగా వ్యాయామం చేయుట మొదలైనవి గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్ ప్రమాదాన్ని తగ్గించవచ్చు.

3.7 వంధ్యత్వం (Infertility)

రక్షణలేని లైంగిక సహజీవనం తరువాత గర్భధారణ పొందలేని పిల్లలను ఉత్పత్తి చేయలేని అసమర్థతను వంధ్యత్వం అంటారు. ఒక స్త్రీ గర్భం

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 44 11-03-2023 10:46:50

ధరించుటకు కావలసినంత సంఖ్యలో శుక్రకణాలు లేదా నాణ్యత కలిగిన శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేయలేని లేదా ఒక స్త్రీ గర్భం ధరించకపోవడం, గర్భాన్ని నిర్వహణ చేయకపోవు అసమర్థత అగును.

పీయూష గ్రంథి లేదా ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలలో ఏర్పడు కణితులు, లైంగిక హార్మోన్ల జీవ సంశ్లేషణకు కారణమగు అనువంశిక జన్యువుల ఉత్పరివర్తన, గర్భాశయ ముఖద్వార లేదా ఫాలోపియన్ నాళాల వైకల్యం మరియు కౌమార దశకు ముందు పోషకాహార లోపం వంటి కారణాల వలన వంధ్యత్వం ఏర్పడుతుంది. దీర్ఘకాలిక ఒత్తిడి, ఆరోగ్య సంబంధ అనేక అంశాలు ముఖ్యంగా ఋతు చక్రాన్ని భాదిస్తుంది. విష పదార్థాలు (కాడ్మియం వంటి భార లోహాలు) ను తీసుకొనుట, మద్యపానం, పొగాకు మరియు మారిజువానను ఎక్కువగా తీసుకొనుట, బీజాలకు గాయాలు మరియు వయోవృద్ధి కూడా వంధ్యత్వానికి కారణాలు.

వంధ్యత్వానికి ఇతర కారణాలు (Other causes of infertility)

- కటి వాపు వ్యాధి (PID), గర్భాశయ ఫైబ్రాయిడ్‌లు గర్భాశయ అంతర ఉపకళ వాపు మొదలైనవి స్త్రీలలో వంధ్యత్వానికి అత్యంత సాధారణ కారణాలు.
- స్త్రీలలో తక్కువ శారీరక క్రొవ్వు లేదా ఆకలి లేకపోవుట అనగా బరువు పెరిగే భయంతో ఆహారం తీసుకొనుటలో ఏర్పడు లోపాలు.
- ముష్కగోణిలోకి దిగజారని వృషణాలు మరియు ఉబ్బిన సిరలు.
- పురుషులు బిగుతుగా ఉన్న దుస్తులు ధరించుట వలన ముష్క గోణిలో ఉష్ణోగ్రత పెరిగి శుక్రకణాల ఉత్పత్తిని బాధించును.
- అభివృద్ధి చెందని అండాశయాలు లేదా వృషణాలు.
- స్త్రీలలో తన భాగస్వామి శుక్రకణాలను వ్యతిరేకించు ప్రతిదేహాల అభివృద్ధి.
- పురుషులలో తమ స్వీయ శుక్రకణాలకు స్వయం వ్యాధి నిరోధక అనుక్రియ అభివృద్ధి చెందుట.

స్త్రీలందరూ అండాశయాలతో జన్మిస్తారు, కాని కొందరిలో క్రియాత్మక గర్భాశయం ఉండదు. ఈ స్థితిని **"మేయర్ కొకిటాన్స్కీ సిండ్రోమ్"** అంటారు.

3.8 ప్రత్యుత్పత్తి సహాయక సాంకేతికత (Assisted reproductive technology - ART)



గర్భం ధరించుటకు సంయోగబీజాలు లేదా పిండాలను శరీరానికి వెలుపల నిర్వహణ చేయు పద్ధతుల సేకరణను **ప్రత్యుత్పత్తి సహాయక సాంకేతికత** (ART) అంటారు. ఇది వంధ్య దంపతులలో గర్భధారణ అవకాశాన్ని పెంచుతుంది. **గర్భాశయాంతర శుక్రనివేషణం (IUI), కృత్రిమ శుక్రనివేశం (AI), శరీర బాహ్య ఫలదీకరణ (IVF), పిండ బదిలీ (ET) ఫాలోపియన్ నాళాంతర సంయుక్తబీజ బదిలీ (ZIFT), ఫాలోపియన్ నాళాంతర సంయోగబీజ బదిలీ (GIFT) కణజీవ ద్రవంలోకి శుక్రకణాలను ఇంజెక్టు చేయుట (ICSI), పిండ ప్రతిస్థాపన**కు ముందే జన్యులోపాలను కనుగొనుట, అండం మరియు శుక్రకణాల దానం, అరువు మాతృత్వం మొదలైనవి ART లో చేర్చబడినవి.

గర్భాశయాంతర శుక్రనివేషణం (Intra-uterine insemination - IUI) కృత్రిమ శుక్రనివేశం (AI)

ఈ పద్ధతి తక్కువ శుక్రకణాలను ఉత్పత్తిచేయు సంతానలేమి గల పురుషులకు జరిపే చికిత్స అగును. భర్త లేదా ఆరోగ్యవంతుడైన దాత నుండి శుక్ర ద్రవాన్ని సేకరించి అండాశయాన్ని ప్రేరేపించబడి అధిక అండకణాలు విడుదలైన తరువాత కాథెటర్ (catheter) చే యోని ద్వారా గర్భాశయంలోకి ప్రవేశపెట్టుదురు. శుక్రకణాలు ఫాలోపియన్ నాళాలవైపు ఈది అండాన్ని ఫలదీకరణం జరుపుట వలన సాధారణ గర్భధారణ ఏర్పడుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 45 11-03-2023 10:46:50

పరస్థానిక ఫలదీకరణం లేదా పరీక్ష నాళిక శిశువు (*Invitro* fertilization (IVF) or Test tube baby)

ఈ సాంకేతికత ప్రయోగశాలలో శరీరానికి వెలుపల అండ కణం మరియు శుక్రకణం కలియుటను అనుమతిస్తారు. ఒకటి లేదా ఎక్కువ ఫలదీకరణం చెందిన అండాలను స్త్రీ గర్భాశయంలోకి బదిలీచేస్తారు. అవి గర్భాశయ గోడల్లో పిండ ప్రతిస్థాపన జరిపి మరియు అభివృద్ధి చెందుతుంది. అధిక పిండాలను భవిష్యత్తు ఉపయోగం కొరకు ఘనీభవించు శీతలీకరణ పద్ధతిలో నిలువచేస్తారు. ప్రారంభములో IVF స్త్రీల ఫాలోపియన్ నాళాలలో అడ్డంకులు, గాయాలు లేదా అభివృద్ధి చెందని పరిస్థితులలో చికిత్సను ఉపయోగిస్తారు. ప్రస్తుతం IVF అనేక కారణాల వలన ఏర్పడు సంతాన రాహిత్యమును సరిచేయుటకు ఉపయోగపడుతుంది. అండాశయాన్ని ప్రేరేపించుట, అండాన్ని తిరిగి పొందుట, ఫలదీకరించుట, పిండ సంవర్ధనం మరియు పిండ మార్పిడి మొదలైనవి IVF ప్రాథమిక దశలు.

hCG సూది వేసిన 34–37 గంటల తరువాత సాధారణ మత్తుమందును ఇచ్చి చిన్న శస్త్రచికిత్స ద్వారా అతిధ్వనులను ఉపయోగించి అండాశయం నుండి అండాన్ని వెలుపలికి తీస్తారు. చుట్టూ ఉన్న కణాల నుండి అండాలను వేరుచేసి తయారుగా ఉంచుతారు. అదే సమయంలో ప్రత్యేక యానకాన్ని ఉపయోగించి శుక్రకణాలను తయారు చేయుదురు. తరువాత శుక్రకణాలు మరియు అండాలను ఒకటిగా చేరుస్తారు. ప్రతి అండానికి 10,000 – 1,00,000 చలించు శుక్రకణాలు అవసరం. సంయుక్త బీజమును 8 కణాల బ్లాస్టోమియర్‌లుగా విభజింపబడుటకు అనుమతించిన తరువాత విజయవంత గర్భధారణకు గర్భాశయంలోకి బదిలీ చేయబడుతుంది. 8 బ్లాస్టోమియర్‌ల దశ కంటే ఎక్కువ గల పిండాన్ని గర్భాశయంలోకి బదిలీ చేయు పద్ధతిని **పిండ బదిలీ సాంకేతికత** (Embryo transfer technique) అంటారు.

మీకు తెలుసా?

క్రయోప్రిజర్వేషన్ లేదా ఘనీభవించు శీతలీకరణ పద్ధతి: ఒక IVF బదిలీకి కావలసిన పిండాల కంటే ఎక్కువ పిండాలు ఉన్నచో వాటిని నిలువచేయుటకు ఘనీభవించు శీతలీకరణ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. పిండ ఘనీభవించు శీతలీకరణ పద్ధతి **ఘనీభవించు పిండ బదిలీ** (FET) ద్వారా అదనపు గర్భధారణ అవకాశాలను కల్పిస్తుంది. దీని వలన మరలా అండాశయాన్ని ప్రేరేపించి అండమును తిరిగి పొందుట అవసరంలేదు.

ఫాలోపియన్ నాళాంతర సంయుక్త బీజ బదిలీ (Zygote intra-fallopian transfer -ZIFT)

IVF వలె ఈ పద్ధతిలో 8 బ్లాస్టోమియర్ల దశ గల సంయుక్తబీజాన్ని ఫాలోపియన్ నాళంలోకి లాప్రోస్కోప్ ద్వారా బదిలీ చేస్తారు. సంయుక్తబీజం సహజంగా విభజన చెంది గర్భాశయం వైపు ప్రయాణించి పిండ ప్రతిస్థాపన పొందును.

గర్భాశయాంతర బదిలీ (Intra uterine transfer -IUT)

8 కంటే ఎక్కువ బాస్టోమియర్ల దశ కలిగిన పిండాన్ని పూర్తి అభివృద్ధి కొరకు గర్భాశయంలోకి ప్రవేశపెట్టుట.

ఫాలోపియన్ నాళాంతర సంయోగబీజ బదిలీ (Gamete intra-fallopian transfer -GIFT)

దాత నుండి అండాన్ని సేకరించి ఫాలోపియన్ నాళంలోకి బదిలీ చేస్తారు. ఈ విధానంలో అండాశయం నుండి అండాలను సేకరించి శుక్రకణంతో చేర్చి ఒక ఫాలోపియన్ నాళంలో ఉంచబడు సంయుక్తబీజం గర్భాశయం వైపు ప్రయాణించి గర్భాశయ లోపలి గోడకు పిండ ప్రతిస్థాపన పొందుతుంది.

కణజీవద్రవ్యంలోకి శుక్రకణాలను ఇంజెక్ట్ చేయడం (Intra-cytoplasmic sperm injection -ICSI)

ఈ పద్ధతిలో ఫలదీకరణ కొరకు ఒకే ఒక శుక్రకణాన్ని అండం కేంద్ర బిందువులోకి ప్రవేశపెడతారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 46 11-03-2023 10:46:50

అరువు మాతృత్వం (Surrogacy)

మాతృత్వం పొందలేని స్త్రీలకు మరొక స్త్రీ ఒప్పందం పద్ధతిలో పిండాన్ని మోసి పిల్లలకు జన్మనిచ్చు పద్ధతిని అరువు మాతృత్వం అంటారు. పరస్థానిక (Invitro) ఫలదీకరణ ద్వారా పిండాలను ప్రయోగశాలలో ఏర్పరచి అరువు తల్లి గర్భాశయంలోకి బదిలీ చేయు ప్రక్రియ.

పురుష వంధ్యత్వం (Male infertility)

కనీసం రెండు సందర్భాలలో స్కలనం చేయబడిన శుక్రద్రవంలో శుక్రకణాలు లేకుండుటను అజూస్పర్మియా అంటారు. దీనిని సుమారు 1% జనాభాలో చూడవచ్చును.

సూక్ష్మ – వృషణాల నుండి శుక్రకణాలను సేకరించుట:

(Micro - Testicular Sperm Extraction - TESE)

ఈ పద్ధతిలో సూక్ష్మశస్త్ర చికిత్స ద్వారా ముష్కగోణిలో చిన్నగాటు వేసి శుక్రకణాలు పొందబడును. ఈ గాటు ద్వారా ఒకటి లేదా రెండు వృషణాలను చూడవచ్చు. సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా శుక్రకణాలను విస్తరింపజేసి క్రియాశీల శుక్రకణాల ఉత్పత్తి ప్రాంతం నుండి కొంత వృషణ కణజాలాలను పెలుపలికి తీసి, శుక్రకణాల ఉత్పత్తి పెంపొందించ బడుతుంది. ఈ పద్ధతి సాంప్రదాయక బయాప్సి సాంకేతికత కంటే మేలైనది.

3.9 ప్రారంభ గర్భధారణ కాలంలో భ్రూణ లోపాలను కనుగొనుట (Detection of foetal disorders during early pregnancy)

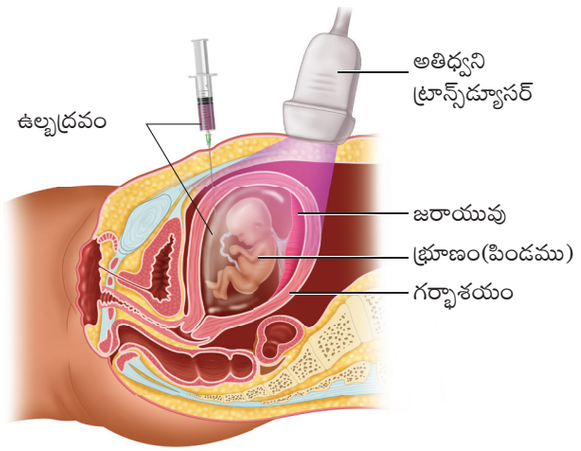
అతిధ్వని స్కానింగ్ (Ultra Sound Scanning)

అతిధ్వని స్కానింగ్‌లో పొత్తి కడుపు లేదా యోనిపై ట్రాన్స్‌డ్యూసర్ కలుగజేయు ఒత్తిడి వలన తేలికపాటి అసౌకర్యం తప్ప ఇతర హాని లేవు. ఈ పద్ధతిలో వికిరణాలను ఉపయోగించడం లేదు. మొదటి త్రై మాస పిండాభివృద్ధి సమయంలో అతిధ్వని శ్రవణ సాధనంను ఉపయోగించి జనన తేది, భ్రూణాల సంఖ్యను నిర్ధారించుట మరియు ప్రారంభ గర్భధారణ కాలంలో ఏర్పడు సమస్యలను గుర్తించవచ్చు.

అతిధ్వని చిత్రీకరణ సాంకేతికతలు అనేక రకాలు కలవు. అత్యంత సాధారణ రకమైన 2-D అతిధ్వని శిశువు ఒక అంశాన్ని చదునైన చిత్రంగా అందిస్తుంది. 3-D చిత్రం వెడల్పు, పొడవు మరియు లోతును వైద్య సిబ్బందులు చూచుటకు అనుమతిస్తుంది. ఇది పిండ ఆరోగ్య స్థితిని కనుగొనుటకు సహాయపడుతాయి. నవీన సాంకేతికత అయిన 4-D అతిధ్వనులను ఉపయోగించి పెరుగుతున్న శిశువు నిజమైన కదలికలను త్రిమితీయ చిత్రంతో ప్రత్యక్షంగా చూచుటకు అనుమతిస్తుంది.

ఉల్బద్రవ పరీక్ష (అమ్నియోసెంటిసిస్) (Amniocentesis)

ఈ పద్ధతిలో భ్రూణంను ఆవరించియున్న ఉల్బద్రవం నమూనాలను కొంత తీసుకొని క్రోమోజోముల అసాధారణతలను కనుగొనవచ్చు. **(పటము 3.1)**



పటము 3.1 ఉల్బద్రవ పరీక్ష

ఉల్బద్రవ పరీక్ష సాధారణంగా గర్భవతి స్త్రీలలో 15 నుండి 20 వారాల మధ్య ఒక పొడవైన సన్నని సూదిని ఉదరం గుండా ఉల్బకోశంలోనికి ప్రవేశపెట్టి కొంత ఉల్బద్రవ నమూనాను సేకరిస్తారు. భ్రూణం నుండి వెలువడిన కణాలు ఉల్బద్రవంలో ఉంటాయి.

పరాయువు చూషక నమూనా పరీక్ష (Chorionic villus sampling - CVS)

CVS అనునది శిశు జననానికి ముందు జరాయువు కణజాలం నమూనాను తీసుకొని క్రోమోజోముల అసాధారణతలను కనుగొను పరీక్ష.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 47 11-03-2023 10:46:51

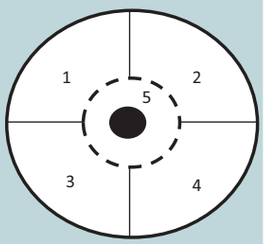
పిండ పర్యవేక్షణ సాధనము (Foetoscope)

ఈ సాధనాన్ని ఉపయోగించి గర్భధారణ చివరికాలం, ప్రసవ సమయంలో భ్రూణ హృదయ స్పందన రేటు మరియు ఇతర క్రియలను పర్యవేక్షణకు సహాయపడుతుంది. సరాసరి భ్రూణ హృదయ స్పందన రేటు ఒక నిమిషానికి 120 నుండి 160 మధ్య ఉంటుంది. ఈ సాధనం అసాధారణ భ్రూణ హృదయ స్పందన రేటు, భ్రూణం చాలినంత ఆక్సిజన్ పొందలేక పోవడం మరియు ఇతర సమస్యలను సూచించును.

చేతిలో ఇమిడిపోయే డాప్లర్ సాధనం జననానికి ముందు భ్రూణ హృదయ స్పందన రేటును లెక్కించుటకు తరుచుగా ఉపయోగిస్తారు. ప్రసవ సమయంలో క్రమానుగత విద్యుత్ భ్రూణ పర్యవేక్షణకు తరుచుగా ఉపయోగిస్తారు.

స్తన స్వీయ పరిశోధన మరియు క్యాన్సర్‌ను ప్రారంభ దశలోనే కనుగొనుట (BREAST SELF EXAMINATION AND EARLY DIAGNOSIS OF CANCER)

1) స్తనాన్ని 4 వృంత పాదాలు మరియు మధ్యభాగం (చనువు) 5వ వృంత పాదంగా విభజింపబడును.



2) స్తనం ప్రతి వృంత పాదంను అరచేతులను వ్యతిరేక దిశలో ఉపయోగించి గడ్డలు కలిగియున్నాయా అని పరిశోధించవలెను.
3) ఈ పరీక్ష రుతుస్రావ చక్రం మొదటి వారం తరువాత నెలకు ఒకసారి క్రింద పడుకొని మరియు నిలబడు స్థితిలో చేయవలెను.

ఈ విధంగా గడ్డలు ఉన్నచో లేదా చనువు ఒక ప్రక్కకు తిరుగుట లేదా చనువు నుండి రక్తస్రావం ఏర్పడినచో క్యాన్సర్‌ను ప్రారంభ దశలో గుర్తించగలము.

40 సంవత్సరాలకు పైబడిన స్త్రీలు, యువ బాలికలు మరియు 40 సంవత్సరాల లోపు గల స్త్రీలకు మామోగ్రామ్‌లు చేస్తారు. స్తనం యొక్క అతిధ్వనుల పరిశోధన సహాయంతో క్యాన్సర్‌ను ప్రారంభములో కనుగొనవచ్చు.

- విటమిన్ E ప్రత్యుత్పత్తి నిర్మాణాల సాధారణ క్రియకు సహాయపడుట వలన దానిని వంధ్యత్వ వ్యతిరేక విటమిన్ అని కూడా అంటారు. ఇది ప్రత్యుత్పత్తి సక్రమముగా జరుగుటకు తోడ్పడుతుంది
- అడాల్ఫ్ బ్యూటినన్ట్ లైంగిక హార్మోన్‌లను కనుగొనెను.
- జూలై 11 జనాభా దినోత్సవముగా అనుసరించబడుతుంది.
- డిసెంబరు 1 ప్రపంచ ఎయిడ్స్ దినోత్సవముగా అనుసరించబడుతుంది.
- NACO (జాతీయ ఎయిడ్స్ నియంత్రణ సంస్థ) 1992లో స్థాపించబడినది.
- సిఫిలిస్ మరియు గనేరియాను సాధారణంగా అంతర్జాతీయ వ్యాధులుగా పిలుస్తారు.

సారాంశము (Summary)

ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యం అనునది ప్రత్యుత్పత్తి అన్ని అంశాల శ్రేయస్సును సూచిస్తుంది. క్రమరహితమైన ఋతుచక్రం, గర్భధారణ సంబంధిత సమస్యలు, వైద్యపరమైన గర్భస్రావం, STI జనన నియంత్రణ వంధ్యత్వం, జననాంతరం తల్లి బిడ్డల ఆరోగ్య నిర్వహణ మొదలగు సమస్యలకు సంరక్షణ మరియు వైద్యసదుపాయాలను అందించుటయే ప్రత్యుత్పత్తి మరియు శిశు ఆరోగ్య సంరక్షణ కార్యక్రమము యొక్క అంశాలు.

తల్లి మరియు శిశు మరణాల రేటు తగ్గడం, వంధ్య దంపతులకు సహాయం అందించుట మొదలైనవి ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యములో ఏర్పడిన అభివృద్ధిని సూచిస్తుంది. మెరుగైన ఆరోగ్య వసతులు మరియు మెరుగైన జీవన విధానాలు జనాభా పెరుగుదల విస్ఫోటనను అధికరించును. ఇటువంటి జనాభా పెరుగుదల వలన గర్భనిరోధక పద్ధతులు తీవ్ర ప్రచారం అవసరమైనది. సహజ, సాంప్రదాయక, అవరోధ, IUDs, మాత్రలు, సూది మందులులోనికి చొప్పించు సాధనాలు మరియు శస్త్ర చికిత్సా పద్ధతుల వంటి వివిధ గర్భనిరోధక ఎంపికలు ప్రస్తుతం అందుబాటులో ఉన్నాయి. ఆరోగ్యమైన ప్రత్యుత్పత్తి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 48 11-03-2023 10:46:52

గర్భనిరోధకాలు క్రమంగా అవసరం లేకపోయినను గర్భధారణను నివారించడానికి మరియు ఆలస్యం చేయడానికి, శిశువుల మధ్య తగినంత విరామం గర్భనిరోధక పద్ధతులు ఉపయోగించుట మంచిది.

సంపర్కం వలన వ్యాపించు వ్యాధులు లేదా సంక్రమణలను లైంగిక సంపర్క సంక్రమణలు (STIs) అంటారు. కటి వాపు వ్యాధి, చలనము లేని శిశువు జన్మించుట, వంధ్యత్వం అనునవి లైంగిక సంక్రమణ వలన కలుగు కొన్ని సమస్యలు. ప్రారంభములో ఈ వ్యాధులను గుర్తించడం మంచి చికిత్సకు దారి తీస్తుంది. తెలియని లేదా బహు భాగస్వాములతో సంభోగాన్ని నివారించడం సంపర్క సమయంలో కండోమ్‌లు వాడటం అనునవి లైంగిక సంపర్క సంక్రమణలు సంక్రమించకుండా తీసుకొనే కొన్ని సాధారణ జాగ్రత్తలు.

రక్షణలేని లైంగిక సహజీవనం తరువాత కూడా గర్భధారణ పొందలేని లేదా పిల్లలను ఉత్పత్తిచేయలేని అసమర్థతను వంధ్యత్వం అంటారు. అలాంటి దంపతులకు సహాయపడడానికి ఇప్పుడు అనేక పద్ధతులు అందుబాటులో ఉన్నాయి. పరస్థానిక (Invitro) ఫలదీకరణం చేసిన తరువాత పిండాన్ని స్త్రీ జననేంద్రియ మార్గంలోకి బదిలీ చేయడం ఇటువంటి పద్ధతులలో ఒకటి.

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. క్రింది వాటిలో HIV హెపటైటిస్ – B, గనేరియా మరియు ట్రైకోమోనియాసిస్‌కు సంబంధించి ఏది సరియైనది.

   అ) గనేరియా ఒక లైంగిక సంపర్క వ్యాధి (STD) అయితే మిగిలినవి కాదు.

   ఆ) ట్రైకోమోనియాసిస్ ఒక వైరస్ వ్యాధి, అయితే మిగిలినవి బ్యాక్టీరియా వ్యాధులు.

   ఇ) STD ఒక వ్యాధి కారకం అయితే మిగిలినవి వ్యాధులు

   ఈ) హెపటైటిస్ – B పూర్తిగా నిర్మూలించబడినది, అయితే మిగిలినవి కాదు.

2. క్రింది సమూహాలలో ఏది బ్యాక్టీరియా వలన మాత్రమే సంక్రమించు లైంగిక సంపర్క వ్యాధులు

   అ) సిఫిలిస్, గనేరియా మరియు కాండిడియాసిస్

   ఆ) సిఫిలిస్, క్లమిడియాసిస్ మరియు గనేరియా

   ఇ) సిఫిలిస్, గనేరియా మరియు ట్రైకోమోనియాసిస్

   ఈ) సిఫిలిస్, ట్రైకోమోనియాసిస్ మరియు పెడిక్యులోసిస్

3. క్రింది వాటిలో సరియైన ప్రవచనమును కనుగొనుము.

   అ) క్లమిడియాసిస్ ఒక వైరస్ వ్యాధి.

   ఆ) గనేరియా ట్రెపోనిమా, పల్లాడియం అను స్పైరోకీట్ బ్యాక్టీరియా వలన కలుగును.

   ఇ) పురుషులలో సిఫిలిస్ పొదుగు కాలం 2 నుండి 14 రోజులు మరియు స్త్రీలలో 7 నుండి 21 రోజులు.

   ఈ) సిఫిలిస్ మరియు గనేరియాలను సూక్ష్మజీవనాశకాలచే సులభంగా నయం చేయవచ్చును.

4. ఒక గర్భనిరోధక మాత్ర అండోత్సర్గమును ఏవిధంగా నియంత్రించును?

   అ) ఫాలోపియన్ నాళంలో అడ్డంకులు ఏర్పరచుట

   ఆ) FSH మరియు LH హార్మోన్‌ల స్రావాన్ని నిరోధించడం.

   ఇ) FSH మరియు LH హార్మోన్‌ల స్రావాన్ని ప్రేరేపించడం.

   ఈ) విడుదలైన అండాన్ని వెంటనే విచ్ఛిన్నం చేయుట వలన.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 49 11-03-2023 10:46:52

5. క్రింది వానిలో ఏది గర్భనిరోధక చర్యలను నిర్వర్తించదు.

అ	హార్మోన్‌ల గర్భనిరోధకం	శుక్రకణాల ప్రవేశం, అండోత్సర్గం మరియు ఫలదీకరణమును నిరోధిస్తుంది.
ఆ	**వాసక్టమి**	**శుక్రకణోత్పత్తిని నిరోధించుట**
ఇ	అవరోధ పద్ధతులు	ఫలదీకరణమును నిరోధించుట
ఈ	గర్భాశయాంతర పరికరం	శుక్రకణాల క్రిమి భక్షకమును అధికం చేయును. శుక్రకణ చలనాన్ని మరియు ఫలదీకరణ సామర్థ్యమును తగ్గిస్తుంది.

6. క్రింది ప్రవచనాలను చదివి సరియైన దానిని ఎన్నుకొనుము.

ప్రవచనం 1: రబ్బరుతో చేసిన గర్భాశయ ముఖద్వార మూతలు, డయాఫ్రమ్‌లు, వాల్ట్, సంపర్కానికి ముందు గర్భాశయ ముఖద్వారమును కప్పుటకు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి మార్గంలోకి ప్రవేశింపబడును.

ప్రవచనం 2 : ఇవి గర్భనిరోధక రసాయనిక అవరోధాలు మరియు ఇది పునరుపయోగించబడునవి.

అ) ప్రవచనం 1 మరియు ప్రవచనం 2 సరియైనవి మరియు ప్రవచనం 1కి ప్రవచనం 2 సరియైన వివరణ.

ఆ) ప్రవచనం 1 మరియు ప్రవచనం 2 సరియైనవి అయితే ప్రవచనం 1కి ప్రవచనం 2 సరియైన వివరణకాదు.

ఇ) ప్రవచనం 1 సరియైనది, కానీ ప్రవచనం 2 సరియైనది కాదు.

ఈ) ప్రవచనం మరియు ప్రవచనం 2 రెండూనూ సరియైనవి కావు.

7. క్రింది వాటిని జతపరచి సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

నిలువు వరుస I	నిలువు వరుస II
అ) రాగిని విడుదల చేయు IUD	(i) LNG –20
ఆ) హార్మోనులను విడుదల చేయునది	(ii) లిప్పెస్ లూప్ IUD
ఇ) ఔషధ రహిత IUD	(iii) సహేలి
ఈ) చిన్న మాత్రలు	(iv) మల్టీలోడ్ –375

(అ) A-(iv), B-(ii), C-(i), D-(iii)

(ఆ) A-(iv), B-(i), C-(iii), D-(ii)

(ఇ) A-(i), B-(iv), C-(ii), D-(iii)

(ఈ) A-(iv), B-(i), C-(ii), D-(iii)

8. క్రింద ఇవ్వబడిన వానిలో హార్మోన్ గర్భనిరోధక మాత్రల చర్యలలో సరికాని చర్యను ఎన్నుకొనుము.

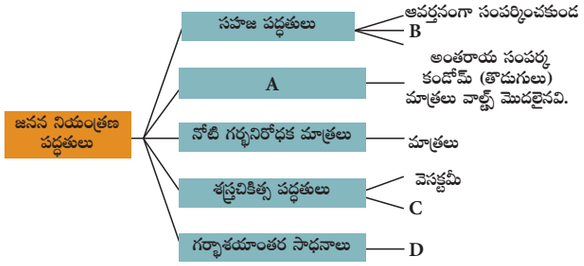
అ) శుక్రకణోత్పత్తిని నిరోధించుట

ఆ) అండోత్సర్గమును నిరోధించుట

ఇ) గర్భాశయ ముఖద్వార శ్లేష్మంలో మార్పులను ఏర్పరుచుట ద్వారా శుక్ర రవాణా సామర్థ్యము మరియు శుక్రకణ చలనమును బలహీనపరచుట.

ఈ) గర్భాశయంలోని గర్భాశయ అంతర ఉపకళ యందు మార్పులను కలుగజేసి సంయుక్తబీజం ప్రతిస్థాపన కాకుండా చేయుట.

9. క్రింది బ్రాకెట్‌లో ఇవ్వబడిన సరియైన పదములను ఎన్నుకొని వృక్షపటము లోని ఖాళీలను పూర్తిచేయుము.



(అవరోధాలు, క్షీరోత్పాదక ఋతుస్రావ నిరోధకం, CuT, ట్యూబెక్టమీ)

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 50 11-03-2023 10:46:52

10. క్రింది వాక్యములను సరిచేయుము.

అ) దాత నుండి సేకరించబడిన అండమును ఫాలోపియన్ నాళంలోనికి బదిలీ చేయుటను ZIFT అంటారు.

ఆ) 8 బ్లాస్టోమియర్లు కంటే ఎక్కువ గల పిండమును గర్భాశయంలోకి బదిలీ చేయుటను GIFT అంటారు.

ఇ) మల్టీలోడ్ 375 (Multiload-375) అనునవి హార్మోన్లను విడుదల చేయు IUD.

11. పురుష భాగస్వామి స్త్రీకు శుక్రనివేషణము చేయుటలో వైఫల్యం చెందినప్పుడు లేదా స్కలనంలో చాలా తక్కువ శుక్రకణాల ఎన్నిక ఉన్నచో ఆ దంపతులు ఒక శిశువు కావాలి అనుకుంటే నీవు ఏ పద్ధతిని అవలంబించమని సలహా ఇచ్చెదవు?

12. క్రింది వాటిని విస్తరించుము.

అ) ZIFT ఆ) ICSI

13. భారతదేశంలో సంపూర్ణ ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యమును సాధించుటకు తీసుకోవలసిన వ్యూహాలు ఏవి?

14. భ్రూణహత్య మరియు శిశుహత్యలకు గల బేధాలేవి?

15. లైంగిక సంక్రమణ వ్యాధులు (STD) లను వివరించి వాటి లక్షణాలను తెలుపుము.

16. లైంగిక సంపర్క వ్యాధులు (STD) ఎలా వ్యాపిస్తుంది?

17. లైంగిక సంపర్క వ్యాధులను ఎలా నివారించవచ్చును?

18. GIFT పద్ధతిలో స్త్రీ సంయోగ బీజాలను ఫాలోపియన్‌నాళంలోకి బదిలీ చేయుట ద్వారా అదే ఫలితాన్ని పొందవచ్చునా? వివరింపుము.

19. ఉల్బద్రవ పరీక్ష (అమ్నియోసెంటిసిస్) అను శిశులింగ నిర్ధారణ పరీక్ష మన దేశములో నిషేధించబడినది. ఇది అవసరమా? వాఖ్యానించుము.

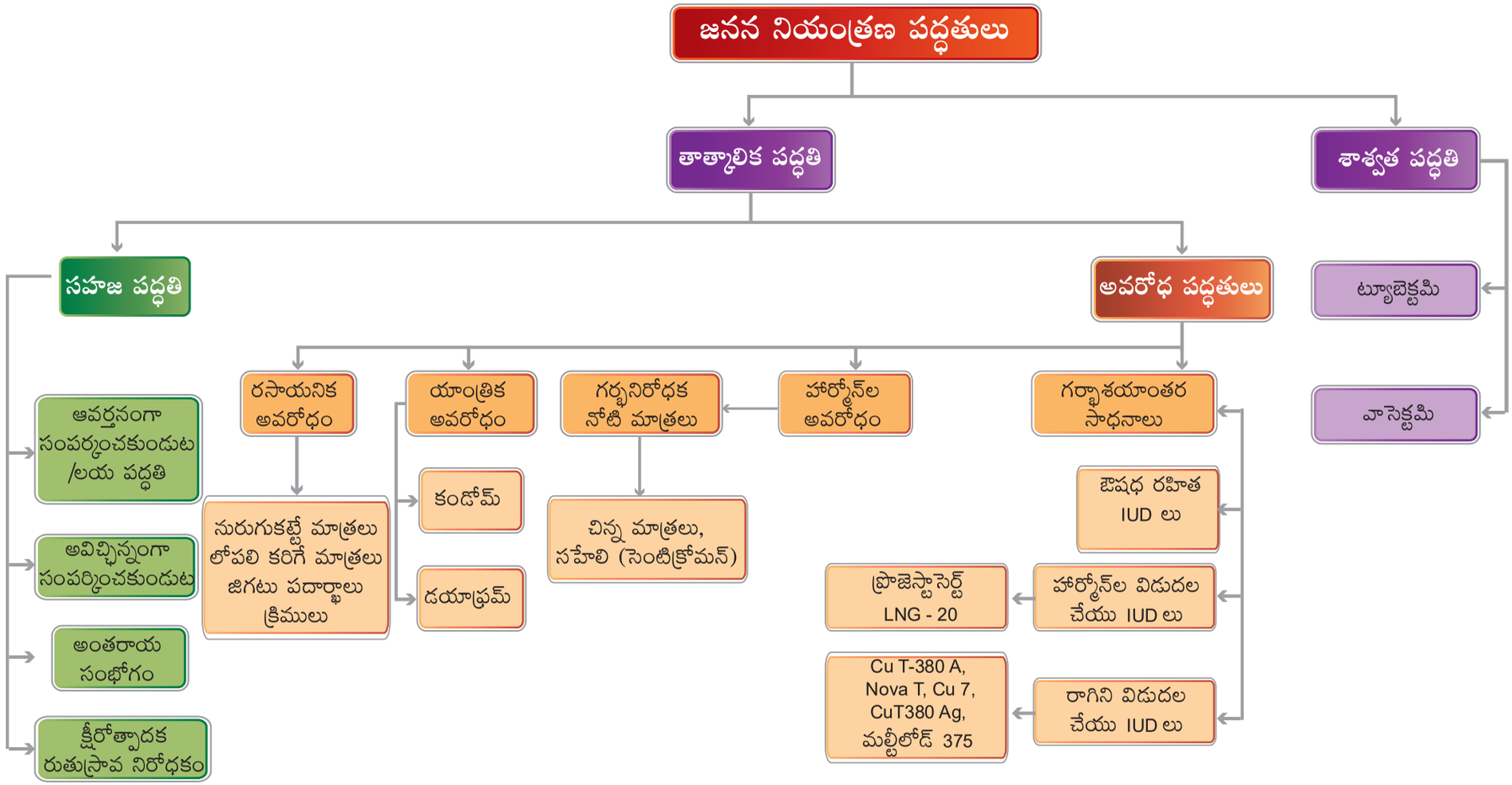
20. మానవ జనాభాను నియంత్రించుటకు వివిధ అవరోధ పద్ధతులను వివరింపుము.

21. చూచిరాతకు ఆమోదం: (Open Book Assessment)

ఆరోగ్యవంతమైన ప్రత్యుత్పత్తి, చట్టబద్ధంగా తనిఖీ చేయబడిన జనన నియంత్రణ చర్యలు మరియు సరియైన కుటుంబ నియంత్రణ కార్యక్రమాలు అనునవి మానవ జాతి మనుగడకు అవసరం. “సమర్థించుము.”

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 51 11-03-2023 10:46:52

భావన చిత్రము



12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 52 11-03-2023 10:46:52

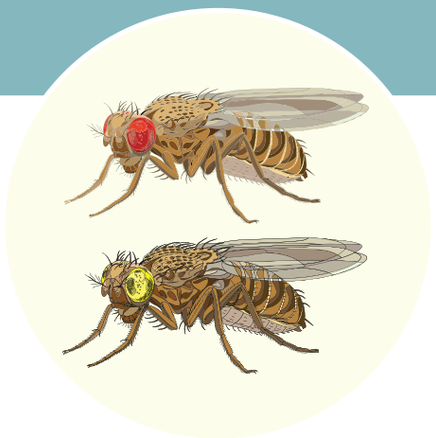
యూనిట్ - II

4

అధ్యాయము

అనువంశిక సూత్రాలు మరియు వైవిధ్యాలు

(Principles of Inheritance and Variation)



జన్యుశాస్త్రం మరియు దాని అభివృద్ధి అధ్యయనానికి డ్రోసోఫిలా కీటకాలు అనువైనవి

అధ్యాయ రూపురేఖలు

4.1 బహుళ యుగ్మవికల్పాలు
4.2 మానవ రక్త వర్గాలు
4.3 Rh కారక జన్యు నియంత్రణ
4.4 లింగనిర్ధారణ
4.5 లింగ సహలగ్న అనువంశికత
4.6 కారియోటైపింగ్ (క్రోమోజోమ్ సంశ్లేషణ పటము)
4.7 వంశవృక్ష విశ్లేషణ
4.8 మెండీలియన్ అపస్థితులు
4.9 క్రోమోజోమ్ అపస్థితులు
4.10 క్రోమోజోమేతర అనువంశికత
4.11 యూజెనిక్స్, యూఫెనిక్స్ మరియు యూథెనిక్స్

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- మానవుని రక్త వర్గాలకు సంబంధించి బహుళ యుగ్మవికల్పాల అనువంశికత గురించి నేర్చుకొనుట
- మానవులు, కీటకాలు మరియు పక్షులలో లింగనిర్ధారణ గురించి అర్థము చేసుకొనుట.
- మానవునిలో లింగ సహలగ్న (*X* మరియు *Y*) వ్యాధుల గురించి నేర్చుకొనుట.
- మెండీలియన్ అపస్థితులు మరియు క్రోమోజోమ్ అసాధారణతలు గురించి అర్థము చేసుకొనుట.
- క్రోమోజోమేతర అనువంశికత గురించి తెలుసుకొనుట.
- మానవ జాతి అభివృద్ధి జన్యు అనువర్తనాల ప్రాముఖ్యతను అవగాహన చేసుకొనుట.

C35NP

అనువంశికత (Heredity) మరియు వైవిధ్యాల (variations) గురించి అధ్యయనం చేయు జీవశాస్త్ర విభాగాన్ని జన్యుశాస్త్రం అంటారు. ఇది ప్రతి తరంలోను జీవుల లక్షణాలు తల్లిదండ్రుల నుండి సంతానానికి ఎలా చేరుతాయో వివరిస్తుంది. అనువంశికత ప్రమాణాన్ని జన్యువు (Gene) అంటారు. జన్యువు అనునది ఒక జీవి యొక్క జీవ లక్షణాన్ని నిర్ణయించే వారసత్వ (Inherited) కారకము. సంతానం వారి తల్లిదండ్రుల నుండి భిన్నంగా ఉండుటను వైవిధ్యం అంటారు.

ఈ అధ్యాయములో బహుళ యుగ్మవికల్పాల (multiple alleles) కు సంబంధించి మానవుని రక్త వర్గాలు, మానవులు, కీటకాలు మరియు పక్షులలో లింగనిర్ధారణ, లింగ సంబంధ అనువంశిక లక్షణాలు, జన్యు అపస్థితులు, క్రోమోజోమేతర అనువంశికత మరియు యూజెనిక్స్, యూఫెనిక్స్ మరియు యూథెనిక్స్ గురించి వివరించబడింది.

4.1 బహుళ యుగ్మవికల్పాలు (Multiple Alleles)

మెండల్ అనువంశికతలోని జన్యు అలీనత ప్రకారం, జన్యువులు రెండు భిన్న రూపాలను కలిగియుంటాయి. అవి బహిర్గత (dominant), అంతర్గత (recessive) యుగ్మవికల్పాలు. ఉదా॥ పొడవు, పొట్టి (T మరియు t). మొదటిది సాధారణ యుగ్మవికల్పం, రెండవది ఉత్పరివర్తన యుగ్మ

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 53 11-03-2023 10:49:18

వికల్పం. ఒక జన్యువు అనేకసార్లు ఉత్పరివర్తనం చెంది అనేక భిన్న రూపాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఒక జీవి సమజాత క్రోమోజోములలో (homologous chromosome) ఒక నిర్దిష్ట స్థానంలో ఉండి ఒకే లక్షణాన్ని నియంత్రించే మూడు లేక అంతకంటే ఎక్కువ యుగ్మవికల్పాలను కలిగి ఉండును. వీటిని బహుళ యుగ్మవికల్పాలు అంటారు. వీటి అనువంశికతను **బహుళయుగ్మవికల్పత** (multiple allelism) అని అంటారు.

4.2 మానవ రక్త వర్గాలు (Human Blood Groups)

మానవులలో ముఖ్యంగా వివిధ రక్త వర్గాలలో బహుళ యుగ్మవికల్పాల అనువంశికత సంభవిస్తుంది. ప్రతిజనకాలు (antigens), ప్రతిదేహాలు (antibodies) గురించి తెలుసుకోవడం ద్వారా మానవులలో రక్త వర్గ అనువంశికతను గురించి అర్థము చేసుకొనవచ్చు. రక్తములోని వివిధ అంశాలు, వివిధ రక్త వర్గాల రకాలు (ABO), రక్త ప్రతిజనకాలు మరియు రక్త ప్రతిదేహాలు అనునవి 11వ తరగతిలోని 7వ అధ్యాయము నందు చర్చించబడినది.

4.2.1 ABO రక్త రకాలు:

ABO రక్త వర్గముల బహుళ యుగ్మవికల్పాల అనువంశికత

రక్తం అనునది వ్యక్తికి, మరొక వ్యక్తికి రసాయనికంగా భిన్నంగా ఉంటుంది. రెండు వేర్వేరు రకాల రక్తం కలిపినపుడు ఎర్రరక్తకణాలు (RBC) గుచ్ఛీకరణం జరుగుతుంది. ఈ రసాయనిక వ్యత్యాసాలకు ఆధారమైనవి ఎర్రరక్త కణాలు మరియు ఉపకళ కణాల త్వచంపై ఉండు ఉపరితల ప్రతిజనకాలు. కార్ల్ లాండ్‌స్టీనర్ (Karl landsteiner) అనునతడు రక్తములోని RBC ఉపరితలముపై యాంటిజెన్ 'A' మరియు యాంటిజెన్ 'B' అని పిలువబడే ప్రతిజనకాలను కనుగొన్నాడు. ఈ ప్రతిజనకాలు కలిగి ఉండుట లేదా లేకపోవడం ఆధారంగా మూడు రకాల రక్త వర్గాలు – A - రకం, B - రకం మరియు 0 రకం (విశ్వ దాత) గా గుర్తించబడ్డాయి. AB – రకం (విశ్వ గ్రహీత) ను 1902లో లాండ్‌స్టీనర్ యొక్క శిష్యులైన వాన్‌డిక్లాస్టెలో మరియు స్టుర్లి (Von De Castello and Sturli) అను ఇరువురు కనుగొన్నారు.

మానవులలో వివిధ రక్త వర్గాల అనువంశికత అనేక బహుళ యుగ్మవికల్పాల శ్రేణుల ద్వారా నిర్ణయించబడుతుందని 1925లో బెర్న్‌స్టెయిన్ (Bernstein) అనునతడు కనుగొన్నాడు. శారీరక క్రోమోజోము –9లో మూడు యుగ్మవికల్పాలు ఒక వ్యక్తి రక్త రకాన్ని నిర్ధారిస్తాయి. రక్త రకాన్ని నియంత్రించే జన్యువును 'L' (ఆవిష్కర్త లాండ్‌స్టీనర్ పేరు మీదుగా) లేదా 'I' (isoagglutination) గా సూచిస్తారు. 'I' జన్యువు I^A, I^B మరియు I^O అను మూడు యుగ్మవికల్పాల రూపంలో ఉంటుంది. I^A లను యుగ్మవికల్పం – A ప్రతిజనకం, I^B అను యుగ్మవికల్పం B ప్రతిజనకము మరియు I^O యుగ్మవికల్పం ప్రతిజనకము లేదు అనుదానిని నిర్ణయిస్తాయి. కొందరి కన్నీరు మరియు లాలాజలంలో ఈ ప్రతిజనకాలు కనబడుతాయి వాటిని స్రావకాలు (secretors) అని పిలుస్తారు.

I^A యుగ్మవికల్పం N – అసిటైల్ గాలక్టోస్ ట్రాన్స్‌ఫెరేస్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది, N – అసిటైల్ గాలక్టోస్ అమైన్‌ను జతచేస్తుంది. I^B యుగ్మవికల్పం ట్రాన్స్‌ఫెరేస్ ఎంజైమును క్రోడీకరిస్తుంది. ఇది గాలక్టోస్ మూల పదార్థమైన (H – పదార్థానికి) కలుపును. I^O/ I^O యుగ్మవికల్పం ట్రాన్స్‌ఫెరేస్ ఎంజైమును ఉత్పత్తి చేయవు. కావున ఇది శూన్య యుగ్మవికల్పం ("null" allele) అని పిలువబడుతుంది. ఇంకనూ ఇది NAG లేదా గాలక్టోస్ మూలపదార్థముతో జతచేయలేదు.

దృశ్యరూప నిష్పత్తుల నుండి I^A మరియు I^B అను యుగ్మవికల్పాలు I^O పై బహిర్గతత్వమును చూపుతాయి. కాని ఒకదానితోనొకటి సహబహిర్గతత్వం (co-dominant) ప్రదర్శించుకొంటాయి (I^A=I^B). వాటి బహిర్గతత్వ శ్రేణిని (I^A=I^B> I^O) గా వ్రాయవచ్చును. ఒక శిశువు వీటిలో ఏదైనా ఒక యుగ్మవికల్పాన్ని తల్లి మరియు తండ్రి నుండి పొందుట వలన 6 రకాల జన్యురూపాలు (phenotypes) మరియు 4 రకాల దృశ్య రూపాలు (genotypes) ఏర్పడుతాయి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 54 11-03-2023 10:49:18

I^AI^A, $I^A I^O$, I^BI^B, $I^B I^O$, I^AI^B మరియు $I^O I^O$ అను ఆరు రకాల జన్యురూపాలను శిశువులు కలిగి ఉంటారు.

మీకు తెలుసా?

- మానవునిలో కనిపించే వాటికి సమానమైన ప్రతిజనకాలు (యాంటిజన్‌లు) ఇతర జంతువుల రక్తంలోను గుర్తించబడ్డాయి. A రకం ప్రతిజనకాలు చింపాంజి మరియు గిబ్బన్లలోను, A, B మరియు AB రకం ప్రతిజనకాలు ఒరాంగుటాన్ కోతులలో కనుగొనబడింది.
- క్రొత్త ప్రపంచ కోతులు (ప్లాటిర్హినా) మరియు లెమ్యూర్స్ అనువి మానవునిలోని B ప్రతిజనకంతో సారూప్యత కలిగినవిగా ఉండును, కాని ఒకేలా ఉండని పదార్థాలను కలిగి ఉంటాయి.
- పిల్లులలో మూడు రకాల రక్త వర్గాలు కనుగొనబడినవి. ఇవి మానవుల జన్యు వ్యవస్థతో సారూప్యత కలిగి ఉంటాయి.
- జంతువులలో కన్నీరు, లాలాజలం, మూత్రం, వీర్యం, జఠర రసం మరియు పాలలో (శారీరక ద్రవాలలో ప్రతిజనకం ఉండును) స్రావకాలను కనుగొనవచ్చును.

పట్టిక 4.1 మానవ ABO రక్త వర్గాల జన్యు ఆధారం

జన్యు రూపం	ABO రక్త వర్గ దృశ్యరూపం	ఎర్రరక్త కణాలపై ఉండు ప్రతిజనకాలు	రక్త ప్లాస్మాలో ఉండు ప్రతిదేహాలు
I^AI^A	A రకం	A	యాంటి -B
I^AI^o	A రకం	A	యాంటి -B
I^BI^B	B రకం	B	యాంటి -A
I^BI^o	B రకం	B	యాంటి -A
I^AI^B	AB రకం	A మరియు B	యాంటి - A మరియు యాంటి-B లేవు
I^oI^o	O రకం	A మరియు B ప్రతిజనకాలు లేవు	యాంటి - A మరియు యాంటి - B

రీసస్ లేదా Rh కారకం (Rhesus or Rh Factor)

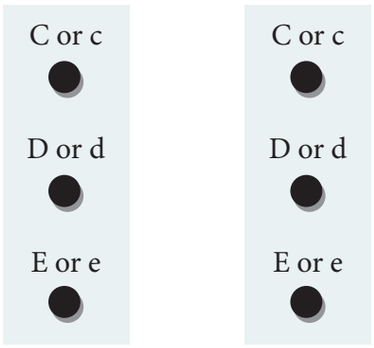
Rh కారకం లేదా Rh ప్రతిజనకం ఎర్రరక్త కణాల ఉపరితలంపై ఉంటుంది. దీనిని 1940వ సంవత్సరంలో కార్ల్ లాండ్‌స్టీనర్ మరియు అలెగ్జాండర్ వీనర్ అను ఇద్దరు మొట్టమొదట మకాకా రీసస్ కోతిరక్తంలో, ఆ తర్వాత మానవునిలో కనుగొన్నారు. Rh కారకం అనే పదం Rh రక్త వర్గ వ్యవస్థ యొక్క ఇమ్యూనోజెనిక్ D ప్రతిజనకాన్ని సూచిస్తుంది. D ప్రతిజనకం ఉన్న వ్యక్తి Rh ధనాత్మక (Rh^+) మరియు ణ ప్రతిజనకం లేని వ్యక్తి Rh ఋణాత్మక (Rh^-) అని పిలువబడుతారు. రక్తంలో Rh కారకం బహిర్గత లక్షణంగా అనువంశికత చెందుతుంది. సహజంగా సంభవించే యాంటి D ప్రతిదేహాలు (Antibodies) సాధారణ వ్యక్తి ప్లాస్మాలో ఉండవు. ఒకవేళ Rh- వ్యక్తి రక్తంలో Rh+ రక్తం కలిసినప్పుడు వారి రక్తంలో D ప్రతిజనకానికి వ్యతిరేకంగా ప్రతిదేహాలు ఉత్పత్తి అగును. అయితే Rh ధనాత్మక వ్యక్తి, Rh ఋణాత్మక వ్యక్తి యొక్క రక్తాన్ని పొందినప్పుడు ఎటువంటి ప్రభావం ఏర్పడదు.

4.3 Rh కారక జన్యు నియంత్రణ (Genetic control of Rh Factor)

ఫిషర్ మరియు రేస్ పరికల్పన (Fisher and Race hypothesis)

Rh కారకం మూడు వేర్వేరు జతల యుగ్మ వికల్పాలు, క్రోమోజోమ్ జతలో దగ్గరగా ఉండు మూడు వేర్వేరు స్థానాలలో ఉంటాయి. ఇవి వాడుకలో రక్త వ్యవస్థ 'Cde' అను పేరుతో పిలువబడును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 55 11-03-2023 10:49:18



పటము 4.1 ఫిషర్ మరియు రేస్ పరికల్పన

పైన ఇవ్వబడిన పటము 4.1 లో సమజాత క్రోమోజోమ్ జతపై 3 వేర్వేరు నిర్దిష్ట స్థానాల వద్ద, మూడు జతల Rh యుగ్మ వికల్పాలు (Cc, Dd మరియు Ee) ఉంటాయి. ఒక C లేదా c ; ఒక D లేదా d ; ఒక E లేదా e అనునవి ప్రతి యొక్క క్రోమోజోమ్ నుండి సాధ్యమయ్యే జన్యురూపాలు. ఉదాహరణ: CdE/cDe; cde/cde; CDe/CdE మొదలగునవి. బహిర్గత 'D' యుగ్మ వికల్పాన్ని మోసే అన్ని జన్యు రూపాలు Rh ధనాత్మక దృశ్య రూపాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అదేవిధంగా రెండు అంతర్గత జన్యువులు గల జన్యురూపం 'dd', Rh ఋణాత్మక దృశ్య రూపాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

వీనర్ పరికల్పన (Wiener Hypothesis)

ఒకే Rh స్థానం వద్ద 8 యుగ్మ వికల్పాలు (R^1, R^2, R^0, R^z, r, r^1, r^{11}, r^y) యొక్క ఉనికిని వీనర్ ప్రతిపాదించారు. బహిర్గత R యుగ్మ వికల్పం (R^1, R^2 ,R^0 ,R^z) ను మోసే అన్ని జన్యు రూపాలు Rh ధనాత్మక దృశ్య రూపాలను మరియు రెండు అంతర్గత జన్యువులు గల జన్యురూపాలు (rr, r^1r^1, $r^{11}r^{11}$, r^yr^y) Rh ఋణాత్మక దృశ్య రూపాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

4.3.1 Rh కారక అననుగుణ్యత – ఎరిత్రోబ్లాస్టోసిస్ ఫీటాలిస్ (Incompatibility of Rh Factor – Erythroblastosis foetalis)

Rh కారకం యొక్క అననుగుణ్యత పిల్లల పుట్టుకలో గొప్ప ప్రాముఖ్యతను కలిగి ఉంది. ఒక స్త్రీ Rh ఋణాత్మక ఉండి పురుషుడు Rh ధనాత్మక అయితే, తండ్రి నుండి ఆ కారకం అనువంశికత చెందుట వలన పిండం Rh ధనాత్మక కావచ్చు. Rh ఋణాత్మక తల్లి, Rh ధనాత్మక పిండాన్ని మోయడం ద్వారా సంవేదన చెందుతుంది. రక్తనాళాలు దెబ్బతినడం వలన మొదట ప్రసవ సమయంలో తల్లి యొక్క రోగనిరోధక వ్యవస్థ Rh ప్రతిజనకాలను గుర్తించి సంవేదన చెందుతుంది. సంవేదన చెందిన తల్లి Rh ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. IgG రకానికి చెందిన ఈ ప్రతిదేహాలు చిన్నవిగా ఉండుట వలన జరాయువును దాటి పిండ రక్త ప్రసరణలోనికి ప్రవేశించగలవు. తల్లి సంవేదన చెంది, యాంటీ D ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేసే సమయానికి బిడ్డ ప్రసవించబడుతుంది.

మొదటి బిడ్డ జన్మించినపుడు తల్లి Rh ప్రతిజనకాలకు వ్యతిరేకంగా ఎటువంటి ప్రభావం చూపదు. తర్వాత అదే తల్లి Rh ధనాత్మక శిశువుకు గర్భం దాల్చినప్పుడు, Rh ప్రతిజనకాలకు వ్యతిరేకంగా ఉత్పత్తి చేయబడు ప్రతిదేహాలు జరాయువు ద్వారా పిండ రక్తప్రసరణలోనికి ప్రవేశించుట వలన పిండ RBCలు నాశనం చేయబడుతాయి. దీని ఫలితంగా శిశువుకు, హీమోలైటిక్ పచ్చ కామెర్లు (haemolytic jaundice) మరియు రక్తహీనత (anaemia) సంభవిస్తుంది. ఈ పరిస్థితినే **ఎరిత్రోబ్లాస్టోసిస్ ఫీటాలిస్ లేదా క్రొత్తగా జన్మించిన శిశువు యొక్క హీమోలైటిక్** వ్యాధి (HDN) అని అంటారు.

ఎరిత్రోబ్లాస్టోసిస్ ఫీటాలిస్ – నివారణ (Prevention of Erythroblastosis foetalis)

తల్లి Rh ఋణాత్మక మరియు పిండం Rh-ధనాత్మక అయితే యాంటీ D ప్రతిదేహాలను తల్లికి 28 మరియు 34 వారాల గర్భధారణ సమయంలో రోగనిరోధక చర్యగా ఇవ్వాలి. Rh ఋణాత్మక తల్లి, Rh- ధనాత్మక బిడ్డను ప్రసవించినట్లయితే ప్రసవించిన వెంటనే తల్లికి యాంటీ–D ప్రతిదేహాలను ఇవ్వాలి. ఇది నిష్క్రియాత్మక రోగనిరోధక శక్తిని అభివృద్ధి చేస్తుంది. మరియు తల్లి రోగనిరోధక వ్యవస్థ సంవేదన చెందే ముందు Rh పిండ RBC లను నాశనం చేయడం ద్వారా తల్లి రక్తంలో యాంటీ–D ప్రతిదేహాలు ఉత్పత్తి కాకుండా నిరోధిస్తుంది. స్త్రీ గర్భం దరించినప్పుడల్లా ఇది చేయాలి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 56 11-03-2023 10:49:19

4.4 లింగనిర్ధారణ (Sex Determination)

లింగనిర్ధారణ అనేది ఒక జాతిలోని స్త్రీ, పురుషుల మధ్య వ్యత్యాసాన్ని నిర్ధారించే పద్ధతి. లైంగిక క్రోమోజోములు ఏక లింగ జీవులలోని (dioecious or unisexual) ఒక జీవి యొక్క లింగాన్ని నిర్ణయిస్తాయి. ఒక వ్యక్తిలోని లైంగిక క్రోమోజోములు కాకుండా ఇతర క్రోమోజోములను శారీరక క్రోమోజోములు (autosomes) అని అంటారు. ఒక లింగములో లైంగిక క్రోమోజోములు ఒకే రకంగాను (హోమోమార్ఫిక్) మరొక లింగములో వేర్వేరుగాను (హెటిరోమార్ఫిక్) ఉంటాయి. ఒకే రకమైన లైంగిక క్రోమోజోములు కలిగిన వ్యక్తులు (హోమోమార్ఫిక్) ఒకే రకమైన సంయోగబీజాలను (సమసంయోగబీజోత్పాదకం / హోమోగామెటిక్) ఉత్పత్తి చేస్తారు. కాని రెండు వేర్వేరు రకాల లైంగిక క్రోమోజోములు కలిగిన వ్యక్తులు (హెటిరో మార్ఫిక్) రెండు రకాల సంయోగబీజాలను (విషమసంయోగ బీజోత్పాదకం / హెటిరోగామెటిక్) ఉత్పత్తి చేస్తారు.

మీకు తెలుసా?

Y క్రోమోజోమ్

మానవ 'Y' క్రోమోజోము కేవలం 60 Mb పరిమాణం కలిగి, 60 క్రియాత్మక జన్యువులను కలిగి ఉంటుంది .అయితే X క్రోమోజోము 165 Mb ల పరిమాణం కలిగి సుమారు 1000 జన్యువులను కలిగి ఉంటుంది.

క్రోమోజోమ్ ఆధారిత లింగనిర్ధారణ (Chromosomal basis of sex determination)

IK4F7

విషమసంయోగబీజ లింగనిర్ధారణ (Heterogametic Sex Determination):

విషమసంయోగబీజాల లింగనిర్ధారణలో ఒక రకమైన లైంగిక జీవులు ఒకేరకమైన సంయోగ బీజాలను (gametes), వేరొక రకమైన లైంగిక జీవులు విషమసంయోగబీజాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. శిశువు లింగనిర్ధారణ, ఫలదీకరణ (fertilization) సమయంలో నిర్ధారణ అవుతుంది.

విషమసంయోగబీజ పురుష జీవులు (Heterogametic Males)

ఈ లింగనిర్ధారణ పద్ధతిలో విషమ సంయోగబీజాలైన పురుష జీవులు రెండు వేర్వేరు రకాల సంయోగబీజాలను, స్త్రీ జీవులు ఒకే రకమైన సంయోగబీజాలు ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇవి రెండు రకాలు అవి: XX-XO రకం (ఉదా॥ నల్లులు, బొద్దింకలు మరియు మిడతలు) మరియు XX-XY రకం (ఉదా॥ మానవులు మరియు డ్రోసోఫిలా)

విషమసంయోగబీజ స్త్రీ జీవులు (Heterogametic Females)

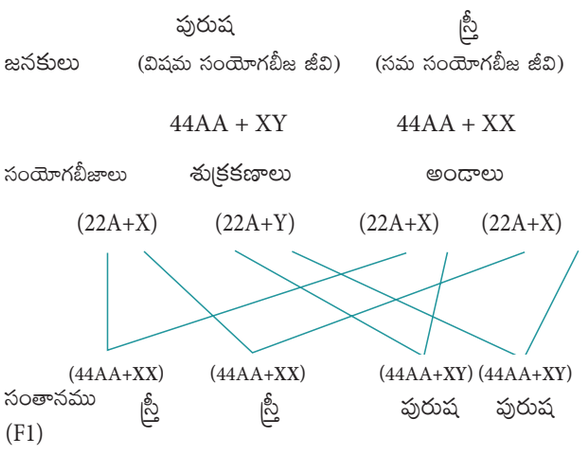
ఈ పద్ధతిలో స్త్రీ జీవులు రెండు విషమసంయోగ బీజాలను, పురుష జీవులు ఒకే రకమైన సంయోగ బీజాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. XX-XO మరియు XX-XY రకాల లింగనిర్ధారణలో X మరియు Y అక్షరాలను ఉపయోగించుట వలన ఏర్పడు సందిగ్ధతను తొలగించుటకు విషమసంయోగబీజ స్త్రీ జీవులలో Z మరియు W అను అక్షరములను ఉపయోగించు పద్ధతి X, Y కు బదులుగా ఉపయోగించబడుతున్నది. విషమసంయోగబీజ స్త్రీ జీవులు రెండు రకాలు అవి: ZO-ZZ రకం చిమ్మటలు, సీతాకోక చిలుకలు మరియు పెంపుడు కోళ్ళు) మరియు ZW-ZZ రకం (ఉదా॥ చిమ్మెటలు(జిప్సిమాత్‌లు), చేపలు, సరీసృపాలు మరియు పక్షులు)

మానవునిలో లింగనిర్ధారణ (Sex determination in human beings)

మానవునిలో లింగనిర్ధారణ చేయుజన్యువులు ఒక జత లైంగిక క్రోమోజోములపై అమరి ఉంటాయి. వీటినే అల్లోజోమ్‌లు అంటారు. క్షీరదాలలో లింగ నిర్ధారణ అనేది రెండు లింగాలలో లైంగిక క్రోమోజోముల మధ్యగల భేదాలపై ఆధారపడి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు స్త్రీలు XX క్రోమోజోములను, పురుషులు XY క్రోమోజోములను కలిగి ఉంటారు. మానవ కణాలలో మొత్తం 23 జతల క్రోమోజోములు కలవు. వాటిలో 22 జతల శారీరక క్రోమోజోములు లేదా ఆటోజోములు (44AA) మరియు ఒక జత లైంగిక క్రోమోజోములు లేదా అల్లోజోములను (XX XY) కలిగి ఉంటాయి. స్త్రీలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 57 11-03-2023 10:49:19

సమసంయోగబీజ జీవులు ఒకే రకమైన సంయోగ బీజాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ప్రతి సంయోగబీజము ఒక X క్రోమోజోమును కలిగి ఉంటుంది. పురుషులు విషమసంయోగబీజ జీవులు. పురుష జీవి X మరియు Y క్రోమోజోములను కలిగి రెండు రకాల శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. స్వతంత్రంగా అభివృద్ధి చెందిన లైంగిక క్రోమోజోముల వ్యవస్థ XX: XY డ్రోసోఫిలాలో కూడా కనిపించును **(పటము 4.2)**.



పటము. 4.2 మానవులలో లింగనిర్ధారణ.

Y క్రోమోజోము మరియు పురుష లక్షణాల అభివృద్ధి (The Y Chromosome and Male Development)

Y క్రోమోజోమ్‌లో అనేక జన్యువులు ఉండుటను మరియు అవి ఉండు ప్రాంతాలు మిక్కిలి సమర్థవంతమైన పనితీరును కలిగినవి అని Y క్రోమోజోము యొక్క ప్రస్తుత విశ్లేషణ వెల్లడించినది. కొన్ని జన్యువులు సమజాత ప్రతిరూపాలతో మరియు కొన్ని జన్యువులు ప్రతిరూపాలు లేకుండా X క్రోమోజోముపై కనిపిస్తాయి. Y క్రోమోజోము యొక్క రెండు చివరలలో 5% మిథ్యా శారీరక క్రోమోజోము ప్రాంతాలు (pseudo autosomal regions (PARs)) కలవు. ఇది X క్రోమోజోమ్‌లో క్షయకరణ విభజనలో అనుదైర్ఘ్య సంధానము (Synapsis) మరియు పునఃసంయోజనం జరుగు భాగాలను పోలినవి. Y క్రోమోజోములోని మిగిలిన 95% బాగాన్ని Y కలయిక చెందని భాగం (Non - combining Region of Y - NRY) అని పిలువబడుతుంది. Y క్రోమోజోము NRY క్రియాత్మక జన్యువులు (యూక్రొమాటిన్) నిష్క్రియాత్మక జన్యువులు (హెటిరో క్రొమాటిన్) అను రెండు భాగాలుగా విభజింపబడి ఉంటుంది. యూక్రొమాటిన్‌లో **Y లింగనిర్ధారణ చేయు భాగం** (Sex determining region of Y - SRY) అను జన్యువు వుంటుంది. మానవులలో Y క్రోమోజోము లేకపోవడం, అనివార్యంగా స్త్రీ అభివృద్ధికి దారితీస్తుంది మరియు SRY జన్యువు X క్రోమోజోములో ఉండదు. ఈ SRY జన్యు ఉత్పత్తి చేయు పదార్థము పరిణితి చెందిన పురుష వృషణాలలో కలిగిన వృషణాలను నిర్ధారించే కారకాన్ని (Testes determining factor - TDF) ఉండును.

4.4.1 డ్రోసోఫిలా (పండ్ల ఈగ) లో జన్యు సంతులన (Genic balance in Drosophila)

డ్రోసోఫిలాలో జన్యు సంతులన ద్వారా **లింగనిర్ధారణ** జరుగుతుందని C.B. బ్రిడ్జెస్ అనునడు మొట్ట మొదటిసారిగా కనుగొన్నాడు. డ్రోసోఫిలాలో పురుష లింగ ఫలత్వానికి Y– క్రోమోజోమ్ అవసరం కాని అధి పురుష లింగాన్ని నిర్ధారించదు. డ్రోసోఫిలాలో స్త్రీతత్వం నిర్ధారించే జన్యువులు X క్రోమోజోములపై ఉంటాయి. అదేవిధంగా మగ డ్రోసోఫిలాలో పురుషతత్వంనకు సంబంధించిన జన్యువులు శారీరక క్రోమోజోములలో ఉంటాయి. జన్యు శాస్త్రవేత్త అయిన C.B బ్రిడ్జెస్ త్రయస్థితిక (3n) ఆడ డ్రోసోఫిలాను ద్వయస్థితిక మగ డ్రోసోఫిలాతో (2n) సంకరణం చేసినప్పుడు లభించిన సంతానంలో లైంగిక మరియు శారీరక క్రోమోజోముల యొక్క అనేక క్రొత్త జన్యు రూపాలను కనుగొన్నారు. 1921లో నిర్వహించిన ఈ ప్రయోగాల ఫలితాల ఆధారంగా X క్రోమోజోములోని స్త్రీతత్వంకు సంబంధించిన జన్యువులకు, శారీరక క్రోమోజోముల లోని పురుషతత్వంకు సంబంధించిన జన్యువులకు మధ్య జన్యు సంతులన డ్రోసోఫిలాలో లింగనిర్ధారణ చేస్తుంది అని బ్రిడ్జెస్ కనుగొన్నారు. కావున డ్రోసోఫిలాలో శారీరక క్రోమోజోము జతల సంఖ్యకు,

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 58 11-03-2023 10:49:19

X క్రోమోజోముల సంఖ్యకు మధ్య గల నిష్పత్తిని లింగ సూచిక నిష్పత్తి (Sex Index ratio) అంటారు. దీనిని ఈ క్రింది ఈ విధంగా తెలుపవచ్చును.

$$\text{లింగ సూచక నిష్పత్తి} = \frac{\text{క్రోమోజోముల సంఖ్య}}{\text{శారీరక క్రోమోజోము జతల సంఖ్య}} \left(\frac{X}{A}\right)$$

లింగ సూచక నిష్పత్తిలో ఏర్పడు మార్పులు, జీవి దృశ్య రూపంలో బహిర్గతమగుచున్నది. త్రయస్థితిక స్త్రీ డ్రోసోఫిలాను (3A:3X), ద్వయస్థితిక పురుష డ్రోసోఫిలాతో (2A: XY) సంకరణం చేసిన ప్రయోగ ఫలితాల **పట్టిక 4.2** మరియు **4.3 లో** ఇవ్వబడినది.

పట్టిక 4.2 త్రయస్థితిక (3A+XXX) ఆడ డ్రోసోఫిలాతో ద్వయస్థితిక (2A+XY) మగ డ్రోసోఫిలాకు మధ్య బ్రిడ్జెస్ చేసిన సంకరణ ప్రయోగాల ఫలితం.

	త్రయస్థితిక ♀	ద్వయస్థితిక ♂
జనకులు	3A + XXX	2A + XY
సంయోగబీజాలు	(2A + XX) (A + X) (A + X) (A + Y) (2A + X) (A + XX)	

	A+X	A + Y
2A+XX	3A + XXX త్రయస్థితిక స్త్రీ జీవి	3A + XXY త్రయస్థితిక సమలింగ జీవి
2A+X	3A + XX త్రయస్థితిక సమలింగ జీవి	3A + XY అధిపురుష జీవి
A+XX	2A + XXX అధిస్త్రీ జీవి	2A + XXY ద్వయస్థితిక స్త్రీ జీవి
A+X	2A + XX ద్వయస్థితిక స్త్రీ జీవి	2A + XY ద్వయస్థితిక పురుష జీవి

- X క్రోమోజోమును హెన్కింగ్ అనునతను 1981వ సంవత్సరంలో కనుగొన్నారు.
- Y-క్రోమోజోమును స్టీవెన్స్ అనునతను 1902 వ సంవత్సరంలో కనుగొన్నారు.

X:A నిష్పత్తి 1:00 అయితే ఆ జీవులు సాధారణ స్త్రీ జీవులుగా ఉంటాయి. ఈ నిష్పత్తి 1:00 కంటే ఎంత ఎక్కువైననూ అవి స్త్రీ జీవులుగానే ఉంటాయి. ఈ నిష్పత్తి ఇంకను ఈ విలువ 0.50 కు ఎంత తక్కువ ఉన్ననూ అవి పురుష జీవులుగా ఉంటాయి. లింగ సూచక నిష్పత్తి 0.67 గా ఉంటే ఆ జీవి సమలింగ (Intersex) జీవిగా ఉంటుంది. అధిపురుష జీవులకు ఈ నిష్పత్తి 0.33 గాను, అధిస్త్రీల కు ఈ నిష్పత్తి 1.50 గాను వుంటుంది. ఈ రెండు రకాల జీవులు వంధ్య జీవులు (sterile) గా ఉంటాయి.

పట్టిక: 4.3 X క్రోమోజోములు మరియు శారీరక (దైహిక) క్రోమోజోము జతల వేరు వేరు పరిమాణాల వలన డ్రోసోఫిలా లింగనిర్ధారణలో ఏర్పడు ప్రభావాలు.

దృశ్య రూపకత (Phenotype)		'X' క్రోమోజోముల సంఖ్య(X)	శారీరక క్రోమోజోము జతల సంఖ్య (A)	లింగ సూచక నిష్పత్తి = X క్రోమోజోముల సంఖ్య / శారీరక క్రోమోజోము జతల సంఖ్య
అధిస్త్రీ జీవి / Super female		3	2	3/2 = 1.5
సాధారణ స్త్రీ జీవి	చతుర్ధ స్థితిక	4	4	4/4 = 1.0
	త్రయస్థితిక	3	3	3/3 = 1.0
	ద్వయస్థితిక	2	2	2/2 = 1.0
	ఏకస్థితిక	1	1	1/1 = 1.0
సమలింగ జీవి		2	3	2/3 = 0.67
సాధారణ పురుష జీవి		1	2	½ = 0.50
అధిపురుష జీవి / Super male		1	3	1/3 = 0.33

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 59 11-03-2023 10:49:19

డ్రోసోఫిలాలో స్త్రీతత్వం అభివృద్ధి లింగమార్పిడి జన్యువు (Sex–switch gene) ద్వారా నిర్దేశించబడుతుంది. ఈ జన్యువు లింగ – ఘాతక జన్యువు (Sex–lethal) క్రోమోజోముపై ఉండును. ఇది రెండు రకాల క్రియలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ రకపు జన్యువు క్రియాత్మక స్థితిలో (తెరచునపుడు) స్త్రీతత్వం అభివృద్ధిని, నిష్క్రియాత్మక స్థితిలో (మూసుకొనునపుడు) పురుషత్వం అభివృద్ధిని దిశానిర్దేశము చేయును. ఇతర జన్యువులు X - క్రోమోజోము మీద ఉండి లింగ మార్పిడి జన్యువును శారీరక క్రోమోజోములు నియంత్రించును. ఏదేమైనా డ్రోసోఫిలాలో పురుష ఫలత్వాన్ని ఏర్పరుచుటకు Y క్రోమోజోమ్ అవసరము.

ద్విలింగ జీవులలో స్త్రీ పురుష రూపాలు (Gynandromorphs)

ఈ రకమైన జీవి యొక్క కొన్ని శారీరక భాగాలు పురుష లక్షణాలను, మరి కొన్ని భాగాలు స్త్రీ లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తాయి. ఈ జీవులు పురుష మరియు స్త్రీ జన్యురూపం కలిగి కణ జాలాలు ఉండి మొజాయిక్ నమూనా ను చూపుతాయి.

4.4.2 మోతాదు పరిహారం - బార్‌దేహం (Dosage compensation-Barr body)

1949వ సంవత్సరంలో బార్ మరియు బెర్ట్రామ్ (Barr and Bertram) అను ఇరువురు ఆడపిల్లి నాడీ కణాలలో ఒక దట్టమైన దేహాన్ని కనుగొన్నారు. ఇవి మగపిల్లిలో కనిపించవు. ఈ దట్టమైన భాగాన్ని లింగ క్రొమాటిన్ అని పిలిచారు ఆ తర్వాత బార్‌దేహం (Barr body) అని పిలువబడినది. XY క్రోమోజోము రకం లింగనిర్ధారణలో పురుష జీవులు ఒక X క్రోమోజోమును, స్త్రీ జీవులు రెండు X క్రోమోజోములను కలిగి ఉంటాయి. రెండు లింగాలు మధ్య ఈ మోతాదు వ్యత్యాసాన్ని ఎలా భర్తీ చేస్తుంది అనే ప్రశ్న తలెత్తినది. క్షీరదాలలో స్త్రీ జీవులందు ఒక X క్రోమోజోమ్ మాత్రమే క్రియాశీలంగా ఉంటుంది మరొక X క్రోమోజోము క్రియారహితంగా ఉండుటవలన వ్యత్యాసాలను అవి భర్తీ చేస్తాయి. అందువలన పురుష, స్త్రీ జీవులలో ఒక కణానికి ఒక X క్రోమోజోము మాత్రమే క్రియాశీలంగా ఉంటుంది.

క్రియారహిత క్రోమోజోమే బార్‌దేహంగా ఉంటుందని మేరీ లైయోన్ (Mary Lyon) ప్రతిపాదించారు. ఇది స్త్రీ జీవులలో చాలా దగ్గరగా చుట్టబడి క్రొమాటిన్ ఒక దట్టమైన, సర్పిలాకార హెటిరోక్రొమాటిన్‌గా మారుతుంది (లైయోన్ పరికల్పన). ఒక కణం కలిగిన బార్‌దేహముల సంఖ్య, ఆ కణములో X క్రోమోజోముల సంఖ్య కంటే ఒకటి తక్కువగా ఉంటుంది. XO రకము స్త్రీ జీవులలో బార్ దేహములుండవు. బదులుగా XXY రకము పురుష జీవులలో ఒక బార్ దేహము వుంటుంది.

- బార్ దేహాల సంఖ్య N-1 నియమాన్ని అనుసరిస్తుంది. ఇందులో N అనునది కణాలలోని మొత్తం X క్రోమోజోముల సంఖ్య.

తేనెటీగలలో ఏక – ద్వయస్థితికత (Haplodiploidy in Honeybees)

తేనెటీగలు, చీమలు మరియు కందిరీగలు వంటి హైమనోప్టెరా కీటకాలలో సాధారణంగా ఏక – ద్వయస్థితికత పద్ధతిలో లింగనిర్ధారణ జరుగుతుంది. ఈ పద్ధతిలో సంతానం లింగం (స్త్రీ లేక పురుష అనునది) అవి పొందు క్రోమోజోము జతల సంఖ్య ఆధారంగా నిర్ణయించబడుతుంది. ఫలదీకరణం చెందిన గ్రుడ్లు స్త్రీ జీవులు గాను (రాణి మరియు కూలి తేనెటీగలు) ఫలదీకరణం చెందని గ్రుడ్లు పురుష (మగ) తేనెటీగలు (Drones) గాను అనిషేకజననం (parthenogenesis) ద్వారా అభివృద్ధి చెందుతాయి. పురుష తేనెటీగలలో క్రోమోజోముల సంఖ్య సగం మాత్రమే ఉంటాయి (ఏకస్థితిక). స్త్రీ తేనెటీగలలో క్రోమోజోముల సంఖ్య రెండింతలు (ద్వయస్థితిక) ఉంటుంది. అందువలన ఈ పద్ధతి ఏక – ద్వయస్థితికత లింగనిర్ధారణ అని పిలువబడుతుంది. ఈ రకమైన లింగనిర్ధారణ తేనెటీగల సాంఘిక జీవనం పరిణామానికి దారితీస్తుంది. ద్వయస్థితిక తేనెటీగ, రాణి తేనెటీగగా మారి సమూహం కోసం గ్రుడ్లను పెడుతుంది. ఫలదీకరణం చెందిన గ్రుడ్ల నుండి అభివృద్ధి చెందిన ఇతర స్త్రీ తేనెటీగలు, రాణి తేనెటీగ పెట్టు గ్రుడ్ల నిర్వహణకు వాటి ప్రత్యుత్పత్తి విజయానికి పరోక్షంగా దోహదం చేస్తాయి. కాబట్టి ఇలాంటి సంఘటనను **'బంధువుల ఎంపిక'**

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 60 11-03-2023 10:49:19

(Kin Selection) అని అంటారు. ఒక రకమైన హార్మోనులను స్రవించడం వలన రాణి తేనెటీగలు కూలి తేనెటీగల ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యాన్ని అణచివేసి సాంఘిక జీవన వాతావరణాన్ని నిర్మిస్తుంది.

4.5 లింగ సహలగ్న అనువంశికత (Sex Linked Inheritance)

లైంగిక క్రోమోజోములపై జన్యువులలో నిర్ధారింపబడే లక్షణాల అనువంశికతనే లింగ సహలగ్న అనువంశికత అంటారు. అనగా X, Y క్రోమోజోములపై జన్యువుల అనువంశికత అగును. X క్రోమోజోముపై వివిధ స్థానాలలో కలిగియుండు జన్యువులను X సహలగ్న జన్యువులు అంటారు. X క్రోమోజోములపై కలిగియుండు జన్యువులను X– సహలగ్న జన్యువులు అంటారు. X– కు సంబంధించిన జన్యువులకు అనుగుణమైన యుగ్మవికల్పాలు Y– క్రోమోజోమ్‌లలో లేదు. Y క్రోమోజోములపై కలిగి ఉండు జన్యువులను **Y సహలగ్న జన్యువులు లేదా హోలాండ్రిక్ జన్యువులు** అంటారు. Yకు సంబంధించిన జన్యువులకు అనుగుణమైన యుగ్మవికల్పాలు X క్రోమోజోములో లేదు. Y ఆధారిత జన్యువులు Y క్రోమోజోములతో పాటు అనువంశికతను వారసత్వంగా ప్రసారం చేయబడుట వలన పురుష లింగం మాత్రమే దాని లక్షణములను బాహ్యంగా ప్రదర్శిస్తుంది. లైంగిక లక్షణాల వారసత్వం మహిళల కంటే పురుషులలో ఎక్కువగా కనిపిస్తుంది. ఎందుకనగా పురుషులు అర్ధయుగ్మజ (hemizygous) లక్షణం కలిగిన వారుగా ఉండుటవలన ఒక ఉత్పరివర్తన యుగ్మ వికల్పం (one mutant allele) తరువాత తరానికి వెళ్ళునప్పుడు దాని లక్షణమును ప్రదర్శిస్తుంది. వివిధ స్థానములలో X సహలగ్న లేక Y సహలగ్న జన్యువులు క్షయకరణ విభజన (meiosis) సమయములో జతలుగా ఏర్పడటం (pairing) లేక వినిమయం (Crossing over) చెందవు. అందువలన X లేక Y సహలగ్న జన్యువులను లింగ సహలగ్న (sex-linked inheritance) అనువంశికత అంటారు.

4.5.1 X - సహలగ్న జన్యువుల అనువంశికత (Inheritance of X - linked genes)

ఎరుపు – పచ్చ వర్ణ అంధత్వం లేక డాల్టోనిజం హీమోఫీలియా (Haemophilia) మరియు డుచెన్నె కండర క్షీణత మొదలైనవి మానవునిలో కనబడు X సహలగ్న జన్యు అనువంశికతకు ఉదాహరణములు.

1. హీమోఫీలియా (Haemophilia)

హీమోఫీలియాను సాధారణముగా రక్త స్రావపు వ్యాధి (Bleeder's disease) అని అంటారు. ఇది సామాన్యముగా మహిళల కంటే పురుషులలో ఎక్కువగా కనిపిస్తుంది. 1803లో జాన్ కొట్టో (John Cotto) అనునతడు మొట్టమొదట అనువంశికతకు సంబంధించిన ఈ వ్యాధిని వివరించారు. రక్త స్రావపు వ్యాధి అంతర్గత X సహలగ్న జన్యువు వలన కలుగుతుంది. రక్తస్రావ వ్యాధికి సంబంధించిన జన్యువును కలిగియున్న మానవుని రక్తములో సాధారణముగా రక్తము గడ్డకట్టుటలో పాల్గొను త్రోంబోప్లాస్టిన్ జన్యువు లేనందున చిన్న గాయము ఏర్పడి రక్తస్రావము అధికంగా జరిగి మరణమునకు గురి అవుతారు. ఈ వ్యాధికి స్త్రీలు వాహకాలుగా ఉంటారు మరియు పురుషుడు సాధారణ స్థితిలో (వ్యాధి లేకుండా) ఉన్నా కూడా, వాహక స్త్రీ (carrier female) ద్వారా 50% కుమారులకు హీమోఫీలియా వ్యాధి సంక్రమించవచ్చు.

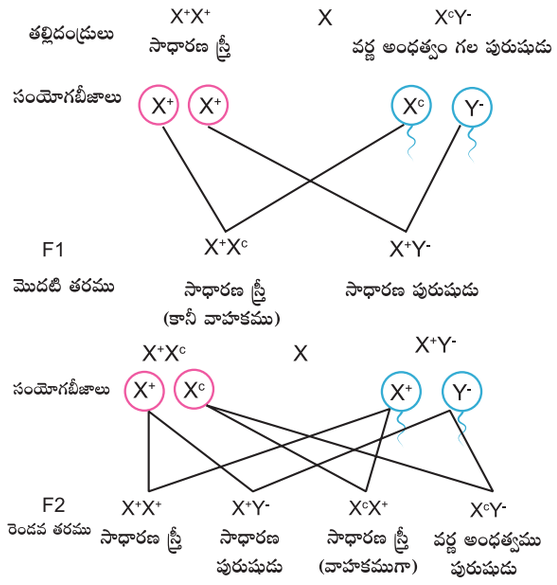
2. వర్ణ అంధత్వము (Colour blindness)

(i) వర్ణ అంధత్వం పురుషునికి సాధారణ దృష్టి గల స్త్రీకి వివాహం జరిగినప్పుడు (Marriage between colour blind man and normal visioned woman)

ఒక వర్ణ అంధత్వము గల పురుషుడు ఒక సాధారణ దృష్టి కలిగిన స్త్రీను వివాహము చేసుకొనిన F_1 తరములో సాధారణ దృష్టి కలిగిన పురుషు, స్త్రీ సంతానంను కలిగియుంటారు. కాని స్త్రీలు వాహకాలు (carriers) గా ఉంటారు. F_1 తరములోని సాధారణ దృష్టి కలిగిన వాహక స్త్రీ మరియు సాధారణ దృష్టి కలిగిన పురుషుడిని వివాహమాడిన F2 తరములో ఒక సాధారణ దృష్టి గల స్త్రీ, ఒక వాహక స్త్రీ, ఒక సాధారణ దృష్టి కలిగిన పురుషుడు మరియు ఒక వర్ణ అంధత్వ పురుషుడు సంతానముగా కలుగును. వర్ణ అంధత్వ జన్యువు తాత నుండి మనమడికి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 61 11-03-2023 10:49:19

(grandson) వాహక స్త్రీ ద్వారా వారసత్వముగా సంక్రమిస్తుంది. దీనిని అడ్డ–దిడ్డ అనువంశికతను (Criss-Cross inheritance) ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు **(పటము 4.3).**



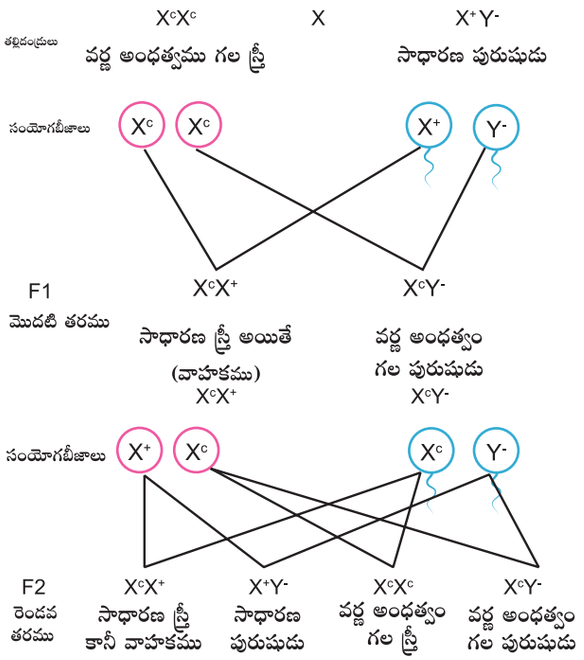
3 సాధారణ దృష్టి : 1 వర్ణ అంధత్వము

పటము 4.3 సాధారణ దృష్టి గల స్త్రీ వర్ణ అంధత్వము గల పురుషుడికి వివాహము చేయుట

ii) సాధారణ దృష్టి గల పురుషునికి మరియు వర్ణ అంధత్వ స్త్రీకి వివాహము జరిగినపుడు (Marriage between normal visioned man and colour blind woman)

ఒక సాధారణ దృష్టి గల పురుషుడు (X^+Y) ఒక వర్ణ అంధత్వం గల స్త్రీని (X^cX^c) వివాహము చేసుకొనిన F_1 మొదటి తరంలోని కుమారులందరూ **వర్ణ అంధత్వం** (colour blind) గల వారుగాను, కుమార్తెలందరూ సాధారణ దృష్టి కలిగిన వారుగా ఉండి, వాహకాలు (carriers) గా ఉంటారు.

F_1 తరానికి చెందిన వాహక స్త్రీకు వర్ణ అంధత్వం కలిగిన పురుషునికి వివాహము చేసిన, F_2 తరంలో సాధారణ దృష్టి కలిగిన వాహక కుమార్తె, వర్ణ అంధత్వ కుమార్తె, సాధారణ దృష్టి కలిగిన కుమారుడు మరియు వర్ణ అంధత్వ కుమారుడు సంతానముగా కలుగును **(పటము 4.4)**.



పటము 4.4 సాధారణ దృష్టిగల పురుషుడు, వర్ణాంధత్వము గల స్త్రీని వివాహము చేసినట్లయితే ఏర్పడు వర్ణ అంధత్వ వాహకత.

4.5.2 Y – సహలగ్న జన్యువుల యొక్క అనువంశికత (Inheritance of Y- linked genes)

Y క్రోమోజోము లోని విజాతీయ స్థానము (non-homologous region) లోనున్న జన్యువులు ప్రత్యక్షంగా లేక నేరుగా తండ్రి నుండి కుమారునకు వారసత్వంగా చేరును. హోలాండ్రిక్ లేక Y సహలగ్న జన్యువులు హైపర్ ట్రైకోసిస్ (చెవుల మీద వెంట్రుకలు ఉత్పత్తి అగుట) ను తండ్రి నుండి కుమారులకు నేరుగా వచ్చును. కుమార్తెలు తమ తండ్రి నుండి వారసత్వంగా X క్రోమోజోమును మాత్రమే పొందుట వలన ఈ వ్యాధికి స్త్రీలు ప్రభావితులు కారు.

4.6 కారియోటైపింగ్ (Karyotyping)

ఒక కణము నందు మొత్తము క్రోమోజోములను వేరు చేసి వాటిని వరుస క్రమంలో అమర్చుటను 'కారియోటైపింగ్' అందురు. కారియోటైపింగ్ చేసిన క్రోమోజోములను పటము సహాయమున విశదీకరించుటను చిత్రరూప వివరణ (diagrammatic representation) అంటారు.

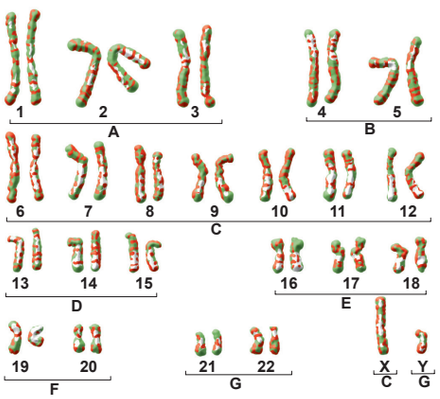
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 62 11-03-2023 10:49:19

కారియోటైప్ చిత్రమును తయారు చేయుట (Preparation of Karyotype)

జియో (Tjio) మరియు లెవాన్ (Levan) 1960లో మానవుని రక్తంలోని లింఫోసైట్ కణముల వర్ధనం వలన ఈ సరళ పద్ధతిని కనుగొన్నారు. సమ విభజన (mitosis) లో కాల్చిసిన్ (colchicine) ను కలిపి మధ్య దశ (metaphase) ను నియంత్రించి ఆ దశలో గల క్రోమోజోములను చిత్రపటములు తీస్తారు. చిత్రపటములోని సమజాత జతలను కత్తరించి వరుస క్రమంలో అమర్చుటను **కారియోటైప్** (Karyotype) అంటారు. క్రోమోజోములలో గల పట్టీల (బ్యాండింగ్) అమరిక వలన క్రోమోజోముల నిర్మాణము మరియు భేదములను తెలుసుకొనవచ్చును.

కారియోటైప్ ఉపయోగములు (Applications of Karyotyping)

- లింగనిర్ధారణను గుర్తించుటకు సహాయపడుతుంది.
- క్రోమోజోముల అసాధారణాలైన పరిత్యాగం (deletion) ద్విగుణీకరణ (duplication), స్థానాంతరము (translation), అవియోజనం (non disjunction) లను గుర్తిస్తుంది.
- విషమ బహుస్థితికాలు (అన్యుప్లాయిడీ) వంటి అసాధారణతలను కనుగొనవచ్చు.
- జాతుల మధ్య పరిణామ సంబంధములను తెలుసుకొనడానికి ఉపయోగపడుతుంది.
- మానవునిలో జన్యు వ్యాధులను గుర్తించుటకు ఉపయోగపడుతుంది.



పటము 4.5 మానవుని కారియోటైప్ చిత్రము (పురుషుడు).

మానవ కారియోటైప్ (Human Karyotype)

సెంట్రోమియర్ స్థానము, బాహువుల సాపేక్ష పొడవు ఆధారంగా మానవుని క్రోమోజోములను మూడు రకాలుగా విభజించిరి. 1. మెటా సెంట్రిక్ 2. సబ్ మెటా సెంట్రిక్ 3. ఆక్రో సెంట్రిక్ క్రోమోజోములు. ఈ క్రోమోజోముల చిత్ర పటములను పొడవు ఆధారంగా అవరోహణ వరుస క్రమములో అమర్చి ఉండుటను పటములో చూపించబడినది. A నుండి G వరకు సమూహములుగా విభజించబడినది **(పటము 4.5).**

4.7 వంశవృక్ష విశ్లేషణ (Pedigree Analysis)

పెడిగ్రీ అనునది ఒక వంశ వృక్షము (family tree) ను సూచిస్తుంది. వంశ వృక్ష విశ్లేషణలో ప్రామాణిక జన్యు చిహ్నాలు (standard gene-symbols) నిర్దిష్ట దృశ్య రూప లక్షణాలు వారసత్వముగా సంక్రమించు విధానమును చిహ్నముల రూపములో చూపుట అగును **(పటము 4.6)**. ఒక కుటుంబానికి చెందిన పూర్వీకుల నుండి సంక్రమించు లక్షణాలను అధ్యయనం చేయడాన్ని వంశవృక్ష విశ్లేషణ అంటారు.

చిహ్నం	వివరణ	చిహ్నం	వివరణ
□	పురుషుడు	♂ ♀	బాధింపబడు వ్యక్తులు
○	స్త్రీ	♂ ♀	శారీరక అంతర్గత విషమసంయోగబీజత
□—○	సంభోగం	⊙ ♀	అంతర్గత లింగ సహలగ్న వాహకము
	తల్లిదండ్రులు మరియు పిల్లలు పుట్టుక వరుస (ఒక పురుషుడు మరియు ఒక స్త్రీ)	⊠	మరణము
	ద్విసంయుక్త బీజ కవలలు	|	గర్భస్రావము లేక జననము వరకు
	ఏక సంయుక్త బీజ కవలలు	■	లింగ నిర్ధారణ చేయలేకపోవుట
◇	లింగనిర్ధారణ చేయుటకు వీలు కాదు	I 1 2 3 II	వంశవృక్ష విశ్లేషణలో గల వ్యక్తులను గుర్తించుట రెండవ తరములోని రెండవ శిశువు (ప్రోపోసిటస్) 2 లేదా II 2
2 3	లింగనిర్ధారణ చేయబడిన పిల్లల సంఖ్య	□—○	రక్త సంబంధ వివాహము

పటము 4.6 వంశవృక్ష పటాలలో సాధారణముగా ఉపయోగించే చిహ్నాలు

జన్యు అపస్థితులు (Genetic Disorders)

ఒక జన్యు అపస్థితి అనునది వ్యాధి లేక లోపము (syndrome – వ్యాధుల సమూహము). ఒక వ్యక్తి DNAలో ఏర్పడు అసాధారణ (abnormality) వలన ఈ అపస్థితి కలుగును. అసాధారణతలు అనునవి క్రోమోజోములోని ఒక జన్యువులో ఏర్పడు చిన్న

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 63 11-03-2023 10:49:20

ఉత్పరివర్తనము క్రోమోజోము అధికముగా ఏర్పడుట లేదా పూర్తి క్రోమోజోము తొలగిపోవుట లేదా ఒక జత క్రోమోజోములు తొలగిపోవుట వలన కలుగును. జన్యు అపస్థితులు అనునవి రెండు రకాలు. అవి: మెండీలియన్ అపస్థితులు మరియు క్రోమోజోము అపస్థితులు.

4.8 మెండీలియన్ అపస్థితులు (Mendelian disorders)

ఒక జన్యువులో ఏర్పడు మార్పులు (Alteration) లేదా ఉత్పరివర్తనము వలన మెండీలియన్ అపస్థితులు ఏర్పడును. మెండీలియన్ అనువంశిక పద్ధతుల ద్వారా సంతానానికి (Off Springs) ఈ అపస్థితులు సంక్రమించును. మెండీలియన్ అపస్థితులకు కొన్ని ఉదాహరణలు: థలాస్సీమియా, ఆల్బినిజం, ఫినైల్ కీటోనూరియా, కొడవలి కణ రక్తహీనత (Sickle cell anaemia), హన్‌టింగ్‌స్టన్స్ కొరియా మొదలగునవి. ఈ అపస్థితులు బహిర్గతం లేదా అంతర్గతం మరియు శారీరక మరియు లింగ సహలగ్నతను కలిగియుండును.

థలాస్సీమియా (Thalassemia)

ఇది ఒక శారీరక అంతర్గత అపస్థితి. జన్యు ఉత్పరివర్తన ఫలితంగా ఎర్రరక్త కణాలలో విచ్ఛిన్నత ఏర్పడి అసాధారణమైన హీమోగ్లోబిన్‌లో అణువులు ఏర్పడడం వలన రోగులు రక్తహీనతకు గురి అవుతారు. సాధారణముగా హీమోగ్లోబిన్‌లో నాలుగు పాలిపెప్టైడు గొలుసులు (రెండు ఆల్ఫా మరియు రెండు బీటా గ్లోబిన్ గొలుసులు) కలిగియుంటుంది. థలాస్సీమియా వ్యాధి గ్రస్తులలో α లేక β గొలుసులలో లోపాలు ఏర్పడుటచే అసాధారణ హీమోగ్లోబిన్ అణువులు ఉత్పత్తియై రక్తహీనత (అనీమియా) ఏర్పడుతుంది. థలాస్సీమియాను రెండుగా విభజించవచ్చును. ఆల్ఫా థలాస్సీమియా మరియు బీటా థలాస్సీమియా.

α – థలాస్సీమియా: 16వ క్రోమోజోములోని HBA_1 మరియు HBA_2 అను రెండు దగ్గరగా ఉన్న జన్యువుల వలన ఈ రక్తహీనత సంభవిస్తుంది. నాలుగులో ఒకటి లేక రెండు యుగ్మ వికల్పాలు (α–gene alleles) ఉత్పరివర్తన లేక పరిత్యాగం (deletion) వలన α–థలాసీమియాకు అవుతారు.

β – థలాస్సీమియా: దీనిలో β గ్లోబిన్ గొలుసు ప్రభావితమవుతుంది. క్రోమోజోము 11 మీద ఉన్న ఒక HBB జన్యువు దీనిని నియంత్రిస్తుంది. ఇది సాధారణముగా కనిపించు రక్తహీనత. దీనిని కూలీస్ రక్తహీనత (cooleys anaemia) అంటారు. ఈ లోపములో β – గొలుసు ఉత్పత్తి పెరిగి ఎర్రరక్త కణాల త్వచాలను నాశనం చేస్తుంది.

ఫినైల్‌కీటోన్యూరియా (Phenylketonuria)

ఫినైల్‌కీటోన్యూరియా: ఇది పుట్టుకతో ఏర్పడు **ఫినైల్ అలనిన్** జీవ క్రియ అపస్థితి (లోపము). ఆటోసోముపై ఉండు ఒక జత అంతర్గత జన్యువులు ఈ అపస్థితికి కారణము. 12వ క్రోమోజోముపై ఉండే (ఫినైల్ అలనిన్ హైడ్రాక్సిలేస్) PAH జన్యువులో కలిగే ఉత్పరివర్తన ఫలితముగా ఈ అపస్థితి ఏర్పడుతుంది. PAH – "ఫినైల్ అలనిన్ హైడ్రాక్సిలేస్" అనునది ఒక కాలేయ ఎంజైము. ఫినైల్ అలనిన్‌ను టైరోసిన్‌గా మార్చుటకు ఈ ఎంజైము అవసరము. టైరోసిన్ శరీరములో లోపించిన యెడల ఫినైల్ అలనిన్ చేరుకొనిపోయి ఫినైల్ పైరూవిక్ ఆమ్లముగాను మరియు ఇతర ఉత్పన్నాలుగాను మారును. దీని వలన తీవ్రముగా మానసిక అభివృద్ధి మందగిస్తుంది (Severe mental retardation). చర్మము మరియు వెంట్రుకలు లేత రంగుగా (తక్కువ వర్ణము) ఏర్పడి (ఫినైల్ పైరూవిక్ ఆమ్లము మూత్రము ద్వారా విసర్జింపబడును.

$$\text{ఫినైల్ అలనిన్} \xrightarrow[\text{హైడ్రాక్సిలేస్}]{\text{ఫినైల్ అలనిన్}} \text{టైరోసిన్}$$

ఆల్బినిజం (Albinism)

అల్బినిజం అనునది పుట్టుకతో ఏర్పడు జీవక్రియా లోపము. దీనికి శారీరక అంతర్గత జన్యువు (Autosomal recessive gene) కారణము. చర్మ రంగునకు మెలనిన్ అను వర్ణకము కారణముగా ఉండును. మెలనిన్ ఉత్పత్తికాకపోతే (Absence), ఆ స్థితిని ఆల్బినిజం అంటారు. ఒక వ్యక్తి అంతర్గత యుగ్మవికల్పములో టైరోసినేస్ ఎంజైము వ్యవస్థ లోపించినట్లయితే మెలనిన్ వర్ణకము ఉత్పత్తి జరగదు. ఈ ఎంజైము డైహైడ్రాక్సీ ఫినైల్ అలినిన్ (DOPA) ను మెలనోసైట్లలోపల, మెలనిన్ వర్ణకముగా మార్చుటకు అవసరమగును. ఒక ఆల్బినోలో చర్మము,

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 64 11-03-2023 10:49:20

వెంట్రుకలు, తారక (Iris) మొదలగు వాటిలో మెలనోసైట్లు సాధారణ సంఖ్యలో ఉండును. కాని మెలనిన్ వర్ణకము లోపించి ఉంటుంది.

3,4 డై హైడ్రాక్సీ ఫినైల్‌అలనైన్ (DOPA) $\xrightarrow{\text{టైరోసినేస్}}$ మెలనిన్

హంటిగ్టన్స్ కొరియా (Huntington's chorea)

ఇది మానవునిలో వారసత్వంగా సంక్రమించు శారీరక బహిర్గత ఘాతుక జన్యువు (Autosomal dominant lethal gene) వలన కలుగును. శరీరములో అనియంత్రిత ఆకస్మాత్తు కదలికలు (Involuntary jerking) మరియు క్రమముగా నాడీ వ్యవస్థ క్షీణించుట, మానసిక మరియు శారీరక లోపములు (Deterioration) ఏర్పడును. ఈ వ్యాధిగ్రస్తులు సాధారణముగా 35–40 సంవత్సరములోపల మరణిస్తారు.

4.9 క్రోమోజోముల అపస్థితులు (అసాధారణతలు) (Chromosomal Abnormalities)

ప్రతి మానవుని శారీరక కణములో ద్వయ స్థితిలో (2n) 46 క్రోమోజోములు ఉండును (23 జతలు). క్రోమోజోముల సంఖ్య లేదా నిర్మాణములో లోపాలు ఏర్పడుట వలన క్రోమోజోముల అపస్థితి ఏర్పడును. కణవిభజన (Cell division)లో ఏర్పడు లోపాల వలన సాధారణముగా క్రోమోజోముల క్రమరాహిత్యం (Anomalies) కలుగును. కణవిభజన సమయములో క్రొమాటిడ్లను వేరుచేయుటలో వైఫల్యం ఫలితంగా ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ క్రోమోజోములను పొందుట లేక కోల్పోవుట జరుగును. దీనిని బహు విషమ స్థితికాలు (అన్యుప్లాయిడీ / Aneuploidy) అంటారు. వ్యాధుల సమూహము, సంకేతాలతో కూడిన మరియు లక్షణములు కలసి ఒక ప్రత్యేకమైన అసాధారణతను కలిగించును. దీనినే సిండ్రోమ్ (వ్యాధుల సమూహము) అంటారు. మానవులలో డౌన్ సిండ్రోమ్, టర్నర్స్ సిండ్రోమ్, క్లైన్‌ఫెల్టర్స్ సిండ్రోమ్, పాటుస్ సిండ్రోమ్ మొదలగునవి క్రోమోజోముల అపస్థితులకు ఉదాహరణలుగా చెప్పవచ్చును.

అ. మానవులలో శారీరక క్రోమోజోముల బహు విషమస్థితికాలు (అన్యుప్లాయిడీ) (Autosomal aneuploidy in human beings)

మానవులలో అనేక శారీరక క్రోమోజోముల బహు విషమ స్థితికాలను కనుగొన్నారు. ఉదాహరణమునకు డౌన్స్ సిండ్రోమ్ (21– ట్రైసోమి), పాటుస్ సిండ్రోమ్ (13–ట్రైసోమి)

1. డౌన్స్ సిండ్రోమ్ (21– ట్రైసోమి)

21వ క్రోమోజోములో ట్రైసోమి ఫలితముగా డౌన్స్ సిండ్రోమ్ ఏర్పడును. మానసిక అభివృద్ధి మందగించుట, కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ అభివృద్ధిలో లోపము ఏర్పడుట, రెండు నేత్రముల మధ్య అధిక స్థలము, చదును ముక్కు, చెవులు సరిగ్గా లేకపోవుట, నోరు ఎల్లప్పుడూ తెరుచుకొని ఉండుట, నాలుక బయటకు పెట్టుకొని ఉండుట అనునవి ఈ వ్యాధి యొక్క లక్షణాలు.

2. పాటుస్ సిండ్రోమ్/ట్రైసోమి –13

13వ క్రోమోజోములో ట్రైసోమి ఫలితముగా పాటుస్ సిండ్రోమ్ ఏర్పడుతుంది. క్షయకరణ విభజనలో అవియోజనం (Meiotic non-disjunction) (సరిగా విభజన చేయకపోవడం) వలన ఈ విధమైన మార్పులు ఏర్పడుచున్నవి. దీని వలన అనేకమైన తీవ్రమైన శారీరక లోపాలు మరియు తీవ్రమైన మానసిక లోపములు (Profound mental deficiency) ఏర్పడుతుంది, చిన్న నేత్రాలతో కూడిన చిన్న తల, చీలిక కలిగిన అంగిలి (cleft palate), లోపలి అవయములు, మెదడు పనిచేయకపోవుట వంటివి ఈ సిండ్రోమ్ లక్షణాలు.

ఆ. మానవునిలో లైంగిక క్రోమోజోముల అపస్థితులు (అసాధారణతలు) (Allosomal abnormalities in human beings)

లైంగిక క్రోమోజోములలో సమవిభజన మరియు క్షయకరణ విభజన అవియోజనం (Mitotic and meiotic Non dis-junction) వలన లైంగిక

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 65 11-03-2023 10:49:20

క్రోమోజోముల అపస్థితులు ఏర్పడును. మానవునిలో అనేక రకాల లైంగిక క్రోమోజోముల అపస్థితులను కనుగొన్నారు. ఉదాహరణ క్లైన్‌ఫెల్టర్ సిండ్రోమ్ మరియు టర్నర్స్ సిండ్రోమ్.

1. క్లైన్‌ఫెల్టర్ సిండ్రోమ్ (XXY – పురుషులు)

ఈ జన్యు అపస్థితి అనునది ఒక X – క్రోమోజోము అదనంగా చేరుట వలన ఏర్పడును. దీని ఫలితంగా కారియోటైప్ (క్రోమోజోముల అమరిక) (47, XXY) గా ఉండును. ఈ వ్యాధిగ్రస్తులలో 47 క్రోమోజోములు (44 AA+XXY) ఉండును. ఇది పురుషులలో మాత్రమే ఏర్పడుతుంది. వీరు సాధారణముగా వంధ్యత్వ పురుషుడుగా ఉండి పొడవు, స్థూలకాయత, పొడవైన కాళ్ళు, చేతులు, అధిక స్వరంతో కూడిన స్వరపేటిక, జననేంద్రియములు అసంపూర్ణముగా అభివృద్ధి చెందుట. మరియు బలహీనమైన స్తనాలు (గైనకోమాస్టియా)తో ఉంటారు.

2. టర్నర్స్ సిండ్రోమ్ (XO – స్త్రీలు)

ఈ జన్యు అపస్థితి అనునది ఒక X క్రోమోజోమును కోల్పోవుట వలన ఏర్పడును. ఫలితంగా దీని కారియోటైప్ 45, X గా ఉండును. ఈ అపస్థితి కలిగిన వ్యక్తులలో 45 క్రోమోజోములు ఉంటాయి. (44 శారీరక క్రోమోజోములు మరియు ఒక (1 X) క్రోమోజోము) (44 AA+XO) వీరు వంధ్య స్త్రీలుగా ఉంటారు. చాలా పొట్టిగా, వెడల్పైన మెడ, సరిగ్గా అభివృద్ధి చెందని స్తనాలు, స్త్రీ బీజకోశాలు (అండములు) సరిగా అభివృద్ధి చెందక యవ్వనదశలో ఋతుచక్రము (menstrual cycle) ప్రారంభము కాకపోవడము వంటివి ఈ వ్యాధి యొక్క ముఖ్య లక్షణాలు.

4.10 క్రోమోజోమేతర / కణజీవద్రవ్య అనువంశికత (Extra chromosomal / Cytoplasmic inheritance)

పత్రహరితము, మైటోకాండ్రియా సంక్రమణ కారకాలు (infective agents) మరియు ప్లాస్మిడ్‌లు వంటివి కేంద్రక రహిత జన్యువులో ఉండి కొన్ని రకాల లక్షణాలను నియంత్రిస్తాయి. ఈ లక్షణాలు మెండీలియన్ అనువంశిక పద్ధతులను అనుసరించదు. క్రోమోజోమేతర జన్యువులు (extra chromosomal genes) వారసత్వం మాతృ ప్రభావాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది.

తల్లి అసమాన సహకారం అందించటం (Asymmetric contribution) వలన సంయుక్తబీజం (zygote) అభివృద్ధిచెంది మాతృ ప్రభావాన్ని చూపుతుంది. సంయుక్తబీజమునకు తల్లిదండ్రులిద్దరూ (స్త్రీ, పురుషుడు) సమానంగా క్రోమోజోముల జన్యువులకు సహకారం (Contribute) అందించినప్పటికీ, సంయుక్త బీజము ప్రారంభ కణజీవద్రవ్యమునకు (Initial cytoplasm) మరియు అవయవాలకు (Organelles) సాధారణముగానే తల్లి నుండి సహకారం అందుతుంది. కాని శుక్ర కణాలలో చాలా తక్కువ కణజీవద్రవ్యం ఉంటుంది. కణజీవ ద్రవ్యంలో ఏవైనా అనువంశిక ప్రమాణాలు ఉన్నట్లయితే అవి అండం (Egg) ద్వారా సంతానానికి సంక్రమించును. ఈ విధముగా ఏర్పడిన సంతానము (Off spring) మాతృ ప్రభావాన్ని (Maternal effect) కలిగి ఉంటారు.

కణజీవ ద్రవ్య కేంద్రకేతర జన్యువులు (cytoplasmic extra nuclear genes) కూడా అనువంశిక లక్షణాలను చూపి ఇవి కేంద్రక క్రోమోజోములోని జన్యువులను పోలి ఉండవు మరియు వీటిని క్రోమోజోమేతర లేదా కేంద్రకేతర లేదా కణజీవద్రవ్య అనువంశికత (Extra chromosomal or extra nuclear or cytoplasmic inheritance) అంటారు. ఇవి మాతృ ప్రభావాన్ని ప్రదర్శించును.

కేంద్రకేతర అనువంశికతలో తల్లిదండ్రులు (పురుష, స్త్రీ) కేంద్రక జన్యువులకు (nuclear genes) తమ సంతానానికి సమానంగా (సహకారం) అందించిననూ, క్రోమోజోమేతర జన్యువులలో సమానంగా ఉండవు కానీ, సంకరములు భిన్నంగా ఉంటాయి లేదా మెండీలియనేతర ఫలితాలను ఇచ్చును. లిమ్నియే నత్త కర్పర వలయము మరియు పారమీషియంలో కప్పా రేణువులను పరిశీలించడం ద్వారా కణద్రవ్య అనువంశికతను జంతువులలో అధ్యయనం చేయవచ్చు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 66 11-03-2023 10:49:20

4.11 యూజెనిక్స్, యూఫెనిక్స్ మరియు యూథెనిక్స్ (Eugenics, Euphenics And Euthenics)

అ) యూజెనిక్స్ (Eugenics)

జన్యు నియమములను ఉపయోగించి మానవ జాతిని మెరుగుపరచడాన్ని **యూజెనిక్స్** అందురు. **ఫ్రాన్సిస్ గాల్టన్** (Francis Galton) అనునతడు 1885వ సంవత్సరము యూజెనిక్స్ అను పదమును ప్రయోగించారు. దీనికి మంచి పుట్టుక అని అర్థం. మెరుగైన భవిష్యత్ తరం కోసం, యూజెనిక్స్‌ను ఉపయోగించి ఉన్నతమైన జనాభా యొక్క జనాభా సంఖ్యను పెంచడానికి అసాధారణ మరియు లోపాలతో ఉన్న ప్రజలను తగ్గించడానికి యూజెనిక్స్, నియమాలను ఉపయోగించడం అవసరం.

యూజెనిక్స్‌లో రెండు పద్ధతులు ఉన్నాయి.

(i) అభివృద్ధి పద్ధతి లేదా సానుకూల యూజెనిక్స్ (Constructive method or Positive eugenics)

(ii) నియంత్రిత పద్ధతి లేదా ప్రతికూల యూజెనిక్స్ (Restrictive method or Negative eugenics)

(i) సానుకూల యూజెనిక్స్ (Positive eugenics)

దీనిలో ప్రత్యేకమైన లేక కావలసిన అభివృద్ధి చెందు బీజద్రవ్యంను (germ plasm) స్థిరంగా అధికము చేయుటకు లేదా సమాజము యొక్క ఉత్తమ పెరుగుదలకు బీజద్రవ్యంను భద్ర పరుచుటకు ప్రయత్నిస్తుంది. క్రింది దశలను అనుసరించడం వలన కావలసిన లక్షణాలను మెరుగుపరచవచ్చు.

(i) కావలసిన లక్షణాలను కలిగి ఉన్నవారికి చాలా చిన్న వయసులో వివాహం చేయుట.

(ii) ఉత్తమ పెరుగుదల బీజద్రవ్యములను పొందుట కొరకు శుక్రకణము మరియు అండముల భద్రతా కేంద్రములను నిర్మించుటకు ధనమును ఇచ్చుట.

(iii) జన్యుశాస్త్రం మరియు జాతి అభివృద్ధి ప్రాథమిక సూత్రాలను బోధించడం.

(iv) పర్యావరణ పరిస్థితులను మెరుగుపరచడం.

(v) జన్యు పరిశోధనా కేంద్రములను అభివృద్ధి పరచుట.

(ii) ప్రతికూల యూజెనిక్స్ (Negative eugenics)

లోపము గల బీజద్రవ్యమును సమాజము నుండి తొలగించే ప్రక్రియను ప్రతికూల యూజెనిక్స్ అందురు. దీనికి క్రింద ఇవ్వబడిన చర్యలు ముఖ్యమగుచున్నవి.

(i) లోపం ఉన్న వారిని లింగ రీతిలో విభజన చేయుట.

(ii) సంతానోత్పత్తి కలగకుండా చేయుట

(iii) వలస వచ్చుటను (immigration) నియంత్రించుట

(iv) వివాహాల నియంత్రణ.

ఆ) యూఫెనిక్స్ (Euphenics)

మానవునిలో కలుగు జన్యు వ్యాధులు, వాటి లక్షణాలకు చికిత్స అందించడాన్నే యూఫెనిక్స్ లేదా వైద్య యాంత్రిక శాస్త్రం (Medical Engineering) అంటారు. 1960వ సంవత్సరంలో బోషువా లెడెర్ బెర్గ్ (Joshua Lederberg) అనునతడు యూఫెనిక్స్ అని పేరుపెట్టెను. దీని అర్థము సాధారణ ప్రదర్శన ఇది మానవునిలో కలిగే అనేక రకాలైన అనవంశిక (వారసత్వముగా) సంక్రమించు వ్యాధులను ప్రత్యేకంగా పుట్టుకతో ఏర్పడు జీవక్రియా లోపాలను నియంత్రించడములో యూఫెనిక్స్ ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది.

ఉదాహరణకు: ఫినైల్ కీటోన్యూరియా (PKU)

ఇ) యూథెనిక్స్ (Euthenics)

పర్యావరణ పరిస్థితులను మెరుగుపరచుట వలన ప్రస్తుత మానవ పరిస్థితిని మెరుగుపరిచే శాస్త్రమును సుజీవన విజ్ఞాన శాస్త్రము లేక యూథెనిక్స్ అందురు. వారికి మంచి పోషణ, పరిశుభ్రమైన వాతావరణం, మెరుగైన విద్య మరియు తగిన వైద్య సదుపాయములను కల్పించుట వలన పర్యావరణ పరిస్థితులలో పెరుగుదల సాధించవచ్చు.

సారాంశము (Summary)

జన్యుశాస్త్రం అనునది జీవశాస్త్రం యొక్క ఒక విభాగం. ఇది అనువంశికత మరియు వైవిధ్యం యొక్క అధ్యయనంతో వ్యవహరిస్తుంది. తల్లిదండ్రుల నుండి తరువాత తరాల సంతానానికి లక్షణాలు ఎలా చేరుతుందని వివరిస్తుంది. వైవిధ్యం అంటే సంతానం వారి తల్లిదండ్రుల నుండి భిన్నంగా ఉంటుంది. ఒక నిర్దిష్ట లక్షణాన్ని నియంత్రించే ఒక జత సమజాతి క్రోమోజోములలో ఒక జాతిని ఆక్రమించే ఒకే జన్యువు మూడు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ యుగ్మవికల్పాలు సమూహమును బహుళ యుగ్మవికల్పం అంటారు. మానవునిలో ABO

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 67 11-03-2023 10:49:20

రక్త వర్గాలు బహుళ యుగ్మవికల్పాలకు మంచి ఉదాహరణమగును. A మరియు B యాంటీజెన్ (ప్రతిజనకాలు) లను కాకుండా RBC యొక్క Rh యాంటిజెన్ Rh కారకాలు అని పిలువబడే ఒక ప్రత్యేక రకం ప్రతిజనకం ఉంటుంది. ఎరిత్రోబ్లాస్టోసిస్ ఫీటాలిస్ లేదా హీమోలైటిక్ వ్యాధి పుట్టిన శిశువులో కనిపిస్తుంది. దీనిలో భ్రూణం (foetus) మధ్య రక్త సమూహం తల్లి వ్యాధినిరోధక ప్రతిచర్యకు పిండం ఎర్రరక్త కణాలు నాశనం అవుతాయి. తల్లికి, పిండమునకు రక్తపు గ్రూపు సంబంధము లేనందువలన ఇది ఏర్పడుచున్నది.

ఒక జాతిలో (జీవులు) పురుష లేదా స్త్రీ అని నిర్ధారించు ప్రక్రియను లింగనిర్ధారణ (sex determination) అంటారు. రెండు లింగములలోని క్రోమోజోములు విభిన్నముగా ఉండుట వలన దీనిని లైంగిక క్రోమోజోములు అంటారు. ఇతర క్రోమోజోములను శారీరక క్రోమోజోములు అంటారు. ఒక లింగ క్రోమోజోముపై ఒక ప్రదేశములో ఉన్న జన్యువు అనువంశికతను లింగ సహలగ్న అనువంశికత (sex linked inheritance) అంటారు. హీమోఫిలియా, వర్ణ అంధత్వము, కండరముల క్షీణత వ్యాధి మొదలగునవి మానవునిలో కనిపించే X సహలగ్న అనువంశికతకు ఉదాహరణలగును.

వంశ వృక్ష విశ్లేషణ (Pedigree analysis) అనునది ఒక కుటుంబ శ్రేణి (వరుస క్రమాలు) లక్షణములు ఏ విధముగా అనేక తరాలకు సంక్రమిస్తుంది అనుదానిని గురించి తెలుసుకొనుట అగును. జన్యు అపస్థితులు రెండు రకములు. అవి మెండీలియన్ అపస్థితులు మరియు క్రోమోజోము అపస్థితులు. ఒక జన్యువులో ఏర్పడు మార్పులు లేక ఉత్పరివర్తనములు వలన థలాస్సీమియా, ఆల్బినిజం, ఫినెల్ కీటోన్యూరియా మరియు హంటింగ్‌టన్స్ కొరియా మొదలగు వ్యాధులు ఏర్పడుచున్నవి. క్రోమోజోముల అసాధారణతలు క్రోమోజోముల అవియోజనం (Non-disjunction), స్థానాంతరణ (Translocation), పరిత్యాగం (Deletion), ద్విగుణీకరణం (Duplication), విలోమము (Inversion) మూలముగా ఏర్పడును. డౌన్ సిండ్రోమ్, టర్నర్ సిండ్రోమ్, క్లైన్‌ఫెల్టర్స్ సిండ్రోమ్ మరియు పాటుస్ సిండ్రోమ్ వంటివి క్రోమోజోముల అపస్థితులకు ఉదాహరణలు.

క్రోమోజోము 21 యొక్క ట్రైసోమి స్థితినే డౌన్ సిండ్రోమ్ అందురు. క్రోమోజోము 13 యొక్క ట్రైసోమి స్థితినే పాటుస్ సిండ్రోమ్ అందురు. టర్నర్ సిండ్రోమ్‌లో లింగ క్రోమోజోము XO స్థితిలో, క్లైన్ ఫిల్టర్స్ సిండ్రోమ్‌లో లింగ క్రోమోజోములు XXY స్థితిలో ఉండును. క్రోమోజోముల రేఖాచిత్ర పటమును ఇడియోగ్రాము అందురు. యూజెనిక్స్, యూఫెనిక్స్ మరియు యూథెనిక్స్ మూలముగా మానవ జాతి మెరుగుదల పరచవచ్చును.

మూల్యాంకనము (Evaluation)



1. పురుషులలో సాధారణముగా హీమోఫీలియా ఎక్కువగా ఉండుటకు కారణము.
   అ) అంతర్గత లక్షణమును Y క్రోమోజోము తీసుకొనిపోవుట
   ఆ) బహిర్గతత్వ లక్షణమును Y క్రోమోజోము తీసుకొనిపోవుట.
   ఇ) బహిర్గతత్వ లక్షణమును X క్రోమోజోము తీసుకొనిపోవుట.
   ఈ) **అంతర్గత లక్షణమును X క్రోమోజోము తీసుకొనిపోవుట.**
2. మానవునిలో ABO రక్త గ్రూపును నియంత్రించునది.
   అ) **బహుళ యుగ్మవికల్పాలు**
   ఆ) ఘాతక జన్యువులు
   ఇ) లైంగిక సహలగ్న జన్యువులు
   ఈ) Y- సహలగ్న జన్యువులు (Y-linked genes)
3. ఒక కుటుంబంలో ముగ్గురు పిల్లల రక్త సముదాయము A, AB, B కలిగియుండును. అప్పుడు వారి తల్లిదండ్రుల జన్యు రూపములను తెలుపుము.
   అ) $I^A I^B$ మరియు $I^o I^o$ ఆ) **$I^A I^o$ మరియు $I^B I^o$**
   ఇ) $I^B I^B$ మరియు $I^A I^A$ ఈ) $I^A I^A$ మరియు $I^o I^o$
4. క్రింది వానిలో ఏది సరికానిది.
   అ) జనాభాలో మూడు లేక అంతకంటే ఎక్కువ యుగ్మవికల్పాలు కలిగివున్నచో బహుళ యుగ్మవికల్పాలు అందురు.
   ఆ) ఒక సాధారణ జన్యువు ఉత్పరివర్తనము చెంది అనేక యుగ్మవికల్పాలు ఏర్పడును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 68 11-03-2023 10:49:20

ఇ) **క్రోమోజోముల యొక్క వివిధ జన్యు స్థానముల వద్ద బహుళ యుగ్మవికల్పాలు పటము కలిగియుండును.**

ఈ) జనాభాలో కొన్ని ద్వయస్థితిక (డిప్లాయిడ్) జీవరాశుల యందు రెండు యుగ్మవికల్పాలు కలిగియుండును.

5. AxB తల్లిదండ్రుల మధ్య కలుగు సంతానములకు కలుగు రక్త దృశ్య రూపాలు.
   అ) A మరియు B మాత్రమే
   ఆ) A,B మరియు AB మాత్రమే
   ఇ) AB మాత్రమే
   ఈ) **A,B,AB మరియు O**

6. I^AI^O x I^AI^B జన్యురూపము గల దంపతులకు కలుగు సంతానము.
   అ) AB ఆ) **O** ఇ) A ఈ) B

7. Dd x Dd (రెండునూ Rh ధనాత్మక) గల దంపతులకు జన్మించు సంతానమునకు నిజమైన Rh గలది.
   అ) అందరూ Rh కలిగియుందురు.
   ఆ) సగము సంతానము Rh కలిగియుందురు
   ఇ) 3/4 మంది సంతానము Rh కలిగియుందురు
   ఈ) **1/4 మంది సంతానము మాత్రమే Rh కలిగియుందురు.**

8. AB రక్త గ్రూపు కలిగిన దంపతులకు జన్మించు సంతానములు.
   అ) AB మాత్రమే.
   ఆ) **A, B మరియు AB**
   ఇ) A, B, AB మరియు O
   ఈ) A మరియు B మాత్రమే

9. శిశువు రక్త సముదాయము O తండ్రి రక్త సముదాయము O మరియు తల్లి రక్త సముదాయము B అయితే తల్లిదండ్రుల జన్యు రూపములను తెలుపుము.
   a) I^AI^A మరియు I^BI^O b) **I^AI^O మరియు I^BI^O**
   c) I^AI^O మరియు I^OI^O d) I^OI^O మరియు I^BI^B

10. XO మరియు XY రకమునకు చెందిన లింగనిర్ధారణములు
    అ) **పురుష విషమయుగ్మబీజము**
    ఆ) స్త్రీ విషమయుగ్మబీజము
    ఇ) పురుష సమయుగ్మబీజము
    ఈ) ఆ మరియు ఇ

11. ఒక అపఘాతములో రక్తము ఎక్కువగా పోగొట్టుకొన్నారు. కాని వారి రక్త సముదాయమును కనుగొనుటకు సమయము లేకపోయినది. అందువలన ఏ గ్రూపు రక్తమును వారికి ఇవ్వవచ్చును.
    అ) **O మరియు Rh ఋణాత్మక**
    ఆ) O మరియు Rh ధనాత్మక
    ఇ)B మరియు Rh ఋణాత్మక
    ఈ) AB మరియు Rh ధనాత్మక

12. తండ్రి ఒక వర్ణ అంధత్వము మరియు తల్లి వర్ణ అంధత్వమునకు వాహకముగా ఉండును. వారికి జన్మించిన శిశువు యొక్క వర్ణ అంధత్వ సంభావ్యత శాతము.
    అ) 25% ఆ) **50%** ఇ) 100% ఈ) 75%

13. వర్ణ అంధత్వ తండ్రి మరియు సాధారణ తల్లికి జన్మించిన సంతానముల ఫలితము.
    అ) **కుమార్తెలు అందరూ వాహకాలు మరియు కుమారులు అందరూ సాధారణము**
    ఆ) 50% కుమార్తెలు వాహకాలు మరియు 50% కుమారులు సాధారణము
    ఇ) 50% కుమారులు వర్ణ అంధత్వం మరియు 50% కుమారులు సాధారణము
    ఈ) సంతానములు అంతా వాహకములుగా ఉందురు.

14. డౌన్స్ సిండ్రోమ్ ఒక జన్యు లోపము. ఇది ఒక క్రోమోజోము అధికముగా వుండుట వలన ఏర్పడును.
    అ) 20 ఆ) **21** ఇ) 4 ఈ) 23

15. క్లైన్‌ఫెల్టర్స్ సిండ్రోమ్ యొక్క కారియోటైప్
    అ) XYY ఆ) XO ఇ) XXX ఈ) **XXY**

16. టర్నర్స్ సిండ్రోమ్‌తో కూడిన స్త్రీ నందు
    అ) చిన్న గర్భాశయము
    ఆ) అభివృద్ధికాని అండాశయము
    ఇ) అభివృద్ధిలేని స్తనములు
    ఈ) **పైవన్నియూ**

17. పాటుస్ సిండ్రోమ్ అనగా
    అ) **13–ట్రైసోమి** ఆ) 18–ట్రైసోమి
    ఇ) 21–ట్రైసోమి ఈ) పైవేవియూ కావు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 69 11-03-2023 10:49:21

18. విశ్వదాత మరియు విశ్వ గ్రహీత అని _____ మరియు _____ ను అందురు.

అ) AB, O ఆ) **O, AB**

ఇ) A, B ఈ) B, A

19. ZW-ZZ రకమునకు చెందిన లింగనిర్ధారణ _____ లో జరుగును.

అ) చేపలు ఆ) సరీసృపాలు

ఇ) పక్షులు ఈ) **పైవన్నియూ**

20. సహ బహిర్గతత్వం (కో–డామినెంట్) రక్త గ్రూపు

అ) A ఆ) **AB**

ఇ) B ఈ) O

21. ZW-ZZ రకమునకు చెందిన లింగనిర్ధారణకు సరికానిది ఏది?

అ) ఇవి పక్షులు మరియు కొన్ని సరీసృపాలలో ఉండును.

ఆ) **స్త్రీలు అందురు సమ సమయుగ్మజములుగా మరియు పురుషులు అందరూ విషమయుగ్మ బీజములుగా ఉందురు.**

ఇ) పురుషులు రెండు రకముల బీజ కణములు ఉత్పత్తి.

ఈ) ఇది జిప్సిమాత్‌లో ఉండును.

22. ఆధునిక యూజెనిక్స్ ఉద్యమమునకు పునాది వేసిన వారు.

అ) మెండల్ ఆ) డార్విన్

ఇ) **ఫ్రాన్సిస్ గాల్టన్** ఈ) కార్ల్ పియర్సన్

23. మానవ వంశము అభివృద్ధి చెందుటకు ఆరోగ్యంగా ఉన్న మానవులు త్వరగా వివాహము చేసుకొని ఎక్కువ సంతానాన్ని కనుటను _____ అందురు

అ) **సానుకూల యూజెనిక్స్**

ఆ) ప్రతికూల యూజెనిక్స్

ఇ) సానుకూల యుథెనిక్స్

ఈ) ప్రతికూల యూఫెనిక్స్

24. అనేక రకాలైన వారసత్వముగా సంక్రమించు వ్యాధులు, ప్రత్యేకంగా పుట్టుకతో ఏర్పడు జీవక్రియా లోపాలను నియంత్రించుటను _____ అంటారు.

అ) **యూఫెనిక్స్** ఆ) యూజెనిక్స్

ఇ) యుథెనిక్స్ ఈ) పైవన్నియూ.

25. ఏక ద్వయస్థితిక (హప్లోడిప్లాయిడీ) అనగా నేమి?

26. విషమ (భిన్న) సంయోగబీజోత్పాదకం మరియు సమ సంయోగబీజోత్పాదకం లింగనిర్ధారణ వ్యవస్థలకు గల వ్యత్యాసములేమి?

27. లయోనైజేషన్ అనగా నేమి?

28. క్రిస్–క్రాస్ (అడ్డు–దిడ్డ) అనువంశికత అనగానేమి?

29. పురుషులలో లింగ సహలగ్న ఎక్కువగా అంతర్గత (recessive) లక్షణాలు కలిగి ఉండును, ఎందుకు?

30. హోలాండ్రిక్– సహలగ్న జన్యువులు అనగానేమి?

31. ఫినైల్ కీటోన్యూరియా యొక్క లక్షణాలేవి?

32. డౌన్స్ సిండ్రోమ్ లక్షణాలేవి?

33. మానవునిలో జన్యు ఆధారిత ABO రక్త వర్గాలను వివరించుము.

34. మానవునిలో లింగనిర్ధారణ ఎట్లు కనుగొందువు?

35. పురుష విషమ సంయోగబీజత (Heterogamety) అనగా నేమి?

36. స్త్రీ విషమ సంయోగబీజకత (Heterogamety) ను క్లుప్తముగా వివరించుము.

37. Rh కారకాల యొక్క జన్యు నియంత్రణ గురించి వ్రాయుము.

38. తేనెటీగలలో లింగనిర్ధారణను వ్రాయుము.

39. కారియోటైపింగ్ యొక్క అనువర్తనాలు ఏవి?

40. మానవునిలో లింగ సహలగ్న అనువంశికత (sex linked inheritance) లక్షణాలను వివరించండి.

41. క్రోమోజోమేతర (extra chromosomal) అనువంశికత అనగానేమి? ఒక ఉదాహరణతో వివరింపుము.

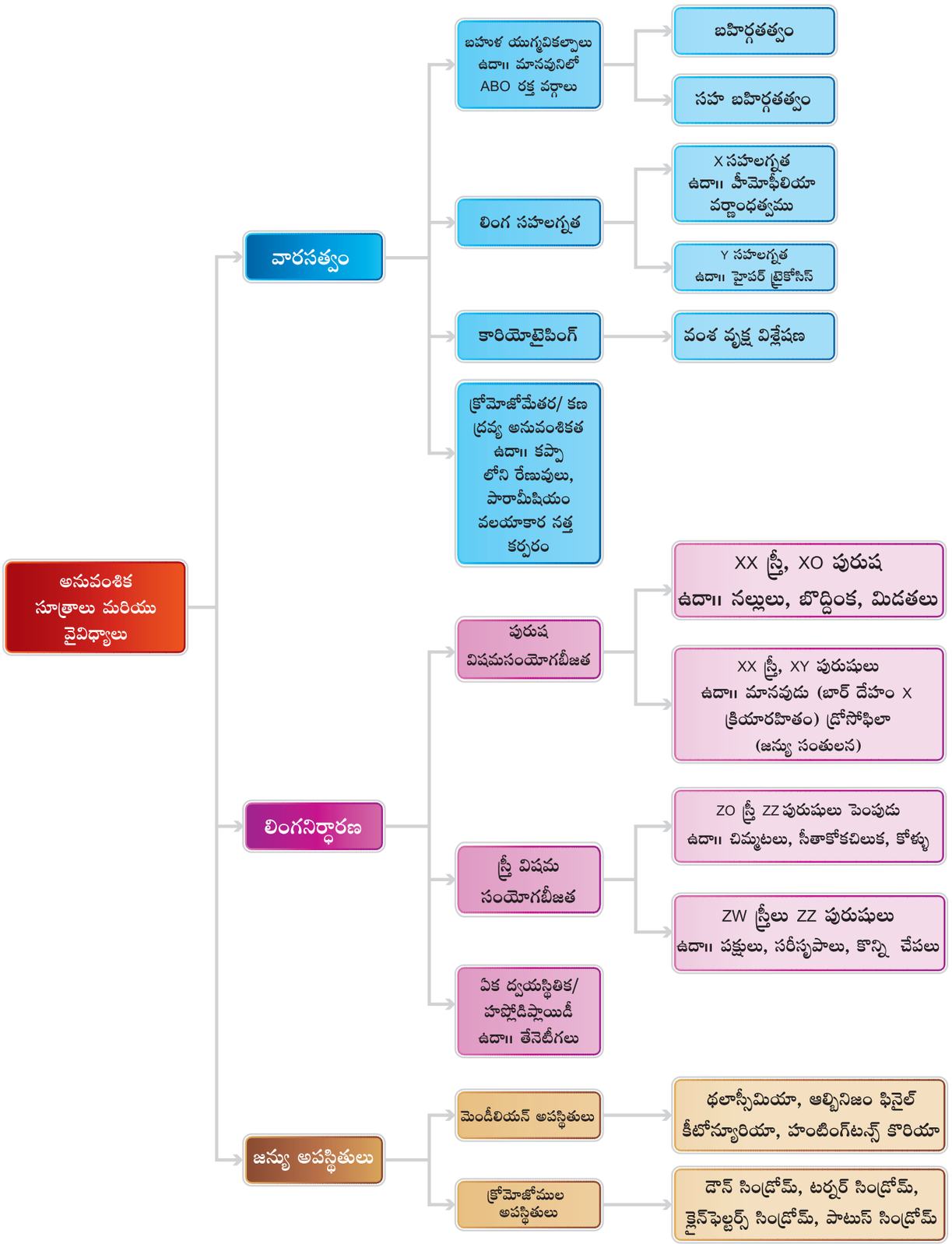
42. సూపర్‌సెక్స్ నుండి ఇంటర్‌సెక్స్‌లు ఎట్లు వేరుపడును?

43. డ్రోసోఫిలలో నందు లింగనిర్ధారణ జన్యు సంతులనం (genic balance) యంత్రాంగ విధానము గూర్చి చర్చించుము.

44. యూజెనిక్స్ పద్ధతులపై వ్యాఖ్యానించండి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 70 11-03-2023 10:49:21

భావన చిత్రము



12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 71 11-03-2023 10:49:21

యూనిట్ - II

5 అధ్యాయము

అణు జన్యుశాస్త్రము
(Molecular Genetics)



ఊలి మమూత్‌కు క్రొత్త జీవితము – ప్రస్తుతము DNA పరిశోధకులు మమూత్ యొక్క జన్యువులను పునఃసృష్టించగలరు మరియు వాటిలో క్రోడీకరించబడిన ప్రోటీన్‌లను అధ్యయనం చేయగలరు.

అధ్యాయ రూపురేఖలు

5.1 జన్యువు వారసత్వం (inheritance) యొక్క క్రియాత్మక ప్రమాణము
5.2 జన్యుపదార్థము కొరకు అన్వేషణ
5.3 DNA అనునది జన్యుపదార్థము
5.4 కేంద్రకామ్లముల రసాయనికత
5.5 RNA ప్రపంచము
5.6 జన్యుపదార్థ ధర్మాలు
5.7 DNA సర్పిలం యొక్క ప్యాకేజింగ్ (కూర్పు)
5.8 DNA ప్రతికృతి
5.9 అనులేఖనము
5.10 జన్యు సంకేతము
5.11 బదిలీ RNA (tRNA) – అడాప్టర్ అణువు
5.12 అనువాదము
5.13 జన్యు వ్యక్తీకరణ యొక్క నియంత్రణ
5.14 మానవ జీనోమ్ ప్రణాళిక (HGP)
5.15 DNA వేలిముద్రల సాంకేతికత

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- DNA ను జన్యుపదార్థముగా గుర్తించగలరు.
- కేంద్రకపూర్వ మరియు నిజకేంద్రకాల జీనోమ్ వ్యవస్థను అవగాహన చేసుకొనగలరు.
- DNA మరియు RNA న్యూక్లియోటైడ్‌లను భేదపరుచుటను తెలుసుకొనగలరు.
- జన్యు వ్యక్తీకరణము – ప్రతికృతి – అనులేఖనము మరియు అనువాదములను అర్థము చేసుకొనగలరు.
- సంకేతము (కోడాన్) మరియు జన్యు సంకేతము యొక్క విశిష్ట లక్షణాలను అభ్యసించగలరు.
- లాక్ ఒపెరాన్ నమూనా పద్ధతి ద్వారా జన్యు నియంత్రణను అవగాహన చేసుకోగలరు.
- మానవ జీనోమ్ ప్రణాళిక (*Human Genome Project*) యొక్క ముఖ్యత్వమును గుర్తించగలరు.
- *DNA* వేలిముద్ర సాంకేతికత అనువర్తనాలను వివరించగలరు.

ఒక తరములోని లక్షణాలు మరొక తరములో కనిపించుట మరియు అదృశ్యమగు రహస్యములను మెండల్ సిద్ధాంతము చేధించినది. తల్లిదండ్రుల నుండి సంతానమునకు సంక్రమించిన సమాచార బదిలీని, అనువంశిక నమూనాను (heredity pattern) మెండల్ ప్రయోగము వెల్లడించింది. ఈ సమాచారము క్రోమోజోములలో, నిక్షిప్తమైయున్నది. మానవుని ఆధునిక పరిజ్ఞానము మూలంగా మనలోని వైయుక్తిక లక్షణాలు DNA లోని అణువులలో సంకేతించబడి ఉంటాయని కనుగొనుటయే అగును. DNAను జన్యుపదార్థముగా కనుగొనుట జవాబులేని అనేక ప్రశ్నలను లేవనెత్తెను. DNA లోని సమాచారము ఏ విధముగా ఉపయోగపడుతుంది? ప్రోటీనుల నిర్మాణము DNAను ఆదేశించుటను ప్రస్తుతము, శాస్త్రవేత్తలు తెలుసుకొన్నారు. జీవప్రక్రియ,

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 72 03-02-2023 16:45:40

కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరిగే సమయంలో ఏర్పడే రసాయన చర్యారేటును మరియు కణాల ఆకృతిని ప్రోటాన్లు నిర్ణయిస్తాయి. ప్రతి జీవరాశి అనువంశిక స్వభావము వాటి యొక్క జీనోమ్ ద్వారా నిర్ధారించబడుతుంది. జీవరాశి నిర్మాణమునకు ఆవశ్యకమగు సమాచారమును అందించు పొడవైన కేంద్రక ఆమ్లముల శ్రేణులను జీనోమ్ కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి జీవరాశి యొక్క సంపూర్ణ అనువంశిక సమాచారమును జీనోమ్ కలిగి ఉంటుంది. జీనోమ్ అసంఖ్యాకమైన వివిధ కేంద్రక ఆమ్ల అణువులుగా విభజింపబడి ఉంటుంది. ప్రతి కేంద్రక ఆమ్ల అణువు అధిక సంఖ్యలో జన్యువులను కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి జన్యువు కేంద్రక ఆమ్లములోని ఒక వరుస క్రమము. ఇది ఒక ప్రోటీన్‌ను సూచించును. ఈ అధ్యాయం నందు మనము DNA నిర్మాణము, దాని ప్రతికృతి, DNA నుండి RNA ఉత్పత్తియగు విధానము (అనులేఖనము), ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో అమినో ఆమ్లముల క్రమమును నిర్ధారించు జన్యు సంకేతము (అనువాదము), జన్యు వ్యక్తీకరణ యొక్క నియంత్రణ మరియు మానవ జీనోమ్ వరుస క్రమము యొక్క ఆవశ్యకత మొదలగువాటి గురించి చర్చిస్తాము.

5.1 జన్యువు – వారసత్వం (వంశపారంపర్యము) యొక్క క్రియాత్మక ప్రమాణము (Gene as the functional unit of inheritance)

జన్యువు అనునది అనువంశికం (heredity) గా సంక్రమించు నిర్మాణాత్మక క్రియాత్మక ప్రమాణము. జన్యు భావనను మొదట **గ్రెగర్ మెండల్ 1860** (Gregor Mendel in 1860's) లో వివరించారు. అతను ఎప్పుడూ 'జన్యువు' అనే పదాన్ని ఉపయోగించలేదు, దానిని 'కారకం' అని పిలిచారు. 1909లో డానిష్ జీవశాస్త్రవేత్త విల్‌హెల్మ్ జోహాన్సన్ జన్యువు అను పదాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఇది వారసత్వ లక్షణాల వివిక్త నిర్ధారణలు.

1902లో సట్టన్ ప్రవేశపెట్టిన జన్యుశాస్త్రీయ భావన ప్రకారం జన్యువులను వివిక్త రేణువులుగా నిర్వచించారు. ఇది మెండీలియన్ వారసత్వ నియమాలను అనుకరిస్తుంది. క్రోమోజోములోని ఒక నిర్దిష్టమైన స్థానం (locus) వివిధ ప్రభావిత దృశ్య రూప లక్షణాలకు కారణమవుతాయి. అవి ఈ క్రింది లక్షణాలను చూపుతాయి.

- ఒక జీవరాశిలో క్రోమోజోముల సంఖ్య కన్నా జన్యువుల సంఖ్య అధికముగా ఉంటుంది. అందువలన ఒక క్రోమోజోములో ఎక్కువ సంఖ్యలో జన్యువులు అమర్చబడి ఉంటాయి.
- జన్యువులు క్రమమైన వరుసలో పూసల వలె అమర్చబడి ఉంటాయి.
- ఒక్కొక్క జన్యువు ఒక నిర్దిష్ట స్థలములో ఉంటుంది. దీనినే "లోకస్" (స్థానం) అందురు.
- జన్యువులు అనేక ప్రత్యామ్నాయ (**alternate forms**) రూపాలలో ఉంటుంది వీటిని యుగ్మవికల్పాలు (**alleles**) అంటారు.
- జన్యువులు హఠాత్తుగా వాటి స్థానములను మార్చుకొనును మరియు కూర్పు (**composition**) లో మార్పు చెందును. దీనిని ఉత్పరివర్తనములు (**mutations**) అంటారు.
- జన్యువులు వాటిలాగే స్వీయ – ద్విగుణీకరణం (**self-duplication**) చేయగలవు.

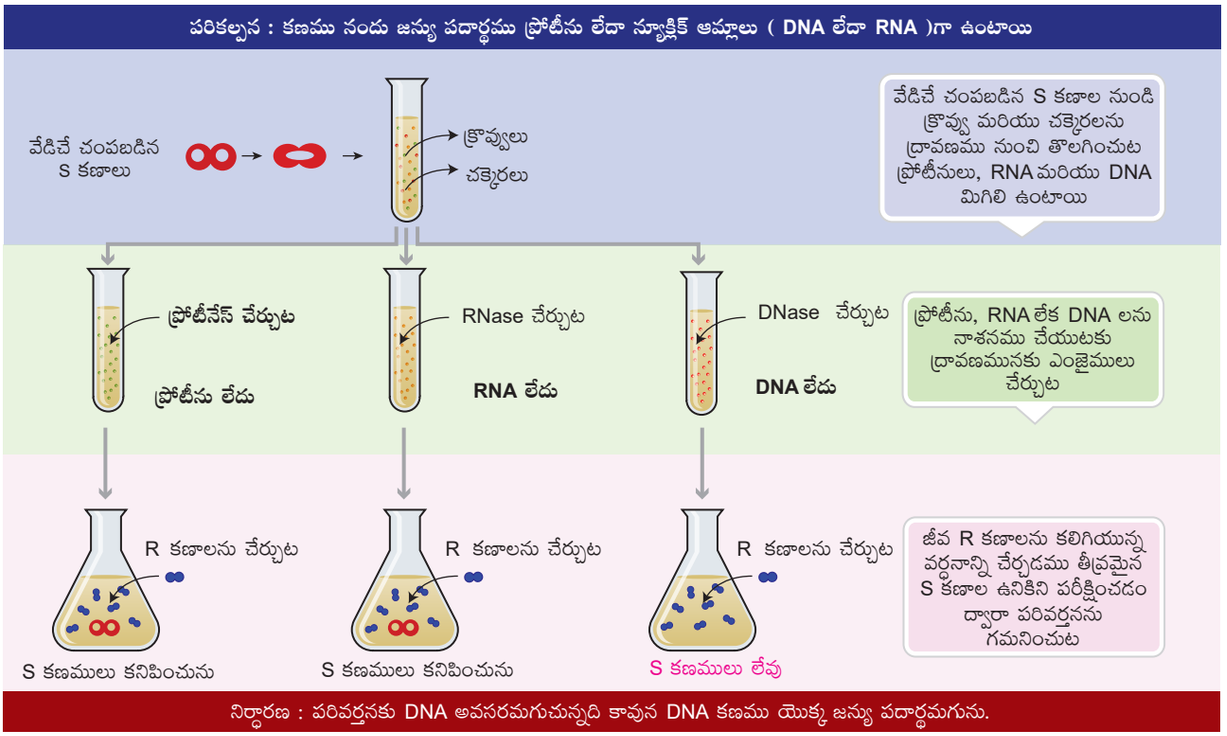
ఒక జన్యువు ఒక ఎంజైము పరికల్పన (One gene-one enzyme hypothesis)

జార్జి బీడిల్ మరియు ఎడ్వార్డ్ టాటుమ్ (George Beadle and Edward Tatum) 1940వ సం॥ మొదటిలో న్యూరోస్పోరా క్రాసా (*Neurospora crassa*) రెడ్ బ్రెడ్ మోల్డ్)లో ప్రయోగముల ద్వారా ఒక జన్యువు ఒక ఎంజైమును నియంత్రిస్తుంది అని కనుగొన్నారు. ఒక జన్యువు ఒక ఎంజైము ఉత్పత్తిని నియంత్రిస్తుంది.

ఒక జన్యువు – ఒక పాలీపెప్టైడు పరికల్పన (One gene-one polypeptide hypothesis)

ఒక ఎంజైములో అనేక పాలిపెప్టైడు గొలుసులు ఉంటాయి. ఒక జన్యువు ఒక పాలిపెప్టైడు గొలుసును సంకేతించి అణువులోని ఒక ఎంజైము అణువులో ఉన్న ఒక పాలిపెప్టైడు గొలుసును ఒక జన్యువు నియంత్రించును.

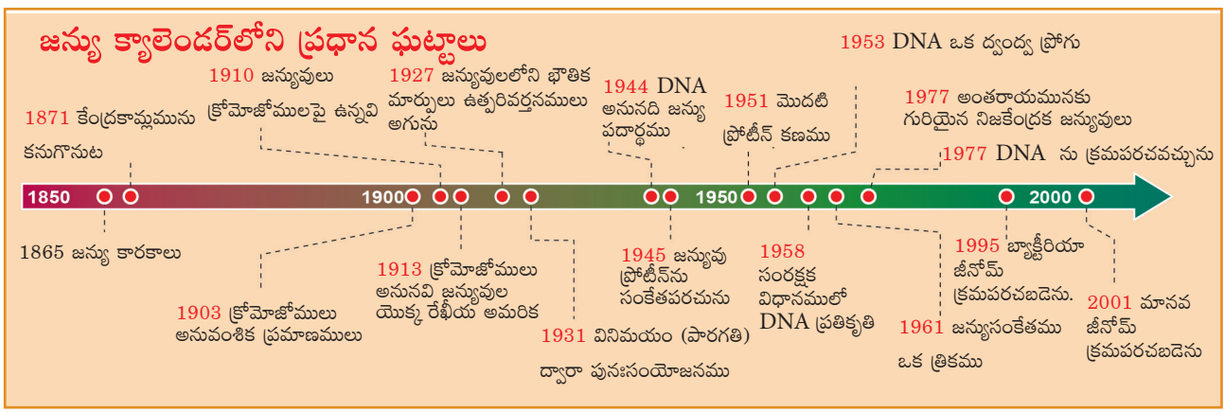
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 73 03-02-2023 16:45:40



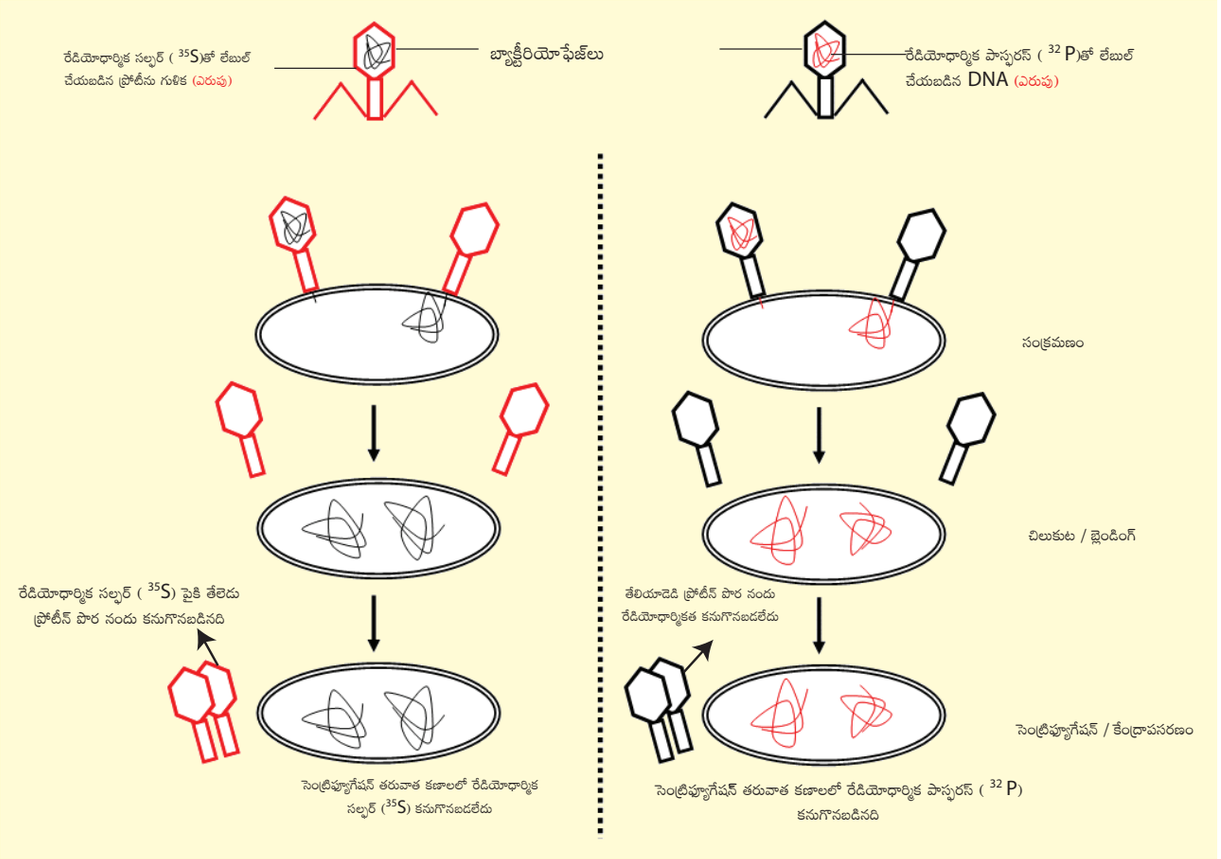
పటము 5.1 అవేరి ఎట్ ఆల్ యొక్క పరివర్తనను నిరూపించు ప్రయోగము (1944)

5.2 జన్యుపదార్థం యొక్క అన్వేషణ (In search of the genetic material)

1848 ప్రారంభంలో జర్మన్ వృక్షశాస్త్రజ్ఞుడైన విల్‌హెల్మ్ హోఫ్ మేయస్టర్, సమవిభజన సమయంలో కణ కేంద్రకము (cell nuclein) తమను తాము చిన్నదైన, కడ్డీలవలె దేహాలను ఏర్పరచుకొంటాయని గమనించారు. వీటిని క్రోమోజోములు అందురు. 1869లో స్విస్ వైద్యుడైన ఫెడ్రిక్ మిషర్ కణకేంద్రకము నుండి ఒక పదార్థాన్ని వేరుచేసి దానికి న్యూక్లియిన్ (nuclein) అని పేరు పెట్టారు. ఆల్టమన్ (Altman) 1889వ సం॥లో దీనిని న్యూక్లిక్ ఆమ్లముగా పున:నామీకరణము చేసారు. ప్రస్తుతము DNA అని పిలుస్తున్నారు. 1920 నాటికి క్రోమోజోములు ప్రోటీనులు మరియు DNA లతో నిర్మితమైనవని స్పష్టమైనది. జన్యు సమాచారము అసలైన వాహకాలను అధ్యయనం చేయడానికి అనేక ప్రయోగాలు జరిగాయి. గ్రిఫిత్ ప్రయోగము ద్వారా DNA అనునది జన్యుపదార్థమని నిరూపించబడినది. దీని గురించి 11వ తరగతిలో చర్చించబడినది. బ్యాక్టీరియా పరివర్తక ప్రయోగాలు DNA జన్యు పదార్థమని మొదటి రుజువు అందించాయి.



12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 74 03-02-2023 16:45:41



పటము 5.2 హెర్షే – ఛేజ్ (బ్లెండింగ్) ప్రయోగము

అయినప్పటికీ అతను బ్యాక్టీరియాలో పరివర్తనకు కారణాన్ని అర్థము చేసుకోలేక పోయారు. జన్యుపదార్థం యొక్క జీవ రసాయనిక స్వభావం అతని ప్రయోగాల ద్వారా నిర్వచించబడలేదు.

ఆస్వాల్డ్ అవేరి, కోలిన్, మాక్లియాడ్ మరియు మెక్లిన్ మెకార్టి 1944లో గ్రిఫిత్ ప్రయోగాలను ఇన్విట్రో (పరస్థానిక *in vitro*) విధానములో తరువాత పునరావృతం చేశారు. దీని ద్వారా వీరు తీవ్రము కాని జాతులు తీవ్రమైన జాతులుగా మార్పుచెందుటకు కారణమైన బదిలీ పదార్థముల సహజత్వమును గుర్తించుటకు ప్రయత్నించారు. ఈ ప్రయోగ సమయములో వేడిచే చంపబడిన S–విభేదముచే DNA, RNA మరియు ప్రోటీన్లు వేరుచేయబడినవి. R–విభేదం చేర్చగా R–విభేదం బ్యాక్టీరియా యొక్క గరుకు ఉపరితలము మృదువైనదిగా మారుటయే కాక, అవి వ్యాధికారకములుగా మార్పుచెందుటను గమనించారు. **(పటము 5.1)** అయితే వేరుచేయబడిన DNA, RNA మరియు ప్రోటీన్‌లను **DNase** (DNA ను నాశనం చేయు ఎంజైము)తో కలుపగా, అవి వాటి మార్పు చెందు సామర్థ్యమును కోల్పోయినవి. **RNase** (RNAను నాశనం చేయు ఎంజైము) మరియు **ప్రోటియేసస్** (proteases) (ప్రోటీన్లను నాశనము చేయు ఎంజైము) మార్పుచెందుటను బాధించదు. ఈ ప్రయోగములో DNA మాత్రమే జన్యుపదార్థమని, ప్రోటీనులు కావని తెలియజేయుచున్నది. DNA నుండి వేరుచేయబడిన ఒక రకపు కణము (S–విభేదం) వేరొక రకపు కణము (R–విభేదం)లోనికి ప్రవేశపెట్టగా, మొదటి విభేదం (S–విభేదం) యొక్క కొన్ని లక్షణములను అది నిలుపుకోగలిగినది. ఈ పూర్తి సంఘటనను **"పరివర్తనము"** (transformation) అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 75 03-02-2023 16:45:41

5.3 DNA అనునది జన్యుపదార్థము

గ్రిఫిత్ ప్రయోగాలకు పూర్వంలాగానే అవేరి మరియు ఇతరులు కణములోని అనువంశిక పదార్థము ప్రోటీన్లు అని, DNA కాదని బలంగా నమ్మారు. నిజ కేంద్రక క్రోమోజోములో DNA మరియు ప్రోటీనులు ఇంచుమించు సమాన మొత్తంలో ఉన్నాయి. కావున జన్యుపదార్థమును సంకేతపరచుటకు అవసరమగు కావలసినంత రసాయన వైవిధ్యము మరియు సంశ్లిష్టతను ప్రోటీన్లు మాత్రమే కలిగియున్నవి అని చెప్పబడినది. చివరగా, 1952లో హెర్షే–చేజ్ ప్రయోగ ఫలితములు DNA జన్యుపదార్థం అనే ఆమోదయోగ్యమైన ఆధారాలను మాత్రమే కల్పించినది.

5.3.1 T_2 బ్యాక్టీరియాఫేజ్‌పై హెర్షే మరియు చేజ్‌ల ప్రయోగము (Hershey and Chase experiment on T_2 bacteriophage)

1952వ సం॥ **ఆల్‌ఫ్రెడ్ హెర్షే మరియు మార్తా చేజ్** (Alfred Hershey and Martha Chase) బ్యాక్టీరియాలకు సంక్రమించు బాక్టీరియోపేజ్‌లపై ప్రయోగాలు నిర్వహించారు. ఫేజ్ T_2 అనునది ఎ–కోలై బ్యాక్టీరియాకు సంక్రమించు వైరస్. ఫేజ్‌లు (వైరస్) బ్యాక్టీరియాతో చేరినప్పుడు, అవి బాహ్య ఉపరితలమును శోషించుకొని కొన్ని పదార్థములు బ్యాక్టీరియాలోనికి ప్రవేశిస్తాయి, తరువాత బ్యాక్టీరియా విచ్ఛిన్నం జరిగి అధిక సంఖ్యలో ఫేజ్ సంతతిని (పిల్ల జీవుల) విడుదల చేస్తాయి. బ్యాక్టీరియాలోకి ప్రవేశించినది DNA లేదా ప్రోటీన్ అని హర్షే మరియు చేజ్‌లు పరిశీలన చేశారు. అన్ని కేంద్రక ఆమ్లములు పాస్ఫరస్‌ను ప్రోటీన్లు సల్ఫర్‌ను కలిగి ఉంటాయి. హెర్షే మరియు చేజ్ సల్ఫర్ (^{35}S) మరియు పాస్ఫరస్ (^{32}P) యొక్క రేడియోధార్మిక సమాస్థానీయాలను (ఐసోటోపులు) ఉపయోగించి ప్రయోగములు రూపకల్పన చేశారు. దీని ద్వారా సంక్రమణ ప్రక్రియ సమయములో వైరస్ ప్రోటీన్లు మరియు కేంద్రక ఆమ్లములను ప్రత్యేకమైన మార్గములో పరిశీలించుటకు వీలైనది. ^{35}S లేదా ^{32}P రేడియోధార్మిక (సమస్థానీయాలు) కలిగిన వర్ధన మాధ్యమునందు బ్యాక్టీరియాకు సంక్రమించు ఫేజ్‌లను అనుమతించిరి. ^{35}S సమక్షములో వృద్ధియైన బ్యాక్టీరియోఫేజ్‌నకు ప్రోటీన్‌లు అనియు, ^{32}P సమక్షములో వృద్ధియైన బ్యాక్టీరియోఫేజ్‌లకు DNA అనియు పేరు పెట్టారు. ఈ విధముగా వేరువేరుగా పేరుపెట్టుట ద్వారా ఫేజ్‌ల యొక్క DNA మరియు ప్రోటీన్‌లను గుర్తించుటకు వీలైనది.

హెర్షే మరియు చాల్సీ పేరుపెట్టబడిన ఫేజ్‌లను మిశ్రమం చేసి దానిలో పేరుపెట్టబడని ఎ–కోలై కలిపి, బ్యాక్టీరియోఫేజ్‌లతో వాటిపై దాడి చేయించి జన్యుపదార్థమును చొప్పించుటకు అనుమతించారు. సంక్రమించిన తరువాత (బ్యాక్టీరియా విచ్ఛిన్నమునకు పూర్వము), తేలికపాటి కుదుపులు కలిగించినప్పుడు దానిలో అతికియున్న పదార్థములు వేరుపరచబడినవి. బ్యాక్టీరియా కణములకు ^{32}P మాత్రమే కలుపబడి మరియు ^{35}S ను ఆవరించి ఉన్న మాధ్యమములో మాత్రమే ఉండును. ఫేజ్ సంతతి రేడియోధార్మికత ద్వారా అభ్యసించగా ^{32}P మాత్రమే కలిగియుండుట ^{35}S లేకుండుట కనిపించెను **(పటము 5.2)**. బ్యాక్టీరియా కణాలలోనికి DNA మాత్రమే ప్రవేశించును మరియు ప్రోటీన్ తొడుగు (ఆచ్ఛాదనం) కాదని ఈ ఫలితాలు స్పష్టంగా సూచిస్తున్నవి. అనువంశిక సమాచారము వైరస్ నుండి బ్యాక్టీరియాకు DNA ద్వారా మాత్రమే సంక్రమించునని ప్రోటీన్‌తో కాదని హెర్షే మరియు ఛేజ్‌లు నిరూపించారు.

5.4 కేంద్రక ఆమ్లముల రసాయనికత (Chemistry of Nucleic Acids)

కేంద్రకామ్లములో DNA (లేదా RNA) లను జన్యుపదార్థముగా గుర్తించిన తరువాత మనము ఈ అణువుల రసాయనిక నిర్మాణమును పరీక్షించవలసిన అవసరమున్నది. సాధారణముగా కేంద్రకామ్లము అనునవి ఉప ప్రమాణములతో పొడవైన గొలుసు లేదా పాలిమర్ అవుతుంది. ఒక్కొక్క న్యూక్లియోటైడ్ ఉప ప్రమాణము నత్రజని క్షారము, ఫెంటోస్ చక్కెర మరియు పాస్ఫేట్ సమూహములు అను మూడు భాగములను కలిగి ఉంటుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 76 03-02-2023 16:45:41

పెంటోస్ చక్కెర (Pentose sugar)

పెంటోస్ చక్కెర రకముపై ఆధారపడి రెండు రకముల కేంద్రకామ్లములు (న్యూక్లిక్ ఆమ్లములు) కలవు. డీఆక్సీ రైబోస్ చక్కెర కలిగిన వాటిని **డీఆక్సీ రైబో కేంద్రక ఆమ్లము** DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) అనియు, రైబోస్ చక్కెర కలిగిన వాటిని **రైబో కేంద్రక ఆమ్లము** RNA (Ribonucleic Acid) అని అంటారు. నిజకేంద్రక జీవులులోని కేంద్రకములో DNA ఉంటుంది. కేంద్రక పూర్వ జీవులు యొక్క న్యూక్లియాయిడ్‌లో DNA ఉండును. డీఆక్సీరైబోస్ నందు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు తక్కువగా ఉండుటయే ఈ రెండు చక్కెరల మధ్య గల ఒకే ఒక భేదము.

నత్రజని క్షారజతలు (క్షారయుగ్మాలు) (Nitrogenous bases)

క్షారజతలు అనునవి నత్రజని అణువులను కలిగి ఉండి, రసాయనికంగా క్షార ధర్మాన్ని ప్రదర్శించును. (ద్రావణములోని H^+ అయాను లేదా ప్రోటాన్‌ను స్వీకరించు పదార్థము) DNA మరియు RNA రెండునూ వాటి న్యూక్లియోటైడ్ గొలుసు నందు 4 క్షారజతలను కలిగి ఉంటుంది. (2ప్యూరిన్‌లు మరియు 2 పిరమిడిన్‌లు) అడినైన్ (A) మరియు గ్వానైన్ (G)లు ద్వంద్వ కార్బన్ – నైట్రోజన్ వలయ నిర్మాణమును కలిగి ఉంటుంది. వీటిని ప్యూరిన్‌లు అంటారు. థైమిన్ (T), సైటోసిన్ (C) మరియు యురాసిల్ (U) అనే క్షారములు ఏకవలయ నిర్మాణమును కలిగి ఉంటుంది. వీటిని పిరమిడిన్‌లు అంటారు. థైమిన్ DNAకు మరియు యురాసిల్ RNAకు ప్రత్యేకమైనవి.

పాస్ఫేట్ క్రియాత్మక సమూహము (The phosphate functional group)

ఇది పాస్పోరిక్ ఆమ్లము (H_3PO_4) నుండి ఉత్పన్నమైనది. దీనిలో మూడు క్రియాశీల OH^- సమూహములను కలిగియుండి, దానిలో రెండు పోగుల నిర్మాణ ప్రక్రియలో పాల్గొనును. పాస్ఫేట్ క్రియాత్మక సమూహము (PO_4) DNA మరియు RNA లకు ఆమ్ల ధర్మమును మరియు శరీరధర్మ PH ని ఇస్తుంది (ఒక ద్రావణములో H^+ అయానులను లేదా ప్రోటాన్‌లను విడుదలచేయు పదార్థము) కావున దీనిని కేంద్రక ఆమ్లము (nucleic acid) అని పిలుస్తారు. పాస్ఫేట్‌ల నుండి ఏర్పడిన బంధములను ఎస్టర్‌లు అంటారు. పాస్పో-డై-ఎస్టర్ బంధముల యొక్క నిర్మాణమునకు తరువాత పాస్ఫేట్ సమూహములోని ఆక్సిజన్ పరమాణువు ఋణావేశపూరితమగును. ఈ ఋణావేశపూరిత పాస్ఫేట్ కణము లేదా కేంద్రక త్వచములోని కేంద్రకామ్లములు ఉండునట్లు (retention) చేయును.

న్యూక్లియోసైడ్ మరియు న్యూక్లియోటైడ్ (Nucleoside and nucleotide)

నత్రజని క్షార పదార్థము చక్కెరలోని ఒక అణువుతో రసాయనికంగా బంధించబడి (చక్కెరలోని 1వ కార్బన్) **న్యూక్లియోసైడ్‌ను** (nucleoside) ఏర్పరుస్తుంది. అదే చక్కెర యొక్క 5వ కర్బనమునకు పాస్ఫేట్ సమూహము చేరినపుడు న్యూక్లియోసైడ్ **న్యూక్లియోటైడ్‌గా** (nucleotide) మార్పు చెందుతుంది. ఈ న్యూక్లియోటైడ్‌లు ఒకదానితో ఒకటి రసాయనికంగా చేరి పాలిన్యూక్లియోటైడ్ గొలుసును ఏర్పరచును. ఒక న్యూక్లియోటైడ్‌లోని చక్కెర 3వ కార్బన్‌తో నున్న హైడ్రాక్సిల్ సమూహము మరియొక న్యూక్లియోటైడ్ పాస్ఫేట్‌తో చేరి ఎస్టర్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఒకదాని ప్రక్కన ఉన్న మరొక న్యూక్లియోటైడ్‌ల యొక్క చక్కెర భాగాలను బంధించు రసాయనిక బంధమునకు **పాస్పో-డై-ఎస్టర్** (phosphodiester bond) (5'⟶3') బంధము అని పేరు. ఇది పోగు యొక్క ధృవణతను సూచిస్తుంది.

DNA మరియు RNA ల చివరలు విభిన్నమైనవి. రెండు చివరలు 5' మరియు 3' అను గుర్తులతో సూచించబడుతుంది. 5' అను గుర్తు పాస్ఫేట్ (PO_4) క్రియాత్మక సమూహము, జత చేరిన చక్కెరలోని కార్బన్ స్థానమును సూచించును. 3' అను గుర్తు హైడ్రాక్సిల్ (OH) సమూహము జత చేరిన చక్కెరలోని కార్బన్ స్థానమును సూచించును. RNA లోని ప్రతి న్యూక్లియోటైడ్ రైబోస్ చక్కెరలోని 2వ స్థానములో అదనపు OH సమూహము చేరి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 77 03-02-2023 16:45:41

ఉంటుంది. న్యూక్లిక్ ఆమ్లము యొక్క 5'⟶3' దిశను అర్థము చేసుకొనుట ద్వారా ప్రతికృతి మరియు అనులేఖనము అనే అంశములను సులభముగా అర్థము చేసుకొనవచ్చు.

మోరిస్ విల్కిన్స్ మరియు రోసలిండ్ ఫ్రాంక్లిన్‌లు (Maurice Wilkins and Rosalind Franklin) చేసిన X కిరణముల వివర్తన విశ్లేషణ ఆధారముగా **1953వ సంవత్సరం జేమ్స్ వాట్సన్ మరియు ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్** (James Watson and Francis Crick in 1953)లు DNA ద్వి సర్పిల (కుండలి) నమూనాను ప్రతిపాదించిరి. పాలిన్యూక్లియోటైడ్ గొలుసు రెండు పోగుల మధ్య గల క్షార బంధములు ప్రాముఖ్యతను కలిగి ఉన్నాయి. ఎర్విన్ చార్గాఫ్ పరిశీలన ఆధారంగా అడినిన్ – థైమిన్ ద్వి హైడ్రోజన్ బంధముతో జత చేరి (A = T) మరియు గ్వానైన్ త్రిక హైడ్రోజన్ బంధముతో సైటోసిన్‌తో జత చేరుతుంది (G ≡ C). అడినైన్‌తో థైమిన్ మరియు గ్వానైన్‌తో సైటోసిన్‌ల మధ్య గల నిష్పత్తులు స్థిరమైనవి మరియు సమానమైనవి. క్షారముల జతకూడుట పాలిన్యూక్లియోటైడ్ గొలుసు ప్రత్యేకమైన ధర్మము. ఇవి ఒకదానితో ఒకటి సంపూరకమైనవిగా ఉంటాయి అనగా ఒక ప్రోగులోని క్షారములు క్రమములు తెలిసినచో మూసఫలక (template) మరియొక పోగులోని క్రమములను ఊహించవచ్చు. DNA నిర్మాణము యొక్క ప్రధాన అంశములు 11వ తరగతిలోనే చదివియున్నాము.

5.5 RNA ప్రపంచము (RNA-world)

ఒక సాధారణ కణము DNA కంటే 10 రెట్లు ఎక్కువ RNAను కలిగి ఉంటుంది. కణములో RNA అనేక విధులను, ప్రధానంగా నిర్వర్తించుట వలన RNA ఎక్కువ మొత్తములో ఉంటుంది. TMV (Tobacco Mosaic Virus) వంటి RNA కలిగిన వైరస్‌లో **RNA** జన్యుపదార్థముగా కలదని **ఫ్రాంకెల్ – కాన్‌రాట్ మరియు సింగర్** (Fraenkel-Conrat and Singer), 1957వ సంవత్సరమున మొట్టమొదటిసారిగా తెలియజేసారు. వీరు Tobacco Mosaic Virus – TMVల ప్రోటీన్‌ల నుండి RNA ను వేరుపరిచిరి జీవము యొక్క పరిణామము నందు **RNA ప్రపంచము** (RNA world) మొదటి దశ అని 1980 ప్రారంభ కాలంలో ముగ్గురు అణుజీవ శాస్త్రవేత్తలు (లెస్లీ ఆర్గెల్, ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్ మరియు కారల్ ఊస్) స్వతంత్రముగా ప్రతిపాదించారు. ఎందుకనగా ఈ దశ యందు మనుగడ మరియు ప్రతికృతికి అవసరమైన అన్ని అణువుల ఉత్పత్తికి RNA ప్రేరణ కలిగిస్తుంది. 1986లో **వాల్టర్ గిల్బర్ట్** (Walter Gilbert) RNA ప్రపంచము అను పదమును మొట్టమొదటగా ఉపయోగించారు. దీని ప్రకారము భూమిపై మొదటి జన్యుపదార్థము RNAగా తెలియపరచడమైనది. జీవక్రియలు, అనువాదము, స్ప్లైసింగ్ (ప్రక్రియ దశ) మొదలగు ఆవశ్యకమైన జీవ ప్రక్రియలలో RNA ప్రధాన పాత్ర పోషించుచున్నదని తెలియజేయడానికి సరిపడు ఆధారములు ప్రస్తుతము లభిస్తున్నాయి. RNA జన్యుపదార్థము మరియు ఉత్ప్రేరకముగా పనిచేయు సామర్థ్యమును కలిగియున్నది. జీవ వ్యవస్థలయందు అనేక జీవ రసాయనిక చర్యలు RNA చే ఉత్ప్రేరించబడుచున్నాయి. ఉత్ప్రేరక RNA ను **రైబోజైమ్** (ribozyme) అంటారు. RNA ఉత్ప్రేరకముగా పనిచేయుట వలన క్రియాశీలకమైనదిగాను మరియు అస్థిరమైనదిగా ఉంటుంది. దీని ఫలితముగా పరిణామ క్రమములో అధిక స్థిరత్వ రూపమైన కొన్ని రసాయనిక రూపాంతరములలో DNA ఏర్పడును. DNA ద్వంద్వ పోగు అణువులో కాంప్లిమెంటరీ (సంపూరకత్వం) పోగు ఉన్నందున ఇది మరమ్మత్తు ప్రక్రియను రూపొందించడం ద్వారా మార్పులను నిరోధించును. కొన్ని RNA అణువులు DNA తో బంధించబడుట ద్వారా జన్యు నియంత్రకాలుగా పనిచేయును మరియు జన్యు వ్యక్తీకరణను బాదించును. కొన్ని వైరస్‌లు RNA ను జన్యుపదార్థముగా వినియోగించుకొనుచున్నాయి. జీవము యొక్క రసాయనికత నందు RNA చురుకైన పదార్థమని 2006వ సంవత్సరము నోబుల్ బహుమతి గ్రహీతులైన ఆండ్రూ ఫైర్ మరియు క్రెగ్‌మెల్లో భావించారు. RNA లోని వివిధ రకములు మరియు వాటి విధులు 11వ తరగతిలో చర్చించడం జరిగినది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 78 03-02-2023 16:45:41

5.6 జన్యుపదార్థ ధర్మాలు (Properties of genetic material)

హెర్షే మరియు చేస్ యొక్క ప్రయోగము ద్వారా DNA జన్యుపదార్థముగా పనిచేయుచున్నదని స్పష్టముగా తెలిసినది. అయినప్పటికీ TMV, బ్యాక్టీరియా ఫేజ్ θB వంటి కొన్ని వైరస్‌లలో RNA జన్యుపదార్థముగా పనిచేయుచున్నది. జన్యుపదార్థముగా పనిచేయు అణువు క్రింది లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది.

- **స్వయం ప్రతికృతి (Self Replication):** ఇది ప్రతికృతి చెందు సామర్థ్యమును కలిగి ఉండి మరియు సంపూరకత క్షారజత కూర్పు నియమము ప్రకారము DNA మరియు RNA రెండునూ ప్రత్యక్షంగా ద్విగుణీకరణం చెందు సామర్థ్యమును కలిగి ఉండును. ప్రోటీన్లు ఈ నియమమునకు లోబడి పనిచేయుట లేదు.

- **స్థిరత్వము (Stability):** ఇవి నిర్మాణాత్మకముగా మరియు రసాయనికముగా స్థిరత్వమును కలిగియుండవలెను. జీవిత చక్రము యొక్క వివిధ దశలు, వయస్సు లేదా జీవరాశుల శారీరక ధర్మ మార్పులకు సంబంధం లేకుండా జన్యుపదార్థము మార్పునొందక చాలినంత స్థిరత్వమును కలిగి ఉండును. గ్రిఫిత్ బదిలీ నియమము ద్వారా జన్యుపదార్థము యొక్క ప్రధాన లక్షణము ఈ స్థిరత్వమని స్పష్టమైన ఆధారముతో తెలియుచున్నది. బ్యాక్టీరియాను సంహరించు తీవ్రత కలిగిన ఉష్ణము జన్యుపదార్థం కొన్ని లక్షణాలను నాశనం చేయలేవు. DNA నందు రెండు పోగులు సంపూరకత్వంగా నుండును. వేడిచేయుట ద్వారా వేరుపరచినప్పటికీ, అనుకూల స్థితులలో అవి మరలా ఒకటిగా చేరగలవు. RNA లోని ప్రతి న్యూక్లియోటైడ్ వద్ద ఉన్న 2 OH సమూహం ఒక క్రియాశీల సమూహం. RNAను బాధ్యతాయుతంగా మరియు సులభముగా విచ్ఛిన్నం చేస్తుంది. RNA కూడా ను ఉత్ప్రేరకము మరియు క్రియాశీలమైనదిగా కూడా పిలువబడుచున్నది. కావున RNA తో పోల్చినపుడు DNA రసాయనికంగా అధిక స్థిరత్వమును మరియు తక్కువ క్రియాశీలతను కలిగి ఉండును. DNA నందు యురాసిల్ బదులు థైమిన్ ఉండుట ద్వారా, ఇది అధిక స్థిరత్వమును పొందుచున్నది.

- **సమాచార నిల్వ (Information storage):** జన్యుపదార్థము మెండీలియన్ లక్షణాల (Mendelian characters) రూపంలో స్వయంగా వ్యక్తీకరించు సామర్థ్యము కలిగియుండవలెను. RNA ప్రత్యక్షముగా ప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణను సంకేతపరచును మరియు సులభముగా లక్షణములను వ్యక్తపరచును అయితే, DNA ప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణ కొరకు RNA పై ఆధారపడుతుంది. DNA మరియు RNA రెండునూ జన్యు పదార్థంగా పనిచేస్తాయి కాని DNA అధిక స్థిరత్వమును కలిగియుండుట వలన జన్యు సమాచారమును నిల్వయుంచుకొనును మరియు RNA జన్యుసమాచారమును బదిలీచేయును.

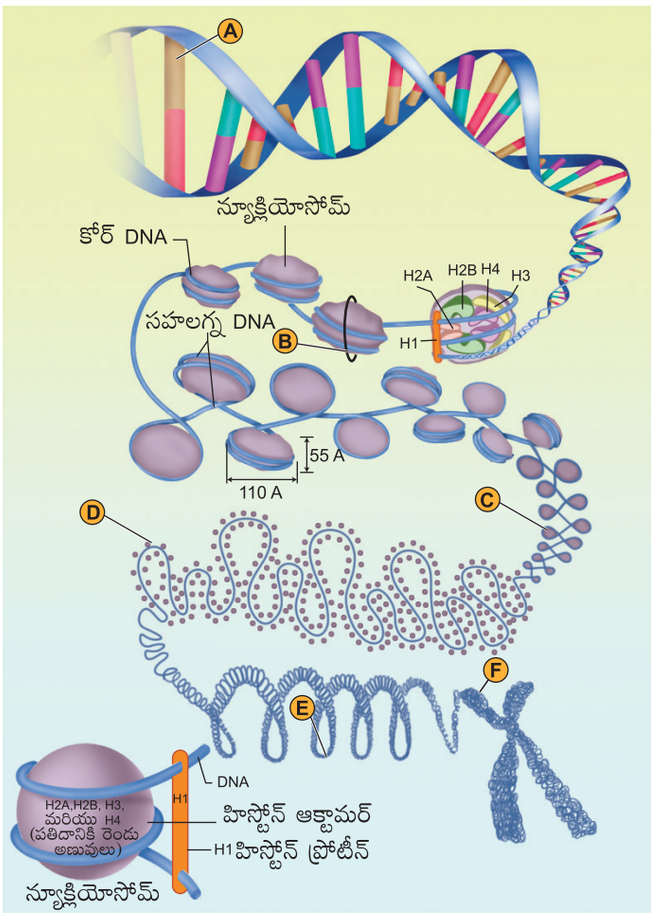
- **ఉత్పరివర్తనము ద్వారా వైవిధ్యము (Variation through mutation):** DNA, RNA రెండునూ ఉత్పరివర్తనము చెందు సామర్థ్యమును కలిగి ఉండును. RNA అస్థిరముగా ఉండుట ద్వారా అత్యంత వేగంగా ఉత్పరివర్తనము చెందుతుంది కావున వైరస్‌లు తక్కువ జీవిత కాలములో వేగంగా ఉత్పరివర్తనము చెందు RNA జీనోమ్‌ను కలిగి ఉంటుంది.

పై చర్చల ద్వారా RNA, DNA రెండునూ జన్యు పదార్థములుగా పనిచేయునని తెలుస్తున్నది. DNA అధిక స్థిరత్వముతో ఉండుట ద్వారా జన్యుసమాచారమును నిల్వయుంచుకొనుటకు ఇది అనువైనదిగా ఉన్నది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 79 03-02-2023 16:45:41

5.7 DNA సర్పిలం యొక్క ప్యాకేజింగ్ (Packaging of DNA helix)

సాధారణంగా క్షీరదముల కణములలోని DNA ద్వంద్వ పోగు రెండు వరుస క్షార జతల మధ్య దూరము 0.34 nm (0.34×10^{-9} m) క్షార జతల మొత్తం సంఖ్య వరుసగా రెండు క్షార జతల మధ్య దూరంతో గుణించినపుడు ($6.6 \times 10^{9} \times 0.34 \times 10^{-9}$ m/bp) ద్వంద్వ పోగు యొక్క పొడవు సుమారుగా 2.2m (DNA ద్వంద్వ పోగు యొక్క మొత్తము పొడవు = క్షార జతల యొక్క మొత్తము సంఖ్య × రెండు వరుస క్షార జతల మధ్య గల దూరము) ఉంటుంది. ఎ. కోలై DNA పొడవు 1.36mm అయినట్లైతే, ఎ.కోలైలోని క్షార జతల సంఖ్య 4×10^{6}bp (1.36×10^{3}m/0.34×10^{-9}). DNA ద్వంద్వ పోగు యొక్క పొడవు సాధారణ క్షీరద కేంద్రకం పరిమాణం కంటే చాలా ఎక్కువ (సుమారుగా 10^{-6} మీ). ఇంత పొడవాటి DNA రసాయనిక సమ్మేళనము (పాలిమర్) కణము లోపల ఎలా నిల్వయున్నది?



పటము 5.3 DNA యొక్క ఘనీభవించుట
A - DNA, B - న్యూక్లియోసోములు మరియు హిస్టోనులు; C - క్రోమాటిన్ పోగు, D - చుట్టుకొనబడిన క్రోమాటిన్ పోగు, E - చుట్టుకొనబడిన పోగు చుట్ట; F - మెటాఫేజ్ క్రోమాటిన్

ఒక తరము నుండి మరొక తరమునకు లక్షణములకు భాద్యత వహించు జన్యువులు క్రోమోజోములో కలవు. 1965వ సం॥, డ్యూప్రా నిజకేంద్రకములోని హిస్టోన్ ప్రోటీన్‌తో చేరిన పొడవైన చుట్టబడిన ఏక పోగు నమూనాను ప్రతిపాదించారు. మొక్కలు, జంతువులు బ్యాక్టీరియా కంటే అధిక పరిమాణములో DNA ను కలిగి ఉండి ఇది కణ కేంద్రకము లోపల సరిపోవు విధంగా DNA చుట్టుకొని ఉంటుంది. ఎ.కోలై లాంటి కేంద్రకపూర్వ జీవులలో స్పష్టమైన కేంద్రకము లేనప్పటికీ, DNA కణములో పూర్తిగా విస్తరించలేదు. DNA (ఋణావేశపూరితమైనవి) కొన్ని ప్రోటీన్ (ధనావేశపూరితమైనవి)లతో కలిసియున్న భాగమును న్యూక్లియాయిడ్ అంటారు. DNA న్యూక్లియాయిడ్ వలె ప్రోటీన్‌లతో కలిసి పెద్ద లూప్‌లుగా వ్యవస్థీకృతమై ఉంటాయి. కేంద్రక పూర్వజీవుల DNA దాదాపు వృత్తాకారంగా క్రోమాటిన్ నిర్మాణము లోపించి ఉండును. కావున దీనిని **"జీనోఫోర్"** (genophore) అంటారు.

నిజకేంద్రక జీవులలో ఈ వ్యవస్థ మరింత సంక్లిష్టంగా ఉండును. **న్యూక్లియోసోమ్స్** (nucleosomes) అనబడే పునరావృత భాగముల శ్రేణులు (వరుస క్రమాలు) క్రోమాటిన్ ఏర్పరుస్తుంది. కార్న్‌బెర్గ్ న్యూక్లియోసోమ్ నమూనాను ప్రతిపాదించెను. దీని యందు H2A, H2B, H3 మరియు H4 అనే 4 హిస్టోన్ ప్రోటీన్ యొక్క 2 అణువులు వ్యవస్థీకృతమై, 8 అణువుల నిర్మాణమును ఏర్పరుస్తుంది. దీనిని **"హిస్టోన్ ఆక్టామియర్"** (Histone Octamere) అంటారు. ఋణావేశపూరితమైన DNA ధనావేశ పూరితమైన హిస్టోన్ ఆక్టామియర్ చుట్టూ చుట్టుకొని **"న్యూక్లియోసోమ్"** (nucleosome) అను నిర్మాణమును ఏర్పరచును. ఒక సాధారణ న్యూక్లియోసోమ్ 200bp ఉన్న DNA సర్పిలం

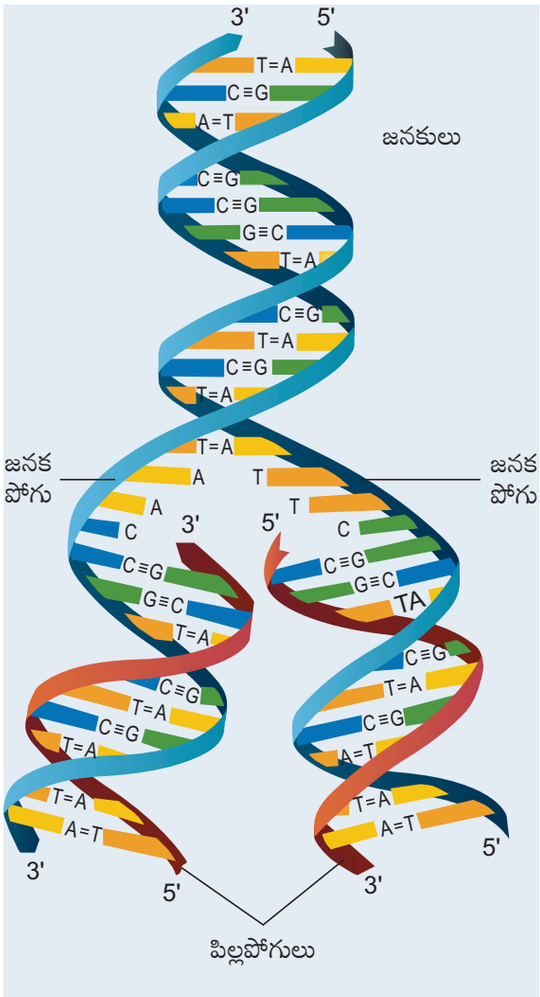
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 80 03-02-2023 16:45:41

హిస్టోన్ ఆక్టామియర్‌లు ఒకదానితో ఒకటి దగ్గరగా ఉండును. న్యూక్లియోసోమ్‌ల వెలుపల DNA వలయంగా చుట్టుకొని యుండి ప్రక్క ప్రక్కనున్న న్యూక్లియోసోములు లింకర్ (బంధించే) DNA (H1) తో అనుసంధానించబడి ఎంజైమ్‌లచే బహిర్గతమగును. హిస్టోన్ ఆక్టామియర్‌ల చుట్టూ DNA రెండు పూర్తి వలయములుగా చుట్టుకొని ఉంటుంది. ఈ రెండు వరుసలు (చుట్లు) H1 అణువుతో బంధించబడి ఉండును. క్రొమాటిన్ లోపించిన H1 **తీగపై ఉన్న పూసలవలె ఆకృతి** (beads-on-a-string) కలిగి ఉండును. దీనిలోకి DNA ప్రవేశించి యాధృచ్ఛిక ప్రదేశములో న్యూక్లియోసోములను విడిచిపెట్టును. ఒక న్యూక్లియోసోమ్ H1, ప్రక్క న్యూక్లియోసోముల H1 తో సంబంధము కలిగి ఉండు ఫలితంగా పోగు నందు మరొక మడతమ ఏర్పరచును. సమవిభజన క్రోమోజోములు అంతర దశ కేంద్రకములోని క్రొమాటిన్ పోగులు 700nm మధ్య వ్యాసార్ధమును కలిగియుండి మరియు క్రియాశీలత లోపించిన క్రొమాటిన్‌ల వలె ఉండును. న్యూక్లియోసోమ్ యొక్క మలుపు నుండి 30 nm ల పోగు ఏర్పడి ఒక మలుపునకు 6 న్యూక్లియోసోమ్‌లు కలిగిన **"సొలినాయిడ్"** (solenoid) నిర్మాణమును ఏర్పరచును. ఈ నిర్మాణము వేర్వేరు H1 అణువుల మధ్య సంబంధము కలిగియుండుటచే నిలకడగా ఉండును. DNA అనునది సొలినాయిడ్ మరియు 40 మడతలతో బంధించబడిఉంటుంది. క్రోమోజోము నిర్మాణము యొక్క క్రమానుగత స్వభావము **(పటము 5.3)** నందు ఉదాహరణముగా వివరించబడి ఉన్నది. అధిక స్థాయిలో క్రొమాటిన్‌లచే బంధించుటకు అదనపు ప్రోటీన్‌ల సమూహము ఆవశ్యకమగును. వీటిని హిస్టోన్ రహిత క్రోమోజోమల్ ప్రోటీన్లు (NHC) (non-histone chromosomal proteins) అంటారు. ఒక సాధారణ కేంద్రకంలో క్రొమాటిన్ కొన్ని ప్రాంతములు వదులుగా బంధించబడి ఉండును. వీటిని 'యూక్రొమాటిన్' అంటారు. గట్టిగా బంధించబడి ఉన్న క్రొమాటిన్‌ను 'హెటిరో క్రొమాటిన్' అంటారు. అనులేఖన ప్రక్రియలో యుక్రొమాటిన్ క్రీయాశీలంగాను హెటిరో క్రొమాటిన్ క్రియారహితంగాను ఉంటాయి.

5.8 DNA ప్రతికృతి (DNA Replication)

DNA ప్రతికృతి కణ చక్రము S దశలో సంభవించును. DNA ప్రతికృతిలో ఒక్కొక్క DNA అణువు రెండు పోగులను ఏర్పరచి ఇవి రెండూ జనక పోగును పోలియుంటూ, ఒకదానికొకటి సారూప్యత కలిగి ఉండును. DNA ప్రతికృతిపై మూడు సిద్ధాంతములు ప్రతిపాదించబడెను. అవి:

1. సంరక్షక ప్రతికృతి (conservative Replication)
2. విస్తరణ ప్రతికృతి (dispersive Replication)
3. అర్ధ సంరక్షక ప్రతికృతి (Semi-conservative Replication)



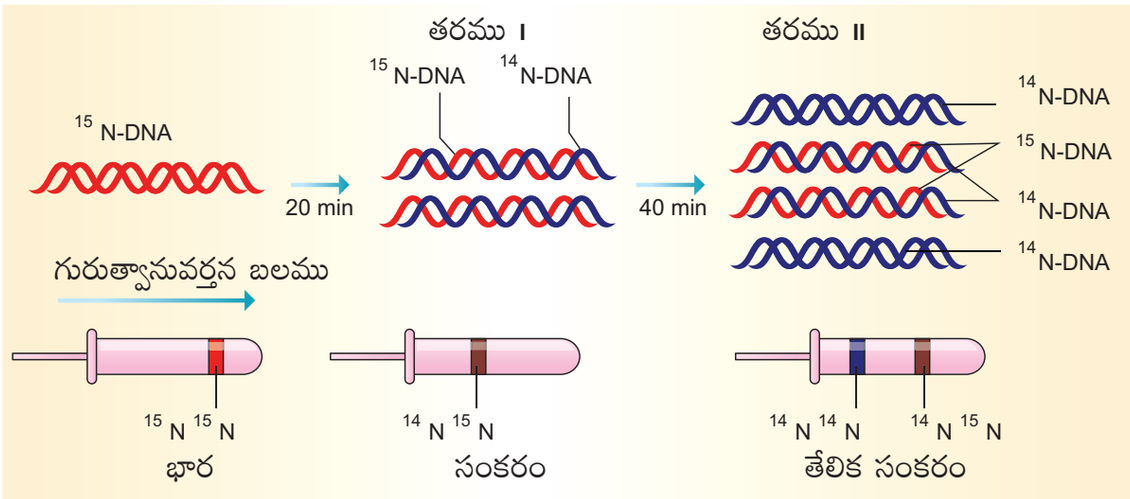
పటము 5.4 అర్ధసంరక్షక DNA ప్రతికృతి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 81 03-02-2023 16:45:42

సంరక్షక ప్రతికృతి నందు జనక ద్వంద్వ పోగు మూసఫలకం (టెంప్లేట్) వలె పనిచేస్తుంది. మాతృ అణువు సంరక్షించబడుతూ, పూర్తిగా క్రొత్తదైన ద్వంద్వ పోగు సంశ్లేషించబడును. విస్తరణ ప్రతికృతి (dispersive replication) నందు జనక అణువు పోగులు వలె విడగొట్టబడి, ఒక్కొక్క పోగు మూసఫలకం వలె పనిచేయుచూ సంపూరకమైన ముక్కలుగా సంశ్లేషణ చెంది చివరకు రెండు క్రొత్త అణువులు ఏర్పడును. వీటియందు పాత మరియు క్రొత్త ముక్కలు రెండునూ ఉంటాయి. అర్ధ సంరక్షక ప్రతికృతిని 1953వ సంవత్సరము వాట్సన్ మరియు క్రిక్ ప్రతిపాదించారు. ఈ ప్రతికృతి విధానము DNA నమూనాపై ఆధారపడి ఉండును. వీరి సూచనల ప్రకారము DNA అణువు రెండు పాలి న్యూక్లియోటైడ్ పోగులు విడిపడి, ఒక చివరలో వేరుపడుట ప్రారంభమగును. ఈ ప్రక్రియలో హైడ్రోజన్ సమయోజనీయ బంధాలు విడగొట్టబడి వేరుపడిన ఏక పోగు మూస ఫలకంగా పనిచేయుచూ, క్రొత్త పోగు సంశ్లేషణను ప్రారంభిస్తాయి. తరువాత ప్రతి పిల్ల ద్వంద్వ పోగు, మాతృ అణువు నుండి ఒక పాలిన్యూక్లియోటైడ్ పోగును తీసుకొని ఇది మూసఫలకం వలె పనిచేయుచూ మరియొక పోగు క్రొత్తగా సంశ్లేషించబడును మరియు జనక పోగునకు సంపూరకమైనది **(పటము 5.4)**.

5.8.1 DNA ప్రతికృతి ప్రయోగాత్మక రుజువు (Experimental proof of DNA replication)

1958వ సంవత్సరములో మెసల్సన్ మరియు స్టాల్‌లు (Stahl) DNA ప్రతికృతి నమూనాను ప్రతిపాదించారు. వారు సంరక్షక, అర్ధ సంరక్షక మరియు విస్తరణ ప్రతికృతులకు మధ్య గల భేదములను వివరించు ప్రయోగమును రూపొందించారు. వారి ప్రయోగము నందు ఎ-కోలై రెండు సమూహములుగా వేర్వేరు మాధ్యమములలో అనేక తరముల వరకు వర్ధనము చేశారు. నత్రజని మూలమైన (ఆధారమైన) (Source) NH_4Cl లో భార ఐసోటోపు అయిన ^{15}N ను భార వర్ధన యానకంలో పెంచారు. తేలిక ఐసోటోపు అయిన ^{14}N ను నత్రజని మూలంలో తేలిక వర్ధన యానకంలో అనేక తరాల పాటు పెంచారు. పెరుగుదల చివరలో భార వర్ధనము నందు బ్యాక్టీరియల్ DNA ^{15}N మాత్రము మరియు తేలికపాటి వర్ధనము నందు బ్యాక్టీరియల్ DNA ^{14}N ను మాత్రమే కలిగియుండుటను వారు గమనించిరి. **సీసియం క్లోరైడ్ సాంద్రత ప్రవణత కేంద్రాపసరణ** (Cesium Chloride (CsCl) density gradient centrifugation) సాంకేతికతో భార DNA ను తేలికపాటి DNA నుండి భేదపరచవచ్చు. (^{15}N నుండి ^{14}N). ఈ ప్రక్రియలో రెండు వేర్వేరు



పటము 5.5 అర్ధ DNA సంరక్షక ప్రతికృతి యొక్క విధానమును బలపరుచు మెసల్సన్ మరియు స్టాల్ ప్రయోగము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 82 03-02-2023 16:45:42

వర్ధనములోని కణముల నుండి సంగ్రహించబడిన భార మరియు తేలికపాటి DNA లు రెండు విభిన్న వేర్వేరు పట్టీలు (సంకరణ DNA) ఏర్పడినవి **(పటము 5.5).**

భార నైట్రోజన్ (^{15}N) వర్ధనము నుండి బ్యాక్టీరియాలను, అమ్మోనియం క్లోరైడ్ (NH_4Cl) మాత్రమే గల మాధ్యమమునకు మార్చబడి, దాని నుండి ప్రతి 20 నిమిషాల కాల వ్యవధిలో నమూనాలను తీసుకొన్నారు. మొదటి ప్రతికృతి తరువాత సంగ్రహించబడిన DNA ను సాంద్రత ప్రవణత కేంద్రాపసరణలోను (డెన్సిటి గ్రేడియెంట్ సెంట్రిఫ్యూగేషన్) చేశారు. ముందుగా నిర్దేశింపబడిన భార మరియు తేలికపాటి పట్టీలకు మధ్య స్థానంలో ఈ DNA మధ్య పట్టీలుగా ఏర్పడినది. రెండవ ప్రతికృతి తరువాత (40 నిమిషముల కాలవ్యవధి) వీరు మరలా DNA నమూనాలను సంగ్రహించారు. ఈ సారి DNA రెండు పట్టీలుగా ఏర్పడినది. ఒకటి తేలిక పాటి పట్టీ స్థానములో, రెండవది మధ్యాంతర పట్టీ స్థానములో ఏర్పడినది. ఈ ఫలితములు వాట్సన్ మరియు క్రిక్‌ల అర్ధ సంరక్షక ప్రతికృతి సిద్ధాంతమును నిర్ధారించుచున్నది.

5.8.2 ఎంజైములు మరియు ప్రతికృతి యొక్క యాంత్రికత (Enzymes and mechanism of replication)

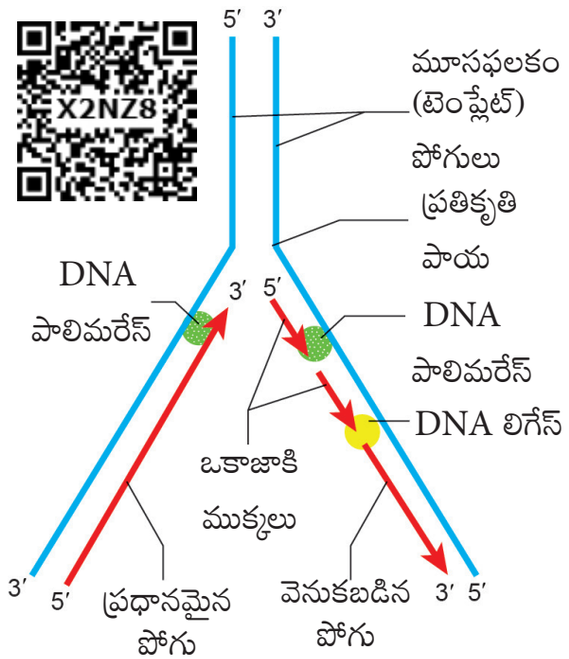
కేంద్రక పూర్వ జీవులలో ప్రతికృతి ప్రక్రియకు మూడు రకాల DNA పాలిమరేస్‌లు అవసరం (పాలిమరేస్ I, II, మరియు III). DNA పాలిమరేస్ III అనేది DNA ప్రతికృతిలో పాల్గొను ప్రధాన ఎంజైమ్. DNA పాలిమరేస్ I **(కార్నెబర్గ్ ఎంజైమ్** (Kornberg enzyme) అని పిలుస్తారు) మరియు DNA పాలిమరేస్ II, DNA మరమ్మత్తు యాంత్రిక విధానములో పాల్గొంటాయి. నిజ కేంద్రక జీవులలో ఐదు రకాల పాలిమరేస్‌లు ఉన్నాయి ఇవి న్యూక్లియోటైడ్లు, పాలిమరైజేషన్ నూతన పోగు యొక్క 3' OH వద్ద తక్కువ వ్యవధిలో ఉత్ప్రేరకపరుస్తాయి. 4.6×10^6 bp మాత్రమే ఉన్న ఎ–కోలై దాని ప్రతికృతి ప్రక్రియను 18 నిమిషాల్లో పూర్తిచేస్తుంది. అనగా పాలిమరైజేషన్ సరాసరి రేటు సుమారు 2000 bp/sec గా ఉండును ప్రతికృతి త్వరగాను అదే సమయములో ఖచ్చితముగాను జరుగుతుంది. ఏదైనా లోపం ఉంటే ఉత్పరివర్తనమునకు దారితీస్తుంది. అయితే ప్రతికృతి లోపాలు న్యూక్లియేసస్ అను మరమ్మత్తు ఎంజైమ్‌ల ద్వారా సరిచేయబడతాయి. డీ ఆక్సీ న్యూక్లియోటైడ్ ట్రై ఫాస్ఫేట్, అదస్థ పదార్థం వలె పనిచేయుచూ పాలిమరైజేషన్ చర్యకు శక్తిని అందించును.

ప్రతికృతి ప్రారంభమయ్యే స్థలమును ప్రతికృతి మూలం **(ఓరి) ori (origin of replication)** అంటారు. కేంద్రకపూర్వ జీవులలో ఒకే ఒక ప్రతికృతి మూలం లేక ఆరంభం ఉండును. అయితే నిజకేంద్రక జీవులలో పెద్ద DNA అణువులలో ప్రతికృతి అనేక మూలాలుగా ఉంటాయి. DNA యొక్క రెండు పోగులను ఒకేసారి పూర్తిగా వేరుచేయలేము కాబట్టి (చాలాశక్తి కావలసిన కారణముగా) ప్రతికృతి, DNA సర్పిలం (హెలిక్స్) చిన్న భాగములో ప్రారంభమవుతుంది దీనిని ప్రతికృతి పాయ (replication fork) అంటారు. DNA పోగును విడదీయడం, DNA హెలికేస్ అను ఎంజైమ్ చేత జరుగును. ఒక పోగు (ధృవణత 3'⟶5' తో మూసఫలక పోగు) ప్రతికృతి నిరంతరాయంగా ఉంటుంది. దీనిని **ప్రధానమైన పోగు** (leading strand) అంటారు. మరొక పోగులో (ధృవణతతో సంకేత పోగు 5'⟶3') ప్రతికృతి నిలిచిపోతుంది. దీనిని వెనుకబడిన లేదా **లాగింగ్ పోగు** (lagging strand) అంటారు **(పటము 5.6)**. వెనుకబడిన పోగు నిరంతరాయంగా సంశ్లేషణ చేయబడి పోగులు **(ఒకాజాకి ముక్కలు** (Okazaki fragments) అని పిలుస్తారు) DNA లిగేస్ ఎంజైమ్ చేత కలుపబడుతాయి.

పోగులు రెండు వేర్వేరు దిశలలో దూరముగా విడిపోయినప్పుడు క్రొత్తగా సంశ్లేషణ చేయబడిన న్యూక్లియోటైడ్లు జనక పోగులలో ఉన్న న్యూక్లియోటైడ్‌లతో జతచేరును. ఇది **DNA పాలిమరేస్** (DNA polymerase) చేత సంయోజన

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 83 03-02-2023 16:45:42

బంధనము ద్వారా జరిగి క్రొత్త పోగు ఏర్పడటానికి ప్రైమర్ (RNA చిన్న భాగం) అవసరం. ప్రైమర్ రైబో న్యూక్లియోటైడు వరుస క్రమం మీద 3' OH ముగింపును ఉత్పత్తి చేస్తుంది. దీనికి డీయాక్సీ రైబో న్యూక్లియోటైడ్లు చేర్చబడి క్రొత్తగా సంశ్లేషణ చేయబడిన DNA పోగులో ఖాళీని ఏర్పరస్తూ RNA ప్రైమర్ తొలగిపోవును. DNA **పాలిమరేస్‌లో** ఎక్సోన్యూక్లియేస్ చర్య ద్వారా 5' ముగింపు నుండి ఒకొక్కటిగా తొలగించుకొని చివరిగా అన్ని న్యూక్లియోటైడ్లు ఖాళీ స్థలములు DNA **లిగేస్** (DNA ligase) ఎంజైము చేత కలుపబడుతుంది.

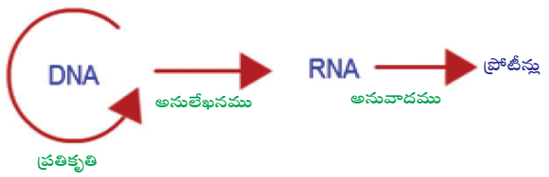


పటము 5.6 ప్రతికృతి విధానములోని ప్రతికృతి పాయను చూపించు పటము

ప్రతికృతి యొక్క మూలము వద్ద హెలికేసులు మరియు టోపో ఐసోమెరేసులు (DNA గైరేస్) పోగులను విడదీసి Y- ఆకారపు నిర్మాణాన్ని **ప్రతికృతి పాయ (replication fork)** అంటారు. ప్రతి మూలంలో రెండు ప్రతికృతి పాయలు ఉంటాయి. DNA సర్పిలం యొక్క రెండు పోగులు వ్యతిరేక సమాంతర ధోరణిని కలిగి ఉంటాయి. DNA పాలిమరేస్ అను ఎంజైము మాత్రమే క్రొత్త పోగులకు న్యూక్లియోటైడ్‌లను 5'⟶ 3' దిశలో చేర్చుటకు ఉత్ప్రేరకపరుచును. ఎందుకనగా 3' కార్బన్ స్థాయికి న్యూక్లియోటైడ్లను జోడించగలదు.

5.9 అనులేఖనము (Transcription)

ఫ్రాన్సిక్ క్రిక్ అణు జీవశాస్త్రము ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ యొక్క **సెంట్రల్ డాగ్మా** (కేంద్ర సిద్ధాంతము) ను ప్రతిపాదించారు. దాని ప్రకారము సమాచారము క్రింద చూపిన విధముగా పయనించును.



జన్యు సమాచారము DNA ఒక పోగు నుండి RNA కు బదిలీయగు ప్రక్రియను **అనులేఖనము** (transcription) అంటారు. ఈ ప్రక్రియ DNA ఆధారిత RNA పాలిమరేస్ సమక్షంలో జరుగును. RNA జన్యుపదార్థముగా కలిగిన కొన్ని రిట్రో వైరస్ (ఉదా॥ HIV) నందు సమాచార బదిలీ వ్యతిరేఖ దిశలో జరుగును. ఉత్క్రమణ వ్యతిరేఖ దిశ అనులేఖనము (రివర్స్ ట్రాన్స్‌క్రిప్షన్) ద్వారా RNA, DNA ను సంశ్లేషించును. తరువాత ఈ అనులేఖనము ద్వారా mRNA లోనికి బదిలీ అయి అనువాదము ద్వారా ప్రోటీన్‌లకు చేరును.

జన్యువులు వాటి క్రియలను వ్యక్తీకరించినపుడు మాత్రమే ఒక కణము తన క్రియలను నిర్వర్తించును. అనగా జన్యు ఉత్పత్తులు, ప్రోటీనులు లేదా RNA అణువులు తయారు చేయబడును. జన్యువుల నుండి కణమునకు ప్రోటీన్‌లను సంకేతపరచు జన్యు సమాచారమును చేరవేయు RNA ను రాయబారి RNA (mRNA) అంటారు. జన్యువు అనులేఖించబడుటకు ద్వంద్వ పోగులో ఉన్న DNA తాత్కాలికముగా విడదీయబడవలెను మరియు RNA పాలిమరేస్‌చే RNA సంశ్లేషించబడాలి. ఈ ఎంజైము జన్యువు ప్రారంభమున DNA తో బంధించబడి మరియు ద్వంద్వ పోగులను తెరచును. దీని ఫలితంగా RNA అణువు సంశ్లేషణ చేయబడుతుంది. RNA లోని న్యూక్లియోటైడ్ వరుస

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 84 03-02-2023 16:45:42

క్రమము అది సంశ్లేషించబడిన DNA మూసఫలక (టెంప్లేట్) పోగునకు సంపూరకముగా ఉండును.

అనులేఖన సమయములో DNA రెండు పోగులు రెండు కారణముల ద్వారా వాటి ప్రతులను ఏర్పరచవు 1. ఒక వేళ రెండు పోగులు మూసఫలకంగా పనిచేసినచో, అవి వేర్వేరు వరుస క్రమముల కొరకు RNA కు సంకేతపరచవలసి ఉంటుంది. దీని ఫలితముగా వివిధ అమినో ఆమ్ల వరుస క్రమములతో ప్రోటీన్‌లను సంకేతపరచవలసి ఉంటుంది. దీని ఫలితముగా DNA ఒక భాగము నుండి రెండు వేర్వేరు ప్రోటీనుల కొరకు సంకేతపరచవలసి ఉంటుంది. కావున జన్యు సమాచార బదిలీ విధానము సంక్లిష్టమగును. 2. ఏక కాలములో రెండు RNA అణువులు ఉత్పత్తియైనచో ద్వంద్వ పోగుల RNA ఒకదానికొకటి సంపూరకముగా ఏర్పడి ఇది RNA నుండి ప్రోటీన్‌లకు అనువాదమును నిరోధించును.

5.9.1 అనులేఖన ప్రమాణము మరియు జన్యువు (Transcription unit and gene)

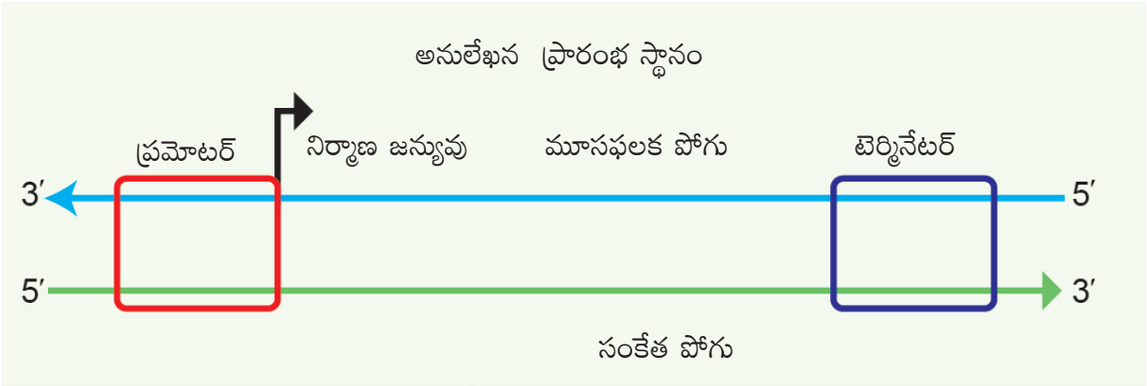
DNA లోని అనులేఖన ప్రమాణము **ప్రమోటర్** (promoter), నిర్మాణాత్మక (నిర్మాణ) జన్యువు మరియు **టెర్మినేటర్** (terminator) అను మూడు భాగములుగా నిర్వచించబడును. ప్రమోటర్ సంకేత పోగు 5' చివర వైపున ఉండును. ఇది RNA పాలిమరేస్‌తో బంధించు స్థానమునకు DNA వరుస క్రమమును అందించును. అనులేఖన ప్రమాణములో ఉన్న ప్రమోటర్, మూసఫలకం మరియు సంకేత పోగులను నిర్వచించును. 3' చివరి ప్రాంతంలో RNA పాలిమరేస్ అనులేఖనమును నిలుపుటకు ఉపయోగపడే DNA వరుసక్రమం ఉండును. ఇది నిజకేంద్రక జీవులలో ప్రమోటర్ **TATA box** (**Goldberg-Hogness box**) అనబడు అధిక AT గల ప్రాంతాలను ఎక్కువ కలిగి ఉంటుంది. కేంద్రక పూర్వ జీవులలో ఈ ప్రాంతమును **ప్రిబ్నో‌వ్ బాక్స్** (Pribnow box) అంటారు. ప్రమోటర్‌తో పాటు నిజకేంద్రకజీవులలో ఉత్తేజితము కావలసిఉంటుంది.

అనులేఖన విభాగము నిర్మాణాత్మక జన్యువులో DNA రెండు పోగులు వ్యతిరేఖ ధృవణతను కలిగి ఉండును. DNA ఆధారిత RNA పాలిమరేస్, పాలిమరైజేషన్ ఒకే దిశలో ఉత్ప్రేరకపరుచును. 3' ⟶5' ధృవణత కలిగిన పోగు మూసఫలకంగా పనిచేయును. కావున దీనిని **మూసఫలక పోగు** (template strand) అందురు. 5'⟶3' ధృవణత కలిగిన మరియొక పోగు RNA లాంటి వరుస క్రమములు కలిగి (యురాసిల్ బదులుగా థైమిన్) అనులేఖన సమయములో స్థానభ్రంశము చెందును. ఈ పోగును **సంకేత పోగు** (coding strand) అంటారు **(పటము 5.7)**.

నిర్మాణాత్మక జన్యువు **మోనో సిస్ట్రానిక్** (నిజకేంద్రక జీవులు) లేదా **పాలిసిస్ట్రానిక్** (కేంద్రక పూర్వ జీవులు)గా ఉండును. నిజకేంద్రక జీవులలో ప్రతి జన్యువు ఒక mRNA ను అనులేఖనం చేసి, ఒక ప్రోటీన్‌కు మాత్రమే సమాచారమును సంకేతపరుచును. కావున దీనిని మోనో సిస్ట్రానిక్ mRNA అంటారు. కేంద్రక పూర్వ జీవులలో ఒపెరాన్ అనబడు సారూప్యము కలిగిన జన్యువుల క్రోమోజోమ్‌పై ప్రక్కప్రక్కనే ఉండి ఒకే mRNA ఇచ్చుటకు కలిసి అనులేఖనము చెందును. దీనిని పాలిసిస్ట్రానిక్ అంటారు.

అనులేఖన ప్రారంభమునకు ముందు, RNA పాలిమరేస్ ప్రమోటర్‌తో బంధించబడి, జన్యువు ముందు వరుస క్రమమును గుర్తిస్తుంది. బ్యాక్టీరియా (కేంద్రక పూర్వ జీవులు) RNA పాలిమరేస్ కోర్ ఎంజైము మరియు సిగ్మా ఉప ప్రమాణము కలిగి ఉంటుంది. కోర్ ఎంజైము ($2\alpha, \beta, \beta^1$ మరియు ω) RNA సంశ్లేషణకు బాధ్యత వహించగా, సిగ్మా ఉప ప్రమాణము ప్రమోటర్‌ను గుర్తించుటలో బాధ్యత వహించును. ప్రమోటర్ వరుస క్రమములు వేర్వేరు జీవరాశులలో వేర్వేరుగా ఉంటాయి. అనులేఖనము చేయుటకు RNA పాలిమరేస్ DNA ను తెరచును. కోర్ ఎంజైమ్ ముందుకు కదిలి, ఉత్పాదక RNA సిగ్మా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 85 03-02-2023 16:45:42

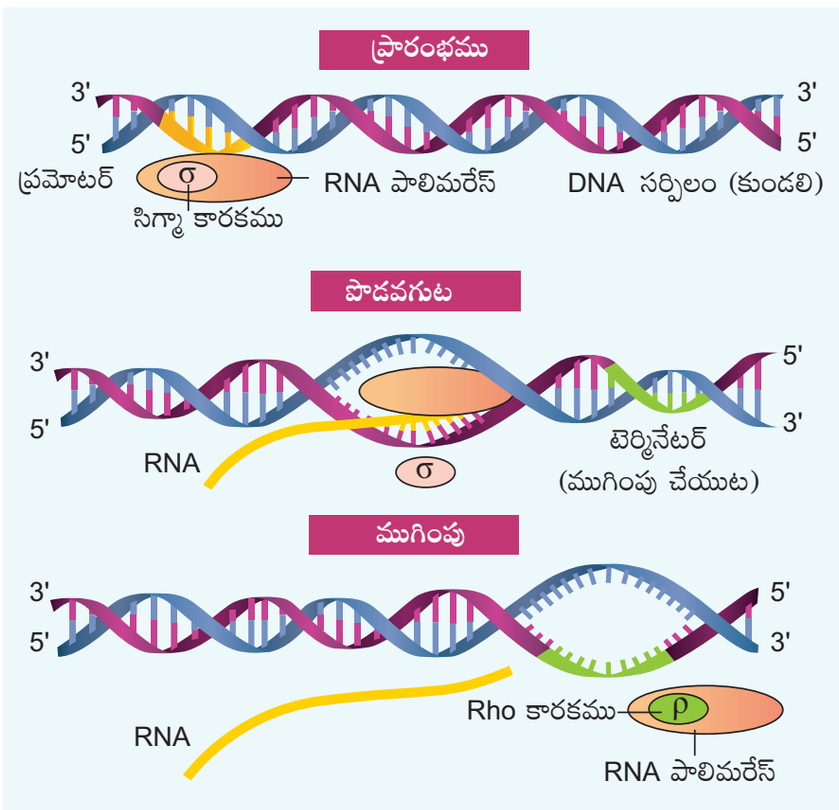


పటము 5.7 అనులేఖన విభాగము యొక్క చిత్ర రూపము

ఉప ప్రమాణమును ప్రమోటర్ వెనుక భాగము వద్ద చేర్చును. జన్యువు చివరి భాగము టెర్మినేటర్ వరుస క్రమముతో సూచించబడుట వలన అది RNA లోని హేర్‌పిన్ నిర్మాణమును ఏర్పరచుచున్నది. టెర్మినేటర్ యొక్క ఉప-తరగతి పనిచేయుటకు రో (ρ) (rho) అనబడు గుర్తింపు ప్రోటీన్ అవసరము.

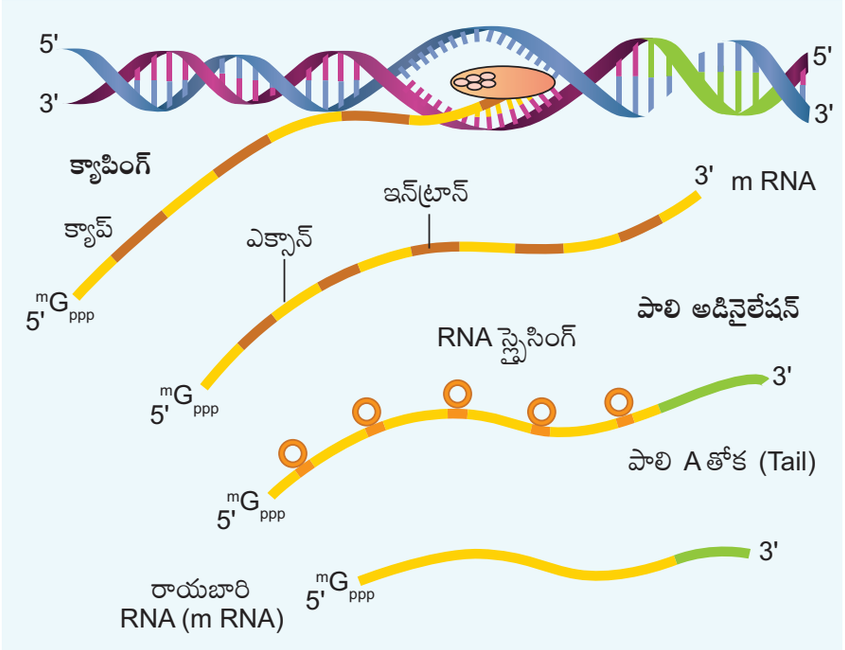
5.9.2 అనులేఖన విధానము (Process of transcription)

కేంద్రక పూర్వ జీవులలో మూడు ప్రధాన RNA లు కలవు. అవి: mRNA, tRNA మరియు rRNA . కణములో ప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణకు ఈ మూడు RNA లు అవసరము. mRNA మూసఫలకమును అందించగా, tRNA అమినో ఆమ్లములను తీసుకొని జన్యు సంకేతమును గుర్తించును మరియు rRNA అనువాద సమయములో నిర్మాణాత్మక మరియు ఉత్ప్రేరక పాత్రను పోషించును. అన్ని రకములైన RNA అనులేఖనమును ఒకే DNA ఆధారిత RNA పాలిమరేస్ ఉత్ప్రేరకపరుచును. ఇది ప్రమోటర్‌తో బంధించబడి, అనులేఖనమును ప్రారంభించును. పాలిమరేసస్ బంధింపబడు ప్రాంతములే ప్రమోటర్ అంటారు. ఇది న్యూక్లియోసైడ్ ట్రై ఫాస్ఫేట్‌ను అద్దు పదార్థంగా ఉపయోగించుకొనును మరియు సంపూరకత నియమాన్ని అనుసరించి ఒక మూసఫలక ఆధారిత విధానములో పాలిమరేస్‌లు ఉపయోగించుకొనును. అనులేఖనము ప్రారంభమైన తరువాత పాలిమరేస్



పటము 5.8 కేంద్రక పూర్వ జీవులలో అనులేఖన విధానము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 86 03-02-2023 16:45:42



పటము 5.9 నిజకేంద్రక జీవులలో అనులేఖన విధానము

ఒక న్యూక్లియోటైడ్ తరువాత మరొకదానిని చేర్చుతూ RNA పొడవగుట ద్వారా RNA గొలుసు వృద్ధియగుచున్నది. జన్యువు చివరి భాగమైన టెర్మినేటర్ (ముగింపు)కు పాలిమరేస్ చేరుకొనిన తరువాత RNA చిన్న భాగము మాత్రమే ఎంజైమ్‌తో నిర్భంధించబడిఉంటుంది. చివరలో కొత్త (Nascent) RNA మరియు RNA పాలిమరేసస్ పడిపోవును.

ప్రారంభించుట, పొడవగుట మరియు ముగించుట అను మూడు దశలను RNA పాలిమరేసస్ ఏవిధముగా ఉత్ప్రేరకపరచుచున్నది అనునది ఒక ప్రశ్నగా మిగిలియున్నది. సాగదీయబడు ప్రక్రియను ఉత్ప్రేరకపరుచు సామర్థ్యము RNA పాలిమరేస్‌కు మాత్రమే ఉన్నది. ప్రారంభ కారకమైన సిగ్మా (σ) తోను మరియు ముగింపు కారకమైన rho (ρ)తోను RNA పాలిమరేస్ కలిసి అనులేఖన ప్రక్రియ క్రమముగా ప్రారంభము మరియు ముగింపు ప్రక్రియలలో పాల్గొనుచున్నది. ఈ కారకముతో RNA కారకములు ద్వారా అనులేఖనములోని ప్రారంభము లేదా ముగింపులకు సంబంధించిన సూచనలను RNA పాలిమరేసస్‌కు ఆదేశించుచున్నది **(పటము 5.8)**.

బ్యాక్టీరియాలలో mRNA క్రియాశీలమగుటకు ఎటువంటి ప్రక్రియలు అవసరము లేదు. అనులేఖనము, అనువాదము ఏక కాలములో ఒకే స్థలమునందు జరుగును. (బ్యాక్టీరియా నందు కణద్రవ్యరసము (సైటోసోల్) మరియు కేంద్రకము వేరువేరుగా లేనందున) అనేక సమయములలో mRNA పూర్తిగా అనులేఖించబడుటకు మునుపే అనువాదము ప్రారంభమగుచున్నది. ఎందుకనగా జన్యుపదార్థము ఇతర కణాంగముల నుండి కేంద్రక త్వచముచే వేరుచేయబడుట లేదు. ఫలితంగా అనులేఖనము మరియు అనువాదము బ్యాక్టీరియాల నందు ఒకేసారి జరుగుచున్నది.

నిజకేంద్రక జీవులలో కేంద్రకము నందు కనీసముగా మూడు RNA పాలిమరేస్‌లు ఉంటాయి. (కణాంగములలో నుండు RNA పాలిమరేస్‌కు అదనంగా). ఈ మూడు పాలిమరేస్‌లు వేరువేరు విధులను నిర్వహించుచున్నవి. RNA పాలిమరేస్ I rRNAs ను అనులేఖించుచున్నది (28S, 18S మరియు 5. 8S), అలాగే RNA పాలిమరేస్ III tRNA, 5S rRNA మరియు snRNA ల అనులేఖనమునకు బాధ్యత వహించుచున్నది. RNA పాలిమరేస్ II mRNA యొక్కపూర్వగామి, hnRNA (heterogenous nuclear RNA) అనులేఖించబడుచున్నది. నిజకేంద్రక జీవులలో, మోనోసిస్ట్రానిక్ నిర్మాణాత్మక జన్యువులు సంకేతపరచు క్రమములైన **ఎక్సాన్స్** exons (వ్యక్తీకరించబడిన వరుస క్రమము) మరియు సంకేతపరచలేని క్రమములైన **ఇంట్రాన్స్** మధ్యలోని వరుస క్రమములు)కు అంతరాయం కలిగించుచున్నది. **స్ప్లైసింగ్** (splicing) అను ప్రక్రియ

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 87 03-02-2023 16:45:43

ద్వారా ఇంట్రాన్స్ తొలగించబడును. hnRNA **క్యాపింగ్ మరియు టెయిలింగ్** (capping and tailing) అనబడు అదనపు ప్రక్రియలకు లోనగుతుంది. క్యాపింగ్ ప్రక్రియలో మిథైల్ గ్వానోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్ అనబడు అసాధారణ న్యూక్లియోటైడ్ 5' చివరలో చేర్చబడును. అదేవిధంగా టెయిలింగ్ ప్రక్రియలో అడినైలేట్ అవశేషాలు (200–300) (Poly A) 3' వ చివరలో చేర్చబడి **(పటము 5.9)** ఆ తరువాత, ఈ ప్రక్రియలకు లోనైన hnRNA ఇప్పుడు mRNAగా పిలువబడును. ఇది అనువాదము కొరకు కేంద్రకము వెలుపలకు రవాణా చేయబడును.

నిజకేంద్రక జన్యువుల యొక్క విడగొట్టబడిన జన్యు లక్షణము కేంద్రక పూర్వ జీవులలో సంపూర్ణముగా లోపించినది. ఒక్కొక్క ఎక్సాన్ పాలిపెప్టైడ్ గొలుసును ఒక నిర్ధిష్ట పనికి సంకేతపరుచును. ఎక్సాన్ అమరిక మరియు ఇన్ట్రాన్ తొలగింపునకు అనువైనదిగా ఉండుట ద్వారా పాలిపెప్టైడ్ ఉపప్రమాణాలను సంకేతపరుచు ఎక్సాన్ అనేక మార్గములలో కలిసి క్రొత్త జన్యువులను ఏర్పరచుచున్నది. వివిధ ప్రోటీన్లు వాటి ఎక్సాన్లు వివిధ రకాలుగా వైకల్పిక స్ప్లైసింగ్ పొందుపరుచుట ద్వారా వివిధ ప్రోటీన్లు మరియు జంతువులలో క్రియాత్మక వైవిధ్యమును ఒక జన్యువు తీసుకొనివచ్చును. ఇన్ట్రాన్స్ నిజకేంద్రక జన్యువుల యొక్క పరిణామమునకు ముందు లేక తరువాత ఉద్భవించును. ఒక వేళ, ఇన్ట్రాన్స్ ఆలస్యముగా ఉద్భవించినట్లైతే, అవి ఏ విధముగా నిజ కేంద్రక జన్యువులోనికి ప్రవేశించినవి? స్వయంగా స్ప్లైసింగ్ (splicing) ప్రక్రియ నందు చలన DNA క్రమమును కలిగిన ఇన్ట్రాన్లు చలన ట్రాన్స్పోజోన్ (Transposone) వంటి మూలకణములు వలె నిర్ధిష్ట లక్ష్య ప్రాంతాలలో పనిచేయును. (జీవరాశులు క్షితిజ సమాంతర జన్యు బదిలీ HGT మధ్య) జన్యువులను బదిలీ చేయు మాధ్యముగా ఉండును. కేంద్రక పూర్వ కణములకు మధ్య నుండి నిజకేంద్రక కణముల మధ్య HGT రేఖీయముగా జరుగును. భూమియందు గల జీవి పరిణామమును సిద్ధాంతపరచుటలో ప్రస్తుతము HGT ప్రధానపాత్ర పోషించుచున్నది.

5.10 జన్యు సంకేతము (Genetic Code)

ఒక తరము నుండి మరియొక తరమునకు మరియు కణము నందలి జన్యు సమాచారమును చేరవేయు జన్యుపదార్థము DNA అగును. DNA అణువులో జన్యు సమాచారము ఏ విధంగా నిక్షిప్తమై ఉండునో నిర్ధారించుటకు ఒక ప్రయత్నము చేయబడింది. ఇవి సంకేత భాషలో DNA అణువుపై రాయబడి ఉన్నదా? ఒక వేళ, సంకేత భాషలో ఉన్నట్లయితే, జన్యు సంకేతము స్వభావమేమి? ప్రోటీన్ల అనువాదము త్రిక నియమమును కలిగి ఉండి మూడు (mRNA) ఆధారిత వరుసక్రమం ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో ఉపయోగపడే 20 వివిధ రకాల అమైనోఆమ్లాలను సూచించును.

జన్యు సంకేతము అనునది జన్యువులలోని (లేక mRNA) న్యూక్లియోటైడ్ల మధ్యనున్న వరుస క్రమము సంబంధ మరియు వాటిని సంకేతపరచు ప్రోటీన్లలోని అమినో ఆమ్లములను సంకేతపరుచును. 64 త్రికములలో (triplets) 61 అమినో అమ్లములను సూచించును. మిగిలిన 3 త్రిక సంకేతములు (triplets codes) పాలిపెప్టైడ్ గొలుసుల చివరి సాంకేతిక గుర్తులను సూచిస్తుంది. ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణలో 20 అమినో ఆమ్లములు మాత్రమే పాల్గొనుచున్నవి. వీటిలో అనేకము ఒకటి కంటే ఎక్కువ త్రికములచే సంకేతపరచుచున్నవి. రెండు విషయములు ఈ బహు సంకేత విధానమును సాధ్యపరచుచున్నవి. మొదట, అనేక అమినో అమ్లములకు ఒకటి కంటే ఎక్కువ tRNA లు కలవు. ప్రతి tRNA వేర్వేరు అంటీకోడాన్లను కలిగి ఉన్నది. రెండవది కోడాన్ నందలి మొదటి రెండు భాగములలో అంటికోడాన్ను జతకూర్చుట ప్రత్యేకించబడినదిగా ఉండి, వాట్సన్ మరియు క్రిక్ క్షార జతలు (A – U మరియు G - C) ఏర్పడుటను అనుమతించుచున్నది. అయితే మూడవ స్థానము నందు ఏ క్షార జతలు ఉన్నాయో అవి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 88 03-02-2023 16:45:43

అనువైనవిగా ఉండి వాటిని అంగీకరిస్తుంది. జన్యు సంకేతము యొక్క అధిక భాగము నిజకేంద్రక జీవులు మరియు కేంద్రక పూర్వ జీవులలో ఒకే విధముగా ఉండుట సర్వసాధారణం.

DNA అణువుతో ఉన్న క్షార జతల యొక్క వరుస క్రమము జీవరాశి ప్రోటీన్‌లలో నున్న అమినో ఆమ్లముల వరుస క్రమము మరియు విధానమును నిర్ణయించును. క్షార జతల నిర్దిష్టమైన ఈ వరుస క్రమమును జన్యు సంకేతము అందురు. జీవరాశి ప్రత్యేకతను నిర్ధారించు రకపు ప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణను చేయుటకు బ్లూప్రింట్‌గా ఈ సంకేతము ప్రతిబింబిస్తున్నది.

మార్షెల్ నిరన్‌బెర్గ్ (Marshall Nirenberg), **సవిరో ఒచోవా** (Severo Ochoa) (పాలిన్యూక్లియోటైడ్ ఫాస్ఫోరిలేస్ ఎంజైమ్ వీరి పేరుతో ఒచోవా ఎంజైమ్‌గా పిలువబడుచున్నది) **హరగోబింద్ ఖొరానా, ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్** (Hargobind Khorana, Francis Crick) మరియు అనేక ఇతరులు జన్యు సంకేతమును అర్థము చేసుకొనుటలో చెప్పుకోదగిన పాత్ర పోషించారు. mRNA లోని క్షారముల అమరిక క్రమము, ప్రోటీన్‌లలో అమినో అమ్లముల అమరిక క్రమమును నిర్ణయించును. చివరగా, జన్యు సంకేతము నమూనా పట్టిక తయారుచేయబడినది. **(పట్టిక 5.1)**

జన్యు సంకేత ప్రధాన అంశములు క్రింది విధముగా నుండును.

- జన్యు సంకేతము ఒక **త్రిక సంకేతము** (triplet code) మరియు 61 కోడాన్‌లు అమినో అమ్లములను సూచించును. 3 కోడాన్‌లు ఎటువంటి అమినో ఆమ్లములను సంకేతపరచవు మరియు **అంత్యకోడాన్‌లు** (stop codon) గా పనిచేయును.
- జన్యు సంకేతము సార్వజనీయమైనది. దీని అర్థము అన్ని తెలిసిన జీవుల వ్యవస్థలో కేంద్రకామ్లమును వినియోగించుకొనును మరియు అదే మూడు ఆధారిత సంకేతాలు అమినో ఆమ్లముల నుండి ప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణను సూచించును. ఉదా॥ mRNA (UUU) కోడాన్ అన్ని జీవరాశులలోని, అన్ని కణములలో ఫినైల్ అలనైన్‌ను సూచించును. కేంద్రక పూర్వ జీవులు, మైటోకాండ్రియా మరియు హరిత రేణువు జీనోమ్‌లలో కొంత మినహాయింపు కనిపించినవి. ఏదేమైనప్పటికీ భేదములకంటే సారుప్యతలు అత్యంత సాధారణమైనవి.
- ఒకే రకమైన అక్షరములు రెండు వేర్వేరు కోడాన్‌లకు ఉపయోగించబడదు. ఉదా॥ GUU, GUC అను న్యూక్లియోటైడ్ క్రమములు రెండు కోడాన్‌లను మాత్రమే సూచించును.
- రెండు కోడాన్‌ల మధ్య "కామా" ఉంచనవసరం లేదు, అనగా సమాచారము ఒక చివర నుండి మరొక చివర వరకు విరామం లేకుండా చదువవచ్చును. రెండు కోడాన్‌ల మధ్య ఎటువంటి విరామ చిహ్నాలు అవసరం లేదు.
- ఒక నిర్దిష్టమైన అమినో ఆమ్లమును సంకేతపరచు ఒకటికంటే ఎక్కువ త్రిక కోడాన్‌లు కలిగియున్నచో వాటిని క్షీణిస్తున్న సంకేతములు అని చెప్పవచ్చును. ఉదా॥ GUU, GUC, GUA మరియు GUG మొదలగునవన్నీ వేలైన్‌ను సంకేతపరచును.
- ఒక కోడాన్ ఒకే అమినో ఆమ్లమును సంకేతపరచును, కావున ఇవి స్పష్టమైనవి.
- సంకేతము ఎల్లప్పుడూ స్థిరమైన దిశలో ఉండును, అనగా 5'→ 3' దిశను ధృవణత అందురు.
- AUG ద్వంద్వ విధులను నిర్వర్తించుచున్నది. ఇది ప్రారంభకముగాను మరియు మిథియోనైన్ అను అమినో ఆమ్లమును సంకేతపరచునదిగా ఉన్నది.
- UAA, UAG మరియు UGA కోడాన్‌లు అంత్య కోడాన్‌లుగా పనిచేయుచున్నవి. వీటిని "భావము లేని సంకేతములు" (non-sense codons) అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 89 03-02-2023 16:45:43

పటం 5.1 జన్యుసంకేత నిఘంటువు

కోడాన్ నందలి రెండవ న్యూక్లియోటైడ్

కోడాన్ నందలి మొదటి న్యూక్లియోటైడ్ (5' end)	U	C	A	G	కోడాన్ నందలి మూడవ న్యూక్లియోటైడ్ (3' end)
U	UUU Phe F Phenylalanine UUC Phe F Phenylalanine UUA Leu L Leucine UUG Leu L Leucine	UCU Ser S Serine UCC Ser S Serine UCA Ser S Serine UCG Ser S Serine	UAU Tyr Y Tyrosine UAC Tyr Y Tyrosine UAA Termination UAG Termination	UGU Cys C Cysteine UGC Cys C Cysteine UGA Termination UGG Trp W Tryptophan	U C A G
C	CUU Leu L Leucine CUC Leu L Leucine CUA Leu L Leucine CUG Leu L Leucine	CCU Pro P Proline CCC Pro P Proline CCA Pro P Proline CCG Pro P Proline	CAU His H Histidine CAC His H Histidine CAA Gln Q Glutamine CAG Gln Q Glutamine	CGU Arg R Arginine CGC Arg R Arginine CGA Arg R Arginine CGG Arg R Arginine	U C A G
A	AUU Ile I Isoleucine AUC Ile I Isoleucine AUA Ile I Isoleucine AUG Met M Methionine	ACU Thr T Threonine ACC Thr T Threonine ACA Thr T Threonine ACG Thr T Threonine	AAU Asn N Asparagine AAC Asn N Asparagine AAA Lys K Lysine AAG Lys K Lysine	AGU Ser S Serine AGC Ser S Serine AGA Arg R Arginine AGG Arg R Arginine	U C A G
G	GUU Val V Valine GUC Val V Valine GUA Val V Valine GUG Val V Valine	GCU Ala A Alanine GCC Ala A Alanine GCA Ala A Alanine GCG Ala A Alanine	GAU Asp D Aspartic acid GAC Asp D Aspartic acid GAA Glu E Glutamic acid GAG Glu E Glutamic acid	GGU Gly G Glycine GGC Gly G Glycine GGA Gly G Glycine GGG Gly G Glycine	U C A G

కోడాన్ — మూడు అక్షరములు మరియు ఏకాక్షర విస్తృత రూపము

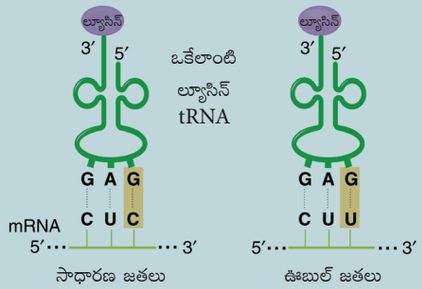
5.10.1 ఉత్పరివర్తనము మరియు జన్యు సంకేతము (Mutation and genetic code)

ఉత్పరివర్తనాల తులనాత్మక అభ్యాసము (Comparative studies) మరియు నిర్దిష్ట ప్రోటీన్‌ల యొక్క అమినో ఆమ్లముల శ్రేణిలో సంబంధిత మార్పులు జన్యు సంకేతము యొక్క ప్రామాణికతను నిర్ధారిస్తాయి. ఉత్పరివర్తనములను అభ్యసించుట ద్వారా జన్యువులు మరియు DNA ల మధ్య సంబంధాన్ని బాగా అర్థం చేసుకోగలరు. అణు స్థాయిలో జరుగు సరళమైన ఉత్పరివర్తన మార్పు రకము అనునది న్యూక్లియోటైడ్‌లో ఒక క్షారాన్ని మరొక క్షారముతో మార్పు నొందించుట అగును. ఇటువంటి మార్పులను క్షార ప్రత్యామ్నాయాలు అంటారు. ఇవి ఆకస్మికముగా లేదా ఉత్పరివర్తన కారకాల చర్యల వలన సంభవిస్తుంది. మానవులలో కలుగు సికెల్ సెల్ అనీమియా (కొడవలి కణ రక్త హీనత) దీనికి ఒక చక్కటి ఉదాహరణ. ఇది β హీమోగ్లోబిన్ (βHb) జన్యువులోని యుగ్మవికల్ప బిందు ఉత్పరివర్తనము వలన కలుగుతుంది. ప్రతి హీమోగ్లోబిన్ అణువులో రెండురకాల నాలుగు పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులు ఉంటాయి. ఇందులో రెండు α గొలుసులు మరియు రెండు β గొలుసులు. ప్రతి గొలుసు దాని ఉపరితలముపై "హీమ్" సమూహాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఆక్సిజన్‌ను బంధించడంలో ఈ హీమ్ సమూహాలు పాల్గొంటాయి. మానవ రక్త వ్యాధియైన సికెల్‌సెల్ అనీమియం అసాధారణ హీమోగ్లోబిన్ వలన కలుగుతుంది. హీమోగ్లోబిన్ β గొలుసులోని బీటా గ్లోబిన్ జన్యువు యొక్క 6వ కోడ్ వద్ద GAG నుండి GTG వరకు ఏక క్షార ప్రత్యామ్నాయం కలుగుట వలన హీమోగ్లోబిన్‌లో ఈ అసాధారణ స్థితి ఏర్పడుచున్నది. దీని ఫలితముగా β గొలుసులోని 6వ స్థానము వద్ద అమినో ఆమ్లము గ్లుటామిక్ ఆమ్లము నుండి వేలైన్‌కు మార్పు చెందుచున్నది. బిందు ఉత్పరివర్తనమునకు ఇది ఒక సంప్రదాయక ఉదాహరణ. దీని ఫలితంగా అమినో ఆమ్ల అవశేషము గ్లుటామిక్ ఆమ్లము వేలైన్‌గా **(పట్టిక 5.10)** మార్పు చెందుచున్నది. ఉత్పరివర్తక హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్ ఉద్రిక్తతకు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 90 03-02-2023 16:45:43

ఊబుల్ పరికల్పన (Wobble Hypothesis)

1966వ సంవత్సరము క్రిక్ ఈ సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించెను. దీని ప్రకారము tRNA ఆంటీకోడాన్ దాని 5' వ చివర వద్ద mRNA కోడాన్ అసంపూరకమైన ఆధారితలో క్షారముతో జతకలిసే సామర్థ్యమును కలిగియున్నదని తెలిపెను. ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము కోడాన్– ఆంటీ కోడాన్ జత చేయడంలో మూడవ క్షారము పరిపూర్ణముగా ఉండకపోవచ్చును. కోడాన్ మూడవ క్షారమును ఊబుల్ క్షారము అంటారు మరియు ఈ స్థానమును ఊబుల్ స్థితిస్థానము అంటారు. అసలైన క్షార జతచేరడము మొదటి రెండు స్థానములలో మాత్రమే జరుగును. ఊబుల్ పరికల్పన యొక్క ప్రాముఖ్యత ఏమనగా పాలిపెప్టైడ్ సంశ్లేషణకు అవసరమైన tRNAs ల సంఖ్యను తగ్గిస్తుంది మరియు ఇది కోడ్ ప్రభావాన్ని అధిగమిస్తుంది.



పై ఉదాహరణలో కోడాన్ మరియు ఆంటీ కోడాన్‌లు సరియైన రీతిలో జతపడవు. అయినప్పటికీ అవసరమైన అమినో ఆమ్లము సంపూర్ణముగా తీసుకురాబడుతుంది. ఇది అమైనో ఆమ్లము వాలిన్ కొరకు tRNA, GUU, GUC, GUA మరియు GUG కోడ్ యొక్క కూర్పులో మార్పుకు అనుమతిస్తుంది.

లోనై పాలిమరైజేషన్ చెంది RBC ఆకారము ద్విపుటాకారము నుండి కొడవలి నిర్మాణమునకు మారుచున్నది.

బిందు ఉత్పరివర్తనము ప్రభావములు క్రింది ఉదాహరణల ద్వారా అర్థం చేసుకొనవచ్చు.

ABC DEF GHI JKL

మనము **DEF** మరియు **GHI** నడుమ '**O**' చేర్చినచో అమరిక క్రింది విధముగా ఉంటుంది.

ABC DEF OGH IJK L

అదే స్థానములో '**OQ**' చేర్చినట్లైతే, అమరిక క్రింది విధముగా ఉంటుంది.

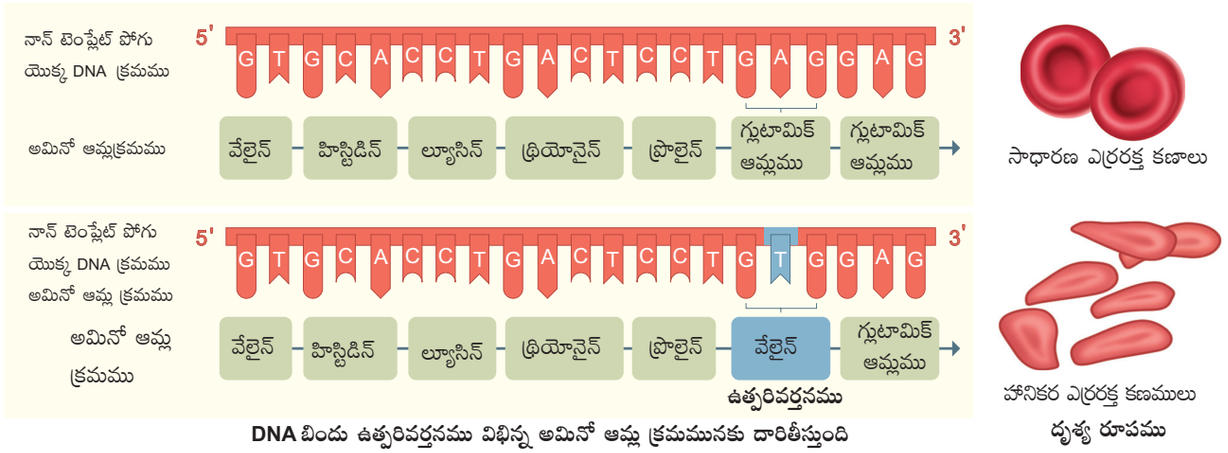
ABC DEF OQG HIJ KL

పైన వివరించిన విధముగా ఒకటి లేదా రెండు క్షారములు చేర్చుట లేదా తొలగించుట ద్వారా చదివే క్రమము మారుతున్నదని తెలియుచున్నది. ఈ విధమైన ఉత్పరివర్తనాలను మార్పు సృష్టించు లేదా తొలగింపు ఉత్పరివర్తనాలుగా చెప్పవచ్చు. ఇది కోడాన్‌లను త్రికముగా మరియు నిరంతరముగా చదవడానికి ఈ జన్యు ఆధారితము ఒక రుజువుగా ఉండును.

5.11 బదిలీ RNA – అడాప్టర్ అణువు (tRNA – the adapter molecule)

బదిలీ RNA (tRNA) అణువు నందు కణజీవ ద్రవ్యములో వెదజల్లబడిన అమినో ఆమ్లములను తీసుకొనిపోవు వాహనము వలె పనిచేను. ఈ అణువు mRNA అణువులకు నిర్దిష్ట సంకేతములను వ్యక్తపరచునవిగాను ఉన్నవి. కావున వీటిని **అడాప్టర్ అణువు** (adapter molecule) అంటారు. ఈ పదమును ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్ ప్రతిపాదించెను.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 91 03-02-2023 16:45:43

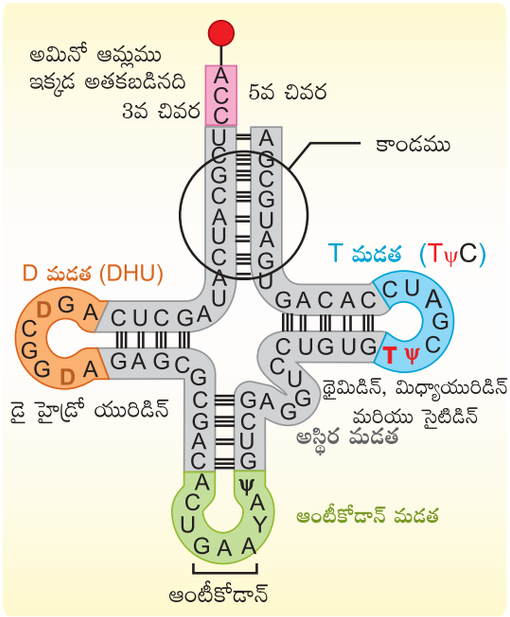


పటము 5.10 DNA బిందు ఉత్పరివర్తనము

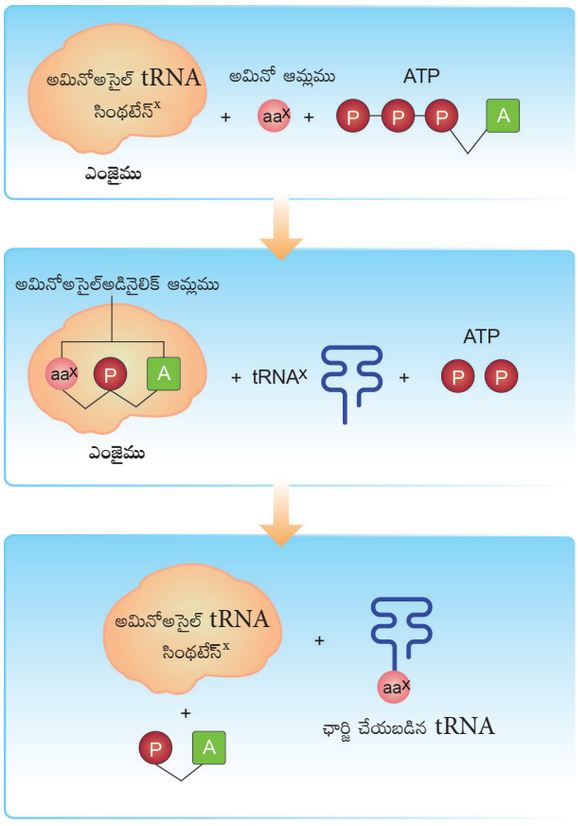
tRNA క్లోవర్ పత్ర ద్విపరిమాణ నమూనాను రాబర్ట్ హోరీ ప్రతిపాదించారు. tRNA **క్లోవర్ పత్ర** (clover leaf) ద్వితీయ స్థితి నిర్మాణము **పటము 5.11**లో చిత్రీకరించబడి ఉన్నది. అసలైన నిర్మాణములో tRNA **తలక్రిందులైన** (inverted) **'L'** అక్షరమును పోలిన అణువు. **tRNA** క్లోవర్ పత్ర నమూనాలో DHU బాహువు, మధ్య బాహువు మరియు TΨC బాహువు అను మూడు బాహువులను కలిగియున్నట్లు సూచించుచున్నది. ఈ బాహువులకు అమినో అసైల్ బైండింగ్ మడత, యాంటికోడాన్ మడత మరియు రైబోజోమల్ బైండింగ్ మడత వాటి చివర్లో ఉంటాయి. వీటితో పాటు అదనపు బాహువు లేదా అస్థిరమైన మడత అనబడు చిన్న కణితి కూడా కనిపించును. అమినో ఆమ్లము ఒక చివరకు జతపరచబడియుండును (అమినో ఆమ్ల చివరి గ్రహీత) మరియు మరొక చివర మూడు ఆంటీకోడాన్ న్యూక్లియోటైడ్‌లు కలిగి ఉండును. ఆంటీకోడాన్ mRNA లోని కోడాన్‌లతో జతచేరి వృద్ధియగు పాలిపెప్టైడ్ గొలుసునందు సరియైన అమినో ఆమ్లము విలీనం అగుచున్నదని నిర్ధారించుకొనుచున్నది. మడత ప్రక్రియ సమయములో ద్వంద్వ పోగు RNA నందు నాలుగు విభిన్న ప్రాంతాలు ఏర్పడుచున్నవి. క్షారములు మార్పు చెందుట tRNA నందు సాధారణమైనది. ఆంటీకోడాన్ మరియు కోడాన్‌లకు మధ్య జరుగు ఊగిసలాట చలనము కొన్ని tRNA అణువులు ఒకటికంటే ఎక్కువ కోడాన్‌లను వ్యక్తపరచుటను అనుమతిస్తున్నది.

tRNA కు అమినోఆమ్లమును అదనముగా చేర్చు ప్రక్రియను **అమినో అసైలేషన్ లేదా చార్జింగ్** (aminoacylation or charging) అంటారు. ఫలిత ఉత్పత్తిని అమినో అసైల్ tRNA (చార్జెడ్ tRNA) అంటారు. అమినో అసైలేషన్ కాని tRNA ను చార్జింగ్ చేయబడని tRNA అంటారు **(పటము 5.12).** అటువంటి రెండు tRNA లను కలిపితే పెప్టైడ్ బంధము ఏర్పడుట శక్తివంతముగా ఉంటుంది. అనేక అమినో ఆమ్లములు పెప్టైడ్ బంధములచే బంధించబడి పాలిపెప్టైడ్ గొలుసును ఏర్పరచుచున్నది. **అమినో అసైల్ – tRNA సింథటేస్** (aminoacyl – tRNA synthetase) అను ఎంజైమ్ అమినో అసైలేషన్ ప్రక్రియను ఉత్ప్రేరకపరచుచున్నది. ఇది ఒక ఉష్ణగ్రాహక చర్య మరియు ATP జల విశ్లేషణతో సంబంధము కలిగి ఉంటుంది. 20 విభిన్న **అమినో అసైల్ – tRNA సింథటేస్‌లు** గుర్తించబడినవి. mRNA పై ఉన్న కోడాన్‌లను గుర్తించు శక్తి tRNA లో కలదు. కాని జతచేయబడిన అమినో ఆమ్ల అణువులో లేదు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 92 03-02-2023 16:45:43



పటము 5.11 బదిలీ RNA యొక్క హోలి – ద్విపరిమాణ క్లోవర్ పత్ర నమూనా



పటము 5.12 tRNA కి ఛార్జి చేయబడిన ఘటాలు ప్రతి అమినో ఆమ్లము కొరకు సంబంధిత నిర్ధిష్ట tRNA మరియు నిర్ధిష్ట అమినోఅసైల్ tRNA సింథటేస్ ఎంజైము మాత్రమే శక్తినింపు (ఛార్జింగ్) ప్రక్రియలో పాల్గొంటాయని 'X' సూచిస్తుంది.

5.12 అనువాదము (Translation)

అమినో ఆమ్లాలు పాలిమరైజేషన్ ప్రక్రియ ద్వారా పాలిపెప్టైడ్ గొలుసుగా ఏర్పడుటను అనువాదము అంటారు. రైబోసోముల ద్వారా డీకోడింగ్ పద్ధతి జరిగి, చార్జెడ్ tRNA మరియు mRNA అణువులు బంధింపబడును. mRNA అనువాదము 5' చివర నుండి ప్రారంభమవుతుంది. mRNA తో బంధింపబడిన పిదప రైబోసోములు కదులుతూ గొలుసునకు క్రొత్త అమినో ఆమ్లములను చేర్చుచున్నది. ప్రతి కోడాన్ సంబంధిత tRNA పై గల యాంటికోడాన్‌లచే గుర్తించబడుట వలన అమినో ఆమ్లముల క్రమము మరియు శ్రేణి mRNA లో క్షారముల శ్రేణిచే నిర్వచించబడుచున్నది.

5.12.1 అనువాదము జరుగు విధానము (Mechanism of Translation)

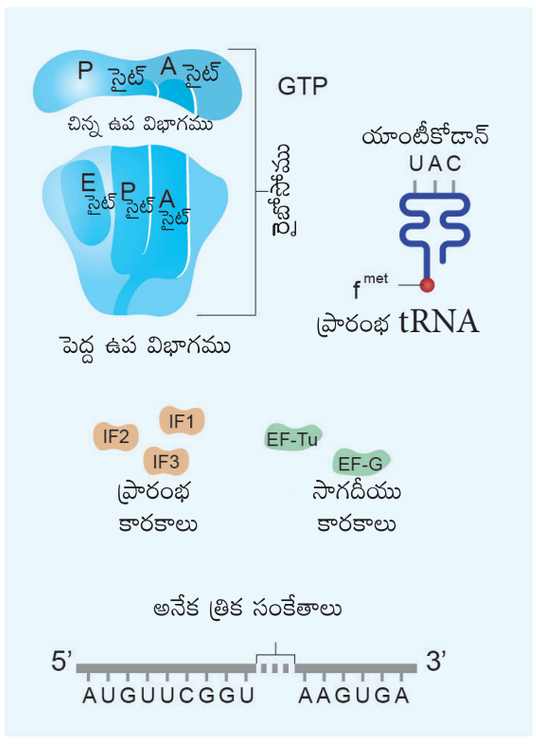


ప్రోటీన్ సంశ్లేషణకు బాధ్యత వహించు కణ కర్మాగారము రైబోసోము. రైబోసోములు నిర్మాణ RNA లు మరియు సుమారు 80 విభిన్న ప్రోటీన్‌లను కలిగి ఉండును. క్రియారహిత స్థితిలో, ఇది రెండు ఉప ప్రమాణాలుగా ఉండును. అవి: పెద్ద ఉప ప్రమాణము మరియు చిన్న ఉపప్రమాణము. ఉప ప్రమాణము mRNA ను ఎదుర్కొనునపుడు mRNA నుండి ప్రోటీన్‌లకు జరుగు అనువాద ప్రక్రియ ప్రారంభమగును. కేంద్రక పూర్వ రైబోసోములో (70 S) అవి పెద్ద ఉప ప్రమాణము (50 S) మరియు చిన్న ఉప ప్రమాణము (30 S) అను రెండు ఉప ప్రమాణములు కలిగి ఉండును. నిజకేంద్రక రైబోసోములు (80 S) ఉండి 60 S మరియు 40 S ఉప ప్రమాణములు కలిగి ఉండును. 'S' అనునది అవక్షేపణ సామర్థ్యాన్ని సూచిస్తుంది. దీనిని స్వెడ్‌బర్గ్ ప్రమాణముతో (S) సూచిస్తారు.

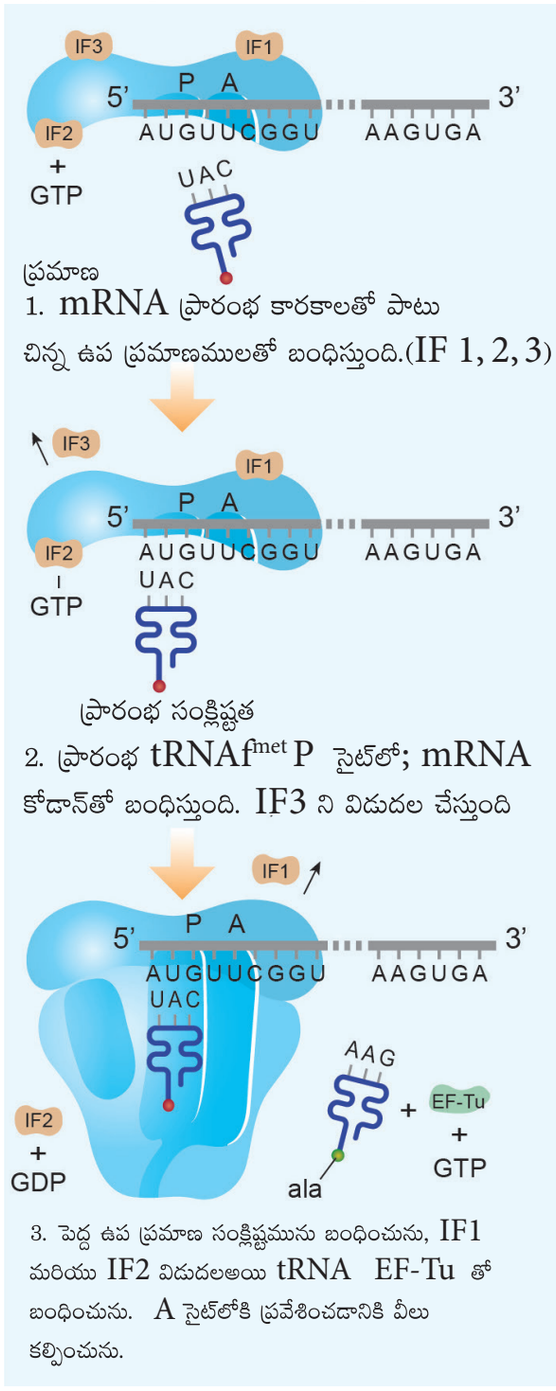
DNA లేక RNA లోని క్షారముల శ్రేణి కోడాన్‌లుగా విభజించు ప్రత్యామ్నాయ మార్గములలో ఒకదానిని **'రీడింగ్ ఫ్రేమ్'** (reading frame)

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 93 03-02-2023 16:45:44

అంటారు. ప్రోటీన్‌లుగా అనువాదపరచ కలిగే ప్రారంభ కోడాన్‌లతో ప్రారంభమగునటువంటి ఏదేని DNA లేదా RNA శ్రేణిని **ఓపెన్ రీడింగ్ ఫ్రేమ్ (ORF)** ORF (Open Reading Frame) అంటారు. mRNA లోని ఒక అనువాద ప్రమాణం RNA క్రమము. ఇది ప్రారంభ కోడాన్ (AUG), అంత్య కోడాన్‌లను కలిగి పాలిపెప్టైడ్‌లను సంకేతపరచును. mRNA కొన్ని అదనపు క్రమములను కూడా కలిగి ఉండును మరియు అవి అనువాదించబడవు. కావున వీటిని **'అనువదించని ప్రాంతము'** (Untranslated Regions UTR) అంటారు. **UTR** 5'. చివర (ప్రారంభ కోడాన్‌కు ముందు) మరియు 3' వ చివర (అంత్య కోడాన్ తరువాత) ఉండును. ప్రారంభ కోడాన్ సంకేతపరచు క్రమమును ప్రారంభించును. మిథియోనైన్ కలిగియున్న ప్రత్యేక tRNA చే ఇది గుర్తించబడును. మిథియోనైన్‌తో (చార్జ్ చేయబడిన) శక్తిని నింపుకొన్న ప్రారంభ (Initiator tRNA) tRNA AUG ప్రారంభ కోడాన్‌లతో బంధింపబడును. కేంద్రక పూర్వ జీవులలో N– ఫార్మైల్ మిథియోనిన్ (f^{met}) ప్రారంభక tRNA తో జతచేరగా నిజకేంద్రకాలలో మార్పులేని మిథియోనిన్ ఉపయోగపడుచున్నది. కేంద్రక పూర్వ జీవులలో mRNA యొక్క 5' వ చివర ప్రత్యేక శ్రేణిని కలిగి ఉండును. ఇది mRNA యొక్క ప్రారంభ కోడాన్ AUG కి ముందు ఉండును. రైబోసోమతో బంధించబడిన ఈ స్థలమును **షైన్ – డాల్గర్‌నో క్రమము** లేక **S-D** క్రమము (Shine – Dalgarno sequence or S-D sequence) అంటారు.



పటము 5.13 (అ) అనువాద భాగాలు



పటము 5.13 (ఆ) ప్రారంభము

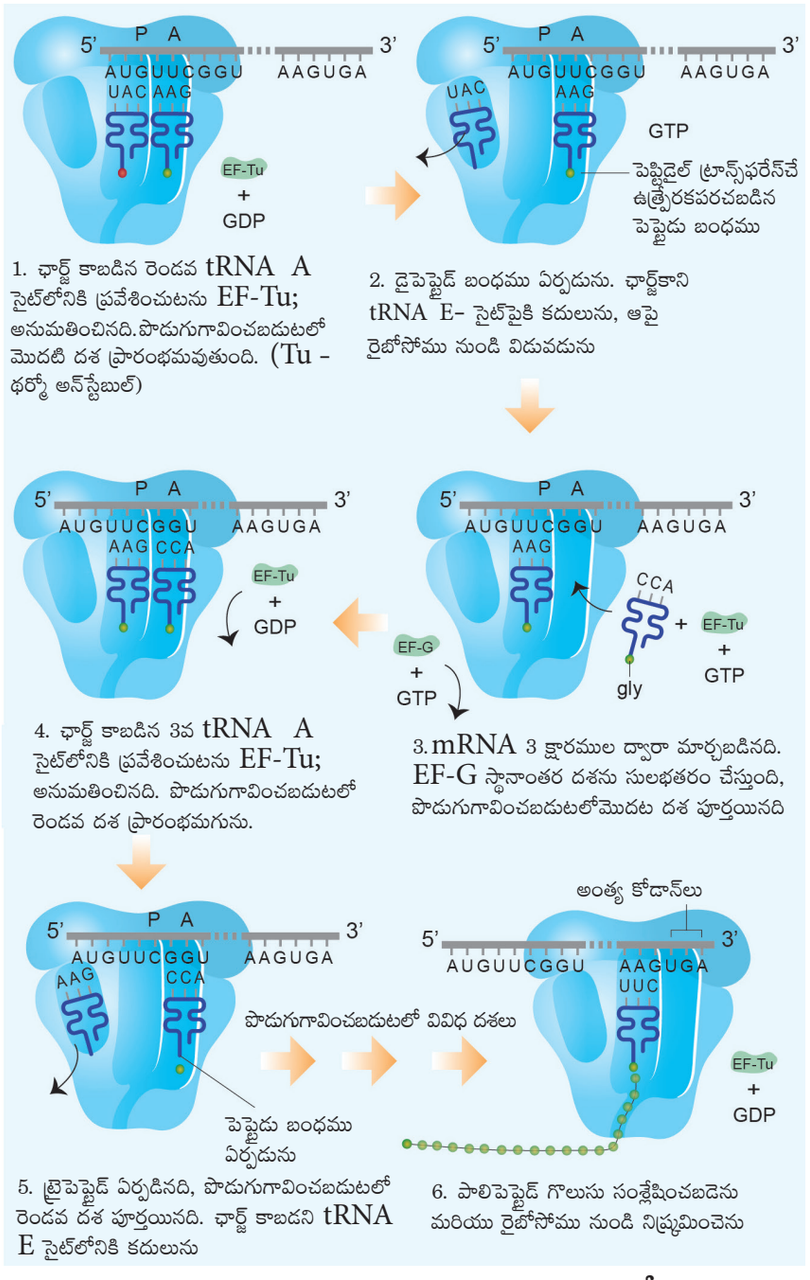
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 94 03-02-2023 16:45:44

చిన్న రైబోసోమల్ ఉపప్రమాణాల 16Sr RNA ప్రాంతముతో కూడిన క్షార జతల క్రమములు ప్రారంభాన్ని ప్రోత్సహించుచున్నది. అనువాదములో పాల్గొననప్పుడు రైబోసోములలోని ఉప ప్రమాణము (30 S మరియు 50 S) సాధారణముగా ఒకదానితో ఒకటి వేరుపడియుండును **(పటము 5.13 (అ)).**

అనువాద ప్రారంభము ఎ-కోలై బ్యాక్టీరియా నందు రైబోసోముల 30 S ఉపప్రమాణాలు, mRNA మరియు శక్తి నింపబడిన N – ఫార్మైల్ మిథియోనిన్ tRNA (f^{met} – t RNA f^{met}), మూడు ప్రోటీన్‌లతో కూడిన **ప్రారంభ కారకాలు** (IF1, IF2, IF3, GTP) (గ్వానైన్ ట్రైఫాస్ఫేట్) మరియు Mg^{2+} కలిగిన ప్రారంభ సంక్లిష్టతను నిర్మించుట ద్వారా జరుగుచున్నది.

ప్రారంభ సంక్లిష్టతను ఏర్పరచు భాగాలు అనేక దశలలో ఉంటాయి. IF3, 30 S తో బంధించబడును మరియు 30 S ఉపప్రమాణం mRNA తో బంధింపబడుటకు అనుమతించుచున్నది. AUG త్రికము యొక్కస్పందనచే చార్జెడ్ (శక్తి నింపబడిన) ఫార్మైల్ మిథియోనిన్ mRNA చిన్న ఉపప్రమాణాలతో బంధించి మరొక ప్రోటీన్‌ను ఏర్పరచుటను ప్రారంభించును. ఈ దశ ద్వారా రీడింగ్ ఫ్రేమ్ ఏర్పాటు చేయబడి, మూడు రైబోన్యూక్లియోటైడ్‌ల తదుపరి అన్ని సమూహాలు ఖచ్చితముగా అనువదించబడుచున్నవి.

రైబోసోమల్ ఉప ప్రమాణాలు, mRNA మరియు tRNA ల సమూహము **ప్రారంభ సంక్లిష్టతను** (initiation complex) సూచించును. ప్రారంభ సంక్లిష్టతను 50 S – రైబోసోమల్ ఉపప్రమాణంతో మిళితము చేయుటను అనుమతించుచూ పూర్తి రైబోసోమ్ (70S)ను ఏర్పరచును. దీనికి 1 F3 విడుదలగును. ఈ ప్రక్రియలో GTP యొక్క ఒక అణువు జల



పటము 5.13 (ఇ) అనువాద సమయములో
పాలిపెప్టైడు గొలుసు పొడుగగుట

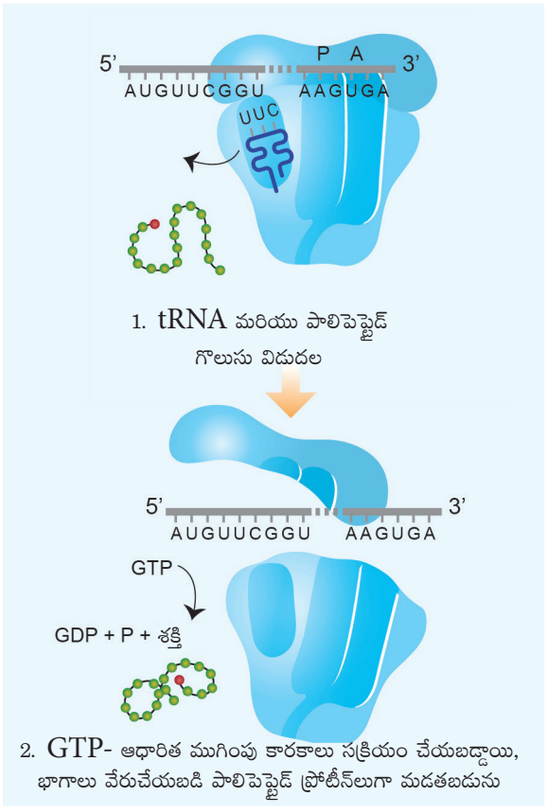
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 95 03-02-2023 16:45:45

విశ్లేషణ చెంది కావలసిన శక్తిని అందిస్తూ, ప్రారంభ కారకాలైన IF1, IF2 మరియు GDP లను విడుదల చేయును (పటము 5.13(ఆ)).

పొడవగుట / దీర్ఘత (Elongation) అనునది అనువాదము యొక్క తరువాత దశ అగును. రైబోసోముల రెండు ఉప ప్రమాణాలు mRNA తో చేరిన పిదప, రెండు ఛార్జెడ్ tRNA అణువులు ఏర్పడును. ఈ స్థలములను అమినో అసైల్‌సైట్ (A సైట్), పెప్టిడైల్ సైట్ (P సైట్) మరియు ఎగ్జిట్ సైట్ (E సైట్)లుగా సూచిస్తారు. ఛార్జెడ్ ప్రారంభ tRNA P సైట్‌తో బంధించబడుచున్నది. కేంద్రక పూర్వ జీవులలో అనువాదములోని తరువాత దశలో mRNA లోని రెండవ కోడాన్ మరియు ఆంటీకోడాన్ మధ్య హైడ్రోజన్ బంధములు ఏర్పరచుటకై రెండవ tRNA రైబోసోము A సైట్‌లో ఉంచబడుతున్నది. (దశ 1) ఈ దశకు ఖచ్చితమైన RNA మరియొక్క GDP మరియు పొడుగవుటకు ఉపయోగపడు కారకములు (EF-Ts మరియు EF-Tu) అనబడు రెండు ప్రోటీనులు కావలసియున్నది.

tRNA అణువు A సైట్ నందు ఉంచబడిన పిదప, పెప్టిడైల్ ట్రాన్స్‌ఫరేస్ అను ఎంజైము రెండు అమినో ఆమ్లములను ఒకటిగా చేర్చు పెప్టైడ్ బంధమును ఏర్పరచుటకు ఉత్ప్రేరకపరచును (దశ2). అదే సమయములో P సైట్ (ప్రాంతం)ను ఆక్రమించిన tRNA మరియు అమినో ఆమ్లముల మధ్య సమయోజనీయ బంధము జల విశ్లేషణ జరుగును. ఈ చర్య ద్వారా డైపెప్టైడ్ పొందబడి A సైట్‌లో ఉన్న tRNA యొక్క 3' చివరకు అతుకబడి ఉండును. పొడవగుట పునరావృతం చెందుటకు, P సైట్ వద్ద అతుకబడిన tRNA శక్తిని కోల్పోయి పెద్ద ఉప ప్రమాణం నుండి విడుదల కావలయును. ఛార్జ్‌కాని tRNA రైబోసోమ్‌పై ఉన్న **'E' సైట్** ('E' site) ద్వారా కదులుతుంది.

mRNA-tRNA-aa1-aa2 మొత్తము సమూహము మూడు న్యూక్లియోటైడ్‌ల దూరములో **'P' సైట్** ('P' site) దిశవైపు స్థానభ్రంశము చెందును (దశ 3). ఈ దశకు అనేక పొడవగు కారకములు (EFs) మరియు GTP జలవిశ్లేషణ నుండి పొందు శక్తి అవసరమగుచున్నది. దీని ఫలితంగా mRNAల మూడవ త్రికము A సైట్ వద్దకు మరియొక చార్జెడ్ tRNA ను అనుమతించును (దశ4). పొడవగు ఈ ప్రక్రియ క్రమము మరలా మరలా పునరావృతమగును. (దశ 5 మరియు దశ6) వృద్ధియగు పాలిపెప్టైడ్‌నకు అదనపు అమినో ఆమ్లము చేర్చబడును. ప్రతిసారి రైబోసోము ద్వారా mRNA పురోగమించును. పాలిపెప్టైడు గొలుసు పెద్ద ఉప ప్రమాణం యొక్క ఆధారము నుండి బయటకు వెలువడును **(పటము 5.13(ఇ))**.



పటము 5.13 (ఈ) అనువాద ప్రక్రియ యొక్క ముగింపు

అనువాదము యొక్క మూడవ దశ **ముగింపు దశ (Termination)**. రైబోసోము A సైట్ వద్ద ఏదేని ఒక అంత్య కోడాన్ కనిపించినపుడు, ప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణ ముగింపు ఏర్పడుతుంది. అంత్య

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 96 03-02-2023 16:45:45

కోడాన్ **GTP – ఆధారిత విడుదల కారక** (GTP – dependent release factor) చర్యకు సూచనలిచ్చును. దీని కారణముగా పాలిపెప్టైడ్ గొలుసు విడగొట్టబడి అనువాద సంక్లిష్టత (దశ 1) నుండి tRNA విడుదల చేయబడుతున్నది. రైబోసోముల నుండి tRNA విడుదలైన తరువాత రైబోసోములు ఉప ప్రమాణలుగా వేరుపడుచున్నవి (దశ2) **(పటము 5.13 (ఈ))**

5.13 జన్యు వ్యక్తీకరణ నియంత్రణ (Regulation of gene expression)

DNA జన్యువులుగా ఎట్లు వ్యవస్థీకృతమైనది? జన్యు సమాచారము జన్యువులందు ఏవిధంగా నిల్వయుంచబడినది మరియు ఈ సమాచారము ఏవిధంగా వ్యక్తపరచబడుచున్నది? అను అంశముల గురించి మునుపు అభ్యసించియున్నాము. ఇప్పుడు మనము అణు జన్యుశాస్త్రములోని ప్రాథమిక అంశములను పరిగణనలోకి తీసుకొందాం. జన్యు వ్యక్తీకరణ ఎలా నియంత్రించబడుతుంది? జన్యువులు వ్యక్తీకరించుటకో లేదా అణిచివేయబడుటకో ఆమోదయోగ్యమైనవిగా ఉన్నదను భావనకు మద్ధతునిచ్చు ఆధారాలు కలవు. జన్యు వ్యక్తీకరణ నియంత్రణ గూర్చి కేంద్రక పూర్వ జీవులలో ప్రత్యేకించి ఎ–కోలై నందు విస్తారముగా అభ్యసించియున్నాము. అనువాద స్థాయిలో, అనులేఖనమునకు పూర్వము లేదా అనులేఖన ప్రక్రియలో జన్యువుల వ్యక్తీకరణను నియంత్రించవచ్చు. ఇప్పుడు మనము అనులేఖన స్థాయిలో జన్యు వ్యక్తీకరణ నియంత్రణను గురించి చర్చిద్దాము. సాధారణముగా సూక్ష్మమైన కణబాహ్య లేక కణాంతర జీవక్రియ ఉత్పన్నాలు జన్యు వ్యక్తీకరణను ప్రారంభించుట లేదా నిరోధించుటను ప్రోత్సహించును. సంబంధిత విధులను నిర్వహించు జన్యువుల సమూహమును **ఒపెరాన్లు (operons)** అంటారు. ఇవి సాధారణముగా ఒకే mRNA అణువులను అనులేఖించును. ఎ–కోలై నందు సుమారుగా 260 జన్యువులు 75 విభిన్న ఒపెరాన్లుగా సమూహపరచబడియున్నవి.

> అతిథేయి జంతువుల (host animals)లో, అనేక సూక్ష్మజీవ నాశకాలు వ్యాధికారక బ్యాక్టీరియాల వృద్ధిని అనుమతించవు. ఎందుకనగా అవి బ్యాక్టీరియాల ప్రోటీన్ సంశ్లేషణల ఏదేని ఒక దిశలో వాటిని అడ్డుకొంటాయి. టెట్రాసైక్లిన్ అను సూక్ష్మజీవనాశిని అమినోఅసైల్ tRNA మరియు mRNA మధ్య బంధమును నిరోధించును. నియోమైసిన్ tRNA మరియు mRNA ల మధ్య ఒకదానిపైఒకటి పనిచేయుటను అడ్డుకొనును. ఎరిత్రోమైసిన్ రైబోసోముతోబాటు mRNA స్థాన బదిలీని అడ్డుకొనును. స్ట్రెప్టోమైసిన్ అనువాద ప్రక్రియ ప్రారంభమును నిరోధించుట వలన తప్పుగా వ్యక్తీకరించుటకు కారణమగుచున్నది. క్లోరంపెనికాల్, పెప్టిడైల్ ట్రాన్స్ఫరేస్ మరియు పెప్టైడ్ బంధము నిర్మించుటను నిరోధించుచున్నది.

ఒపెరాన్ నిర్మాణము (Structure of the operon)

జన్యు వ్యక్తీకరణ మరియు నియంత్రణ ప్రమాణమే ఒపెరాన్. ఇవి ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ **నిర్మాణాత్మక జన్యువుల** (structural genes) ను మరియు ప్రక్కనే ఉన్న నిర్వాహక జన్యువును కలిగియుండి, నిర్మాణాత్మక జన్యువుల అనులేఖన ప్రక్రియను నియంత్రిస్తుంది.

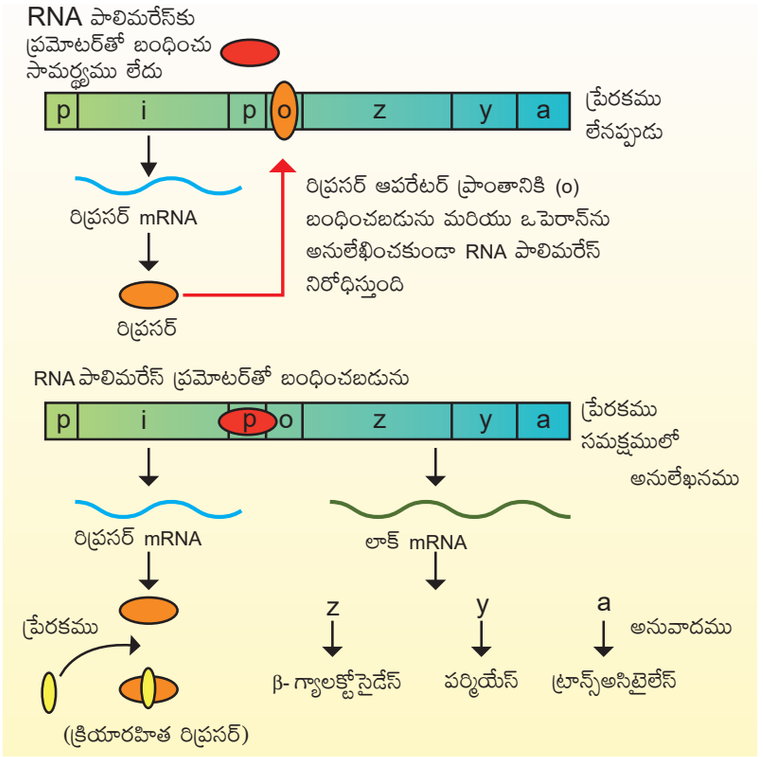
i) కణమునకు అవసరమైన rRNA, tRNA మరియు ప్రోటీన్లను నిర్మాణాత్మక జన్యువు సంకేతపరచుచున్నవి.

ii) RNA సంశ్లేషణను ప్రారంభించు DNA లోని సూచన క్రమములను ప్రమోటర్లు అంటారు. అనులేఖన ప్రాంతమునకు మునుపే RNA పాలిమరేస్ ప్రమోటర్తో బంధింపబడును.

iii) ప్రమోటర్లు మరియు నిర్మాణాత్మక జన్యువులకు మధ్య ఆపరేటర్లు ఉండును. ఒపెరాన్ ఆపరేటర్ ప్రాంతమున రిప్రసర్ ప్రోటీన్ బంధించబడుచున్నది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 97 03-02-2023 16:45:45

లాక్ ఒపెరాన్ (The *Lac* (Lactose) operon): ఎ–కోలై బాక్టీరియాలో లాక్టోస్ జీవక్రియకు మూడు ఎంజైములు అవసరమగుచున్నవి. అవి ఫర్మియేస్, బీటా గ్యాలక్టోసైడేస్ (β-gal) మరియు ట్రాన్స్ అసిటైలేస్ అను ఎంజైము కణములోనికి లాక్టోస్ ప్రవేశమునకు అవసరమగుచున్నది. β గ్యాలక్టోసైడేస్ లాక్టోస్‌ను జలవిశ్లేషణకు గురిచేసి గ్లూకోస్ మరియు గ్యాలక్టోస్‌గా మార్చి ట్రాన్స్‌అసిటైలేస్, అసిటైల్ **CO-A** నుండి β గ్యాలక్టోసైడేస్ వరకు గల అసిటైల్ సమూహమును బదిలీ చేయును.



పటము 5.14 లాకె ఒపెరాన్ నమూనా

లాక్ ఒపెరాన్ ఒక నియంత్రణ జన్యువు ('i' జన్యువు అనునది ఒక నిరోధకమును సూచించును), ప్రమోటర్ సైట్‌లు (P), మరియు ఆపరేటర్ సైట్‌లు (O) లను కలిగి ఉండును. వీటితో పాటుగా ఇవి లాక్ z,y మరియు లాక్ a అను మూడు నిర్మాణాత్మక జన్యువులను కలిగి ఉంటాయి. లాక్ '**z**' జన్యువు β గ్యాలక్టోసైడేస్‌ను సంకేతపరుచును. లాక్ '**y**' ఫర్మియేస్ మరియు '**a**' జన్యువు ట్రాన్స్‌అసిటైలేస్ అను ఎంజైములను సంకేతపరచుచున్నవి.

జాకబ్ మరియు మొనాడ్ (Jacob and Monod) ఎ–కోలై లోని జన్యు వ్యక్తీకరణ మరియు నియంత్రణ వివరించుటకు లాక్ ఒపెరాన్ సాంప్రదాయక నమూనాలను ప్రతిపాదించిరి. లాక్ ఒపెరాన్‌లో పాలీసిస్ట్రానిక్ నిర్మాణాత్మక జన్యువు ఒక సాధారణ ప్రమోటర్ మరియు రెగ్యులేటర్ జన్యువుచే నియంత్రించబడుచున్నది. కణము దాని సాధారణ శక్తి వనరుగా గ్లూకోజ్‌ను వినియోగించినపుడు '**i**' జన్యువు ఒక రిప్రసర్ mRNA ను అనులేఖించి తరువాత అనువాదము చెంది ఒక **రిప్రసర్ ప్రోటీన్** (repressor protein) ను ఉత్పత్తి చేయును. ఇది ఒపెరాన్ ఆపరేటర్ ప్రాంతములో బంధించబడుట వలన అనువాదము నిరోధించబడి, ఫలితముగా β గ్యాలక్టోసైడేస్ ఉత్పత్తికాదు. గ్లూకోస్ వంటిప్రధానమైన కార్బన్ మూలం లేనప్పుడు బ్యాక్టీరియాలకు లాక్టోస్ శక్తి వనరుగా లభించినట్లయితే ఫర్మియేస్ ఎంజైము ఫలితముగా లాక్టోస్ కణములోనికి ప్రవేశించును. లాక్టోస్ ప్రేరకముగా పనిచేయుచూ రిప్రసర్‌ను క్రియారహితము చేయుటకు సంకర్షణ (Interacts) చెందుతుంది.

రిప్రసర్ ప్రోటీన్ ఒపెరాన్ ఆపరేటర్‌తో బంధించబడి ఒపెరాన్‌ను అనులేఖించకుండా RNA పాలిమరేస్‌ను నిరోధించును. లాక్టోస్ లేదా అల్లోలాక్టోస్ వంటి ప్రేరక సమక్షంలో రిప్రెసర్ క్రియారహితము అవుతుంది. ఇది RNA పాలిమరేస్ ప్రమోటర్ సైట్‌తో బంధించబడుటను అనుమతించి ఒపెరాన్‌ను అనులేఖించుట ద్వారా *lac* mRNA ఉత్పత్తి అగును. ఇది లాక్టోస్ జీవక్రియకు అవసరమైన అన్ని ఎంజైములను ఉత్పత్తి చేయును. **(పటము 5.14).** రిప్రసర్‌చే లాక్ ఒపెరాన్ యొక్క ఈ నియంత్రణ అనులేఖన ప్రారంభము ప్రతికూల

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 98 03-02-2023 16:45:45

నియంత్రణకు ఒక ఉదాహరణ. అదేవిధముగా లాక్ ఒపెరాన్ అనుకూల నియంత్రణలోను ఉండును.

5.14 మానవ జీనోమ్ (జన్యు) ప్రణాళిక (Human Genome Project) (HGP)

అంతర్జాతీయ మానవ జీనోమ్ ప్రణాళిక 1990వ సంవత్సరము ప్రారంభించబడి ఇది పూర్తియగుటకు సుమారుగా 13 సంవత్సరముల కాలము తీసుకొనిన అతి పెద్ద ప్రణాళిక. ఈరోజు వరకు నియంత్రించబడిన అన్ని జీవరాశుల కంటే మానవ జీనోమ్ సుమారు 25 రెట్లు పెద్దది మరియు పూర్తిచేయబడిన మొట్టమొదటి సకశేరుక జీనోమ్. మానవ జీనోమ్ సుమారుగా 3×10^9 bp ను కలిగి ఉండి జీవ సమాచార శాస్త్రము (బయోఇన్ఫర్మాటిక్స్) అనబడు జీవశాస్త్రములోని క్రొత్త విభాగము వేగముగా అభివృద్ధి చెందుటకు HGP దగ్గర సంబంధము కలిగి ఉండును.

5.14.1 మానవ జీనోమ్ ప్రణాళిక లక్ష్యాలు మరియు పద్ధతులు (Goals and methodologies of Human Genome Project)

మానవ జీనోమ్ ప్రణాళిక ప్రధాన లక్ష్యాలు క్రింది విధముగా ఉన్నాయి.

- మానవ DNA లోని అన్ని జన్యువుల (సుమారు 30,000)ను గుర్తించుట.
- మానవ DNA ను ఏర్పరచు 3బిలియన్ల రసాయనిక క్షార జతల క్రమమును నిర్ధారించుట.
- ఈ సమాచారమును డేటాబేస్‌లో నిల్వయుంచుట.
- డేటా విశ్లేషణకు సాధనాలను మెరుగుపరచుట.
- పరిశ్రమల వంటి ఇతర రంగాలకు సంబంధిత సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని బదిలీ చేయుట.
- ప్రణాళిక నుండి ఉత్పన్నమగు అవకాశము గల నైతిక, న్యాయ మరియు సామాజిక సమస్యలను తెలియజేయడము.

మానవ జీనోమ్ ప్రణాళిక పద్ధతులు రెండు ప్రధాన విధానాలను కలిగియున్నవి. RNA (**EST_s – Expressed Sequence Tags**)ను వ్యక్తీకరించు అన్ని జన్యువులను గుర్తించడముపై ఒక విధానం దృష్టిసారించింది. అనుక్రమము అనునది మరియొక విధానము. ఇక్కడ జీనోమ్ మొత్తమును అనగా అన్ని సంకేతపరచు, సంకేతపరచని శ్రేణులను క్రమము చేయడం జరిగింది. తరువాత క్రమములలోని విభిన్న ప్రాంతములు విధులతో కేటాయించబడినది. క్రమపరచుట కొరకు కణము నుండి మొత్తము DNA ను వేరుపరచి యాధృచ్ఛిక ముక్కలుగా మార్చబడుతుంది, మరియు ప్రత్యేకమైన వాహకములను ఉపయోగించి తగిన అతిథేయి నందు ఇవి క్లోన్ చేయబడుతాయి. ఈ క్లోనింగ్ ప్రక్రియ ఫలితముగా DNA పోచల చిన్న ముక్కలు వృద్ధిచెంది తద్వారా ఇది సులభముగా అనుక్రమము చేయబడుతుంది. బ్యాక్టీరియా మరియు ఈస్ట్ సాధారణముగా ఉపయోగించబడు రెండు అతిథేయులు. వీటిని **BAC (Bacterial Artificial Chromosomes)** మరియు **YAC (Yeast Artificial Chromosomes)** అని పిలుస్తారు. స్వయంచాలక **DNA వరుసక్రమాలను** ఉపయోగించి ఈ ముక్కలు అనుక్రమం చేయబడతాయి. (ఫ్రెడరిక్ సాంగర్ ద్వారా అభివృద్ధి చేయబడినది.) ప్రత్యేకమైన కంప్యూటర్ ఆధారిత ప్రోగ్రాములను ఉపయోగించి కొన్ని ఓవర్‌లాప్ (overlapping) ప్రాంతాల ఆధారముగా శ్రేణులు మరల అమర్చబడుతాయి. ఈ శ్రేణులు తరువాత అనులేఖించబడి ఇవి ప్రతి క్రోమోజోమునకు కేటాయించబడుతుంది. రెస్ట్రిక్షన్ ఎండో న్యూక్లియేస్ గుర్తించు స్థలములు మరియు **మైక్రోసాటిలైట్స్** (microsatellites) అనబడు కొన్ని పునరావృత DNA **క్రమముల** (DNA sequencers) పాలిమార్ఫిజం పైనున్న సమాచారమును ఉపయోగించి జన్యువుపై జన్యు మరియు భౌతిక పటాలు కేటాయించబడుతాయి. సూపర్ కంప్యూటర్‌లను ఉపయోగించి **షాట్‌గన్ సీక్వెన్సింగ్** (Shotgun sequencing) అను పద్ధతి ద్వారా పొడవైన పోచలను క్రమపరచు తాజా పద్ధతి సాంప్రదాయకముగా క్రమపరచు పద్ధతులను భర్తీ చేసినది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 99 03-02-2023 16:45:45

5.14.2 మానవ జీనోమ్ ప్రణాళిక ముఖ్య లక్షణాలు (Salient features of Human Genome Project)

- మానవ జీనోమ్‌లో 3 బిలియన్ల న్యూక్లియోటైడ్ క్షారములు కలవు.
- ఒక జన్యువు సరాసరి 3000 క్షారములు కలిగి ఉండి 2.4 మిలియన్ క్షారములతో ఉన్న డిస్ట్రోఫిన్ (dystrophin) మానవులలో కలిగిన అతిపెద్ద జన్యువు.
- 24 క్రోమోజోములపై జన్యువులు విస్తరించి ఉంటాయి. క్రోమోజోము 19లో అత్యధిక జన్యు సాంద్రత ఉంటుంది. క్రోమోజోము 13 మరియు Y క్రోమోజోములు అత్యల్పంగా జన్యు సాంద్రత కలిగి ఉన్నాయి.
- మానవ జన్యువులతో కూడిన క్రోమోజోముల వ్యవస్థ వైవిధ్యమును ప్రదర్శిస్తుంది.
- మానవ జీనోమ్‌లో సుమారు 30,000 జన్యువులు ఉంటాయి. 99.9 న్యూక్లియోటైడ్ క్షారములు మానవులందరిలో ఖచ్చితంగా ఒకే విధముగా ఉంటాయి.
- కనుగొనబడిన జన్యువులలోని 50% జన్యువుల యొక్క విధులు తెలియలేదు.
- జీనోమ్‌లోని 2% కంటే తక్కువ మాత్రమే ప్రోటీన్‌లను సంకేతపరచుచున్నవి.
- పునరావృతమయ్యే క్రమము మానవ జీనోమ్‌లో చాలా పెద్ద భాగం. పునరావృత శ్రేణులకు ప్రత్యక్ష సంకేత ప్రక్రియ లేదు. కాని అవి క్రోమోసోము నిర్మాణము గమనాత్మక మరియు పరిణామములో ముఖ్యత్వము సూచిస్తుంది (జన్యు వైవిధ్యం).
- క్రోమోజోమ్ 1లో 2968 జన్యువులు ఉండగా, క్రోమోజోమ్ Y లో 231 జన్యువులు మాత్రమే ఉన్నాయి.
- మానవులలో స్నిప్స్‌గా పిలువబడు DNA వైవిధ్యములు (**SNPs – Single nucleotide polymorphism**) సుమారు 1.4 మిలియన్ స్థానాలను శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు. **'SNIPS'** గుర్తింపు వ్యాధికి సంబంధించిన క్రోమోసోమల్ వరుస క్రమాల స్థానాలను కనుగొనుట మరియు మానవ చరిత్రను గుర్తించుటకు సహాయపడుతుంది.

5.14.3 అనువర్తనాలు మరియు భవిష్యత్తు సవాళ్ళు (Applications and future challenges)

ఒక వ్యక్తి యొక్క DNA ను పరిశీలించడానికి మరియు జన్యుపరమైన అసాధారణతలను గుర్తించడానికి మానవ క్రోమోజోముల మ్యాపింగ్ ద్వారా సాధ్యపడుతుంది. వ్యాధులను నిర్ధారించుటలో, సంతానం కావాలనుకొనే వారికి జన్యు సంబంధ సలహా ఇవ్వడానికి ఇది చాలా ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది. ఈ రకమైన సమాచారము క్రొత్త జన్యు చికిత్సలకు అవకాశాలను సృష్టిస్తుంది. మానవ జీవశాస్త్రాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ఆధారాలు ఇవ్వడంతో పాటు మానవేతర జీవుల గురించి నేర్చుకోవడానికి సహాయపడుతుంది. DNA వరుసలు, వాటి సహజ సామర్థ్యములను గురించి అర్థము చేసుకొనుటకు తోడ్పడుతుంది తద్వారా ఆరోగ్య సంరక్షణ, వ్యవసాయము, శక్తి – ఉత్పత్తి మరియు పర్యావరణ సంరక్షణలో సవాళ్ళను పరిష్కరించేందుకు ఉపయోగపడుచున్నది. వ్యాధి లక్షణములకు చికిత్స చేయుటకంటే, వ్యాధి ప్రాథమిక కారణాలను పరిశీలించి నివారణచేయు ముఖ్య ప్రయోజనమును కలిగించు అణు వైద్యవిధానము (molecular medicine) అనే క్రొత్త యుగానికి దారితీసింది.

- జన్యు క్రమములను గుర్తించుట సులభమైనచో కొంతమంది ఈ సమాచారమును లాభము కొరకు లేదా రాజకీయ అధికారం కొరకు ఉపయోగించుటకు ప్రయత్నించవచ్చు.
- భీమా సంస్థలు వాటి భవిష్యత్తు వైద్య ఖర్చుల నుండి తప్పించుకొనుటకు జన్యు ప్రమాదములకు ప్రజలకు భీమా ఇచ్చుటను నిరోధించవచ్చు.
- సరియైన జాతిని సృష్టించవలెననే ఉద్దేశ్యముతో మానవ సమూహములోని అనేక మంది నుండి జన్యువులను పొంది వాటిచే జాతి వృద్ధి చేయబడునేమోనని భయము కలుగుచున్నది.

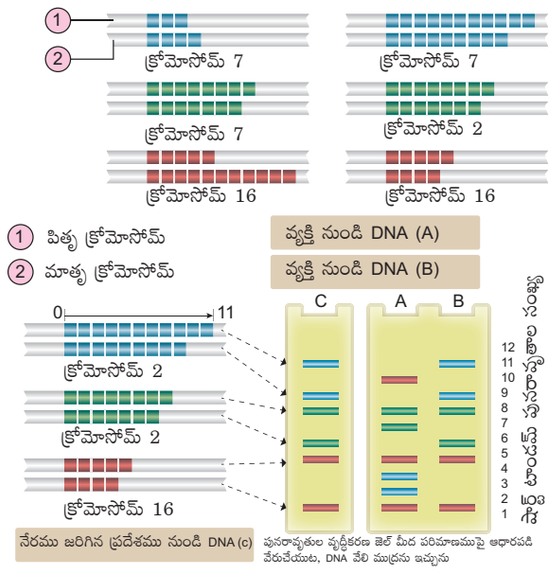
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 100 03-02-2023 16:45:45

మీకు తెలుసా?

ఔషధములకు ఒక వ్యక్తి యొక్క జన్యువులు ఏవిధముగా ప్రభావితము చేయునో అధ్యయనము చేయుటను 'ఫార్మకోజీనోమిక్స్' అంటారు. ఈ క్రొత్త అధ్యయనము ఫార్మకాలజి (ఔషధములను గురించి అభ్యసించు శాస్త్రము) మరియు జీనోమిక్స్ (జన్యువులు మరియు వాటి విధులను గురించి అభ్యసించు శాస్త్రము)ల మిళితమగను. దీని ద్వారా ఒక వ్యక్తి జన్యు అమరిక (genetic makeup) అనుగుణముగా సమర్థవంతమైన, సురక్షితమైన ఔషధములు మరియు వాటి మోతాదులను అభివృద్ధి చేయును.

5.15 DNA వేలిముద్రల సాంకేతికత (DNA fingerprinting technique)

DNA వేలిముద్ర సాంకేతికతను మొట్టమొదటగా 1985లో అలెక్ జెఫ్రీస్ అభివృద్ధిపరిచిరి. (2014లో రాయల్ సొసైటీ కోప్లీ మెడల్ గ్రహీత) మనలో ప్రతి ఒక్కరు ఒకేవిధమైన DNA రసాయనిక నిర్మాణమును కలిగి ఉంటారు. అయితే క్షార జతల DNA క్రమములో మిలియన్ల కొలది తేడాలు ఉంటాయి. ఇది మన మధ్య ప్రత్యేకతను కలిగిస్తుంది. కావున స్వరూప కవలలు తప్ప మనలో ప్రతి ఒక్కరు జన్యు పరముగా ఒకరితో ఒకరు భిన్నముగా ఉంటారు. ఒక వ్యక్తి యొక్క DNA మరియు వేలిముద్రలు ప్రత్యేకమైనవి. 1.5 మిలియన్ జతల జన్యువులతో 23 జతల మానవ క్రోమోజోములు ఉన్నాయి. జన్యువులు అనునవి విభిన్నమైన న్యూక్లియోటైడ్‌ల క్రమములతో ఉన్న DNA యొక్క విభాగాలు అని అందరికి తెలిసిన విషయం. DNA యొక్క అన్ని విభాగాలు ప్రోటీన్‌లను సంకేతపరచదు. కొన్ని DNA విభాగాలు క్రమబద్ధీకరణ ప్రక్రియలను కలిగి ఉండును మరికొన్ని మధ్యవర్తిత క్రమములు (introns) మరియు ఇంకొన్ని పునరావృత DNA క్రమములగును. DNA వేలిముద్ర నందు ఒక వ్యక్తికి చిన్న పునరావృత న్యూక్లియోటైడ్ క్రమములు ప్రత్యేకమైనవి. ఈ న్యూక్లియోటైడ్ క్రమములను **వేరియబుల్ నంబర్ టాండమ్ రిపీట్స్** (variable number tandem repeats (VNTR) అంటారు. ఇద్దరు వ్యక్తుల VNTR సాధారణముగా వైవిధ్యాలను చూపుతారు మరియు ఇవి జన్యు సూచికలుగా ఉపయోగపడును.



పటము 5.15 DNA వేలిముద్రల యొక్క చిత్ర రూపము : కొన్ని ప్రాతినిధ్య క్రోమోజోము VNTR యొక్క విభిన్న ప్రతుల (కాపీల) సంఖ్యను కలిగియున్నట్లు చూపబడ్డాయి.

DNA వేలిముద్రలో **పునరావృత DNA** (repetitive DNA) అని పిలువబడే DNA క్రమములోని కొన్ని నిర్దిష్ట ప్రాంతములలో భేదములను గుర్తించెదము, ఎందుకనగా ఈ క్రమములనందు DNA చిన్న విస్తరణ పలుమార్లు పునరావృతమగును. ఈ పునరావృత DNA, చాలా జీనోమిక్ DNA సాంద్రత ప్రవణత కేంద్రీకరణ (సెంట్రిఫ్యూగేషన్) పద్ధతిలో వేర్వేరు శిఖరాలుగా తెలుస్తుంది. అధిక మొత్తములో DNA ఒక ప్రధాన శిఖరాన్ని ఏర్పరచును మరియు ఇతర చిన్న శిఖరాలను **శాటిలైట్ DNA** (satellite DNA) అంటారు. క్షార మిశ్రమము,

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 101 03-02-2023 16:45:46

(A : T rich లేదా G : C rich) ఖండితముల పొడవు మరియు పునరావృత విభాగముల సంఖ్యను ఆధారముగా చేసుకొని శాటిలైట్ DNA ను మైక్రోశాటిలైట్లు, మిని శాటిలైట్ వంటి అనేక ఉప వర్గాలుగా విభజించిరి. ఈ క్రమములు ఎటువంటి ప్రోటీన్‌లను సంకేతపరచదు. అయితే ఇవి మానవ జీనోమ్‌లో అధిక భాగాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ క్రమములు అధిక స్థాయిలో బహురూపకత (పాలిమార్ఫిజం)ను సూచించును మరియు DNA వేలిముద్రలకు ఆధారము అందించును **(పటము 5.15).** నేరము జరిగిన ప్రదేశములో మిగిలిన రక్తము, వెంట్రుకలు, చర్మ కణములు లేక ఇతర జన్యు ఆధారముల నుండి DNA వేరుచేయబడి దానిని VNTR నమూనాల ద్వారా పోల్చవచ్చు. అనుమానిత నేరస్తుని DNA ద్వారా అతను నేరస్తుడా కాదా అని నిర్ధారించవచ్చు. శరీరం నుండి లేక DNA సాక్ష్యము చేసుకొని నరహంతకులను గుర్తించుటలో కూడా VNTR నమూనాలు ఉపయోగపడుచున్నవి.

DNA వేలిముద్రల సాంకేతికతలోని దశలు (పటము 5.16) నందు చిత్రీకరించబడినది.

1. **DNA సంగ్రహణ** (Extraction of DNA)**:**

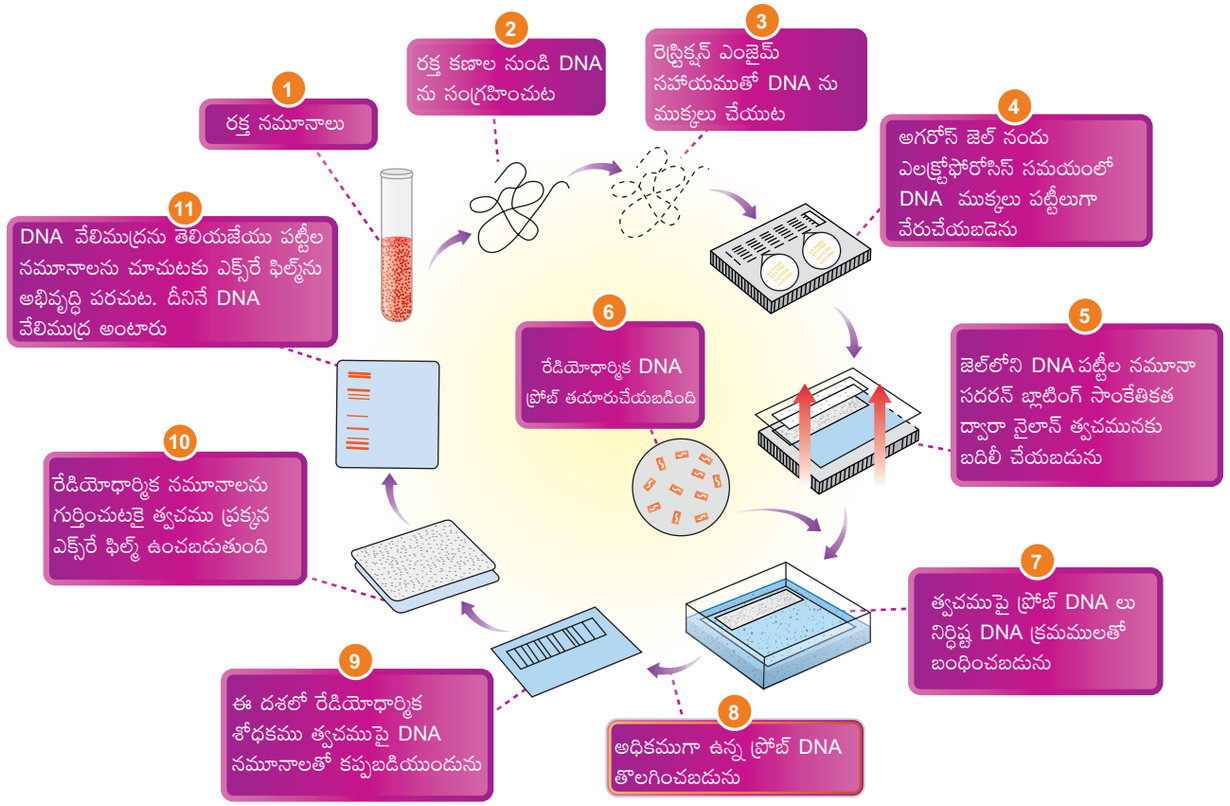
   రక్తము, వీర్యము, యోని ద్రవాలు, వెంట్రుక మూలాలు, దంతములు, ఎముకలు మొదలగు వాటి నుండి DNA ను సేకరించుట ద్వారా DNA వేలిముద్ర ప్రక్రియను మొదలు పెట్టుదురు.

2. **పాలిమరేస్ గొలుసు చర్య** Polymerase chain reaction **(PCR):**

   చాలా సందర్భాలలో DNA వేలిముద్రల కొరకు తక్కువ మొత్తములో DNA లభ్యమగుచున్నది. ఒకవేళ DNA అదనపు ప్రతులు అవసరమైనచో PCR (DNA amplification / వృద్ధీకరణ) ద్వారా ఉత్పత్తి చేసుకొనవచ్చు.

3. **DNAను ముక్కలు చేయుట** (Fragmenting DNA) **:**

   DNA కు రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైములను చేర్చుట ద్వారా DNA ను నిర్ధిష్ట స్థలములలో ముక్కలుగా కత్తిరించవచ్చు.



పటము 5.16 DNA వేలిముద్రలోని దశలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 102 03-02-2023 16:45:47

4. **ఎలక్ట్రోఫోరోసిస్ ద్వారా DNA ను వేరుపరుచుట** (Separation of DNA by electrophoresis):

ఎలక్ట్రోఫోరోసిస్ సమయమున DNA ముక్కలు అగరోస్ జెల్ నందు విభిన్న పరిమాణముల పట్టీలుగా వేరుచేయబడుతాయి. వేరుచేయబడిన DNA పట్టీలు నైలాన్ త్వచమును ఉపయోగించి వడగట్టబడును. (హైడ్రోజన్ బంధములను విచ్ఛిన్నము చేయు రసాయనములు చేర్చుట ద్వారా DNA పోచలు వేరుపడి ఒంటరిగా నుండును.)

5. **DNA సహజత్వమును పోగొట్టుట** (Denaturing DNA):

వేడి చేయుట లేదా ఆల్కలైన్ రసాయనములు ఉపయోగించుట వలన జెల్ పైనున్న DNA దాని సహజత్వమును కోల్పోతుంది.

6. **బ్లాటింగ్** (Blotting):

జెల్‌లోనున్న DNA పట్టీల నమూనా పరిమాణ క్రమంగా వేరుపరచబడిన DNA పోచపై ఉంచిన పలుచని నైలాన్ త్వచముపైకి బదిలీ చేయబడు. ఈ ప్రక్రియను **సదరన్ బ్లాటింగ్** అంటారు.

7. **శోధించు ప్రోబ్ DNA లను ఉపయోగించి నిర్ధిష్ట DNA లను గుర్తించుట** (Using probes to identify specific DNA):

రేడియోధార్మిక ప్రోబ్ (రేడియోధార్మిక పదార్థముతో లేబల్ చేయబడిన DNA) DNA పట్టీలకు చేర్చబడును. వాటి క్రమముతో పరిపూరకమైన రెస్ట్రిక్షన్ ముక్కలకు క్షారజత వరుస క్రమం (sequence) ద్వారా ప్రోబ్‌కు చేర్చబడును. ఫ్లోరోసెంట్ పదార్థము లేక రేడియోధార్మిక ఐసోటోపులను (సమస్థానీయములు) ఉపయోగించి కూడా ప్రోబ్ (probe) లను తయారుచేసుకొనవచ్చు.

8. **ప్రోబ్‌తో హైబ్రిడైజేషన్** (Hybridization with probe)

ప్రోబ్‌ను (శోధకము) హైబ్రిడైజ్ చేసిన తరువాత అధికముగా ఉన్న ప్రోబ్ తొలగించబడి DNA హైబ్రిడ్ కలిగిన త్వచముపై ఫోటోగ్రాఫిక్ ఫిల్మ్ ఉంచవలెను.

9. **జన్యు లేదా DNA వేలిముద్రలు చేయుటకు ఫోటోగ్రాఫిక్ ఫిల్మ్‌ను బహిర్గతపరుచుట** (Exposure on film to make a genetic/DNA Fingerprint)

రేడియోధార్మిక లేబుల్ నిర్ధిష్ట DNA పట్టీలకు అనుగుణముగా ఒక చిత్రాన్ని (పట్టీల చిత్రము) ఏర్పరుస్తుంది. మందమైన మరియు పలుచని ముదురు రంగు పట్టీలు జన్యు వేలిముద్రలతో కూడిన **చారల** నమూనాలను ఏర్పరచును.

DNA వేలిముద్రల అనువర్తనాలు (Application of DNA finger printing)

- **నేర విశ్లేషణ (Forensic analysis):** నేర కార్యకలాపాలలో పాల్గొను వ్యక్తిని గుర్తించుటకు, పితృత్వం లేదా మాతృత్వ వివాదాలను పరిష్కరించుటకు మరియు వలస సంబంధాలను నిర్ధారించుటలో దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
- **వంశ విశ్లేషణ (Pedigree analysis):** అనేక తరాలలో జన్యువుల యొక్క వారసత్వ నమూనాలు మరియు వంశపారంపర్యంగా సంక్రమించు వ్యాధులను గుర్తించుటకు ఉపయోగపడుతుంది.
- **వన్యప్రాణుల సంరక్షణ (Conservation of wild life):** మరణించిన, అంతరించిపోతున్న జీవరాశుల కణజాలాలను గుర్తించి, DNA నమోదు పుస్తకములలో భద్రపరచి నిర్వహించుట ద్వారా అంతరించిపోతున్న జాతులను పరిరక్షించవచ్చు.
- **మానవ సంబంధ శాస్త్రము (Anthropological studies):** మానవ సమూహాలు మరియు జన్యు వైవిధ్యముల మూలము మరియు వలసలు నిర్ధారించుటకు ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

సారాంశము (Summary)

20వ శతాబ్దములో DNA జీవరాశులలోని జన్యుపదార్థముగా గుర్తించడము జీవశాస్త్రములోని ఒక మైలురాయిగా చెప్పవచ్చు. జన్యువు అనునది DNA ఒక విభాగముగా నిర్వచింపవచ్చు. ఇది ఒక నిర్ధిష్ట లక్షణము వారసత్వమునకు మరియు వ్యక్తీకరణకు బాధ్యత వహించుచున్నది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 103 03-02-2023 16:45:47

1953వ సంవత్సరములో మారిస్ విల్కిన్స్ మరియు రోస్‌లిండ్ ఫ్రాంక్లిన్ అందించిన ఎక్స్‌రే క్రిస్టలా గ్రఫిక్ అధ్యయనాల ద్వారా జేమ్స్ వాట్సన్ మరియు ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్ DNA నిర్మాణమును ప్రతిపాదించిరి. న్యూక్లియోటైడ్ న్యూక్లిక్ ఆమ్లముల నిర్మాణాత్మక ప్రమాణాలు. ప్రతి న్యూక్లియోటైడ్ మూడు అంశాలను కలిగి ఉంటాయి. అవి: 1) పెంటోస్ చక్కెర 2) నైట్రోజన్ క్షారము మరియు 3) ఫాస్ఫేట్. DNA మరియు RNA అనేక న్యూక్లియోటైడ్‌లను (పాలిన్యూక్లియోటైడ్‌లను) కలిగి ఉంటుంది. DNA మెలికలు తిరిగిన ద్వంద్వ పోగు నిర్మాణముతోనూ RNA ఏక పోగు నిర్మాణమును కలిగి ఉండును. కొన్ని వైరస్‌లలో మినహా దాదాపు అన్ని జీవరాశులలో DNA జన్యుపదార్థముగా పనిచేయుచున్నది.

జన్యుపదార్థము కాని RNA మూడు రకములు. అవి: m-RNA, r-RNA మరియు t-RNA ఇవి ప్రోటీను సంశ్లేషణలో సహాయపడును. DNA ప్రతికృతి సామర్థ్యమును కలిగి ఉండును. అయితే మూడు రకముల RNA లు DNA పై అనులేఖనము చెందును. ఎ-కోలై నందు భార ఐసోటోపు అయిన నత్రజని N^{15} ను ఉపయోగించి, 1958వ సం॥ మిసెల్‌సన్ మరియు స్టాల్ ప్రయోగాత్మకముగా DNA యొక్క అర్ధసంరక్షక స్వభావమును (సెమికన్సర్వేటివ్) ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించిరి.

mRNA ద్వారా పాలిపెప్టైడ్‌లలోని అమైనో ఆమ్లముల క్రమమును DNA నిర్ణయిస్తుందని 1958లో క్రిక్ ప్రతిపాదించారు. అనులేఖనము మరియు అనువాదములో పాల్గొను ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ యొక్క సెంట్రల్‌డాగ్మా ప్రతిపాదించెను. DNA ఒక పోగు నుండి జన్యు సమాచారమును RNA కు కాపీ చేయు విధానమును అనులేఖనము అంటారు. DNA అనులేఖనము చేసిన RNA అణువులు పాలిపెప్టైడ్‌ల సంశ్లేషణలో మూసఫలకంగా పనిచేయు విధానమును అనువాదము అని చెప్పవచ్చు. పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులోని ఒక్కొక్క అమినో ఆమ్లము RNA లోని మూడు న్యూక్లియోటైడ్‌ల క్రమంచే ప్రాతినిధ్యం వహించబడుతున్నది. దీనినే జన్యు సంకేతము (genetic code) అంటారు. RNA జన్యు సమాచారమును కేంద్రకము నుండి కణజీవద్రవ్యమునకు బదిలీ చేయును. DNA ఎల్లప్పుడూ కేంద్రకములో ఉండును మరియు సంశ్లేషణ కూడా కేంద్రకమునకు పరిమితమై ఉండును.

ఎ-కోలై లోని జన్యు వ్యక్తీకరణ మరియు జన్యు నియంత్రణను వివరించుటకు జాకబ్ మరియు మోనాడ్ లాక్ ఒపెరాన్ యొక్క శాస్త్రీయ నమూనాను ప్రతిపాదించిరి. లాక్ ఒపెరాన్‌లో ఉండు పాలిసిస్ట్రానిక్ నిర్మాణాత్మక జన్యువు సాధారణ నియంత్రకము మరియు ప్రమోటర్‌లచే నియంత్రించబడును. అనులేఖన ప్రారంభము యొక్క ప్రతికూల నియంత్రణకు ఇది ఒక ఉదాహరణ.

మానవ జీనోమ్ ప్రణాళిక అనునది మానవ జీనోమ్‌లోని ప్రతి జన్యువును క్రమపరుచుటకు ఉద్దేశించిన ఒక పెద్ద ప్రణాళిక. పాలిమరేస్ గొలుసుచర్య అనునది కేంద్రక ఆమ్లాల సంశ్లేషణ యొక్క పరస్థానిక పద్ధతి (*in vitro* method). దీనిలో ఒక నిర్ధిష్ట DNA విభాగము మిగిలిన DNA అణువు యొక్క సారూప్య ప్రతిరూపం లేకుండా వేగంగా విస్తరించబడుతుంది. DNA వేలిముద్ర అనునది DNA స్థాయిలో జనాభాలోని వ్యక్తులలో గల వైవిధ్యమును గుర్తించు సాంకేతికత అగును. నేర పరిశోధన (ఫోరెన్సిక్) విశ్లేషణ, వంశపు విశ్లేషణ, మానవ శాస్త్ర అధ్యయనాలు మరియు వన్య ప్రాణుల పరిరక్షణ అంశాలలో ఇది అపారమైన అనువర్తనాలను కలిగియున్నది.

మూల్యాంకనము



1. బ్యాక్టీరియోఫేజ్‌తో హెర్షే మరియు ఛేజ్ చేసిన ప్రయోగము _____ ను సూచిస్తుంది.
   అ) బ్యాక్టీరియా కణములలోనికి ప్రోటీన్ ప్రవేశిస్తుంది.
   ఆ) DNA అనునది జన్యుపదార్థము
   ఇ) DNA రేడియోధార్మిక సల్ఫర్‌ను కలిగియున్నది.
   ఈ) వైరస్‌లు పరివర్తన చెందును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 104 03-02-2023 16:45:47

2. DNA మరియు RNA _____ రీత్యా సారూప్యత కలిగి ఉంటాయి.

అ) థైమిన్ నత్రజని క్షారముగా ఉంటుంది.

ఆ) ఏక పోగు ఆకారము

ఇ) న్యూక్లియోటైడ్ చక్కెరలు, నత్రజని క్షారములు మరియు ఫాస్ఫేట్‌లను కలిగి ఉంటాయి.

ఈ) ఫినైల్ అలనైన్ అను అమినో ఆమ్లమునకు ఒకే రకపు న్యూక్లియోటైడ్‌ల క్రమమును కలిగి ఉంటుంది.

3. ఒక mRNA అణువు _____ చే ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది.

అ) ప్రతికృతి **ఆ) అనులేఖనము**

ఇ) ద్విగుణీకరణము ఈ) అనువాదము

4) మానవ జీనోమ్‌లో గల మొత్తం నత్రజని క్షారముల సంఖ్య సుమారుగా

అ) 3.5 మిలియన్ ఆ) 35,000

ఇ) 35 మిలియన్ **ఈ) 3.1 బిలియన్లు**

5. ఎ-కోలై కణము ^{15}N మాధ్యమంలో పెరిగి ^{14}N మాధ్యమానికి బదిలీ చేయబడుతుంది. మరియు రెండు తరాల వరకు పెరగడానికి అనుమతించబడెను. ఈ కణాల నుండి సేకరించిన DNA ను సీసియంక్లోరైడు సాంద్రత ప్రవణతతో అతికేంద్ర ప్రసరణ (అల్ట్రాసెంట్రిపూజ్) చేయవలెను. ఈ ప్రయోగములో మీరు DNA యొక్క ఏ సాంద్రత విస్తరణ/వ్యాప్తి ఆశించారు?

అ) ఒక అధిక మరియు ఒక తక్కువ సాంద్రత కలిగిన పట్టీ

ఆ) ఒక మధ్యంతర సాంద్రత పట్టీ

ఇ) ఒక అధిక మరియు ఒక మధ్యంతర సాంద్రత పట్టీ

ఈ) ఒక తక్కువ మరియు ఒక మధ్యంతర సాంద్రత పట్టీ

6. DNA అణువుల ప్రధాన పోగు మరియు వెనుక పోగుల సంశ్లేషణం వ్యత్యాసానికి ఆధారం ఏమిటి?

అ) ప్రతికృతి యొక్క ఆరంభము అణువు 5' చివరలో మాత్రము జరుగుతుంది.

ఆ) DNA లిగేస్ 3' → 5' దిశలో మాత్రమే పనిచేయును.

ఇ) పెరుగుతున్న పోగు యొక్క 3' చివర వరకు మాత్రము DNA పాలిమరేస్ క్రొత్త న్యూక్లియోటైడ్‌కు జతచేరును.

ఈ) హెలికేసస్ మరియు ఏక పోగు బంధించు ప్రోటీను 5' చివర వద్ద పనిచేయును.

7. క్రింది వాటిలో సెంట్రల్ డాగ్మాకు సంబంధించి సంఘటన యొక్క సరియైన క్రమం ఏది?

అ) అనులేఖనము, అనువాదము, ప్రతికృతి

ఆ) అనులేఖనము, ప్రతికృతి, అనువాదము

ఇ) ద్విగుణీకరణము, అనువాదము, అనులేఖనము

ఈ) ప్రతికృతి, అనులేఖనము, అనువాదము

8. DNA ప్రతికృతి గురించి క్రింది వాటిలో ఏది సరియైనది కాదు?

అ) హైడ్రోజన్ బంధాలు విచ్ఛిన్నమైనప్పుడు DNA అణువు విడదీయడం జరుగుతుంది.

ఆ) ప్రతి క్షారము సరిగ్గా మరొక దానితో జతచేయబడుట ద్వారా ప్రతికృతి జరుగుతుంది.

ఇ) ఈ ప్రక్రియను అర్ధ సంరక్షక (సెమికన్జర్వేటివ్) ప్రతికృతి అంటారు. ఎందుకంటే క్రొత్త పోగు ఒక పాత పోగుతో బంధించబడుతుంది.

ఈ) కాంప్లిమెంటరీ క్షార జతలు హైడ్రోజన్ బంధాలతో కలుపబడుతుంది.

9. నిజకేంద్రక జీవులలో DNA ప్రతికృతి గురించి క్రింది వానిలో ఏది నిజము కాదు.

అ) ప్రతికృతి, ప్రతికృతి యొక్క ఒకే మూలము వద్ద ప్రారంభమగును.

ఆ) ప్రతికృతి మూలము నుండి ద్విదిశా మార్గముగా ఉండును.

ఇ) నిమిషానికి 1 మిలియన్ క్షార జతల వద్ద ప్రతికృతి జరుగును.

ఈ) ప్రతిదానిలో ఒకే సమయములో ప్రతికృతి జరుగు అనేక విభిన్న బ్యాక్టీరియా క్రోమోజోములు కలవు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 105 03-02-2023 16:45:47

10. విడదీయబడిన మొదటి కోడాన్ _____ మరియు ఇది _____ ను సంకేతపరచును.
    అ) AAA, ప్రోలిన
    ఆ) GGG, అలనైన్
    ఇ) UUU, ఫినైల్ అలనైన్
    ఈ) TTT, ఆర్జినైన్

11. మీసెల్సన్ మరియు స్టాల్స్ నిరూపించిన ప్రయోగము
    అ) జన్యువహనం
    ఆ) జన్యుపరివర్తనము
    ఇ) DNA ఒక జన్యుపదార్థము
    ఈ) DNA ప్రతికృతి అర్ధసంరక్షక స్వభావము

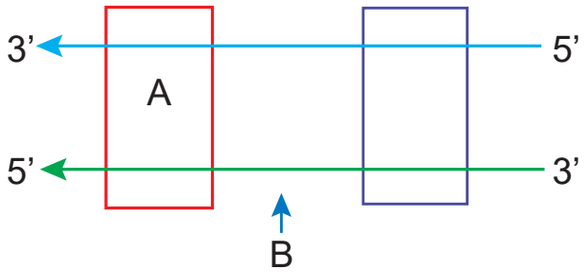
12. రైబోసోములు రెండు ఉపప్రమాణములను కలిగి ఉండును. రైబోసోము యొక్క చిన్న ఉప ప్రమాణము _____ కొరకు బంధిత స్థలమును మరియు పెద్ద ఉప ప్రమాణము రెండు _____ ల కొరకు బంధిత స్థలమును కలిగి ఉండును. **జ) (mRNA, tRNA)**

13. ఒక ఒపెరాన్ అంటే
    అ) జన్యు వ్యక్తీకరణను అణచివేసే ప్రోటీను
    ఆ) జన్యు వ్యక్తీకరణను వేగవంతం చేసే ప్రోటీను
    ఇ) నిర్మాణ జన్యువుల సమూహముతో సంబంధ ప్రక్రియలు
    ఈ) ఇతర జన్యువులను ఆన్ లేదా ఆఫ్ చేసే జన్యువు

14. వర్ధన మాధ్యమములో లాక్టోస్ ఉన్నప్పుడు
    అ) *lac y, lac z, lac a* జన్యువులు అనులేఖనము జరుగును.
    ఆ) రిప్రసర్ ఆపరేటర్‌తో బంధించలేకపోతుంది.
    ఇ) రిప్రసర్ ఆపరేటర్‌తో బంధించగలదు.
    ఈ) అ మరియు ఆ రెండూ సరియైనవి.

15. 'జన్యు సంకేతము అనునది విశ్వవ్యాప్తం' – కారణాలు తెలపండి.

16. ఇచ్చిన అనులేఖన విభాగములో 'A' మరియు 'B' అని గుర్తించబడిన భాగాల పేర్లను తెలపండి.

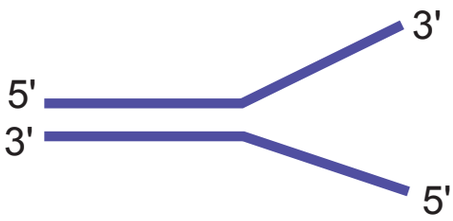


17. ప్రధాన పోగు (Leading stand) మరియు వెనుకబడిన పోగు (lagging strand)కు మధ్య గల భేదములను తెలుపుము.
18. మూసఫలక (టెంప్లేట్) పోగు మరియు సంకేతం (కోడింగ్) పోగులను భేదపరచుము.
19. మానవ జన్యువులో గుర్తించబడిన ఏకకణ న్యూక్లియోటైడ్ పాలిమార్ఫిజం (SNPs) జీవ మరియు వైద్యశాస్త్రములో విప్లవాత్మక మార్పును తీసుకువచ్చే రెండు మార్గాలను పేర్కొనండి.
20. మానవ జన్యు ప్రణాళిక (HGP) ఏవైనా మూడు లక్ష్యాలను పేర్కొనండి.
21. ఎ-కోలై లాక్టోస్ సమక్షంలో β- గ్యాలెక్టోసైడేస్, ఫర్మియేస్ మరియు ట్రాన్స్‌అసిటైలేస్ అనే మూడు ఎంజైములు ఉత్పత్తి అవుతాయి. లాక్టోస్ లేనప్పుడు, ఎంజైములు ఎందుకు సంశ్లేషణ చేయవు? వివరించండి.
22. నిర్మాణ జన్యువు, నియంత్రణ జన్యువు మరియు ఆపరేటర్ జన్యువు మధ్య తేడాలేవి?
23. అన్ని సమయములలో లాక్ ఒపెరాన్ యొక్క తక్కువ స్థాయి వ్యక్తీకరణ జరుగును. వివరించుము.
24. మానవ జన్యు ప్రణాళిక (HGP) పలు విధాల జన్యు లోప చికిత్సలకు సహాయపడుతుంది – ప్రకటనను వివరించండి.
25. మానవ జీనోమ్ (జన్యు) ప్రణాళికను ఒక గొప్ప ప్రణాళికగా పిలుస్తారు, ఎందుకు?
26. DNA నిర్మాణాన్ని పరిశీలించినప్పటి నుండి వాట్సన్ మరియు క్రిక్ DNA ప్రతికృతి, సంకేత సామర్థ్యము మరియు ఉత్పరివర్తనము యొక్క సంభావ్య విధానం గురించి ఏమి కనుగొన్నారు?

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 106 03-02-2023 16:45:48

27. tRNA ను 'ఆడాప్టర్ అణువు' అని ఎందుకు పిలుస్తారు?
28. RNA మరియు DNA మధ్య గల మూడు నిర్మాణ భేదములేవి?
29. AAU, CGA, UAU, మరియు GCA అను కోడాన్‌లను గుర్తించుటకు కావలసిన ఆంటీకోడాన్ పేరును తెలుపుము.
30. అ) క్రింద ఇవ్వబడిన పటమును గుర్తించుము.

ఆ) ప్రతికృతి పాయ నిర్మాణ పటమును మరల గీచి భాగములను గుర్తించుము.



ఇ) ఈ ప్రతికృతికి అవసరమయ్యే శక్తి వనరును తెలుపుము మరియు ఈ ప్రక్రియలో పాల్గొను ఎంజైమ్ పేర్లను తెలుపుము.

ఈ) రెండు మూసఫలక పోగుల Template strands ధృవణత ఆధారంగా ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలోని భేదాలను గుర్తించుము

31. అనులేఖన విభాగములో కోడింగ్ (సంకేతం) క్రమము ఈ క్రింది విధముగా వ్రాసినట్లయితే

5' TGCATGCATGCATGCATGCATGCATGC 3'

mRNA క్రమాన్ని వ్రాయండి.

32. ప్రోటీను సంశ్లేషణలో రెండు దశల ప్రక్రియ ఎలా ప్రయోజనకరముగా ఉంటుంది?
33. హెర్షే మరియు ఛేజ్ రేడియోధార్మికముగా గుర్తించిన ఫాస్ఫరస్ మరియు సల్ఫర్‌ను మాత్రమే ఎందుకు ఉపయోగించిరి? ఒకవేళ రేడియోధార్మిక కార్బన్ మరియు నత్రజనిని ఉపయోగించినట్లయితే అదే ఫలితం వస్తుందా?
34. న్యూక్లియోసోమ్ ఏర్పడుటను వివరించండి.
35. జన్యుపదార్థముగా మొదట RNA నిర్ధారింపబడినది. దానికి గల కారణములను తెలుపుము.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 107 03-02-2023 16:45:48

భావన చిత్రము



12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 108
03-02-2023 16:45:48

అంతర్జాల కృత్యము

అణు జన్యుశాస్త్రము

జన్యు వ్యక్తీకరణను
అన్వేషించుదాం.



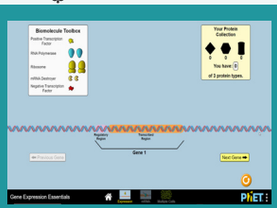
విధానం :

దశ 1 – “జీన్ ఎక్స్‌ప్రెషన్స్ ఎస్సెన్షియల్” కార్యాచరణను ప్రారంభించడానికి URL ను ఉపయోగించండి లేదా QR కోడ్‌ను స్కేన్ చేయండి.

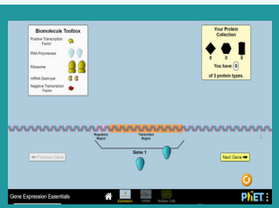
దశ 2 – “ఎక్స్‌ప్రెషన్”ను బయోమాలిక్యుల్ (Biomolecule) టూల్‌బాక్స్ (Toolbox) నుండి జన్యు జన్యు మెటీరియల్‌ని ఎంచుకోండి. మార్పులను అర్థం చేసుకోండి ఇవి 3 వేర్వేరు జన్యువుల కోసం.

దశ 3 – “mRNA” ఎంచుకొని, పాజిటివ్ ట్రాన్స్క్రిప్షన్ కారకాలలో స్లైడర్ ద్వారా స్లైడ్ చేయండి మరియు ఏకాగ్రత, అనుబంధం వంటి ప్రతికూల ట్రాన్స్క్రిప్షన్ కారకాలను RNA పాలిమరేస్‌లో “Affinity” ద్వారా స్లైడ్ చేయండి.

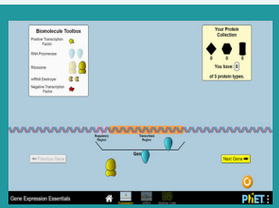
దశ 4 – “బహుళ కణాలు ” (“Multiple Cells”) క్లిక్ చేసి, పైన సూచించిన గ్రాఫ్‌లో సగటు ప్రోటీన్ స్థాయిలు vs టైమ్‌ని కనుగొనండి.



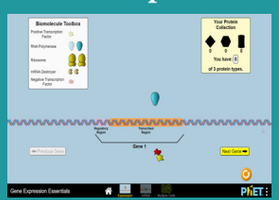
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4

మాలిక్యులర్ జెనిటిక్ (Molecular Genetics URL)
https://phet.colorado.edu/sims/html/gene-expression-essentials/latest/gene-expression-essentials_en.html

*పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే.

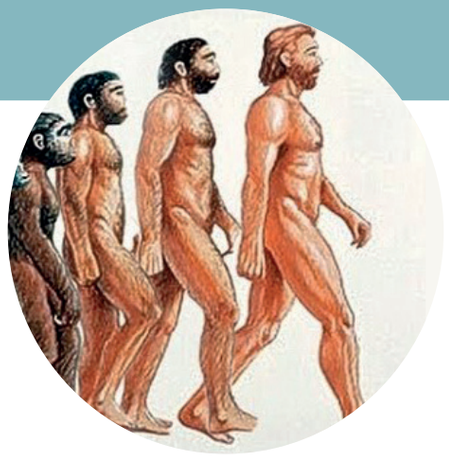
*అవసరమైనచో ఫ్లాష్ ప్లేయర్‌ను అనుమతించుము.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 109 03-02-2023 16:45:50

యూనిట్ - II

6 అధ్యాయము

పరిణామము (Evolution)



ప్రతి ఒక్కరికి తమ పూర్వీకుల వంశ వృక్షం ఉంటుంది. కానీ అన్నింటికంటే పైభాగంలో బహుశా వృక్ష సంబంధమైన నివాసం ఉంటుంది.

అధ్యాయ రూపురేఖలు

6.1 జీవుల ఆవిర్భావం మరియు జీవిత పరిణామము
6.2 భౌమ కాలమానము
6.3 జీవ పరిణామము
6.4 జీవ పరిణామానికి నిదర్శనాలు
6.5 జీవ పరిణామ సిద్ధాంతాలు
6.6 పరిణామ సంవిధానం
6.7 హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ సూత్రము
6.8 మానవుని ఆవిర్భావం మరియు పరిణామము
6.9 వివక్తత సంవిధానము
6.10 జాతుల ఉత్పత్తి
6.11 విలుప్త జంతువులు

అభ్యసన లక్ష్యాలు:

- భూమిపై జీవిత పరిణామాన్ని అర్థం చేసికొనుట.
- పరిణామ సిద్ధాంతంపై పరిజ్ఞానాన్ని పొందుట.
- పరిణామం నిదర్శనాలను (*evidences*) అర్థం చేసుకొనుట (శరీర నిర్మాణ సంబంధం, పిండోత్పత్తి శాస్త్ర సంబంధం, భౌగోళిక సంబంధ పూర్వకముగా)
- జీవ పరిణామ సిద్ధాంతాలను అధ్యయనం చేయుట.
- జనాభాలోని జన్యు పౌనఃపున్యాల (*gene frequencies*) ప్రాముఖ్యతను అర్థం చేసుకొనుట.
- భౌమ కాలమానమును అధ్యయనం చేయుట.
- జాతుల వైవిధ్యాలలోని సంవిధానములను (*mechanisms*) వేరు చేయుట (*isolating*) ద్వారా ప్రాముఖ్యతను అర్థం చేసుకొనుట.

పరిణామం అనే పదాన్ని ఒక తరం నుండి మరొక తరం వరకు జాతుల జనాభా ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ లక్షణాలలో వారసత్వ మార్పుల (heritable changes) ను వివరించడానికి ఉపయోగ పడుతుంది భూమి మీద మానవ జాతి ప్రస్తుతము మూడు పరిణామములకు గురి అవుచున్నారు. అవి రసాయన, సేంద్రియ మరియు సామాజిక లేదా సాంస్కృతిక పరిణామాలు.

ఉల్కల రేడియో మెట్రిక్ డేటింగ్ సౌర వ్యవస్థకు భూమికి మధ్య 4.5 నుండి 4.6 బిలియన్ సంవత్సరాల వయస్సును అంచనా వేస్తుంది. క్రొత్తగా ఉద్భవించిన భూమి కనీసం కొన్ని వందల మిలియన్ సంవత్సరాలు నిరాశ్రయంగా ఉన్నది. ప్రారంభంలో ఇది చాలా వేడిగా ఉండేది. గ్రహశకలాలు (planetesimals) ఒకదానితో ఒకటి ఢీకొని కలసిపోవుటచేత ఇది ఎక్కువ వేడిని ఉత్పత్తి చేసి అది కరిగి మొత్తముగా భూగ్రహము ఏర్పడినది. చివరికి భూమి బాహ్య ఉపరితలం చల్లబడి పటిష్టంగా ఏర్పడినది. గ్రహం యొక్క లోపలి నుండి విడుదలయ్యే నీటి ఆవిరి చల్లబడి ఘనీభవించి మహాసముద్రాలు ఏర్పడినది. అందువలన జీవితం మూలాన్ని పరోక్ష నిదర్శనాలు ఉపయోగించి పునర్నిర్మించవచ్చు. పర్యవసానంగా జీవశాస్త్రజ్ఞులు వేర్వేరు సమాచారాన్ని సేకరించి అభ్యాస విభజనలను చేర్చి అధ్యయనం చేయడం జరిగింది. జీవుల ఆవిర్భావమును వివరించడానికి అనేక సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించబడి ఈ అధ్యాయంలో కొన్ని చర్చించబడ్డాయి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 110 03-02-2023 11:42:01

6.1 జీవుల ఆవిర్భావం మరియు జీవిత పరిణామము (Origin of life – Evolution of life forms)

ప్రత్యేక సృష్టి సిద్ధాంతము (Theory of special creation) భగవంతుడు అతీంద్రియ శక్తి (supernatural power) ద్వారా జీవితం సృష్టించబడిందని ఈ ప్రత్యేక సృష్టి సిద్ధాంతం పేర్కొంది. హిందూ మతం ప్రకారం బ్రహ్మదేవుడు భూమిని సృష్టించాడు. క్రైస్తవ మతం, ఇస్లాం మరియు చాలా మతాలు విశ్వము (universe), మొక్కలు మరియు జంతువులను దేవుడు సృష్టించాడని నమ్ముతారు.

యాదృచ్ఛిక సృష్టి సిద్ధాంతము లేదా ఎబయోజెనెసిస్ (Theory of spontaneous generation) జీవ పదార్థాల ఉత్పత్తి సిద్ధాంతం ప్రకారం జీవులు, నిర్జీవ పదార్థాల నుండి ఉద్భవించాయని మరియు మిలియన్ల సంవత్సరాలలో క్రమక్రమంగా రసాయన మరియు పరమాణు పరిణామం ద్వారా ఏర్పడినవని పేర్కొనబడినది. థామస్ హక్స్‌లీ ఎబయోజెనెసిస్ (Abiogenesis) అను పేరు పెట్టెను.

బిగ్ బాంగ్ (మహా విస్ఫోటనం) సిద్ధాంతం (Big bang theory) ప్రకారము భౌతిక పరంగా, ఒక పెద్ద ప్రేలుడు ద్వారా విశ్వము ఏర్పడినదని తెలియజేస్తుంది. ప్రాథమిక భూమి (primitive earth) కి సరైన వాతావరణం లేదు కానీ అమ్మోనియం, మీథేన్, హైడ్రోజన్ మరియు నీటి ఆవిరిని కలిగి ఉండేది. భూమి ఉష్ణోగ్రత చాలా ఎక్కువగా ఉండేది. సూర్యుడి నుండి వచ్చే అతి నీల లోహిత కిరణాలు నీటి అణువులను హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌లుగా విభజించాయి. క్రమంగా ఉష్ణోగ్రత చల్లబడి నీటి ఆవిరి ఘనీభవించి వర్షాలు కురిసినవి. వర్షపు నీరు అన్ని మాంధ్యాలను నింపి నీటి వనరులను ఏర్పరచినది. వాతావరణంలోని అమ్మోనియం మరియు మీథేన్ ఆక్సిజన్‌తో కలిపి కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ ఇతర వాయువులను ఏర్పరచినది.

కోసర్వేట్‌లు (జల మాధ్యమములో అవక్షేపణ చెందిన పెద్ద కొల్లాయిడల్ రేణువులు). ఇవి మొట్టమొదటగా ఆవిర్భవించిన కణాలు. ఇవి క్రమముగా జీవ కణముగా మార్పుచెందినవి.

బయోజెనెసిస్ సిద్ధాంతం (Theory of biogenesis) ప్రకారం జీవులు అంతకు ముందే ఉన్న జీవుల నుంచి ఆవిర్భవించాయి. బయోజెనెసిస్ అనునది జీవ రసాయన ప్రక్రియ ద్వారా జీవరాశుల ఉత్పత్తిని సూచిస్తుంది. హెన్రీ బాస్టియన్ (Henry Bastian) అనునతను బయోజెనెసిస్ అని పేరు పెట్టెను.

రసాయన పరిణామ సిద్ధాంతం (Theory of chemical evolution) ప్రకారం, భూమి యొక్క ప్రాథమిక వాతావరణంలో ప్రాథమిక జీవులు, ఆకర్షణ పదార్థాలు మరియు మెరుపు, అతినీలలోహిత కిరణాలు, అగ్నిపర్వత కార్యకలాపాలు వంటి భౌతిక శక్తుల నుండి యాదృచ్ఛికంగా ఉద్భవించాయి. ఒపారిన్ (1924), సేంద్రియసమ్మేళనాలు మరింత సంక్లిష్టతను చేకూర్చుకున్నాయని సూచించారు. కొల్లాయిడ్ సమూహాలు (colloidal aggregates) లేదా కోసర్వేట్లు వలన సజల వాతావరణంలో (aqueous environment) అణువులు ఏర్పడినవని ప్రతిపాదించారు. ఇవి కోసర్వేట్లు పర్యావరణం నుండి సేంద్రియ సమ్మేళనాలను గ్రహించుకొని మొదటిగా ఆవిర్భవించిన సముద్ర సౌరశక్తితో నడిచే ఉత్తమ రసాయన ప్రయోగశాలగా ఉపయోగపడిందని 'హాల్డేన్' (Haldane) (1929) ప్రతిపాదించారు. అప్పటి వాతావరణం ఆక్సిజన్ (O_2) కలిగి ఉండి కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, (CO_2) అమ్మోనియా (NH_3) మరియు అతినీలలోహిత కిరణాల కలయిక వలన ఇవి సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను ఏర్పరచినవి. సముద్రము ఒక ఉష్ణ సజల ద్రవం (hot dilute soup) లాగా ఉండి అనేక సేంద్రియ మోనోమర్‌లు మరియు పాలిమర్‌లను ఏర్పరచినది. ఈ సమ్మేళన జీవసంబంధ సమూహాలు క్రొవ్వు పొరలను ఏర్పరుచుకొని, మొదటి జీవ కణంగా అభివృద్ధి చెందినవని ఊహించబడినది. హాల్డేన్ జీవ పూర్వద్రవం (prebiotic soup) అనే పదాన్ని ఉపయోగించారు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 111 03-02-2023 11:42:01

మరియు ఇది శక్తివంతమైన చిహ్నంగా భావించబడి (1924–1929) ఒపారిన్–హాల్డేన్ (Oparin-Haldane) జీవ ఆవిర్భావానికి మూలము అని తెలిపారు

ఒపారిన్–హాల్డేన్ స్వతంత్రంగా సూచించిన వాని ప్రకారం, ప్రాథమిక వాతావరణం తగ్గిపోతూ మరియు మెరుపు (lightning) వంటి శక్తి సరఫరా ఉంటే లేక అతినీలలోహిత కాంతి వలన విస్తృత శ్రేణి సేంద్రియ సమ్మేళనాలుగా సంశ్లేషణ చేయబడతాయి.

6.2 భౌమ కాలమానము (Geological time scale)

భూమి చరిత్ర వ్యవధిని మూడు **మహాయుగాలు** (eras) గా విభజించబడినది. అవి **పేలియోజాయిక్, మీసోజాయిక్** మరియు **సీనోజాయిక్**. ఇటీవల **మహాయుగాలను యుగాలుగా** (periods) విభజించబడినవి. మరలా ఈ **యుగాలను శకాలు** (epochs) **గా** విభజింపబడినవి. భౌమ కాలమానం జీవిత ఆధిపత్య రూపాలతో ఉన్న యుగాల **పట్టిక 6.1**లో చూపబడ్డాయి.

పట్టిక 6.1 భౌమ కాలమానము

మహాయుగం	మిలియన్లలో సంవత్సరాలు	యుగము	శకము	జంతు జాలము	వృక్ష జాలము
సీనోజాయిక్	1	తృతీయ	ఇటీవల (హోలోసీన్)	క్షీరదాల యుగము	ఆవృతబీజాలు (ఏకదళ బీజాలు)
	6		ప్లిస్టోసీన్	మానవుల యుగము	ఆవృతబీజాలు మరియు ద్విదళ బీజాల యుగము
	10	చతుర్ధ	ప్లియోసీన్	మానవ పరిణామము	
	15		మయోసీన్	క్షీరదాలు మరియు పక్షులు	
	20		ఆలిగోసీన్		
	100		ఇయోసీన్		
			పేలీయోసీన్		
మీసోజాయిక్	125	క్రెటేషియన్		(సరీసృపాల స్వర్ణయుగం) డైనోసార్ల పెరుగుదల.	స్పీనాప్టెడ్‌లు, జింగోస్ నీటేల్స్ (ద్విదళ బీజాలు)
	150	జురాసిక్			హెర్బేషియస్, లైకోపోడ్‌లు, ఫెర్న్‌లు, కోనిఫెర్‌లు, సైకాడ్‌లు
	180	ట్రయాసిక్			
పేలియోజాయిక్	205	పర్మియన్		సరీసృపాల వంటి క్షీరదాలు	ఆర్బోరిసెంట్ లైకోపోడ్‌లు
	230	కార్బోనిఫెరస్	పెన్సిల్వేనియన్	ప్రారంభ ఉభయచరాలు మరియు విస్తారంగా ఉన్న ఇఖైనోడర్మ్‌లు	విత్తనాలతో కూడిన ఫెర్న్‌లు, బ్రయోఫైట్‌లు.
	255		మిస్సిస్సిపియన్	మొదటి ఉభయచరాలు మరియు సమృద్ధి ఇఖైనోడర్మ్‌లు	
	315	డివోనియన్		చేపల యుగము	పూర్వ వివృతబీజాలు
	350	సైలూరియన్		ప్రారంభ చేపలు మరియు భూమి పైగల అకశేరుకాలు.	జోస్టీరోఫైలమ్
	430	ఆర్డోవిసియన్		ఆధిపత్య అకశేరుకాలు	మొట్టమొదటి భూమి పై మొక్కలు కనబడుట.
	510	కేంబ్రియన్		శిలాజ అకశేరుకాలు	శైవలాల ఆవిర్భావం
ప్రీకేంబ్రియన్ శకం	3000	ఎగువ		బహుకణ జీవరాశులు	
		మధ్య		నిజ కేంద్రక జీవులు కనబడుట	
		దిగువ			ప్లవకాలు మరియు కేంద్రక పూర్వకాలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 112 03-02-2023 11:42:01

పేలియోజాయిక్ మహా యుగంలో సముద్ర అకశేరుకాల శిలాజాలు సమృద్ధిగా ఉండేవి. ఈ యుగం మధ్యలో పక్షులు మరియు జంతువులు తప్ప ఇతర సకశేరుకాలు మిగిలిన సకశేరుకాలు (సముద్ర మరియు భూమి పైన నివసించే) కనిపించాయి. పేలియోజాయిక్ మహాయుగమును ఆరు యుగాలుగా (periods) అవి పురాతన యుగం నుండి చివరి కేంబ్రియన్ యుగం వరకు విభజించబడినది. (సకశేరుకాల ఆధిపత్య యుగము) పేలియోజాయిక్ యుగంలోని రెండవ యుగమైన ఆర్డోవిసియన్ యుగంలో (మంచినీటి చేపలు ఆస్ట్రాకోడెర్మ్‌లు, వివిధ రకాల మొలస్కా వర్గ జీవులు) సైలూరియన్ యుగం (చేపల ఆవిర్భావం), డివోనియన్ యుగం (చేపల యుగం) వివిధ రకాల చేపలు – ఊపిరితిత్తుల చేపలు, రెక్కలు కలిగిన చేపలు మరియు కిరణం వాజం గల చేపలు) మిస్సిస్సిపియన్‌లు (ప్రారంభ ఉభయచరాలు, ఇఖైనోడర్మ్‌లు), పెన్సిల్వేనియన్‌లు (ప్రారంభ సరీసృపాలు) పెర్మియన్ (క్షీరదముల వంటి సరీసృపాలు) కనిపించేవి.

మీసోజాయిక్ మహాయుగం – (సరీసృపాల ఆధిపత్య యుగం) దీనిని **సరీసృపాల స్వర్ణయుగం** అని పిలుస్తారు. దీనిని మూడు యుగాలుగా విభజించారు. అవి ట్రయాసిక్ – (గుడ్లు పెట్టే క్షీరదాల ఆవిర్భావం), జురాసిక్ – (డైనోసార్‌లు భూమి పై ఆధిపత్యంలో ఉండేవి, శిలాజ పక్షి – **ఆర్కియోప్టెరిక్స్**) మరియు క్రెటేషియన్ – (దంత పక్షులు మరియు డైనోసార్‌ల విలుప్తీకరణ, ఆధునిక పక్షుల ఆవిర్భావం)

సీనోజాయిక్ మహాయుగం (క్షీరదాల యుగం) ఇది రెండు రకాలుగా ఉపవిభజన చేయబడినది. అవి మూడవ మరియు నాలుగవ యుగాలు. మూడవ యుగం సంవృద్ధిగా క్షీరద జంతుజాలాన్ని కలిగి ఉండేది. ఈ యుగాన్ని ఐదు శకాలుగా విభజించారు. అవి పేలియోసీన్ (జరాయువు క్షీరదాలు) ఇయోసీన్ (మోనోట్రీమ్స్ –డక్ బిల్డ్ ప్లాటిపస్ మరియు ఎకిడ్నా తప్ప రెక్కలు కలిగిన క్షీరదాలు మరియు మాంసాహారులు), ఓలిగోసీన్ (అధిక స్థాయిలో యున్న జరాయువు క్షీరదాలు కనిపించాయి), మయోసీన్ (కోతులు వంటి మనిషి నుండి మనిషి ఆవిర్భావం) మరియు ప్లియోసీన్ – (కోతుల వంటి మనిషి నుండి మనిషి యొక్క మూలం). నాల్గవ యుగం క్షీరదాల క్షీణతకు సాక్ష్యమిచ్చింది. మరియు మానవ సామాజిక జీవితము ప్రారంభమయ్యెను.

సాపేక్ష కాల నిర్ణయం (Relative dating) మరియు **సంపూర్ణ కాల నిర్ణయము (Absolute dating)** అనే రెండు పద్ధతులను ఉపయోగించి శిలాజాల వయస్సును నిర్ణయించవచ్చు. సాపేక్షకాల నిర్ణయమును సమకాల యుగములోని రాళ్ళు మరియు శిలాజాలను పోల్చుట ద్వారా నిర్ణయించవచ్చు. రేడియోమెట్రిక్ కాల నిర్ణయమును ఉపయోగించి ఐసోటోపుల క్షయాన్ని కొలిచేందుకు శిలాజాల ఖచ్చితమైన వయస్సును నిర్ణయించడానికి సంపూర్ణ కాలనిర్ణయం ఉపయోగించబడుతుంది.

6.3 జీవ పరిణామము (Biological evolution)

ప్రోటోబయాంట్స్ ఏర్పడుట (Formation of protobionts)

నిర్జీవ సంబంధముగా ఉత్పన్నమైన ఈ అణువులు యాదృచ్ఛికంగా సమూహాలుగా కలిసి బిందువులుగా ఏర్పడి చుట్టూ నీటి ద్రావణాన్ని కలిగి ఉండి, భిన్నమైన రసాయనిక వాతావరణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇది చుట్టూ ఉండే వాతావరణం కంటే ప్రోటోబయాన్స్ విభిన్నంగా ఉంటాయి శాస్త్రవేత్తలు ఈ గోళాలను ఫోటోబయోంట్స్‌గా పిలుస్తారు. లిపోజోములు లేదా లిపిడ్‌లు స్వయంగా సమూహాలుగా కలిసి లిపిడ్ ద్వి పొరలుగా (lipid bilayer) మారును. లిపోజోమ్‌లలోని కొన్ని ప్రోటీన్లు ఎంజైముల లక్షణాలను కలిగి ఉండి, ఫలితంగా అణువులు వేగవంతంగా బహుగుణీకృతమగుతాయి.

న్యూక్లియో ప్రోటీన్ మరియు పోషకాలతో కూడిన ఈ కోసర్వేట్స్‌లో పరిమితం చేసే ఉపరితల పొర వైరస్ లేదా స్వేచ్ఛా జీవుల జన్యువు యొక్క లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఈ జన్యువుల సంఖ్య కలిసిపోయి సంఖ్యను పెంచుకొని 'ప్రోటో' వైరస్ మారుతాయి. ఇవి ప్రస్తుత వైరసుల మాదిరిగా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 113 03-02-2023 11:42:01

ఉంటాయి. ఈ సమయంలో కనిపించిన రెండు ప్రధాన కణ రకాలు ముఖ్యమైనవి అని ప్రారంభ కణంలో కేంద్రక ప్రోటీన్లు సమూహాలుగా కలిసి కణపదార్థంలో ఇమిడి ఉండేవి కేంద్రక ప్రోటీన్ల (nucleoprotein) ఈ కణాలు మొనీరా లాగా ఉండేవి. వీటిని ఆధునిక బ్యాక్టీరియా మరియు నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు అని పూర్వీకులుగా భావించారు ప్రారంభ కణాల ఇతర రూపంలో కేంద్రక ప్రోటీన్ సమూహాలుగా కలిసి (clumps) ఉండి ఇవి సన్నని పొరతో చుట్టబడిన కేంద్ర ద్రవ్యరాశిగా ఘనీభవించి సన్నని పొరచే కప్పబడి ఉంటుంది. ఈ పొర కేంద్రక ప్రోటీన్‌ను కణ పదార్థముల నుండి వేరు చేయును. ఇటువంటి కణాలను ప్రోటిస్టా అని పిలుస్తారు. సముద్రంలో సహజ ఆహార వనరులు క్షీణించినపుడు మొనీరా మరియు ప్రొటిస్టా యొక్క పూర్వీకులు ఆహార సేకరణ కోసం వివిధ పద్ధతులను రూపొందించాల్సి వచ్చింది. వీటిని సంక్షిప్తంగా పరాన్న జీవనం, పూతికాహార జీవనం ఇతర జంతువులను పరభక్షకాలు లేదా మృగప్రాయత్వం (animalism) మరియు రసాయన లేదా కిరణజన్య సంయోగ క్రియ అని చెప్పవచ్చు కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుపు జీవుల సంఖ్య పెరిగినపుడు సముద్రం మరియు వాతావరణంలో స్వేచ్ఛా ఆక్సిజన్ పెరుగుతుంది.

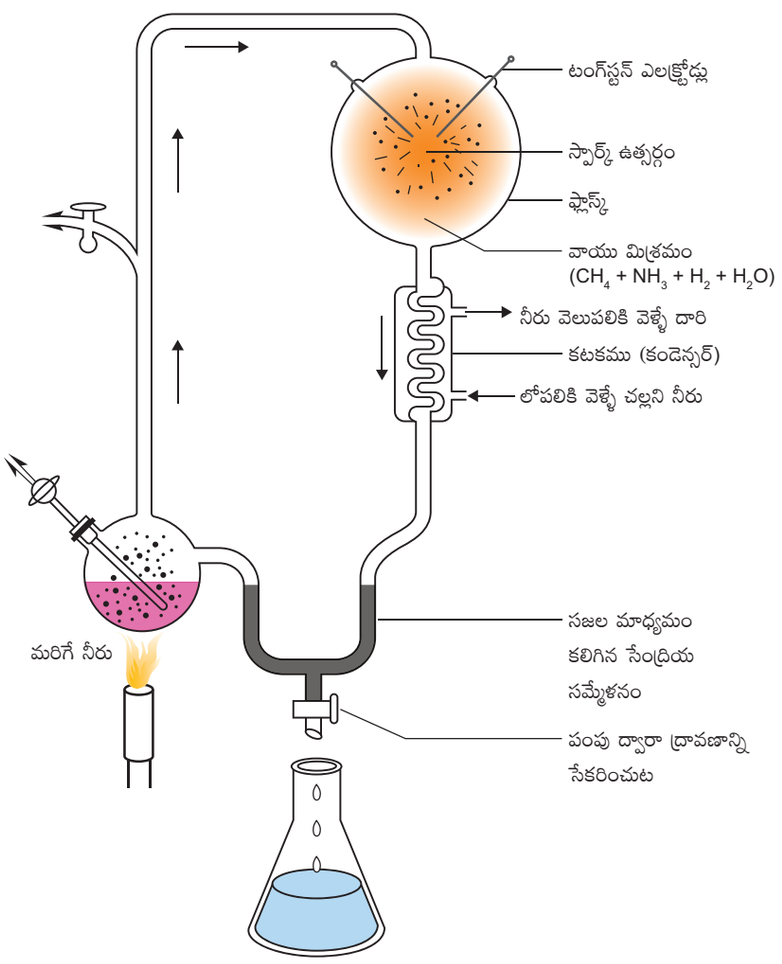
$$CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2 +2H_2O$$

$$4NH_3+3O_2 \rightarrow 2N_2+6H_2O$$

వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్, మీథేన్ మరియు అమ్మోనియాతో కలిసి కార్బన్‌డయాక్సైడ్ (CO_2) మరియు స్వేచ్ఛా నత్రజనిని ఏర్పరుస్తుంది. స్వేచ్ఛా ఆక్సిజన్ సమక్షంలో వాయుసహిత శ్వాసక్రియ పరిణామము (evolution) చెంది ఆహార పదార్థాల ఆక్సీకరణ వలన పెద్ద మొత్తంలో శక్తిని ఉత్పత్తి చేసుకొంటాయి. ఈ విధంగా కేంద్రక పూర్వ జీవులు మరియు నిజకేంద్రక జీవులు ఉద్భవించాయి.

జీవుల ఆవిర్భావం యొక్క ప్రయోగాత్మక పరిశీలన (Experimental approach to the origin of life)

జీవుల రూపానికి దారితీసిన సేంద్రియ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణను అర్థం చేసుకోవడానికి **'యురే'** మరియు **'మిల్లర్'** (1953) అనే శాస్త్రజ్ఞులు **పట్టిక 6.1** లో వర్ణించారు. వారి ప్రయోగములో వాయువుల మిశ్రమాన్ని టంగ్‌స్టన్ ఎలక్ట్రోడు ద్వారా విద్యుత్ ఉత్సర్గాన్ని (electrical discharge) ప్రసరింపచేసి చిన్న ఫ్లాస్క్‌లో నీటిని 800^0C మరగ బెట్టడం మరియు దాని నుండి వెలువడే ఆవిరిని వాయువులతో మిశ్రమము చేసిన గదిలోనికి పంపించారు. (అమ్మోనియా మీథేన్ మరియు హైడ్రోజన్) ఆవిరి



పటం 6.1 యురే-మిల్లర్‌ల యొక్క రేఖాచిత్ర ప్రాతినిధ్య ప్రయోగం

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 114 03-02-2023 11:42:01

ఘనీభవించి నీటిని ఏర్పరుస్తుంది. ఇది 'U' గొట్టం అడుగుభాగానికి ప్రవహిస్తుంది.

ప్రయోగం ఒక వారం పాటు నిరంతరంగా నిర్వహించబడింది మరియు ద్రవాన్ని విశ్లేషించడం జరిగించి . గ్లైసిన్, అలనిన్, బీటా అలనిన్ మరియు అస్పార్టిక్ ఆమ్లము గుర్తించారు. ఈ విధంగా మిల్లర్ ప్రయోగం ద్వారా వివరించబడినది. నమూనా (Sample) వాయువుల మిశ్రమం నుండి అనేక రసాయన సమ్మేళనాల నుంచి జీవ సంశ్లేషణ (abiogenesis) చేయబడినది. దీనిలో కార్బన్ యొక్క మూలము మీథేన్ తర్వాత ఇలాంటి ప్రయోగాలలో అన్ని రకాల అమైనో ఆమ్లాలు మరియు నత్రజని స్థావరాలు ఏర్పడడం గమనించబడినది.

6.4 జీవ పరిణామానికి నిదర్శనాలు (Evidences for biological evolution)

6.4.1 పురాజీవశాస్త్ర నిదర్శనాలు (Paleontological evidences)

పురాజీవశాస్త్రం (పేలియంటాలజీ) అనేది శిలాజాల ద్వారా చరిత్ర పూర్వ జీవితాన్ని అధ్యయనం చేయడం. శిలాజాలు పరిణామానికి నిజమైన సాక్షిగా వర్ణించబడ్డాయి. ఇవి పరిణామం వివిధ భౌగోళిక పొరల (geological strata) ముద్రిత పత్రములు (documents) సాక్షిగా ఉన్నాయి. శిలాజీకరణ (Fossilization) అనేది మొక్కలు, జంతువుల అవశేషాలను అవక్షేపణ శిల (sedimentary rocks) లో భద్రపరిచే ప్రక్రియ. ఇవి మూడు ప్రధాన వర్గాల పరిధిలోనికి వచ్చాయి.

నిజ పురాశేషావయవాలు (Actual remains): ఎముకలు, దంతాలు లేదా కర్పరము వంటి కఠినమైన భాగాలు భూవాతావరణంలో భద్రపరచబడుట. ఇది శిలాజీకరణ అత్యంత సాధారణ పద్ధతి. సముద్ర జంతువులు చనిపోయినపుడు వాటి ఎముకలు, కర్పరాలు (shells) వంటి కఠిన భాగాలు అవక్షేపాలతో కప్పబడి మరియు మరింత క్షీణత నుండి రక్షించబడతాయి. అవి సముద్రపు లవణీయతలో భద్రపరచబడినందున అవి కుళ్ళిపోకుండా సంరక్షించబడతాయి. అవక్షేపాలు గట్టిపడుటచే ఇవి నిర్దిష్టమైన పొరలు లేక స్ట్రాట్స్‌లుగా తయారు చేయబడతాయి. ఉదాహరణకు ఊల్లీ మమ్మత్ 22 వేల సంవత్సరాల క్రితం నివసించి మంచుతో కప్పబడి సైబేరియా ప్రాంత తీరంలో భద్రపరచబడింది. పురాతన నగరమైన పోంపై (pompii) లో నివసిస్తున్న అనేక మానవులు మరియు జంతువులు వాస్తవానికి అగ్నిపర్వత బూడిద ద్వారా సంరక్షించబడ్డారు. ఇది వెసూవియస్ అగ్నిపర్వతం నుండి వెలువడిన బూడిద.

కుళ్ళిన శరీర భాగాలు (Petrifaction): జంతువులు చనిపోయినపుడు వాటి శరీరంలోని అసలు భాగాలు ఖనిజ అణువుల ద్వారా భర్తీ చేయబడతాయి. మరియు అసలు పదార్థం విచ్ఛిన్నం అవుతుంది. శిలాజీకరణ ఈ పద్ధతిని పెట్రిఫాక్షన్ కుళ్ళిన శరీర భాగాల అవశేషాలు) అంటారు. ఈ శిలాజ రకములో ఐరన్ పైరైట్స్, సిలికా, కాల్షియం కార్బోనేట్ మరియు క్యాల్షియం, మెగ్నీషియం బై కార్బోనేట్‌లు ప్రధాన ఖనిజ అణువులు.

సహజ ముద్రలు మరియు పోతలు (Natural moulds and casts): విచ్ఛిన్నమైన తరువాత ఒక జంతువు శరీరం మృదువైన ఇసుక పై చెరగని ముద్రను వదిలి వేయవచ్చు. ఇది తర్వాత రాయి వలే గట్టిపడుతుంది. ఇటువంటి ఆనవాళ్ళను ముద్రలు అంటారు. కఠినమైన ఖనిజాల ద్వారా ముద్రల కుహరాలు నిండి శిలాజాలను పొందవచ్చు. వీటిని పోతలు అంటారు. మల పదార్థం గట్టిపడుటను విసర్జకాలు (కోప్రోలైట్స్) అంటారు. ఇవి చిన్న పెల్లెట్స్ వలె ఉంటాయి. కోప్రోలైట్స్ యొక్క విశ్లేషణ, చరిత్ర పూర్వ జంతువుల ఆహారపు అలవాట్లను అర్థం చేసుకోవడానికి సహాయపడుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 115 03-02-2023 11:42:01

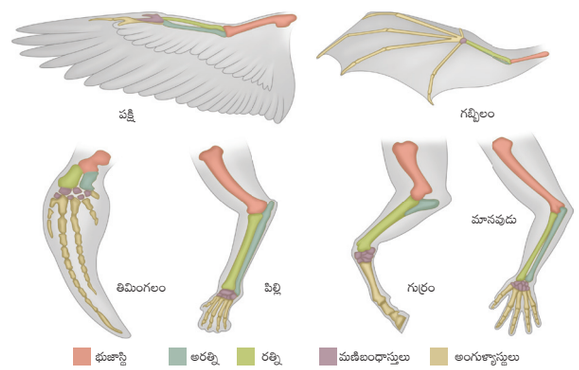
మీ ఉపాధ్యాయుడితో మీ పాఠశాలకు దగ్గరగా ఉన్న ఏదైనా మ్యూజియాన్ని సందర్శించండి మరియు క్షీరదాలతో సహా వివిధ రకాల జంతువుల ఎముకలను గుర్తించండి. ప్రసిద్ధ ఎగ్మోర్ మ్యూజియం చెన్నైలో ఉంది.

6.4.2 తులనాత్మక శరీర నిర్మాణ శాస్త్ర నిదర్శనాలు (Evidences from comparative anatomy)

జీవుల సమూహాల మధ్య నిర్మాణంలో సామ్యత సంబంధాల సూచికలుగా కనబరుస్తాయి. ఉదాహరణకు వివిధ సకశేరుకాల యొక్క పూర్వాంగాల తులనాత్మక అధ్యయనం నిర్మాణంలో సామ్యత ప్రాథమిక ప్రణాళికను ప్రదర్శిస్తుంది. ఈ సంబంధాలను నిర్మాణసామ్య అవయవాలు క్రియాసామ్య అవయవాలు, అవశేష అవయవాలు, అనుసంధానము మరియు అటావిస్టిక్ అవయవాలు క్రింద అధ్యయనం చేయవచ్చు.

నిర్మాణసామ్య నిర్మాణాలు (Homologous structures)

సకశేరుకాలలో తులనాత్మక శరీర నిర్మాణ అధ్యయనాలు పూర్వాంగాలు మరియు చరమాంగాలు నిర్మాణాలలో ఒక ప్రాథమిక ప్రణాళికను వెల్లడిస్తాయి. సకశేరుకాల పూర్వాంగాలు ఒకదానితో ఒకటి శరీర నిర్మాణ సంబంధమైన సామ్యతను ప్రదర్శిస్తాయి. భుజాస్థి, రత్ని, అరత్ని, మణిబంధకాస్థులు, ప్రపాదాస్థికలు మరియు అంగుళ్యాస్థులు వంటి ఎముకలతో ఏర్పడినవి.



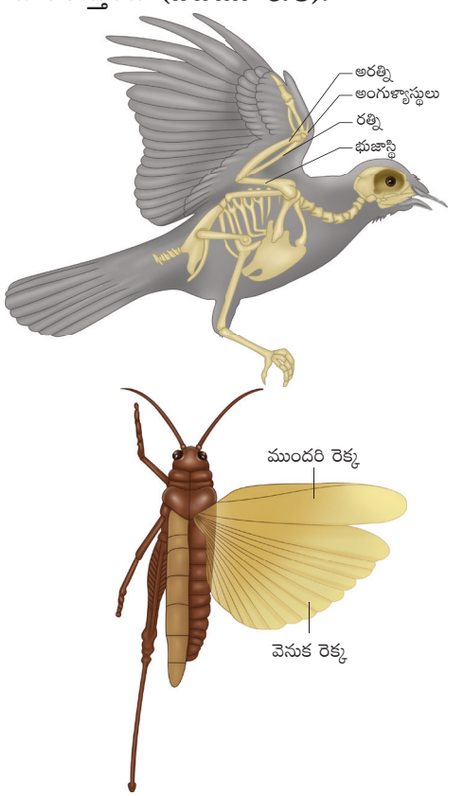
పటము 6.2 భూగోళ సంబంధ సకశేరుకాల పూర్వాంగాలు నిర్మాణసామ్య ప్రదర్శన

నిర్మాణం, ఆవిర్భావంలో సామ్యమును కలిగియుండి వేర్వేరు విధులను నిర్వర్తించే వాటికి నిర్మాణసామ్య నిర్మాణాలు (Homologous structures) అంటారు. ఇది **అపసార పరిణామం (divergent evolution)** కు దారితీయును **(పటము 6.2)**.

అదేవిధంగా కాగితం పువ్వు *(బోగెన్‌విల్లియ)* ముళ్ళు మరియు కుకుర్బిటా, పైసమ్ సెటైవమ్ (బఠాణి) ల కాండం లాంటి నిర్మాణాలు జంతువుల మేత నుండి రక్షణ యంత్రాలుగా పనిచేస్తాయి వాటి తీగలు ఎగబ్రాకడానికి ఉపయోగించబడతాయి.

క్రియాసామ్య నిర్మాణాలు Analogous structures

ఇవి నిర్మాణం ఏర్పడే విధానంలో తేడాలున్నప్పటికీ ఒకేరకమైన విధిని (అలవాట్లను) నిర్వర్తించే వాటిని క్రియాసామ్య నిర్మాణాలు అంటారు. పక్షులు, కీటకాల రెక్కలు నిర్మాణాత్మకంగా భిన్నంగా ఉన్నప్పటికీ ఎగిరే లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇది **అభిసరణ పరిణామం (convergent evolution)** కు దారితీస్తుంది **(పటము 6.3)**.



పటం 6.3 కీటకాలు మరియు పక్షి రెక్కల పోలిక సారూప్యతను చూపించుట.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 116 03-02-2023 11:42:05

క్రియాసామ్య అవయవాలకు ఇతర ఉదాహరణలు – ఆక్టోపస్ మరియు క్షీరదాల యొక్క కళ్ళు పెంగ్విన్‌లు, డాల్ఫిన్‌ల యొక్క తెడ్డు. చిలగడ దుంప వేరు రూపాంతరము మరియు బంగాళాదుంపలో కాండం రూపాంతరము క్రియాసామ్య అవయవాలుగా పరిగణించబడతాయి. ఈ రెండు మొక్కలు ఆహారాన్ని నిల్వ చేసే సాధారణ పనిని కలిగి ఉంటాయి.

అవశేషావయవాలు (Vestigial organs)

నిరుపయోగ మరియు వాటి ఉనికికి అవసరం లేని నిర్మాణాన్ని అవశేషావయవాలు అంటారు. అవశేష అవయవాలు పూర్వీకులలో బాగా అభివృద్ధి చెందిన మరియు క్రియాత్మకమైన నిర్మాణాలుగా ఉండి, అవి ఉపయోగించని కారణంగా పరిణామ క్రమములో అదృశ్యమయ్యాయి. శాఖాహారియైన అయిన కుందేలులో అంధనాళము (caecum) క్రియాత్మకంగా ఉండును. మానవులు తక్కువ సెల్యులోజ్ కలిగిన ఆహారమును తీసుకొనుటచే, ఈ అంధనాళము నిష్క్రియాత్మక ఉండూకము (appendix) గా మారి ప్రస్తుతం అవశేష అవయవం (vestigial organ) గా ఉన్నది. మానవునిలో అవశేషావయవాలకు ఇతర ఉదాహరణలు పుచ్ఛ అనుత్రికం (కోకిక్స్) జ్ఞాన దంతం, చెవి కండరాలు, శరీర రోమాలు మగవారిలోని క్షీర గ్రంథులు, నిమేషక పటలం మొదలగునవి.

అనుసంధానము: (Connecting link)

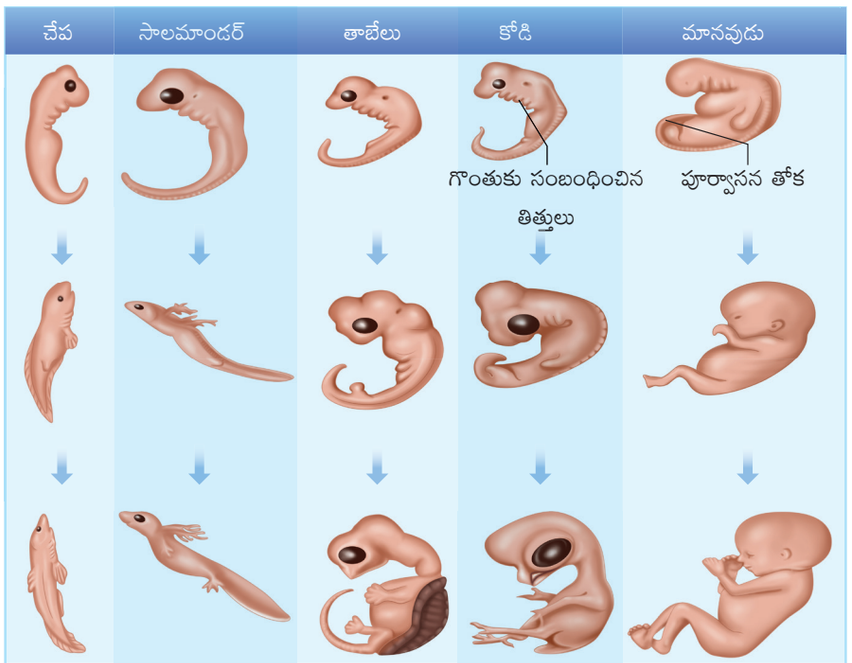
రెండు వేర్వేరు సమూహాల లక్షణాలను కలిగిన జీవులను (పరివర్తన దశ) అనుసంధానము (Connecting link) అంటారు. ఉదాహరణ పెరిపేటస్, (అనెలిడా మరియు ఆర్థ్రోపోడాల మధ్య ఉన్న అనుసంధానము), ఆర్కియోప్టెరిక్స్ (పక్షులు మరియు సరీసృపాల మధ్య గల అనుసంధానము).

పూర్వపిండానుకృతి అవయవాలు: (Atavistic organs)

బాగా అభివృద్ధి చెందిన జీవులలో అవశేషావయవాలు ఆకస్మికంగా కనిపించడాన్ని అటావిస్టిక్ అవయవాలు అంటారు. మానవ శిశువులో తోక ఉండటం అటావిస్టిక్ అవయవానికి ఉదాహరణ.

6.4.3 పిండోత్పత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు (Embryological evidences)

పిండోత్పత్తి శాస్త్రం, డింభకం నుండి ప్రౌఢ దశ వరకు జీవి యొక్క అభివృద్ధి దశలను వివరిస్తుంది. వివిధ రూపాల పిండాభివృద్ధి గురించి ఒక వివరణాత్మక అధ్యయనం, అభివృద్ధి సమయంలో దగ్గరి పోలిక ఉండుటచే మనల్ని ఆలోచింపజేస్తుంది.



పటము 6.4 పిండోత్పత్తికి సంబంధించిన నిదర్శనాలు

అన్ని సకశేరుకాలలో గుండె అభివృద్ధి ఒక జత గొట్టపు నిర్మాణం వలె అభివృద్ధి చెందుతుంది. చేపలలో రెండు గదుల గుండె ఉభయచరాలలో మూడు గదుల గుండె

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 117 03-02-2023 11:42:08

సరీసృపాలు మరియు మొసలి, పక్షులు, క్షీరదాలలో నాలుగు గదులుగా ఉండి ఒక సామాన్యమైన పూర్వీకులను సూచిస్తాయి.

అందువల్ల 19వ శతాబ్దంలో శాస్త్రవేత్తలు పిండం అభివృద్ధి సమయంలో ఉన్నత జంతువులు ఉండే దశ నుండి నిమ్న జంతువుల ఉండే దశల ద్వారా వెళుతుందని నిర్ధారించారు (పూర్వీకులు). **ఎర్నెస్ట్ వాన్ హేకెల్ (Ernst von Haeckel)** ప్రతిపాదించిన **"బయోజెనిటిక్ నియమం** లేదా **పునఃశ్చరణ సిద్ధాంతం" (biogenetic law** or **theory of recapitulation)** క్లుప్తంగా పునరావృతమయ్యే వ్యక్తి జీవిత చరిత్ర జాతి పరిణామాత్మక చరిత్రను సూచిస్తుందని పేర్కొంది. మరొక మాటలో చెప్పాలంటే **"ఆంటోజని ఫైలోజనిని పునఃశ్చరణ" (Ontogeny recapitulates Phylogeny)** చేస్తుంది. ఉన్నత జంతువుల పిండ దశలు దాని పూర్వీకుల ప్రౌఢ దశను పోలి ఉంటాయి. గ్రసని మొప్ప చీలికలు, సొనసంచి మరియు మానవ పిండ దశలలో తోక కనిపించడం కొన్ని ఉదాహరణలు **(పటము 6.4)**. బయోజెనిటిక్ నియమము సార్వత్రికమైనది కాదు మరియు జంతువులు ఏ పూర్వీకుల ప్రౌఢ దశలను తిరిగి పొందలేవని ఇప్పుడు భావిస్తున్నారు. మానవ పిండ దశలలో చరిత్రను తిరిగి సంగ్రహిస్తుంది. కానీ జీవి ప్రౌఢ చరిత్ర (adult history) ను సంగ్రహించలేదు.

వివిధ జంతువుల పిండం ఒకే విధముగా యొక్క తులనాత్మక అధ్యయనం తమలో నిర్మాణాత్మక సారూప్యతలను చూపుతుంది. చేపలు, సాలమండర్, తాబేలు కోడి మరియు మానవుల పిండాలు అన్నీ జీవితాన్ని ప్రారంభించి, సంయుక్త బీజం అనే ఏక కణం విదళనం ద్వారా బ్లాస్టులాను ఉత్పత్తి చేసి గ్యాస్ట్రులా మరియు త్రిస్తరిత జీవులుగా మారుతాయి. కాబట్టి పైన చెప్పిన అన్ని జంతువులు ఉమ్మడి పూర్వీకుల నుండి ఉద్భవించాయని ఇది సూచిస్తుంది.

అణు నిదర్శనాలు (Molecular evidences)

అణు పరిణామం అనునది తరతరాలుగా DNA, RNA మరియు ప్రోటీన్ల వంటి అణువు వరుస క్రమంలో ఏర్పడు మార్పు ప్రక్రియ. ఇది అణువుల మార్పులలో నమూనాలను వివరించడానికి పరిణామాత్మక జీవశాస్త్రం మరియు జనాభా జన్యు శాస్త్రం సూత్రాలు ఉపయోగపడును.

జీవ ప్రక్రియలను నియంత్రించు ప్రోటీన్లు మరియు ఇతర అణువులను జాతుల మధ్య సంరక్షించబడుట అణుజీవశాస్త్రము అత్యంత ఉపయోగకరమైన అభివృద్ధి (భద్రపడతాయి) ఈ సంరక్షించబడిన అణువులలో (DNA, RNA మరియు ప్రోటీన్లు). కాలక్రమేణా సంభవించే స్వల్ప మార్పులను పరమాణు గడియారాలు (molecular clocks) అంటారు. సైటోక్రోమ్ C (శ్వాసక్రియ మార్గం) మరియు rRNA (ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ)ల పరిణామ అధ్యయనానికి అణువులు ఉపయోగపడుతాయి.

6.5 జీవపరిణామ సిద్ధాంతాలు (Theories of biological evolution)

6.5.1 లామార్క్ సిద్ధాంతము (Lamarck's theory)

జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ (Jean Baptiste de Lamarck) 1809వ సంవత్సరములో తన ప్రసిద్ధ గ్రంథం **'ఫిలాసఫీ జులాజిక్'** లో పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని మొదటిసారిగా పేర్కొన్నాడు. లామార్కియన్ సిద్ధాంతం యొక్క రెండు సూత్రాలు – అవి

(i) ఉపయోగ మరియు నిరుపయోగ సిద్ధాంతం: (The theory of use and disuse) –తరుచుగా ఉపయోగించే అవయవాలు పరిమాణం పెరుగుతాయి ఉపయోగించనివి క్షీణిస్తాయి. ఉదాహరణ: జిరాఫీలోని మెడ ఉపయోగ సిద్ధాంతానికి ఒక ఉదాహరణ మరియు పాములలో అంగాలు లోపించడం **నిరుపయోగ** సిద్ధాంతానికి ఒక ఉదాహరణ.

(ii) ఆర్జిత లక్షణాల అనువంశిక సిద్ధాంతం (The theory of inheritance of acquired characters) ఒక జీవి తన జీవిత కాలంలో అభివృద్ధి చేయబడిన లక్షణాలను ఆర్జిత లక్షణాలు అంటారు. కావున ఇవి వారసత్వంగా వస్తాయి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 118 03-02-2023 11:42:08

లామార్కిజమ్‌నకు ప్రధాన అభ్యంతరాలు: (The main objections to Lamarckism)

లామార్క్ "ఆర్జిత లక్షణాల సిద్ధాంతం" **ఆగస్ట్ వీస్‌మాన్ (August Weismann)** చేత నిరూపించలేదు. అతను ఎలుకలపై 20 తరాల పాటు తోకలు కత్తిరించి వాటిని పెంపకం చేయడం ద్వారా ప్రయోగాలు చేశాడు. పుట్టిన ఎలుకలన్నీ తోక తోనే ఉన్నాయి. శారీరక కణాలలో మార్పు తరువాతి తరాలకు బదిలీ చేయబడదని వీస్‌మాన్ తన బీజ ద్రవ్య సిద్ధాంతంలో నిరూపించాడు. కానీ బీజకణాల (జెర్మ్‌ప్లాజమ్) లో మార్పులు వారసత్వంగా సంక్రమిస్తాయి.

నియో లామార్కిజమ్: (Neo-Lamarckism)

లామార్క్ అనుచరులైన (నియో లామార్కిస్టులు) **కోప్, ఆప్‌బార్న్, పాకర్డ్ మరియు స్పెన్సర్‌లు (Cope, Osborn, Packard and Spencer)** లామార్క్ సిద్ధాంతాన్ని శాస్త్రీయ ఆధారాలతో వివరించడానికి ప్రయత్నించారు. అనుకూలనలు విశ్వ వ్యాప్తమని (adaptations are universal) వారు భావించారు. జీవులు పరిసరాల మార్పులకు అనుగుణంగా క్రొత్త నిర్మాణాలను ఏర్పరచుకొంటాయి. బాహ్య పరిస్థితులు ప్రేరణల వలన శారీరక కణాలు 'స్రావకాల'ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అవి రక్తం ద్వారా లైంగిక కణాలకు చేరి సంతానంలో వైవిధ్యాలను కలిగిస్తాయని వారి వాదన.

6.5.2 డార్విన్ ప్రకృతి వరణ సిద్ధాంతము (Darwin's theory of Natural Selection)

ఛార్లెస్ డార్విన్ (Charles Darwin) పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని **'ప్రకృతి వరణం ద్వారా జాతుల ఉత్పత్తి' (The Origin of Species by Natural Selection)** అనే గ్రంథంలో వివరించారు. డార్విన్ భూమి చుట్టూ చేసిన తన ప్రయాణంలో మొక్కలు మరియు జంతువులను విస్తృతంగా పరిశీలించారు. జీవుల మధ్య భారీ రకాలు విశేషమైన సారూప్యతలను మరియు వాటి వాతావరణాన్ని ఎదుర్కోవటానికి వాటి అనుకూల లక్షణాలను ఆయన గుర్తించారు. ప్రకృతి వరణర ద్వారా అనర్హులైన వాటి కంటే యోగ్యత జీవనం సాగించగలవని మరియు సంతానమును ఉత్పత్తి చేస్తాయని ప్రకృతి వరణము ద్వారా నిరూపించారు.

డార్విన్ సిద్ధాంతం అనేక వాస్తవాలు, పరిశీలనలు మరియు ప్రభావాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అవి

1. **అధిక ఉత్పత్తి లేదా అత్యధిక ఫలన శక్తి (Over production (or) prodigality of production)**

అన్ని జీవులు తమ జనాభాను అత్యధిక ప్రమాణంలో ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఉదాహరణకు సాల్మన్ చేప ప్రత్యుత్పత్తి రుతువులో సుమారు 28 మిలియన్ గుడ్లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది అవి పొదిగే కొలది సముద్రాలు కొన్ని తరాల తర్వాత సాల్మన్ చేపలతో నిండి పోవును, చాలా నెమ్మదిగా ప్రజననం జరుపు ఏనుగు తన జీవిత కాలంలో 6 పిల్లలను ఉత్పత్తి చేయగలదు. ఏ ఆటంకం లేనపుడు 750 సంవత్సరాలలో 6 మిలియన్ల వారసులను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.

2) **మనుగడ పోరాటం (Struggle for existence)**

జీవులు తమ ఆహారం, స్థలం మరియు సంగమ భాగస్వామి కోసం పోరాటం చేస్తాయి పరిమితమైన కారకాలు ఉండటం వలన జనాభాలోని జీవుల మధ్య పోటీ ఏర్పడుతుంది. మనుగడ ఉనికి కోసం పోరాటాన్ని 3 విధాలుగా సూచించారు.

1) ఆహారం, స్థలం మరియు సంగమ భాగస్వామి కోసం ఒకే జాతుల మధ్య జాత్యాంతర పోరాటం.

2) ఆహారం మరియు స్థలం కోసం వివిధ జాతుల మధ్య పోరాటం.

3) వరద, భూకంపాలు కరువు మొదలైన వాతావరణ వైవిధ్యాలను ఎదుర్కోవడానికి పరిసరాలతో పోరాటం.

3. **విశ్వవ్యాప్తి వైవిధ్యాలు (Universal occurrence of variations)**

ఏ రెండు జీవులు ఒకేవిధంగా ఉండవు. సమరూప కవలలో కూడా వైవిధ్యాలు ఉంటాయి. ఒకే

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 119 03-02-2023 11:42:08

తల్లిదండ్రులకు జన్మించిన పిల్లలు రంగు, ఎత్తు, ప్రవర్తన మొదలైన వాటిలో విభిన్నంగా ఉంటారు. ఒక జీవిలో కనిపించే ఉపయుక్తమైన వైవిధ్యాలు జీవి మనుగడ కోసం జరిగే పోరాటములో సహాయపడతాయి మరియు ఇలాంటి వైవిధ్యాలు తరువాతి తరానికి అందజేయబడుతాయి.

4. **ప్రకృతి వరణ ద్వారా జాతుల ఉత్పత్తి (Origin of species by Natural Selection)**

డార్విన్ ప్రకారం ప్రకృతి చాలా ఎక్కువ శక్తి వంతమైనది. అతను ప్రకృతి వరణం ద్వారా జాతుల ఉత్పత్తిని ఒక చిన్న వివిక్తత సమూహంతో పోల్చారు. మనుగడ కోసం పోరాటం ఫలితంగా ఏర్పడిన యోగ్యతమాల సార్థక జీవనం ద్వారానే భావితరాల జీవులు మరింత వాతావరణానికి అనుకూలంగా మారుతాయని డార్విన్ భావించారు.

డార్విన్ సిద్ధాంతానికి అభ్యంతరాలు: (Objections to Darwinism)

డార్విన్ సిద్ధాంతానికి వ్యతిరేకంగా కొన్ని అభ్యంతరాలు తెలియజేశారు.

- వైవిధ్యంయొక్క సంవిధానాన్ని వివరించడంలో డార్విన్ విఫలమయ్యారు.
- డార్విన్ యోగ్యతమాల సార్థక జీవనం (survival of the fittest) గురించి వివరించాడు. కాని యోగ్యత ఏవిధంగా సంభవిస్తుందో (arrival of the fittest) వివరించలేదు.
- అనువంశికత చెందని చిన్నచిన్న వైవిధ్యాలపై దృష్టి సారించారు.
- అతను శారీరక మరియు బీజకణాల వైవిధ్యాల మధ్య తేడాను గుర్తించలేదు.
- అవశేషావయవాల ఉనికిని వివరించలేదు. మరియు అధిక ప్రత్యేకీకరణం చెందిన అవయవాలైన విలుప్త మామత్ (ఏనుగులలో పొడవైన దంతాలు) విలుప్త ఐరిస్ దుప్పిలోని అతిపెద్ద కొమ్ములు మొదలైనవి వివరించలేదు.

నియో డార్వినిజం: (Neo Darwinism)

నియో డార్వినిజం అనునది ప్రకృతి వరణం ద్వారా డార్వినియన్ పరిణామం వ్యాఖ్యానం, ఎందుకనగా ఇది ఇది ప్రతిపాదించబడినప్పటి నుండి సవరించబడినది. పరిణామం గురించి కొత్త వాస్తవాలు మరియు ఆవిష్కరణలు డార్వినిజం మార్పులకు దారితీశాయి. దీనికి **వాలెస్, ఎండ్రిచ్ హెకెల్, వీస్‌మన్ మరియు మెండల్ (Wallace, Heinrich, Haeckel, Weismann** and **Mendel)** మద్దతు ఇచ్చారు. ఈ సిద్ధాంతం ఉత్పరివర్తనం, వైవిధ్యం, వివిక్తత మరియు ప్రకృతి వరణర కారణంగా జనాభాలో జన్యువుల పౌనఃపున్యాలలో మార్పును విశదీకరిస్తుంది.

6.5.3 ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతం (Mutation theory)

హ్యూగో డీవ్రిస్ (Hugo de Vries) ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఉత్పరివర్తనలు ఆకస్మికంగా, యాధృచ్ఛికంగా వారసత్వం లేని జీవిలో సంభవించే మార్పులు. డీవ్రిస్ ఈవినింగ్ ప్రైమ్‌రోజ్ (ఈనోథేరా లామార్కియానా) లో తన ప్రయోగాలు చేసి. ఉత్పరివర్తన కారణంగా వాటిలో వైవిధ్యాన్ని గమనించారు.

డీవ్రిస్ ప్రకారము క్రొత్త జాతుల ఉత్పత్తి ఆకస్మికంగా ఏర్పడే పెద్ద వైవిధ్యాలు కారణమయ్యాయి. ఇక్కడ లామార్క్ మరియు డార్విన్‌లు, ఈ సమూహ వైవిధ్యాలు క్రొత్త జాతుల ఉత్పత్తికి కారకులుగా నమ్ముతున్నారు.

ఉత్పరివర్తనలు యాదృచ్ఛికమైనవి మరియు దిశాయుతం కానివి అని హ్యూగో డీవ్రిస్ నమ్మారు. కానీ డార్వినియన్ వైవిధ్యాలు చిన్నవి మరియు దిశాయుతమైనవిగా ఉన్నవి.

జీవ జాతి పరిణామం ఉత్పరివర్తన వల్ల జరిగిందని హ్యూగో డీవ్రిస్ నమ్మారు. దీనిని లంఘనాలు (saltation) అంటారు. (ఒక దశ స్థూల ఉత్పరివర్తనం)

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 120 03-02-2023 11:42:08

ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతలోని ముఖ్యమైన లక్షణాలు (Salient features of Mutation Theory)

- ఉత్పరి వర్తనాలు అనునవి నిరంతరం కాని వైవిధ్యాలు. మరొక తరానికి వారసత్వంగా సంక్రమిస్తాయి.
- సహజంగా ప్రజననం జరిపే జనాభాలోని జీవులలో కాలానుగుణంగా ఉత్పరివర్తనాలు సంభవిస్తాయి.
- ఉత్పరివర్తనాలు పరిపూర్ణమైనవి అందువలన మాధ్యమిక దశలు ఉండవు.
- ఇవి ప్రకృతి వరణాని (natural selection) కి గురవుతాయి.

6.5.4 ఆధునిక సంశ్లేషణ సిద్ధాంతము (Modern synthetic theory)

సీవెల్‌రైట్, ఫిషర్, మేయర్, హక్సలే దాబ్‌జాన్ స్కీ సింప్సన్ మరియు హెకెల్ (Sewell Wright, Fisher, Mayer, Huxley, Dobzhansky, Simpson and Haeckel) శాస్త్రవేత్తలు ప్రకృతివరణ డార్వీనియన్ అనంతర ఆవిష్కరణల సిద్ధాంతములను ఆధారంగా వివరించారు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం ఐదు ప్రాథమిక కారకాలు సేంద్రియ పరిణామంలో పాల్గొంటాయి. అవి: జన్యు ఉత్పరివర్తనలు, క్రోమోజోమ్ ఉత్పరివర్తనలు, జన్యు పునఃసంయోజనాలు, ప్రకృతి వరణము మరియు ప్రత్యుత్పత్తి వివిక్తత.

1. **జన్యు ఉత్పరివర్తనము (Gene mutation)** ఇది జన్యువు నిర్మాణంలో మార్పులను సూచిస్తుంది. దీనిని జన్యు ఉత్పరివర్తనయు/బిందుఉత్పరివర్తనయు అని కూడా అంటారు. ఇది ఒక జీవి దృశ్యరూప లక్షణాలను (phenotype) మారుస్తాయి మరియు వారి సంతానంలో వైవిధ్యాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

2. **క్రోమోజోముల ఉత్పరివర్తనము (Chromosomal mutation)** ఇవి పరిత్యాగం (deletion), సంకలనం (addition), ద్విగుణీకరణం (duplication), విలోమం (inversion) లేదా స్థానాంతరణల (translocation) కారణంగా క్రోమోజోమ్‌ల నిర్మాణంలో మార్పులను సూచిస్తుంది. ఇది జీవి యొక్క దృశ్యరూప లక్షణాలను చాలా మారుస్తుంది మరియు వారి సంతానంలో వైవిధ్యాలను ఏర్పరుస్తుంది.

3. **జన్యు పునఃసంయోజనం (Genetic recombination)** జన్యువుల పునఃసంయోజనాలు క్షయకరణ విభజనలో వినిమయం (crossing over) వలన కలుగుతాయి. ఇది ఒకే జాతిలోని జీవుల మధ్య వైవిధ్యాలను తీసుకొనివవస్తుంది. మరియు అనువంశిక వైవిధ్యాలకు దారితీస్తుంది.

4. **ప్రకృతి వరణము (Natural selection)** ప్రకృతి వరణం ఎలాంటి జన్యు వైవిధ్యాలను కలిగించదు. కాని ఒకసారి అటువంటి వైవిధ్యాలు సంభవించినప్పుడు అది కొన్ని జన్యు మార్పులకు అనుకూలంగా వస్తుంది. ఇతర వాటిని తిరస్కరిస్తుంది. (పరిణామంలో 'చాలక శక్తి' – driving force of evolution).

5. **ప్రత్యుత్పత్తి వివిక్తత (Reproductive isolation)** ఇది సంబంధిత జీవుల మధ్య అంతర ప్రజననమును నివారించడంలో సహాయపడుతుంది.

6.5.5 మానవాళి ద్వారా పరిణామం (Evolution by anthropogenic sources)

ప్రకృతి వరణము (పారిశ్రామిక శ్యామలత్వం) (Natural Selection (Industrial melanism)

పారిశ్రామిక శ్యామలత్వం ద్వారా ప్రకృతి వరణమును స్పష్టంగా వివరించవచ్చు. పారిశ్రామిక శ్యామలత్వం అనేది పెప్పర్డ్ మాత్, *బిస్టన్ బిట్యులేరియా* చేత ప్రదర్శించబడిన ప్రకృతి వరణం శాస్త్రీయ విధానం. ఇవి తెలుపు రెక్కలు మరియు నలుపు రెక్కలు అనే రెండు రూపాలను కలిగి ఉండును. ఇంగ్లాండులో పారిశ్రామిక విప్లవానికి పూర్వం తెలుపు మరియు నలుపు గల పెప్పర్డ్ మాత్‌లు సాధారణంగా ఉండేవి. పారిశ్రామిక విప్లవానికి పూర్వం భవనాల గోడ తెలుపు రంగులో ఉండేవి. అందువలన తెలుపు రంగు మాత్‌లు వాటి పరభక్షకాల నుండి తప్పించుకున్నవి. పారిశ్రామిక విప్లవానికి తరువాత పరిశ్రమల నుండి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 121 03-02-2023 11:42:08

వెలువడిన పొగ, మసి కారణంగా వృక్ష కాండములు నల్లగా మారాయి. నలుపు మాత్‌లు నలుపు చెట్ల కాండానికి, పరిసరాలకు తగినట్లుగా మార్పు చెందాయి తెలుపు మాత్‌లు వాటి పరభక్షకాలచే సులభముగా గుర్తించబడ్డాయి. అందువలన ముదురు రంగు జనాభాలో ముదురు రంగు మాత్ ఎంపిక చేయబడి తెల్ల మాత్‌లతో పోల్చినప్పుడు నలుపు మాత్‌లు సంఖ్యపెరిగింది. నలుపు మాత్‌లు ప్రకృతి ధనాత్మక వరణ పీడనా (Positive selection pressure)ని అందించినది. జనాభాలో పైన పేర్కొన్న ఆధారాల ద్వారా, జీవరాశులు అనుకూలతలు (మార్పులు) చెంది మనుగడ సాగించి అధిక సంతానాన్ని ఉత్పత్తి చేసి దీని ఫలితంగా ప్రకృతి వరణం (Natural seletion) వలన జీవుల జనాభా అధికమైనది.

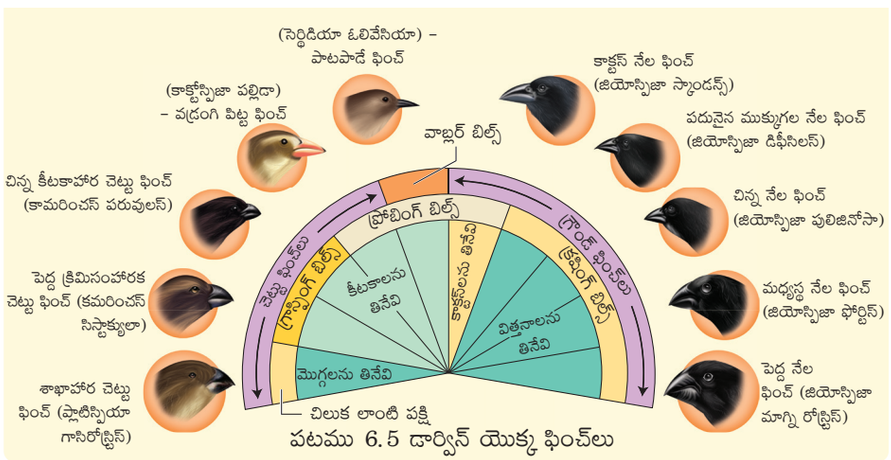
కృత్రిమ వరణం (artificial selection) అనునది అడవులు, మహాసముద్రాలు మరియు మత్స్య సంపదను మానవ దుర్వినియోగం లేదా పురుగుమందులు, గుల్మనాశనులు లేదా ఔషధాల వాడకం యొక్క ఉప ఉత్పత్తి. వందల సంవత్సరాలుగా మానవులు వివిధ రకాల కుక్కలను ఎన్నుకున్నారు. ఇవన్నీ ఒకే జాతి కుక్కల యొక్క వైవిధ్యాలు. మానవుడు స్వల్ప వ్యవధిలో క్రొత్త రకాలను ఉత్పత్తి చేయగలిగితే **"ప్రకృతి"** దాని విస్తారమైన వనరులతో మరియు సుదీర్ఘ కాలంతో వరణం ద్వారా క్రొత్త జాతులను సులభంగా ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

6.5.6 ఉపయుక్త వికిరణం (Adaptive Radiation)

ఒకే పూర్వికుల రూపం నుండి వేరుచేయబడిన క్రొత్త జాతులను ఉత్పత్తి చేసే ప్రక్రియ క్రొత్తగా ఆక్రమించిన జాతులు అవసరాలకు అనుగుణంగా మారుటను ఉపయుక్త వికిరణం అంటారు. ఉపయుక్త వికిరణం సాపేక్షంగా తక్కువ సమయంలో ఉద్భవించిన దగ్గరి సంబంధిత సమూహాలలో ఉత్తమమైనదిగా వివరించబడినది. డార్విన్ ఫించ్‌లు మరియు ఆస్ట్రేలియాలో శిశుకోశ క్షీరదాలు (**marsupials**) ఉపయుక్త వికిరణానికి ఉత్తమ ఉదాహరణలు. ఒక వివిక్తత భౌగోళిక ప్రాంతంలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఉపయుక్త వికిరణం సంభవించినప్పుడు ఇది ఒకే నిర్మాణ మరియు క్రియాత్మక సారూప్యతను కలిగి ఉంటుంది. ఇది అభిసరణ పరిణామము వలన కలుగుతాయి.

డార్విన్ ఫించ్‌లు (Darwin's finches)

వీటి సాధారణ పూర్వీకులు సుమారు రెండు మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం గాలపాగోస్ (Galapagos) కు వచ్చాయి. ఆ సమయంలో డార్విన్ ఫించ్‌లు 14 గుర్తించబడ్డాయి. శరీర పరిమాణం, ముక్కు ఆకారం మరియు ఆహార ప్రవర్తనలో ఇవి భిన్నంగా ఉంటాయి. ముక్కు యొక్క పరిమాణం మరియు రూపంలో మార్పుల వలన వివిధ జాతుల కీటకాలు, విత్తనాలు కాక్టస్ పుష్పం నుండి తేనె మరియు ఇగువానాస్ నుండి రక్తం వంటి వివిధ ఆహార వనరులను ఉపయోగించుకునేలా చేశాయి. ఇవన్నీ ప్రకృతి వరణం ద్వారా జరుగుతాయి. **పటము 6.5** లో డార్విన్ గమనించిన కొన్ని లక్షణాలు సూచించబడ్డాయి డార్విన్ ఫించ్ ల యొక్క DNA లో ALX1 జన్యువులోని జన్యు వైవిధ్యం ముక్కు ఆకారంలో వైవిధ్యంతో సంబంధం కలిగి ఉంటుంది. ALX1



పటము 6.5 డార్విన్ యొక్క ఫించ్‌లు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 122 03-02-2023 11:42:09

జన్యువులో తేలికపాటి ఉత్పరివర్తనం డార్విన్ ఫించ్‌లు యొక్క ముక్కు ఆకారంలో దృశ్య రూపంలో మార్పుకు దారి తీస్తుంది.

ఆస్ట్రేలియాలో మార్సుపియల్స్ ఉత్తర అమెరికాలోని జరాయువు క్షీరదాలు క్షీరదాల క్షీరదాలు రెండు ఉపవర్గాలు. అవి 1. నిర్దిష్ట ఆహార వనరులు, చలన నైపుణ్యం లేదా వాతావరణానికి అనుకూలమైనవి. ఇవి 100 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం సాధారణ పూర్వీకుల నుండి వేరుచేయబడి మరియు ప్రతి వంశం స్వతంత్రంగా పరిణామం కొనసాగింది కాలానుగుణంగా భౌగోళిక విభజన ఉన్నప్పటికీ ఆస్ట్రేలియాలో మార్సుపియల్స్ మరియు ఉత్తర అమెరికాలోని జరాయువు క్షీరదాలు ఒకేవిధమైన జీవన విధానాలతో సారూప్య ఆవాసాలలో నివసించే వివిధ రకాల జాతులను ఉత్పత్తి చేశాయి. వాటి ఆకారర, చలన విధానం, ఆహారం మరియు మేత వంటివి వివిధ రకాల ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులపై ఎక్కువగా సారూప్యతను కలిగి ఉంటాయి. ఈ లక్షణం వారి విలక్షణమైన పరిణామ సంబంధాన్ని ప్రతిబింబిస్తుంది.

ఆస్ట్రేలియాలో 200 జాతులకు పైగా మార్సుపియల్‌లుతో పాటు కొన్ని జరాయువు క్షీరదాలు నివసిస్తుండేవి. ఆస్ట్రేలియాలోని మార్సుపియల్‌లు విభిన్న ఆవాసాలను ఆక్రమించడానికి ఉపయుక్త వికిరణానికి గురైనవి. ఇవి ఉత్తర అమెరికా అంతటా వ్యాపించాయి.

6.6 పరిణామ సంవిధానం (Mechanism of evolution)

సూక్ష్మ పరిణామం జనాభాలో యుగ్మవికల్ప పౌనఃపున్యాల మార్పును సూచిస్తుంది. ప్రకృతి వరణము, ఉత్పరివర్తనము మరియు జన్యు ప్రవాహం పరిణామముల వంటి నాలుగు ప్రాథమిక బలాలు కారణంగా జనాభాలో యుగ్మవికల్ప పౌనఃపున్యాలు మారవచ్చు.

6.6.1 ప్రకృతి వరణము (Natural selection)

ఒక యుగ్మవికల్పం ఒక జీవిని అక్కడి వాతావరణంలో జీవించడానికి యోగ్యత కలిగించి పునరావృత్తి జరుపునట్లు చేయును. ఒక యుగ్మవికల్పం యోగ్యతను తగ్గిస్తే దాని పౌనఃపున్యాలు ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి తగ్గుతాయి

ఇచ్చిన జన్యువు పరిణామ మార్గం అనగా, ఆ తరంలో జనాభాలో యుగ్మవికల్పం యొక్క పౌనఃపున్యంలో మార్పు ఒకేసారి పని చేసే అనేక పరిణామాత్మక యంత్రాంగాల ఫలితంగా సంభవించవచ్చు. ఉదాహరణకు ఒక జన్యువు యొక్క యుగ్మ వికల్ప పౌనఃపున్యాలు జన్యు ప్రవాహాల మరియు జన్యు విస్తాపన ద్వారా మార్పు ఏర్పడవచ్చు. మరొక జన్యువుల ఉత్పరివర్తనాలు క్రొత్త యుగ్మవికల్పాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది ప్రకృతి వరణానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది **(పటము 6.6)**.

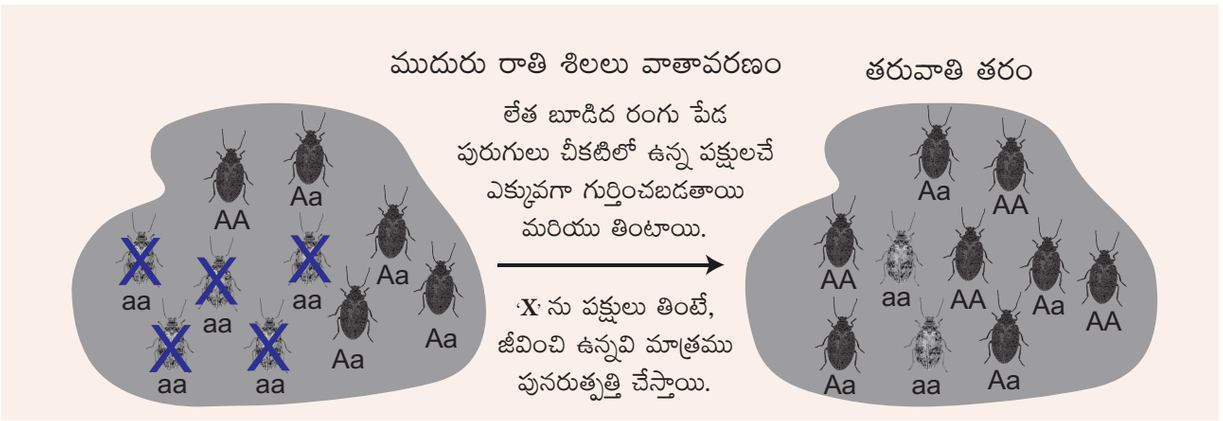
వరణము (Selection)

ప్రకృతి వరణములో ప్రధానంగా మూడు రకాలు ఉన్నాయి.

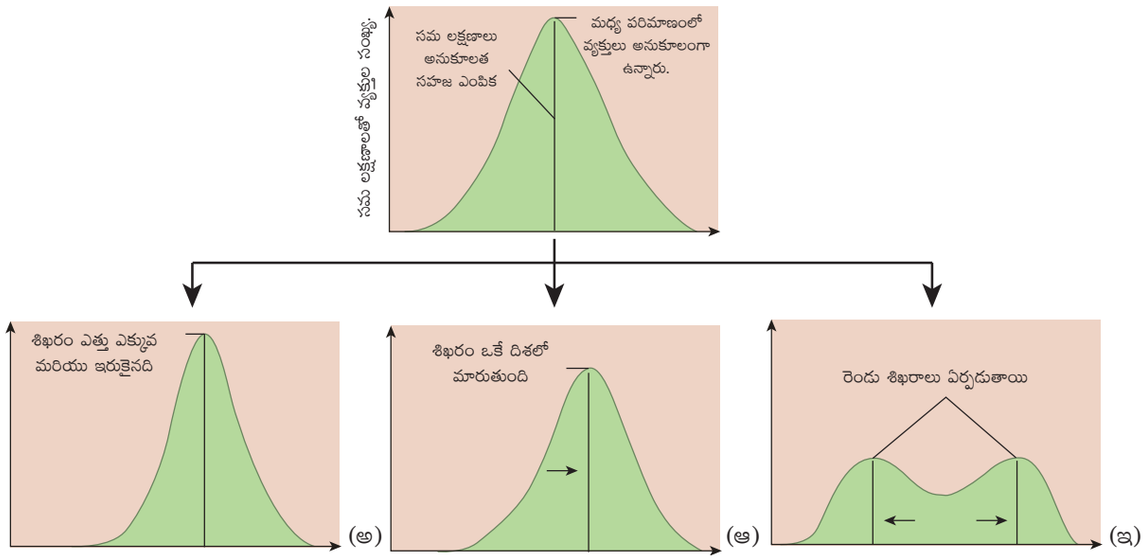
1. **స్థిరీకరణ వరణం (అభికేంద్ర వరణం) (Stabilising Selection (centipetal selection)**
ఈ రకమైన వరణం స్థిరమైన వాతావరణంలో సంభవిస్తుంది. **(పటము 6.7(అ))** సగటు దృశ్యరూప జీవులు మనుగడ సాగించి, రెండు అంత్యములో ఉన్న జీవులు తొలగించబడుతాయి. అక్కడ జాతుల ఉత్పత్తి ఉండదు. కాని తరతరాలుగా జనాభాలోని దృశ్యరూప స్థిరత్వాన్ని (**phenotypic stability**) నిలుపుతుంది. ఉదాహరణకు తుఫాను చుట్టూ ఉండే పిచ్చుకలు సగటు కొలతలు మరియు మనుగడ సాగించలేని పిచ్చుకలు చాలా వైవిధ్యాలు చూపించును. అవి స్థిరీకరణ వరణమును సూచించును.

2. **దిశాయుత వరణం (Directional Selection)**
ఈ రకమైన వరణం క్రమంగా మార్పులు జరిగే పర్యావరణములో సంభవిస్తుంది. **(పటము 6.7 (ఆ))**. ఈ రకమైన వరణం దృశ్యరూప విస్తరణం యొక్క ఒక అంత్యంలో జీవులు తొలగించబడి, మరొక వైపుకు జరుగును. ఉదాహరణకు మగ మరియు ఆడ పిచ్చుకల మధ్య పరిమాణ వ్యత్యాసాలు. మగ, ఆడ పిచ్చుకలు బాహ్యంగా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 123 03-02-2023 11:42:09



పటము 6.6 ప్రకృతి వరణము



పటం 6.7 విభిన్న లక్షణాలపై సహజ ఎంపిక యొక్క ఆపరేషన్ (అ) స్థిరీకరణ (ఆ) దిశాత్మక మరియు (ఇ) అంతరాయం కలిగించేవి.

ఒకే విధంగా కనిపిస్తాయి. కానీ శరీర బరువులో తేడా ఉండి ఆడ పిచ్చుకలు శరీర బరువుకు సంబంధించి దిశాయుత వరణమును చూపుతాయి

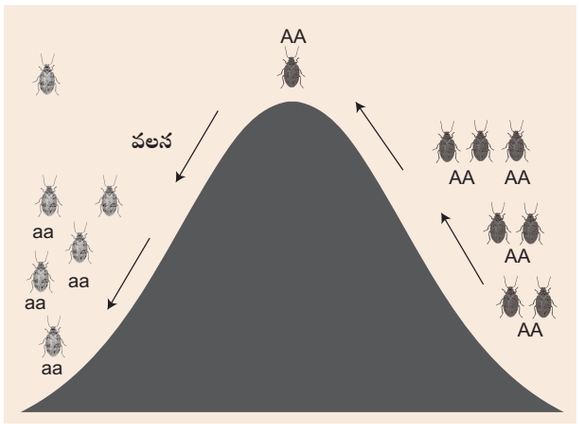
3. **విచ్ఛిత్తి వరణం (అపకేంద్ర వరణం) Disruptive Selection (centrifugal selection)** సమజాతీయ వాతావరణం విషమజాతీయ వాతావరణం లోనికి మారినప్పుడు ఈ రకమైన వరణం సంభవిస్తుంది **(పటము 6.7 (ఇ))**. తీవ్రమైన దృశ్యరూపాలు జీవులు వరణం గావించబడి, సగటు దృశ్యరూప జీవులు తొలగించబడతాయి దీని ఫలితంగా జనాభా ఉప జనాభా జాతిగా విచ్ఛిత్తి చెందుతాయి. ఇది ఒక అసాధారణ వరణ పద్ధతి అయినప్పటికీ రెండు లేదా ఎక్కువ విభిన్న జాతుల ఆవిర్భావంకు దారితీస్తుంది. దీనిని ఉపయుక్త వికిరణం (**adaptive radiation**) అని కూడా అంటారు ఉదాహరణకు డార్విన్ ఫించ్‌లు – గాలపోగస్ దీవులలో నివశించే ఫించ్‌ల ముక్కు పరిమాణము విత్తనం పరిణామమునకు సంబంధించినదిగా ఉంటుంది.

సమూహ వరణం మరియు లైంగిక వరణం అనునది ఇతర రకాల వరణం అగును. ఇవి రెండు ప్రధాన సమూహ వరణాలు అవి పరోపకారం (Altrusim) మరియు బంధువుల (**kin**) వరణం.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 124 03-02-2023 11:42:11

6.6.2 జన్యు ప్రవాహం (Gene flow)

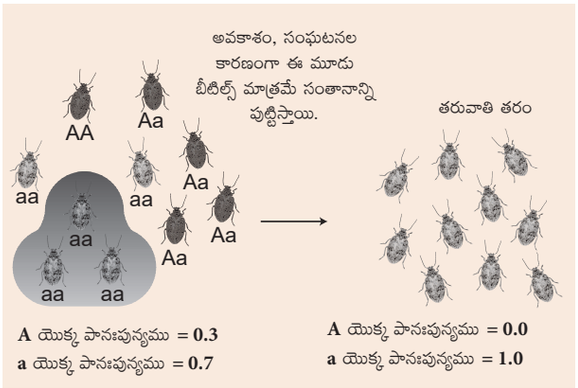
బీజకణాల ద్వారా జన్యువుల చలనం లేదా జీవుల జనాభాలలో బహిర్వలగును లేక వలసపోవుట (emigration) మరియు అంతర్వలస (immigration)ల జన్యు ప్రవాహమును సూచించును. జనాభా లోకి ప్రవేశించే జీవులు మరియు సంయోగబీజాలు క్రొత్త యుగ్మవికల్పాలను కలిగి ఉండవచ్చు. లేదా ఇప్పటికే ఉన్న యుగ్మ వికల్పాలను తీసుకురావచ్చు. కానీ ఇవి జనాభాలో ఉన్నవాటి కంటే విభిన్న నిష్పత్తిలో ఉంటాయి. జన్యు ప్రవాహం పరిణామానికి బలమైన కారకం **(పటము 6.8)**



పటము 6.8 జన్యు ప్రవాహం

6.6.3 జన్యు విస్థాపన /సీవాల్ రైట్ ప్రభావం (Genetic drift / Sewall Wright Effect)

జన్యు ప్రవాహం అనేది పరిణామ యంత్రాంగం, దీనిలో జనాభా యొక్క యుగ్మ వికల్ప పౌనఃపున్యాల అవకాశం అనుసరించి తరతరాలుగా మారుతాయి అన్ని జనాభా పరిమాణాలలో జన్యు విస్థాపన ఏర్పడుతుంది. కానీ దాని ప్రభావాలు చిన్న జనాభాలో బలంగా ఉంటాయి **(పటము 6.9)**. ఇది కొన్ని యుగ్మవికల్పాలు కోల్పోవచ్చు (ప్రయోజనకరమైన వాటితో సహా) మరియు ఇతర యుగ్మవికల్పాలు స్థిరంగా ఉండవచ్చు. జన్యు ప్రవాహం ప్రభావం వలన ప్రకృతి వైపరీత్య కారణంగా జనాభా సంఖ్య తగ్గినప్పుడు బాటిల్ నెక్ ప్రభావం (bottle neck effect) ఏర్పడుతాయి లేదా చిన్న జనాభా సమూహం పెద్ద జనాభా నుండి విడిపోయి ఒక కాలనీగా పరిగణించబడును. దీనిని స్థాపకుల ప్రభావము (founder's effect) అంటారు.



పటము 6.9 జన్యువేగం

6.6.4 ఉత్పరివర్తనము (Mutation)

అన్ని జన్యు వైవిధ్యాలకు ఉత్పరివర్తనాలు అసలు మూలం అయినప్పటికీ, చాలా జీవులకు ఉత్పరివర్తనల రేటు తక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్ల ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి యుగ్మవికల్ప పౌనఃపున్యాలపై క్రొత్త ఉత్పరివర్తనాలు సాధారణంగా పెద్దవి గా ఉండవు.

6.7 హార్డీ వెయిన్‌బెర్గ్ సూత్రము (Hardy - Weinberg Principle)

ప్రకృతిలో జనాభా సాధారణంగా విస్తీర్ణమైన మైదానంలో గడ్డి, అడవిలో తోడేళ్ళు మరియు సహజ జనాభాలో వ్యక్తి శరీరంలోని బ్యాక్టీరియాలు అన్ని ప్రకృతి జనాభాలుగా ఉంటాయి. ఈ జనాభా మొత్తంలో జన్యువులు మాత్రమే ఉద్భవిస్తాయి. పరిణామం అంటే జనాభా పరిపూర్ణత వైపు కదులుతున్నట్లు కాదు, జనాభా తరతరాలుగా దాని జన్యు నిర్మాణాన్ని ఏర్పరచుకొనుట ఉదాహరణకు తోడేలు జనాభాలో బూడిద రోమాలు కంటే నలుపు రంగు రోమాలు కోసం జన్యు వైవిధ్యం యొక్క పౌనఃపున్యంలో మార్పు ఉండవచ్చు. కొన్నిసార్లు ఈ రకమైన మార్పు ప్రకృతి వరణం లేదా వలసల వలన లేదా యాధృచ్ఛిక సంఘటనల వలన కలగవచ్చు.

క్రొత్త జనాభా అభివృద్ధి చెందకుండా ఉండటానికి అవసరమైన పరిస్థితులను చూడవచ్చు. **జన్యు ప్రవాహం, జన్యు విస్థాపన, ఉత్పరివర్తనం, పునఃసంయోజకం మరియు ప్రకృతి వరణం లేనప్పుడు జనాభాలో యుగ్మ వికల్పాల పౌనఃపున్యాలు తరానికి**

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 125 03-02-2023 11:42:15

తరానికి స్థిరంగా ఉంటాయని యునైటెడ్ కింగ్‌డమ్ (UK) లోని హార్డీ మరియు జర్మనీకి చెందిన వెయిన్‌బర్గ్ పేర్కొన్నారు. ఆ జనాభాలో యుగ్మవికల్పాలు మరియు జన్యు రూపాలు లేదా యుగ్మవికల్పాల పౌనఃపున్యాలు తరతరాలుగా ఒకే విధంగా ఉంటాయి. పరిణామము అనేది కాలక్రమేణా జనాభాలో యుగ్మవికల్ప పౌనఃపున్యాలలో మార్పు వలన వచ్చును. అందువలన హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ క్రొత్త జనాభా అభివృద్ధి చెందడం లేదు అని తెలిపారు.

మనకు పెద్ద సంఖ్యలో బీటిల్స్ ఉన్నాయని అనుకుందాం మరియు ముదురు బూడిద, లేత బూడిద రంగులో కనిపించాయి, వాటి రంగు 'A' జన్యువు ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది. 'AA' మరియు 'Aa' బీటిల్స్ (పేడ పురుగులు) ముదురు బూడిద మరియు 'aa' బీటిల్స్ లేత బూడిద రంగులో ఉంటాయి. జనాభాలో 'A' యుగ్మవికల్పం 0.3 పౌనఃపున్యం (p) మరియు 'a' యుగ్మవికల్పం 0.7 పౌనఃపున్యం (q) కలిగి ఉందని చెప్పవచ్చు. అప్పుడు p+q=1.

జనాభా సమతుల్యతలో ఉంటే హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ సమీకరణాల ద్వారా జన్యురూప పౌనఃపున్యాన్ని అంచనా వేయవచ్చు.

$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2$

p^2 = AA పౌనఃపున్యం

2pq= Aa పౌనఃపున్యం

q^2= aa పౌనఃపున్యం

p = 0.3, q = 0.7 అయితే,

$p^2 = (0.3)^2 = 0.09 = 9$ % AA

$2pq = 2(0.3)\ (0.7) = 0.42 = 42$ % Aa

$q^2 = (0.7)^2$ 0.49 = 49 % aa

అందువలన పేడ పురుగుల (బీటిల్స్) జనాభా హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ సమతుల్యతలో కనిపిస్తుంది. హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ సమతుల్యంలోని బీటిల్స్ పునరుత్పత్తి చేసినపుడు, తరువాతి తరంలో యుగ్మవికల్పం మరియు జన్యురూపం యొక్క పౌనఃపున్యం ఇలా ఉంటుంది. తరువాతి తరాన్ని తయారుచేసే సంయోగబీజాలు 'A' మరియు 'a' యుగ్మవికల్ప పౌనఃపున్యం ఒకే విధంగా ఉంటుందని అనుకుందాం. అప్పుడు సంతానంలో ఎటువంటి వైవిధ్యం సమతుల్యంలో తల్లిదండ్రుల జన్యురూపం పౌనఃపున్యాలు తరువాతి తరంలో కనిపిస్తాయి (అనగా 9% AA; 42% Aa మరియు 49% aa)

పేడ పురుగులు (బీటిల్స్) యాదృచ్ఛికంగా సంపర్కం జరిగినవి అని అనుకుంటే జీజకణాల సమూహంలోని స్త్రీ, పురుష (బీజాల ఎంపిక) సంతానం జన్యు రూపాన్ని పొందే సంభావ్యత తల్లిదండ్రుల బీజకణాల జన్యురూపం పై ఆధారపడి ఉంటుంది.

హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ అంచనాలు (Hardy Weinberg's assumptions include)

ఉత్పరివర్తనలు లేనివి (No mutation) – ఉత్పరివర్తన ద్వారా క్రొత్త యుగ్మవికల్పాలు ఉత్పత్తి చేయబడవు. జన్యువులు ద్విగుణీకరణం లేదా పరిత్యాగం వలన కూడా జరగదు.

యాదృచ్ఛిక సంపర్కం (Random mating)– ప్రతి జీవికి సంగమ సంభోగం చేసే అవకాశం లభిస్తుంది. ఒక నిర్దిష్ట జన్యు రూపానికి ప్రాధాన్యత లేకుండా ఒక దానితో ఒకటి యాదృచ్ఛికంగా సంపర్కం జరుపుతాయి.

జన్యు ప్రవాహం లేనివి (No gene flow) - వ్యక్తులు లేదా వారి సంయోగబీజాలు జనాభాలో అంతర్వలసలోకి ప్రవేశించుట బహిర్వలసలోకి నిష్క్రమించును.

చాలా పెద్ద జనాభా పరిమాణం (Very large population size) - జనాభా అనంతమైన పరిమాణంలో ఉండాలి.

సహజ ప్రకృతి వరణం (No natural selection)- అన్ని యుగ్మవికల్పాలు మనుగడ మరియు ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొనును.

ఈ అంచనాలలో ఏదైనా నెరవేర్చకపోతే, జనాభా హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ సమతుల్యతలో ఉండదు. యుగ్మవికల్ప పౌనఃపున్యాలు ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి మారితేనే పరిణామం జరుగుతుంది.

6.8 మానవుడి ఆవిర్భావం మరియు పరిణామము (Origin and Evolution of Man)

క్షీరదాలు 210 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం జురాసిక్ కాలంలో పరిణామం చెందాయి. ఆసియా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 126 03-02-2023 11:42:17

ఆఫ్రికాలో హోమినిడ్ పరిణామం సంభవించింది. మానవులు ఇతర జంతువుల కన్నా ఉన్నతమైనవి, సాధనాలు తయారు చేయడంలో సంస్కృతిలోనూ వారు సమర్థవంతులని హామినిడ్‌లు నిరూపించారు.

5QUG6

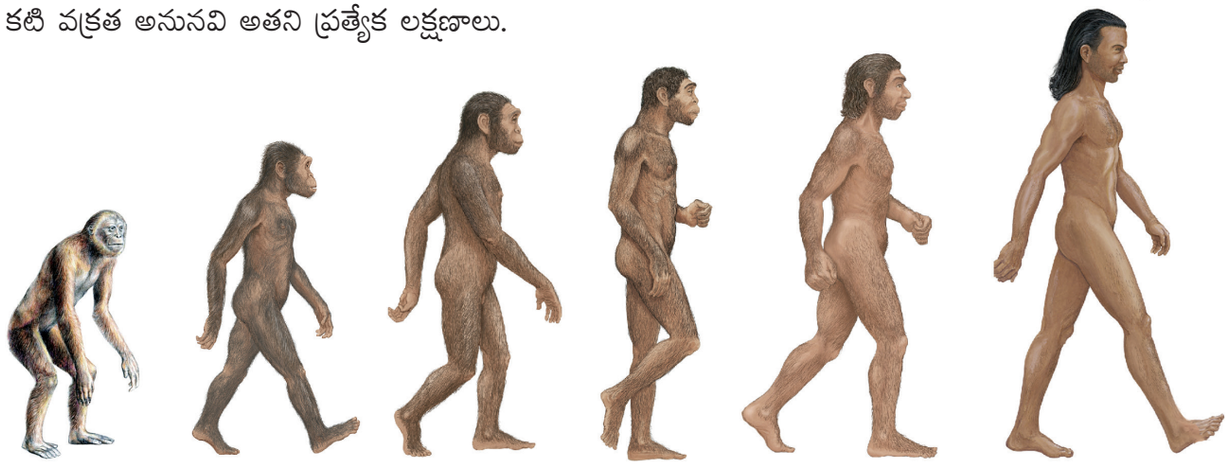
రామాపితికస్ మరియు *శివాపితికస్* వంటి చరిత్ర పూర్వ మానవుని మొట్టమొదటి శిలాజాలు 14 మిలియన్ సంవత్సరాలకు ముందు జీవించి ఉండేవి. కోతిని పోలిన *డ్రయోపితికస్* నుండి ఆవిర్భవించాయి. *డ్రయోపితికస్* మరియు *రామాపితికస్*కు రోమాలు ఉండి, గొరిల్లా మరియు చింపాంజీల వంటి నడకను పోలి ఉన్నారు. *రామాపితికస్* *ఆస్ట్రలోపితికస్*లు పూర్వీకుడిగా పరిగణించబడ్డారు. వీరు ఆధునిక మానవులు శాఖాహారులుగా ఉన్నారు (**పటము 6.10**).

ఆస్ట్రలోపితికస్ తూర్పు ఆఫ్రికా పచ్చిక మైదానంలో ఐదు మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితమే జివించి ఉండేవారు. వీరిని ఆస్ట్రేలియన్ కోతిని పోలిన మానవుడుగా పిలుస్తారు. అతను 1.5 మీటర్ల ఎత్తుతో రెండు కాళ్ళతో నడిచేవారు, సర్వభక్షకాలు సగం నిటారుగా నిలబడి గుహలలో నివసించేవారు. నుదురు, చిన్నదిగా, గాడులు కలిగిన కనుబొమ్మలు, ముఖం ముందుకు పొడుచుకు రావడం, దవడలు లేకపోవడం, తక్కువ కపాల సామర్థ్యం 350 – 450 cc, మానవ దంత విన్యాసము, వెన్నుపూస భాగములోని కటి వక్రత అనునవి అతని ప్రత్యేక లక్షణాలు.

హోమోహెబిలస్ సుమారు 2 మిలియన్ సంవత్సరాలకు ముందు నివసించేవారు. వారి కపాల సామర్థ్యం 650 – 800cc ల మధ్య ఉండేది. బహుశా వీరు శాకాహారులుగా ఉండి. రెండు కాళ్ళతో చలించే వారు మరియు రాళ్ళతో చేసిన సాధనాలను ఉపయోగించేవారు.

మొదటి మానవుడిని పోలిన *హోమో ఎరక్టస్* 1.7 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం నివసించేవారు మానవునికి చాలా దగ్గర సంబంధాన్ని కలిగి ఉండేవారు. పుర్రె ఆధునిక మానవుడి కంటే చదునుగా మందంగాను ఉండేవి. పెద్ద మెదడు ఎక్కువ సామర్థ్యం 900 cc కలిగి ఉండేవి. *హోమో ఎరక్టస్* మాంసాన్ని తిని ఉండవచ్చు. హోమోఎర్గాస్టర్ మరియు *హోమో ఎరక్టస్* ఆఫ్రికాను వదిలి వెళ్ళారు.

జర్మనీలోని నియాండర్ లోయలో 1400 cc మెదడు పరిమాణం వీరు 34,000 – 1,00,000 సంవత్సరాల క్రితం నియాండర్‌థాల్ మానవులు నివసించారు. ఆధునిక మానవుడి నుండి నిటారు భంగిమ, చదును కపాలం, వాలుగా ఉండే నుదురు, పలుచని పెద్ద కంటి గోళాలు, భారీగా ఉండే గాడులు కలిగిన కనుబొమ్మలు, పొడుచుకు వచ్చిన దవడలు, గడ్డం లేకపోవడం మొదలగు లక్షణాలు కలిగి ఆధునిక మానవుని కంటే వేరుగా ఉండేవారు. వారు తమ శరీరాలను రక్షించుకోవడానికి జంతువుల వెనుక దాక్కునేవారు. అగ్ని వాడకం వారికి తెలుసు, మరణించిన వాటిని పూడ్చి పెట్టేవారు.



రామాపితికస్ ఆస్ట్రలోపితికస్ హోమో హెబిలస్ హోమో ఎరక్టస్ నియాండార్తల్ మానవుడు హోమో సెపియన్స్

పటము 6.10 మానవుని పరిణామం

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 127 03-02-2023 11:42:17

వీరికి వ్యవసాయం మరియు జంతువుల పెంపకం తెలియదు.

ఫ్రాన్స్‌లోని క్రో-మాగ్నన్ శిలల నుండి కనుగొనబడిన ఆధునిక మానవులలో మాట్లాడే క్రో-మాగ్నోన్ ఒకరు. వీరు ఆధునిక యూరోపియన్ల పూర్వీకుడిగా పరిగణించబడతారు. వీరు వివిధ పర్యావరణ పరిస్థితులకు అనుగుణంగా ఉండటమే కాకుండా గుహ చిత్రలేఖనాలు, నేల మరియు గోడలపై చిత్రాలు కూడా గీసేవారు.

హోమో సెపియన్స్ లేదా ఆధునిక మానవులు ఆఫ్రికాలో 25,000 సంవత్సరాల క్రితం ఉద్భవించి ఇతర ఖండాలకు వెళ్లి విభిన్న జాతులుగా అభివృద్ధి చెందారు. వీరి మెదడు సామర్థ్యం 1300 – 1600 cc ఉండి పంటలను పండించడం మరియు జంతువులను పెంచడం ప్రారంభించారు.

6.9 వివక్తత సంవిధానము (Isolating Mechanism)

వివక్తత అంటే ఒక జనాభాలోని సభ్యులను ఉపజనాభాలుగా వేరుచేయుట. తద్వారా ఉపజనాభా యొక్క జన్యు సమగ్రతను కొనసాగించవచ్చు. ఒకే ప్రాంతంలో నివసిస్తున్న దగ్గరి సంబంధం ఉన్న జాతులు కలిసి సంతానోత్పత్తి చేయవు. అవి అడ్డంకులను వేరుచేయడం ద్వారా నిరోధించబడుతుంది. వివక్త అవరోధాలు రెండు జాతుల మధ్య సంతానోత్పత్తి జరగకుండా ఆపి. అనేక రకాల వివక్తత అవరోధాలు కలిగి ఉన్నాయి. దీనిలో అతి ముఖ్యమైన వ్యత్యాసం సంయుక్త బీజం ఏర్పడడానికి ముందు మరియు సంయుక్త బీజం ఏర్పడిన తరువాత గల వివక్తత సంవిధానము. సంయుక్త బీజం ఏర్పడడానికి ముందు జరిగే ప్రక్రియలో రెండు జాతులు సంబంధంలోకి రాకుండా నిరోధించేవిగా ఉంటాయి. ఇందులో పర్యావరణ, ఋతువులు ప్రవర్తన మరియు బాహ్యస్వరూపాలుగా ఉంటాయి. సంకర వంధ్యత్వం, సంకర అసమర్థత మరియు సంకర విచ్ఛిన్నం వంటివి సంయుక్త బీజం ఏర్పడిన తరువాత జరిగే సంవిధానాలు.

సంయుక్త బీజ పూర్వ సంవిధానము (Pre-Zygotic Mechanism)

i. జీవావరణ లేదా ఆవాస వివక్తత (Ecological isolation or habitat isolation) – ఒకే జనాభాలోని జీవులు వాటి ఆవాసాలలో తేడాల వలన ఒక దానికొకటి వేరుచేయబడవచ్చు. ఉదాహరణకు క్షీరదాలు తప్పిన బొరియలలో *రానాఏరియోలేటా* ఆక్రమించి తక్కువ లోతుగల పచ్చిక ఉండే గుంటలలో (ponds) సంతానోత్పత్తి జరుపుకొన్నాయి. అయితే *రానా గ్రయోలియా* లోతైన నీటిలో సంతానోత్పత్తి చేస్తుంది. వాటి ఆవాసాలలో వ్యత్యాసం ఉన్నను రెండు జాతులు, జాతుల గుర్తింపును కలిగి ఉంటాయి.

ii. ఋతువు ఆధార వివక్తత (Seasonal isolation) – ఈ రకమైన వివక్తత విధానం సంతానోత్పత్తి కాలములో జాత్యాంతరాన్ని నిరోధిస్తుంది. ఉదాహరణకు టోడ్, *బ్యుఫో అమెరికానస్* వసంత ఋతువులో త్వరితంగా సంతానోత్పత్తి చేసే జాతులు. అయితే *బ్యుఫో ఫౌలేరి* జాతులు చాలా ఆలస్యంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొంటాయి. సంతానోత్పత్తి కాలంలో తేడాలు ఉన్నందున అవి తమ జాతుల గుర్తింపును కొనసాగించ గలుగుతాయి.

iii. లైంగిక / ప్రవర్తనాయుత వివక్తత (Sexual or ethological isolation / Behavioural isolation) – లైంగిక ప్రవర్తనలో వ్యత్యాసం కారణంగా సంభోగాన్ని నిరోధిస్తుంది. ఈ జాతులు సమయము లేదా ప్రదేశం వలన ఒకదానికొకటి వేరుచేయబడవు. దగ్గరి సంబంధం వున్న రెండు జాతుల కప్పల సంపర్క పిలుపులు *హైలా వర్సికలర్* (బూడిద చెట్టు కప్ప) మరియు *హైలాఫెమోరాలిన్* (ఫైన్ కలప చెట్టు కప్ప) భిన్నంగా ఉంటాయి. ఇవి సంతానోత్పత్తిని నిరోధిస్తాయి.

iv. బాహ్య లేదా యాంత్రిక వివక్తత (Morphological or mechanical isolation) – ఈ రకమైన విధానంలో రెండు వేర్వేరు జాతులలో కనిపించే

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 128 03-02-2023 11:42:17

బాహ్య జననాంగాలులలో భిన్నంగా ఉంటాయి. టోడ్ జాతులు *బ్యుఫో క్వర్సికస్* మరియు *బ్యుఫో వెల్లిసెప్స్* మధ్య పరిమాణ వ్యత్యాసం వాటి సంతానోత్పత్తిని నిరోధిస్తుంది.

v. **శరీర ధర్మ వివక్తత (Physiological isolation)** – సంభోగం సంభవించినప్పటికీ, యాంత్రిక లేదా శారీరక ధర్మ కారకాల కారణంగా ఫలదీకరణం నుండి సంయోగబీజాలు నిరోధించబడతాయి. ఉదాహరణకి *డ్రోసోఫిలా విరిలిస్*, శుక్రకణాలు గ్రాహకాల (receptacle) లోనికి ప్రవేశించినపుడు ఒకరోజు మాత్రమే మనుగడ సాగిస్తాయి. *డ్రోసోఫిలా అమెరికానా* శుక్ర కణాలు ఎక్కువ కాలం జీవిస్తాయి.

vi. **జీవకణాల వివక్తత (Cytological isolation)** – బుల్ కప్ప *రానా కాట్స్‌బియానా* మరియు గోఫర్ కప్ప *రానా అరియోలేటా* అనే రెండు జాతుల మధ్య క్రోమోజోమ్ సంఖ్యలలో తేడాలు ఉన్నందున ఫలదీకరణం జరగదు.

సంయుక్త బీజ పర సంవిధానము (Post-Zygotic Mechanism)

i. **సంకర అసమర్థత (Hybrid inviability)** – ఈ రకంలో శుక్రకణం అండంలోనికి ప్రవేశించి. ఫలదీకరణం జరుగుతుంది. పిండం అభివృద్ధి చెంది ప్రౌఢదశకు వస్తుంది. కానీ పరిపక్వతకు చేరుకునే ముందు చనిపోతాయి. కప్పలు, కొన్ని చేపలు, పేడ పురుగులు (బీటిల్స్) రెండు జాతుల మధ్య ఫలదీకరణం జరిగిననూ, జన్యు అననుగుణ్యత కారణంగా అవి సంతానాలను ఉత్పత్తిచేయలేవు.

ii. **సంకర వంధ్యత్వము (Hybrid sterility)** – ఈ రకం లో జాత్యంతర సంకరాల మూలముగా ఇవి ఏర్పడుతాయి. కానీ సాధారణ క్షయకరణ విభజన సమయంలో క్రోమోజోమ్‌లు విడిపోవుట లోపం వలన వంధ్యత్వమును పొందుతాయి. ఉదాహరణకు మ్యూల్ (జాత్యాంతర భేదాలు – ఒక గుర్రం మరియు ఒక గాడిద మధ్య)

iii. **సంకర విచ్ఛిన్నం (Hybrid breakdown)** – F1 సంకరజాతి ఆచరణీయమైనవి మరియు సారవంతమైనవి, కానీ F2 సంకరజాతి అవాంఛనీయమైనవి లేక వంధ్యత్వము కలిగినవి.

6.10 జాతుల ఉత్పత్తి (Speciation)

ఒక జాతి నుండి ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ జాతులు ఉత్పత్తి చెందు ప్రక్రియను జాతుల ఉత్పత్తి అంటారు. **A.E. ఎమర్సన్ (A.E. Emerson)** జాతులను "జన్యుపరంగా విలక్షణమైన ప్రత్యుత్పత్తి పరంగా వేరుచేయబడిన ప్రకృతి జనాభాగా" నిర్వచించారు. జాతుల ఉత్పత్తి అనేది పరిణామంలో ఒక ప్రాథమిక ప్రక్రియ. ఒకే వంశక్రమం నుండి కొత్త జాతుల పరిణామాన్ని ఏజెనిసిస్/ఫైలెటిక్ జాతుల ఉత్పత్తి అంటారు. ఒక జాతి అనేక జాతులుగా మార్పుచెందితే దానిని క్లాడోజెనెసిస్ లేదా అపసార పరిణామము అందురు.

6.10.1 సింపాట్రిక్ జాతుల ఉత్పత్తి / ప్రత్యుత్పత్తి వివక్తత (Sympatric speciation / Reproductive isolation)

సిపాట్రిక్ జాతుల ఉత్పత్తి ఒకే జాతి పూర్వీకుల నుండి క్రొత్త జాతులు ఏర్పడుతాయి. ఇవి రెండు జాతులు ఒకే భౌగోళిక ప్రాంతంలో నివసిస్తాయి. ఇందులో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ జాతులు పాల్గొనును. సహజంగా ఎన్నుకోబడిన పూర్వీకులలో జన్యు మార్పు కారణంగా ఏర్పడిన క్రొత్త జాతులు ఇకపై మాతృ జనాభాతో సంతానోత్పత్తి చేయలేవు. లైంగిక వివిక్తత సంవిధానం చాలా బలమైనది. జాతుల ఉత్పత్తిలో దృశ్యరూప ప్లాస్టిసిటి అనునది ముఖ్యమైన దశ ఇది వివిక్త జనాభాను పొందుట ప్రారంభించును.

> దృశ్య రూప ప్లాస్టిసిటీ అంటే ఓకే జన్యురూపం ఒకటి కంటే ఎక్కువ దృశ్యరూపాలను ఉత్పత్తి చేయగల సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉండడం. వృక్ష ప్లవకాలలో దీనిని గమనించవచ్చు. ఈ ప్రక్రియను సైక్లోమార్ఫిసిస్ అని కూడా అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 129 03-02-2023 11:42:17

6.10.2 అల్లోపాట్రిక్ జాతుల ఉత్పత్తి / భౌగోళిక వివక్తత (Allopatric speciation / Geographical speciation)

సారూప్య జాతుల జీవ సంబంధమైన జనాభా ఒకదానికొకటి వేరుచేయబడినపుడు జన్యు ప్రవాహాన్ని నిరోధిస్తుంది. భౌగోళిక అవరోధాల కారణముగా ఒక జాతి రెండు జాతులవుతుంది. అందువలన క్రొత్త జాతులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఉదాహరణ: డార్విన్ ఫించ్‌లు. భూమి విభజన, వలసలు లేదా పర్వతాలు ఏర్పడుట వంటివి అవరోధాలు జాతుల మధ్య అవరోధాలు సంభవించినపుడు, పర్యావరణ పరిస్థితులు మరియు వాతావరణంలో మార్పుల తేడాలను ఉత్పత్తి చేసే అనుకూలనకు దారి తీస్తుంది అవి మనుగడ సాగించవు లైంగికంగా బలహీనంగా ఉండును.

బాగా అధ్యయనం చేసిన ఉదాహరణ – ఉత్తర అమెరికాలో ఆపిల్ పండ్లను తినే ఆపిల్ మాగ్గోట్‌లు. ఆపిల్ చెట్లను ఉత్తర అమెరికాకు దిగుమతి చేసుకున్నపుడు, ఆపిల్ మాగ్గోట్ (ఈగలు) ఫ్లైస్ *(రాగోలెటిస్ పోమోనెల్లా)* ఒక పరాన్నజీవి కీటకం. ఇది సాధారణంగా అడవి హాథోర్న్ పండ్లలో గుడ్లను పెడుతుంది. జనాభాలో ఒక ఉప సమూహం మనం పెంచుకొనే ఆపిల్ చెట్ల పండ్లలో గుడ్లు పెట్టడం ప్రారంభించాయి. *(మాలస్ డొమెస్టికా)* మరియు అదే ప్రాంతంలో పెరగడం ప్రారంభించాయి. ఆపిల్ మాగ్గోట్ ఫ్లైస్ యొక్క ఈ చిన్న సమూహం మిగతా జనాభా నుండి వేరే జాతిని ఎన్నుకుని మరియు దాని సంతానము మనము పండించే ఆపిల్ పండ్లకు అలవాటు పడుతాయి.

6.11 విలుప్త జంతువులు (Extinction of Animals)

విలుప్తీకరణము/అంతరించిపోవడము (Extinction)

జాతులు ఎల్లప్పుడూ అధికమైన లేదా వేగవంతమైన పర్యావరణ మార్పులకు అనుగుణంగా ఉండలేవు. కాబట్టి అంతరించిపోవడం సాధారణం విలుప్త ప్రభావం మూడు స్థాయిలలో పరిగణించబడింది..

జాతుల విలుప్త (Species extinction) పర్యావరణ సంఘటన వలన (వరదలు మొదలగునవి) లేదా జీవ సంబంధ సంఘటన వలన మొత్తం జాతిని తొలగిస్తుంది. (వ్యాధి లేదా ఆహార వనరు సగం లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కొరత అగుట వలన)

సామూహిక విలుప్తత (Mass extinction) అనునది అగ్నిపర్వత విస్ఫోటనం తర్వాత సంభవించే ఒక ప్రాంతం లేదా జీవావరణ వ్యవస్థలో సగం లేదా అంతకంటే ఎక్కువ జాతులు తొలగించబడుట. ఐదు ప్రధాన సామూహిక విలుప్తీకరణలు కేంబ్రియన్ కాలం నుండి సంభవించాయి. ఈ సామూహిక విలుప్తీకరణలను తరచుగా K-T విలుప్తత అని పిలుస్తారు. **(పట్టిక 6.2)** K-T విలుప్తతను సూచిస్తుంది.

పట్టిక 6.2 కేంబ్రియన్ కాలంలోని ఐదు ప్రధాన సామూహిక విలుప్తీకరణల వివరాలు.

విలుప్తీకరణ యుగం	తేది (Mya)	సముద్రంలోని జంతువుల విలుప్త కాలం అంచనా %	
		ప్రజాతులు	జాతులు
ఆర్డోవిషియన్ అంతంలో	440	61	85
డివోనియన్ అంతంలో	365	55	82
పెర్మియన్ అంతంలో	245	84	96
ట్రయాసిక్ అంతంలో	208	50	76
క్రిటేషియన్ అంతంలో	65	50	76

జర్మన్ పదమైన క్రిటేషియస్ మరియు చతుర్థ యుగాలను **K-T** విలుప్తీకరణ సూచిస్తుంది.

భౌగోళిక విలుప్తత (Global extinction) ఖండం లేదా భూమిలోని లేదా పెద్ద వర్గీకరణ సమూహాలలో పెద్ద ఎత్తున అనేక జాతులను తొలగిస్తుంది. గోళాకార మంచు భూమి ఉదాహరణకు కార్బన్‌డయాక్సైడ్ (CO_2) స్థాయిలో ఉన్న భూమి అంతరించిపోవడం. విలుప్త సంఘటనలు క్రొత్త ఆవాసాలను ఏర్పరచును. సామూహిక విలుప్తత నుండి బయటపడిన జీవుల వికిరణను సులభతరం చేస్తాయి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 130 03-02-2023 11:42:17

సారాంశము (Summary)

పరిమాణాత్మక జీవశాస్త్రం భూమిపై జీవన రూపాల చరిత్రను అధ్యయనం చేస్తుంది. ఇది మిలియన్ల సంవత్సరాలకు పూర్వమే భూమిపై ఆవిర్భవించి భూమి ఎలా ఆవిర్భవించినది. జీవితం ఎలా ఆవిర్భవించినది. విశ్వంలో మనిషి యొక్క స్థానం ఏమిటి అనేవి అన్నీ సాధారణ ప్రశ్నలు. ఈ అధ్యాయం భూమిపై జీవనాన్ని వివరించడానికి అనేక సిద్ధాంతాలను తెలియజేస్తుంది. శిలాజ ఆధారాలు మరియు జీవశాస్త్రంలోని ఇతర అంశాలైన అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము పిండోత్పత్తి శాస్త్రము, మరియు అణు జీవశాస్త్రం వంటి జీవ శాస్త్రములలో ఆధారాల వలన సాధారణమైన పూర్వీకుల నుండి వచ్చినదని తెలియజేస్తుంది.

లామార్క్, డార్విన్, హ్యూగో డీవ్రైస్ సిద్ధాంతాలు క్లిష్టమైన పరిణామ ప్రక్రియను వివరిస్తాయి. వేర్వేరు మహాయుగాలు, యుగాలు, శకాలు మరియు భౌగోళిక సమయ ప్రమాణం ఆధారముగా ఆ రోజుల్లో ఆధిపత్య జాతుల గురించి వివరించబడినది. ఒక చిన్న జనాభాలో జన్యు మరియు జన్యురూప పౌనఃపున్యాల గణాంక వ్యాప్తి స్థిరంగా ఉంటుందని 1608లో హార్డీ మరియు వెయిన్‌బర్గ్ సూచించారు. ప్రకృతి వరణం, జన్యు సమీకరణలు (gene pool) హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ సమతుల్యతను ప్రభావితం చేసే ముఖ్యమైన కారకాలు.

మానవ పరిణామం ప్రకారం మానవులు మొదటి మానవుడు లేదా కోతి లాంటి పూర్వీకుల నుండి అభివృద్ధి చెందారు. మెదడు పరిమాణం, ఆహారపు అలవాట్లు మరియు ఇతర ప్రవర్తనలో కోతులు మరియు జరాయువు క్షీరదాల నుండి హోమో సెపియన్స్ ఉద్భవించాయని, ఆంటోజని, పైలోజనిని పున:శ్చరణ చేస్తుందని రుజువు చేయబడినది.

ఒకే జనాభాను దానిని ఉప విభాగాలుగా విభజించడం వల్ల జన్యు సమగ్రతను కాపాడుతుంది. వేరుచేసే విధానం (isolation) మరియు జాతుల ఉత్పత్తి (speciation) వివిధ జాతుల మధ్య సంతానోత్పత్తిని నిరోధిస్తాయి. జంతువుల విలుప్తానికి వివిధ కారణాలు మరియు ప్రభావ స్థాయిలు ఈ పాఠంలో నేర్చుకోబడినవి.

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1) భూమిపై ప్రారంభ జీవ ఆవిర్భావము
   అ) గాలిలో
   ఆ) భూమిపై
   ఇ) నీటిలో
   ఈ) పర్వతంపై



2) 1859లో 'ప్రకృతి వరణం వలన జాతుల ఉత్పత్తి' అనే గ్రంథాన్ని రచించినది ఎవరు?
   అ) చార్లెస్ డార్విన్ ఆ) లామార్క్
   ఇ) వీస్‌మన్ ఈ) హ్యూగో డీవ్రిస్

3) ఈ క్రింది వానిలో హ్యూగో డీవ్రిస్ సహకారం దేనికి?
   అ) ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతం
   ఆ) ప్రకృతి వరణ సిద్ధాంతం
   ఇ) ఆర్జిత లక్షణాల అనువంశికత సిద్ధాంతం
   ఈ) బీజ ద్రవ్య సిద్ధాంతం

4) పక్షులు మరియు సీతాకోకచిలుకల రెక్కలకు ఒక ఉదాహరణ.
   అ) ఉపయుక్త వికిరణం
   ఆ) అభిసరణ పరిణామం
   ఇ) అపసార పరిణామం
   ఈ) వైవిధ్యం

5) పారిశ్రామిక శ్యామలత్వం దృగ్విషయాన్ని ప్రదర్శించేది
   అ) ప్రకృతి వరణం
   ఆ) ప్రేరిత ఉత్పరివర్తన
   ఇ) ప్రత్యుత్పత్తి వివిక్తత
   ఈ) భౌగోళిక వివిక్తత

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 131 03-02-2023 11:42:18

6) డార్విన్ ఫించ్‌లకు ఒక అద్భుతమైన ఉదాహరణ

అ) అనుసంధానము

ఆ) రుతు సంబంధ వలసలు

ఇ) ఉపయుక్త వికిరణం

ఈ) పరాన్న జీవనం

7) బీజద్రవ్య (germplasm) సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించింది ఎవరు?

అ) డార్విన్ **ఆ) అగస్ట్ వీస్‌మన్**

ఇ) లామార్క్ ఈ) ఆల్ఫ్రెడ్ వాలెస్

8) శిలాజాల వయస్సు దేని ద్వారా నిర్ణయించవచ్చు

అ) ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని

ఆ) శిలాజాల బరువు

ఇ) కార్బన్ డేటింగ్

ఈ) ఎముకల విశ్లేషణ

9) సాధారణంగా శిలాజాలు ఎక్కడ కనిపిస్తాయి.

అ) జ్వలించే రాళ్లు

ఆ) రూపాంతర శిలలు

ఇ) అగ్నిపర్వత శిలలు

ఈ) అవక్షేపక శిలలు

10) ఒక జీవి పరిణామ చరిత్రను ఏమంటారు?

అ) పూర్వీకులు ఆ) ఆంటోజని

ఇ) ఫైలోజని ఈ) పురాజీవ శాస్త్రము

11) సరీసృపాల స్వర్ణయుగం ఏది?

అ) మీసోజాయిక్ మహాయుగం

ఆ) సీనోజాయిక్ మహాయుగం

ఇ) పేలియోజాయిక్ మహాయుగం

ఈ) ప్రోటిరోజాయిక్ మహాయుగం

12) ఏ కాలాన్ని చేపల యుగం అంటారు.

అ) పర్మియన్ ఆ) ట్రయాసిక్

ఇ) డివోనియన్ ఈ) ఆర్డో విషయన్

13) ఆధునిక మానవుడు ఏ కాలానికి చెందినవాడు?

అ) క్వాటర్నరీ (తృతీయ యుగం)

ఆ) క్రెటేషియన్

ఇ) సైలూరియన్

ఈ) కేంబ్రియన్

14) నియాండర్‌థాల్ మానవుని మెదడు సామర్థ్యం ఎంత?

అ) 650 – 800cc ఆ) 1200cc

ఇ) 900cc **ఈ) 1400cc**

15) డార్విన్ ప్రకారం సేంద్రియ పరిణామానికి కారణం ఏమిటి?

అ) జాత్యాంతర పోటీ

ఆ) జాతుల మధ్య పోటీ

ఇ) దగ్గరి సంబంధం ఉన్న జాతుల మధ్య పోటీ

ఈ) జోక్యం చేసుకునే జాతుల కారణంగా ఒక జాతిలో ఆహార సామర్థ్యం తగ్గుట.

16) హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ జనాభాలో సమతాస్థితి ఉండదు, ఎందుకు?

అ) వ్యక్తులు భాగస్వామిని ఎంపిక చేసుకొంటారు.

ఆ) ఉత్పరివర్తనలు ఉండవు

ఇ) వలసలు లేవు

ఈ) అధిక జనాభా

17) మొట్టమొదటిగా భూమిలో కనుగొనబడిన ప్రధాన వాయువులను తెలుపుము.

18) శీతలీకరణంలో జరిగే మూడు ప్రధాన వర్గాలను వివరించుము.

19) అపసార పరిణామం మరియు అభిసరణ పరిణామాలకు మధ్య తేడాలను రాసి ఉదాహరణలు వ్రాయుము.

20) జనాభాలో జన్యు సమతాస్థితి నిర్వహించబడుతుందని హార్డీ వెయిన్స్ బర్గ్ సమీకరణ ($p^2+2pq+q^2=1$) ఎలా వివరిస్తుంది?

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 132 03-02-2023 11:42:18

జన్యు సమతాస్థితికి ఆటంకం కలిగించు ఏవైనా నాలుగు కారకాలను తెలపండి.

21) ఉత్పరివర్తనాలు, ప్రకృతి వరణం మరియు జన్యు విస్థాపన హార్డీ వెయిన్‌బర్గ్ సమతాస్థితిని ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయో వివరింపుము.

22) జీవుల యోగ్యతను డార్విన్ ఎలా వివరించారు?

23) డార్వినిజానికి ప్రధాన అభ్యంతరాలను పేర్కొనుము.

24) పెప్పర్డ్ మాత్‌లు ఉదాహరణగా ప్రకృతి వరణం ఎంపిక చర్యను వివరింపుము. పై దృగ్విషయాన్ని మీరు ఏమని పిలుస్తారు?

25) డార్విన్ ఫించ్‌లు మరియు ఆస్ట్రేలియా మార్సుపియల్ల ఉపయుక్త వికిరణమునకు ఉదాహరణలు న్యాయపరుచుము.

26) లామార్క్ ఆర్జిత లక్షణాలు సిద్ధాంతాన్ని ఎవరు ఖండించారు? ఎలా?

27) డీవ్రిస్ ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతం లామార్క్ మరియు డార్విన్ జాతుల ఉత్పత్తికి ఎలా భిన్నంగా ఉంటుంది?

28) స్థిరీకరణము, దిశాయుత మరియు విచ్ఛిత్తి వరణములను ఉదాహరణలతో వివరించండి.

29) మానవ పరిణామంలోని క్రమాన్ని మార్చండి. ఆస్ట్రలోపిథికస్ → హోమో ఎరెక్టస్ → హోమో సెపియన్స్ → రామాపిథికస్ → హోమో హెబిలస్.

30) నియాండర్‌థాల్ మానవుడు ఆధునిక మానవుని నుండి ఎలా భిన్నంగా కనిపిస్తాడు?

31) వివక్తతా సంవిధానమును నిర్వచించండి మరియు దాని రకాలను తగిన ఉదాహరణలతో వివరింపుము.

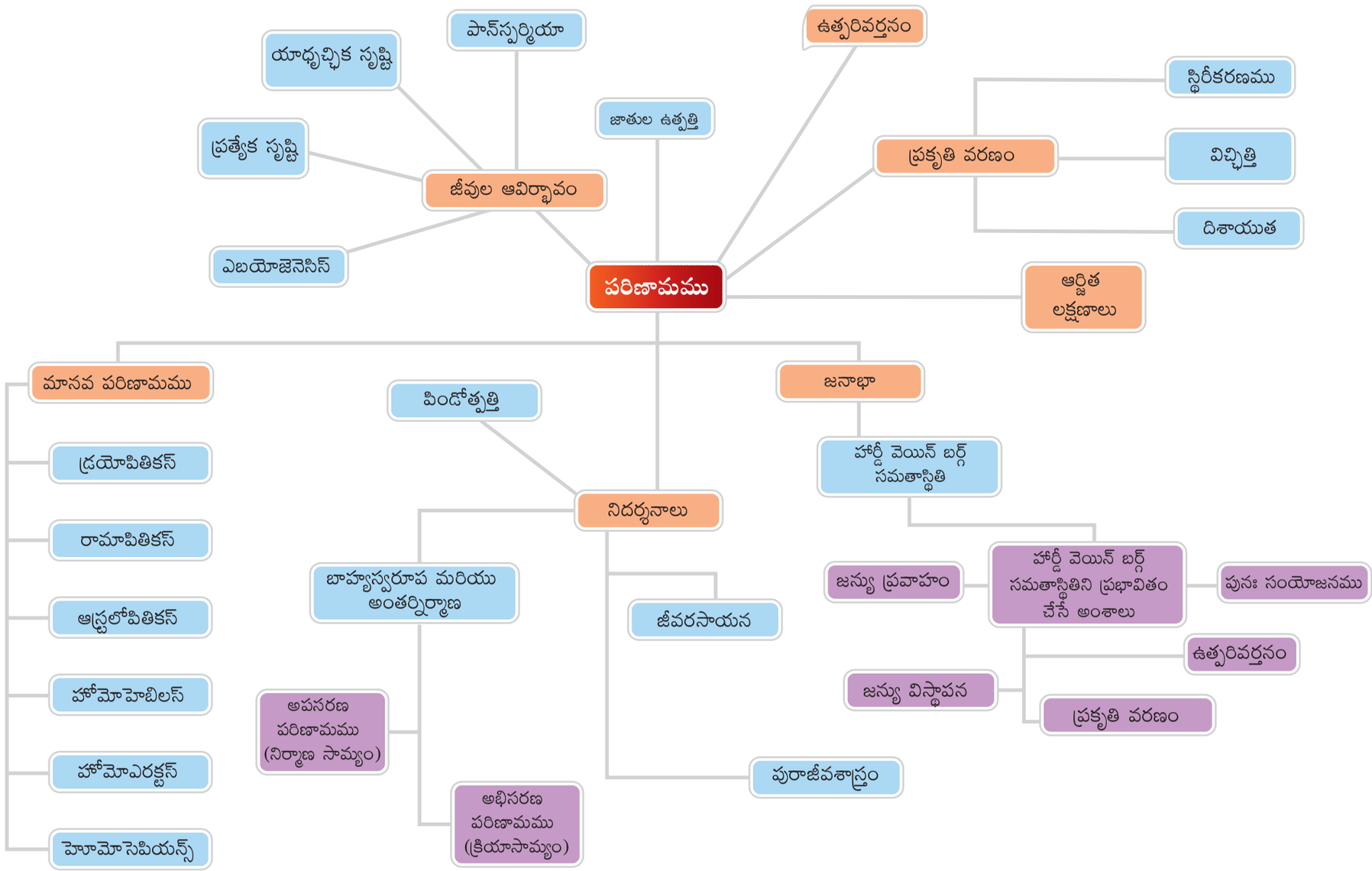
32) A.E. ఎమర్సన్ ప్రకారం జాతుల ఉత్పత్తిని నిర్వచించి వాటి రకాలను సరియైన ఉదాహరణలతో వివరించండి.

33) భూమిపై ఒక నిర్ధిష్ట జాతి అంతరించి పోవడానికి ప్రధాన కారకాలపై ఒక వివరణ ఇవ్వండి.

34) జాతుల విలుప్తీకరణ పై మూడు స్థాయిల ప్రభావాలను వివరించండి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 133 03-02-2023 11:42:18

భావనా పటము



12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 134 03-02-2023 11:42:18

యూనిట్ - III

7 అధ్యాయము

మానవ ఆరోగ్యం మరియు వ్యాధులు
(Human Health and Diseases)



తుమ్మడం ద్వారా శ్లేష్మం బిందువుల రూపంలో విడుదలై వ్యాధులను వ్యాప్తి చేయును.

అధ్యాయ రూపురేఖలు

7.1 మానవులలో కలుగు సాధారణ వ్యాధులు
7.2 వ్యక్తిగత మరియు ప్రజా పరిశుభ్రత నిర్వహణ
7.3 యవ్వనదశ (కౌమారదశ) – మాదకద్రవ్యాలు మరియు మద్యము యొక్క దుర్వినియోగము.
7.4 మానసిక ఆరోగ్యం – క్రుంగుబాటు
7.5 మానవునిలో కలుగు జీవనశైలి లోపాలు

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- బ్యాక్టీరియా, వైరస్, శిలీంధ్రములు, ప్రోటోజోవాలు మరియు హెల్మింథిస్ వంటి అనేక వ్యాధులను గూర్చి అభ్యసించుట.
- మలేరియా పరాన్న జీవి యొక్క జీవిత చక్రమును అర్థము చేసుకొనుట.
- మత్తుమందులు మరియు మద్యం యొక్క దుష్ప్రభావములను అభ్యసించుట.
- ప్రవర్తన, ఆరోగ్య సంరక్షణ మరియు జీవనశైలి బాధ్యతలను తెలుసుకొనుట.
- మానసిక ఆరోగ్యం యొక్క ముఖ్యత్వమును అర్థము చేసుకొనుట మరియు వారి శ్రేయస్సు కొరకు వాటిని పాటించుట.



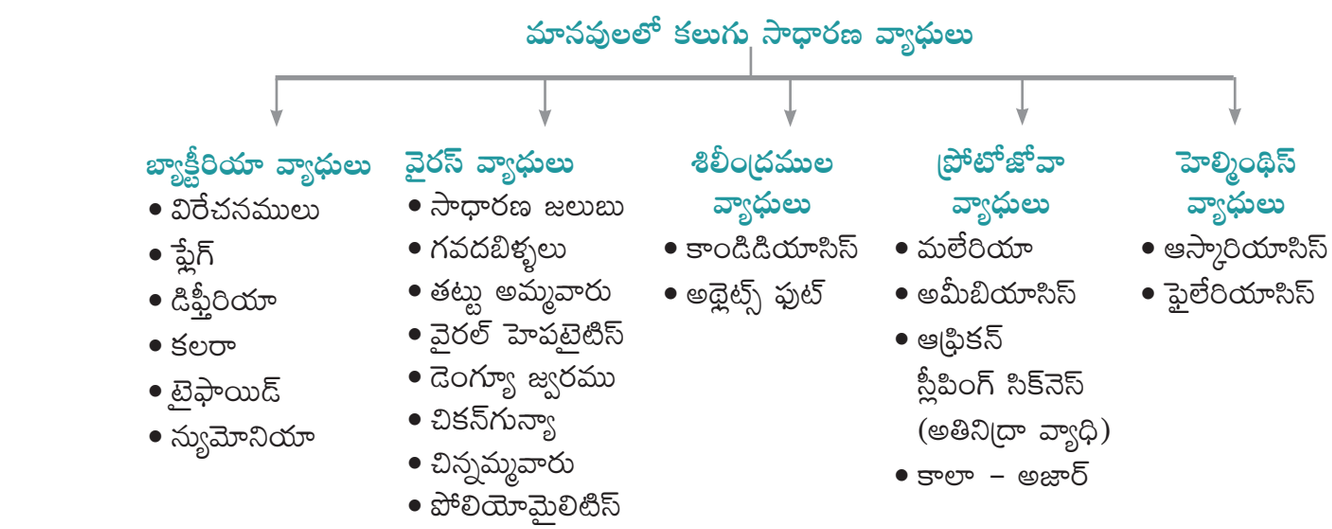
ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO - World Health Organization) వాదన ప్రకారం ఆరోగ్యం అంటే కేవలం వ్యాధులు లేకపోవడం కాదు, పరిపూర్ణమైన భౌతిక, మానసిక, సామాజిక స్థితులలో ఆరోగ్యంగా ఉండుట. ప్రజలు ఆరోగ్యంగా ఉన్నప్పుడు వారు చేయు పనిలో సమర్థవంతముగా ఉండగలరు. దీనినే 'ఆరోగ్యమే మహాభాగ్యము' అని చెప్పవచ్చును. ఆరోగ్యం ప్రజల యొక్క జీవన కాలాన్ని పెంచును మరియు శిశు, వయోజన మరణాలను తగ్గించును. వ్యక్తిగత పరిశుభ్రత, నిరంతర వ్యాయామము మరియు సమతుల్య ఆహారము ఒక వ్యక్తి మంచి ఆరోగ్యంను నిర్వహించుటకు ముఖ్యమైనవి.

7.1 మానవులలో కలుగు సాధారణ వ్యాధులు (Common diseases in human beings)

వ్యాధి అనునది మనసు లేదా శరీరంలోని రుగ్మత లేదా పనిచేయకపోవడంగా నిర్వచించవచ్చును. ఇది పర్యావరణ కారకాలు లేదా వ్యాధికారకాలు లేక జన్యుపరమైన క్రమరాహిత్యాలు లేక జీవనశైలిలోని మార్పుల వలన బాహ్య స్వరూప శరీరధర్మ మరియు మానసిక అవరోధాలను కలిగియుండును. వ్యాధులను విస్తృతంగా సంక్రమణ (infectious) మరియు అసంక్రమణలుగా (non infectious) వ్యాధులుగా వర్గీకరించ వచ్చును.

ఒక వ్యక్తి నుండి మరొక వ్యక్తికి వ్యాపించే వ్యాధులను అంటు వ్యాధులు లేక వ్యాప్తిచెందు లేక **సంక్రమణ వ్యాధులు** (communicable diseases)

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 135 11-03-2023 10:52:14



అంటారు. ఈ విధముగా వ్యాధులను కలిగించు జీవరాశులను **వ్యాధిజనకాలు** (pathogens) అందురు. గాలి, నీరు, ఆహారము, శారీరక స్పర్శ మరియు వాహకముల ద్వారా వ్యాధులు వ్యాప్తి చెందును. వైరస్, బాక్టీరియా, శిలీంధ్రములు, ప్రోటోజోవా హెల్మింథిస్ మొదలగునవి పరాన్నజీవులు వ్యాధిని కలిగించు వ్యాధిజనకాలు అగును. సంక్రమణ వ్యాధులు అతి సాధారణమైనవి. ప్రతి ఒక్కరు ఏదో ఒక సమయములో ఇటువంటి వ్యాధులచే భాదించబడి ఉంటారు. చాలా వరకు బ్యాక్టీరియా వ్యాధులు నయము చేయగలము అయితే అన్ని వైరస్ వ్యాధులను నయము చేయలేము AIDS వంటి కొన్ని సంక్రమణ వ్యాధులు ప్రాణాంతకం కావచ్చును.

అసంక్రమణ వ్యాధులు (Non-infectious diseases) వ్యాధి సంక్రమించిన వ్యక్తి నుండి ఆరోగ్యవంతునకు వ్యాప్తి చెందదు వాస్తవమునకు అవి జన్యుపరమైనవి (సిస్టిక్ ఫైబ్రోసిస్), పోషక (విటమిన్‌లోప వ్యాధులు), క్షీణత వలన (ఆర్థరైటిస్, గుండెపోటు, పక్షవాతము) కలుగు అసంక్రమణ వ్యాధులు అగును. వ్యాప్తి చెందని వ్యాధులలో క్యాన్సర్ మరణమునకు దారితీయు ముఖ్యమైన వ్యాధిగా చెప్పవచ్చు.

7.1.1 బ్యాక్టీరియా మరియు వైరస్ వ్యాధులు (Bacterial and viral diseases)

బ్యాక్టీరియా వ్యాధులు (Bacterial diseases)

జాతుల సంఖ్య చాలా ఎక్కువగా ఉన్నప్పటికీ, కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు మాత్రమే మానవులలో కలుగు

బ్యాక్టీరియా నిరోధకత

ఒక సూక్ష్మజీవనాశినిని (antibiotic) తరచుగా ఒక నిర్ధిష్ట బ్యాక్టీరియా వ్యాధిని నయం చేయుటకు ఉపయోగించిన ఆ బ్యాక్టీరియా నిర్ధిష్ట సూక్ష్మజీవికి ప్రతిఘటనమగును. కావున ఆ నిర్ధిష్ట సూక్ష్మజీవనాశినిని ఆ నిర్ధిష్ట బ్యాక్టీరియా వ్యాధి నయం చేయుటకు ఎక్కువకాలము ఉపయోగించలేము. కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు అనేక సూక్ష్మజీవనాశకాలను తట్టుకొను సామర్థ్యమును కలిగియుండును. కనుక ఈ బ్యాక్టీరియాల ద్వారా సంక్రమించు వ్యాధులను నయము చేయుట అనునది కష్టతరమైనది.

బ్యాక్టీరియా ప్రతిఘటన వలన కలుగు ప్రమాదములను క్రింది పద్ధతులను పాటించుట ద్వారా తగ్గించవచ్చును.

- చిన్నచిన్న వ్యాధులకు సూక్ష్మజీవనాశినులను ఉపయోగించుటను నివారించవలెను. మన శరీరములోని వ్యాధి నిరోధక శక్తి, ఆ వ్యాధిని నివారించును.
- సాధారణ జలుబు మరియు ఫ్లూ వంటి వైరస్ వ్యాధులను నయం చేయుటకు సూక్ష్మజీవనాశకాలను ఉపయోగించరాదు.
- ఎల్లప్పుడు ప్రిస్క్రిప్షను అనుసరించవలెను. డోసేజ్‌లను (మోతాదు) వేయకుండుట లేక ప్రిస్క్రిప్షను ప్రకారము మందులను పూర్తిగా వాడకుండుట వలన సూక్ష్మజీవనాశినులు వ్యాధి ప్రతిఘటనను పెంపొందించుటలో విఫలమగును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 136 11-03-2023 10:52:14

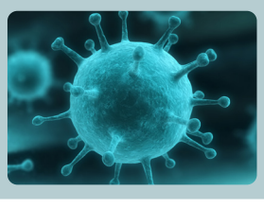
వ్యాధులతో సంబంధమును కలిగి ఉంటాయి. వీటిని **వ్యాధిజనక బ్యాక్టీరియాలు** (pathogenic bacteria) అంటారు. ఇటువంటి వ్యాధిజనకాలు విషపూరిత పదార్థములను విడుదల చేయుట ద్వారా శరీరాన్ని బాధింప చేయును. సాధారణ వ్యాధికారక బ్యాక్టీరియా మరియు బ్యాక్టీరియా వ్యాధులు **పట్టిక 7.1** నందు ఇవ్వబడినది.

గాలి, నీరు లేక గాలిలోని ధూళికణములు/ నీటి బిందువులు పీల్చుట లేక వ్యాధి సోకిన వ్యక్తి బట్టలు మరియు పాత్రలు ఉపయోగించుట ద్వారా బ్యాక్టీరియా వ్యాప్తి చెందును. టైఫాయిడ్ జ్వరమును **వైడల్ పరీక్ష** ద్వారా నిర్ధారించవచ్చును.

వైరస్ వ్యాధులు (Viral diseases)

వైరస్‌లు సజీవ కణములలో వృద్ధియగు సామర్థ్యము కలిగిన అత్యంత చిన్నవైన కణాంతస్థ పరాన్నజీవులు. సజీవ కణములకు వెలుపల, ఇవి వాటి సజీవ లక్షణములను కోల్పోవును. కొత్త వైరస్‌లను సృష్టించుటకై వైరస్‌లు సజీవ కణములపై దాడి చేయును వైరస్‌లు కణాలలోనికి చొచ్చుకొనిపోయి కొత్త వైరస్‌లు ఏర్పడటానికి కారణమవుతాయి. ఈ కొత్త వైరస్ కణాలను చేధించుకొని దానిని చంపడమేకాక శరీరంలో ఇతర కణాల మీద కూడా దాడిచేసి మానవులలో వ్యాధిని కలిగించును. మానవులలో కలుగు ఒక అత్యంత సాధారణ సంక్రమణ వ్యాధి అయిన **సాధారణ జలుబు** (Common cold)కు రైనో వైరస్ కారణముగానున్నది.

నిఫా వైరస్ అనునది జంతువుల నుండి మానవులకు సంక్రమించు వైరస్ (zoonotic virus). కలుషితము చెందిన ఆహారము నుండి కూడా సంక్రమించును. ఈ వ్యాధి సంక్రమించిన వారిలో ఇది వ్యాధి లక్షణాలను పైకి కనబడనీయక తీవ్రమైన శ్వాసకోశ వ్యాధి మరియు ప్రాణాంతకమైన మెదడు వాపు వ్యాధిని కలిగించును.



శరీర అవయవాలలో ఏర్పడు లక్షణాల ఆధారంగా చేసుకొని వైరస్ వ్యాధులను సాధారణముగా నాలుగు రకములుగా విభజింపబడినది.

i. న్యూమోట్రోపిక్ వ్యాధులు (ఇన్‌ఫ్లుయెంజా సోకిన శ్వాసకోశ నాళములు)

ii. చర్మసంబంధ వ్యాధులు (అమ్మవారు మరియు తట్టు అమ్మవారుచే బాధించబడిన చర్మము మరియు చర్మాంతర్గత (సబ్‌క్యుటేనియస్) కణజాలము)

iii. అంతరంగిక అంతర అవయవాలు (విసెరోట్రోపిక్) వ్యాధులు: (డెంగ్యూ జ్వరము మరియు పసుపు జ్వరము (ఎల్లోఫీవర్) చే బాధించబడిన రక్తము మరియు అంతర అవయవములు)

iv. న్యూరోట్రోపిక్ వ్యాధులు (రేబీస్ మరియు పోలియోచే బాధించబడిన కేంద్రీయ నాడీ మండలము) మానవులలో కలుగు కొన్ని సాధారణ వైరస్ వ్యాధులు **పట్టిక 7.2** లో ఇవ్వబడినవి.

మీకు తెలుసా?

స్వైన్ ఫ్లూ మొట్టమొదట 1919వ సం॥ము మహమ్మారి వ్యాధిగా కనుగొని, ఇప్పటికి కూడా ఒక నిర్ధిష్ట కాలంలో వ్యాపించుచున్నది. స్వైన్‌ఫ్లూ H1N1 వైరస్ వలన కలుగుచున్నది. దీని లక్షణాలు జ్వరం, దగ్గు, గొంతు నొప్పి, చలి, బలహీనత మరియు ఒళ్ళు నొప్పులు. చిన్న పిల్లలు, గర్భిణీ స్త్రీలు మరియు వృద్ధులలో ఈ వ్యాధి ప్రమాదకరమైనది.

7.1.2 ప్రోటోజోవా వలన కలుగు వ్యాధులు (Protozoan diseases)

సుమారు 15 ప్రజాతుల ప్రోటోజోవన్లు మానవ దేహమునకు లోపల పరాన్నజీవులుగా జీవిస్తూ వ్యాధులను కలుగజేయుచున్నవి.

అమీబియాసిస్ అనబడు అమీభిక్ విరేచనములు లేదా అమీబిక్ కోలైటిస్, ఎంటమీబా హిస్టోలైటికా అను ప్రోటోజోవా వలన కలుగును. ఇవి మానవ పెద్ద ప్రేగులో జీవిస్తూ శ్లేష్మాన్ని మరియు బ్యాక్టీరియాను ఆహారముగా తీసుకొనును **(పటము 7.1).** ఈ పరాన్న జీవి సంక్రమణ దశను **ట్రోఫోజోయిట్** అని అంటారు. ఇది అతిధేయి ప్రేగు గోడలకు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 137 11-03-2023 10:52:14

పట్టిక 7.1 మానవునిలో కలుగు బ్యాక్టీరియా వ్యాధులు

వ. సంఖ్య	వ్యాధి	వ్యాధి కారకము	సంక్రమణచే భాధించబడు అవయవము / ప్రాంతము	వ్యాప్తి చెందు విధానము	లక్షణములు
1	షిజెల్లోసిస్ (శీతభేది–రక్త విరేచనాలు) (బేసిల్లరి డీసెంట్రీ)	షిజెల్లా జాతులు	చిన్న ప్రేగు	మల పదార్థములచే కలుషితమైన ఆహారము మరియు నీరు/ నోటి, పాయువు మార్గముల ద్వారా	కడుపు నొప్పి, నిర్జలీకరణము, రక్తము మరియు శ్లేష్మంతో కూడిన మలము
2	బ్యూబోనిక్ ప్లేగు (బ్లాక్ డెత్)	యర్సీనియా పెస్టిస్	శోషరస కణుపులు	రాట్ ఫ్లీ వాహకము జెనోప్సిలా చియోప్స్	జ్వరము, తల నొప్పి మరియు శోషరస కణుపులు వాచుట
3	డిఫ్తీరియా (కంఠసర్పివ్యాధి)	కొరినిబ్యాక్టీరియా డిఫ్తీరియే	స్వర పేటిక, చర్మము, నాసిక మరియు జననేంద్రియ మార్గములు	తుంపరల ద్వారా సంక్రమణ	జ్వరము, గొంతు నొప్పి, గొంతు రాపిడి మరియు శ్వాసించుటలో ఇబ్బంది
4	కలరా	విబ్రియో కలరే	చిన్న ప్రేగు	కలుషితమైన ఆహారము మరియు నీరు / పాయువు, నోటి మార్గముల ద్వారా	తీవ్రమైన విరేచనములు మరియు నిర్జలీకరణము
5	టెటానస్ (ధనుర్వాతం) (లాక్ జా)	క్లాస్ట్రీడియమ్ టీటాని	కండరములు బిగుసుకుపోవడం	గాయముల ద్వారా సంక్రమణ.	ముఖము మరియు దవడ కండరములు బిగుసు కొనుట, హృదయ స్పందన రేటు అధికమగుట
6	టైఫాయిడ్ (ఎంటరిక్ ఫీవర్)	సాల్మోనెల్లా టైఫి	ప్రేగులు	కలుషిత ఆహారము మరియు నీటి ద్వారా	జ్వరము, తల నొప్పి, ఉదర అసౌకర్యము మరియు విరేచనములు
7	న్యుమోనియా	స్ట్రెప్టోకోకస్ న్యుమోనియే	ఊపిరితిత్తులు	తుంపర్ల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుట	జ్వరము, దగ్గు శ్వాసించుటలో ఇబ్బంది
8	ట్యుబర్కులోసిస్ (క్షయవ్యాధి)	మైకోబాక్టీరియం ట్యుబర్కులోసిస్	ఊపిరితిత్తులు	తుంపర్ల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుట	మందమైన శ్లేష్మకము మరియు చీముతో కూడిన నాసికా స్రావము

సాధారణ జలుబు 150 వివిధ రకములైన రైనో వైరస్ వలన కలుగును. పైగా జన్యుపరమైన RNA (RNA జీనోమ్) ఉత్పరివర్తన వలన మార్పు చెందుతూనే ఉండును. కనుక ఈ వ్యాధికి సాధారణ టీకా ను తయారు చేయుట చాలా కష్టము.

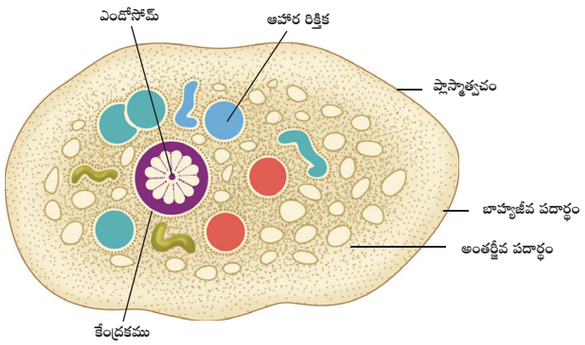
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 138 11-03-2023 10:52:14

పట్టిక : 7.2 మానవులలో వైరస్ వ్యాధులు

వ. సంఖ్య	వ్యాధులు	వ్యాధి కారకము	సంక్రమణచే భాధించబడు ప్రాంతము	వ్యాప్తి చెందు అవయవము / విధానము	లక్షణములు
1	సాధారణ జలుబు	*రైనోవైరస్*	శ్వాసనాళ మార్గము	నోటి తుంపర్ల ద్వారా సంక్రమణ	ముక్కు దిబ్బడ మరియు చీమిడి కారుట గొంతు మంట, దగ్గు మరియు తల నొప్పి
2	గవద బిళ్ళలు (మంమ్స్)	*మంమ్స్ వైరస్ (RNA వైరస్) పారమిక్సో వైరస్*	లాలాజల గ్రంథులు	లాలాజలము మరియు తుంపర్ల ద్వారా సంక్రమణము	పెరోటిడ్ గ్రంథులు వాచుట
3	తట్టు (మీసల్స్)	*రుబియోల వైరస్ (RNA వైరస్) పారమిక్సో వైరస్*	చర్మము మరియు శ్వాస నాళము	తుంపర్ల ద్వారా సంక్రమణ చెందును.	గొంతు మంట, చీమిడి కారుట, దగ్గు మరియు జ్వరము, చర్మము, మెడ మరియు చెవులపై ఎర్రని దద్దుర్లు
4	వైరల్ హెపటైటిస్	*హెపటైటిస్ – B వైరస్*	కాలేయము	తల్లిదండ్రుల నుండి మరియు రక్త మార్పిడి ద్వారా సంక్రమణ చెందును.	కాలేయము బాధించబడును పచ్చ కామెర్లు, వికారము, పసుపు వర్ణపు కళ్ళు, జ్వరము మరియు ఉదర భాగమున నొప్పి యుండుట
5	చికెన్‌పాక్స్ (చిన్న అమ్మవారు)	*వేరిసెల్లా – జోస్టర్ వైరస్ (DNA వైరస్)*	శ్వాసనాళము, చర్మము మరియు నాడీ వ్యవస్థ	తుంపరులచే సంక్రమణ మరియు ప్రత్యక్ష తాకిడి	దురదలతో కూడిన చర్మము మరియు తేలికపాటి జ్వరము, దద్దుర్లు మరియు బొబ్బలు
6	పోలియో మైలిటిస్	*పోలియో వైరస్ (RNA వైరస్)*	ప్రేగులు, మెదడు మరియు వెన్నెముక	తుంపర్లచే సంక్రమణ, పాయువు మరియు నోటి మార్గము ద్వారా వ్యాప్తి చెందును.	జ్వరము, కండరముల ధృడత్వము మరియు బలహీనమగుట, పక్షవాతం మరియు శ్వాసక్రియ జరగక పోవుట
7	డెంగ్యూ జ్వరము (విచ్ఛిత్తి ఎముక జ్వరము)	*డెంగ్యూ వైరస్ లేదా ప్లేవి వైరస్ (DENV 1-4 వైరస్)*	చర్మము మరియు రక్తము	దోమ వాహకముగా పనిచేయును. ఏడిస్ ఏజిప్టి	తీవ్రమైన ఫ్లూ వంటి అనారోగ్యము, ఆకస్మికముగా జ్వరము మరియు తీవ్రమైన తలనొప్పి, కండరములు మరియు కీళ్ళనొప్పి
8	చికున్ గున్యా	*ఆల్ఫా వైరస్ (టోగా వైరస్)*	నాడీ వ్యవస్థ	ఏడస్ ఏజిప్టి అను దోమ వాహకము	జ్వరము, కీళ్ళ నొప్పి, తల నొప్పి మరియు కీళ్ళు వాచుట

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 139 11-03-2023 10:52:14

చొచ్చుకొనిపోవును. హిస్టోలైటికా ఎంజైమ్‌లను స్రవించుట కారణంగా పుండ్లు, రక్తస్రావము, కడుపు నొప్పి మరియు అధిక శ్లేష్మముతో కూడిన మలము ఏర్పడును. విరోచనాలు, రక్త విరేచనాలు (రక్తము మరియు శ్లేష్మంతో కూడిన మలము) అనునవి అమీబియాసిస్ యొక్క లక్షణాలు. **ఈగలు** (మస్కా డొమెస్టికా) కలుషితమైన మలము మరియు నీటి నుండి పరాన్నజీవిని వ్యాప్తి చేయడానికి ఒక వాహకముగా పనిచేయును.



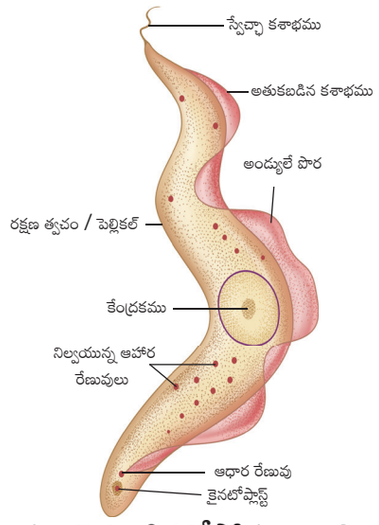
పటము 7.1 ఎంటమీబా హిస్టోలైటికా

ఆఫ్రికన్ అతినిద్ర వ్యాధి (African sleeping sickness) అను వ్యాధికి *ట్రిఫనోసోమా* జాతులు కారణమగును. *ట్రిఫనోసోమా* సాధారణముగా రక్తమును పీల్చు **సెట్సీ** (Tsetse) ఈగల ద్వారా వ్యాపించును. మానవులలో ఆఫ్రికన్ అతినిద్ర వ్యాధికి (స్లీపింగ్ సిక్‌నెస్) ట్రిఫనోసోమా యొక్క మూడు జాతులు కారణమగును.

1. *ట్రిఫనోసోమా గాంబియన్స్* అను ప్రోటోజోవ *గ్లోస్సినా పల్‌పాలిస్* **(సిట్సీ ఈగ)** చే వ్యాప్తి చెందును. గాంబియన్ లేదా మధ్య ఆఫ్రిక అతినిద్ర అను వ్యాధికి కారణమగును **(పటము 7.2).**

2. *గ్లోస్సినా మోర్సిటెన్స్*చే *ట్రిఫనోసోమా రోడిసియన్స్* వ్యాప్తి చెందును మరియు ఇది మానవులలో **రోడోషియన్ లేదా ఈస్ట్ ఆఫ్రికా అతినిద్ర** వ్యాధిని కలుగుజేయును.

3. *ట్రియాటోమ మెజిస్టా* అనబడు నల్లిచే ట్రిఫనోసోమా క్రూజి వ్యాప్తి చెందును మరియు **ఛాగస్ వ్యాధి లేదా అమెరికన్ ట్రిఫనోసోమియాసిస్** అను వ్యాధిని కలుగజేయును.



పటము 7.2 ట్రిపనోసోమ గాంబియన్స్

కాలా–అజార్ (Kala – azar) లేదా అంతర అవయవ లీష్మానియాసిస్ వ్యాధి *లీష్మానియ డోనోవాని* వలన ఏర్పడును. ఇది *ఫ్లిబోటొమస్* (sand fly) వాహకముచే వ్యాప్తి చెందును. ఉపకళ కణములు, ఎముక మజ్జ, కాలేయము, శోషగ్రంథులు మరియు ప్లీహము యొక్క రక్త నాళికలలో వ్యాధి సంక్రమించును. బరువు కోల్పోవుట, రక్తహీనత (అనీమియా), జ్వరము, కాలేయము మరియు ప్లీహము పెద్దదగుట మొదలగునవి కాలా – అజార్ యొక్క లక్షణములు.

ప్లాస్మోడియం వైవాక్స్, ప్లా. ఒవేల్, ప్లా. మలేరియా మరియు *ప్లా. పాల్సిపారమ్* వంటి వివిధ రకముల *ప్లాస్మోడియం* జాతుల వలన **మలేరియా** ఏర్పడును **(పటము 7.3)**. *ప్లాస్మోడియం* మానవుల ఎర్రరక్త కణములలో నివసించును. వీటి పరిపక్వ దశను **ట్రోపోజాయిట్** అంటారు. ఇది వ్యాధి సంక్రమించిన ఆడ అనాఫిలస్ దోమ కుట్టుట ద్వారా ఒకరి నుండి మరొకరికి వ్యాప్తి చెందును.

ప్లాస్మోడియం జీవిత చక్రము: (Life cycle of plasmodium)



ప్లాస్మోడియం వైవాక్స్ ద్విఅతిథేయి పరాన్నజీవి. ఆడ ఎనాఫిలిస్ దోమ దీని ప్రాథమిక అతిథేయి. ద్వితీయ అతిథేయి మానవుడు. ప్లాస్మోడియం యొక్క జీవిత చక్రములో **షైజోగొని** / విఖండ జననం, **గామోగొని** మరియు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 140 11-03-2023 10:52:15

స్పోరోగొని అనే మూడు దశలను కలిగియుండును. **(పట్టిక 7.3)**

పరాన్నజీవి మొదట వ్యాధి సంక్రమణ చెందిన **ఆడ ఎనాఫిలస్** (*female Anopheles*) దోమ కాటు ద్వారా మానవ రక్త ప్రసరణలోనికి ప్రవేశించును. దోమ కుట్టిన వెంటనే దాని లాలాజలంలో ఉన్న **స్పోరోజాయిట్లు** (sporozoites) మానవ రక్తంలోనికి ప్రవేశించును. రక్త ప్రసరణలోని స్పోరోజాయిట్లు వెంటనే కాలేయంలో గల కణములలోనికి ప్రవేశించును. కాలేయంలో ఇవి అనేక సార్లు అలైంగిక విచ్ఛిత్తి **(షైజోగోని)** చెంది **మీరోజాయిట్లను** ఉత్పత్తి చేయును. కాలేయ కణముల నుండి విడుదల అయిన పిదప మీరోజాయిట్లు రక్తకణములలోనికి (RBC's) ప్రవేశించును.

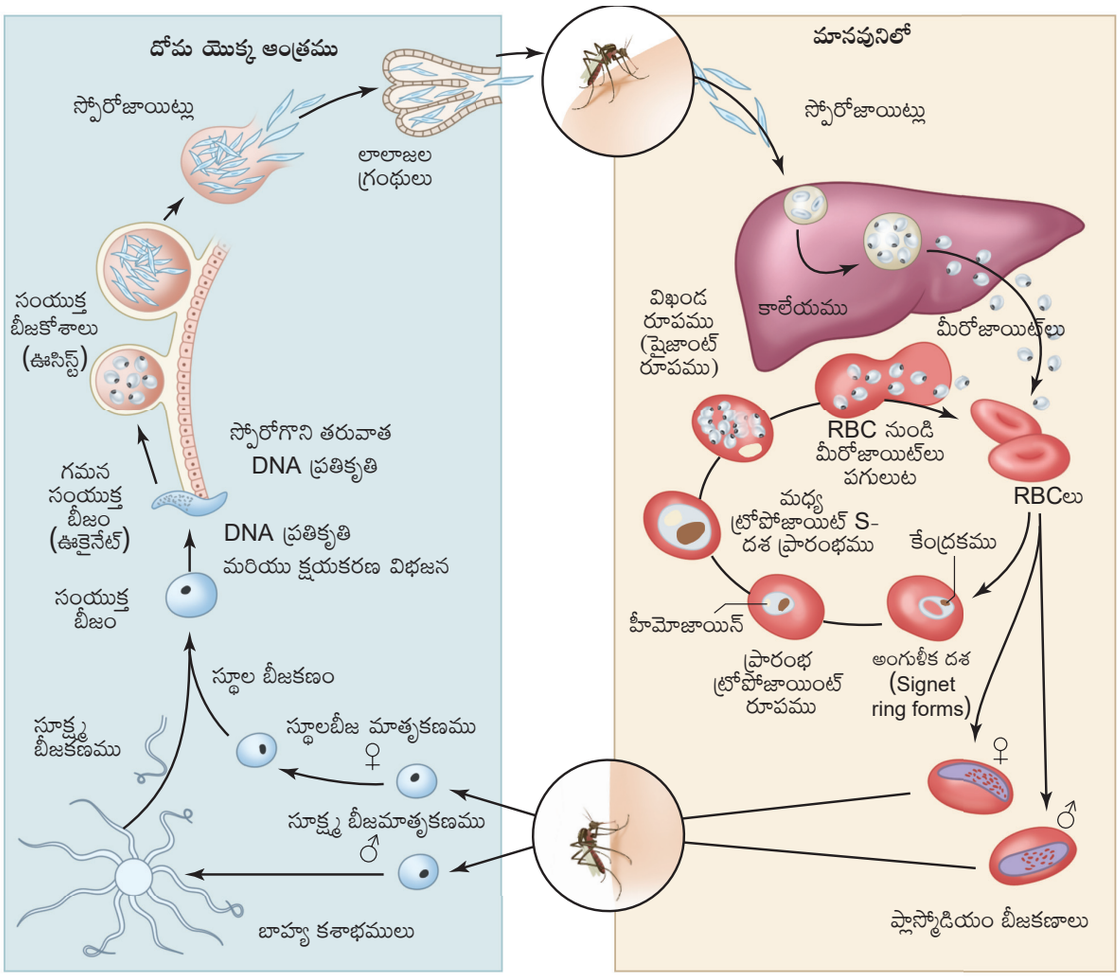
ఎర్రరక్త కణము లోపల మీరోజాయిట్లు ఏక కణ ట్రోపోజాయిట్లుగా అభివృద్ధి చెందుట ప్రారంభమగును. ట్రోపోజాయిట్ల పరిమాణములో పెరిగి మరియు మధ్య రిక్తిక అభివృద్ధి చెందుట ద్వారా కణజీవద్రవ్యము నందు ఒక ప్రక్కకు నెట్టబడుటచే **అంగుళీక దశ** (signet ring stage) కు చేరుకొంటుంది. ట్రోపోజాయిట్‌లోని కేంద్రకము తరువాత అలైగింకముగా విభజన చెంది **షైజాంట్‌ను** ఉత్పత్తి చేయును. పెద్ద షైజాంట్ పసుపు–గోధుమ వర్ణపు రేణువులను కలిగియున్న వీటిని **షఫ్నర్స్ రేణువులు** (Schuffners granules) అంటారు. షైజాంట్ విభజన చెంది ఏక కేంద్రక మీరోజాయిట్లను ఉత్పత్తి చేయును. చివరకు ఎర్రరక్త కణములు విచ్ఛిత్తి జరిగి ఈ ప్రక్రియ ద్వారా విషపూరితమైన మీరోజాయిట్లు మరియు హీమోజాయిన్‌ను రక్తప్రసరణలోనికి విడుదల చేసి, మిగిలిన ఎర్రరక్త కణములకు కూడా సంక్రమణ జరుగును. ఎర్రరక్త కణముల యొక్క విచ్ఛిన్నము ఫలితముగా జ్వరము మరియు ఇతర లక్షణములు కలుగును. ప్లాస్మోడియం పాల్గొను జాతులపై ఆధారపడి ఈ ఎర్రరక్తకణముల విచ్ఛిన్నము సుమారు ప్రతి **48 నుండి 72 గంటలకు ఒకసారి** లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కాలంలో పునరావృతమవుతుంది. మీరోజాయిట్‌లు ఆకస్మిక విడుదల ఎర్రరక్తకణములపై దాడిని ప్రేరేపిస్తుంది. కొన్ని సమయములో మీరోజాయిట్‌లు **స్థూల బీజకణములు** (macrogametocytes) మరియు **సూక్ష్మ బీజకణములుగా** (microgametocytes) విభేదించబడును. ఎప్పుడైతే ఈ దశలో ఉన్నవాటిని దోమ తీసుకొన్నప్పుడు అవి పురుష మరియు స్త్రీ బీజాలుగా అభివృద్ధి చెందును.

దోమ ప్రేగు నందు సంక్రమణ చెందిన ఎర్రరక్తకణములు విచ్ఛిన్నము చెంది పురుష మరియు స్త్రీ బీజకణాలు ఫలదీకరణము చెంది ద్వయస్థితిక సంయుక్త బీజం అయిన ఊకినైట్ (గమన సంయుక్త బీజం)ను ఏర్పరచును. ఈ **గమన సంయుక్త బీజాల** ప్రేగు గోడలలోనికి ప్రవేశించి ఊసైట్ అభివృద్ధి చెందును. **స్పోరోగని** అను ప్రక్రియ ద్వారా **ఊసైట్** క్షయకరణ విభజన చెంది స్పోరోజాయిట్‌లను ఏర్పరచును. ఈ స్పోరోజోయిట్‌లు దోమ యొక్క లాలాజల గ్రంథులలోనికి ప్రవేశించును. దీనితో జీవిత చక్రమును పూర్తిచేసుకొనును. ఎప్పుడైతే ఈ దశలో ఉన్న దోమ మరియొక మానవ అతిథేయిని కుట్టి, ప్రవేశించినప్పుడు ఈ స్పోరోజాయిట్ క్రొత్త జీవిత చక్రము ప్రారంభమగును.

మలేరియా వలన కలుగు రోగ లక్షణములు ఎర్రరక్తణములను బాధించుటయేకాక ప్లీహము మరియు ఇతర అంతర అవయవములను కూడా బాధించును. **మలేరియా** యొక్క పొదుగు కాలము సుమారు 12 రోజులు. తలనొప్పి, ఆరోచికము మరియు కండరాల నొప్పి.

మలేరియా యొక్క ప్రారంభకాల లక్షణములు. ఒకేసారిగా మీరోజాయిట్లు, **హీమోజాయిన్** విష పదార్థములు మరియు ఎర్రరక్తణముల విచ్ఛిన్న పదార్థాలు (erythrocyte debris) రక్తప్రసరణలోనికి విడుదల చేయుట ద్వారా వణుకుతో కూడిన చలి, తీవ్రమైన జ్వరము తరువాత చెమట పట్టుట వంటి లక్షణములు ఏర్పరచును. మలేరియా విష పదార్థములు మేక్రోఫేజ్‌ను ప్రేరేపించి గడ్డలు మరియు కణ నాశనము (TNF-α) మరియు ఇంటర్‌ల్యూకిన్ అను అంశములను విడుదల చేయుట వలన చలి మరియు జ్వరము పాక్షికముగా ఏర్పడుచున్నవి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 141 11-03-2023 10:52:15



పటము 7.3 ప్లాస్మోడియం జీవిత చక్రము

నివారణ (Prevention)

కీటక వాహకములను సంహరించుట ద్వారా వ్యాప్తి చెందు చక్రమును నిరోధించవచ్చును. దోమలు గుడ్లను నీటిలో పెట్టును. లార్వాలు పొదగబడి నీటిలో అభివృద్ధి చెందును, అయితే అవి గాలిని పీల్చుకొనుటకు నీటి ఉపరితలమునకు చేరును. నీటి ఉపరితలముపై నూనె చల్లుట వలన దోమల లార్వా మరియు ప్యూపా శ్వాసించుటకు వీలుపడదు.

కుంటలు, మురుగునీటి కాలువలు మరియు ఇతర శాశ్వత నీటి నిల్వ ప్రాంతాలలో దోమ, లార్వాను ఆహారముగా తీసుకొను *గాంబూసియా* అను చేపలను పెంచవచ్చును. *బాసిల్లస్ తురింజిఎన్సిస్* కలిగిన పదార్థములను చల్లుట ద్వారా దోమ లార్వాలను సంహరించ వచ్చును. కాని ఇది విష పదార్థము కాదు కనుక ఇతర జీవరాశులకు ఎటువంటి హాని

పట్టిక 7.3 మలేరియా యొక్క రకములు

వ. సంఖ్య	మలేరియా రకము	వ్యాధి కారకము	ఎర్రరక్తకణముల కాలవ్యవధి చక్రము
1	టెర్షియన్, బినైన్ టెర్షియన్ లేదా వైవాక్స్ మలేరియా	ప్లా.వైవాక్స్	48 గంటలు
2	క్వార్టన్ మలేరియా	ప్లా.మలేరియా	72 గంటలు
3	మైల్డ్ టెర్షియన్ మలేరియా	ప్లా.ఒవేల్	48 గంటలు
4	మాలిగ్నెంట్ టెర్షియన్ లేదా కోటిడియన్ మలేరియా	ప్లా.ఫాల్సిఫారమ్	36 – 48 గంటలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 142 11-03-2023 10:52:15

కలుగచేయదు. మలేరియా నుండి రక్షణ పొందుటకు దోమకాటుకు గురికాకుండా ఉండుటయే ఉత్తమ విధానము. దోమకాటు నివారణకు దోమ తెరలను వాడుటను, కిటికీలకు మరియు తలుపులకు వల వేయమని ప్రజలకు సలహా ఇవ్వవలెను.

1950లలో ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) మలేరియా నిర్మూలన కార్యక్రమమును ప్రవేశపెట్టినది. ప్లాస్మోడియంకు వ్యతిరేకంగా ఉపయోగించు ఔషధములు DDT మరియు ఇతర కీటకనాశినులకు నిరోధకశక్తిని పెంచుకొనుట ద్వారా ఈ కార్యక్రమం విజయవంతం కాలేదు.

మీకు తెలుసా?

మలేరియా టీకాను మలేరియాను నివారించుటకు ఉపయోగించెదరు. RTS,S (Mosquirix) అనునవి 2015లో అంగీకరించబడిన టీకాలు. దీనికి నాలుగు సూదులు అవసరము. కారణము ఇవి తక్కువ సమర్థతను కలిగినవి (26–50%). తక్కువ సమర్థత కలిగిన కారణముగా WHO, RTS, S-టీకాలను 6 నుండి 12 వారముల మధ్యనున్న చంటి బిడ్డలకు సిఫార్సు చేయుట లేదు.

7.1.3 శిలీంధ్ర వ్యాధులు (Fungal diseases)

బ్యాక్టీరియాల కంటే చాలా ముందు నుండే శిలీంధ్రములు మానవులలో వ్యాధులను కలుగజేయుచున్నవని గుర్తించబడినది. డెర్మటోమైకోసిస్ అను చర్మ సంబంధ వ్యాధి సంక్రమణకు ట్రైకోఫైటాన్, మైక్రోస్పోరమ్ మరియు ఎఫిడర్మోఫైటాస్ అను శిలీంధ్ర ప్రజాతులు కారణముగానున్నవి.

తామర (Ringworm) అనునది మానవులలో కలిగే సాధారణమైన సంక్రమణ శిలీంధ్ర వ్యాధి **(పటము 7.4)**. చర్మము, గోర్లు మరియు తలపై పొడిబారిన, పొలుసులతో కూడినగా యములు కనిపించుట ఈ వ్యాధి యొక్క ప్రధానమైన లక్షణములు. గజ్జ లేదా వేళ్ళ నడుమ వంటి చర్మ మడతలలో, వేడి మరియు తేమలో శిలీంధ్రములు పెరుగుటకు సహాయపడుతుంది. కాళ్ళలో ఏర్పడు తామర వ్యాధికి టీనియా పెడిస్ **(పటము 7.5)** కారణమగును. దీనినే **అథ్లెట్స్ ఫుట్** (Athlete's foot) వ్యాధి అంటారు. తామర వ్యాధి సాధారణముగా మట్టి ద్వారా లేదా వ్యాధి సోకిన వ్యక్తులు ఉపయోగించే దుస్తులు, తువాళ్ళు మరియు దువ్వెనలను ఉపయోగించుట ద్వారా కలుగును.



పటము 7.4 తామర వ్యాధి లక్షణములు



పటము 7.5 అథ్లెట్స్ ఫుట్ యొక్క లక్షణములు

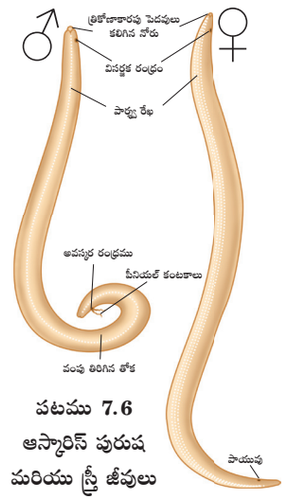
7.1.4 హెల్మింథిక్ వ్యాధులు (Helminthic diseases)

హెల్మింథిస్ పురుగులు మానవులలోని ఆంత్రము లేదా చిన్న ప్రేగులు మరియు రక్తములో ఉండు అంతర పరాన్నజీవులు. ఇది **హెల్మింథియాసిస్** అను వ్యాధిని కలుగజేయును. హెల్మింథిస్ క్రిముల వలన కలుగు వ్యాధులలో ఆస్కారియాసిస్ మరియు ఫైలేరియాసిస్/ బోదకాలు అను రెండు వ్యాధులు ప్రధానమైనవి.

ఆస్కారిస్ అనునది ఏకలింగ పరాన్నజీవి మరియు రూపములో లింగ భేదమును స్పష్టముగా కలిగియుండును. **గుండ్రని పురుగులు** (round worms) అని సాధారణముగా పిలువబడే

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 143 11-03-2023 10:52:16

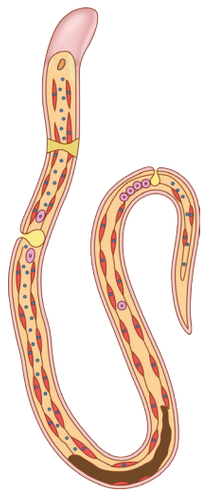
ఆస్కారిస్ లుంబ్రికాయిడ్స్ అను ప్రేగు సంబంధిత అంతరపరాన్నజీవి కారణము వలన **అస్కారియాసిస్** అను వ్యాధి ఏర్పడును **(పటము 7.6).** గ్రుడ్లతో కలుషితమైన ఆహారము మరియు నీరు తీసుకొనుట ద్వారా ఇది వ్యాప్తి చెందును. కలుషితమైన మట్టిలో పిల్లలు ఆటలాడుకొనునపుడు, గ్రుడ్లు చేతుల నుండి నోటికి చేరు అవకాశము గలదు. కడుపు నొప్పి, వాంతులు, తలనొప్పి, రక్తహీనత, చికాకు మరియు విరోచనములు ఈ వ్యాధి లక్షణములు. తీవ్ర సంక్రమణ ద్వారా పిల్లలలో తీవ్రమైన కడుపునొప్పి మరియు పోషక పదార్థముల కొరత ఏర్పడుటచే గిటకబారిన పెరుగుదల కనబడును. దీని ద్వారా ఎంటిరైటిస్, హెపటైటిస్ మరియు బ్రొంకైటిస్ (శ్వాసనాళాల వాపు) ఏర్పడుటకు అవకాశము కలదు.



పటము 7.6
ఆస్కారిస్ పురుష మరియు స్త్రీ జీవులు

బోదకాలు (filariasis) అను వ్యాధికి *ఉకరేరియా బ్రాంక్రాఫ్టి* కారణమగుచున్నది. దీనిని సాధారణముగా **ఫైలేరియల్ క్రిమి** అంటారు. ఇది మానవుని **శోషరస నాళములు** మరియు **శోషరస కణుపులలో** కనిపించును **(పటము 7.7).** *ఉకరేరియా బ్రాంక్రాఫ్టి* లైంగిక ద్విరూపకతను, అండోత్పాదక మరియు ద్విఅతిథేయిని కలిగియుండును.

జీవిత చక్రం రెండు అతిథేయులలో పూర్తిచేసుకొంటుంది. అవి: మానవుడు మరియు ఆడ క్యూలెక్స్ దోమ. ఆడ ఫైలేరియల్ క్రిమి చిన్న **మైక్రోఫైలేరియే డింభకములను** (microfilariae larvae) ఉత్పత్తిచేయును. శోషరస గ్రంథులలో (*lymph glands*) ఈ లార్వాలు అభివృద్ధి చెంది ప్రౌఢజీవులుగా మారును. ఈ క్రిములు ఎక్కువగా పోగు చేరుట ద్వారా శోషరస వ్యవస్థను అడ్డుకొనును. దీని ఫలితముగా శోషరస కణుపులలో వాపు (*Lymphnode Inflammation*) ఏర్పడును. కొన్ని సందర్భములలో శోషరస నాళములు అడ్డుకొనుట ద్వారా బోదకాలు లేదా **కాళ్ళు, ముష్కగోణులు క్షీరగ్రంథులలో** ఫైలేరియాసిస్ వ్యాధి కలుగును **(పటము 7.8).**


పటము 7.7
ఉకరేరియా బాంక్రాఫ్టి


పటము 7.8 దీర్ఘకాలిక సమస్య వలన వాచిన కాళ్ళు

7.2 వ్యక్తిగత మరియు ప్రజా పరిశుభ్రత నిర్వహణ: (Maintenance of personal and public hygiene)

పరిశుభ్రత (Hygiene) అనునది మంచి ఆరోగ్యాన్ని పరిరక్షించుటకు పాటించు పద్ధతులు. ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) ప్రకారము పరిశుభ్రత అనునది "ఆరోగ్యాన్ని కాపాడుకోవడానికి మరియు వ్యాధుల వ్యాప్తిని నివారించడానికి సహాయపడే పరిస్థితులు మరియు పద్ధతులను సూచిస్తుంది". **వ్యక్తిగత పరిశుభ్రత** అనగా ఒక వ్యక్తి స్నానము చేయుట ద్వారా తన దేహమును శుభ్రపరుచుకొనుట, చేతులు కడుగుకొనుట, వేలి గోళ్ళను కత్తరించుకొనుట, శుభ్రమైన దుస్తులను ధరించుట, ఇంటిలో, కార్యాలయములో, మరుగుదొడ్లు పరిశుభ్రముగా మరియు వ్యాధికారక క్రిములు లేకుండునట్లు చూసుకొనుట అగును.

మన బహిరంగ ప్రదేశములు కాలుష్యము మరియు క్రిములతో బాధించబడియున్నవి. మనము తాకునటువంటి ప్రతి ప్రదేశము, మనము పీల్చు గాలి కలుషితములు మరియు సూక్ష్మక్రిములతో నిండి ఉంటుంది. బహిరంగ ప్రదేశములు మాత్రమే అపరిశుభ్రముగా వుంటుందని అనుకోలేము.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 144 11-03-2023 10:52:17

మనలో చాలా మంది భోజనము చేసే ముందు మరుగుదొడ్లు వినియోగించిన తరువాత చేతులు శుభ్రం చేసుకోకపోవడం, తుమ్మినప్పుడు చేతిని అడ్డుపెట్టుకోకపోవడం మనం గమనిస్తూనే ఉంటాము. **టైఫాయిడ్, అమీబియాసిస్** మరియు **అస్కారియాసిస్** వంటి అనేక వ్యాధులు కలుషితమైన నీరు మరియు ఆహారము ద్వారా వ్యాప్తిచెందుచున్నవి.

విజ్ఞాన మరియు సాంకేతికశాస్త్ర పురోగతి వలన వ్యాప్తి చెందు మరియు వ్యాప్తి చెందని అనేక వ్యాధులకు సమర్థవంతమైన నియంత్రణ చర్యలను అందించుచున్నవి. టీకాల వినియోగము మరియు వ్యాధి నిరోధకతను పెంచు కార్యక్రమాల ద్వారా భారతదేశములో **చిన్న అమ్మవారు** నిర్మూలనకు సహాయపడినవి. **పోలియో, డిఫ్తీరియా, న్యుమోనియా మరియు టెటానస్** వంటి అధిక సంఖ్యలోని అంటు వ్యాధుల టీకాలు వాడుట మరియు ప్రజలలో అవగాహన కల్పించడము ద్వారా నియంత్రించబడును.

7.3 యవ్వనదశ (కౌమారదశ) – మాదకద్రవ్యాలు మరియు మద్యము యొక్క దుర్వినియోగము. (Adolescence – drug and alcohol abuse)

యవ్వన / కౌమార దశ అనగా పరిపక్వత చెందు 12 సంవత్సరముల నుండి 19 సంవత్సరముల వయస్సు నందు వేగవంతమైన శారీరక మరియు లైంగిక అభివృద్ధి ప్రారంభమగు కాలము. యవ్వన దశ అనునది వ్యక్తులలో మానసిక మరియు సామాజిక మార్పుల యొక్క అత్యంత శక్తివంతమైన కాలము. యవ్వన దశ నందు గల వ్యక్తులు సమూహ ఒత్తిడికి (peer pressure) గురి కావడం వలన హాని ఏర్పడుచున్నది మరియు అధిక సంఖ్యలో యువకులు మాదక ద్రవ్యాలు మరియు ఆల్కహాల్ వినియోగమునకై ప్రోత్సహించబడుచున్నారు. సరియైన విద్య మరియు మార్గదర్శకత్వము ద్వారా యువతను, మాదకద్రవ్యాలు మరియు మద్యపాన వినియోగము నుండి కాపాడుకోవచ్చును. మరియు ఆరోగ్యకరమైన జీవన విధానమును అనుసరించవచ్చును.

ఆల్కహాల్ అనునది మానసిక ఉత్తేజమును కలిగించు మత్తుమందు. ఇది మెదడుపై ప్రభావమును చూపుచూ వ్యక్తి యొక్క మనస్సు మరియు ప్రవర్తనపై ప్రభావమును చూపును. ఇది శారీరక చురుకుదనమును తగ్గించు మత్తుమందు కావున నాడీ వ్యవస్థ యొక్క కార్యకలాపములను తగ్గించును. ఇటువంటి మత్తు పదార్థములను సాధారణ వైద్య ఉపయోగమునకు కాకుండా అధిక పరిమాణములలో ఎక్కువసార్లు తీసుకొనుట ద్వారా ఒక వ్యక్తి యొక్క శరీర ధర్మ మరియు మానసిక విధులు బాధించబడుటను మత్తుమందుల దుర్వినియోగము అంటారు.

ఓపియాయిడ్స్, కనాబినాయిడ్స్, కోకా –ఆల్కలాయిడ్లు, బార్బిట్యురేట్లు, ఆంఫెంటమిన్లు మరియు **LSD** అనునవి సాధారణముగా దుర్వినియోగపరచబడు మత్తుమందులు.

ఓపియాయిడ్లు అనునది **కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ** మరియు **చిన్న ప్రేగు నాళము** నందుండు నిర్దిష్ట ఓపియాయిడ్లు గ్రాహకములచే బంధించబడును. రసాయనికముగా హెరాయిన్ అనునది డైఎసిటైల్ మార్ఫిన్, ఇది తెల్లని, వాసన లేని మరియు చేదుగా నుండి స్ఫటికాకార సమ్మేళనము. పాపి (గసగసాల) మొక్క **(పటము 7.9)** యొక్క పుష్పముల నుండి సంగ్రహించబడిన మార్ఫిన్ ఎసిటలేషన్ ద్వారా దీనిని పొందుచున్నారు. **మార్ఫిన్** ఒక బలమైన నొప్పి నివారిణి మరియు శస్త్ర చికిత్స సమయములో ఇది ఉపయోగపడుచున్నది. అధికంగా దుర్వినియోగింపబడుచున్న నార్కోటిక్ మత్తుమందులలో ఇది ప్రధానమైనది. ఇది దేహ విధులను నెమ్మదిపరుచునదిగా పనిచేయుచున్నది.



పటము 7.9 ఓపియమ్ మొక్క (poppy plant)

కన్నాబినాయిడ్స్ అనునవి కెన్నాబిస్ సటైవ (Indian jute plant) అనబడు జనపనార

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 145 11-03-2023 10:52:17

మొక్క నుండి సంగ్రహించబడు రసాయనముల సమూహము **(పటము 7.10). మారిజువాన, గంజాయి, హాషిస్** మరియు **చరస్‌కు** సహజ కన్నాభినాయిడ్స్ ప్రధాన మూలం అగును. ఇది న్యూరోట్రాన్స్మిటర్ (నాడీ ప్రచోదనం), డోపమైన్ యొక్క రవాణాలో జోక్యము చేసుకొంటుంది మరియు కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థను ప్రేరేపించు శక్తిని కలిగియుండి అధిక శక్తిని ఉత్పత్తి చేయుచూ ఉత్సాహమైన, ఆనందమైన మానసిక స్థితిని (euphoria) ఏర్పరచును.



పటము 7.10 కన్నాబిస్ సెటైవ (Hemp plant)

కొకైన్ అనునది *ఎరిథ్రోజైలమ్ కోకా* అనబడు కోకా మొక్క యొక్క పత్రముల నుండి సంగ్రహించబడు తెల్లని చూర్ణము. దీనిని సాధారణముగా కోక్ లేదా క్రాక్ అని పిలువబడుచున్నది. కొకైన్ మానవులలో మృత్యు భయం లేదా మానసిక **తారుమారు** (paranoia) మరియు **భ్రాంతి** (hallucinations) వంటి తీవ్రమైన శారీరక మరియు మానసిక సమస్యలకు కారణమగును. *అట్రోపా బెల్లడోనా* మరియు *ఉమ్మెత్త* **(పటము 7.11** మరియు **పటము 7.12)** మానసిక భ్రాంతిని కలుగజేయు లక్షణములు కలిగియున్న మరికొన్ని మొక్కలు.



పటము 7.11
అట్రోఫ బెల్లడోన



పటము 7.12
దతూర (ఉమ్మెత్త)

మానసిక ఆందోళన (depression) మరియు నిద్రలేమి (insomnia) వంటి మానసిక వ్యాధులతో నున్న రోగులకు చికిత్సకై సాధారణముగా వాడబడు ఔషధములైన **మెథామ్‌ఫిటమైన్, ఆంఫిటమైన్లు బార్బిట్యురేట్లు, ట్రాంక్విలైజర్లు, లైసర్జిక్ ఆమ్ల డై ఇథైలమైడ్** (LSD)**లను** ఉపయోగిస్తున్నారు.

పట్టిక: 7.4 మత్తు మందుల వర్గీకరణ

సమూహము	మత్తుమందులు	ప్రభావములు
ఉద్దీపకాలు / ప్రేరకాలు (స్టిములెంట్స్)	ఆంఫెటమైన్స్, కొకైన్, నికోటిన్ మరియు పొగాకు	మెదడు యొక్క కార్యకలాపములను అధికపరుచును
చురుకుదనమును తగ్గించునవి (Depressants)	ఆల్కహాల్, బార్బిట్యురేట్లు, ట్రాంక్విలైజర్స్	మెదడు యొక్క కార్యకలాపములను తగ్గించును
నార్కోటిక్ / అనాల్జెసిక్స్	ఓపియమ్, మార్ఫిన్	కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ పనితీరును తగ్గించును
హల్యూసినోజన్స్ (భ్రాంతిని కలిగించునవి)	లైసర్జిక్ ఆమ్ల డైఇథైల్‌అమైడ్ (LSD), పెన్‌సైక్లిడిన్	వ్యక్తి యొక్క దృష్టి, వినికిడి మరియు అనుభూతి విధానము వక్రీకరించబడును
ఉద్దీపకాలు, చురుకుదనము తగ్గించునవి, హల్యూసినోజన్స్	భాంగ్ (మారిజువాన) గంజాయి, చారిస్	కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ పనితీరు, హృదయము మరియు రక్తప్రసరణ వ్యవస్థను బాధించును

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 146 11-03-2023 10:52:17

పొగాకు పొగ త్రాగుటలోను, నములుటకు మరియు ముక్కు పొడిగా వినియోగించబడుచున్నది. ఇది రక్తము యొక్క కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ పరిమాణమును అధికపరచును మరియు హీమ్‌తో బంధించిన ఆక్సిజన్ యొక్క గాఢతను తగ్గించును. దీని వలన దేహము నందు ఆక్సిజన్ కొరత ఏర్పడును. పొగాకు నందు **నికోటిన్, కార్బన్‌మోనాక్సైడ్** మరియు **టార్‌లను** కలిగియుండి హృదయము, శ్వాస కోశములు మరియు నాడీ వ్యవస్థ నందు సమస్యలను కలుగజేయును. అధివృక్క గ్రంథులు (Adrenal glands) నికోటిన్‌చే ప్రేరేపించబడి అడ్రినాలిన్ మరియు నార్ అడ్రినాలిన్ విడుదల చేయుట ద్వారా హృదయ స్పందన (heart beat) మరియు రక్త పీడనము (blood pressure) అధికమగును.

7.3.1 వ్యసనము మరియు ఆధారపడుట (Addiction and dependence)

వ్యసనము అనునది వ్యక్తికి హాని కలిగించు ఆల్కహాల్ వంటి కొన్ని పదార్థములను శారీరకముగా లేదా మానసికముగా తీసుకొనవలసిన లేదా వినియోగించవలసి రావటము అగును. ఈ వ్యసనమునకు లోనగుట ద్వారా వ్యక్తుల వినాశమునకు దారితీయును. దీర్ఘకాలికముగా వ్యసనమునకు లోనగుట ద్వారా ఉద్యోగమును కోల్పోవుటయే కాకుండా ఇళ్ళను మరియు డబ్బును, స్నేహమును, కుటుంబ బాంధవ్యములను మరియు సాధారణ ప్రపంచముతో సంబంధములను కోల్పోవుదురు. మాదకద్రవ్యాలు (మత్తుమందులు) మరియు ఆల్కహాల్ వ్యసనము ద్వారా తాత్కాలిక **మనోఉల్లాసము** వంటి కొన్ని ప్రభావములకు లోనగుదురు.

మాదకద్రవ్యాలు మరియు ఆల్కహాల్‌ను మరలమరలా వినియోగించుట ద్వారా దేహము నందుండు గ్రాహకముల యొక్క సహన స్థాయిని ప్రభావితము చేయును. ఈ గ్రాహకములు తరువాతి కాలంలో అధిక మోతాదులలో మత్తు మందులు మరియు ఆల్కహాల్ తీసుకొనుట ద్వారా మాత్రమే ప్రతిస్పందించును. దీని ఫలితముగా అధిక వ్యసనమునకు గురియగుదురు. మత్తుమందులు మరియు ఆల్కహాల్ అధికంగా ఉపయోగించుట ద్వారా శారీరకంగా మరియు మానసికంగా వాటిపైన ఆధారపడటానికి దారితీస్తుంది. ఎప్పుడైతే మానసికంగా ఆధారపడటం అభివృద్ధి చెందినపుడు మత్తుమందులను వినియోగించునతడు మానసికంగా వాటికి అనగా మాదక ద్రవ్యాలకు బానిసగా మారుతాడు. మాదక ద్రవ్యాల వినియోగదారుడు నిరంతరము మాదక ద్రవ్యాల కొరకు మాత్రమే ఆలోచించును మరియు నిరంతరముగా నియంత్రణ లేని కోరికను కలిగియుంటాడు. **'యుఫోరియ'** అని పిలువబడే ఈ స్థితి మాదక ద్రవ్యాలతో మానసిక మరియు భావోద్వేగంతో ముడిపడి ఉంటుంది.

శారీరకంగా ఆధారపడుట అనగా వినియోగదారుని దేహమునకు నిరంతరము మాదక ద్రవ్యములను తీసుకొనవలసిన అవసరము ఏర్పడుటయే. మత్తుమందులు లేదా ఆల్కహాల్ తీసుకోవడము అకస్మాత్తుగా ఆపినట్లయితే అతడు లేదా ఆమెలో **ఉపసంహరణ లక్షణాలు** (withdrawal symptoms) అభివృద్ధి అగును. అనగా దేహము గందరగోళముగా నుండుట మరియు మత్తుమందు లేకపోవుటను నిరసిస్తుంది. దుర్వినియోగపరచబడిన మాదకద్రవ్యము యొక్క రకముపై ఆధారపడి ఉపసంహరణ లక్షణాల యొక్క స్థాయి తేలికపాటి ప్రకంపనలు నుండి మూర్ఛ (**Convulsion**), అలజడులు, అసహజ పరిస్థితి, మానసిక స్థితి సరిగా లేకుండుట, ఆందోళన, భయము, విరామము లేకుండుట, చిరాకు, నిద్రలేమి, గొంతుపొడిబారుట మొదలగు లక్షణాలను చూపించును.

7.3.2 మాదక ద్రవ్యాలు మరియు ఆల్కహాల్ యొక్క ప్రభావములు (Effects of drugs and alcohol)

మాదక ద్రవ్యాలు మరియు ఆల్కహాల్ తీసుకొన్న కొద్ది నిమిషాలకే స్వల్పకాలిక ప్రభావం కనిపిస్తుంది. మత్తుమందులను వినియోగించిన వ్యక్తి శ్రేయస్సుకు తప్పుడు భావనను మరియు ఆహ్లాదకరమైన మగతను అనుభవిస్తాడు. ఆనందము, నొప్పి, ఇంద్రియముల మందగింపు, ప్రవర్తనలో మార్పు, రక్తపోటు, నార్కోసిస్ (గాఢ నిద్ర), వికారం మరియు వాంతులు వంటివి కొన్ని స్వల్పకాలిక ప్రభావాలు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 147 11-03-2023 10:52:17

మాదక ద్రవ్యాలు మరియు ఆల్కహాల్‌ను తరచుగా మరియు అధికంగా వాడుట వలన దీర్ఘకాలిక ప్రభావాలను కలిగి తీవ్రమైన హానికి దారితీస్తుంది. భౌతిక మరియు మానసిక ఆటంకముల వలన వినియోగదారుని యొక్క జీవితము భరించలేనిదిగా మరియు హింసతో కూడినదిగా చేస్తుంది. ఉదాహరణకు అధికంగా మద్యం సేవించుట వలన కాలేయము మరియు మెదడు శాశ్వతముగా దెబ్బతింటుంది.

మద్యపానం సేవించుట (**Alcoholism**) అనునది శారీరక, ఉద్రిక్తతకు లోనగుట. వైద్య, ఆరోగ్య నిపుణులచే చికిత్సల్లో భాగంగా సలహాను (counselling) ఇప్పించవలెను. ఇంకా అవసరమైన, వారికి హాస్పిటల్‌లో విషపదార్థ నిర్మూలన అవగాహన కార్యక్రమమును ఏర్పాటు చేస్తున్నారు. పొగత్రాగువారికి మరియు మద్యం సేవించువారికి కొన్ని రకాల మందులు (Medications) అందుబాటులో ఉన్నవి.

కౌమార దశలో ఆల్కహాల్ వినియోగించడము వలన దీర్ఘకాలిక ప్రభావాలను కలుగజేస్తుంది. క్రొవ్వును విచ్ఛిన్నము చేయు కాలేయము యొక్క సామర్థ్యానికి ఆల్కహాల్ అంతరాయం కలిగిస్తుంది. కాలక్రమేణా క్రొవ్వు నిల్వచేయబడుట మరియు అధికస్థాయిలో ఆల్కహాల్ కాలేయ కణములను నాశనము చేయును మరియు మృత కణముల యొక్క స్థానములో కణజాలపు మచ్చ (Scar tissue) పెరుగుతుంది. కాలేయము యొక్క ఈ మచ్చను **లివర్ సిర్రోసిస్** (Liver cirrhosis) అంటారు. ఆల్కహాల్‌ను ఉపయోగించడం ద్వారా జీర్ణాశయపు గోడలు అధిక ఆమ్లమును స్రవించుటచే పుండ్లు (Ulcers) ఏర్పడుట వలన ఇబ్బందిని కలిగించును. అధికముగా ఆల్కహాల్ సేవించుట ద్వారా హృదయ కండరములు బలహీనపడును. దీని కారణముగా హృదయ కండర పోగులలో మచ్చ కణజాలం (Scar tissue) ఏర్పడుతుంది. ఫలితముగా అధికముగా మద్యం త్రాగువారిలో అధిక రక్తపీడనము (BP) పక్షవాతము (Stroke) కరోనరి ధమని వ్యాధి (CAD) మరియు గుండె పోటు (Heart attack) వచ్చే ప్రమాదం అధికముగా ఉంటుంది. **కోర్సాకోఫ్ సిండ్రోమ్** (Korsakoff syndrome) అనబడు దీర్ఘకాలిక జ్ఞాపకశక్తి లోపాలు సాధారణముగా మద్యం దుర్వినియోగం చేయడం వలన వస్తుంది.

7.3.3 నివారణ మరియు నియంత్రణ (Prevention and control)

మాదక ద్రవ్యాలు మరియు మద్యము వాడకుండా కొందరిని నిరోధించడము ఆచరణాత్మకముగా సాధ్యపడునదే. మాదకద్రవ్యాలు మరియు అల్కహాల్ దుర్వినియోగాన్ని నివారించడానికి సహాయపడే కొన్ని మార్గాలు ఇచ్చట ఇవ్వబడినవి.

1. సమూహ ఒత్తిడితో సమర్థవంతముగా వ్యవహరించడము: (Effectively dealing with peer pressure)

యువకులు మాదకద్రవ్యాలు వినియోగం ప్రారంభించుటకు ముఖ్యకారణం వారి స్నేహితులు / తోటి వారి సమూహము వారిపై ఒత్తిడి తీసుకురావడము. కావున హానికరమైన మాదక ద్రవ్యాలు మరియు ఆల్కహాల్‌ను (మద్యపానము) నివారించుటకు మంచి స్నేహితుల బృందము కలిగియుండుట చాలా ముఖ్యము.

2. తల్లిదండ్రులు మరియు తోటివారి నుండి సహాయం కోరడం (Seeking help from parents and peers)

తల్లిదండ్రులు మరియు తోటివారి సహాయం వెంటనే కోరాలి. తద్వారా వారికి తగిన విధంగా మార్గనిర్దేశం చేయవచ్చును. సన్నిహిత మరియు విశ్వసనీయ స్నేహితుల నుండి కూడా సహాయం పొందవచ్చును. వారి సమస్యలను పరిష్కరించడానికి సరియైన సలహా పొందడం ద్వారా యువత వారి ఆందోళన మరియు అపరాధ భావనలను బయటపెట్టడానికి సహాయపడుతుంది.

3. విద్య మరియు సలహాలు (కౌన్సిలింగ్) (Education and counselling)

విద్య మరియు సలహాల ద్వారా అనేక సమస్యలను ఎదుర్కోవడానికి మరియు సానుకూల దృక్పథము కలుగుటకు జీవితంలో ఎదురగు నిరాశలను అంగీకరించడానికి సానుకూల వైఖరిని సృష్టిస్తుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 148 11-03-2023 10:52:17

4. ప్రమాద సంకేతాల కొరకు వెతుకుట (Looking for danger signs)

ఉపాధ్యాయులు మరియు తల్లిదండ్రులు వ్యసనం వైపు వెళ్ళే ధోరణి కనిపిస్తోందా అని చూసుకోవాలి.

5. వృత్తి పరమైన మరియు వైద్య సహాయం కోరుట (Seeking professional and medicinal assistance)

అర్హత కలిగిన మనోవిజ్ఞానవేత్తలు, మానసిక వేత్తల సహాయం పొందవలెను మరియు వ్యసన నివారణ (de-addiction) మరియు పునరావాస కార్యక్రమముల (rehabilitation programmes) ద్వారా సమస్య నుండి వారిని విముక్తులను చేయవలెను.

7.4 మానసిక ఆరోగ్యం – క్రుంగుబాటు (Mental health – Depression)

మనస్సు ఆరోగ్యంగానూ, స్వీయ గౌరవముతో ఉండడమే మానసిక ఆరోగ్యం. తమను తాము ఇష్టపడి, వారు అనుకొన్నదే సరియైనది అనుకోవడమే స్వీయగౌరవం. మనము ఆరోగ్యంగా ఉండడానికి ముఖ్యముగా సానుకూల ధృక్పథం అవసరం. మానసికంగా ఆరోగ్యంగా ఉన్న వ్యక్తులు మంచి వ్యక్తిత్వం గల వారుగా ఉంటారు. మానసిక ఆరోగ్యం కలిగిన వారు సమాజములో గౌరవించబడుతారు. వారు అందరిలో సృజనాత్మకతతో, కలసిమెలసి ఉండగలరు. మానసిక ఆరోగ్యం జీవన ప్రమాణాన్ని పెంపొందిస్తుంది.

క్రుంగుబాటు అనునది సాధారణముగా కనిపించు మానసిక లోపము. మానసికముగా క్రుంగిపోవడం, ఆసక్తి లేకపోవుట లేదా ఆహ్లాదం లేకుండుట, తప్పుచేసామనే భావన, నిద్రలేమి, ఆకలి లేకపోవుట, శక్తి తగ్గుట, ఏకాగ్రత లోపించుట మొదలగునవి అనుభవిస్తారు.

మానసిక క్రుంగుబాటు యొక్క సంకేతాలు మరియు లక్షణములు (Signs and symptoms of mental depression)

- ఆత్మవిశ్వాసం మరియు ఆత్మగౌరవం లోపించుట.
- ఉద్రేకము
- ఆహ్లాదకరమైన లేదా ఆసక్తికరమైన పరిస్థితులయందు ఆసక్తిలేకపోవుట.

వ్యాయామం, ధ్యానం, యోగా మరియు ఆరోగ్యకరమైన ఆహారపు అలవాట్లు వంటి జీవన శైలిలో మార్పులు పాటించడం ద్వారా క్రుంగుబాటు నుండి ఉపశమనం పొందవచ్చు. వ్యాయామం వలన శరీరంలో **సెరటోనిన్** మరియు **ఎండార్ఫిన్లు** విడుదల చేయబడి నాడీ ప్రచోదనాలు ఉద్దీపన వలన ఈ క్రుంగుబాటును అణచివేయును. నిత్యజీవితములో ప్రతిరోజు వ్యాయామం చేయుట వలన సానుకూల ధృక్పథం ఏర్పడును.

వ్యాయామంలో పాల్గొనుట వలన కలుగు ప్రయోజనాలు

- ఆత్మగౌరవాన్ని (self-esteem) పెంపొందించుట
- ఆత్మవిశ్వాసాన్ని (self-confidence) పెంపొందించుట
- సాధికారకతను (empowerment) ఏర్పరచుట
- సామాజిక బాంధవ్యాలను పెంచుకొనుట

జీవన ప్రక్రియలలో చురుకుగా మన అవయవాలు పనిచేయుటకు మెదడు చాలా అవసరం. దీనికి పోషక ఆహారం అందించడం అవసరం. ఈ పోషకాహార లోపం వలన ఉద్రేకము మరియు క్రుంగుబాటు లక్షణాలు కనబడుతాయి.

మద్యపాన అనామికత (Alcoholic Anonymous)

మద్యపాన అనామికత అనునది 1935వ సం॥లో ఒక వ్యాపారవేత్త మరియు ఒక వైద్యుడు చాలా సంవత్సరాలుగా మద్యపాన సేవకులుగా ఉండి, దీనిని ప్రారంభించడం జరిగింది. చాలామంది వీరు మద్యం సేవించకుండా ఉండునట్లు చేసి, వారు మద్యపానమును ఆపివేశారు. మద్యపాన అనామికత ద్వారా ఇతరులు కూడా ఈ మధ్యపానమును సేవించకుండా ఉండునట్లు సహాయపడ్డారు. అప్పటి నుండి ఈ మద్యపాన అనామికత అనునది ప్రపంచమంతా వ్యాపించింది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 149 11-03-2023 10:52:17

7.5 మానవునిలో కలుగు జీవనశైలి లోపాలు (Lifestyle disorders in human beings)

"ఆరోగ్యమే మహాభాగ్యం" అని పెద్దలు చెప్పినది మానవులకు నిజజీవితములో వర్తిస్తుంది. నేటి జీవనశైలిలో వచ్చిన మార్పుల వలన అనేక వ్యాధులకు గురి అగుటచే వారి జీవితకాలము తగ్గించబడుచున్నది. పొగత్రాగుట, మద్యపానాన్ని సేవించుట, మత్తుపదార్థాలు స్వీకరించుట, అధిక కొవ్వు గల పదార్థాలను ఆహారంలో తీసుకొనుట, వ్యాయామం లేకుండుట, ఎవ్వరితో కలవకుండుట (latent life) వంటి జీవనశైలి మార్పుల ఫలితంగా మానసిక రుగ్మతలు కలుగును.

ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (World Health Organization) (WHO) నివేదిక ప్రకారం మధుమేహ వ్యాధి (చక్కెర వ్యాధి) (Diabetes), హృదయ సంబంధమైన వ్యాధులు మరియు ఊపిరితిత్తులకు సంబంధించిన వ్యాధుల వంటి అసంక్రమణ వ్యాధులు జీవన శైలి మార్పుల వలన ఏర్పడుతున్నవని తెలియజేశారు. ప్రతి సంవత్సరము వేల సంఖ్యలో కాకుండా మిలియన్ల సంఖ్యలో 30 నుండి 60 వయస్సు గల వారిలో ఈ జీవన శైలి మార్పువలన ప్రజలు మరణిస్తున్నారని WHO నమ్ముతున్నారు.

జీవనశైలి లోపాలు – అవగాహన

- ప్రపంచ వ్యాప్తంగా 31% **గుండె సంబంధ వ్యాధులు** (cardiovascular diseases) ఈ జీవనశైలి మార్పులు వలన కలుగుచున్నవి.
- స్థానబద్ధమైన జీవన విధానం వలన కూడా **విటమిన్ – D** లోపించడం వలన అలసట, వెన్ననొప్పి, క్రుంగుబాటు, ఎముకలలో అరుగుదల, కండరాల నొప్పులు మొదలగునవి ఏర్పడును.
- **సామాజిక ఒంటరితనం** (social isolation) వలన వయస్సు సంబంధమైన సమస్యలు కూడా ఈ జీవనశైలి మార్పుల వలన కలుగుతున్నవి.
- కృత్రిమ రుచి గల తక్కువ పోషక ఆహారాలు (Junk foods) తీసుకోవడం వలన దానిలో ఉండు అధిక కెలోరి మరియు అధిక పిండిపదార్థాలు, కొవ్వుల వలన ఊబకాయం (Obesity) మరియు చిన్న వయసులోనే ఆరోగ్య సమస్యలు తలెత్తుచున్నాయి.
- ప్రాసెస్ చేసిన మరియు ప్యాకేజీ చేయబడిన ఆహారమును తినడం ద్వారా అందులో నార పదార్థాలు లోపించడం వలన మలబద్ధకం (Constipation) కలుగుచున్నది.
- చాలా మందిలో ప్రకోప ప్రేగు సిండ్రోమ్ (Irritable bowel syndrome) ఏర్పడుట వలన ఉదరం అసౌకర్యంగా ఉండుట మరియు నొప్పి కలుగుట వలన విరోచనములు (Diarrhoea) ఏర్పడును. ఒత్తిడి మరియు ఇతర అనారోగ్య సమస్యలు ఈ వ్యాధికి కారణము.

జీవనశైలి మార్పులు (Life style modifications)

- కృత్రిమ రుచి గల తక్కువ పోషక ఆహారములు (Junk food), నిలువ ఉంచుటకు వాడు పదార్థాలు (Preservatives) మరియు రంగుల కొరకు వాడు పదార్థములను వాడరాదు.
- యోగా మరియు ఉత్సాహపూరితమైన నడక వంటి శారీరక వ్యాయామమును తప్పనిసరిగా చేయాలి.
- జీవనశైలి లోపముల వలన కలుగు ఆరోగ్య సమస్యలకు వైద్యుల సలహా పాటించవలెను.
- పొగ త్రాగుట, మద్యపానం సేవించుట, మాదక ద్రవ్యాలను తీసుకొనుట మానివేయాలి.
- విటమిన్లు మరియు మాంసకృత్తులు (Proteins) అధికంగా ఉన్న సమతుల్య ఆహారమును తీసుకొనవలెను.
- 7 – 8 గంటలు తప్పనిసరిగా నిద్రపోవలెను.

సారాంశము (Summary)

శారీరక మరియు మానసిక సంపూర్ణముగా ఆరోగ్యంగా ఉండటమే ఆరోగ్యం అనబడును. మానవ శరీరంలో కొన్ని రకాల సూక్ష్మజీవులు వ్యాధి కారకాలుగా ఉండును. ప్రోటోజోవాకు చెందిన *ఎంటమీబా, ప్లాస్మోడియం* మరియు *లీష్మానియా* వంటి సూక్ష్మజీవులు శీతబేధులు మలేరియా మరియు కాలా–అజార్ వంటి వ్యాధులను కలుగజేయును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 150 11-03-2023 10:52:17

వ్యక్తిగత పరిశుభ్రత, వ్యర్థపదార్థాలను సరియైన పద్ధతిలో పారవేయుట, పరిశుభ్రమైన నీటిని త్రాగుట, టీకాలను వేయించుకొనుట ఈ వ్యాధుల నివారణలో ముఖ్యమైనవి. సమూహ ఒత్తిడిలు, పరీక్షా మరియు పోటీ సంబంధ పరీక్షల ఒత్తిడి కారణంగా మాదకద్రవ్యం మరియు ఆల్కహాల్‌కు బానిసగుదురు. బానిసకు గురియైన వ్యక్తి సలహాలను తీసుకొనవలెను. విద్య మరియు వైద్య సహాయం అందించుట ద్వారా చెడు వ్యసనాల నుండి తమకుతామే విముక్తలను చేయవచ్చును.

కృత్యములు (Activities)

కృత్యము 1: నిత్యజీవితంలో సూక్ష్మజీవుల యొక్క ప్రభావమును విద్యార్థులు పరీక్షించి, అన్వయించవలెను. వారు స్వతంత్రంగా పరిశోధన చేసి దాని ఫలితమును అందరికీ తెలియజేయాలి.

కృత్యము 2: పెరుగులో ఉన్న సూక్ష్మజీవులను తడి మౌంట్ (wet mount) చేసి దానిని పరిశీలించ వలెను.

కృత్యము 3: గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందు వ్యాధులను గురించి ఒక విద్యార్థి బుడగలు ఊదడం ద్వారా ఎట్లు వ్యాప్తి చెందునో, మిగిలిన విద్యార్థులకు తెలియపరచవలెను.

కృత్యము 4: ఏ పరాన్నజీవి అతిధి వాహకంగా ఉండి, ఇతర పరాన్న జీవులకు వ్యాధులెను వ్యాప్తి చేయునో చర్చించవలెను.

కృత్యము 5: నీవు పొగ తాగక పోవుట, పొగాకు నమలకపోవుట చేయనందువల్ల నిన్ను "సిస్సీ బాయ్" (sissy boy) అనుచున్నారు. దీనికి నీ జవాబు ఏమిటి? నీ బలమును ఏవిధంగా నిరూపించగలవు ?

ఆసక్తికరమైన విషయములు (INTERESTING FACTS)

1. శీతలీకరణ (Freezing) ద్వారా బ్యాక్టీరియా నశింపబడదు కానీ దాని పెరుగుదల అరికట్టబడును.
2. సూక్ష్మజీవ నాశకాలు (Antibiotics) హానికరమైన బ్యాక్టీరియాను నశింపచేయుటయే కాక శరీరంలోని ఉపయోగకరమైన బ్యాక్టీరియాను కూడా నాశనం చేయును.
3. కొన్ని బ్యాక్టీరియాల ద్వారా మూత్రాశయ మార్గములో సంక్రమించు వ్యాధులు (UTI-Urinary Tract Infection) ప్రపంచ మొత్తంలో 150 మిలియన్ల ప్రజలను బాధిస్తున్నవి.
4. ప్రపంచ మలేరియా దినం 25th ఏప్రిల్.
5. ప్రపంచం మొత్తంలో ఐస్లాండ్ మరియు ఫెరో ద్వీపములు "దోమలు లేని దేశాలుగా" ("No mosquitoes") పరిగణించబడుతున్నవి.
6. వాహక నియంత్రణ పరిశోధనా కేంద్రము (VCRC- Vector Control Research Center) పుదుచ్చేరిలో నిర్మించబడినది. శోషరస బోదకాలు (Lymphatic Filariasis) మరియు వాహక నియంత్రణ పద్ధతులను ఏర్పరచుటకు WHO వారు పరిశోధన మరియు శిక్షణ (Centre for Research and Training) వారికి సహకారాన్ని అందిస్తున్నారు.
7. కీటక వంధ్యత్వ పద్ధతులు (Sterile insect techniques-SIT)



స్క్రూ-వార్మ్ ఈగని మొట్టమొదటిసారిగా ఒక ప్రదేశం నుంచి విజయవంతంగా ఈ పద్ధతి ద్వారా నిర్మూలించబడినది. ఈ పద్ధతి ఒక నిర్దేశిత ప్రదేశంలో ఉపయోగించబడినది.

8. మెదడు క్యాన్సర్‌కు జికా వైరస్ (*Zika virus*) ఒక శస్త్ర చికిత్సా ఆయుధంగా ఉపయోగించబడుతున్నది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 151 11-03-2023 10:52:17

మూల్యాంకనము

1. ప్లాస్మోడియం ద్వారా కలుగు మలేరియా _____ ద్వారా వ్యాప్తి చెందును.
   అ) గాలి
   ఆ) తాకడం
   ఇ) ఈగలు వాలిన ఆహారం
   ఈ) దోమకాటు

2. 30 సం॥ల మహిళకు గత-14 గంటలుగా రక్తంతో కూడిన విరేచనములు ఏర్పడుచున్నవి. ఈ క్రింది జీవులలో ఏది ఈ అనారోగ్యమునకు కారణము కావచ్చును.
   అ) *స్ట్రెప్టోకోకస్ పైయోజెన్స్*
   ఆ) క్లోస్ట్రిడియం డిఫిసిల్
   ఇ) షిజెల్లా డిసెంటిరియే
   ఈ) *సాల్మోనెల్లా ఎంటిరైటిడిస్*

3. ఈ క్రింది వాటిలో ఏ వ్యాధి తుంపర్ల ద్వారా వ్యాపించును?
   అ) తులరేమియా ఆ) లిస్టేరియోసిస్
   ఇ) అమ్మవారు ఈ) గవదబిళ్ళలు

4. ప్లాస్మోడియంలో జరుగు బాహ్య ఎర్ర రక్తకణాలలోని ష్కైజోగని క్రింది వానిలో _____ లో జరుగును.
   అ) ఎర్రరక్త కణములు
   ఆ) తెల్ల రక్త కణములు
   ఇ) జీర్ణాశయము
   ఈ) కాలేయము

5. క్రింది వానిలో _____ నుండి ప్లాస్మోడియం వైవాక్స్ యొక్క స్పోరోజాయిట్లు ఏర్పడును.
   అ) సంయోగబీజ మాతృకణాలు
   ఆ) స్పోరోబ్లాస్ట్‌లు
   ఇ) కోశస్థ దశ
   ఈ) సిద్ధబీజాలు

6. చిన్నపిల్లలలో కలుగు పోలియో మైలైటిస్ శరీరంలో _____ ద్వారా ప్రవేశించును.
   అ) చర్మం ఆ) నోరు మరియు ముక్కు
   ఇ) చెవులు **ఈ) కళ్ళు**

7. CNS యొక్క ప్రేరణలు ఆంఫిటమైన్స్ అయినట్లైతే బార్బిట్యురేట్స్ అనునది _____
   అ) CNS ప్రేరకాలు
   ఆ) అ మరియు ఆ
   ఇ) భ్రాంతిని కలిగించునవి
   ఈ) CNS చురుకుదనము తగ్గించుట

8. మారిజువానా _____ నుండి సంగ్రహించబడింది.
   అ) హెంప్ మొక్క యొక్క ఎండిన ఆకులు మరియు పువ్వులు
   ఆ) ఎర్గాట్ శిలీంధ్రము
   ఇ) హెంప్ మొక్క వేర్లు
   ఈ) కొకోవా మొక్క

9. జతపరుచుము.
   అ) ఆంఫిటమైన్స్ - ఉద్దీపన (ప్రేరకము)
   ఆ) LSD - నార్కోటిక్
   ఇ) హెరాయిన్ - సైకోట్రోఫిక్
   ఈ) బెంజోడయాజెపైన్ - నొప్పి నివారణ

10. మానవులలో కలుగు అథ్లెట్స్ ఫుట్ అను వ్యాధికి కారణము _____
    అ) బ్యాక్టీరియా **ఆ) శిలీంధ్రము**
    ఇ) వైరస్ ఈ) ప్రోటోజోవన్లు

11. కాలేయం యొక్క సిర్రోసిస్ దీర్ఘకాలికంగా _____ తీసుకోవడం వలన కలుగును.
    అ) ఓపియమ్
    ఆ) మద్యపానం
    ఇ) పొగాకు
    ఈ) కొకైన్

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 152 11-03-2023 10:52:17

12. మలేరియా పరాన్నజీవి యొక్క స్పోరోజాయిట్‌లు ఈ క్రింది వానిలో _____ నందు ఉండును.

అ) సంక్రమణ చెందిన ఆడ ఎనాఫిలస్ దోమ యొక్క లాలాజలము

ఆ) మలేరియాచే బాధించబడిన వ్యక్తి యొక్క RBC.

ఇ) సంక్రమణ నొందిన మానవుని ప్లీహము

ఈ) ఆడ ఎనాఫిలస్ దోమ ఆంత్రము.

13. హీమోజాయిన్ అనునది _____

అ) హీమోగ్లోబిన్ యొక్క పూర్వగామి.

ఆ) స్ట్రెప్టోకోకస్ యొక్క విషపదార్థం.

ఇ) ప్లాస్మోడియం జాతుల విషపదార్థం.

ఈ) హీమోఫిలస్ జాతుల విషపదార్థం.

14. ఉమ్మెత్త (*Datura*) నుండి సంశ్లేషణ చేసిన మందు _____

అ) హల్యూసినోజెన్ ఆ) డిప్రెసెంట్

ఇ) స్టిములెంట్ ఈ) పెయిన్ కిల్లర్

15. వ్యాధి కారకము ను వ్యాధులతో క్రింద ఇవ్వబడిన సంకేతాలను ఉపయోగించి జతపరుచుము.

A. *లీష్మానియా డోనోవాని*	-	i. అమీబియాసిస్	అ) A-ii B-iv C-iii D-i
B. *ఉకరేరియా బ్రాంక్రాఫ్టి*	-	ii. కాలా అజార్	ఆ) A-ii B-iv C-i D-iii
C. *ట్రిపనోసోమా గాంబియన్స్*	-	iii. అతి నిద్ర వ్యాధి	ఇ) A-iii B-i C-ii D-iv
D. *ఎంటమీబా హిస్టాలైటికా*	-	iv. బోదకాలు	ఈ) A-i B-iv C-iii D-ii

16. క్రింది పట్టికను పూరింపుము:

వ్యాధులు	వ్యాధి కారకము	సంక్రమణ స్థానము
గవద బిళ్ళలు / Mumps		
చిన్న అమ్మవారు / Chicken pox		
డెంగ్యూ జ్వరం / Dengue fever		

17. ఢిప్తీరియా మరియు టైఫాయిడ్ యొక్క వ్యాధి కారకం వాటి సంక్రమణ మరియు లక్షణాలను తెలుపుము.

18. బాసిల్లస్ విరోచనాలు మరియు అమీబిక్ విరేచనాలకు మధ్యగల భేదాలను వ్రాయుము.

19. ఒక రోగి చలి మరియు జ్వరముతో హాస్పిటల్ లో చేర్చబడినారు. ఆమె రక్తంలో మీరోజాయిట్లు కనబడినవి. మీ వ్యాధి నిర్ధారకత ఏమిటి?

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 153 11-03-2023 10:52:17

20. (i) బోదకాలు (filariasis) ను కలిగించే పైలేరియల్ పురుగు యొక్క శాస్త్రీయ నామము వ్రాయుము.

(ii) బోదకాలు లక్షణములను రాయుము.

(iii)ఈ వ్యాధి సంక్రమణను తెలుపుము.

21. మాదక ద్రవ్యములు (drugs) మద్యపానము (alcohol) ఆపివేయుట వలన వచ్చే సాధారణ ఉపసంహరణ లక్షణములను రాయుము.

22. కాలా–అజార్ అనగా నేమి ?

23. సాధారణ జలుబుకు వ్యతిరేకంగా టీకాలు ఉత్పత్తి చేయడం సాధ్యం కాదని మీరు ఎందుకు అనుకుంటున్నారు?

24. మానవునిలో వైరస్‌ల వ్యాధులకు కారణమయ్యే వ్యాధి కారకం వ్యాప్తి చెందు విధానము మరియు వ్యాధి లక్షణలను పట్టిక చేయుము.

25. ప్రోటోజోవా వ్యాధులను గురించి వ్రాయుము

26. మానవునిలో ప్లాస్మోడియం జీవిత చక్రంను వివరించండి.

27. మాదక ద్రవ్యాలు మరియు ఆల్కహాల్ దుర్వినియోగాన్ని నిరోధించుటకు కొన్ని మార్గాలను సూచించండి.

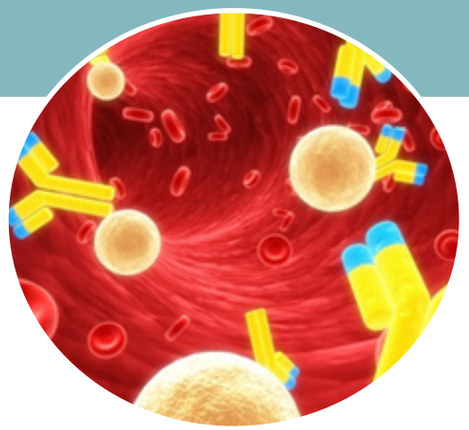
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 154 11-03-2023 10:52:17

భావనా పటము
మానవ ఆరోగ్యము మరియు వ్యాధులు
బాక్టీరియా వ్యాధులు
వైరస్ వ్యాధులు
శిలీంధ్ర వ్యాధులు
కొన్ని ప్రత్యేక వ్యాధులు
నాసికా ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధులు
నీటి ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధులు
కలుషితమైన ఆహారం మరియు నీటి ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధులు
కీటకాల ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధులు
గాలి ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధులు
లైంగిక సంపర్కం ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధులు
కలుషితమైన ఆహారం మరియు నీటి ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధులు
కాలేరా
టైఫాయిడ్
బాసిల్లరి డిసెంట్రీ
సాల్మొనెల్లా టైఫి
కలరా
ఎంటమీబా హిస్టాలైటికా
అమీబియాసిస్
కాండిడియాసిస్
అథ్లెట్స్ ఫుట్
ఆస్పర్జిలస్ జాతి
ఈగ
నల్లి ఈగ
ట్రిపనోసోమా గాంబియన్స్
ట్రిపనోసోమా బ్రూసీ
నిద్రావ్యాధి
కాలా-అజార్
లీష్మానియా డోనోవాని
లీష్మానియా ట్రాపికా
మలేరియా
ప్లాస్మోడియం జాతి
ఎడిస్ దోమ
ఫైలేరియాసిస్
వుచెరియా బ్రాంక్రాఫ్టి
కూలెక్స్ దోమ
అస్కారిస్ లంబ్రికాయిడ్స్

యూనిట్ - III

8 అధ్యాయము

వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము (IMMUNOLOGY)



మనలో గల సహజ బలాలు మన వ్యాధులను వాస్తవముగా స్వస్థపరచును.

– హిప్పోక్రటీస్

అధ్యాయ రూపురేఖలు

8.1 వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము యొక్క ప్రాథమిక భావనలు
8.2 సహజ వ్యాధినిరోధకత
8.3 ఆర్జిత నిరోధకత
8.4 వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలు
8.5 శోషరస అవయవాలు
8.6 ప్రతిజనకాలు (యాంటిజెన్‌లు)
8.7 ప్రతిదేహాలు (యాంటిబాడీలు)
8.8 ప్రతిజనక–ప్రతిదేహాల పరస్పర చర్యలు
8.9 టీకాలు
8.10 టీకాలు మరియు వ్యాధినిరోధకత
8.11 అతిసున్నితత్వం
8.12 వ్యాధినిరోధక లోప వ్యాధులు
8.13 స్వయం వ్యాధినిరోధక వ్యాధులు
8.14 కణితి వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- వ్యాధినిరోధక శాస్త్రం (అసంక్రామ్యత శాస్త్రము) యొక్క మూల భావనలను అర్థం చేసుకొనుట.
- సహజ వ్యాధినిరోధకత మరియు ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత, ప్రాథమిక వ్యాధినిరోధక ప్రతి స్పందన మరియు ద్వితీయ వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన, క్రియాశీల మరియు నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత మధ్య గల భేదాలను తెలుసుకొనుట.
- వ్యాధినిరోధకత యొక్క ముఖ్యత్వమును తెలుసుకొనుట.
- అతి సున్నితత్వం యొక్క భావనలను అర్థం చేసుకొనుట.

FWN9Q

మునుపటి అధ్యాయములో మానవులలో వ్యాధులను కలుగజేయు వివిధ సంక్రమణలను వివరంగా అధ్యయనం చేశాము. ఈ అధ్యాయములో మన శరీరం యొక్క సమర్థవంతమైన వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ ద్వారా ఈ సంక్రమణల నుండి ఎట్లా మన శరీరాన్ని ఎలా రక్షించుకోవచ్చునో తెలుసుకొందాము.

8.1 వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము యొక్క ప్రాథమిక భావనలు (Basic concepts of immunology)

వ్యాధినిరోధక శాస్త్రం (Immunology) అనునది వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ, సంక్రమణ యొక్క అధ్యయనం. ఈ వ్యవస్థ ఒక వ్యక్తిని వివిధ సంక్రమణ కారకాల నుండి రక్షిస్తుంది. శరీరములోనికి జీవావరణ కారకములు అనబడే అన్య పదార్థముల నుండి మన శరీరమును రక్షించు ఒక యంత్రాంగము.

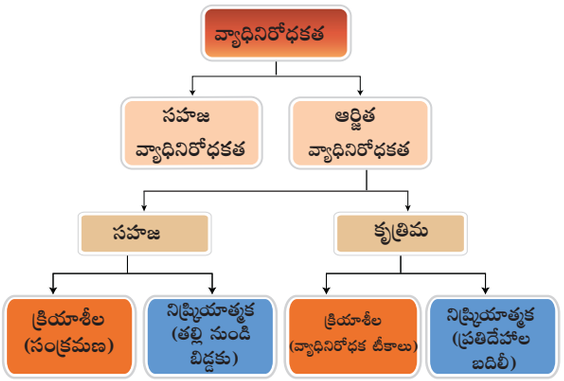
ఒక వ్యక్తిలో వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ సమర్థవంతంగా పని చేయనప్పుడు ఇది వ్యాధి సంక్రమణకు దారితీస్తుంది. వ్యాధి కారకానికి వ్యతిరేకంగా పోరాడే శరీర మొత్తం సామర్థ్యాన్ని **వ్యాధినిరోధకత** (immunity) అంటారు. దీనిని వ్యాధినిరోధకత అని కూడా పిలుస్తారు మరియు వ్యాధినిరోధకత లేకపోవడాన్ని సంక్రమణ యోగ్యత (susceptibility) అంటారు. వ్యాధినిరోధకత చాలా నిర్దిష్టంగా ఉంటుంది.

సాధారణంగా వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ యొక్క అనేక ప్రతిస్పందనలు లోపలికి చొచ్చుకొనిపోవు జీవరాశులు మరియు వాటిచే ఉత్పత్తియగు విషపూరిత

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 156 03-02-2023 11:53:02

అణువులను నాశనం చేసి తొలగించును. ఈ వ్యాధినిరోధక చర్యలు సహజంగా నశింపచేయునవి మరియు అతిథేయికి అన్యపదార్థాలుగా ఉన్న అణువులకు మాత్రమే ప్రతిస్పందనగా తయారు చేయబడతాయి, మరియు అతిథేయి యొక్క స్వీయ పదార్థాలకు కాదు. అన్య స్వీయ అణువులను (foreign self molecules) అన్యఅణువుల నుండి వేరు చేయగల ఈ సామర్థ్యం వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ యొక్క మరొక ప్రాథమిక లక్షణం. అయిననూ అప్పుడప్పుడు, ఇది దాని వ్యత్యాసాన్ని గుర్తించడంలో విఫలమవుతుంది మరియు అతిథేయి యొక్క స్వీయ అణువులకు వ్యతిరేకంగా వినాశకారిగా స్పందిస్తుంది. ఇటువంటి స్వయం వ్యాధినిరోధక వ్యాధులు (Auto immune diseases) జీవికి ప్రాణాంతకం అవుతాయి.

దాదాపు అన్ని స్థూల అణువులు ఉదా:- ప్రోటీన్లు, పాలిశాకరైడ్లు, కేంద్రకామ్లాలు మొదలైనవి గ్రహీత జీవికి అన్య పదార్థములుగా ఉన్నంతవరకు వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను ప్రేరేపిస్తాయి. వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను పొందగల పదార్థాన్ని **ప్రతిజనకాలు** (ANTIGEN-యాంటిబాడి జెనరేటర్) అని పిలుస్తారు. వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలో రెండు విస్తృత తరగతులు ఉన్నాయి. అవి: సహజమైన వ్యాధినిరోధకత మరియు ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత **(పటము 8.1).**



పటము 8.1 వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ

8.2 సహజ వ్యాధినిరోధకత (Innate immunity)

సహజమైన వ్యాధినిరోధకత అనునది పుట్టుకతోనే ఒక వ్యక్తి కలిగియున్న సంక్రమణకు

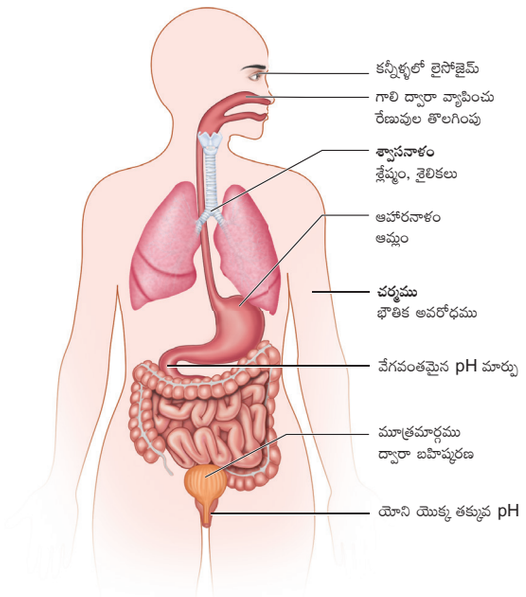
పట్టిక 8.1 సహజ వ్యాధినిరోధకత- రకాలు మరియు పని చేయు విధానము

సహజ వ్యాధినిరోధకత రకము	పని చేయు విధానము
1. అంతర్నిర్మాణ సంబంధమైన అవరోధాలు (Anatomical barriers)	
చర్మము	సూక్ష్మజీవులు (Microbes) శరీరంలోకి ప్రవేశించకుండా నిరోధిస్తుంది. దీని ఆమ్లత్వం (pH 3-5) సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలను తగ్గిస్తుంది.
శ్లేష్మ పొర	శ్లేష్మంతో అన్య సూక్ష్మజీవులు అంటుకొనును. అంటుకున్న సూక్ష్మజీవులతో శ్లేష్మం పోరాడును.
2. శరీరధర్మపరమైన అవరోధాలు (Physiological barriers)	
ఉష్ణోగ్రత	సాధారణ శరీర ఉష్ణోగ్రత వ్యాధికారకాల పెరుగుదలను నిరోధిస్తుంది. జ్వరం కూడా వ్యాధికారకాల పెరుగుదలను నిరోధిస్తుంది.
తక్కువ pH	జఠర రసం యొక్క ఆమ్లత్వం (HCl) అంతః గ్రహణం చేయబడిన సూక్ష్మజీవులను చంపును.
రసాయన మధ్యవర్తులు (Chemical mediators)	లైసోజైమ్ బ్యాక్టీరియా వ్యతిరేక కారకంగా పని చేస్తుంది మరియు బ్యాక్టీరియా కణకుడ్యం విచ్ఛిన్నం చేయును. సంక్రమణ చెందని కణాలలో ఇంటర్‌ఫెరాన్‌లు వైరస్ వ్యతిరేక స్థితిని ప్రేరేపించును. ల్యూకోసైట్ల నుండి ఉత్పత్తి చేయబడిన సంపూరక పదార్థాలు వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవులను విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి లేదా క్రిమిభక్షణను సులభతరం చేస్తాయి.
3. కణభక్షక అడ్డంకులు (Phagocytic barriers)	ప్రత్యేకత చెందిన కణాలు (మోనో సైట్లు, న్యూట్రోఫిల్స్, కణజాలంలోని స్థూల భక్షకాలు) సూక్ష్మజీవులను భక్షణ చేసి వాటిని జీర్ణింపజేయును.
4. వాపు (ఉజ్వలన) సంబంధ అవరోధములు (Inflammatory barriers)	కణజాల నష్టం మరియు సంక్రమణ జరిగినపుడు, ఆ భాగంలో సెరటోనిన్, హిస్టమైన్ మరియు ప్రోస్టాగ్లాండిన్ వంటి రసాయన సంకేతాలు కలిగిన నాళ సంబంధ ద్రవము యొక్క లీకేజీని ప్రేరేపించును. ఈ పదార్థాలు భక్షక కణాలను బంధింపబడిన ప్రాంతమునకు తీసుకెళ్ళును. ఈ దృగ్విషయాన్ని డయాపెడిసిస్ (diapedesis) అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 157 03-02-2023 11:53:02

నిరోధకత యొక్క సహజ దృగ్విషయము. ఈ సహజ యంత్రాంగాలు ప్రత్యేకమైనవి కావు అవి విస్తృతమైన అంటువ్యాధి ప్రతినిధికి వ్యతిరేకంగా ప్రభావవంతంగా ఉంటాయి. ఇది సంక్రమణ కారకాలకు వ్యతిరేకంగా పనిచేయు ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. దీనిని **అవిశిష్ట వ్యాధినిరోధకత లేక సహజ వ్యాధినిరోధకత** (non-specific immunity or natural immunity) అంటారు.

వివిధ సహజ రక్షణ విధానాలు అనేక సూక్ష్మజీవులను ఎదుర్కొనుటకు అనిర్దిష్టంగా పని చేయును **(పట్టిక 8.1** మరియు **పటము 8.2)**.



పటము 8.2 సూక్ష్మజీవుల దాడికి వివిధ శరీర అంతర్నిర్మాణ మరియు దేహధర్మ అవరోధాలు

8.3 ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత (Acquired immunity)

ఒక జీవి పుట్టిన తరువాత పొందు వ్యాధినిరోధకతను **ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత** (acquired immunity) అని అంటారు. ఇది ఒక నిర్ధిష్ట వ్యాధికారకమునకు వ్యతిరేకంగా ఏర్పడు దేహ నిరోధకతను అగును.

ప్రతిజనక నిర్ధిష్టత, వైవిధ్యం, స్వీయ మరియు అన్య అణువులను గుర్తించుట మరియు వ్యాధినిరోధక జ్ఞాపకశక్తి మొదలగునవి ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలగును.

ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత యొక్క అంశాలు (Components of acquired immunity)

ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత లో రెండు అంశాలు కలవు. అవి:

కణనిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకత మరియు **ప్రతిదేహ నిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకత** లేదా **దేహద్రవ వ్యాధినిరోధకత.**

1. కణనిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకత (Cell mediated immunity - CMI)

ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేయకుండా కణములు వ్యాధికారక క్రిములను (వ్యాధిజనకములు) నశింపజేయును. ఇటువంటి వ్యాధినిరోధకతను కణనిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకత (CMI) అని అంటారు. ఇందులో T కణములు, స్థూలభక్షక కణాలు మరియు సహజ హంతక కణములను (NK cells) కలిగియుండును.

2. ప్రతిదేహ నిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకత లేదా దేహద్రవ వ్యాధినిరోధకత (Antibody mediated immunity or humoral immunity)

ప్రతిదేహాల ఉత్పత్తి వలన వ్యాధిజనకాలు నశించును. ఇటువంటి వ్యాధినిరోధకతను దేహద్రవ లేదా ప్రతిదేహ నిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకత అంటారు. ప్రతిజనకాలను ఇచ్చు కణాలు (APC) మరియు T సహాయక కణాల సహాయంతో B కణాల ద్వారా ఈ వ్యాధినిరోధకత పని చేయును. ప్రతిదేహముల ఉత్పత్తి **సకశేరుకాల** యొక్క విశిష్ట లక్షణం.

ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకతలో గల రకాలు (Types of acquired immunity)

ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత **క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత లేక నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత**గా (active immunity or passive immunity) కూడా ఉండవచ్చును **(పట్టిక 8.2).**

ఒక జీవరాశి శరీరంలో ప్రతిదేహాల ఉత్పత్తి చేయడం ద్వారా జీవులు అభివృద్ధి చేయబడిన వ్యాధినిరోధకతను క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత అంటారు. క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత వ్యక్తి యొక్క నిరోధక ప్రతిస్పందనల ద్వారా పొందబడుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 158 03-02-2023 11:53:03

పట్టిక 8.2 క్రియాత్మక మరియు నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత మధ్య గల వ్యత్యాసములు

వ.సం	క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత	నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత
1	క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత అతిథేయి యొక్క వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ ద్వారా చురుకుగా ఉత్పత్తి అవుతుంది.	నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత నిష్క్రియాత్మకంగా స్వీకరించబడుతుంది మరియు క్రియాశీల అతిథేయి పాల్గొనడం లేదు.
2	ఇది వ్యాధికారకాలను లేదా వాటి ప్రతి జనకాలను ఎదుర్కొనునపుడు ఉత్పత్తి అవుతుంది.	ఇది బయటి నుండి పొందిన ప్రతిదేహాల వల్ల ఉత్పత్తి అవుతుంది.
3	ఇది దీర్ఘకాలిక రక్షణలో ప్రభావవంతంగా ఉంటుంది.	ఇది అశాశ్వతమైనది మరియు తక్కువ ప్రభావవంతమైనది.
4	వ్యాధినిరోధక జ్ఞాపక శక్తి ఉంటుంది.	జ్ఞాపక శక్తి లేదు.
5	తదుపరి మోతాదు ఎక్కువ ప్రభావవంతంగా ఉంటుంది.	తదుపరి మోతాదు తక్కువ ప్రభావవంతంగా ఉంటుంది.
6	వ్యాధినిరోధకత కొద్ది కాలం మాత్రమే ప్రభావవంతంగా ఉంటుంది.	వ్యాధినిరోధకత వెంటనే అభివృద్ధి చెందుతుంది.

ఇది జ్ఞాపకశక్తి కణాల అభివృద్ధికి దారితీస్తుంది. క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత సంక్రమణ లేదా వ్యాధినిరోధకత ఫలితంగా ఏర్పడును.

నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత లో శరీరం ప్రతిజనకాలకు విరుద్ధంగా ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేయవలసిన అవసరం లేదు. ప్రతిదేహాలు బయట నుండి జీవిలోకి ప్రవేశిస్తాయి. అందువల్ల ఒక వ్యక్తి యొక్క వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను ప్రేరేపించ కుండానే నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత పొందబడును. అందువల్ల జ్ఞాపక శక్తి ఉండదు.



అస్థి మజ్జలో రక్త కణములు ఉత్పత్తియగు ప్రక్రియను **హెమటోపాయిసిస్** అని అంటారు.

8.4 వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలు (Immune responses)

ఇది **ప్రాథమిక** లేదా **ద్వితీయ** వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలుగా ఉండును **(పట్టిక 8.3).**

ప్రాథమిక వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలు (Primary Immune response)

ఒక వ్యాధి కారకము మొదటిసారి వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థను ఎదుర్కొనునప్పుడు **ప్రాథమిక వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన** ఏర్పడును. ఈ సమయములో నిరోధక వ్యవస్థ ప్రతిజనకాన్ని గుర్తించి ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. చివరికి జ్ఞప్తి శోషరస కణాలను (memory lymph cells) ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ప్రాథమిక వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన నెమ్మదిగా మరియు స్వల్పకాలం ఉంటుంది.

పట్టిక 8.3 ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలు మధ్యగల వ్యత్యాసాలు (Difference between primary and secondary Immune responses):-

వ.సం	ప్రాథమిక వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలు	ద్వితీయ వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలు
1	ప్రతిజనకమును మొదటిసారి ఎదుర్కొనుట వలన ఏర్పడును.	మొదటిసారి ఎదుర్కొన్న అదే ప్రతిజనకం రెండవసారి లేక తదుపరి ఎదుర్కొనుట వలన వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన ఏర్పడును.
2	ప్రతి దేహస్థాయి గరిష్టస్థాయికి చేరుటకు 7–10 రోజులు పట్టును.	ప్రతిదేహస్థాయి గరిష్ట స్థాయికి చేరుటకు 3–5 రోజులు పట్టును.
3	వ్యాధినిరోధకతని నెలకొల్పడానికి సుదీర్ఘ కాలం అవసరం.	ఇది తక్కువ సమయంలో వ్యాధినిరోధకతను నెలకొల్పును.
4	ప్రతిదేహాల స్థాయి వేగంగా తగ్గిపోవును.	ప్రతిదేహ స్థాయి దీర్ఘకాలం ఎక్కువగా ఉంటుంది.
5	ఇది ప్రధానంగా శోషరస కణుపులు మరియు ప్లీహములలో కనబడును.	ఇది ప్రధానంగా అస్థి మజ్జలో కనబడును. దీనిని అనుసరించి ప్లీహము మరియు శోషరస కణుపులో ఉండును.

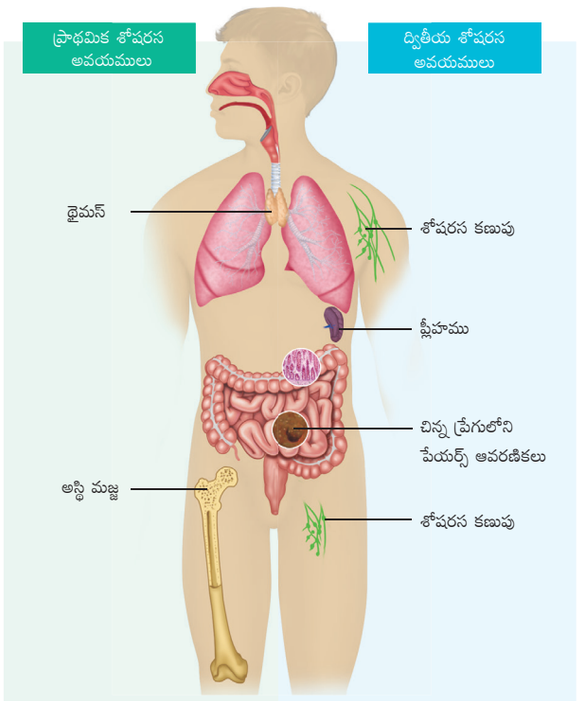
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 159 03-02-2023 11:53:03

ద్వితీయ వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన (Secondary immune response)

ద్వితీయ వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన ఒక వ్యక్తి మళ్ళీ అదే ప్రతిజనకానికి గురియైనపుడు ఏర్పడును. ఈ సమయంలో వ్యాధినిరోధక జ్ఞాపక శక్తి నెలకొల్పుటకు వెంటనే ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేయడం ప్రారంభిస్తుంది. ప్రతిజనకాన్ని గుర్తించిన కొన్ని గంటలలో ప్లాస్మా కణాల క్రొత్త సైన్యం ఉత్పత్తి అగును. 2–3 రోజులలో ప్రతిదేహాల గాఢత రక్తంలో **వేగంగా పెరిగి** ప్రాథమిక ప్రతిస్పందన కంటే చాలా ఎక్కువ స్థాయికి చేరుకుంటుంది. దీనిని **"బూస్టర్ ప్రతిస్పందన"** అని అంటారు.

8.5 శోషరస అవయవాలు (Lymphoid organs)

ఒక జీవరాశి యొక్క వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ వివిధ నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మకంగా భిన్నంగా ఉన్న అవయవాలు మరియు కణజాలాలు శరీరంలో విస్తృతంగా వ్యాపించియుండును. ఇలా శోషరస కణాల పుట్టుక, పరిపక్వం చెందుట మరియు వ్యాప్తి చెందుటలో పాల్గొనే అవయవాలను **శోషరస అవయవాలు** అంటారు **(పటము 8.3).**

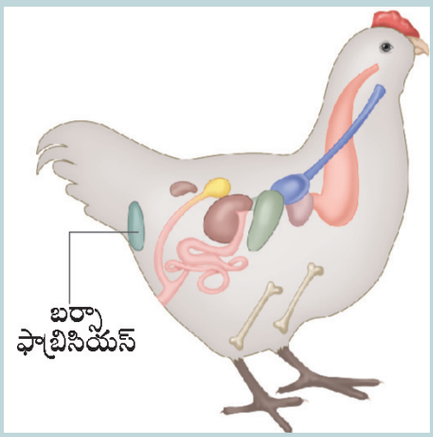


పటము 8.3 మానవ శరీరంలో గల శోషరస అవయవాలు

విధుల ఆధారంగా శోషరస అవయవాలను రెండు రకాలుగా విభజింపవచ్చును. అవి:

1. **ప్రాథమిక లేక కేంద్రీయ శోషరస అవయవాలు**
2. **ద్వితీయ లేక పరధీయ శోషరస అవయవాలు**

శోషరస కణాల పరిపక్వతకు శోషరస అవయవాలు తగిన పరిసరములను అందించును. ద్వితీయ శోషరస అవయవాలు ప్రతిజనకాలను పట్టుకొని పక్వత చెందిన శోషరస కణాలకు అందించును. ఇవి ప్రతిజనకాలకు వ్యతిరేకంగా సమర్థవంతముగా పోరాడును.



బర్సా ఫాబ్రిసియస్, పక్షులలో ప్రాథమిక శోషరస అవయవం. ఇది అవస్కరం యొక్క పృష్ఠతలానికి అతుకబడియుండును. B శోషరస కణాలు బర్సా నందు పరిపక్వత నొందును. మరియు దేహద్రవ వ్యాధినిరోధకతను కలిగించును.

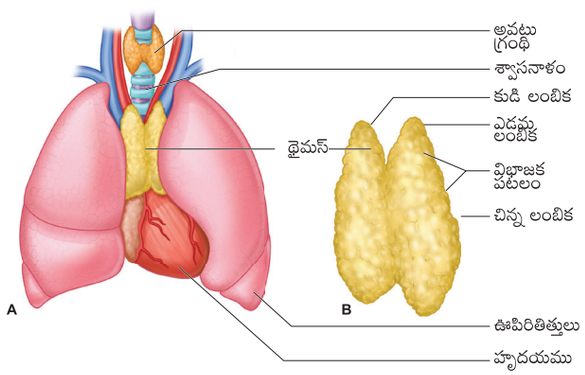
ప్రాథమిక శోషరస అవయవాలు (Primary lymphoid organs)

పక్షులలో **బర్సా ఫాబ్రిసియస్** క్షీరదాలలో అస్థి మజ్జ మరియు థైమస్ గ్రంథి అనునవి ప్రాథమిక శోషరస అవయవాలు. ఇవి శోషరస కణాల ఎంపికలో పాల్గొనును, ఈ శోషరస కణాలు ఒక నిర్దిష్ట **ప్రతిజనక విశిష్టతకు** (antigenic specificity) ప్రత్యేకమవుతుంది. ప్రాథమిక శోషరస అవయవాలలో మాత్రమే శోషరస కణాలు పరిపక్వం చెందినపుడు వ్యాధినిరోధకత కలిగిన కణాలుగా (immunocompetent cells) మారుతాయి. క్షీరదాలలో B కణ పరిపక్వత అస్థి మజ్జలోను మరియు T కణాల పరిపక్వత థైమస్‌లోనూ జరుగును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 160 03-02-2023 11:53:05

థైమస్ (Thymus)

థైమస్ గ్రంథి చదునుగా రెండు లంబికలను కలిగిన అవయవం. ఇవి ఉరోస్థి వెనుక భాగంలోను మరియు హృదయమునకు పై భాగంలో ఉండును. థైమస్ గ్రంథి యొక్క ప్రతి లంబిక నందు అనేక చిన్న చిన్న లంబికలను కలిగి ఉండును. ప్రతి లంబికను వేరుచేయు సంధాయక కణజాలమును విభాజక పటలం అంటారు. ప్రతి చిన్న లంబిక రెండు గదులుగా విభేదనం చెంది ఉండును. వెలుపలి గది లేక **వెలుపలి వల్కలం** నందు థైమోసైట్‌లు అనబడు అపరిపక్వ T కణాలు దట్టంగా అమరియుంటాయి. లోపలి గది లేక దవ్వలో తక్కువ సంఖ్యలో పరిపక్వ థైమోసైట్‌లు వుండును. థైమస్ నుండి **థైమోసిన్** అను ముఖ్యమైన హార్మోను స్రవించబడును. ఈ హార్మోను T కణములను ప్రేరేపించే పరిపక్వం చెందించి **వ్యాధినిరోధకత సామర్థ్యమును** కలిగినదిగా ఉండును. యుక్తవయస్సు ప్రారంభ కాలంలో థైమస్ క్షీణించి తరువాత అడిపోస్ కణజాలముచే పునఃస్థాపన చెందును **(పటం 8.4). పుట్టిన శిశువు మరియు యౌవనదశకు ముందు సమయంలో** (neonatal and pre-adolescent periods.) థైమస్ **చాలా చురుకుగా** వుండును.



పటము 8.4 ప్రాథమిక శోషరస అవయవం – థైమస్

A) స్థానం B) నిర్మాణం

అస్థి మజ్జ (Bone marrow)

అస్థి మజ్జ ఒక శోషరస కణజాలం. ఇది ఎముక యొక్క మృదు భాగములో ఉండును. మజ్జ నందు మూల కణాలైన హెమటోపాయిటిక్ కణములు వుండును. ఈ మూలకణములు కణ విభజన చెంది అనేక కణాలు ఉత్పత్తిచేయు సామర్థ్యమును కలిగియుండును. ఇవి మూలకణాలుగా కొనసాగును లేక వివిధ రకాలైన రక్తకణాలుగా విభేధనం చెంది పరిపక్వం చెందును.

ద్వితీయ లేక పరిధీయ శోషరస అవయవాలు (Secondary or peripheral lymphoid organs)

ద్వితీయ లేదా పరిధీయ శోషరస అవయవాలలో ప్రతిజనకం స్థానికీకరించబడుతుంది. తద్వారా ఇది పరిపక్వ శోషరస కణాలకు ప్రభావవంతముగా బహిర్గతమవుతుంది. శోషరస కణుపులు, ఉండూకం, జఠరాంత్ర మార్గంలోకి పేయర్స్ ఆవరణికలు, టాన్సిల్స్, అడెనాయిడ్స్, ప్లీహము MALT (Mucosal-Associated Lymphoid Tissue), GALT (Gut-Associated Lymphoid Tissue), BALT (Bronchial/Tracheal-Associated Lymphoid Tissue) మొదలగునవి ఉదాహరణలు.

పేయర్స్ ఆవరణికలు అనునవి మానవులు మరియు ఇతర కశేరుక జంతువుల చిన్న ప్రేగులో శ్లేష్మాన్ని స్రవించు గోడలకు అంటి పెట్టుకొనియున్న అండాకారపు భాగాలు. ఇవి స్థూల భక్షకాలు, డెండ్రిటిక్ కణాలు, T- కణాలు మరియు B- కణాలు వంటి వివిధ వ్యాధినిరోధక కణాలను కలిగియుంటాయి.

టాన్సిల్స్ అనునవి గొంతు భాగములో ఉండు ఒక జత మృదు కణజాల సమూహాలు. శోషరస వ్యవస్థ యందు టాన్సిల్స్ ఒక భాగమగును. ఇవి వ్యాధి సంక్రమణలకు వ్యతిరేకముగా పోరాడును. బ్యాక్టీరియా మరియు వైరస్‌ల తాకిడిని నిరోధించును.

ప్లీహం ద్వితీయ శోషరస అవయవం మగును. ఇది ఉదర కుహరమునకు పైభాగాన ఉదర వితానమునకు దగ్గరగా ఉండును. ప్లీహము B- మరియు T- కణాలను కలిగియుండును. ఇది దేహద్రవ మరియు కణనిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకతను కలిగించును.

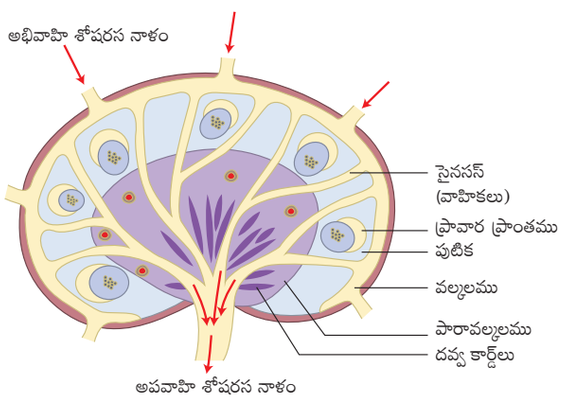
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 161 03-02-2023 11:53:06

మీకు తెలుసా?

అడినాయిడ్స్ అను గ్రంథులు నోటి పైకప్పు భాగం మరియు ముక్కు గొంతుతో కలియు భాగములో నున్న మృదుఅంగిళికి వెనుక అమరి ఉండును. ఈ అడినాయిడ్స్ వ్యాధి సంక్రమణలకు వ్యతిరేకముగా పోరాడుటకు ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేయుటలో సహాయపడును. సాధారణముగా యవ్వనదశలో అడినాయిడ్స్ కృశించి పోవును మరియు ప్రౌఢ దశలో అదృశ్యమగును.

శోషరస కణుపు (Lymph node)

శోషరస కణుపు ఒక చిన్న చిక్కుడుగింజ ఆకార నిర్మాణములో ఉండును. శరీరము యొక్క వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థలో ఇది ఒక భాగము. ఇది కణజాల స్థలాలకు ప్రవేశించి ప్రతిజనకాలను **ఎదుర్కొను మొదటి నిర్మాణం** అగును. శోషరస ద్రవములో ప్రయాణించు పదార్థములను వడగట్టి పట్టుకొనును. అవి తెల్లరక్తకణాలైన శోషరస కణాలు మరియు స్థూలభక్షక కణాలతో గట్టిగా బంధించబడతాయి. శరీరమంతటా వందలాది శోషరస కణుపులు కనిపిస్తాయి. అవి శోషరస నాళాల ద్వారా ఒక దానితో ఒకటి అనుసంధానించబడి ఉంటాయి. **శోషరసం** అనునది స్పష్టమైన, పారదర్శక, రంగులేని, చలించే గుణం గల మరియు కణబాహ్య, సంధాయక ద్రవకణజాలము. శోషరసం కణుపులోని శోషరసం ప్రయాణించునపుడు ప్రతి జనకాలను భక్షక కణాలు, పుటికాయుత మరియు మెలికపడిన వ్రేళ్ళ వంటి డెండ్రైటిక్ కణాలు పట్టుకొనును.



పటము 8.5 ద్వితీయ శోషరస అవయవం – శోషరస కణుపు నిర్మాణం

శోషరస కణుపులు మూడు ప్రాంతాలను కలిగి ఉంటుంది **(పటం 8.5)**. అవి: 1) **వల్కలము** (cortex) 2) **పారావల్కలము** (paracortex) 3) **దవ్వ** (medulla). శోషరస కణుపు యొక్క వెలుపలి పొరను వల్కలము అని పిలుస్తారు. దీనిలో B శోషరస కణాలు, స్థూలభక్షక కణాలు మరియు పుటికాయుత డెండ్రైటిక్ కణాలు ఉంటాయి. **పారావల్కల** ప్రాంతము వల్కలం క్రింద ఉంటుంది. ఇందులో సంవృద్ధిగా – T శోషరస కణాలు మరియు మెలికపడిన వ్రేళ్ళు వంటి డెండ్రైటిక్ కణాలు ఉంటాయి అత్యంత లోపలి భాగాన్ని దవ్వ అని అంటారు. ఇది తక్కువ శోషరస కణాలచే నింపబడి ఉండును. కాని చాలా కణాలు ప్రతిదేహ అణువులను స్రవించు ప్లాస్మా కణాలగును. శోషరసం, వల్కలం, పారా వల్కలం మరియు దవ్వ ద్వారా, నెమ్మదిగా ప్రవేశించును. ప్రతిజనకాన్ని పట్టుకోవడానికి

శ్లేష్మ అనుబంధ శోషరస కణజాలం (MALT) అనునవి జీర్ణ, శ్వాస మరియు మూత్ర జననేంద్రియ మార్గాలలో తక్కువ సాంద్రతో వ్యాపించియున్న శోషరస కణజాలం అగును. MALT నందు శోషరస కణాలైన T మరియు B కణాల ప్లాస్మాకణాలు మరియు స్థూలభక్షక కణాలు ఉంటాయి. ఇవి శ్లేష్మ ఉపకళ (Mucosal epithelium) ద్వారా ప్రయాణించు ప్రతిజనకాలను ఎదుర్కొనును. ఇది IgA ప్రతిదేహాలను కూడా కలిగి ఉంటాయి.

ఆహారనాళ అనుబంధ శోషరసకణజాలం **(GALT)** అనునది శ్లేష్మ అనుబంధ శోషరస కణజాలంలో ఒక భాగం అగును. ఇది ఆహారనాళంలోకి ప్రవేశించే ప్రతి జనకాల నుండి శరీరాన్ని కాపాడే వ్యవస్థగా పనిచేయును.

శ్వాసనాళ అనుబంధ శోషరస కణజాలం (BALT) కూడా MALT యొక్క ఒక భాగం అగును. శోషరస కణజాలాలైన టాన్సిల్స్, శోషరస కణుపులు మరియు శోషరస పుటికాలచే ఏర్పడును. ఇవి నాసికాకుహరాల నుండి ఊపిరితిత్తుల వరకు గల శ్వాస శ్లేష్మములో కనిపించును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 162 03-02-2023 11:53:06

భక్షక కణాలు మరియు డెండ్రైటిక్ కణాలకు తగిన అవకాశాన్ని కలుగజేయును. శోషరస కణుపు నుండి వెలుపలికి వచ్చిన శోషరసం శోషరస కణుపులోకి ప్రవేశించిన ప్రతిజనకాలను ఎదుర్కొనుటకు, దవ్వ ప్లాస్మా కణాలచే (medullary plasma cells) స్రవించబడిన ప్రతిదేహాలను సంవృద్ధిగా కలిగి వుండును. క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన మరియు శోషరస కణాల సాంద్రత అధికమగుట కారణంగా కొన్ని శోషరస కణుపులలో వాపు ఏర్పడును. కావున ఉబ్బిన శోషరస కణుపులు సంక్రమణకు సంకేతాలుగా పనిచేస్తాయి. శోషరస కణుపులు అనేక సమూహాలుగా ఉంటాయి. తరచూ ఉబ్బిన శోషరస కణుపులు మెడ, గడ్డం క్రింద, చంక, మరియు గజ్జలో ఎక్కువగా కనిపించును.

వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ కణాలు (Cells of the immune system)

వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ అనేక పరస్పర ఆధారిత కణాలచే నిర్మితమైనది. ఈ కణాలు సూక్ష్మజీవుల సంక్రమణ మరియు కణితి (Tumour) కణాల పెరుగుదల నుండి శరీరాన్ని రక్షించును. ప్రౌఢ మానవుని రక్తం యొక్క కణాల మిశ్రమములు ఈ క్రింద ఇవ్వబడినది **(పట్టిక 8.4)**.

పట్టిక 8.4 ప్రౌఢ మానవుని రక్తం యొక్క కణాల మిశ్రమములు

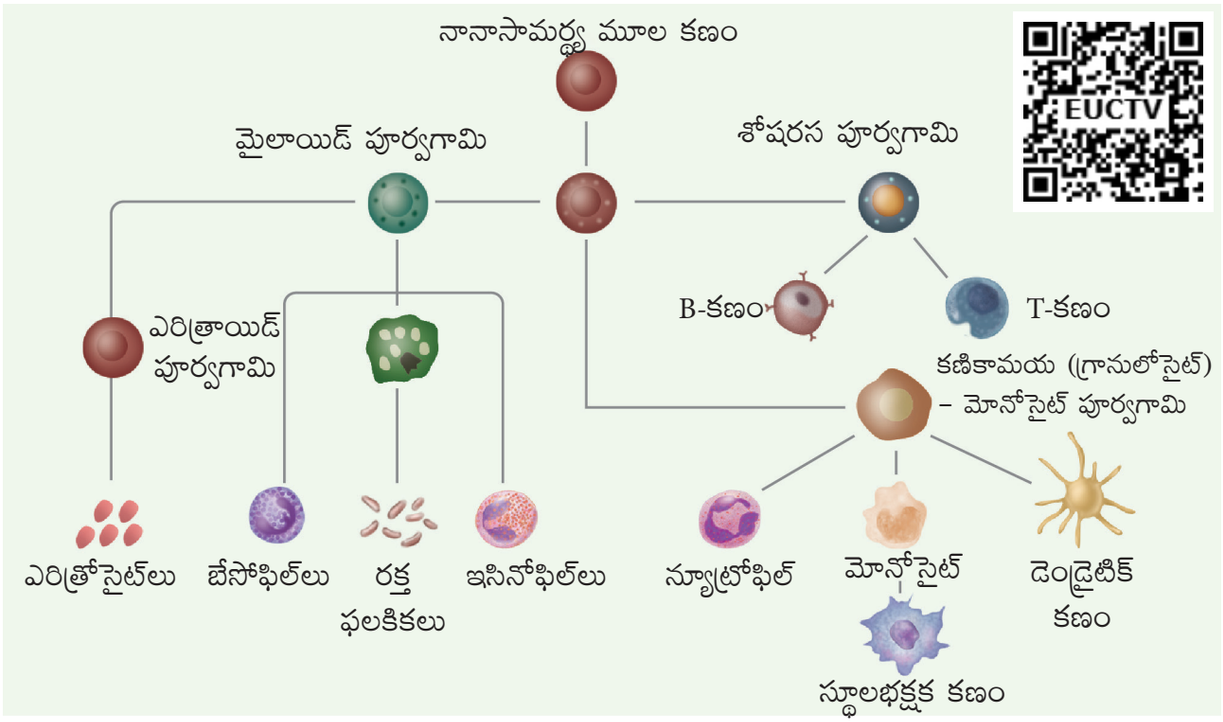
రక్త కణ రకం	కణాల సంఖ్య µl	సరాసరి శాతము
రక్తకణ రకం	4200,000 - 6500,000	-
ఎర్రరక్తకణాలు		
తెల్లరక్తకణాలు		
కణికారహిత కణాలు	1500 - 4000	20-30
మోనోసైట్లు	200 - 950	2-7
కాణికామయ కణాలు		
న్యూట్రోఫిల్స్	2000-7000	50-70
బేసోఫిల్స్	50-100	<1
ఇసినోఫిల్స్	40-500	2-5
రక్త ఫలకికలు	150,000-500,000	-

ఈ కణాలన్నీ నానా సామర్థ్య (ప్లూరిపోటెంట్) హెమటోపాయిటిక్ మూలకణాల నుండి ఉద్భవించినవి. ప్రతి మూలకణం RBC, WBC మరియు రక్త ఫలికలలు ఉత్పత్తి చేసే సామర్థ్యాన్ని కలిగి యుండును. వ్యాధినిరోధక అను క్రియను ప్రత్యేకంగా గుర్తించి మరియు ఉత్పత్తి చేయగల ఏకైక కణం శోషరస కణాలు మాత్రమే. అవిశిష్ట వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను ప్రతిజనకాల సమర్పణ మరియు సైటోకైన్ ఉత్పత్తిలో ఇతర రకాల తెల్లరక్తకణాలు ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి.

శోషరస కణాలు (Lymphocytes)

రక్తంలో ఉండే తెల్లరక్తకణాలలో సుమారు 20–30% శోషరస కణాలు అగును. కణంలోని ఎక్కువ భాగం పెద్ద కేంద్రకాన్ని కలిగి వుంటాయి. దాని చుట్టూ కొద్దిగా కణజీవద్రవ్యం ఉంటుంది. శోషరసం యొక్క రెండు ప్రధాన రకాలు B మరియు T శోషరస కణాలు. ఈ రెండూ అస్థి మజ్జలో ఉత్పత్తి అవుతాయి. B– శోషరస కణాలు (B కణాలు) పరిపక్వత చెందే వరకు అస్థి మజ్జలో నిలువ ఉంటాయి. ఆ తరువాత అవి శరీరమంతయూ ప్రసరించును. వీటిలో కొన్ని రక్తంలో నిలువ వుంటాయి. మరికొన్ని శోషరస కణుపులు మరియు ప్లీహంలో ప్రోగు చేయబడతాయి. T – శోషరస కణాలు అస్థి మజ్జను వదిలి బయటకు వచ్చి థైమస్ గ్రంథిలో పరిపక్వం చెందుతాయి. పరిపక్వమైన తరువాత B–కణాలు వలే T–కణాలు శరీరం అంతటా ప్రసరించి అదే ప్రదేశాలలో ప్రోగు చేయబడతాయి. శోషరస కణాలు వాటి ఉపరితలంలో గ్రాహక ప్రొటీన్లను కలిగి వుంటాయి. B–కణంలోని ఉపరితల గ్రాహకాలు ప్రతిజనకముతో బంధించినపుడు B–కణాలు ప్రేరణలు జరిపి వేగంగా విభజన చెంది ప్లాస్మా కణాలను ఉత్పత్తి చేయును. ప్లాస్మా కణాలు ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. కొన్ని B–కణాలు ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేయవు. కానీ జ్ఞాపక శక్తి కణాలుగా ఉంటాయి. ఈ కణాలు ద్వితీయ వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన బాధ్యత వహించును. T–శోషరస కణాలు ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేయవు. అవి ప్రతిజనక సమర్పక కణాలను గుర్తించి వాటిని నాశనం చేస్తాయి. T–కణాల యొక్క ముఖ్యమైన రకాలు రెండు. అవి: సహాయక

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 163 03-02-2023 11:53:06



పటము 8.6 వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ కణాలు

T–కణాలు మరియు హంతక T–కణాలు అగును. T–సహాయక కణాలు సైటోకైన్ అనే రసాయనాన్ని విడుదల చేస్తాయి. ఇవి B–కణాలను ప్రేరేపించును. హంతక కణాలు శరీరమంతా తిరిగి దెబ్బతిన్న లేక సంక్రమణకు గురియైన కణాలను నాశనం చేస్తాయి **(పటం 8.6).**

ఈ కణాలే కాకుండా న్యూట్రోఫిల్స్ మరియు మోనోసైట్లు కణభక్షణ ద్వారా అన్యకణాలను నాశనం చేయును. మోనోసైట్లు పెద్ద కణాలుగా పరిపక్వమైనపుడు వాటిని **స్థూలభక్షక కణం** (Macro phages) అని పిలుస్తారు. ఇవి ఏదైనా అన్యజీవి ప్రవేశిస్తే వాటిని కణభక్షణ (Paghocytes) చేస్తాయి.

డెండ్రైటిక్ కణాలను ఎందుకలా పిలుస్తారు? అంటే ఇది నాడీకణాల డెండ్రైట్‌లను పోలి వుండే పొడవైన, సన్నని పొరలతో కప్పబడి ఉంటుంది. ఈ కణాలు T సహాయక కణాలకు ప్రతిజనకాన్ని అందిస్తాయి. నాలుగు రకాల డెండ్రైటిక్ కణాలు గుర్తించబడ్డాయి. అవి లాంగర్ హాన్స్, మధ్యాంతర కణాలు, మైలాయిడ్ మరియు శోషరస కణాలు.

8.6 ప్రతిజనకాలు (Antigens)

ప్రతిజనకం (Ag) అనే పదాన్ని రెండు అర్థాలుగా ఉపయోగిస్తారు. మొదటిది వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను ఉత్పత్తి చేసే అణువు మరియు రెండవది ప్రతిదేహాలతో ప్రతిచర్య జరిపే అణువు. సాధారణంగా ప్రతిజనకాలు పెద్ద సంక్లిష్టమైన అణు పదార్థాలు. ఇది గుర్తించదగిన వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను ప్రేరేపిస్తాయి. అందువల్ల ప్రతిజనకం అనేది ప్రతిదేహం లేదా T–కణ గ్రాహకానికి నిర్దిష్టమైన పదార్థం మరియు దీనిని ఇమ్యునోజెన్‌కు పర్యాయపదంగా ఉపయోగిస్తారు.

మీకు తెలుసా?

హిస్టోకంపాటిబిలిటీ ప్రతిజనకాలు కణ ఉపరితల ప్రతిజనకాలు అగును. ఇవి అల్లోగ్రాఫ్ట్‌ను తిరస్కరించి వ్యాధినిరోధక అనుక్రియను ప్రేరేపించును.

ఇమ్యునోజెన్ అనేది ఒక వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను ప్రారంభించు సామర్థ్యంగల అసంపూర్ణమైన **ప్రతిజనకం.** హేప్టెన్‌లు (Haptens) వ్యాధినిరోధకతలేని పదార్థాలు. కాని నిర్ధిష్ట

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 164 03-02-2023 11:53:07

వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన యొక్క ఉత్పత్తులలో చర్య జరుపును. ప్రతిజనకానికి **వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను** పెంచే పదార్థాలను **సహాయకాలు** (adjuvants) అందురు. **ఎపిటోప్** ఒక ప్రతిజనక నిర్ధారితం మరియు ఇది ప్రతిజనక క్రియాశీల భాగం. **పారాటోప్** అనేది జనకంలో బంధియయ్యే ప్రతిదేహభాగం మరియు ఇది ప్రతిజనకాన్ని గుర్తించి బంధిస్తుంది.

మీకు తెలుసా?

ఆంటిజెనిసిటి అనునది ప్రతిజనకాన్ని, నిర్దిష్ట వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన యొక్క ఉత్పత్తులతో చర్య జరుపుటకు అనుమతించు ధర్మమగును.

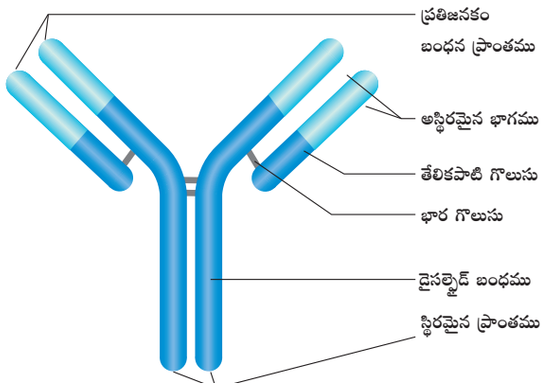
ప్రతిజనకాల రకాలు (Types of antigens)

పుట్టుక ఆధారంగా ప్రతిజనకాలను **బహిర్జాత ప్రతిజనకాలు** (exogenous antigens) మరియు **అంతర్జాత ప్రతిజనకాలుగా** (endogenous antigens) వర్గీకరిస్తారు. సూక్ష్మజీవులు, పుప్పొడి రేణువులు, మందులు లేదా కలుషితాల రూపంలో బయటనుండి అతిథేయి శరీరంలోకి ప్రవేశించే ప్రతిజనకాలను **బహిర్జాత ప్రతిజనకాలు** అంటారు. వ్యక్తిలో ఉత్పత్తి అయ్యే ప్రతిజనకాలను **అంతర్జాత ప్రతిజనకాలు** అందురు.

8.7 ప్రతిదేహాలు (Antibodies)

ప్రతిదేహాలు ప్రతిజనకాలకు గురికావడం ద్వారా సంశ్లేషణ చేయబడిన ఇమ్యునోగ్లోబులిన్ (Ig) ప్రోటీన్ అణువులు, ఏ నిర్దిష్టమైన ప్రతిజనకాల వలన ఏర్పడినవో వాటిలో మాత్రమే చర్య జరుపును. మన శరీరంలోనికి, వ్యాధికారకాలు ప్రవేశించినపుడు వాటితో పోరాడుటకు B శోషరస కణాలు ప్రతిదేహాలు అనే ప్రోటీన్ల సైన్యాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అందువలన, ప్లాస్మా కణాలు అని పిలువబడే B కణాల ప్రభావంచే ప్రతిజనకంకు (Ag) ప్రతిస్పందనగా ఇవి స్రవిస్తాయి. ప్రతిదేహాలు వాటి శరీరధర్మ మరియు జీవరసాయనిక ధర్మాల ఆధారంగా ఐదు ప్రధాన వర్గాలుగా వర్గీకరించబడ్డాయి. అవి: **IgG** (గామా), **IgM** (మ్యూ), **IgA** (ఆల్ఫా), **IgD** (డెల్టా) మరియు **IgE** (ఎప్సిలాన్).

1950 లో పోర్టర్ మరియు ఎడెల్మన్ (Porter and Edelman) చేసిన ప్రయోగాలు ఇమ్యునోగ్లోబ్యులిన్ యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణాన్ని వెల్లడించాయి. ప్రతిదేహ అణువు Y ఆకారపు నిర్మాణం కలిగి ఉండును. ఇందులో నాలుగు పాలిపెప్టైడు గొలుసులు కలిగి ఉన్నాయి. ఒకే రకమైన రెండు స్వరూప తేలికపాటి గొలుసులు ఉంటాయి (L), వీటి అణుభారం 25,000Da (సుమారు 214 అమైనో ఆమ్లాలు) మరియు ఒకే రకమైన రెండు స్వరూప భార గొలుసులు ఉండి (**H**) వీటి అణుభారం 50,000Da (సుమారు 450 అమైనో ఆమ్లాలు) ను కలిగి ఉంటాయి. పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులు ద్విసల్ఫైడ్ (S-S) బంధాల ద్వారా కలుపబడి ఉంటాయి. ప్రతి భార గొలుసుకు ఒక తేలిక గొలుసు జతచేయబడి యుండును. రెండు భార గొలుసులు ఒకదానితో ఒకటి జతచేయబడి Y ఆకారపు నిర్మాణాన్ని **(పటము 8.7)** ఏర్పరుస్తాయి. అందువల్ల ఒక ప్రతిదేహం $H_2 L_2$ అమరికచే సూచించబడును. భార గొలుసులు సుమారు వాటి మధ్య భాగం వద్ద హింజ్ ప్రాంతమును (hinge region) కలిగి ఉంటాయి.



పటము 8.7 ఇమ్యునోగ్లోబ్యులిన్ నిర్మాణము

ప్రతి గొలుసు (**L** మరియు **H**) రెండు చివరలను కలిగియుంటాయి. అవి: –C– చివర (కార్బాక్సిల్) మరియు N–చివర (అమైనో) అగును. ప్రతి గొలుసు (**L** మరియు **H**) రెండు ప్రాంతాలను కలిగి వుండును. అవి ఒక చివర అస్థిరమైన (**V**) ప్రాంతం మరియు వేరొక చివరలో పెద్ద స్థిరమైన (**C**) ప్రాంతాన్ని కలిగివుంటాయి. వేర్వేరు ప్రతిజనకానికి బాధ్యత వహించే ప్రతిదేహాలు అస్థిరమైన (V) ప్రాంతాలను కలిగి ఉంటాయి. కాని వాటి (C) ప్రాంతాలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 165 03-02-2023 11:53:07

అన్ని ప్రతిదేహాలలో ఒకే విధంగా ఉంటాయి. ఏక అణురూపంలో ప్రతిదేహం యొక్క ప్రతిభుజం భార మరియు తేలికపాటి గొలుసుల (V) ప్రాంతాలు ఒక నిర్ధిష్ట ప్రతిజనక నిర్ధారితతకు సరిపోయే ఆకారంలో ఉండే ప్రతిజనక బంధన ప్రాంతాలను కలిగియుంటుంది. ప్రతిదేహ ఏక అణురూపములో రెండు ప్రతిజనక బంధన ప్రాంతాలు ఉంటాయి. ఈ ఏక అణురూప ప్రతిదేహా కాడ (C) ప్రాంతాన్ని ఏర్పరచును మరియు అది ప్రతిదేహ తరగతిని నిర్ధారించడమేకాక, ప్రతిదేహాలు అన్ని రకాల సాధారణ విధులను నిర్వర్తించును.

ఇమ్యునోగ్లోబ్యులిన్ విధులు: గుచ్ఛీకరణం (agglutination), అవక్షేపం (precipitation), ఆప్సోనైజేషన్ (opsonisation), తటస్థీకరణం (neutralization), మొదలగునవి.

8.8 ప్రతిజనక–ప్రతిదేహాల పరస్పర చర్యలు (Antigen -antibody interaction)

ఒక ప్రతిజనక – ప్రతిదేహాల మధ్య దేహద్రవ నిర్వర్థిత వ్యాధినిరోధకత లేదా ప్రతిదేహ నిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకతకు ఆధారం. ప్రతిజనకం మరియు ప్రతిదేహాల మధ్య చర్య మూడు దశలలో జరుగుతుంది. మొదటి దశలో ప్రతిజనక – ప్రతిదేహ సంక్లిష్టం ఏర్పడుతుంది. తరువాత దశలో అవక్షేపణం, గుచ్ఛీకరణం వంటి చూడగలుగు సంఘటనలు జరుగును. చివరి దశలో ప్రతిజనక నాశనం లేదా దాని తటస్థీకరణ జరుగును **(పటము 8.8)**.

TO2DH

ప్రతిజనక – ప్రతిదేహ చర్య యొక్క బంధన శక్తి (Binding force of antigen - antibody reaction)

ప్రతిజనక మరియు ప్రతిదేహాల మధ్య బంధన శక్తి **మూడు కారకాల** వలన ఏర్పడుతుంది. అవి: ప్రతిజనక మరియు ప్రతిదేహాల మధ్య గల సామీప్యత అసమయోజనీయ బంధం లేదా అంతరఅణుబలాలు మరియు ప్రతిదేహం యొక్క అనుబంధంను కలిగిఉండును.

ప్రతిజనక – ప్రతిదేహాలు దగ్గరగా ఉన్నప్పుడు బంధం యొక్క బలం ఎక్కువగా ఉండును. అవి దూరంగా ఉన్నప్పుడు బంధన బలం తక్కువగా ఉంటుంది. ప్రతిజనక, ప్రతిదేహాలు కలియు భాగాలు అన్నియు అసమయోజనీయ స్వభావాన్ని కలిగియుండును. ఇవి **హైడ్రోజన్ బంధాలు, ఎలక్ట్రోస్టాటిక్ (స్థిర విద్యుత్) బంధాలు, వాండర్‌వాల్స్ బలాలు మరియు జలవిరోధి స్వభావం** (hydrophobia) కలిగి ఉంటాయి. ఒక ప్రతిజనక నిర్ధారితానికి మరియు ఒక ప్రతిదేహ బంధన ప్రాంతానికి మధ్య గల చర్యా బలాన్ని ప్రతిదేహ అనుబంధత అంటారు.

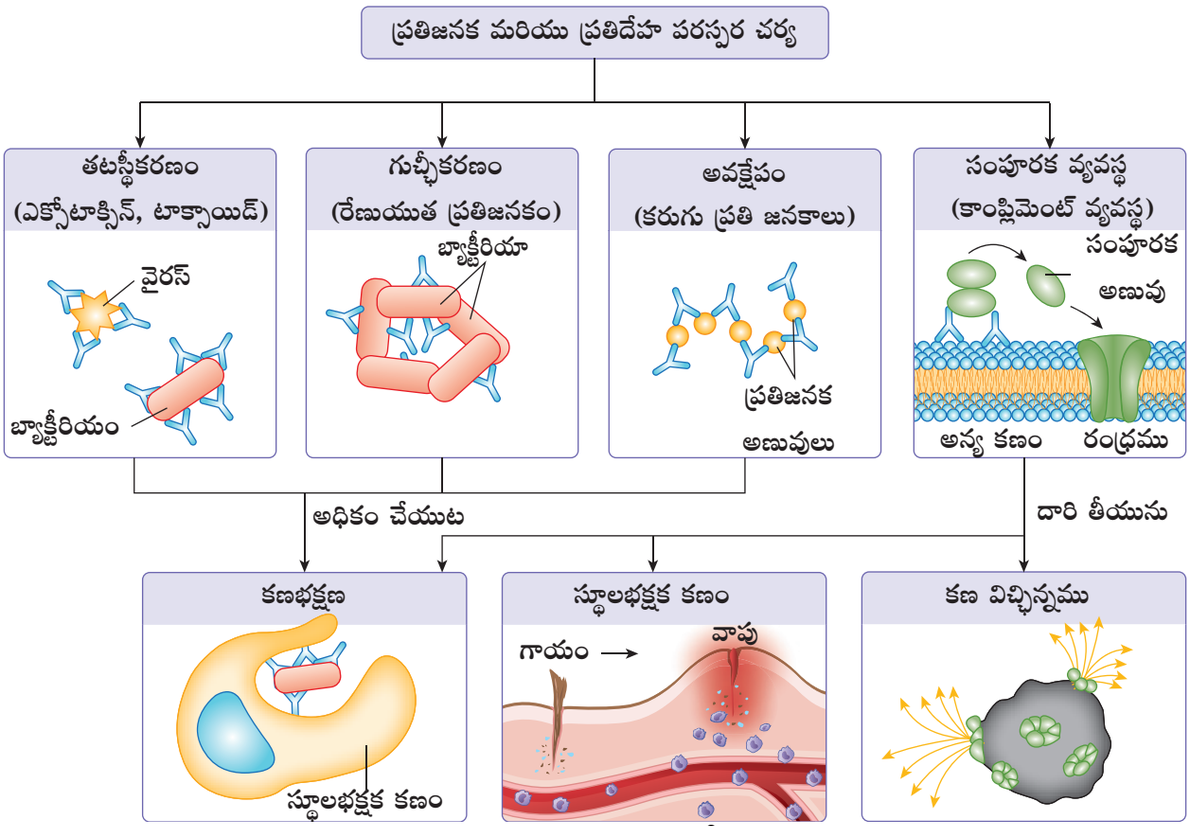
ప్రతిజనక – ప్రతిదేహ చర్యల యొక్క ప్రధాన **అన్వయాలు** రక్తమార్పిడి చేయుటలో రక్త సమూహాలను నిర్ణయించుట, వ్యాధికారకాలను గుర్తించుటకు, సీరంకు సంబంధించిన నిర్ధారణ పరీక్ష, అన్యపదార్థాలను గుర్తించుటకు వ్యాధినిరోధక పరీక్ష, సీరంలో ప్రోటీన్ ఉనికి కనుగొనుటకు సహాయపడు పరీక్ష మరియు కొన్ని వ్యాధినిరోధక లోప వ్యాధి లక్షణాలను కనుగొను పరీక్షలు మొదలగునవి.

వివిధ రకాల ప్రతిజనక మరియు ప్రతిదేహచర్యలు (Different types of antigen and antibody reactions)

ద్రావణీయ ప్రతిజనకాలు (soluble antigen) మరియు ప్రతిదేహాల మధ్య చర్య జరిగి కనిపించే అవక్షేపణ ఏర్పడుటను **అవక్షేపణ చర్య** (precipitin reaction) అంటారు. ప్రతిదేహాలు అవక్షేపమును కలిగించును. ప్రతిజనకాలతో జరుగు ఈ ప్రతిదేహాలను **అవక్షేపకాలు** (precipitin) అంటారు.

ప్రతిజనకాల రేణువులు (particulate antigen) ప్రతిదేహాలతో చర్యనొందినపుడు, దాని ఫలితంగా గుచ్ఛీకరణము జరుగును దీనిని **గుచ్ఛీకరణ చర్య** అందురు. గుచ్ఛీకరణ చర్యల్లో పాల్గొన్న ప్రతిదేహాన్ని **గుచ్ఛీకరణాలు** (agglutinins) అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 166 03-02-2023 11:53:07



పటము 8.8 ప్రతిజనక – ప్రతిదేహాల చర్య

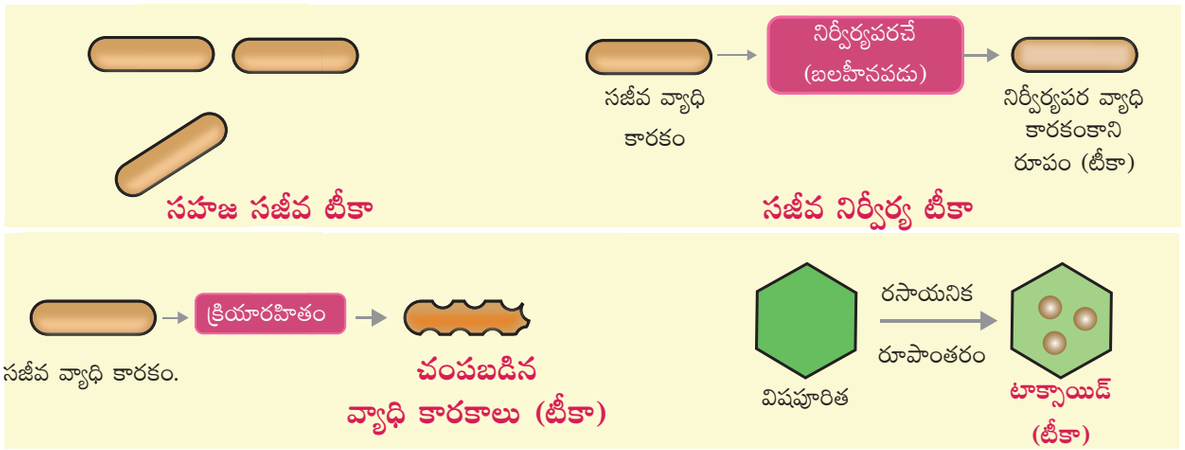
ఒక వ్యాధిజనకాన్ని భక్షక కణంచేత మ్రింగి నాశనం చేయు ప్రక్రియను ఆప్సోనైజేషన్ (Opsonisation) అనబడును. ప్రతిదేహం వ్యాధి జనకాల కణత్వచంలో గల గ్రాహకాలతో బంధించబడును. బంధం ఏర్పడిన తరువాత భక్షక కణాలు **ఆప్సోనిన్** (opsonin) చేయబడిన వ్యాధిజనకాల వైపు ఆకర్షించబడును. దీనివలన క్రిమిభక్షణం అధిక సామర్థ్యంతో జరుగును. కనుక ఆప్సోనైజేషన్ అనేది వ్యాధిజనకాలు ఆప్సోనిన్ అనబడు పదార్థంచే పూత పూయబడి, గుర్తింపబడి వ్యాధినిరోధక కణాలు వాటిని నాశనం చేయుటకు దారితీయును.

తటస్థీకరణ (neutralization) ప్రతిజనక–ప్రతిదేహాల మధ్య తటస్థీకరణ జరిగినపుడు బ్యాక్టీరియా బాహ్యవిషపూరితాలు (ఎక్సోటాక్సిన్) లేక వైరస్‌ల **హానికర ప్రభావాలను** నిర్దిష్ట ప్రతిదేహాల ద్వారా **బహిష్కరింపబడును.** తటస్థీకరణలో పదార్థాలను అనగా ప్రతిదేహాలను **విషవ్యతిరేకాలు** (antitoxins) అని అంటారు. ఈ నిర్దిష్ట ప్రతిదేహం బ్యాక్టీరియా బాహ్య విషపూరితాలు లేక సంబంధిత టాక్సాయిడ్లకు వ్యతిరేకంగా ఉత్పత్తి చేయబడును.

8.9 టీకాలు (Vaccines)

టీకాలు అనునవి **జీవ సంబంధమైన ఉత్పాదకము**. ఇది ఒక నిర్దిష్ట వ్యాధిని గుణము చేయుటకు ఇచ్చు **ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత.** ఇది చనిపోయిన లేక శక్తిని కోల్పోయిన సూక్ష్మజీవులు మరియు విషపదార్థాలు లేదా ఉపరితల ప్రోటీన్‌ల నుండి తయారుచేయబడును. ఈ టీకాలు వైరస్‌లో లేదా బ్యాక్టీరియా మన దేహంలోనికి ప్రవేశించినపుడు ఎలా రక్షణ పొందవలెనో అని ఈ టీకాలు మనకు నేర్పుతాయి. ఈ టీకాలు చాలా కొద్ది మోతాదులలో క్రియారహితము లేదా బలహీనమైన వైరస్ లేదా బ్యాక్టీరియాలను ఇస్తుంది. ఇది మన వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ గుర్తించి, ఆ వ్యాధి రాకుండా చేయును. కొన్ని వ్యాధులకు ఈ టీకాలు ఒకటి కంటే ఎక్కువసార్లు (Booster Vaccination) ఇవ్వవలెను దీని వలన మన వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ భవిష్యత్తులో వచ్చే నిజమైన వ్యాధిని ఎదుర్కొనును (బూస్టర్ వ్యాక్సినేషన్).

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 167 03-02-2023 11:53:07



పటము 8.9 టీకాలు రకాలు

టీకా వ్యాధినిరోధక ప్రక్రియను ప్రారంభించును. టీకాలు మొదటి, రెండవ మరియు మూడవతరము టీకాలుగా వర్గీకరించబడినవి.

మొదటితరం టీకా మరలా సజీవ టీకా, నిర్వీర్యపరచి చంపబడిన టీకా మరియు టాక్సాయిడ్‌లుగా ఉపవిభజన చేయబడినది **(పటం 8.9)**. **సజీవ నిర్వీర్య టీకాలలో బలహీనమైన (నిర్వీర్యం)** వయోవృద్ధి చెందిన, **తక్కువ తీవ్రత** కలిగిన వైరస్ రూపాలను ఉపయోగిస్తారు. ఉదా॥ తట్టు, అమ్మవారు, గవదబిళ్ళలు మరియు రూబెల్లా (MMR) టీకా మరియు వరిసెల్లా (చిన్న అమ్మవారు) టీకా. **చంపబడిన (క్రియా రహిత) టీకా** అనునవి వేడి మరియు ఇతర పద్ధతుల ద్వారా చంపబడిన లేక క్రియారహితం చేయబడినవి. ఉదా॥ సాక్స్ పోలియో టీకా, టాక్సాయిడ్ టీకాలు, బ్యాక్టీరియా లేక వైరస్‌చే స్రవించబడిన **విషపూరిత లేక రసాయనికాలను** కలిగియుండును. ఇది స్వయంగా సంక్రమణలను కలుగజేయదు కాని సంక్రమణం యొక్క హానికరమైన ప్రభావాలకు వ్యాధినిరోధకతను కలుగజేయును. ఉదా॥ DPT టీకా (డిఫ్తీరియా, కోరింత దగ్గు (Pertussis) మరియు టెటనస్).

రెండవ తరం టీకా వ్యాధికారకం యొక్క స్వచ్ఛమైన ఉపరితల ప్రతిజనకాలను కలిగియుండును. ఉదా॥ హెపటైటిస్ -B టీకా **మూడవ తర టీకా** కృత్రిమంగా తయారు చేయబడిన స్వచ్ఛమైన మరియు అధిక సామర్థ్యం గల టీకా అగును. టీకాలలో ఇటీవల జరిగిన విప్లవం DNA **టీకా** లేక **పునఃసంయోజక టీకా** అగును (వివరాల కొరకు అధ్యాయం 10 ని పరిశీలించండి).

మీకు తెలుసా?

వ్యాక్సినోథెరఫి అనేది వ్యాధుల చికిత్స కోసం టీకాను ఉపయోగించే పద్ధతి. డా॥ ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్ 1796లో మశూచికి మొట్ట మొదటి టీకాను తయారు చేశారు. పోలియో టీకాను డా॥ జోనాస్ సాల్క్ (క్రియారహితం చేయబడిన సూక్ష్మజీవులను కలిగియుండు టీకా) మరియు డా॥ ఆల్బర్ట్ సాబిన్ (సజీవ నిర్వీర్యం చేయబడిన నోటి పోలియో టీకా) చేత అభివృద్ధి చేయబడింది. లూయిస్ పాశ్చర్ (1885) రాబిస్, ఆంత్రాక్స్ మరియు కలరాకు విరుద్ధంగా టీకాను కనుగొనెను. 1908వ సం॥ ఫ్రాన్స్‌లో క్షయ వ్యాధికి వ్యతిరేకంగా కాల్‌మెట్ మరియు గురిన్ (Guerin) BCG టీకాను అభివృద్ధి చేశారు.

8.10 టీకాలు వేయడం మరియు వ్యాధినిరోధకత (Vaccination and immunization)

టీకా వేయుట (Vaccination) అనునది ఒక నిర్దిష్ట వ్యాధికి వ్యతిరేకంగా వ్యాధినిరోధకతను ఉత్పత్తి చేయుటకు మన శరీరంలోనికి ప్రవేశపెట్టు ప్రక్రియ అగును. వ్యాధినిరోధకత అనునది ఒక నిర్దిష్ట వ్యాధికి వ్యాధినిరోధకశక్తిని పెంచే ప్రక్రియ. వ్యాధినిరోధకత టీకా పొందిన తరువాత శరీరంలో జరిగే వాస్తవ మార్పులను సూచించును. టీకాలు వ్యాధి కారకంతో

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 168 03-02-2023 11:53:08

పోరాడటం ద్వారా పని చేయును. దానిని వారి జ్ఞాపక వ్యవస్థ (memory system) లో నమోదు చేయుట ద్వారా వ్యాధి కారకం మరలా శరీరంలోనికి ప్రవేశించినపుడు దానిని వేగంగా బహిష్కరించును. ఒకసారి శరీరం వ్యాధికి వ్యతిరేకంగా పోరాడగలిగితే వ్యాధినిరోధకత నిర్మించబడినదని నమ్మబడును. దీనిని వ్యాధికి వ్యతిరేకంగా శరీరం వ్యాధినిరోధకతను కలిగినదని కూడా చెప్పబడును.

8.11 అతిసున్నితత్వం (Hypersensitivity)

కొంతమంది వ్యక్తులు వాతావరణంలోని కొన్ని రేణువులకు అధిక సున్నితత్వం కలిగి ఉంటారు. వాతావరణంలోని కొన్ని ప్రతిజనకాలకు విపరీత వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను కలిగియుండుట **అలెర్జీ** (allergy) అనిపిలువబడును. (allo – మార్పు చెందిన erg - చర్య). అటువంటి వ్యాధినిరోధక అనుక్రియను ఉత్పత్తి చేసే పదార్థాలను **అలర్జీ కారకాలు** (allergens) అంటారు. ఒక అలర్జీ కారకం అనునది అలర్జీ చర్యను కలుగజేయు ప్రతిజనకమగును. అలర్జీ ప్రతిజనకాలు మన శరీరాన్ని చేరినప్పుడు కొన్ని సెకన్లలో అలర్జీ చర్యలు ప్రారంభమై సుమారు అర్ధ గంట వరకు ఉంటాయి. పుప్పొడి రేణువులు, ధూళి లోవున్న మైట్‌లు మరియు పురుగుల విషంలోని కొన్ని ప్రోటీన్లు అనునవి అలర్జీ కారకాలకు సాధారణ ఉదాహరణలు. హేజ్వరం (Hay fever) ఉబ్బసం అలర్జీకి కొన్ని సాధారణ ఉదాహరణలు. తుమ్ములు, కంటి నుండి నీరు కారడం, ముక్కు కారడం మరియు శ్వాస తీసుకోవడంలో ఇబ్బంది అనునవి అలర్జీ చర్యల లక్షణాలగును. **IgE** మరియు **మాస్ట్ కణాలచే** మధ్యవర్తిత్వం కలిగే అతి క్రియాశీల వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన అలర్జీ అనబడును. మాస్ట్ కణాల నుండి వెలువడిన హిస్టమైన్ మరియు సెరటోనిన్ రసాయనాల వలన అలర్జీ ఏర్పడును.

ఎనఫైలాక్సిస్ (Anaphylaxis) అనునది ఆకస్మికంగా ఏర్పడే అతిసున్నితత్వ చర్యలు అగును. ఇది వేగవంతమైన సాధారణ మాస్ట్ కణాలు కణికారహితమగుట ఫలితంగా ఆకస్మిక, క్రమంగా, తీవ్రంగా మరియు తక్షణ అతిసున్నితత్వ చర్యలు ఏర్పడును.

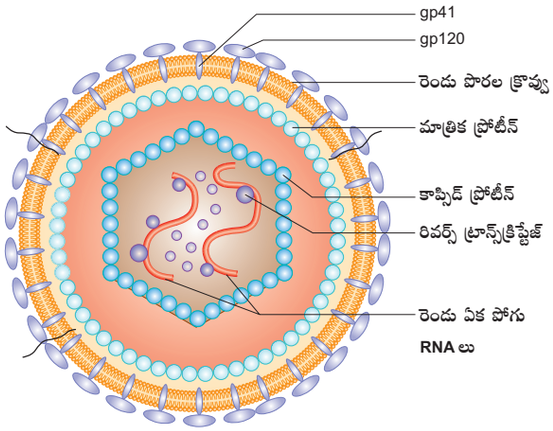
8.12 వ్యాధినిరోధక లోప వ్యాధులు (Immunodeficiency diseases)

వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ అనుఘటకాల భాగాల వైఫల్యం ఫలితంగా వ్యాధినిరోధక లోపం ఏర్పడుతుంది. ప్రాథమిక వ్యాధినిరోధక లోపాలు అనునవి జన్యు అభివృద్ధి లోపాల వల్ల కలుగును. ద్వితీయ వ్యాధినిరోధక లోపాలు వికిరణము, సైటోలైటిక్ వ్యాధినిరోధకతను అణచివేయు మందుల వాడకం మరియు వ్యాధుల సంక్రమణ వంటి వివిధ కారణాల వల్ల ఏర్పడతాయి. **AIDS** అనునది ఆర్జిత వ్యాధినిరోధక లోప సిండ్రోమ్ (Acquired Immuno Deficiency Syndrome) యొక్క సంక్షిప్త రూపం. ఇది ఒక వ్యక్తి జీవిత కాలంలో వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ లోపం. ఇది జన్మతః కాని వ్యాధి. AIDS మానవ వ్యాధినిరోధక లోప వైరస్ (HIV) వలన కలుగును. ఇది T సహాయక కణాలను ఎంపికచేసి సంక్రమిస్తాయి. వ్యాధి సంక్రమించిన సహాయక T కణాలు ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేయు B– కణాలను ప్రేరేపించక పోవడంవల్ల ఈ వైరస్ సంక్రమణకు వ్యతిరేకంగా జరుగు సహజ రక్షణను కోల్పోవును. వైరస్‌ను ప్రతిజనకాల జన్యు లక్షణాలు మరియు తేడాల ఆధారంగా HIVని రకము–1 మరియు రకము–2 (**HIV–1**, HIV–**2**) రకాలుగా వర్గీకరించబడినది.

HIV నిర్మాణం (Structure of HIV)

మానవ వ్యాధినిరోధక లోప వైరస్ (HIV) **లెంటివైరస్** ప్రజాతికి చెందినది. HIV ని ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినితో పరిశీలించినపుడు గోళాకారంగా కనిపించును. ఇది **100** నుండి **120** nm వ్యాసంతో దట్టమైన మధ్యభాగాన్ని ఆవరించిన **లిపోప్రోటీన్** త్వచమును కలిగియుండును. ఈ త్వచము నందు gp 41 మరియు gp 120 అనబడు **గ్లైకోప్రోటీన్** (gp) ఉండును. మధ్య భాగము నందు రెండు పెద్ద **ఏక పోగు RNA** లు ఉండును. రివర్స్ ట్రాన్స్‌క్రిప్టేజ్ అణువులు RNA కు అతుక్కొని ఉండును. ప్రోటియేజ్ మరియు రైబోన్యూక్లియేజ్ వంటి ఎంజైములను కూడా కలిగి ఉండును. మధ్యభాగం ప్రోటీన్‌తో చేయబడిన కాప్సిడ్‌చే కప్పబడి ఉండును. దీనిని అనుసరించి **మాత్రిక ప్రోటీన్** (matrix proteins) పొర కూడా ఉండును **(పటము 8.10)**.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 169 03-02-2023 11:53:08



పటము: 8.10 HIV నిర్మాణము

HIV వ్యాప్తి (HIV Transmission)

HIV ఎక్కువగా స్థూలభక్షక కణాలలో కనిపించును. కణం వెలుపల సుమారు 6 గంటలు జీవించు ఈ వైరస్ కణం లోపల 1.5 రోజులు మాత్రమే జీవించును. రక్షణ లేని లైంగిక సంబంధం, వ్యాధిగ్రస్తుని రక్తంలో కలుషితమైన సూదులు, అవయవమార్పిడి, రక్త మార్పిడి మరియు HIV తో బాధింపబడిన తల్లి నుండి బిడ్డకు నేరుగా వ్యాప్తి చెందుట మొదలగునవి HIV వ్యాధి యొక్క మార్గాలు అగును. కీటకాలు లేక సాధారణంగా తాకుట వలన HIV వ్యాప్తి చెందదు.

ఒక వ్యక్తి యొక్క శరీరంలోనికి ప్రవేశించిన తరువాత వైరస్ స్థూల భక్షకకణాలలోనికి ప్రవేశించును. ఇక్కడ **రివర్స్ ట్రాన్స్‌క్రిప్టేజ్** ఎంజైమ్‌తో **RNA జన్యు** సమూహం ప్రతికృతి చెంది **వైరస్ DNA** గా మారును. ఈ వైరస్ DNA అతిథేయి కణాల DNA లో విలీనమై సంక్రమణ కణాలను వైరస్ రేణువులను ఉత్పత్తి చేయుటకు నిర్దేశించును. ఈ విధంగా స్థూలభక్షక కణాలు అవిచ్ఛిన్నంగా వైరస్‌ను ఉత్పత్తి చేయుట వలన అవి HIV పరిశ్రమ వలె పని చేయును. అదే సమయములో సహాయక T- శోషరస కణాలలోకి ప్రవేశించిన HIV ప్రతికృతి చెంది వైరస్ సంతతిని ఉత్పత్తి చేయును. రక్తంలో విడుదలైన వైరస్ సంతతి ఇతర సహాయక T శోషరస కణాలను దాడి చేయను. ఇది పునరావృతం అగుటవలన సంక్రమణ చెందిన వ్యాధి శరీరంలోని సహాయక T శోషరస కణాల సంఖ్య క్రమంగా తగ్గును. ఈ సంఘటన జరుగు సమయంలో బాధింపపడిన వ్యక్తి స్వల్పకాల వ్యవధులో పునరావృతమయ్యే జ్వరం, విరేచనాలు మరియు బరువు కోల్పోవటం మొదలగు వాటిచే బాధపడను. సహాయక T శోషరస కణాల సంఖ్య తగ్గుట వలన భాధింపబడ్డ వ్యక్తికి వ్యాధినిరోధకత తగ్గి, అనేక వ్యాధి సంక్రమణలకు గురియై ఎలాంటి వ్యాధి సంక్రమణ నుండి రక్షించుకొనలేని స్థితికి లోనవుతారు.

HIV సంక్రమణను నిర్ధారించుటకు రక్త పరీక్షలు కలవు. **ఎలీసా పరీక్ష** (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay - ELISA) HIV ప్రతిదేహాల ఉనికిని గుర్తించును. ఇది ఒక ప్రాథమిక పరీక్ష. **వెస్టర్న్ బ్లాట్ పరీక్ష** (Western blot test) అధికంగా నమ్మదగిన ఒక నిర్ధారణ పరీక్ష. ఇది వైరస్ మధ్యభాగం ప్రోటీన్లను గుర్తించును. ఈ రెండు పరీక్షల యందు ప్రతిదేహాల ఉనికిని గుర్తించబడితే ఆ వ్యక్తి HIV కలిగిన వ్యక్తిగా పరిగణించబడతాడు.

AIDS ను **నయము** చేయుటకు వీలు కాదు. AIDS ను నివారించడం ఒక ఉత్తమమైన మార్గము. సురక్షిత లైంగిక పద్ధతులను అవలంబించుట తరచుగా పరీక్షలు చేయించుకొనుట సురక్షితమైన రక్త మార్పిడి పద్ధతులు. ఒకసారి ఉపయోగించిన సూదులను మళ్ళీ ఉపయోగించకుండుట, మందుల దుర్వినియోగాన్ని నిర్మూలించుట. లైంగిక సంబంధంలో కండోమ్స్ ఉపయోగించుట **NACO** (National AIDS Control Organisation), **NGO** లు (Non-Governmental Organisations) **WHO** (World Health Organisation) చే AIDS అవగాహన కార్యక్రమాలను చేపట్టడం ద్వారా AIDS వ్యాప్తి నిర్మూలించవచ్చును.

8.13 స్వయం వ్యాధినిరోధక వ్యాధులు (Autoimmune diseases)

స్వీయ ప్రతిరక్షకత అనేది అసాధారణమైన వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన వలన ఏర్పడును. ఇందులో వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ స్వయం మరియు స్వయంకాని వాటి మధ్య వ్యత్యాస పరుచుటలో విఫలమై దాని శరీరంపై దాడి చేయును. మన శరీరం స్వయం కణజాలాలను నాశనం చేయుటకు ప్రతిదేహాలు (auto antiboties), **సైటోటాక్సిన్ T కణాలను** ఉత్పత్తి చేయును. వ్యాధి స్థితి ఏర్పడినచో దానిని స్వీయ నిరోధకత వ్యాధిగా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 170 03-02-2023 11:53:08

పరిగణించబడును. కావున స్వయం వ్యాధినిరోధకత అనునది దారితప్పిన వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన అగును. అతిథేయి ప్రతిజనకాలతో చర్య జరుపు **స్వయం ప్రతిదేహాలు** మరియు **T– కణాలు** మనలోని కణజాలాలను నాశనము చేయును, దీనినే స్వీయ వ్యాధినిరోధక వ్యాధి అంటారు. అదే శరీరంలో కణాలు ప్రతిజనకాలుగా పని చేయునప్పుడు వాటిని స్వయం ప్రతిజనకాలు అని అంటారు.

మానవులలో స్వయం వ్యాధినిరోధక వ్యాధులు రెండు విభాగాలుగా విభజించవచ్చు. అవి: అవయవ నిర్దిష్ట మరియు అవయవం రహిత–నిర్దిష్ట స్వయం వ్యాధినిరోధక వ్యాధులు. అవయవ నిర్దిష్ట వ్యాధిలో స్వయం వ్యాధినిరోధక ఎక్కువగా ఒక అవయవానికి వ్యతిరేకంగా ఉంటుందని సూచించును. స్వయం ప్రతిదేహాలు అవయవాలు నిర్వర్తించు విధులను అడ్డగించును. ఉదా॥ హాష్‌మోటోస్ థైరాయిడిటిస్ గ్రేవ్స్ వ్యాధి (అవటు గ్రంథి) మరియు అడిసన్స్ వ్యాధి (అధివృక్క).

అవయవ రహిత–నిర్దిష్ట రుగ్మతలలో స్వయం వ్యాధినిరోధకత కార్యకలాపాలు శరీరమంత వ్యాపించి యుండును. రుమటాయిడ్ ఆర్థరైటిస్, మల్టిపుల్ స్క్లిరోసిస్ మొ॥ అవయవరహిత –నిర్దిష్ట రుగ్మతలకు ఉదాహరణలు.

8.14 క్యాన్సర్ (కణితి) వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము (Tumour immunology)

కణితి (tumour) లేదా **నియోప్లాజమ్** అనునది పెరుగుదలలో నియంత్రింపబడలేని కణాల సమూహము. ఒక కణితి పెరుగుతూనే ఉన్నప్పుడు ఆరోగ్య కణజాలంపై దాడి చేసినపుడు దానిని క్యాన్సర్ అంటారు. ఇవి కణితి నుండి శరీరంలోని ఇతర భాగాలకు వ్యాప్తి చెంది ద్వితీయ కణితులకు దారి తీస్తుంది. దీనిని **మెటాస్టాసిస్** అంటారు. లక్షణాల ఆధారంగా కణితులను బినైన్ లేదా సాధారణ కణితి మరియు మాలిగ్నెంట్ లేదా ప్రాణాంతక కణితులుగా విభజిస్తారు. సాధారణ కణితి అనునది నియంత్రింపబడలేని అసాధారణ పెరుగుదలను చూపును. కాని శరీరం యొక్క ఇతర కణజాలమును ఆక్రమించని స్వభావాన్ని కలిగి ఉండును. ప్రాణాంతక కంతి కణాలు కణితి నుంచి విడిపోయి శరీరంలో ప్రక్కన ఉన్న ఆరోగ్యమైన కణజాలాలకు వ్యాపించును.

సాధారణ కణాలలో కణాల పెరుగుదల మరియు భేదపరచడం వంటి విధానాలు నియంత్రించబడి క్రమబద్ధీకరణ చేయబడును. కాని క్యాన్సర్ వ్యాధిలో బంధించబడిన కణాల నియంత్రణ విధానాన్ని అతిక్రమించును. సాధారణ కణాలు **సంప్రదింపు నిరోధం** ద్వారా నియంత్రణలోని కణాల పెరుగుదలను నిర్వహించబడును. కాని క్యాన్సర్ కణాలు ఈ ధర్మాలను కలిగి యుండవు. దీని ఫలితంగా క్యాన్సర్ కణాల నిరంతర విభజన వలన సంఖ్యలో అధికమై కణితి అనబడు కణజాల సమూహమును ఏర్పరచును **(పట్టిక 8.5)**.

ఒక కణం ప్రాణాంతక పరివర్తనకు గురైనప్పుడు మార్పు చెందినప్పుడు ఇది క్రొత్త ప్రతిజనక ఉపరితలాన్ని పొందుతుంది. దీనివలన కొన్ని సాధారణ ప్రతిజనకాలను. ప్రాణాంతక కణాల పొరలపై వున్న ఈ ప్రతిజనకాలు వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను ప్రేరేపించును. ప్రాణాంతక కణితిలో కణ ద్రవ నిర్వర్తిత మరియు కణాల వ్యాధినిరోధక అనుక్రియలను గమనించవచ్చును. క్యాన్సర్ కణాలు అన్య పదార్థాలకు చెందినవి కావు. అందువలన మన శరీరంలో వ్యాధినిరోధకతని గుర్తించి నివారించబడును. దీనివలన కణాలు శరీరంలో అసాధారణ పనులను చేయును. కావున వీటికి చికిత్స చేయడం క్లిష్టమగును.

శారీరక ఉత్పరివర్తన ద్వారా ఏర్పడు ప్రాణాంతక కణాలను (malignant cells) **'గుర్తించి నాశనము చేయుట'** వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థ యొక్క ప్రాథమిక విధి. ఇవి వ్యాధినిరోధ పర్యవేక్షణ భావనను ప్రతిపాదించును. వయోవృద్ధి లేదా జన్మతః లేదా ఆర్జిత వ్యాధినిరోధక లోపాల వల్ల పర్యవేక్షణ యంత్రాంగ సామర్థ్యం తగ్గడం వల్ల క్యాన్సర్ వ్యాధి కలగడానికి అధిక అవకాశాలున్నాయి. వ్యాధినిరోధక పర్యవేక్షణ సమర్థవంతంగా ఉంటే క్యాన్సర్ ఏర్పడదు కణితి అభివృద్ధి చెందడం పర్యవేక్షణ తగ్గుటను సూచించును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 171 03-02-2023 11:53:08

పట్టిక 8.5. సాధారణ కణము మరియు క్యాన్సర్ కణముల మధ్య వ్యత్యాసాలు.

సాధారణ కణాలు	క్యాన్సర్ కణాలు
ఈ కణాలు చిన్నవిగా ఏకరీతి ఆకారపు కేంద్రకాలు మరియు అధిక పరిమాణంలో కణ ద్రవ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. 	 ఈ కణాలు పెద్దవిగా వివిధ ఆకారాల కేంద్రకాలు మరియు తక్కువ పరిమాణంలో కణ ద్రవ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
కణ పరిమాణం మరియు ఆకారం ఒకే విధంగా ఉండును. కణాలు నిర్దిష్టమైన కణజాలాలుగా అమరియుండును. 	 కణ పరిమాణం మరియు ఆకారంలో భేదాలను కలిగి యుండును. కణాలు క్రమరహితంగా అమరియుండును.
విభేదం చెందిన కణ నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటాయి. సాధారణ కణ ఉపరితల గుర్తులు (Cell surface markers) ప్రదర్శించబడుతాయి. 	 సాధారణ ప్రత్యేకత చెందిన లక్షణాలను కోల్పోవును. కొన్ని కణ ఉపరితల గుర్తులు (Cell markers) అధికంగా ప్రదర్శిస్తాయి.
విభజన చెందు కణాలు తక్కువ స్థాయిలో ఉంటాయి. ఇక్కడ కణజాలాలు నిర్దిష్టంగా గుర్తించబడి ఉంటాయి. 	 విభజన చెందు కణాలు అధిక స్థాయిలో ఉంటాయి. ఇక్కడ కణితి పరిధిలు నిర్దిష్టంగా ఉండవు.

క్యాన్సర్ వ్యాధినిరోధక చికిత్స (Immunotherapy of cancer)

వ్యాధినిరోధక చికిత్సను జీవచికిత్స అని కూడా అంటారు. ఇది వ్యాధినిరోధక విధిని పెంపొందించుటకు లేదా నిరోధించుటకు శరీరముచే లేదా ప్రయోగశాలలో (మోనోక్లోనల్ ప్రతిదేహాలు) తయారు చేయబడిన పదార్థాలను ఉపయోగించుకుంటాయి. క్యాన్సర్ యొక్క వ్యాధినిరోధక చికిత్సలో వివిధ పద్ధతులు అవలంబించబడుచున్నవి. శరీరము నుండి కణితిని తొలగించిన తరువాత మిగిలిన క్యాన్సర్ కణాలను వ్యాధినిరోధక చికిత్స ద్వారా తొలగించుట ముఖ్యమగును. శస్త్రచికిత్స, వికిరణ చికిత్స, రసాయన చికిత్స మరియు వ్యాధినిరోధక చికిత్సల వంటి సమీకృత పద్ధతులను అనుసరించుట ద్వారా క్యాన్సర్ చికిత్సలో ఉత్తమ ఫలితాలను పొందవచ్చును.

వ్యాధినిరోధక శాస్త్ర పరిధి (Scope of Immunology)

ప్రభుత్వ మరియు ప్రభుత్వేతర వైద్యశాలలో, ఈ రంగంలో పట్టభద్రులైన యువతకు అనేక ఉద్యోగ అవకాశాలున్నాయి. వ్యాధినిరోధక చికిత్స, సూక్ష్మజీవ వ్యాధినిరోధకశాస్త్రం, వైద్య వ్యాధినిరోధక శాస్త్రం, సెల్యులార్ వ్యాధినిరోధక శాస్త్రం, అలర్జీ మరియు వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము, అనులేఖన వ్యాధినిరోధక శాస్త్రం, మార్పిడి వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము (transplantation immunology), నాడీ వాపు రుగ్మతలు, కణితి వ్యాధినిరోధకశాస్త్రము, టీకా వ్యాధినిరోధక శాస్త్రం, వాపు రుగ్మతలు, కంటి వ్యాధినిరోధక శాస్త్రం (ocular immunology) మరియు వాపు మొదలైన రంగాలలో వ్యాధినిరోధకతకు సంబంధించిన పరిధిలో అవకాశాలున్నాయి.

సారాంశము (Summary)

వ్యాధినిరోధకశాస్త్రం వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ యొక్క అధ్యయనాన్ని వివరిస్తుంది. వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ వ్యాధికారక క్రిములను గుర్తించి తొలగిస్తుంది. వ్యాధి కారకాన్ని అధిగమించడానికి శరీరం కలిగి యుండు సామర్థ్యాన్ని వ్యాధినిరోధకత అంటారు. వ్యాధినిరోధకతను సహజ మరియు ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకతగా విభజించారు. ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకతను కణనిర్వర్తిత మరియు ప్రతిదేహ నిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకతగా విభజించారు. ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత క్రియాత్మక లేదా నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకతగా ఉండవచ్చును. వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన అనునవి వ్యాధికారకాలకు శరీరం యొక్క ప్రతిస్పందనగా ఉండును. ఇది ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ ప్రతిస్పందనలుగా ఉండవచ్చును. శోషరస కణాల పుట్టుక, పరిపక్వత మరియు విస్తరణలో పాల్గొను అవయవాలను శోషరస అవయవాలు అంటారు. థైమస్, అస్థి మజ్జలు ప్రాథమిక శోషరస అవయవాలు. ద్వితీయ శోషరస అవయవాలు శోషరస కణుపు, MALT, GALT మరియు BALT అగును.

ప్రతిజనకం అనునది ప్రతిదేహానికి ప్రత్యేకమైన పదార్థం ఇమ్యూనోజెన్ అనునది వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన ప్రారంభించు పదార్థం హేప్టెన్‌లు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 172 03-02-2023 11:53:08

వ్యాధినిరోధకత లేని పదార్థాలు. కానీ నిర్ధిష్ట వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను యొక్క ఉత్పత్తిలో చర్య జరుపును. ఒక ప్రతిజనకానికి వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన పెంపొందించు పదార్థాలను సహాయకులు అంటారు. ఎపిటోప్‌ను ప్రతిజనక నిర్ధారకాలు అని కూడా పిలుస్తారు. ఇది ప్రతిజనకం యొక్క క్రియాశీల భాగం. పారాటోప్ అనునది ప్రతిదేహం యొక్క భాగం అగును. అవక్షేపణ, గుచ్ఛీకరణం, తటస్థీకరణం, ఆప్సోనైజేషన్ మొదలగునవి వివిధ రకాల ప్రతిజనక మరియు ప్రతిదేహ చర్యలు టీకా అనునది జీవ తయారీ. ఇది చురుకుగా పొందిన ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకతను అందించును. వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ పని చేయకపోవడం వలన అతి సున్నితత్వంగా, వ్యాధినిరోధకశక్తిలోపం లేదా స్వయం ప్రతిరక్షక వ్యాధులకు దారి తీస్తుంది. కణితి లేదా నియోప్లాజమ్ అనునది కణాల సమూహం. దీని పెరుగుదల తనిఖీ చేయబడక పోవుటచే ఏర్పడునది. చికిత్స, శస్త్ర చికిత్స, రేడియోథెరపీ, కీమోథెరపీ మరియు ఇమ్యూనోథెరఫీ వంటి సమగ్ర విధానాల ద్వారా క్యాన్సర్ చికిత్సలో ఉత్తమ ఫలితాలు సాధించబడతాయి.

మూల్యాంకనము (Evaluation)



1. కోలోస్ట్రమ్ _____ ను అందించును.
   అ) సహజంగా పొందిన క్రియాశీల వ్యాధినిరోధకత
   ఆ) సహజంగా పొందిన నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత
   ఇ) కృత్రిమంగా పొందిన క్రియాశీల వ్యాధినిరోధకత
   ఈ) కృత్రిమంగా పొందిన నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత.
2. పారాటోప్ ఒక _____
   అ) అస్థిరమైన ప్రాంతాలపై ప్రతిదేహాన్ని బంధించు స్థలము
   ఆ) భారీ ప్రాంతాలపై ప్రతిదేహాన్ని బంధించు స్థలము.
   ఇ) అస్థిరమైన ప్రతిజనకాన్ని బంధించు స్థలము.
   ఈ) భారీ ప్రాంతాలపై ప్రతిజనకాన్ని బంధించు స్థలము.
3. అలర్జీలో పాల్గొనునవి
   అ) IgE ఆ) IgG ఇ) lgA ఈ) IgM
4. ఎనఫైలాక్టిక్ షాక్ కు కారణం కారణం
   అ) అలర్జీ చర్య
   ఆ) విషపూరిత పదార్థాల స్రావం
   ఇ) హిస్టమిన్ స్రావము
   ఈ) పైవన్నియు
5. క్యాన్సర్ కణాలు మిగిలిన శరీర ప్రాంతాలకు వ్యాప్తి చెందుటను _____ అంటారు.
   అ) మెటాస్టాసిస్ ఆ) ఆన్కోజీన్స్
   ఇ) ప్రోటో– ఆన్కోజీన్స్
   ఈ) ప్రాణాంతక నియోప్లాజమ్
6. **AIDS** వైరస్ _____ ను కలిగియున్నది.
   అ) ఏక పోగు RNA
   ఆ) ద్వంద్వ పోగు RNA
   ఇ) ఏక పోగు DNA
   ఈ) ద్వంద్వ పోగు DNA
7. _____ మినహా అన్నియు పరిధీయ శోషరస అవయవాలు
   అ) శోషరస కణుపులు
   ఆ) ప్లీహము
   ఇ) శ్లేష్మ అనుబంధ శోషరస కణజాలం (MALT)
   ఈ) థైమస్
8. స్థూలభక్షక కణము (Macrophage) ఏది?
   అ) మోనోసైట్
   ఆ) మైక్రోగ్లియా
   ఇ) కుఫర్ కణం
   ఈ) శోషరసకణాలు
9. ఇంటర్‌ఫెరాన్‌కు సంబంధించి నిజమైనది ____
   అ) ఇది సంశ్లేష వ్యతిరేక వైరస్ కారకం
   ఆ) ఇది కణాలలో వైరస్ ప్రతికృతిని నిరోధించును.
   ఇ) ఇది ఒక నిర్ధిష్ట వైరస్ కోసం ప్రత్యేకమైనది.
   ఈ) ఇది సంక్రమణకు కారణమవుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 173 03-02-2023 11:53:09

10. కణనిర్వర్తిత వ్యాధినిరోధకశక్తిని _____ నిర్వహిస్తాయి. అయితే దేహద్రవ నిర్వర్తిత (హ్యూమరల్) వ్యాధినిరోధకతను ప్రధానంగా _____ నిర్వహిస్తుంది.
అ) B కణాలు/ T కణాలు
ఆ) ఎపిటోపులు / ప్రతిజనకాలు
ఇ) T కణాలు/ B కణాలు
ఈ) ప్రతిదేహాలు/ ప్రతిజనకాలు

11 B కణాలను ఉత్తేజపరచునది _____
అ) సంపూరక ఆ) ప్రతిదేహం
ఇ) ఇంటర్‌ఫెరాన్ **ఈ) ప్రతిజనకం**

12) గుచ్ఛీకరణం మరియు అవక్షేపణ చర్యలలో ప్రతిజనకాలు _____ మరియు _____ గా ఉండును.
అ) పూర్తి కణం/ ద్రావణీయ అణువు
ఆ) ద్రావణీయ అణువు/ పూర్తి కణం
ఇ) బ్యాక్టీరియా/ వైరస్
ఈ) ప్రోటీన్/ ప్రతిదేహం

13. అధిక మొత్తములో ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేసి, విడుదల చేయు B కణాలను _____ అంటారు.
అ) జ్ఞప్తి కణాలు ఆ) బేసోఫిల్స్
ఇ) ప్లాస్మా కణాలు ఈ) హంతక కణాలు

14. రాజు గాయపడ్డాడు మరియు వాపు వచ్చింది. కణజాల సంక్రమణ కారణంగా వాపు ఏర్పడుటకు _____ ఉదాహరణ.
అ) యాంత్రిక అవరోధం
ఆ) దేహధర్మ అవరోధం
ఇ) కణభక్షణ
ఈ) వాపు

15. క్రింద ఇవ్వబడిన కొన్ని మానవ అవయవాలలో ఒక ప్రాథమిక మరియు ఒక ద్వితీయ శోషరస అవయవాన్ని గుర్తించండి. వాటి పాత్రను వివరించండి.
కాలేయం, థైమస్, జీర్ణాశయం, అవటు గ్రంథి మరియు **టాన్సిల్స్**

16. శరీర రక్షణలో లాలాజలం ఎలా పనిచేస్తుంది?

17. వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థ ఎలా పనిచేస్తుంది?

18. స్థూల భక్షకకణాలు (Macrophages) గల అవరోధక రకాల పేర్లను తెలిపి వాటిని వివరించండి.

19. ఇంటర్‌ఫెరాన్‌లు అనగానేమి? దాని పాత్రను తెలుపుము.

20. ఉజ్వలనం (వాపు) సమయములో ఉత్పత్తి అయ్యే రసాయన అలారం సంకేతాలను జాబితా తయారు చేయండి.

21. వ్యత్యాసపరచుము
అ) సహజ వ్యాధినిరోధకత మరియు ఆర్జిత వ్యాధినిరోధకత
ఆ) ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనలు
ఇ) క్రియాశీల మరియు నిష్క్రియాత్మక వ్యాధినిరోధకత
ఈ) దేహద్రవ మరియు కణనిర్వర్తిత (CMI) వ్యాధినిరోధకత.
ఉ) స్వయం వ్యాధినిరోధక (Autoimmune) వ్యాధులు మరియు వ్యాధినిరోధక లోప వ్యాధులు

22. మానవ శరీరంలో B- కణాలు మరియు T- కణాలు ఎక్కడ ఉత్పత్తి అవుతాయి? అవి ఒకదానితో ఒకటి ఎలా భిన్నంగా ఉంటాయి? ఏదైనా రెండు వ్యత్యాసాలను పేర్కొనండి.

23) రిట్రోవైరస్ మానవ శరీరంలోకి ప్రవేశించిన తరువాత దాని ప్రతికృతి (replication) ప్రక్రియను వివరించండి.

24. ప్రతిదేహ అణువును $H_2 L_2$ గా ఎందుకు సూచిస్తారు?

25) ఇమ్యునోగ్లోబ్యులిన్ యొక్క నిర్మాణాన్ని తగిన పటము సహాయముతో వివరించండి.

26) సహజ నిరోధక వ్యవస్థలో పాల్గొను కణాలు ఏవి?

27) కణభక్షణలో ఆప్సోనైజేషన్ ఎందుకు సమర్థవంతంగా పనిచేస్తుంది?

28) టీకా (vaccine) అనగానేమి? అందులోని రకాలేవి?

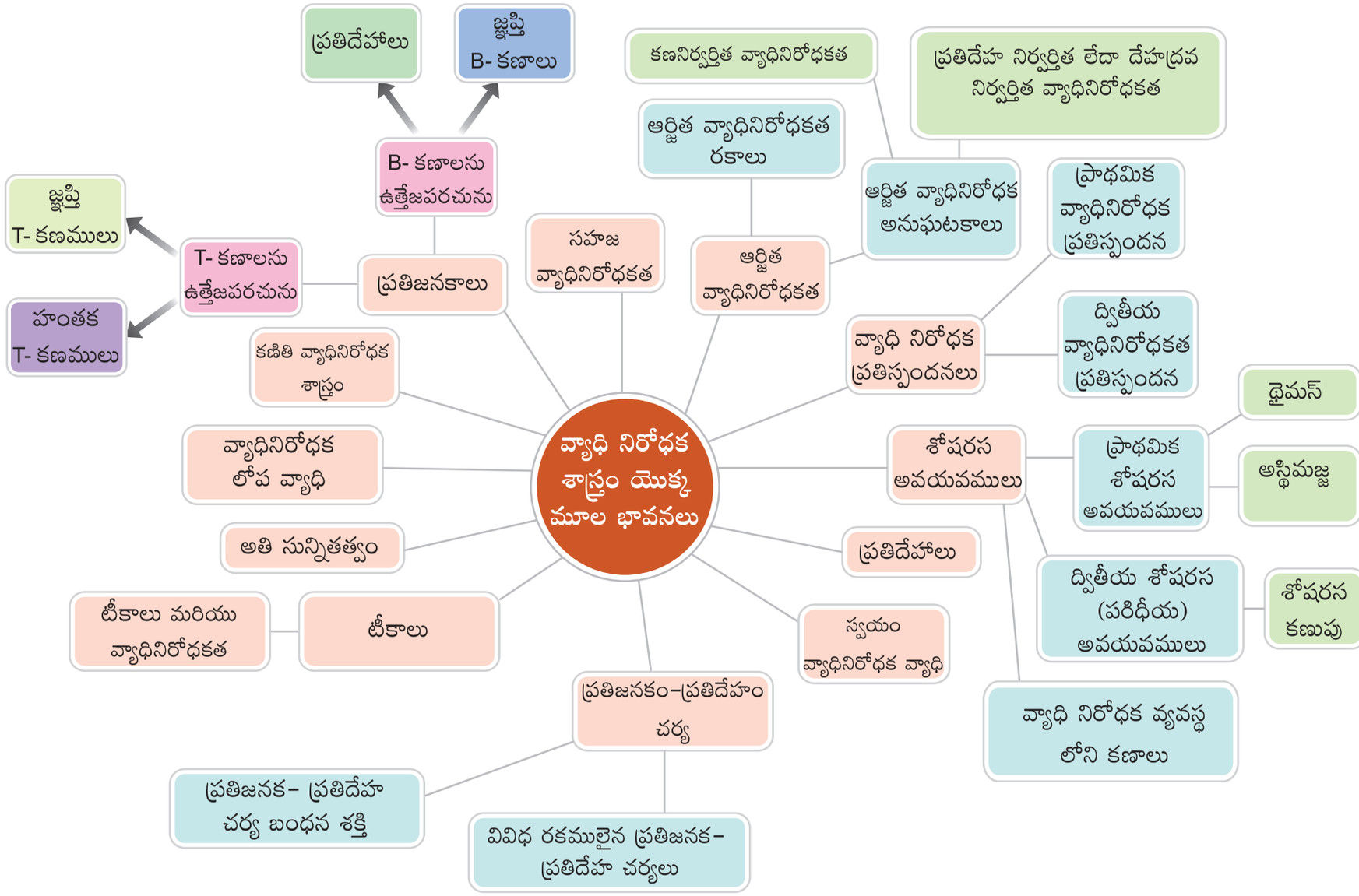
29) ఒక వ్యక్తికి HIV సోకినది. మీరు అతనికి AIDS ఉందని ఎలా నిర్ధారిస్తారు?

30) స్వయం వ్యాధినిరోధకత అనేది తప్పు దారి మళ్ళించు వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన దీనిని సమర్థించండి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 174 03-02-2023 11:53:09

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 175

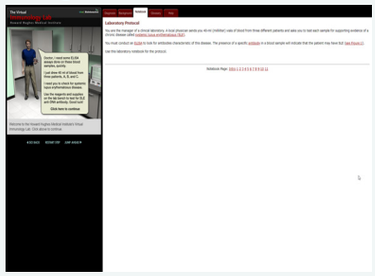
భావనా పటము



03-02-2023 11:53:09

అంతర్జాల కృత్యము

8. వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము



దీర్ఘకాలిక వ్యాధి – దైహిక లూపస్ ఎరిథెమాటోసస్ తెలుసుకోవడాన్ని పరిశీలిద్దాం.

విధానము :

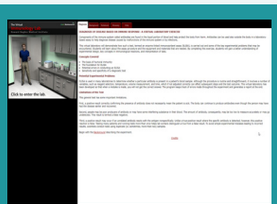
దశ 1: కార్యాచరణ పేజీని తెరవడానికి **URL** ను టైప్ చేయండి లేదా **OR** కోడ్‌ను స్కాన్ చేయండి. పరీక్షను ప్రారంభించడానికి **"To enter the lab"** ను క్లిక్ చేయండి.

దశ 2: సెంట్రిఫ్యూగేషన్ నుండి **ELISA** వరకు వర్చువల్ ల్యాబ్ (virtual lab) ద్వారా మార్గనిర్దేశం చేయబడిన పరస్పర (interactive) దశలను అనుసరించండి.

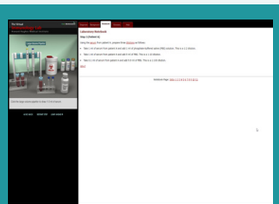
దశ 3: కంటి వైపున **"Diagnosis, Background, Notebook**, Glossary and **Help"** వంటి విభిన్న శీర్షికలను కనుగొని ఎడమవైపున జరుగుతున్న వర్చువల్ విధానాన్ని తెలుసుకోవడానికి క్లిక్ చేయండి.

దశ 4: విండో యొక్క కుడి దిగువ భాగంలో **"Launch Gene Body"** ను కనుగొని, క్లీనింగ్ గురించి విశ్లేషించడానికి మరియు అర్థం చేసుకోవడానికి దాన్ని క్లిక్ చేయండి.

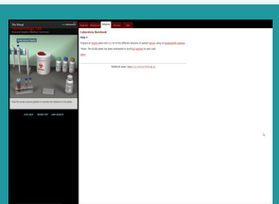
దశ 5: రోగి వ్యాధిని పొందాడో లేదో తెలుసుకోవడానికి ఈ **ELISA** ను పూర్తి చేయండి.



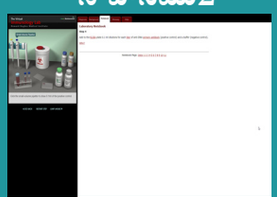
సోపానము1



సోపానము2



సోపానము3



సోపానము4

వ్యాధినిరోధక శాస్త్రము URL:

http://media.hhmi.org/biointeractive/vlabs/immunology/index.html?_ga=2.219254809.1253796128.1545143882-264360672.1545143882

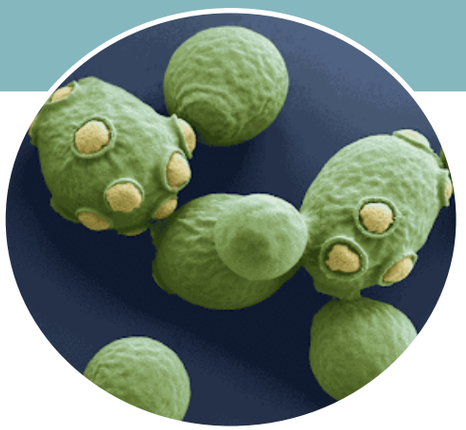
* చిత్రాలు సూచిక మాత్రమే
* ఫ్లాష్ ప్లేయర్‌ను అనుమతించండి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 176 03-02-2023 11:53:11

యూనిట్ - III

9 అధ్యాయము

మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మజీవుల పాత్ర (Microbes in Human Welfare)



సాకరోమైసిస్ సెరివిసియే ఈస్ట్‌కు చెందిన జాతి బేకింగ్ మరియు బ్రూవింగ్ పరిశ్రమలో ఉపయోగపడుతుంది

అధ్యాయ రూపురేఖలు

9.1 గృహోత్పత్తులలో సూక్ష్మజీవుల పాత్ర
9.2 పారిశ్రామిక ఉత్పత్తులలో సూక్ష్మజీవులు
9.3 మురుగు నీటి శుద్ధీకరణ మరియు శక్తి ఉత్పత్తిలో సూక్ష్మజీవులు
9.4 జీవవాయువు (బయోగ్యాస్) ఉత్పత్తిలో సూక్ష్మజీవులు
9.5 జీవప్రత్యామ్నాయము (Bioremediation)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- వ్యాధికారకాల నుండి ప్రోబయోటిక్స్‌ను వేరుచేయుట.
- గృహోపకరణాలతో పోషక సూక్ష్మజీవుల ఉపయోగములను అర్థం చేసుకొనుట.
- సూక్ష్మజీవనాశిని తయారీ మరియు కిణ్వ ప్రక్రియ పానీయాల పద్ధతులను నేర్చుకొనుట.
- మురికినీటి శుద్ధి మరియు శక్తి ఉత్పత్తిలో సూక్ష్మజీవుల ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకొనుట.
- జీవప్రత్యామ్నాయము (*bio-remediation*) సూక్ష్మజీవుల అనువర్తనాలను అర్థం చేసుకొనుట.

DI8FY

సూక్ష్మజీవులైన బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు, ప్రోటోజోవా కొన్ని శైవలాలు, వైరస్‌లు, వైరాయిడ్లు మరియు ప్రియాన్లు భూమిపై జీవ వ్యవస్థలో కొన్ని ప్రధాన అంశాలు అగును. అనేక సూక్ష్మజీవులు మానవ సంక్షేమంలో ఉపయోగకరములుగా ఉంటాయి. సూక్ష్మజీవులు, నేల, నీరు, గాలి మరియు జంతువులు, మొక్కల శరీరాలలో అంతటా వ్యాపించి ఉండును. సూక్ష్మజీవులగు బ్యాక్టీరియా మరియు శిలీంధ్రాలు పోషక యానకంలో (nutrient medium) పెరిగే సమూహాలుగా ఏర్పడుతుంది. ఇవి దృశ్య రూపంగా కనిపిస్తాయి, మానవసంక్షేమానికి ఉపయోగపడే కొన్ని సూక్ష్మజీవుల గురించి ఇక్కడ చర్చించబడినది.

9.1 గృహోత్పత్తులలో సూక్ష్మజీవుల పాత్ర (Microbes in household products)

నిత్య జీవితంలో ఈ సూక్ష్మజీవులు ఇడ్లీ, దోశ, జున్ను, పెరుగు, పిండి, రొట్టె, గడ్డ పెరుగు (yogurt), వినిగర్ మొదలగు వాటి తయారీలో ఉపయోగపడతాయి. *లాక్టోబాసిల్లస్ అసిడోఫిలస్, L. లాక్టిస్* బ్యాక్టీరియా మరియు *స్ట్రెప్టోకోకస్ లాక్టిస్*‌ను సాధారణముగా **లాక్టిక్ అమ్ల బ్యాక్టీరియా** (LAB) అని పిలుస్తారు. ఈ ప్రోబయోటిక్స్ ఉదరము మరియు జీర్ణవ్యవస్థలోని ఇతర భాగములలో పెరిగే వ్యాధికారకాలను పరిశీలించును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 177 11-03-2023 12:06:04

LAB బ్యాక్టీరియా పాలలో పెరిగి, పాలను పెరుగుగా మార్చును. తరువాత ఇది పాలలోని కేసిన్ ప్రోటీన్‌ను జీర్ణం గావించి, తాజా పాలకు కొద్దిగా పెరుగు చేర్చిన మిలియన్ల లాక్టోబాసిల్లి ఉత్పత్తియై పాలను పెరుగుగా మార్చును. అనుకూలమైన ఉష్ణోగ్రత ($\leq 40^{\circ}C$) వద్ద వృద్ధి చెంది పాలను పెరుగుగా మారుస్తుంది. ఇది పాల కంటే అధిక పోషకమైనది. ఇది సేంద్రియఆమ్లాలు (organic acids) మరియు విటమిన్‌లను కలిగియుండును.



పీచు ఆహారపదార్థాలలో **ప్రిబయోటిక్** సమ్మేళనముల నుండి ఉపయోగకరమైన సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలకు ఉపయోగపడుతుంది.

ఆహారనాళ శ్లేష్మస్తరంలో (gut flora) జీవించి ఉన్న సూక్ష్మజీవులు ఈ ప్రోబయోటిక్ ఆరోగ్యానికి ఉపయోగకరంగా ఉండును. దీనినే **ప్రోబయోటిక్స్** అంటారు.

పాలను బ్యాక్టీరియా కిణ్వన ప్రక్రియ ద్వారా పెరుగుగా మార్పు చెందించి, ఈ ప్రక్రియలో లాక్టిక్ ఆమ్లము ఉత్పత్తి చేయును. *స్ట్రెప్టోకోకస్ థర్మోఫిలస్* మరియు *లాక్టోబాసిల్లస్ బల్గేరికస్* పాలలో ఉన్న ప్రోటీన్‌ను గడ్డకట్టించును, పాలలోని లాక్టోస్‌ను లాక్టిక్ ఆమ్లముగా మార్చును. అసిటాల్డిహైడ్ కారణముగా దీనికి రుచి, వాసన కలుగుతుంది.

జున్ను ఒక పాల ఉత్పత్తి. ఇది పాల ప్రోటీన్ కేసిన్ గడ్డకట్టుట వలన విస్తృతమైన రుచులలో, ఆకృతులలో ఉత్పత్తి అవుతుంది. జున్ను ఉత్పత్తి సమయంలో పాలను ఆమ్లీకృతం చేసి, దానికి ఎంజైమ్ రెన్నెట్ (Rennet) ను కలుపుట వలన గడ్డకట్టును. ఘనపదార్థములను వేరుచేసి వాటిని వలన జున్ను ఏర్పడుతుంది. అనేక రకములైన జున్నును తయారుచేయుటకు బ్యాక్టీరియాలైన *లాక్టోకాకస్, లాక్టోబాసిల్లస్* లేదా *స్ట్రెప్టోకోకస్*ను స్టార్టర్‌గా వాడుతారు.

పన్నీరు (కాటేజ్ జున్ను) దక్షిణ ఆసియాలో ముఖ్యముగా, భారతదేశంలో తయారు చేయు తాజా జున్ను. దీనిని నిమ్మరసం, వినిగర్ ఇతర తినదగిన ఆమ్లాలతో పాలను విరగగొట్టి తయారుచేస్తారు. *ప్రోపియోనిబ్యాక్టీరియా* షెర్మాని అనే బ్యాక్టీరియా, Co_2 ను పెద్ద మొత్తంలో విడుదల చేయుట వలన స్విజ్ జున్నులో పెద్ద రంధ్రాలు ఏర్పడుటకు కారణమగుచున్నది.

ఇడ్లీ మరియు దోశ తయారీలో ఉపయోగించే పిండి *ల్యూకోనాస్టోక్ మిసెంటిరాయిడ్స్* (*Leuconostoc mesenteroides*) అనే బ్యాక్టీరియాచే కిణ్వన చేయబడును అయితే రొట్టె తయారీలో *సాకరోమైసిన్ సెరెవీసియే* (బేకర్స్ ఈస్ట్)లో పులియడంలో సహాయపడును. గ్లూకోజ్ కిణ్వనప్రక్రియ ద్వారా ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు Co_2 ఏర్పడుతుంది. ఇది పిండిని పుల్లగా మార్చుటకు కారణమవుతుంది. రొట్టెను తయారుచేయునపుడు పిండిలోని Co_2 మరియు ఇథైల్ ఆల్కహాల్ రెండూ ఆవిరై రొట్టెను మృదువుగాను రంధ్రములుండునట్లు గానూ చేయును.

ఏక కణ ప్రోటీను (Single cell protein - SCP)

ఏక కణ ప్రోటీను స్పైరులైనా వంటి తినదగిన ఏకకణ సూక్ష్మజీవులను సూచించును. శైవలాలు, ఈస్ట్, శిలీంధ్రాలు మరియు బ్యాక్టీరియాను ఉపయోగించి ప్రోటీన్‌ను తయారుచేయుచున్నారు. ఈ ప్రోటీన్‌లో పోషకాలు అధికంగా ఉండుటచే మానవులు వినియోగించుటకు మరియు జంతువులకు కూడా ఆహారముగా ఉపయోగపడుతుంది.

9.2 పారిశ్రామిక ఉత్పత్తులలో సూక్ష్మజీవులు (Microbes in industrial products)

మానవులకు అనేక విలువైన ఉత్పత్తులను ఉత్పత్తి చేయడానికి సూక్ష్మజీవులు ఉపయోగపడును. పానీయాలు, సూక్ష్మజీవినాశినిలు, సేంద్రియ ఆమ్లాలు, అమైనోఆమ్లాలు, విటమిన్లు, జీవ ఇంధనాలు, ఏకకణ ప్రోటీన్లు, ఎంజైములు, స్టీరాయిడ్లు, టీకాలు, ఔషధాలు, మందులు మొదలగు ఉత్పత్తులను పరిశ్రమలలో తయారుచేస్తారు. అధిక పరిమాణంలో కిణ్వన ప్రక్రియ ద్వారా సూక్ష్మజీవులను పెంచడానికి చాలా పెద్ద పాత్రలు అవసరము. దీనిని ఫర్మెంటర్

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 178 11-03-2023 12:06:05

అంటారు. బయోరియాక్టర్ అనేది మూసివేసిన పాత్ర. ఇందులో వాయు కదలికలు, ఉష్ణోగ్రత, pH నియంత్రణ, పరిశ్రమ ఉత్పత్తికి తగిన అమరికలో ఉంటుంది. సూక్ష్మజీవుల వ్యర్థ జీవపదార్థములను, వాటి ఉత్పత్తులను బయటకు వెళ్ళు ద్వారము వెంట్ ద్వారా తొలగించవచ్చు.

9.2.1 సూక్ష్మజీవనాశినిల ఉత్పత్తి (Antibiotic production)

సూక్ష్మజీవుల ద్వారా ఉత్పత్తియగు రసాయన పదార్థాలను సూక్ష్మజీవనాశినులు అంటారు. వానిని కలిగించు సూక్ష్మజీవులను చంపి లేదా వాని అభివృద్ధిని అరికట్టుటకు చాలా తక్కువ గాఢతలో దీనిని ఉపయోగిస్తారు. అనగా **సూక్ష్మజీవులకు విరుద్ధముగా** పనిచేయుట అని అర్థము. వీటిని ప్లేగ్, మెనింజైటిస్, డిఫ్తీరియా (కంఠసర్పి వ్యాధి), సిఫిలిస్, కుష్టు రోగం, క్షయ మొ॥న వ్యాధుల చికిత్సలో వాడుతారు. **సెల్మన్ వాక్స్‌మన్** స్ట్రెప్టోమైసిన్‌ను కనుగొన్నారు మరియు 1943లో **ఆంటిబయోటిక్స్** అనే పదాన్ని ఉపయోగించిన మొదటి వ్యక్తి.

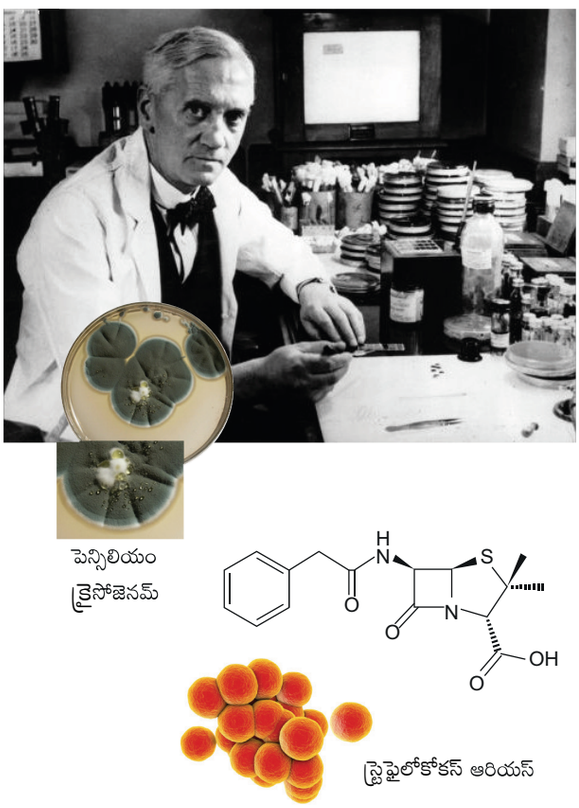
అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్ *స్ట్రెప్టైలోకోకస్ బ్యాక్టీరియా* మీద పరిశోధన చేస్తున్న సమయంలో శుభ్రపరచని వర్ధన ప్లేట్‌లో ఆకుపచ్చ బూజులు (green mould) పెరగడం గమనించెను. దీనిలో *స్ట్రెప్టైలోకోకస్ బ్యాక్టీరియా* పెరగలేదు. బూజులో ఉన్న రసాయనిక పదార్థం వలన ఇది జరిగినది అని తెలుసుకొని దానికి 'పెన్సిలిన్' అని పేరుపెట్టెను. ఇది 1926లో అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్ కనుగొన్న మొదటి సూక్ష్మజీవనాశిని **(పటము 9.1)**. *పెన్సిలియం నొటాటం* మరియు *పెన్సిలియం క్రైసోజీనం* అనే శిలీంధ్రాల నుండి పెన్సిలిన్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ చర్యలో బాక్టీరిసైడల్ (బాక్టీరియాను చంపే క్రిమినాశిని) మరియు బాక్టీరియా కణగోడ సంశ్లేషణను నిరోధిస్తుంది.

పెన్సిలిన్‌ను "ఔషధరాణి" అని పిలుస్తారు మరియు సమర్థవంతమైన సూక్ష్మజీవనాశినిగా పనిచేస్తుంది. దీని పూర్తి సమర్థతలో **ఎర్నెస్ట్ చైన్** మరియు **హావార్డ్ ఫ్లోరే** రెండవ ప్రపంచ యుద్ధంలో గాయపడిన సైనికులకు పెన్సిలిన్‌తో చికిత్స చేసినారు. పెన్సిలిన్‌ను కనుగొన్నందుకు **ఫ్లెమింగ్, చైన్** మరియు **ఫ్లోరేకు** 1945లో **నోబెల్ బహుమతి** లభించింది.

ఆంటిబయాసిస్ – సూక్ష్మజీవులను నాశనం చేయు సూక్ష్మజీవనాశిని స్వభావము.

బ్రాడ్ (విస్తృత) స్పెక్ట్రం సూక్ష్మజీవనాశినిలు – అతి తీవ్ర వ్యాధులను కలిగించు బ్యాక్టీరియా మీద వ్యతిరేకంగా పనిచేయును.

నారో (స్వల్ప) స్పెక్ట్రం సూక్ష్మజీవ నాశినిలు: ఒక ప్రత్యేకమైన బ్యాక్టీరియా మీద పనిచేయును.



పటము. 9.1 పెన్సిలిన్ ఆవిష్కరణ

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 179 11-03-2023 12:06:05

మీకు తెలుసా?

పెన్సిలిన్ వలన కలుగు అతిసున్నితత్వచర్య (Hypersensitivity) ద్వారా వికారం, వాంతులు, ఆయాసం, చివరగా హృదయ రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ కుచించుకుపోయి (collapse) మరణం సంభవించును. ఈ సున్నితత్వ చర్య ను గమనించుటకు వైద్యులు చేతిలో కొద్ది మోతాదులో పెన్సిలిన్‌ను ఇచ్చి పరీక్షించెదరు. ఇంజక్షన్ ఇచ్చిన చోట ఎరుపుదనంతో కూడిన దురదలు ఉన్నచో ఆ రోగి పెన్సిలిన్‌కు అలర్జీ కలిగి ఉన్నదని అర్థము. పెన్సిలిన్ ఇచ్చుటకు ముందుగా ఈ పరీక్షను ఖచ్చితముగా చేయవలెను

టెట్రాసైక్లిన్ అనునది విస్తృత స్పెక్ట్రం. ఇది బ్యాక్టీరియా స్టాటిక్ సూక్ష్మజీవనాశిని. (బ్యాక్టీరియా పెరుగుదలను పరిమితం చేసే సూక్ష్మజీవనాశినులు) ఇది సూక్ష్మజీవుల ప్రోటీను టెట్రాసైక్లిన్ సంశ్లేషణను నిరోధిస్తుంది. **క్లోరోటెట్రాసైక్లిన్** మొదటి సమూహం సూక్ష్మజీవనాశినులు. ఇది *స్ట్రెప్టోమైసిన్ అరియోపేసియన్స్* నుండి వేరుచేయబడింది. **స్ట్రెప్టోమైసిన్** అనేది విస్తృత స్పెక్ట్రం సూక్ష్మజీవినాశిని ఇది ఆక్టినోమైసిట్స్, *స్ట్రెప్టోమైసిన్ గ్రిసియన్* నుండి వేరుచేయబడింది. ఇది గ్రామ్ పాజిటివ్ మరియు గ్రామ్ నెగటివ్ బ్యాక్టీరియా రెండింటికి వ్యతిరేకంగా పనిచేయును. ప్రత్యేకంగా *మైకోబ్యాక్టీరియం ట్యూబర్క్యులోసిస్*‌కు వ్యతిరేకంగా పనిచేయును. సూక్ష్మజీవినాశకాలైన **ఎరిథ్రోమైసిన్, క్లోరోమైసిటిన్, గ్రిసియోపుల్విన్, నియోమైసిన్, కెనామైసిన్, బేసిట్రాసిన్** మొదలగునవి కూడా సూక్ష్మజీవుల ఉత్పత్తులుగా వేరుచేయబడతాయి.

సూక్ష్మజీవనాశిని నిరోధకత (Antibiotic resistance)

సూక్ష్మజీవనాశిని ఔషధాన్ని నాశనం చేయు సామర్థ్యాన్ని అభివృద్ధి చేస్తుంది, వాటి పెరుగుదల లేదా చంపడానికి, నిరోధించడానికి వీటిని ఉపయోగిస్తారు. సూక్ష్మజీవనాశిని దుర్వినియోగం మరియు అధికంగా వాడడం వలన వ్యాధి నిరోధక నియంత్రణను తగ్గిస్తుంది. వైద్య నిపుణుల సూచనల ప్రకారమే సూక్ష్మజీవనాశినిని వాడవలెను. సూక్ష్మజీవనాశిని సామర్థ్యం తగ్గినప్పుడు ఇవి బ్యాక్టీరియాపై పనిచేయవు. కావున వృద్ధి చెందవు. ఆ సమయంలో విస్తృతస్పెక్ట్రం కంటే స్వల్పస్పెక్ట్రం సూక్ష్మజీవనాశినికి ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుతుంది. నిర్దిష్ట వ్యాధికారక జీవులను సమర్థవంతముగా మరియు ఖచ్చితముగా లక్ష్యంగా చేసుకొంటాయి, నిరోధకతను కలిగించే అవకాశం తక్కువ. **సూపర్‌బగ్** (Superbug) అనునది సూక్ష్మజీవనాశిని నిరోధకత కలిగిన అన్ని రకాల బ్యాక్టీరియా స్ట్రెయిన్‌లకు సూపర్‌బగ్ అను పేరును వాడుతారు.

9.2.2 పులియబెట్టిన పానీయములు లేదా కిణ్వన పానీయములు (Fermented beverages)

సూక్ష్మజీవులు ముఖ్యముగా ఈస్ట్‌ను, వైన్, బీర్, విస్కీ, బ్రాందీ మరియు రమ్ వంటి పానీయాల ఉత్పత్తికి ప్రాచీనకాలం నుండి ఉపయోగిస్తున్నారు. వైన్ పురాతన ఆల్కహాలిక్‌లో ఒకటి మరియు ఇది పండ్ల రసాలను, ఈస్ట్‌ను ఉపయోగించి కిణ్వన ప్రక్రియ ద్వారా తయారుచేస్తారు. **జైమాలజీ** (Zymology) అనునది ఒక అనువర్తిత విజ్ఞానశాస్త్రము. ఇందులో కిణ్వన ప్రక్రియ జీవ రసాయనిక పద్ధతులు మరియు వాటి ఆచరణాత్మక ఉపయోగాలను గూర్చి తెలుపును.

సాకరోమైసిన్ సెరివిసియే సాధారణముగా బ్రూవర్స్ ఈస్ట్ అని పిలుస్తారు. ఇది మాల్టెడ్ ధాన్యాలు మరియు పండ్ల రసాలను వివిధ పానీయాలు ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. వైన్ మరియు బీర్ స్వేదనం లేకుండా ఉత్పత్తి చేయబడి, విస్కీ, బ్రాంది మరియు రమ్ కిణ్వన ప్రక్రియ, స్వేదనం ద్వారా పొందబడతాయి.

మీకు తెలుసా?

పాశ్చర్ ప్రభావం ఆక్సిజన్ కిణ్వన ప్రక్రియ నిరోధక ప్రభావం

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 180 11-03-2023 12:06:05

జీవ డీజల్ (Biodiesel)

శాఖీయ నూనె, క్రొవ్వు, గ్రీసు వంటి పదార్థాల నుండి దీనిని ఉత్పత్తి చేస్తారు. ఇంజన్ మార్చకుండా జీవ ఇంధనాన్ని డీజల్ ఇంజన్‌లలో ఉపయోగిస్తారు. స్వచ్ఛమైన జీవ విచ్ఛిత్తి చెందు జీవ డీసల్ విషపూరితం కాని తక్కువ వాయు కాలుష్య కారకాలు పెట్రోలు ఆధారిత డీజల్ ఇంధనం కంటే తక్కువ ఉత్పత్తి చేస్తుంది. భారత ప్రభుత్వం డిసెంబరు 2009లో జీవ డీజల్‌పై జాతీయ విధానాన్ని ఆమోదించింది. తరువాత జీవ డీజల్ ఉత్పత్తికి అనుకూలమైన నూనె గింజలను *'జట్రోపా కర్కాస్'* అనే మొక్క నుండి తయారుచేయవచ్చని కనుగొన్నారు. *పొంగామియా* జాతులు జీవ డీజల్ ఉత్పత్తికి సరియైన ఎంపిక అని గుర్తించారు.

ఎనోలజి (Oenology) అనునది వైను గురించి తెలుసుకొనుట, వైన్ తయారు చేయు అధ్యయనాన్ని గురించి తెలిపే శాస్త్రం. ద్రాక్షరసం పులియబెట్టడం నుండి వైన్ తయారవుతుంది. *సాకరోమైసిస్ సెరివిసియే* వివిధ జాతుల ద్వారా ద్రాక్ష రసం పులియబెట్టినచో అది ఆల్కహాల్‌గా మారుతుంది. ద్రాక్ష రసం రెండు రకాలు. అవి: ఎరుపు వైన్ మరియు తెల్లని వైన్. ఎరుపు వైన్ పొందుటకు నల్ల ద్రాక్షల తోలు మరియు కొన్ని సమయాలలో కాండముతో సహా ఉపయోగిస్తారు. దీనికి విరుద్ధంగా తెల్లని వైన్ తెలుపు లేదా ఎరుపు ద్రాక్ష రసం నుండి మాత్రం ఉత్పత్తి చేస్తారు.

సాకరోమైసిస్ కార్ల్స్‌బెర్గన్సిస్ లేదా *సాకరోమైసిస్ సెరివిసియే* చేత మొలకెత్తిన బార్లీ మాల్ట్ ధాన్యం నుండి **బీర్** ఉత్పత్తి అవుతుంది. **రమ్‌ను** పులియబెట్టిన చెరకు లేదా మొలాసిస్ నుండి నేరుగా చెరకు రసం నుండి *సాకరోమైసిస్ సెరివీసియే* ఉపయోగించి తయారుచేస్తారు. **విస్కీ** అనేది పలియబెట్టిన ధాన్యపు గుజ్జు *సాకరోమైసిస్ సెరివిసియే* నుండి తయారైన స్వేదన ఆల్కహాల్ పానీయం.

వివిధ పానీయాలలో ఆల్కహాల్ శాతం

- బీర్‌లో 3 నుండి 5 శాతం ఆల్కహాల్ ఉంటుంది.
- వైన్‌లో 9 నుండి 14 శాతం ఆల్కహాల్ ఉంటుంది. వైన్ కూలర్ అనునవి కార్బనేటేట్ నీరు మరియు సువాసన కలిగిన వైన్‌ను ఉపయోగించి తయారయినవి. వైన్ కూలర్లు నందు సుమారు 4 నుండి 6 శాతం ఆల్కహాల్ ఉంటుంది.
- విస్కీ, జిన్, స్కాచ్ మరియు వోడ్కా వంటి స్వేదన పరచిన సారా లో సాధారణముగా 35 నుండి 50 శాతం ఆల్కహాల్ ఉంటుంది. బీరు (3–5%), వైన్ (9–14%) మరియు రంగులేని వైన్ (4–6%)

దక్షిణ భారతదేశంలోని కొన్ని ప్రాంతాలలో తాటి, కొబ్బరి చెట్ల నుండి సేకరించి పులియబెట్టిన ద్రవం నుండి వచ్చు సంప్రదాయ పానీయమును **పదనీర్** అని అంటారు. కొబ్బరి తెరవని స్పాడిస్‌లను కట్టడం ఒక సాధారణ మూలాధారం. ఇది తాజాదనం కలిగించు పానీయం. ఇది మరిగేటపుడు బెల్లం లేదా తాటి చెక్కర ఏర్పడుతుంది. పదనీర్ కొన్ని గంటలు కదలించకుండా వదిలేస్తే ఈస్ట్ సహాయంతో పులియబెట్టిన **కల్లు** (toddy)గా ఏర్పడి. తర్వాత 4% ఆల్కహాల్ కలిగిన పానీయాన్ని ఏర్పరచును. 24 గంటల తరువాత **కల్లు** రుచిలేని పదార్థంగా మారుతుంది. దీనిని వినిగర్ ఉత్పత్తికి ఉపయోగిస్తారు.

సాకరోమైసిస్ సెరివిసియే అనునది ఇథనాల్ (C_2H_5OH) ప్రధాన ఉత్పత్తిదారి. ఇది పారిశ్రామిక ప్రయోగశాల, ఇంధన ప్రయోజనాలకు ఉపయోగపడుతుంది. కావున ఇథనాల్‌ను **పారిశ్రామిక ఆల్కహాల్** (industrial alcohol) అని పిలుస్తారు. *జైమోమోనాస్ మోబిలస్* మరియు *సర్సినా వెంట్రికులై* వంటి బ్యాక్టీరియాలు కూడా ఇథనాల్ ఉత్పత్తిలో పాల్గొంటాయి. పారిశ్రామిక ఆల్కహాల్‌ను వాణిజ్య పరముగా తయారుచేయుటకు ప్రధాన మూలాధారాలు. మొలాసిస్ లేదా మొక్కజొన్న, బంగాళదుంపలు మరియు కలప వ్యర్థాలు ఇథనాల్ ఉత్పత్తి ప్రక్రియలో పశువుల దాణాను, మరల పొడిచేయుట ద్వారా ప్రారంభమవుతుంది. తరువాత *ఆస్పర్జిల్లస్* లేదా ఫంగల్ **అమైలేస్ (ఎంజైము)ను** చేర్చడం ద్వారా దానిలోని పిండి పదార్థాలు పులియబెట్టిన చక్కెరగా విడగొట్టబడును. తరువాత చక్కెరను ఇథనాల్‌గా మార్చడం ద్వారా ఈస్ట్ చేర్చబడుటచే ఇది స్వేదనం పొంది 96% గాఢత

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 181 11-03-2023 12:06:05

ఆల్కహాల్‌గా మారును. నేడు వాడుకలో ఉన్న రెండు అత్యంత సాధారణ జీవ ఇంధనాలు ఇథనాల్ మరియు జీవ (బయో) డీజల్. రెండూ మొదటితరం జీవఇంధనము సాంకేతికతను సూచించును. ఇథనాల్‌ను జీవ ఇంధనముగా ఉపయోగిస్తారు, ప్రధానంగా గ్యాసోలిన్ కొరకు వాడుతారు.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{కిణ్వన ప్రక్రియ}]{\text{ఈస్ట్}} \underset{\text{ఇథనాల్}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2\uparrow$$



ప్రపంచ జీవ ఇంధన దినోత్సవం గురించి ప్రతి సంవత్సరం **ఆగష్టు 10న** జరుపుకొంటాము. ఇంధనాల ప్రాముఖ్యత, పునరుత్పాదక శిలాజ ఇంధనాలను గురించి తెలుపుతారు. ఈ రోజు జీవఇంధన రంగంలో ప్రభుత్వం తీసుకొన్న వివిధ ప్రయత్నాలను మరియు ముఖ్యాంశాలను విశదీకరిస్తారు.

9.2.3 రసాయనాలు, ఎంజైములు మరియు ఇతర చురుకైన జీవ అణువులు (Chemicals, enzymes and other bioactive molecules)

సూక్ష్మజీవులను ఆల్కహాల్ మరియు పారిశ్రామిక ఉత్పత్తి మాత్రమే కాకుండా సేంద్రియ ఆమ్లములు మరియు ఎంజైములు ఉత్పత్తికి ఉపయోగిస్తారు. ఉదా॥ సేంద్రియ ఆమ్లాల ఉత్పత్తికి కూడా *ఆస్పర్‌జిల్లస్ నైగర్*ను **సిట్రిక్ ఆమ్లం** కోసం, *అసిటోబాక్టర్ అసిటైను*, **ఎసిటిక్ ఆమ్లం** కోసం, *రైజోపస్ ఒరైజాను*, **ఫ్యూమరిక్ ఆమ్లము** కోసం, *క్లోస్ట్రీడియం బ్యుటెరీకంను*, **బ్యూటిరిక్ ఆమ్లము** కోసం మరియు *లాక్టోబాసిల్లస్*ను, **లాక్టిక్ ఆమ్లము** కోసం ఉపయోగిస్తారు.

ఈస్టు (సాకరోమైసిస్ సెరివిసియే), బ్యాక్టీరియాలను వాణిజ్య పరంగా ఎంజైము ఉత్పత్తికి వాడుతారు. లైపేస్‌ను డిటర్జెంట్ తయారీలో లాండ్రిలో జిడ్డు మరకను తొలగించడానికి ఉపయోగిస్తారు. **పెక్టినేస్, ప్రోటియేస్** మరియు **సెల్యూలేస్** వాడటం ద్వారా సీసాలోని జ్యూసులు శుద్ధి చేస్తారు. రెన్నెట్‌ను జున్ను తయారీకి పాలను ఘనపెరుగుగా వేరుచేయుటకు వాడుతారు. స్ట్రెప్టోకైనేస్ అనునది స్ట్రెప్టోకొకై బ్యాక్టీరియా నుండి తయారగును. స్ట్రెప్టోకోకై జన్యుసాంకేతికత ద్వారా చేయబడి **'క్లాట్ బస్టర్'గా** ఉపయోగిస్తారు. ఇందులో మయోకార్డియల్ ఇన్ఫార్క్షన్ వచ్చిన రోగి నుండి రక్త నాళములో ఏర్పడిన గడ్డలను తొలగించవచ్చును.

అవయవ మార్పిడిలో ఉపయోగించే **సైక్లోస్పోరిన్ A** అనేది ట్రైకోడెర్మా ఫాలిస్పోరం అనే శిలీంధ్రము నుండి ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఇది వాపుల నిరోధక, శిలీంధ్ర వ్యతిరేకత మరియు పరాన్నజీవి వ్యతిరేక లక్షణాలకు ఉపయోగిస్తారు. ఈస్టు మొనాస్కస్ పెర్ప్యూరియస్ ఉత్పత్తి చేసే **స్టాటిన్స్** రక్తకొలెస్ట్రాల్ స్థాయిని తగ్గించుటకు ఉపయోగపడును. ఇది కొలెస్ట్రాల్ సంశ్లేషణకు కారణమైన ఎంజైమును నిరోధించును పునఃసంయోగ **మానవ ఇన్సులిన్** తయారీలో ప్రధానంగా ఎ. కోలి మరియు సాకరోమైసిస్ సెరివిసియేను ఉపయోగించి మానవులలో చికిత్స కొరకు వాడుతారు.

9.3 మురికినీటి శుద్ధీకరణ మరియు శక్తి ఉత్పత్తిలో సూక్ష్మజీవులు (Microbes in sewage treatment and energy generation)

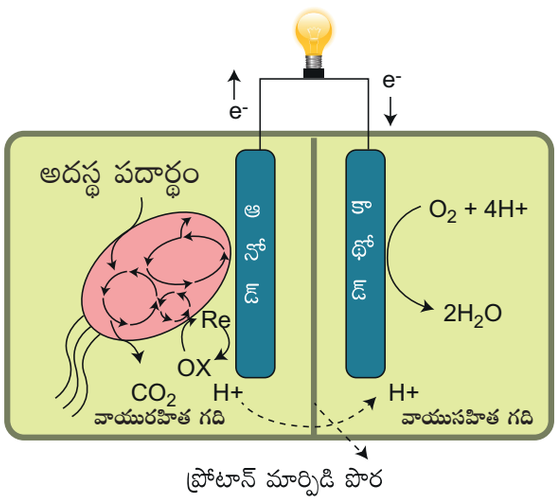
మురికినీరు అనేది ప్రతిరోజు అన్ని నగరాలు మరియు పట్టణాలలో ఉత్పత్తి అయ్యే మానవ విసర్జనలు. ఇది పెద్ద మొత్తములో సేంద్రియ పదార్థాలు మరియు సూక్ష్మజీవులను కలిగియుండును. ఇది మానవునిలో వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవులను మరియు జీవవిచ్ఛిన్న కాలుష్యకారకాలను కలిగియుండును. గృహవ్యర్థాలు దాదాపు 99శాతం నీరు, ఘనపదార్థాలు, ఇతర కరిగిన సేంద్రియ మరియు అసేంద్రియ పదార్థాలు ఉంటాయి. మురికి నీటిని నేరుగా సహజ నీటివనరులైన నదులకు, సరస్సులకు పంపకూడదు. పారవేయడానికి ముందు శుద్ధీకరణ కర్మాగారాలలో శుద్ధిచేయుట వలన తక్కువ కాలుష్యము ఏర్పడుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 182 11-03-2023 12:06:05

సూక్ష్మజీవులు (బ్యాక్టీరియా వ్యర్థాలగుంపు)ను ఆక్సీకరింపబడిన నీటిలోనికి (ద్వితీయ శుద్ధీకరణ) పంపవలెను. ఇవి ప్రసరించే సేంద్రియవ్యర్థాలను ఎక్కువ భాగము ఉపయోగించుకొని వ్యర్థాలలో BODను తగ్గించును. మురుగు నీటి శుద్ధీకరణ గురించి 13వ అధ్యాయములో వివరంగా వివరించబడినది.

9.3.1 సూక్ష్మజీవుల ఇంధన ఘటం (Microbial fuel cell-MFC)

సూక్ష్మజీవుల ఇంధన ఘటం (MFC) అనేది జీవవిద్యుత్తు రసాయన వ్యవస్థ. బ్యాక్టీరియా మరియు అనుసరణ బ్యాక్టీరియా పరస్పర చర్యలు ప్రకృతిలో ఉండుట వలన ఏర్పడుతుంది **(పటము 9.2)**. సేంద్రియ అణువులను బ్యాక్టీరియా ఆక్సీకరణ, క్షయకరణ ద్వారా సూక్ష్మజీవుల ఇంధన ఘటం పనిచేస్తుంది. బ్యాక్టీరియాలో శ్వాస క్రియ ప్రాథమికంగా ఒక పెద్ద రెడాక్స్ చర్య, దీనిలో ఎలక్ట్రాలు చుట్టూ కదులుతూ ఉండును. MFCలో ప్రోటాన్ ఎక్స్చేంజ్ పొర ద్వారా వేరుచేయబడిన ఆనోడ్ మరియు క్యాథోడ్ ఉంటాయి. ఆనోడ్ వద్ద ఉన్న సూక్ష్మజీవులు సేంద్రియ ఇంధన ఉత్పాదక ప్రోటాన్‌లను ఆక్సీకరణం చేస్తాయి. ఇవి పొర ద్వారా క్యాథోడ్‌కు వెళ్ళును. మరియు ఎలక్ట్రానులు ఆనోడ్ ద్వారా బాహ్య సర్క్యూట్‌కు వెళ్ళి విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

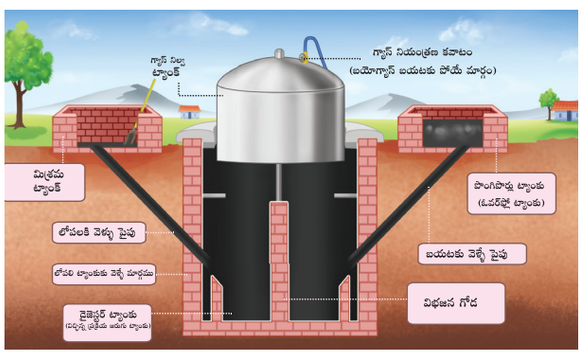


పటము. 9.2 సూక్ష్మజీవుల ఇంధన ఘటము

9.4 జీవవాయువు (బయోగ్యాస్) ఉత్పత్తిలో సూక్ష్మజీవులు (Microbes in the production of biogas)

బయోగ్యాస్ అనేది ఆక్సిజన్ లేనప్పుడు సేంద్రియపదార్థం విచ్ఛిన్నం కావడం వలన ఉత్పత్తి అయ్యే వివిధ వాయువుల మిశ్రణము. వ్యవసాయవ్యర్థాలు, ఎరువు, పురపాలక వ్యర్థాలు, మొక్కల పదార్థాలు, మురికినీరు, ఆహారవ్యర్థాలు మొదలగు ముడి పదార్థాల నుండి బయోగ్యాస్‌ను ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. బయోగ్యాస్‌ను వాయు రహిత స్థితిలో ఉత్పత్తి చేస్తారు. సేంద్రియ పదార్థాలను సూక్ష్మజీవచర్యల ద్వారా వాయువు మరియు సేంద్రియఎరువులుగా మారును. బయోగ్యాస్‌లో ప్రధానంగా మీథేన్ (63%), CO_2 మరియు హైడ్రోజన్‌తో ఉండును. మీథేన్ ఉత్పత్తి చేసే బ్యాక్టీరియాను **మిథనోజెన్స్** అని పిలుస్తారు. మరియు అలాంటి బ్యాక్టీరియాను *మిథనోబ్యాక్టిరియం* అంటారు. బయోగ్యాస్ వాసన లేనిది పొగలేకుండా నీలి జ్వాలతో మండును. మిథనోజెన్లు వాయురహిత బురద మరియు పశువుల జీర్ణాశయంలో ఉంటాయి.

నెమరువేయు జంతువులలో ఈ బ్యాక్టీరియా సెల్యూలోస్‌ను విచ్ఛిన్నం చేయుటకు సహాయపడుతుంది. పేడ అని పిలువబడే పశువుల విసర్జనను సాధారణంగా 'గోబర్' అని పిలుస్తారు. పశువుల పేడ వాయురహితంగా క్రుళ్ళిపోవడం వలన గోబర్ వాయువు వెలువడును. ఇందులో మీథేన్, CO_2 కొంత హైడ్రోజన్, నత్రజని మరియు ఇతర వాయువులను కొద్దిగా కలిగిఉంటుంది.



పటము 9.3 జీవ వాయువు / బయోగ్యాస్ యూనిట్

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 183 11-03-2023 12:06:06

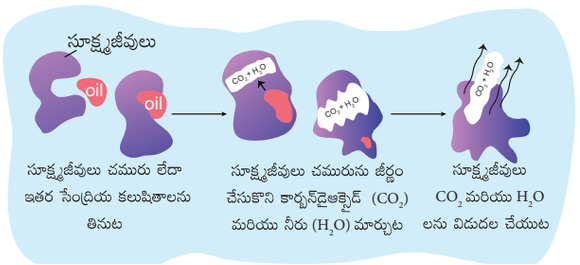
బయోగ్యాస్ ప్లాంట్ నందు గాలి గట్టిని బంధించు స్థూపాకార ట్యాంక్‌లలో వాయురహిత ప్రక్రియలో జరుగుతుంది. దీనిని డైజెస్టర్‌గా పిలుస్తారు **(పటము 9.3)**. ఇది కాంక్రీట్ ఇటుకలు మరియు సిమెంటు లేదా స్టీల్‌నుండి తయారైనది. జీవ వ్యర్థాలు మరియు పేడ ముద్దను ఈ డెజెస్టర్‌లోనికి పంపుతారు దీనికి ఒక వైపు తెరవబడి దీని గుండా సేంద్రియపదార్థాలు సూక్ష్మజీవుల విలీనచర్యకోసం చేర్చబడతాయి. వాయురహితప్రక్రియ మూడు దశలలో జరుగుతుంది. అవి: ద్రావణీకరణం, అసిడోజెనెసిస్ మరియు మెథనోజెనెసిస్. బయోగ్యాస్ సరఫరా చేయడానికి అవుట్‌లెట్ (outlet) పైపుతో కలుపబడును. బయోగ్యాస్ వెలుపలకు పైపుల ద్వారా పంపుతారు. తరువాత వ్యర్థాలను మరొక అవుట్‌లెట్ ద్వారా బయటకు పంపబడును. దీనిని ఎరువుగా ఉపయోగిస్తారు. బయోగ్యాస్‌ను వంట మరియు లైటింగ్ కొరకు ఉపయోగిస్తారు. భారతీయ వ్యవసాయ పరిశోధనా సంస్థ (IARI), ఖాదీ మరియు గ్రామపరిశ్రమ కమిషన్ (KVIC) ప్రయత్నాల వలన భారతదేశంలో బయోగ్యాస్ ఉత్పత్తి సాంకేతికత అభివృద్ధి చేయబడింది.

9.5 జీవప్రత్యామ్నాయము (Bioremediation)

జన్యుపరంగా యాంత్రికత చేయబడిన సూక్ష్మజీవులను ఉపయోగించి కాలుష్యకాలను విచ్ఛిన్నము చేయవచ్చు. బయోరెమిడియేషన్‌ను ఈ విధముగా చేయుట వలన మిగిలిన వాటితో పోల్చిన ఇది సుస్థిరముగా తక్కువ ఖర్చుతో ఉండును. ఇది రెండు విధములు. **స్వస్థానీయ** (*in situ*) బయోరెమిడియేషన్ (మట్టి మరియు నీటిని ఆ ప్రదేశములో శుద్ధీకరించుట), **పరస్థానీయ** (*ex situ*) బయోరెమిడియేషన్ (మట్టి మరియు నీటిని బయటకి తీసిన తరువాత శుద్ధీకరించుట).

9.5.1 బయోరెమిడియేషన్‌లో పాల్గొను సూక్ష్మజీవరాశులు (Microorganisms involved in bioremediation)

వాయుసహిత సూక్ష్మజీవుల (Aerobic microbes) కలుషితములు ఆక్సిజన్ సమక్షంలో విచ్ఛిన్నం చెంది ఇవి ప్రధానముగా క్రిమినాశకములు (pesticides) మరియు హైడ్రోకార్బన్‌లను విచ్ఛిన్నము చేయును. సూడోమోనాస్ ప్యుటిడా అనునది జన్యుపరంగా యాంత్రిక చేయబడిన సూక్ష్మజీవరాశి (GEM) పునఃసంయోజక బ్యాక్టీరియా అయిన దీనిపై ఆనంద మోహన్ చక్రబర్తి సంపూర్ణహక్కులను పొందారు. ఇది నీటిలో చిందిన నూనె బిందువులలోని హైడ్రోకార్బన్‌లను విచ్ఛిన్నము చేయు బహుళ ప్లాస్మిడ్ కలిగిన బ్యాక్టీరియా **(పటము 9.4)**.



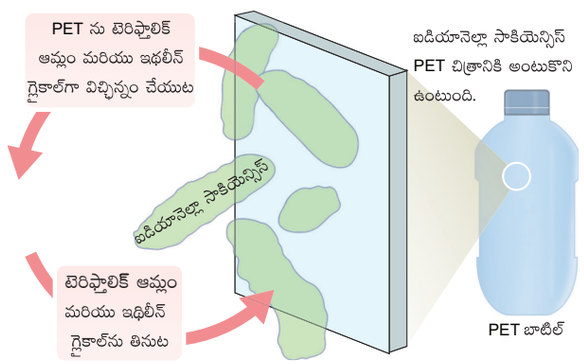
పటము 9.4 జీవ ప్రత్యామ్నాయ (బయోరెమిడియేషన్) ప్రక్రియ

ట్రైక్లోరోఎథిలీన్ మరియు వినైల్‌క్లోరైడ్ కలిగిన హాలోజినేటెడ్ సేంద్రియసమ్మేళనము మరియు బెంజీన్‌ను విచ్ఛిన్నం చేయు సామర్థ్యం *నైట్రోసోమోనాస్ యూరోపియేకి* కలిగియున్నది. PET ప్లాస్టిక్స్ పునఃచక్రీయంలో ప్రస్తుతం ఇడియోనెలా *శాఖైయన్సిస్* ద్వారా జరుపబడుచున్నది. **(పటము 9.5)** ఈ బ్యాక్టీరియా MHETయేస్ మరియు PETయేస్ ఎంజైములను ఉపయోగించుకొని PET ప్లాస్టిక్‌లను టెరిఫ్తాలిక్ ఆమ్లము మరియు ఎథిలీన్ గ్లైకాల్‌గా విడగొట్టును.

అవాయు సూక్ష్మజీవరాశులు (Anaerobic microbes) ఆక్సిజన్ లేకుండా కలుషితములను విచ్ఛిన్నం చేయును. *డైక్లోరోమోనాస్ ఆరోమాటికా* వాయు రహిత శ్వాసక్రియ విధానంలో బెంజీన్‌ను విచ్ఛిన్నం చేయు సామర్థ్యమును కలిగియుండి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 184 11-03-2023 12:06:06

మరియు టొలీన్, జైలీన్ ను ఆక్సీకరణము చెందించును. *ఫెనరోకేట్ క్రైసోస్పోరియం* అను వాయురహిత శిలీంధ్రము క్రిమినాశకములు, పాలి ఆరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు, వర్ణకములు ట్రైనైట్రోలీన్, సైనైడ్స్, కార్బన్‌టెట్రా క్లోరైడ్ మొదలగు కలుషితములను జీవ ప్రత్యామ్నాయం చెందించును. బలమైన సామర్థ్యమును ప్రదర్శించును. *డిహెలోకాకోయిడ్స్* జాతులు వాయురహిత జీవ ప్రత్యామ్నాయం ద్వారా విషపూరితమైన ట్రైక్లోరో ఈథేన్‌ను విషపూరితం కాని ఈథేన్‌గా మార్చును. *పెస్టలోటియోప్సిస్ మైక్రోస్పోరా* అను శరీర అంతర శిలీంధ్రము పాలియూరిథేన్‌ను జీర్ణించును మరియు విచ్ఛిన్నము చేయు సామర్థ్యము కలిగియుండును. ఇది శిలీంధ్రములను అధిక పరిమాణములోని ప్లాస్టిక్‌ల జీవప్రత్యామ్నాయ ప్రక్రియలో పాల్గొను సామర్థ్యమును కలిగించునట్లు చేయును.



పటము 9.5 ఐడియోనెల్లి సాకియెన్సిస్ చర్యలు

సారాంశము (Summary)

అన్ని సూక్ష్మజీవరాశులు వ్యాధిని కలుగజేయవు. వాటిలో అధిక శాతము మానవులకు మేలు కలుగజేయును. మనము ప్రతిరోజు సూక్ష్మజీవులు మరియు వాటి ఉత్పత్తులను ఉపయోగించుకొనుచున్నాము. లాక్టిక్ ఆమ్ల బ్యాక్టీరియా పాలను పెరుగుగా మార్చును. *శాఖరోమైసిస్ సెరివిసియే* (ఈస్ట్) రొట్టెల తయారీలో ఉపయోగించుచున్నాము. సూక్ష్మజీవులు పిండిని కిణ్వనము చెందించుట ద్వారా ఇడ్లీ మరియు దోశలను చేసుకొనుచున్నాము. బ్యాక్టీరియా మరియు శిలీంధ్రములను జున్ను తయారీలో ఉపయోగించుచున్నాము. లాక్టిక్ ఆమ్లము, అసిటిక్ ఆమ్లము మరియు ఆల్కహాల్ వంటి పారిశ్రామిక ఉత్పత్తులను సూక్ష్మజీవుల ద్వారా తయారుచేయుచున్నాము. ఉపయోగకరమైన బ్యాక్టీరియా ద్వారా తయారుచేయబడు సూక్ష్మజీవనాశకాలు (Antibiotics) వ్యాధులు కలుగుజేయు సూక్ష్మజీవులను సంహరించుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఒక శతాబ్దం కంటే ముందునుండే సూక్ష్మజీవులను ఉపయోగించి మురుగు కాల్వల వ్యర్థపదార్థాలను క్రియాత్మక నిక్షేపకాలుగా మార్చు ప్రక్రియ కొనసాగుచున్నది. పల్లె ప్రాంతములలో సూక్ష్మజీవరాశులను వనరులుగా ఉపయోగించి జీవవాయువు (Bio-gas) ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. కలుషితములను విచ్ఛిన్నం చేయుట లేదా జన్యు మార్పిడి చేయబడిన సూక్ష్మజీవులను ఉపయోగించుచున్నారు.

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1) క్రింది వాటిలో ఏ సూక్ష్మజీవిని పారిశ్రామికంగా సిట్రిక్ ఆమ్ల ఉత్పత్తిలో ఉపయోగించుచున్నారు.

ZJKT3

అ) లాక్టోబాసిల్లస్ బల్గారిస్
ఆ) పెన్సిలియం సిట్రినమ్
ఇ) ఆస్పర్‌జిల్లస్ నైజర్
ఈ) రైజోపస్ నీగ్రికన్స్

2) క్రింది వాటిలో ఏ జత, అవి వాటి ఉత్పత్తులలో సరియైనవి?

అ) అసిటోబాక్టర్ ఏసిటై – సూక్ష్మజీవనాశిని
ఆ) మెథనోబాక్టీరియం – లాక్టిక్ ఆమ్లము
ఇ) పెన్సిలియం నొటేటం – ఎసిటిక్ ఆమ్లము
ఈ) సాకరోమైసిస్ సెరివిసియే – ఎథనాల్

3) ఎథనాల్ ఉత్పత్తికి డిస్టిల్లరీలలో ఉపయోగించే అత్యంత సాధారణ అధస్థ పదార్థం _____

అ) సోయామీల్ ఆ) గ్రౌండ్‌గ్రామ్
ఇ) మొలాసిస్ ఈ) మొక్కజొన్న

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 185 11-03-2023 12:06:06

4) సైక్లోస్పోరిన్-A అను వ్యాధినిరోధకతను అణచివేసే మందు దేని నుండి ఉత్పత్తి అగును.

అ) ఆస్పర్‌జిల్లస్ నైజర్

ఆ) మనాస్కస్ పర్ప్యూరియస్

ఇ) పెన్సిలియం నొటేటం

ఈ) ట్రైకోడెర్మా పాలిస్పోరం

5) కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ విడుదల చేయని ప్రక్రియను ఎంచుకోండి.

అ) ఆల్కహాలిక్ కిణ్వన ప్రక్రియ

ఆ) లాక్టేట్ కిణ్వన ప్రక్రియ

ఇ) జంతువులలో జరుగు వాయుసహిత శ్వాసక్రియ

ఈ) మొక్కలలో జరుగు వాయు సహిత శ్వాసక్రియ

6) మురుగునీటి శుద్ధీకరణ ముఖ్య ఉద్దేశము

అ) జీవ ఆక్సిజన్ అవసరాన్ని (BOD) తగ్గించడం

ఆ) జీవ ఆక్సిజన్ అవసరాన్ని పెంచడం

ఇ) అవక్షేపణ తగ్గించడం

ఈ) అవక్షేపణ పెంచడం

7) బురద వడపోతలో ఉత్పత్తియగు వాయువులు

అ) మీథేన్, ఆక్సిజన్ మరియు హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్

ఆ) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, మీథేన్ మరియు సల్ఫర్ డైఆక్సైడ్

ఇ) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, నైట్రోజన్ మరియు మీథేన్

ఈ) మీథేన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ మరియు కార్బన్‌డైఆక్సైడ్

8) పాలు ఎలా పెరుగుగా మార్పు చెందును? పెరుగు తయారగు విధానమును వివరించుము.

9) సూక్ష్మజీవుల ద్వారా ఉత్పత్తియగు రెండు జీవశాస్త్రపరంగా చురుకైన అణువులను మరియు వాటి ఉపయోగములను తెల్పుము.

10) క్రింది పదములను నిర్వచించండి.

అ) సూక్ష్మజీవనాశిని

ఆ) జైమాలజీ

ఇ) సూపర్‌బగ్

11) క్రింది వాటికి లఘు వ్యాఖ్యను వ్రాయండి.

అ) బ్రూవర్స్ ఈస్టు

ఆ) ఇడియోనెల్లా సాకరిన్స్

ఇ) సూక్ష్మజీవుల ఇంధన ఘటము

12) గ్రామీణ ప్రాంతాల్లో బయోగ్యాస్/జీవవాయువు ఉత్పత్తి స్థావరాల యొక్క ప్రయోజనాలేమి?

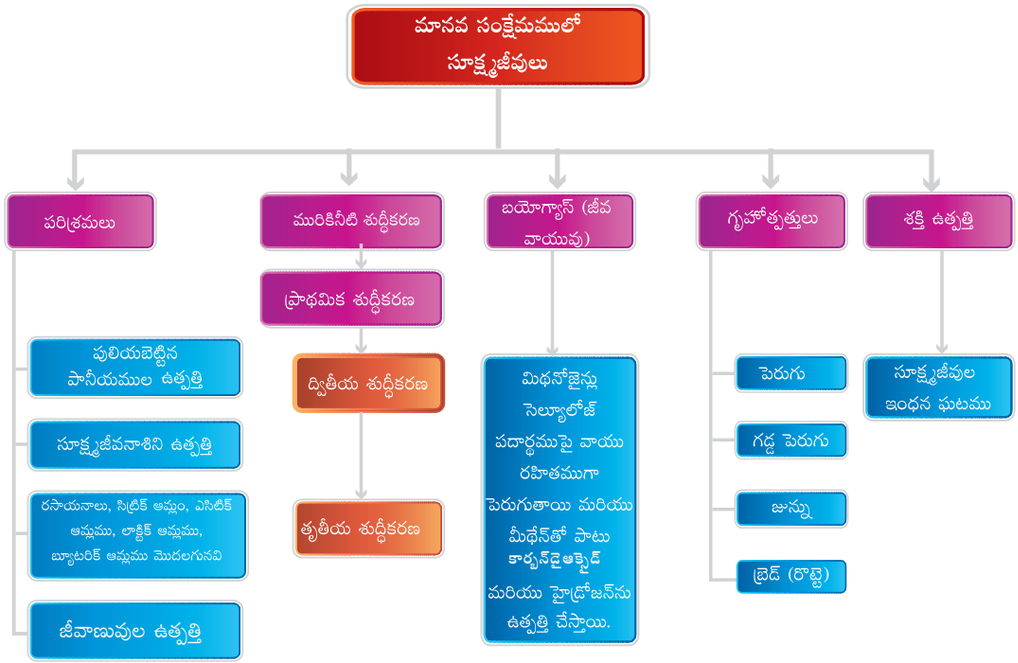
13) సూక్ష్మజీవనాశిని (యాంటిబయోటిక్స్) నిరోధకత ఎప్పుడు అభివృద్ధి చెందును?

14) పారిశ్రామిక ఆల్కహాల్ అని దేనిని పిలుస్తారు? దాని తయారీ విధానాన్ని తెల్పుము.

15) జీవప్రత్యామ్నాయము (Bioremediation) అనగానేమి?

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 186 11-03-2023 12:06:06

భావన పటము

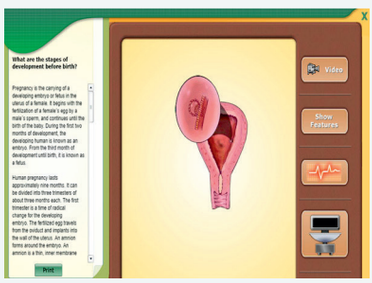




అంతర్జాల కృత్యము

మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మజీవులు

కిణ్వప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుంది?
ఈ ప్రయోగాన్ని వాస్తవంగా ప్రయోగిద్దాం.



దశ :

దశ -1: కార్యాచరణ పేజీని తెరవడానికి **URL** టైపు చేయండి లేదా **QR** కోడ్‌ను స్కాన్ చేయండి మరియు కిణ్వ ప్రక్రియ ప్రయోగాన్ని ప్రారంభించడానికి “ప్రారంభించు” (**“START”**) క్లిక్ చేయండి.

దశ -2: అన్ని ప్లాస్క్‌ల కలయిక కోసం “తదుపరి” (**“next”**) క్లిక్ చేయండి.

దశ -3: “మ్యాచింగ్ గేమ్” (**“Matching Game”**) ఫలితాన్ని తెలుసుకోవడం ప్రారంభించినపుడు కలయికను సంబంధిత ప్లాస్క్‌లకు ఖచ్చితంగా డ్రాగ్ అండ్ ప్లేస్ చేయండి.

దశ – 4 :కిణ్వ ప్రక్రియలో పాల్గొన్న ఇతర పరీక్షలు, వివరణలు మరియు సూత్రం ద్వారా వెళ్ళండి.

మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మజీవులు యొక్క URL:

http://www.bch.cuhk.edu.hk/vlab2/animation/fermentation/

*పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే

*ప్లాష్‌ప్లేయర్‌ను అనుమతించండి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 187 11-03-2023 12:06:07

యూనిట్ - IV

10 అధ్యాయము

జీవసాంకేతికశాస్త్ర అనువర్తనాలు (Applications of Biotechnology)



మన ప్రపంచం జీవశాస్త్రంతో నిర్మించబడినది.

అధ్యాయ రూపురేఖలు

10.1 వైద్యరంగ అనువర్తనాలు
10.2 జన్యు చికిత్స
10.3 మూలకణ చికిత్స
10.4 జీవాణువుల ద్వారా రోగనిర్ధారణ
10.5 జన్యుమార్పిడి జంతువులు (లేదా) జన్యు సంవర్తిత జంతువులు
10.6 జీవ ఉత్పత్తులు మరియు ఉపయోగాలు
10.7 జంతు క్లోనింగ్
10.8 నైతిక సమస్యలు
10.9 జీవసాంకేతిక శాస్త్ర నిబంధనలు/నియంత్రణలు
10.10 జన్యుమార్పిడి జీవుల వలన కలుగు అపాయములు
10.11 జీవభద్రత మార్గదర్శకాలు

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- వైద్యరంగంలో *rDNA* సాంకేతిక పరిజ్ఞానం యొక్క అనువర్తనాలను అర్థం చేసుకొనుట.
- అణు విశ్లేషణ సాధనముల ఉపయోగం గురించి అధ్యయనం చేయుట.
- జంతువుల క్లోనింగ్ మరియు దాని అనువర్తనాలను గురించి తెలుసుకొనుట.
- జీవ సాంకేతిక శాస్త్రం వలన కలుగు నైతిక సమస్యలను గురించి తెలుసుకొనుట.
- జీవ సాంకేతిక శాస్త్రంలో జీవ భద్రత మార్గదర్శకాలు మరియు నిభందన అవసరాన్ని గ్రహించుట.

మేము ఈ అధ్యాయాన్ని ప్రారంభించడానికి ముందు మీరు DNA, ప్రొటీన్ సంశ్లేషణ మరియు జన్యు యాంత్రికశాస్త్రము (Genetic Engineering) నిర్మాణాన్ని మరలా గుర్తు చేసుకున్నట్లయితే ఇది బాగా అర్థమవడానికి సహాయపడుతుంది. జన్యు ఇంజనీరింగ్‌లో చికిత్సపరంగా ముఖ్యమైన ప్రొటీన్ల ఉత్పత్తిలో సహవిస్తృత శ్రేణి అనువర్తనాల కోసం DNA సహజంగా సంభవించే ప్రొటీన్ సంశ్లేషణ వంటి ప్రక్రియలు ఉంటాయి. ఇది ఒక జీవి నుండి జన్యువును సేకరించడం మరియు దానిని మరొక జీవి DNA కి బదిలీ చేయడం వంటి ప్రక్రియలు ఒకే రకమైన జాతి జీవులలో లేదా వేరే జాతి జీవులలో కూడా చేయవచ్చును. ఈ విధంగా ఉత్పత్తి చేయబడిన DNA ను పునఃసమయోజనీయ DNA సాంకేతికత (recombinant DNA technology) అందురు. ఇవన్నీ విస్తృతక్షేత్ర జీవసాంకేతిక శాస్త్రంలో ఒక భాగం వీటిని వస్తువులు మరియు సేవలను అందించడానికి జీవసంబంధ ఏజెంట్లు పదార్థం యొక్క ప్రక్రియకు శాస్త్రీయ మరియు యాంత్రిక సూత్రాల అనువర్తనాలుగా నిర్వచించవచ్చు.

అనేక జీవరాశులు వాటి సాంకేతికాలను, వాటి లక్షణములను ఆధారంగా చేసుకొని, సేవలను అందిస్తున్న కవచము లాంటిది. ఈ జీవ సాంకేతిక శాస్త్రము.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 188 03-02-2023 15:51:38

జీవసాంకేతికశాస్త్రం అనే పదాన్ని 20వ శతాబ్దానికి ముందు ఇడ్లీ, దోశ, పాల ఉత్పత్తులు, రొట్టె లేదా వైన్ వంటి సాంప్రదాయక కార్యకలాపాలకు ఉపయోగించారు. అయితే వీటిలో ఏదీ ఆధునిక భావములో జీవసాంకేతిక శాస్త్రముగా పరిగణించబడదు.

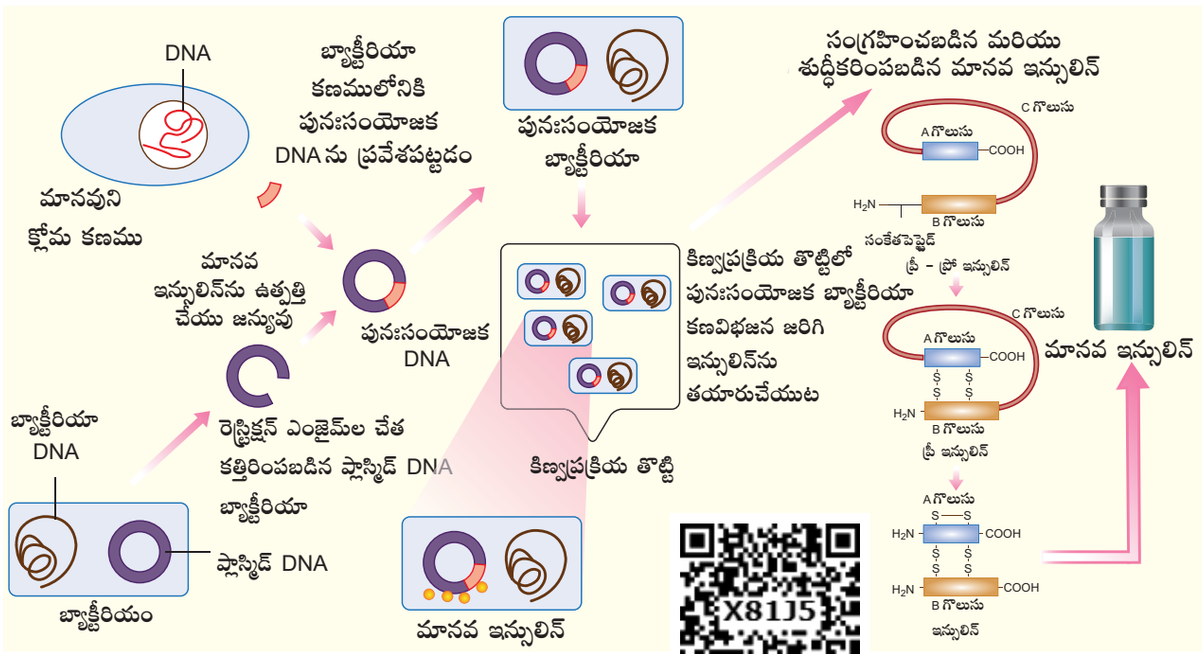
ఈ అధ్యాయంలో మేము వైద్య రంగంతో సహా వివిధ రంగాలలో జీవసాంకేతిక శాస్త్రము యొక్క అనువర్తనాలను అధ్యయనం చేసాము. పునఃసంయోజక DNA సాంకేతికత అనునది వైద్యచికిత్సలో ఉపయోగపడు హార్మోన్లు మరియు ప్రొటీన్లను అధిక మొత్తంలో ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగపడినది.

10.1 వైద్యరంగంలో జీవసాంకేతిక శాస్త్ర అనువర్తనాలు (Applications in medicine)

10.1.1 పునఃసంయోజక మానవ ఇన్సులిన్ (Recombinant Human Insulin)

మానవ ఇన్సులిన్ అనునది క్లోమములోని లాంగర్‌హాన్స్ పుటికల β కణాలలో సంశ్లేషణ చేయబడుతుంది. ఇది 51 అమినో ఆమ్లాలతో నిర్మించబడియున్నది. ఇది A మరియు B అనే రెండు పాలీపెప్టైడ్ గొలుసు లను కలిగియుండును. A అను పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులో 21 అమినో ఆమ్లాలు, B పాలిపెప్టైడు గొలుసులో 30 అమినో ఆమ్లాలు ఉన్నాయి. A మరియు B గొలుసులు డై సల్ఫైడ్ బంధాలతో కలుపబడతాయి. ఇన్సులిన్ రక్తంలోని గ్లూకోజ్ స్థాయిని నియంత్రిస్తుంది. ఇది గ్లూకోజ్‌ను కణాల నుండి గ్రహించి మరియు శక్తి విడుదలకు సహాయపడును. ఇన్సులిన్ లోపం వలన మధుమేహవ్యాధి / చక్కెర వ్యాధి కలుగును. దీని వలన రక్తంలో గ్లూకోజ్ గాఢత పెరుగును. దీనికి తగుచికిత్స తీసుకోనట్లయితే, వ్యాధి లక్షణములు అధికమై మరణానికి దారితీయును. దీని నివారణకు ఇన్సులిన్ ఆధారిత చికిత్స అవసరమగును.

ప్రారంభ కాలంలో పందులు, ఆవులు (పశువులు) నుండి సేకరించి శుద్ధి చేయబడిన ఇన్సులిన్‌ను మధుమేహ వ్యాధి గ్రస్తులకు చికిత్స చేస్తుండేవారు. మానవ ఇన్సులిన్‌తో పోలిస్తే జంతవులు నుండి సేకరించిన ఇన్సులిన్ నిర్మాణంలో కొద్దిగా మార్పులు ఉండడం వలన, ఇది కొంతమంది మధుమేహ వ్యాధి గ్రస్తులలో అలర్జీ చర్యలు ఏర్పడినవి. 1970 సంవత్సరం చివరిలో పునఃసంయోజక DNA (rDNA)



పటం. 10.1 మానవ ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 189 03-02-2023 15:51:39

సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ద్వారా ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తి ప్రారంభమైనది. ఈ సాంకేతిక పరిజ్ఞానంలో ఎ.కోలై యొక్క ప్లాస్మిడ్‌లపై మానవ ఇన్సులిన్ జన్యువును చేర్చడం జరిగింది. పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులు ప్రీ-ప్రో ఇన్సులిన్ అని పిలువబడే పూర్వగామిగా సంశ్లేషణ చేయబడును. ఇది మూడవ గొలుసు (C) చేత అను సంధానించబడిన A మరియు B విభాగాలను కలిగి ఉంటుంది. దీనికి ముందు నాయకత్వ వరుసక్రమం ఉంటుంది. అనువాదం తరువాత నాయకత్వ వరుసక్రమం తొలగించబడుతుంది మరియు C గొలుసు కత్తిరింపబడి A మరియు B పాలీపెప్టైడ్ గొలుసు ను వదిలివేయును **(పటం 10.1)**.

ఇన్సులిన్ మానవులకు అందించబడిన పునఃసమయోజక DNA సాంకేతిక పరిజ్ఞానం యొక్క మొట్టమొదటి ఔషధ ఉత్పత్తి. మధుమేహ వ్యాధి కోసం పునఃసంయోజక ఇన్సులిన్‌ను ఉపయోగించడానికి అనుమతి 1982లో ఇవ్వబడినది. 1986లో మానవ ఇన్సులిన్‌ను హ్యూములిన్ అనే వాణిజ్యపేరుతో విక్రయించారు.

1921 లో బెస్ట్ మరియు బాంటింగ్ కుక్క క్లోమములోని పుటికలు నుండి ఇన్సులిన్‌ను వేరుచేసి మధుమేహవ్యాధికి వ్యతిరేకంగా దాని ప్రభావాన్ని ప్రదర్శించారు.

10.1.2 మానవ ఆల్ఫా లాక్టాల్బుమిన్ (Human alpha lactalbumin)

ఆల్ఫా లాక్టాల్బుమిన్ అనునది 123 అమినో ఆమ్లములతో మరియు 4 ద్వి సల్ఫైడ్ బంధాల తో కూడిన ప్రొటీను. దీని యొక్క అణుద్రవ్యరాశి 14178 Da (డాల్టన్). మానవుని క్షీరము లో అధికముగా ఆల్ఫా లాక్టాల్బుమిన్ ప్రొటీన్ ఉండును. మానవ క్షీరములో ఉండే ప్రొటీన్లలో ఆల్ఫా లాక్టాల్బుమిన్ 25% ఉండును. ఇది క్షీర గ్రంధిలో ఉత్పత్తి అగును. ఆల్ఫా లాక్టాల్బుమిన్ కాల్షియం మరియు జింక్ ఆయాన్లతో బంధము కలిగి బ్యాక్టీరిసైడ్ మరియు కణితి వ్యతిరేక చర్యలను, కలిగి ఉంటుంది.

పునఃసంయోజకత చేయబడిన మానవ ఆల్ఫా-లాక్టాల్బుమిన్ యొక్క జన్యుమార్పిడి జన్యుపరివర్తిత వ్యక్తీకరణతో ఆవుపాలు మొక్క పోషకవిలువను మెరుగు పరచుటకు ప్రయత్నం చేయబడినది. ఆరోగ్యకరమైన జన్యుమార్పిడి ఆవులను శరీర కణ కేంద్రక బదిలీ ద్వారా ఉత్పత్తి చేశారు. దీనిలో 1.55 గ్రా/లీటరు వరకు పునఃసంయోజకత చేయబడిన మానవ ఆల్ఫా లాక్టాల్బుమిన్ యొక్క వ్యక్తీకరణ నిర్ధారింపబడినది. అదేవిధముగా జన్యు మార్పిడి చేసిన మేకలు కూడా ఉత్పత్తి చేయబడి దీనిలో మానవ ఆల్ఫా లాక్టాల్బుమిన్ యొక్క వ్యక్తీకరణ 0.1 నుండి 0.9 మిల్లీ గ్రాము/ మిల్లీ లీటరు వరకు ఉంటుంది.

శరీర కణ కేంద్రక బదిలీ అనేది శరీర కణము మరియు అండ కణము నుండిచురుకైన పిండము ను సృష్టించే ఒక సాంకేతిక పరిజ్ఞానము. జంతువుల క్లోనింగ్‌లో ఈ సాంకేతికతను గురించి చర్చించుకుందాము.

మీకు తెలుసా?

1997 లో మొట్టమొదటి జన్యుమార్పిడి ఆవు, రోసీ మానవ ప్రొటీన్ అధికంగా గల పాలను (2.4 గ్రా/లీటరకు) ఉత్పత్తి చేసింది. ఈ పాలలో మానవ ఆల్ఫా - లాక్టాల్బుమిన్ ఉండటం వల్ల సాధారణ ఆవుపాల కంటే పోషక పరంగా పసిపిల్లలకు ఎక్కువ సమతుల్యమైనది.

10.1.3 ఇంటర్‌ఫెరాన్లు (Interferons)

ఇంటర్‌ఫెరాన్లు అనునవి క్షీరకణాలకు వైరస్ సోకినప్పుడు తయారగును. ఇంటర్‌ఫెరాన్‌లు ప్రొటీన్లను, జాతుల నిర్ధిష్ట పదార్థాలను కలిగి మరియు వైరస్‌కు వ్యతిరేకంగా పనిచేయును. ఇంటర్‌ఫెరాన్లను 1957లో ఎలిక్ ఐసాక్స్ (Alick Isaacs) మరియు జీన్ లిన్‌డేమాన్ (Jean Lindemann) అనువారు కనుగొనిరి. ఇంటర్‌ఫెరాన్ల నిర్మాణం ఆధారంగా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 190 03-02-2023 15:51:39

వీటిని α (ఆల్ఫా), β (బీటా) మరియు γ (గామా)గా వర్గీకరించారు. ఇవి కణ DNA ను ప్రేరేపించి వైరస్ వ్యతిరేక ఎంజైమ్‌ను ఉత్పత్తి చేసి వైరస్ ప్రతికృతి ని నిరోధించి కణములను కాపాడును. ఇంటర్‌ఫెరాన్లను రక్తం నుండి వేరు చేయవచ్చు. కానీ ఇంటన్‌ఫెరాన్లను వేరు చేయడానికి అవసరమైన రక్తం అపారమైనది మరియు ఆచరణీయమైనది కాదు. ఈ సమస్యను అధిగమించడానికి rDNA సాంకేతికత ద్వారా ఇంటర్‌ఫెరాన్లను ఉత్పత్తి చేయవుచ్చు. ఎ.కోలై కంటే ఈస్టు (సాకరోమైసిస్ సెరివిసియె) ద్వారా పునఃసంయోజక ఇంటర్‌ఫెరాన్లను తయారు చేయుట సరియైనది. ప్రొటీన్ల యొక్క గ్లైకోసైలేషన్‌కు కావలసిన యంత్రాంగం ఎ.కోలై లో లేదు. క్యాన్సర్, ఎయిడ్స్, మల్టిపుల్ స్క్లిరోసిస్, హెపటైటస్-సి మరియు హెర్పెస్ జోస్టర్ వంటి వివిధ వ్యాధుల చికిత్సకు ఇంటర్‌ఫెరాన్లను ఉపయోగిస్తున్నారు. ఇంటర్‌ఫెరాన్లు చికిత్స అనువర్తనాలు కలిగి ఉన్నప్పటికీ, అధిక వ్యయం అగుట వలన సామాన్య మానవునికి అందుబాటులో లేదు.

10.1.4 పునఃసంయోజక టీకాలు (Recombinant Vaccines)

పునఃసంయోజక DNA సాంకేతిక పరిజ్ఞానముతో కొత్త తరము టీకాలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. సాంప్రదాయక టీకాల ఉత్పత్తి యొక్క తగ్గింపులను ఈ విధానం ద్వారా అధిగమించవచ్చును.

పునఃసంయోజక టీకాలు సాధారణంగా ఒకేరకమైన నాణ్యత కలిగి ఉంటాయి మరియు సాంప్రదాయక పద్ధతుల ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన టీకాలతో పోలిస్తే తక్కువ దుష్ప్రభావాలను కలిగి ఉంటాయి. వివిధరకాలైన పునఃసంయోజక టీకాలు– ఉపవిభాగ పునఃసంయోజకటీకాలు, క్రమక్షీణత మరియు DNA టీకాలు ఇమడి ఉన్నాయి.

ఉపవిభాగ పునఃసంయోజక టీకాలు (Subunit recombinant vaccines)

ఉపవిభాగ పునఃసంయోజక టీకాలు మొత్తం జీవికంటే, వ్యాధికారక జీవి యొక్క భాగాలను ఉపయోగించి టీకాలను తయారు చేయుటను **ఉపవిభాగ టీకాలు** అందురు. కొత్త ఉపవిభాగ టీకాలు అభివృద్ధి చేయడానికి పునఃసంయోజక DNA సాంకేతికత తోడ్పడుతుంది. ఇది వ్యాధికారక జీవుల యొక్క ప్రొటీన్లు, పెప్టైడ్‌లు, మరియు DNA వంటి భాగాలలో ఇమిడి ఉంటుంది. ఈ టీకాలు తయారు చేయడంలో స్వచ్ఛత, స్థిరత్వం మరియు సురక్షితం వంటి ప్రయోజనాలను కలిగి ఉంటాయి.

క్రమక్షీణత పునఃసంయోజక టీకాలు (Attenuated recombinant vaccines)

జన్యుపరంగా మార్పు చెందిన వ్యాధికారక జీవులను (బ్యాక్టీరియా లేదా వైరస్‌లు), వ్యాధికారక రహిత జీవులుగా మార్చి టీకాలుగా ఉపయోగిస్తారు ప్రస్తుతం జన్యు యాంత్రికత చేసిన జీవరాశులు (బ్యాక్టీరియా లేదా వైరస్)ను సజీవ టీకాలుగా ఉపయోగించడం సాధ్యమవుతుంది. ఇటువంటి టీకాలను క్రమక్షీణత పునఃసంయోజక **టీకాలు** అందురు.

జన్యు యాంత్రికశాస్త్రం (జన్యు ఇంజనీరింగ్) యొక్క విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని ఉపయోగించి, అణు ఔషధ పద్ధతి ద్వారా నోటి ద్వారా తీసుకొనబడు టీకాలు తయారు చేస్తారు. ఎంచుకున్న జన్యువులను మొక్కలలో ప్రవేశపెడుతారు మరియు జన్యుమార్పిడి మొక్కలు క్రోడీకరించిన ప్రొటీన్‌ను తయారుచేయడానికి ప్రేరేపింబడుతాయి. నోటి ద్వారా తీసుకొనబడు టీకాలు అనునవి శ్లేష్మలక్ష్యటీకాలు, ఇవి దైహిక శ్లేష్మరోగ నిరోధక ప్రతిస్పందనలు రెండింటిని ప్రేరేపిస్తాయి. ప్రస్తుతం తట్టు, కలరా, పూట్ మరియు మౌత్ వ్యాధి, హెపటైటిస్‌కు తినదగిన టీకాలు అగును. ఇవి జంతువులపై పరిశోధన జరిపి అభివృద్ధి దశలో ఉంది

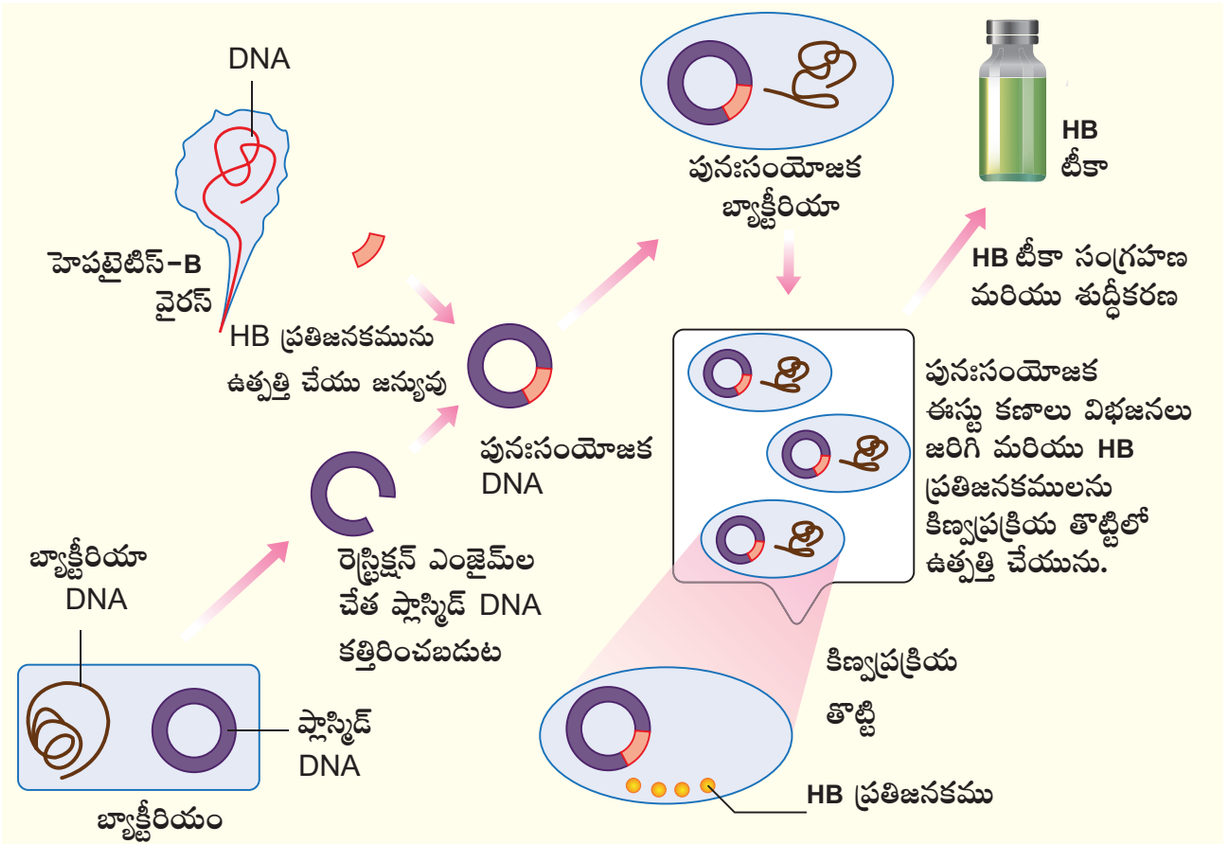
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 191 03-02-2023 15:51:39

DNA టీకాలు (DNA Vaccines)

జన్యు వ్యాధినిరోధకతకు DNA టీకాలు ఉపయోగించడం అనునది 1990 లో ప్రవేశపెట్టిన నూతన విధానం. శరీరంలో వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందన అనునది DNA అణువుల ద్వారా ప్రేరేపించబడును. DNA టీకాలలో ప్రతిజనక ప్రొటీన్ ను క్రోడీకరించే జన్యువు ఉంటుంది. ఈ జన్యువు ప్లాస్మిడ్‌లలోకి ప్రవేశపెట్టబడుతుంది మరియు తరువాత ఎన్నుకొనబడిన జంతువు యొక్క శరీర కణాలలో విలీనమవుతుంది. DNA దాని ఉపరితలాలపై ప్రదర్శించబడే ప్రతిజనక అణువులను తయారు చేయమని కణాలను ఆదేశిస్తుంది. ఈ విధంగా ఏర్పడిన ప్రతిజనక అణువులు కణాల ఉపరితలంపై కనిపిస్తాయి. ఇది కణాలచే స్రవించబడిన స్వేచ్ఛగా తేలియాడు ప్రతిజనకాలపై, ప్రతి దేహాలు ప్రతిస్పందనను కలుగజేస్తాయి. DNA టీకాలు వ్యాధికారకాలు కావు. ఎందుకనగా వీటిలో దాని జన్యు ప్రతిరూపాలు, కొద్దిగా మాత్రమే కలిగియుంటుంది. DNA టీకాలు సాధారణంగా సులభతరం, వాటి నమూనా నిర్మాణం మరియు ఉత్పత్తి చేయడం చాలా చవకైనది.

ఆధునిక పద్ధతుల ద్వారా టీకాలను ఉత్పత్తి చేయడం వలన ఖచ్చితమైన ప్రయోజనాలు ఉన్నాయి. అవి: ఎన్నుకొనబడిన ప్రొటీన్‌లను ఉత్పత్తి చేయడం, దీర్ఘకాలిక వ్యాధినిరోధక శక్తి మరియు తక్కువ విషప్రభావాలతో నిర్దిష్ట వ్యాధికారక క్రిములకు వ్యతిరేకంగా మాత్రమే వ్యాధినిరోధక ప్రతిస్పందనను ప్రేరేపించుట.

పునఃసంయోజక హెపటైటిస్-B ఒక ఉపప్రమాణ టీకా అగును. దీనిని (Hb) (హెపటైటిస్ -B వైరస్) ప్రతి జనకాన్ని ఉత్పత్తి చేయు జన్యువును బాక్టీరియా నుండి పొందిన ప్లాస్మిడ్ DNA లో కలిపి ఉత్పత్తి చేస్తారు. ఫలితంగా లభించిన పునఃసంయోజక DNA ను ఈస్ట్ సాకరోమైసిస్ పెరివిసియలో క్లోనింగ్ చేయుదురు. **(పటం 10.2)**



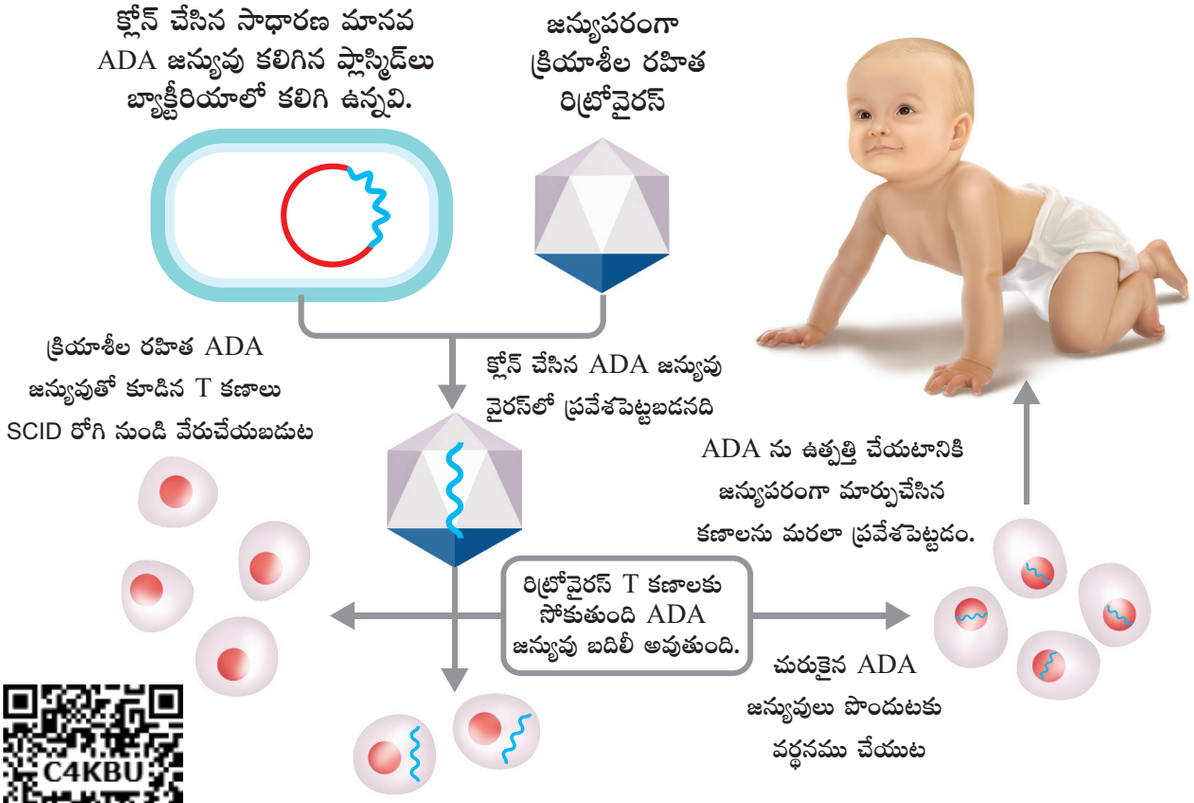
పటము. 10.2 పునఃసంయోజక హెపటైటిస్ - B టీకా ఉత్పత్తి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 192 03-02-2023 15:51:39

పునఃసంయోజకత ద్వారా తయారు చేయబడిన హెపటైటిస్-B టీకా (HbsAg) అనునది మొదటి కృత్రిమ టీకా దీనిని 1997 వ సంవత్సరంలో రికాంబివాక్స్ మరియు ఎన్‌జెరిక్స్-B అను వాణిజ్యపేర్లలో మార్కెట్‌లోకి విడుదల చేశారు. ప్రపంచలో USA, ఫ్రాన్స్ మరియు బెల్జియం తరువాత హెపటైటిస్-B స్వదేశీ టీకాను తయారు చేసిన నాలుగవ దేశమ భారతదేశం.

10.2 జన్యు చికిత్స (Gene Therapy)

ఒక వ్యక్తి పుట్టుకతోనే ఏదైనా అనువంశిక వ్యాధితో జన్మించి నట్లయితే దానిని సరిదిద్దడానికి ఏవైనా చికిత్సలు ఉన్నాయా? అవును అయితే 'జన్యు చికిత్స ' అనే ప్రక్రియ ద్వారా ఇది సాధ్యమవుతుంది. ఉత్పరివర్తన చెందిన యుగ్మవికల్పాలలో (mutant alleles) ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ వాటి కణాలలో సాధారణ జన్యువును ప్రవేశపెట్టడం ద్వారా సరి చేయవచ్చును. ఒక వ్యక్తిలో సాధారణ జన్యువ్యక్తీకరణ వలన క్రియాశీల జన్యు ఉత్పత్తి ద్వారా సాధారణ దృశ్యరూపం ఏర్పడును. సాధారణ జన్యువును ప్రవేశపెట్టడానికి వాహకం అవసరము. ఒక జన్యు ఉత్పరివర్తనంచే ఏర్పడు సిస్టిక్ ఫైబ్రోసిస్ మరియు హీమోఫీలియా వంటి వ్యాధులను సరిచేయుట జన్యు చికిత్స యొక్క ఉద్దేశ్యము అగును. ప్రస్తుతం అనేక అనువంశిక వ్యాధులకు సరియైన చికిత్సలు లేకపోవుట వలన జన్యు చికిత్స చాలా మందికి నమ్మకాన్నిస్తోంది. జన్యు చికిత్స లో ఉపయోగించే రెండు పద్ధతులు. **జన్యువృద్ధి చికిత్స** మరియు జన్యు నిరోధం చికిత్స. కోల్పోయిన జన్యు ఉత్పత్తిని తిరిగి భర్తీచేయడానికి జన్యువు లోనికి DNA ను చేర్చు ప్రక్రియను జన్యు వృద్ధిచికిత్స అందురు. జన్యు నిరోధక చికత్స ద్వారా యాంటీ సెన్స్ జన్యువు ను ప్రవేశ పెట్టి బహిర్గత జన్యువు యొక్క వ్యక్తీకరణను నియంత్రించ వచ్చును **(పటము 10.3).**



పటము. 10.3 జన్యు చికిత్స ప్రక్రియ

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 193 03-02-2023 15:51:39

పటము 10.1 శరీర కణ జన్యు చికిత్స మరియు ప్రత్యుత్పత్తి కణ జన్యు చికిత్సకు మధ్యగల భేదాలు
(Diffentiation between somatic cell gene therapy and germ line gene therapy)

శరీర కణ జన్యు చికిత్స	ప్రత్తుత్పత్తి కణ జన్యు చికిత్స
చికిత్స చేయబడిన జన్యువులు శరీరకణంలోనికి బదిలీ చేయబడును.	చికిత్స చేయబడిన జన్యువులు ప్రత్తుత్పత్తి కణము లోనికి బదిలీ చేయబడును.
ఎముక మజ్జ కణాలు, రక్తకణాలు మరియు చర్మ కణాలలో జన్యువులను ప్రవేశపెడుతారు.	అండము మరియు శుక్రకణములోనికి జన్యువులను ప్రవేశపెడుతారు.
అనువంశిక లక్షణాలు తరువాతి తరానికి చేర్చబడవు.	అనువంశిక లక్షణాలు తరువాతి తరానికి చేరును.

మొదటి వైద్య జన్యు చికిత్స (The first clinical gene therapy)

మొదటి వైద్య జన్యు చికిత్స 1990లో ఫ్రెంచ్ ఆన్‌డర్‌సన్ (French Anderson) చే, ఎడినోసిన్ డీ ఎమినేస్ (adenosine deaminase : ADA) లోపము గల నాలుగు సంవత్సరాల పాపకు చేయబడినది. ADA లోపము లేదా SCID (తీవ్ర సమ్మిళిత వ్యాధి నిరోధక లోపం/ Severe combined immuno deficiency) అనునది పుట్టుకతో ఏర్పడు అంతర్గత జీవక్రియాలోపము (autosomal recessive metabolic disorder). ADA ఎంజైమ్‌ను సంకేతించే జన్యువు తొలగించబడటం వల్లకానీ క్రియాలోపం వల్ల కానీ ఇది సంభవిస్తుంది. ఈ వ్యాధి గ్రస్తులలో వ్యాధికారకాలు శరీరంలోనికి ప్రవేశించినప్పుడు సక్రమముగా పనిచేయని T-లింఫోసైట్లు, సరియైన వ్యాధి నిరోధక ప్రతిస్పందనము చూపడం లేదు. SCID చికిత్సలో సరియైన పద్ధతి ఏమనగా, క్రియాశీల ADA ను రోగి శరీరంలోనికి పంపి, విషపూరితమైన జీవసంబంధ పదార్థాలను విడగొట్టవచ్చును.

ఎమక మజ్జ మార్పిడి ద్వారా కొంతమంది పిల్లలలో ADA లోపాన్ని సరిచేయవచ్చును. ఇందులోని క్రియాశీలరహిత వ్యాధి నిరోధక కణాలు దాతనుండి సేకరించిన ఆరోగ్యకరమైన వ్యాధి నిరోధక కణాలతో భర్తీ చేయబడుతాయి. మరికొంత మందిలో ఎంజైమ్ ప్రతిస్థాపన చికిత్స ద్వారా నయం చేయవచ్చు, ఇందులో క్రియాశీల ADA రోగి శరీరం లోనికి ప్రవేశపెట్టబడుతుంది.

జన్యు చికిత్స సమయంలో రోగి యొక్క రక్తము నుండి లింఫోసైట్‌లను తొలగించి మరియు వాటిని పోషక వర్ధన యానకంలో వర్ధనం చేస్తారు. ఆరోగ్యకరమైన మరియు క్రియాత్మక మానవ జన్యువు ADA యొక్క cDNA క్రోడీకరించిన ఎంజైమ్‌ను రిట్రోవైరస్ వాహకంను ఉపయోగించి లింఫోసైట్‌లలోకి ప్రవేశపెడతారు. జన్యుయాంత్రికశాస్త్రం ద్వారా వర్ధనం చేసిన లింఫోసైట్‌లను రోగి రక్తంలోకి తిరిగి ప్రవేశపెడతారు. ఈ కణాలు శాశ్వతమైనవి కాకపోవడం వలన, రోగులకు జన్యామార్పిడి చేసిన లింఫోసైట్లను ఆవర్తనంగా నియమిత కాలంలో రోగి శరీరంలోనికి ఇవ్వవలసి ఉంటుంది. ఎముక మజ్జ కణముల నుంచి ADA ను ఉత్పత్తి చేయగల జన్యువును వేరుపరచి తొలి పిండదశ లోనే ప్రవేశపెడితే, శాశ్వత స్వస్థత సాధ్యమవుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 194 03-02-2023 15:51:39

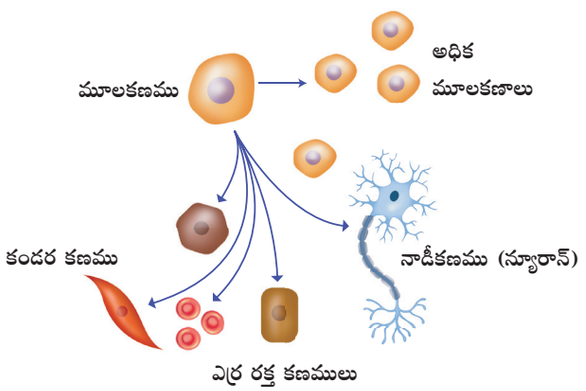
జన్యు చికిత్సలో రెండు రకాలైన విధానాలు ఉన్నాయి. అవి, **శరీర కణ జన్యుచికిత్స** మరియు **ప్రత్యుత్పత్తి కణ జన్యుచికిత్స**. జన్యు వ్యాధిని శాశ్వతంగా సరిదిద్దడానికి క్రియాశీలత మరియు సామర్థ్యంతో కూడిన జన్యువులను నిర్ధేశించిన, ఎన్నుకొనబడిన శరీర కణము లోనికి ప్రవేశపెట్టి, జన్యు వ్యాధులను సరిచేయు పద్ధతిని శరీర కణ జన్యు చికిత్స అంటారు. DNA ను ప్రత్యుత్పత్తి కణాలలోకి చొప్పించి, తరువాతి తరానికి అందించినట్లయితే దానిని ప్రత్యుత్పత్తికణ జన్యు చికిత్స అంటారు. ఒక నిర్ధిష్ట జన్యువును వేరుచేయడం, దానిని నకలు చేసి, ఆపై వాటిని ఎన్నుకొనబడిన కణాలలోకి చొప్పించి కావలసిన ప్రొటీన్‌ను ఉత్పత్తి చేయుటను జన్యు చికిత్స అందురు. జన్యు చికిత్స ను పొందు వ్యక్తికి కొత్తగా శరీరంలోకి ప్రవేశపెట్టే జన్యువు వలన ఎలాంటి హాని కలగదని మరియు సరియైన వ్యక్తీకరణ ఉన్నదా అను విషయమును చికిత్సను అందించే వ్యక్తి నిర్ధారించుకొనవలెను. అంతే కాకుండా, శరీరంలో కొత్త జన్యువుల వలన ఏర్పడే అన్య ప్రొటీన్‌లు రోగి యొక్క వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థను ప్రభావితం చేయకూడదు.

10.3 మూలకణ చికిత్స (Stem Cell Therapy)

మూల కణాలు అనునవి దాదాపు అన్ని బహుకణ జీవులలో కనబడు విభేదనం చెందని కణాలగును. ఇవి అవిభేదన స్థితి స్థితిలో ఉంటూ వైవిధ్యమైన ప్రత్యేక కణాలుగా విభేదనం చెందే లక్షణాన్ని, అనేక సార్లు సమవిభజన చెందగల సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. మూలకణాల పరిశోధన దెబ్బతిన్న, వ్యాధిగ్రస్త అవయవాల పునరుత్పత్తి చేయగల సామర్థ్యం ఉండడం వలన వైద్య భవితవ్యంలో ఒక విప్లవాన్ని తీసుకురాగలదని భావిస్తున్నారు. మూలకణాలు తమను తాము ఏర్పరచుకోవడం (స్వీయ సామర్థ్యం) మరియు ఇతర కణాలను ఏర్పరచే కణ సామర్థ్యము కలిగి ఉంటాయి. మూలకణాలు దాదాపు అన్ని రకాల కణాలుగా విభేదనం చెందగలవు. అంటే బీజస్తరాలనైనా బాహ్యస్తరం, అంతఃస్తరం మధ్యస్తరంల నుంచి ఏర్పడే ఏ కణాలనైనా ఏర్పరచగలవు.

క్షీరదాలలో, రెండు ప్రధాన మూలకణ రకాలు ఉన్నాయి. అవి పిండమూలకణాలు (embryonic stem cells (ES cells) మరియు ప్రౌఢ మూలకణాలు (adult stem cells) ES కణాలు లేదా పిండమూల కణాలు నానాసామర్థ్యం (pluripotent) (మూడు ప్రాథమిక బీజస్తరాలైన బాహ్యస్తరం, మధ్యస్తరం మరియు అంతఃస్తరాలను ఏర్పరచగలుగుతాయి). మరియు బహుళసామర్థ్య (multipotent) కణాలు (అనేక రకాలైన కణాలుగా విభేదనం చెందగలవు) గా ఉండును **(పటము 10.4).** సంయుక్తబీజకోశము (బ్లాస్టోసిస్ట్) యొక్క అంతరకణ సమూహం బహిస్త్వచం (ఎపిబ్లాస్ట్) కణజాలం నుంచి వీటిని వేరు చేస్తారు. ES కణాలకు తగిన ప్రేరణ లభిస్తే అవి ప్రౌఢదేహపు 200 వివిధ రకాల కణాలను ఏర్పరచగలవు పిండ మూలకణాల శాశ్వతమైన కణాలు అంటే అవి: వంద్య వర్ధన యానకం (sterile culture medium) లో విభజన చెందగలిగి అవిభేదన స్థితి లో ఉండి అనేక రకాల కణాలకు మూలంగా ఉంటాయి.

ప్రౌఢ మూల కణాలు పెద్దవారిలో వలె పిల్లల యొక్క వివిధ కణజాలలో కనుగొనబడును. ప్రౌఢజీవి దేహంలోని ఏ కణమైనా విభజన చెంది వేరొక కణాన్ని సృష్టించగలిగితే దానిని ప్రౌఢమూలకణం లేదా దేహమూలకణం అంటారు. చాలా వరకు ప్రౌఢ మూలకణాలు బహుళ సామర్థ్య (multipotent) కణాలు మరియు ఈ కణాలు దేహానికి మరమ్మత్తు వ్యవస్థ గా రునిచేసి ప్రౌఢ కణజాలాలను భర్తీ చేస్తాయి. ఎరుపు ఎముక మజ్జ ప్రౌఢ మూలకణాలకు విలువైన మూలాధారం.



పటము. 10.4 పిండ మూల కణాలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 195 03-02-2023 15:51:40

మానవుని మూల కణాల యొక్క ముఖ్యమైన, సామర్థ్య అనువర్తనాలు లేదా ప్రయోజనాలు, కణాల మరియు కణజాలాల ఉత్పత్తికి మరియు వాటి కణ ఆధారిత చికిత్సకు ఉపయోగించవచ్చు. కొత్త ఔషధాలను పరీక్షించడానికి మానవ మూలకణాలను ఉపయోగించవచ్చు.

సర్వసామర్థ్యము/ Totipotency (Toti-total- సర్వ / మొత్తము)

ఒక జీవరాశిలో ఒక కణము విభజన చెంది అన్ని రకాలుగా విభేదనం చెందు కణాలను ఉత్పత్తి చేయడాన్ని టోటిపొటెన్సీ లేదా సర్వసామర్థ్యము అందురు.

నానా సామర్థ్యము/ Pluripotency (Pluri-several - చాలా లేదా అనేక)

మూలకణాలు చాలా రకాల కణాలుగా విభేదనం చెంది మరియు బీజస్తరాలైన బాహ్యస్తరం, అంతఃస్తరం, మధ్యస్తరం నుంచి ఏర్పడే ఏ కణాలైనా ఏర్పరచడాన్ని నానా సామర్థ్యము లేదా ప్లూరిపొటెన్సీ అందురు.

Multipotency / బహుళ సామర్థ్యము (multi- బహుళ)

మూల కణాలు అనేక దగ్గర సంబంధర గల వివిధ రకాల కణాలుగా విభేదనం చెందగలవు. ఉదాహరణ రక్తమూల కణాలు లింఫోసైటులు, మోనోసైటులు, న్యూట్రోఫిల్స్‌గా విభేదనం చెందును.

ఒలిగోపొటెన్సీ /Oligopotency (Oligo-Few - కొద్దిగా)

ఏదైనా ఒక మూలకణము కొన్ని రకాల కణాలుగా విభేదనం చెందడాన్ని ఒలిగోపొటెన్సీ అందురు.

ఏక సామర్థ్యం / Unipotency (Uni- ఏక/ఒక)

మూలకణాల తమలాంటి ఒకే రకమైన కణాలుగా విభేదనం చెందే సామర్థ్యమును కలిగి ఉండును. దీనినే ఏక సామర్థ్యము అందురు.

మూలకణ నిధులు (Stem Cell Banks)

మూలకణ నిధులు అనగా, మూలకణాలను సేకరించడం, నిల్వచేయు విధానం మరియు భవిష్యత్తులో అవసరమైనప్పుడు మూలకణాలను ఉపయోగించి చికిత్సను అందించడం. ఉల్బద్రవం లేదా అమ్నియోటిక్ ద్రవం నుండి ఉత్పన్నమైన మూలకణాలను భవిష్యత్తులో ఉపయోగించుకోవడం కోసం నిల్వ చేయగల ప్రదేశాన్ని లేదా స్థలమును ఉల్బద్రవ కణ నిధి (Amniotic cell bank) అందురు. ఒక వ్యక్తి నుండి సేకరించిన మూలకణాలను రుసుము చెల్లించి ఆ వ్యక్తి యొక్క భవిష్యత్తు ఉపయోగం కోసం మూలకణ నిధి లో నిల్వచేయబడును. బొడ్డుత్రాడులోని రక్తం నిధులు అనునది శిశువు జన్మించినపుడు బొడ్డుత్రాడు నుండి మూలకణాలను సేకరించడం. బొడ్డుత్రాడు మరియు బొడ్డుత్రాడు నందలి రక్తము రెండూ మూలకణాలకు ప్రధానమైన వనరులుగా చెప్పవచ్చు జరాయువు, ఉల్బద్రవ సంచి మరియు ఉల్బ ద్రవం అనునవి పరిమాణం మరియు నాణ్యతలో అధిక మూలకణ వనరులుగా చెప్పవచ్చు.

10.4 జీవాణువుల ద్వారా వ్యాధి నిర్ధారణ (Molecular Diagnostics)

సంక్రమణ వ్యాధులు లేదా అనువంశిక జన్యులోపాలను తగిన చికిత్సా పద్ధతులను ఉపయోగించి ముందుగా గుర్తించడం అవసరం. సాంప్రదాయక వ్యాధి నిర్ధారణ పరీక్షలు సీరం (రక్తం) విశ్లేషణ మరియు మూత్ర విశ్లేషణ పరీక్షలను ఉపయోగించి వ్యాధిని కనుగొనడం సాధ్యం కాదు. ఈ ప్రయోగశాల పద్ధతులు పరోక్షంగా ఉంటాయి. మరియు ఎల్లప్పుడు నిర్దిష్టంగా ఉండవు. శాస్త్రవేత్తలు వ్యాధుల నిర్ధారణ కోసం ప్రత్యేకమైన, ఖచ్చితమైన మరియు సరళమైన వ్యాధి నిర్ధారణ పద్ధతుల కోసం నిరంతరం పరిశోధిస్తున్నారు. పునఃసంయోజక DNA సాంకేతికత, పాలిమరీకరణ గొలుసు చర్య (PCR) మరియు ఎంజైమ్ లింక్‌డ్ ఇమ్యునోసార్బెంట్ ఎస్సే (ELISA) వంటి పద్ధతులు ఖచ్చితమైనవి మరియు ప్రారంభ వ్యాధి నిర్ధారణకు సహాయపడుతాయి. వైరస్, బ్యాక్టీరియా మొదలైన వ్యాధికారక కారకాలు రోగిలో లక్షణాలను ఏర్పరచిన తరువాత మాత్రమే వ్యాధి ఉనికిని తెలుసుకొన వచ్చును. వ్యాధి లక్షణాలు

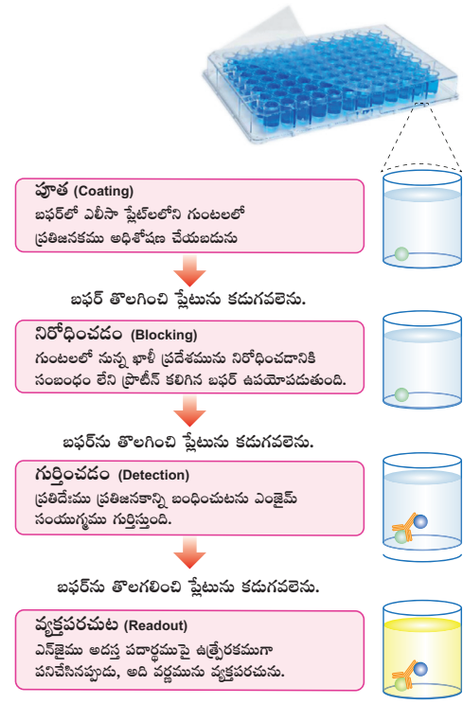
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 196 03-02-2023 15:51:40

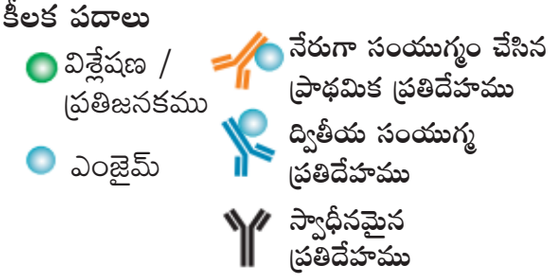
కనిపించే సమయానికి శరీరంలో వ్యాధికారక సాంద్రత చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. తక్కువ సాంద్రతలో బ్యాక్టీరియా లేదా వైరస్ ఉన్నిప్పటికీ, వ్యాధి లక్షణాలు ఇంకా బయటపడనప్పటికీ బ్యాక్టీరియా లేదా వైరస్‌లను కేంద్రకామ్లములను బహుగుణీకృతం చేయడం ద్వారా గుర్తించవచ్చును.

ఎంజైమ్ లింక్‌డ్ ఇమ్యునోసార్బెంట్ ఎస్సే (ELISA)

ఎలీసా (ELISA- Enzyme Linked Immunosorbent Assay) అనునది ఒక జీవ రసాయన పద్ధతి. దీనిని **ఇవా ఇన్‌గ్వాల్** మరియు **పీటర్ పెర్ల్‌మానిన్** (Eva Engvall and Peter Perlmanin) **1971** లో కనుగొన్నారు. సీరం మరియు మూత్ర నమూనాలలో ఉన్న ప్రతిదేహాలు లేదా ప్రతిజనకాలను గుర్తించడానికి ఎలీసా ప్రధానమైన పద్ధతి. ప్రత్యేకమైన HIV లాంటి వ్యాధికారక జీవి (పాజిటివ్ లేదా నెగటివ్) వ్యక్తులలో ఉందో లేదో తెలుసుకోవడానికి ఇది చాలా ముఖ్యమైన నిర్ధారణ సాధనం సీరమ్ ప్రతిదేహాల గాఢత (HIV లాంటి వ్యాధి కారకాలు సంక్రమించిన వ్యక్తులలో ఉత్పత్తి అయిన ప్రతిదేహాలు) నిర్ధారించడానికి, ప్రత్యేక ప్రతిజనకాలను, మానవ కొరియోనిక్ గొనాడోట్రోపిన్స్ (human chorionic gonadotropins -hcG^s) లాంటి హార్మోన్‌లను గుర్తించడానికి ఇది ఉపయోగకరమైన సాధనం.

వ్యాధి నిర్ధారణ సమయంలో ప్రతిజనకము (antigen) ఉన్నట్లు అనుమానించబడిన నమూనా ఎలీసా ప్లేటు యొక్క ఉపరితలంపై చలనరహితంగా ఉంటుంది **(పటము 10.5).** ప్రతిజనకమునకు ప్రత్యేకమైన ప్రతిదేహము జోడించబడుతుంది, చలనరహితమైన ప్రతిజనకములో చర్యజరగడానికి అనుమతించబడుతుంది. వ్యతిరేక ప్రతిదేహాలు (anti-antibody) అనునది పెరాక్సిడేస్ వంటి తగిన ఎంజైమ్‌తో అనుసంధానించబడుతుంది. ప్రతిస్పందించని వ్యతిరేక ప్రతిదేహము కొట్టుకుపోతుంది. ఎంజైమ్ యొక్క అధస్థపదార్థంను (హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్) 4–క్లోరోనాప్తోల్ వంటి చర్యా కారకాలతో (reagents) కలుపబడుతుంది. ఎంజైమ్ యొక్క కార్యాచరణ ప్రతిజనకము ఉనికిని సూచించే రంగు ఉత్పత్తిని ఇస్తుంది. రంగు యొక్క తీవ్రత ప్రతిజనకం మొత్తానికి అనులోమాను పాతముగా ఉంటుంది. ELISA అత్యంత సున్నితమైనది మరియు నానోగ్రామ్ (అతి సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైన) పరిధిలో ప్రతిజనకాలను గుర్తించగలదు.





పటము. 10.5 ఎంజైమ్ లింక్‌డ్ ఇమ్యునోసార్బెంట్ ఎస్సే

ప్రత్యక్ష ఎలీసా, పరోక్ష ఎలీసా, శాండ్ విచ్ ఎలీసా మరియు పోటీ ఎలీసా అనే నాలుగు రకాల ఎలీసాలు ఉన్నాయి. ఇవి వ్యాధి నిర్ధారణకోసం ఉపయోగించే అత్యంత సున్నితమైన మరియు నిర్ధిష్ట పద్ధతులు రేడియో ఐసోటోపులు అవసరం లేని లేదా వికిరణత లెక్కించే యంత్రాంగము అను రెండు అదనపు ప్రయోజనాలను ఎలీసా కలిగి ఉంది.

పాలిమరేస్ గొలుసు చర్య (Polymerase Chain Reaction - PCR)

PCR అనునది ఒక పరస్థానిక వృద్ధీకరణ పద్ధతి. DNA యొక్క బహుళ సారూప్య ప్రతులను సంశ్లేషణ చేయడానికి ఉపయోగించే పద్ధతి పాలిమరేస్ గొలుసు చర్య. ఈ పద్ధతిని 1983 లో **కారీముల్లిస్** (Kary Mullis) (నోబెల్ గ్రహీత 1993)అభివృద్ధి చేసారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 197 03-02-2023 15:51:41

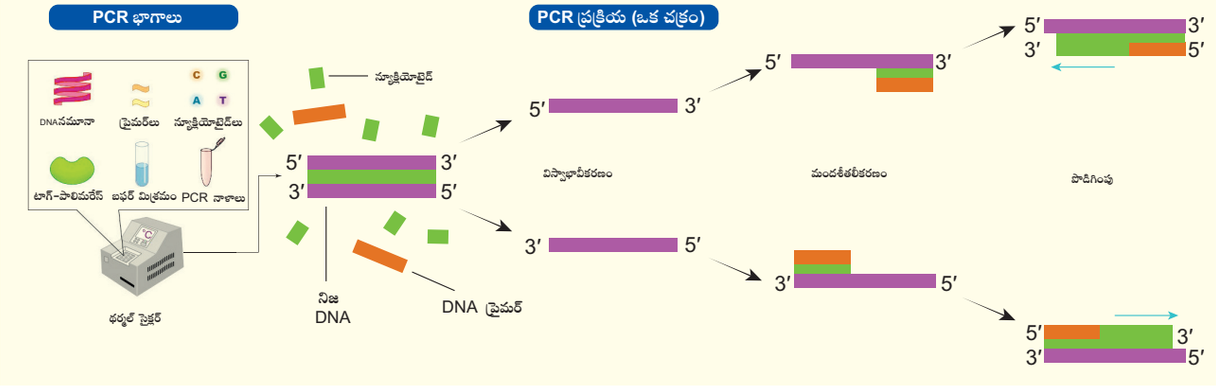
విస్వాభావీకరణము (Denaturation) స్వాభావీకరణము (renaturation) లేదా ప్రైమర్ మందశీతలీకరణ (primer annealing) మరియు సంశ్లేషణ (synthesis) లేదా ప్రైమర్ పొడిగింపు (primer extension), PCR లో పాల్గొను మూడు దశలు **(పటము 10.6).** రెండుపోగుల DNA విస్వాభావీకరణ ద్వారా, అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద రెండు వ్యక్తిగత పోగులుగా వేరుచేయబడుతుంది. దీనిని **విస్వాభావీకరణము** అంటారు. ప్రతి పోగు ఒక ప్రైమర్‌తో స్వాభావీకరణము మరియు మందశీతలీకరణం (సంకరణ) చేయడానికి అనుమతించబడుతుంది. Taq – DNA పాలిమరేస్ (థర్మస్ అక్వాటికస్ బాక్టీరియం నుండి వేరుచేయబడిన) ఉపయోగించి DNA ను సంశ్లేషణ చేయడానికి ప్రైమర్ మూసఫలకం ఉపయోగించబడుతుంది.

విస్వాభావీకరణ సమయంలో DNA సంశ్లేషణకు చర్యామిశ్రమాన్ని 95^0 C కు స్వల్పకాలం వేడిచేసినప్పుడు లక్ష్యంగా ఎన్నుకొన్న DNA (target DNA) ను ఏక పోగుగా మార్చడానికి ఇది మూసఫలకంగా పనిచేస్తుంది. మిశ్రమాన్ని త్వరితంగా చల్లబరచడం ద్వారా మంద శీతలీకరణము జరుగుతుంది. ప్రైమర్‌లు లక్ష్యంగా ఎన్నుకున్న DNA కు ఇరుప్రక్కల ఉండే రెండు పోగులను ప్రతి వరుసక్రమంలో బంధించడానికి అనుమతిస్తుంది. ప్రైమర్ పొడిగింపు లేదా సంశ్లేషణ సమయంలో మిశ్రమం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను తగినంత కాలవ్యధికి 75^0C కు పెంచాలి. ఏకపోగు మూసఫలకం ప్రతిని తయారు చేయడానికి ప్రతి ప్రైమర్‌ను పొడిగించడానికి Taq – DNA పాలిమరేస్‌ను అనుమతించాలి. పొదిగే సమయం చివరలో ఏక మూసఫలకం పోగులు పాక్షికంగా విడిపోయి రెండు పోగులు గా ఏర్పడును. పరిమిత దూరాలలో క్రొత్తగా ఏర్పడిన DNA రెండు పోగులు విస్తరించి ఉంటాయి. కావలసిన DNA యొక్క బహుళ రూపాలను రూపొందించడానికి ఈ దశలు మళ్ళీ మళ్ళీ జరుగుతాయి. ఈ ప్రక్రియను DNA వృద్ధీకరణ (amplification) అని కూడా అంటారు.

PCR పద్ధతిని RNA యొక్క వృద్ధీకరణకు కూడా ఉపయోగించవచ్చు. ఈ సందర్భంలో దీని ఉత్క్రమణ అనులేఖనము (reverse transcription/RT-PCR) గా సూచిస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో RNA అణువులను (mRNA) రివర్స్ ట్రాన్స్‌క్రిప్టేజ్ ఎంజైమ్ ద్వారా సంపూరకమైన DNA గా మార్చబడును. cDNA అప్పుడు PCR కొరకు టెంప్లేట్‌గా పని చేస్తుంది.

వైద్య విశ్లేషణలో PCR పాత్ర
(PCR In Clinical Diagnosis)

అనువంశిక లోపాలు వైరస్ వ్యాధులు, బాక్టీరియా వ్యాధులు మొ॥నవి విశిష్టముగా మరియు సునిశితముగా నిర్ధారించడానికి PCR ఉపయోగపడును. ఒక నిర్ధిష్ట వ్యాధి నిర్ధారణ మరియు చికిత్సకు తరచుగా ఒక నిర్ధిష్ట వ్యాధికారకాన్ని గుర్తించడం అవసరం. సాంప్రదాయ పద్ధతులలో ఈ జీవుల వైద్య నమూనాలను వర్ధనం చేయడం



పటము. 10.6 PCR లోని దశలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 198 03-02-2023 15:51:42

మరియు వాటిని గుర్తించడానికి జీవక్రియ మరియు ఇతర పరీక్షలు చేయడం వంటివి జరిగినవి. అంటు వ్యాధుల యొక్క PCR ఆధారిత వ్యాధినిర్ధారణ చాలా సులభం–వైద్యనమూనా (ఉదా:– రక్తం, మలం, కశేరు ద్రవం, కఫం) తో కూడిన PCR మిశ్రమంలో ప్రత్యేక వరుసక్రమం గల DNA, ఉన్నట్లయితే PCR ద్వారా గుర్తించవచ్చు. శిశు జననానికి ముందే అనువంశిక వ్యాధులను గుర్తించడానికి, పరాయువు సూక్ష్మగ్రాహిక నమూనాలు లేదా ఉల్బద్రవ పరీక్ష చేయుటలో PCR పద్ధతి ఉపయోగపడును. ఈ నమూనాలలో కొడవలి కణ రక్తహీనత (sickle cell anemia), β-థలాసీమియా మరియు ఫినైల్ కీటోనూరియా వంటి వ్యాధులను PCR ద్వారా కనిపెట్టవచ్చును. రిట్రోవైరస్ వ్యాధి సంక్రమణను నిర్ధారించుటకు మరియు పర్యవేక్షించుటకు PCR లోని cDNA ఒక ముఖ్యమైన ఉపకరణం.

ఉదా :– కరోనా వైరస్ (SARS CoV-2).

అనేక రకాల వైరస్ ప్రేరేపిత క్యాన్సర్‌లు ఉదా।।నకు పాపిలోమా వైరస్ ద్వారా సంక్రమించే గర్భాశయ ముఖద్వార క్యాన్సర్ (cervical cancer) వంటిని PCR ద్వారా కనుగొనవచ్చును, ప్రత్యేకమైన లైంగిక క్రోమోజోమ్‌ల ప్రైమర్‌లు మరియు DNA ప్రోబ్‌లను ఉపయోగించి PCR పద్ధతి ద్వారా మానవులలో, పశుసంపదలో మరియు పరస్థానిక (Invitro) ఫలదీకరణ చెందిన పిండాలలో లింగనిర్ధారణ చేయవచ్చును. ఫలదీకరణ చెందిన పిండాలలో లైంగిక సంబంధ లోపాలను కూడా PCR ద్వారా నిర్ధారించవచ్చును.

PCR అనువర్తనాలు (Applications of PCR)

పరిణామక్రమ అధ్యయనానికి ప్రత్యేకంగా వంశవృక్ష విశ్లేషణకు PCR అతి ముఖ్యమైన అనువర్తనము. కేశములు, మమ్మిఫైడ్ కణజాలం, ఎముకలు లేదా ఏవైనా శిలాజ వస్తువుల నుండి సల్ప పరిమాణములో DNA ను సేకరించి వృద్ధిచేయుటకు PCR సాంకేతికత ఉపయోగపడును.

నేర పరిశోధక ఔషధ (forensic medicine) విభాగములో కూడా PCR సాంకేతికత ఉపయోగపడును. రక్తపు మరకలు, కేశములు, వీర్యములలోని కనీసం ఒక అణువు DNA లభించినను PCR ద్వారా వృద్ధిచేయవచ్చు. వృద్ధిచేసిన DNA ను ఉపయోగించి వేలిముద్రలోని DNA ను అభివృద్ధి చేయడం నేరపరిశోధక శాస్త్రానికి ఒక ముఖ్య సాధనం. ఈ రకంగా నేరస్తులను గుర్తించుటలో PCR చాలా ఉపయోగపడును. జన్యు చికిత్సలో కూడా ప్రత్యేక DNA ఖండితము ను వృద్ధిచేయుటకు PCR ఉపయోగపడును.

10.5 జన్యుమార్పిడి జంతువులు (Transgenic Animals)

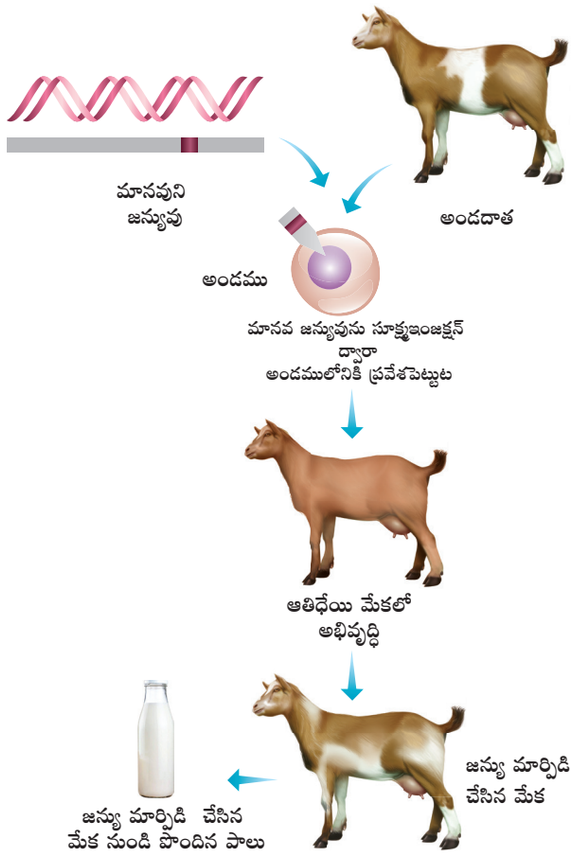
పూర్వకాలం నందు పశువులు మరియు ఇతర పెంపుడు జంతువులలో జన్యులక్షణాలను ప్రజనన పద్ధతుల ద్వారా మార్చుటకు ప్రయత్నాలు జరిగినవి. ఆధునిక జీవసాంకేతిక శాస్త్ర సహాయముతో జంతువులలో కావలసిన జన్యులక్షణాలను పెంపొందించడానికి జన్యుపరమైన మార్పులు చేయుటకు సాధ్యపడుచున్నది. **జన్యుసంవర్తిత** (Transgenesis) అనే ప్రక్రియ జంతువుల జన్యువులలో అదనపు DNA (అన్య లేదా బహిర్జాత DNA) ను స్థిరమైన అనువంశిక లక్షణాలను సృష్టించడానికి మరియు నిర్వహించడానికి ప్రవేశపెట్టే ప్రక్రియ. అన్య DNA ను జంతువులలో ప్రవేశపెట్టుటను మార్పిడి జన్యువు అందురు. జన్యువులలో ఇతర DNA ను మార్పిడి చేయడం ద్వారా ఏర్పడిన జంతువులను **జన్యుమార్పిడి జంతువులు** అందురు. లేదా వీటిని **జన్యుయాంత్రికత** (genetically engineered) చెందిన జీవరాశులు లేదా జన్యుపరంగా మార్పుచెందిన జీవరాశులు అందురు.

జన్యుమార్పిడి చేసిన జీవుల ఉత్పత్తిలోని వివిధ దశలు:

- కావలసిన జన్యువును గుర్తించడం మరియు వేరుచేయడం.
- వాహకము (సాధారణంగా ఒక వైరస్) లేదా ప్రత్యేక ప్రసారం ద్వారా ఎంపిక.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 199 03-02-2023 15:51:42

- కావలసిన జన్యువును వాహకముతో కలపడం.
- బదిలీ చేయబడిన వాహకమును కణాలు కణజాలాలు, పిండము లేదా పరిపక్వత చెందిన జీవులలో ప్రవేశపెట్టుట.
- జన్యుమార్పిడి కణజాలం మరియు జంతువులలో సమాకలన ప్రదర్శన (Demonstration of integration) అన్య జన్యువుల వ్యక్తీకరణ జన్యుమార్పిడి చేసిన జంతువులైన ఎలుకలు, కుందేలు, పంది, ఆవులు, మేకలు, గొర్రెలు మరియు చేపలు ఉత్పత్తి చేయబడ్డాయి **(పటం 10.7).**



పటము. 10. 7 జన్యుమార్పిడి జంతువుల ఉత్పత్తి

జన్యుమార్పిడి ప్రయోజనాలు (Uses Of Transgenesis)

- జన్యుమార్పిడి అనునది ఉన్నత శ్రేణి జీవులలో జన్యు వ్యక్తీకరణ మరియు అభివృద్ధి ప్రక్రియలను అధ్యయనం చేయడానికి ఒక శక్తివంతమైన సాధనం.
- జంతువులలో జన్యులక్షణాల అభివృద్ధికి జన్యుమార్పిడి సహాయపడుతుంది. మానవ వ్యాధులను అవగాహన చేసుకోవడానికి, నూతన చికిత్స పరిశోధనలకు జన్యుమార్పిడి జీవులు మంచి నమూనా గా ఉపయోగపడును. క్యాన్సర్, అల్జీమర్స్, సిస్టిక్ ఫైబ్రోసిస్, రూమటాయిడ్ ఆర్థరైటిస్, కొడవలి కణ రక్తహీనత వంటి అనేక మానవ వ్యాధులకు జన్యుమార్పిడి చేసిన జీవుల నమూనాలు దోహదపడుతున్నవి.
- జన్యుమార్పిడి చేసిన జంతువులను ఔషధ అనువర్తనాలకు ముఖ్యమైన ప్రోటీన్లను ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
- టీకాల భద్రత ను పరీక్షించడానికి జన్యుమార్పిడి ఎలుకలను ఉపయోగిస్తారు.
- జంతువులలో విషప్రభావాన్ని పరీక్షించడానికి జన్యుమార్పిడి జంతువులను ఉపయోగిస్తారు. అవి విషపూరిత ప్రభావములు గ్రహించగలిగే జన్యుమార్పిడి చెందని జంతువుల కంటే విషపూరిత పదార్థములను గ్రహించగలిగే జన్యువులను కలిగియుంటాయి మరియు వాటి ప్రభావాలను అధ్యయనం చేయవచ్చు.
- ఔషధ నిరోధకతను పరీక్షించడంతో పాటు పాలు, మాంసము, గ్రుడ్లు మరియు ఉన్ని ఉత్పత్తి యొక్క నాణ్యత మరియు పరిమాణాన్ని మెరుగుపరచడానికి జన్యుమార్పిడి ముఖ్యమైనది.

10.6 జీవ ఉత్పత్తులు మరియు ఉపయోగాలు (Biological products and their uses)

జీవ ఉత్పత్తి అనేది ఒక జీవి నుండి గ్రహింపబడిన పదార్థము. దీనిని వ్యాధి నివారణకు లేదా చికిత్సకోసం ఉపయోగిస్తారు. జీవ ఉత్పత్తులలో విషనిరోధక (antitoxins) టీకా బ్యాక్టీరియా మరియు వైరస్ టీకాలు, రక్త ఉత్పత్తులు మరియు హార్మోన్ సంగ్రహణలు (extraction) వంటివి ఉన్నాయి. ఈ ఉత్పత్తులు సూక్ష్మజీవి, వృక్షకణం లేదా జంతుకణం వంటి జీవన వ్యవస్థలో జీవసాంకేతిక శాస్త్రం ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడుతాయి. సూక్ష్మ అణు ఔషధాలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 200 03-02-2023 15:51:43

కంటే జీవ ఔషధాలను వర్గీకరించడం చాలా కష్టం. పునఃసంయోజక DNA సాంకేతికత ద్వారా ఈ జీవ ఉత్పత్తులను అవసరం మేరకు ఉత్పత్తి చేయడం సాధ్యపడుతుంది. చికిత్సా ప్రోటీన్లు, మోనోక్లోనల్ ప్రతిదేహాలు మరియు టీకాల ఉపయోగం కోసం ఆమోదించబడిన అనేక రకాల జీవ ఉత్పత్తులు ఉన్నాయి. ఆరోగ్య సంరక్షణ మరియు ఔషధ పరిశ్రమలలో జీవసాంకేతిక ప్రోటీన్ల ద్వారా విప్లవాత్మక మార్పులు ఏర్పడినవి. వైద్యపరిశ్రమ కోసం హార్మోన్లు మరియు ప్రతిదేహాలు వాణిజ్యపరంగా ఉత్పత్తి చేయబడుట వైద్య పరిశ్రమలోనే మొదటిది. పునఃసంయోజక హార్మోన్ల వలె ఇన్సులిన్ మానవ పెరుగుదల హార్మోను పునఃసంయోజక టీకాలు మరియు మానవ ఆల్ఫా లాక్టాల్బుమిన్ వంటి పునఃసంయోజక ప్రోటీన్లు ప్రస్తుతం అందుబాటులో ఉన్నాయి.

కావలసిన ప్రోటీన్లను ఉత్పత్తి చేయడానికి జంతువులను జీవరియాక్టర్లుగా (bioreactors) ఉపయోగిస్తారు. ప్రతిదేహాలు అనునవి వ్యాధులను కలిగించే ప్రతిజనకాలకు వ్యతిరేకంగా స్పందించే పదార్థాలు జన్యు మార్పిడి చేసిన జంతువులను బయోరియాక్టర్‌లుగా ఉపయోగించి తయారు చేయవచ్చు. ఈ సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన మోనోక్లోనల్ ప్రతిదేహాలు క్యాన్సర్‌కు, గుండెజబ్బులకు, అవయవ మార్పిడి తిరస్కరణ చికిత్సలకు ఉపయోగపడును. సహజ ప్రోటీన్ ఆసంజన విషపూరితమైనవి కావు. జీవ విచ్ఛిన్నము మరియు అరుదుగా వ్యాధి నిరోధక ప్రతిస్పందనను కలిగిస్తుంది. అందువలన వీటిని స్నాయువులు (tendons) మరియు కణజాలాలను తిరిగి అతికించడానికి, దంతాలలో రంధ్రాలను నింపడానికి మరియు విరిగిన ఎముకలను సరిచేయడానికి ఉపయోగించవచ్చు.

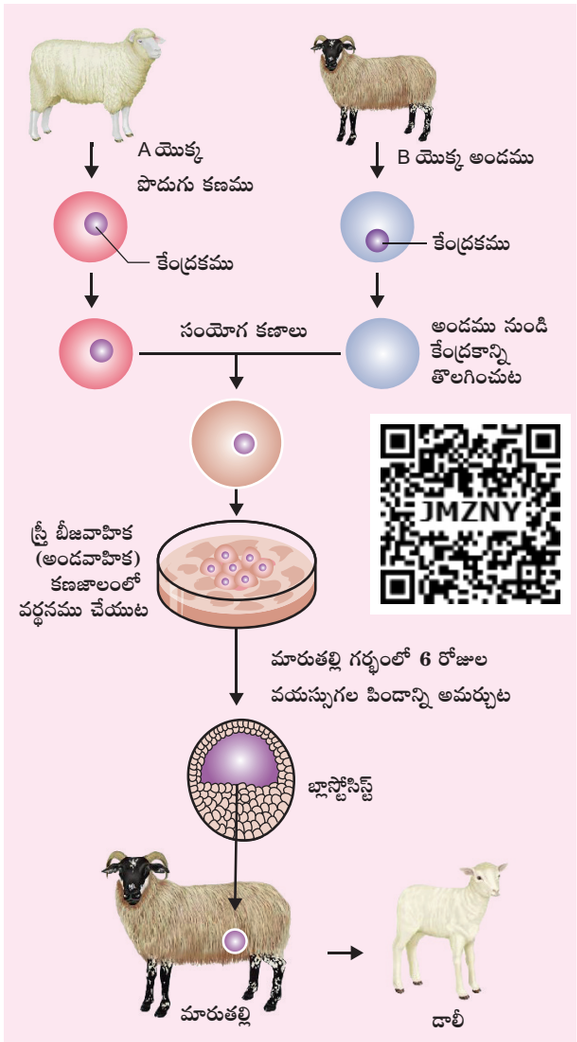
10.7 జంతు క్లోనింగ్ (Animal Cloning)

క్లోనింగ్ ప్రక్రియ ద్వారా జన్యుపరంగా ఒకేరకమైన జీవరాశులను (సహజంగా లేదా కృత్రిమంగా) ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. ప్రకృతిలో అనేక రకాల జీవరాశులు క్లోన్‌లను అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడుతున్నవి. జీవరాశుల ప్రతులను క్లోనింగ్ ద్వారా తయారు చేయుట లేదా కణాల ప్రతులు లేదా DNA ముక్కలు కావడం (అణుక్లోనింగ్) వంటి ప్రక్రియలను జీవసాంకేతిక శాస్త్రం సూచిస్తుంది.

ఇయాన్ విల్మట్ మరియు కాంప్‌బెల్ (Ian Wilmut and Campbell) అను శాస్త్రజ్ఞులు 1997 వ సం॥లో క్లోనింగ్ పద్ధతి ద్వారా మొదటిగా (మొదటి క్షీరదం) డాలీ అను గొర్రెపిల్లను అభివృద్ధి చేసారు. కేంద్రకబదిలీ పద్ధతి మరియు **సర్వసామర్థ్యం** యొక్క దృగ్విషయమును ఉపయోగించి జన్యుమార్పిడి క్లోన్, డాలీని అభివృద్ధిచేసారు. వివిధ కణాలు, కణజాలాలు, అవయవాలు, మరియు పూర్తిజీవిని చేసే సామర్థ్యమును **సర్వసామర్థ్యము** సూచిస్తుంది.

దాత గొర్రె (ewe) యొక్క క్షీరగ్రంథిలోని పొదుగు కణాలను (శరీర కణాలు) వేరుచేసి, వాటికి 5 రోజుల వరకు పోషకాలు ఇవ్వకుండా ఉంచుతారు. పొదుగు కణాలు సాధారణ పెరుగుదల చక్రమును చూపవు, సుప్తావస్త దశ లోనికి వెళ్ళును. మరియు అవి సర్వసామర్థ్యమును కలిగి ఉండును. మరొక దాత గొర్రె నుండి అండమును సేకరించి మరియు అందులోని కేంద్రకమును తొలగిస్తారు. అది కేంద్రక రహిత అండముగా గా మారును. సుప్తావస్తలో ఉన్న క్షీరగ్రంథి కణమును పొదుగు కణమును కేంద్రకరహిత అండములోనికి ప్రవేశపెడుతారు. క్షీరగ్రంథికణం యొక్క బాహ్య పొర చీలిపోయి అండము, కేంద్రమును కప్పి వేయుటకు అనుమతించును. సంయోగకణము మారుతల్లిగా నుండు వేరొక ఆడగొర్రె (ఈవ్)లోని ప్రతిస్థాపించబడును. 5 నెలల తరువాత డాలీ అను గొర్రెపిల్ల పుట్టినది. ప్రౌఢ జంతువు నుండి విభేధన చెందిన శరీర కణము నుండి ఫలదీకరణ (fertilization) లేకుండా పుట్టిన మొదటి క్లోన్ డాలీ **(పటము 10.8)**.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 201 03-02-2023 15:51:43



పటము. 10. 8 డాలీ క్లోనింగ్

క్లోనింగ్ జంతువుల వలన కలుగు ప్రయోజనాలు మరియు నష్టాలు (Advantages and Disadvantages of Cloning Animals)

ప్రయోజనాలు:

- చికిత్సా ప్రయోగాలు మరియు వైద్యపరిశోధనలకు ఉపయోగపడును. ఇది ఔషధ రంగంలో ప్రోటీన్లు మరియు ఔషధాల ఉత్పత్తిలో సహాయపడుతుంది.
- మూలకణ పరిశోధనకు తోడ్పడును.
- జంతువులను క్లోనింగ్ చేయడం వలన అంతరించి పోతున్న జాతులను కాపాడవచ్చును.

నష్టాలు:

- జంతు మరియు మానవ కార్యకర్తలు దీనిని జీవవైవిధ్యానికి ఆపదగా భావిస్తారు. ఇది పరిణామాన్ని మారుస్తుంది, జనాభా మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థపై ప్రభావం చూపుతుంది.
- ఈ ప్రక్రియ శ్రమతో కూడుకున్నది మరియు చాలా ఖరీదైనది.
- ఈ ప్రక్రియ జంతువులను భాదించును.
- మారు తల్లులు ప్రతికూల పరిస్థితులను వ్యక్తపరచుట మరియు క్లోన్ చేసిన జంతువులు వ్యాధులతో బాధపడుటచే అధిక మరణాలరేటు ఉన్నదని నివేదికలు తెలుపుతున్నాయి.
- క్లోన్ చేసిన జంతువుల మాంసం వినియోగించడం ద్వారా మానవ ఆరోగ్యాన్ని కొన్ని సందర్భములలో సరిచేయవచ్చును.
- డాలీలో కనిపెట్టిన విధంగా క్లోన్ చేయబడిన జంతువులను సాధారణ జీవరాశులతో పోలిస్తే పితృ జీవరాశికంటే త్వరగా వార్ధక్యం చెందుతాయి మరియు స్వల్ప ఆరోగ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- క్లోనింగ్ వలన జంతువులలో జన్యులోపాలు ఏర్పడటానికి అవకాశం కలుగును.
- 90% కంటే ఎక్కువ క్లోనింగ్ ప్రయత్నాలు చురుకైన సంతానం ఉత్పత్తి చేయడంలో విఫలమవుతాయి.

మీకు తెలుసా?

ఇయాన్ విల్మట్ మరియు కాంప్‌బెల్ ఒక ప్రౌఢ గొర్రె యొక్క పొదుగు నుండి 277 కణాలను తొలగించి, ఆ కణాలను 277 ఫలదీకరణ చెందని అండ కణాలతో కలుపుతారు. దాని నుండి కేంద్రక పదార్థం తొలగించబడుతుంది. ఫలిత పిండాలను 6 రోజులు వర్ధనం చేసిన తరువాత వారు 29 పిండాలను మారుతల్లి గర్భంలోకి ప్రతిస్థాపన చేసారు మరియు వాటి నుండి ఒక డాలీ మాత్రమే ఉత్పత్తి చేయబడినది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 202 03-02-2023 15:51:43

జీన్ 'నాకౌట్' (knock out) అనునది జన్యుపరంగా యాంత్రికత చేయబడిన జీవి, ఇది ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పనిచేయని విధంగా ఉండు జన్యువులను దాని క్రోమోజోమ్‌లలో కలిగి ఉంటుంది.

10.8 నైతిక సమస్యలు (Ethical Issues)

చవకైన ఔషధాలు, నాణ్యమైన పండ్లు మరియు కూరగాయలు, తెగులు నిరోధక పంటలు, వ్యాధులకు స్వదేశీయమైన వ్యాధి నివారణ విధానాలు మరియు చాలా వివాధాలను జీవసాంకేతిక సాస్త్రం సమాజానికి అందించును. దీనికి ముఖ్యంగా ప్రధాన కారణం ఆధునిక జీవసాంకేతిక శాస్త్రంలో జన్యువులను ఇచ్ఛానుసారముగా మార్చుట. ఈ విధంగా జన్యువులను ఇచ్ఛానుసారముగా మార్చుట వలన అనుకోని వివాదాలు ఏర్పడవచ్చుని ప్రజలు భయడుతున్నారు. పునఃసంయోజక DNA సాంకేతికత వలన కలుగు ప్రధానమైన భయం ఏమనగా, ప్రత్యేకమైన సూక్ష్మజీవులను అనుకోకుండా లేదా ఉద్ధ్యేశపూర్వకంగా యుద్ధ ప్రయోజనం కోసం అభివృద్ధి చేయుట. దీని వలన అంటువ్యాధులు (epidemics) లేదా పర్యావరణ విపత్తులు ఏర్పడటానికి కారణం కావచ్చును. జన్యుయాంత్రికత వలన కలిగే ప్రమాదం గురించి ఆందోళన చెందుతున్నప్పటికీ, దీని వలన ప్రమాదాల స్వల్పంగా ఉంటాయి. మరియు సంభావ్య ప్రయోజనాలు గణణీయంగా ఉంటాయి.

10.9 జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర నిభందనలు/ నియంత్రణలు (Regulations in Biotechnology)

జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర ఉత్పత్తులు మరియు జన్యుపరంగా మార్పుచెందిన జీవుల ఉత్పత్తి అమ్మకానికి మరియు వాడకానికి ముందు ఈ నిభందనలు వర్తిస్తాయి. ఉత్పత్తులను వాడకానికి (GMO`s) ను జాగ్రత్తగా పరీక్షిస్తారు, వివరాలను పత్రాలలో నయోదు చేస్తారు. జన్యుమార్పిడి చేసిన జీవుల యొక్క వివరాలు నమోదు చేయబడుతాయి మరియు నిర్థేశించబడిన సూచనల ప్రకారం ఉపయోగించవలెను. ఈ నిబంధనల రూపకల్పన అనునది ప్రజలను జీవరాశులను మరియు పర్యావరణాన్ని రక్షించడానికి రూపొందించబడ్డాయి. భారతీయ జీవసాంకేతికశాస్త్ర అధికార నియంత్రణ (Biotechnology Regulatory Authority of India-BRAI) అనునది GMOs లో సహా జీవసాంకేతిక ఉత్పత్తులు వాటి ఉపయోగం కోసం భారతదేశంలో ఏర్పడిన ప్రతిపాధిత నియంత్రణ సంస్థ భారత దేశంలో జన్యుయాంత్రికత చేసిన ఉత్పత్తులు ఆమోదానికి పర్యావరణ, అడవులు మరియు వాతావరణ మార్పులు (భారతదేశం) మంత్రిత్వ శాఖ పరిధిలోని ఒక సంస్థ జన్యు యాంత్రిక శాస్త్ర ఆమోద సంఘము (Genetic Engineering Approval Committee (GEAC)) బాధ్యత వహిస్తుంది. బిల్లు ఆమోదించినట్లుయితే, దాని బాధ్యత BRAI యొక్క ఉపవిభాగమైన పర్యావరణ అంచనా సంఘము (Environmental Appraisal Panel - EAP) చేత తీసుకోబడుతుంది. సమాజంలో జీవసాంకేతికఔశాస్త్ర ఉత్పత్తులు మరియు జీవుల వాడకం, దిగుమతి మరియు తయారీపై అభిప్రాయాన్ని అందించడానికి BRAI మరియు వాటాదారులు జాతీయ జీవసాంకేతిక సలహా మండలి (National Biotechnology Advisory Council - NBAC) యొక్క పనితీరును పర్యవేక్షించడానికి ఒక అంతర మంత్రిత్వ (Inter ministerial) శాఖ పాలక మండలిని ఏర్పాటు చేయాలని ఈ బిల్లు ప్రతిపాదించింది.

GEAC కి రాష్ట్ర జీవసాంకేతిక శాస్త్ర సమన్వయ సంఘము (State Biotechnology Co-ordination Committee-SBCC) మరియు జిల్లాస్థాయి సంఘము (District Level committee- DLC). సహకరిస్తాయి. చాలా ముఖ్యమైన కమిటీలు, సంస్థాగత జీవ భద్రత సంఘము (Institutional Biosafety Committee - IBSC) స్థానిక అమలుకు మరియు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 203 03-02-2023 15:51:43

మార్గదర్శకాలకు బాధ్యత వహిస్తుంది. జన్యువుల ఇచ్ఛానుసార ఉపయోగ సమీక్షా సంఘము (Review Committee on Genetic Manipulation - RCGM) అనుమతినిచ్చే బాధ్యత వహిస్తుంది. జన్తుమార్పిడి పదార్థాల వాణిజ్య ఉపయోగం మరియు పెద్ద ఎత్తున పర్యవేక్షణ బాధ్యతలను GEAC వహిస్తుంది.

అనువర్తనాల యాదార్థస్థితి ఆధారంగా వివిధ ప్రాతిపదికలను అనుసరించి జీవసాంకేతిక శాస్త్ర పరిశ్రమ నియంత్రించబడుతుంది. జీవసాంకేతిక శాస్త్ర విభాగం (DBT) పునఃసంయోజక DNA భద్రత మార్గదర్శకాలను 1990 లో ప్రతిపాదించింది. ఇవి జన్యుపరంగా యాంత్రికత చెందిన జీవరాశుల పరిశోధనా ప్రాంతాలను సూచిస్తుంది. ఈ మార్గదర్శకాలు మరలా 1994లో పునఃపరిశీలన చేయబడ్డాయి.

DBT లో నున్న RCGM భారతీయ వైద్య పరిశోధన సంస్థ (Indian Council for Medical Research - ICMR), భారతీయ వ్యవసాయ పరిశోధన సంస్థ (Indian Council for Agricultural Research- ICAR), శాస్త్రీయ మరియు పారిశ్రామిక పరిశోధన సంస్థ (Indian Council for Scientific and Industrial Research - ICSIR) ప్రతినిధులను కలిగి ఉండును.

పారిశ్రామిక (అభివృద్ధి మరియు నియంత్రణ) చట్టము 1951 ప్రకారం అధికమొత్తంలో ఔషధాలను జీవ సాంకేతికతను ఉపయోగించి ఉత్పత్తి చేయడానికి పరిశ్రమలకు లిఖిత పూర్వక అనుమతి తప్పనిసరిగా ఉండాలి.

వాణిజ్య సంబంధ మేధాసంపత్తి హక్కులు Trade (Related Intellectual Property Rights - TRIPS) ప్రపంచవాణిజ్య సంస్థతో ఒప్పందంలో భాగంగా ప్రధానంగా భారతదేశం ఉండడం వలన వివిధ చట్టాలు వాణిజ్య హక్కు చట్టం 1999 లో అనేక చట్ట సవరణలు చేసింది.

1. పునఃసంయోజక DNA సలహా సంఘము (The Recombinant DNA Advisory Committee - RDAC) → సలహా
2. సంస్థాగత జీవ భద్రత సంఘము (Institutional Biosafety Committee - IBSC)
3. జన్యు ఇచ్ఛానుసార ఉపయోగ సమీక్ష సంఘము (Review Committee on Genetic Manipulation - RCGM)
4. జన్యు యాంత్రిక శాస్త్ర ఆమోద సంఘము (Genetic Engineering Approval Committee - GEAC) → ఆమోదం
5. రాష్ట్ర జీవసాంకేతిక శాస్త్ర సమన్వయ సంఘము (State Biotechnology Coordination Committee - SBCC)
6. జిల్లా స్థాయి సంఘము (District Level Committee - DLC) → పర్యవేక్షణ

జీవచౌర్యం (Biopiracy) బహుళ జాతి కంపెనీలు మరియు ఇతర సంస్థలు, సరియైన అధికార పూర్వ అనుమతి పొందకుండా, సంబంధిత ప్రజలకు పరిహారం చెల్లించకుండా దేశాల నుండి జీవ చౌర్యం చేయుటను జీవచౌర్యం లేదా బయోపైరసీగా నిర్వచించవచ్చు.

జీవనైతికత (Bioethics) జీవశాస్త్రం మరియు వైద్య శాస్త్ర పురోగతి వలన ఉద్భవించుచున్న నైతిక సమస్యలను అధ్యయనం చేయుటను జీవనైతికత లేదా బయో ఎథిక్స్ అంటారు. వైద్య విధానం మరియు అభ్యాసానికి సంబంధించినది కనుక ఇది నైతిక వివేచన అగును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 204 03-02-2023 15:51:43

10.10 జన్యుమార్పిడి జీవుల వలన కలుగు అపాయములు (Possible threats of Genetically Modified Organisms - GMO's)

జన్యుమార్పిడి జీవులను జన్యుయాంత్రికత చెందిన జీవులు అని కూడా అంటారు. అభివృద్ధి చెందిన మరియు అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలలో వ్యవసాయం, అటవీ, జలచర జీవుల పెంపకం, జీవప్రత్యామ్నాయం (bioremediation) మరియు పర్యావరణ నిర్వహణలో జన్యుపరంగా మార్పు చేసిన జీవులు సృష్టించబడి ముఖ్యపాత్ర వహించును. ఏదేమైనా ఉద్ధ్యేశ పూర్వకంగా లేదా అనుకోకుండా జన్యు యాంత్రికత చేసిన జీవులను పర్యావరణంలోకి విడుదల చేయడం కొన్ని పరిస్థితులలో ప్రతికూల పర్యావరణ ప్రభావాలను కలిగిస్తుంది.

జన్యుమార్పిడి జీవుల వలన కలుగు ప్రమాదాలు (The possible risks of GMOs)

క్రొత్త లేదా అంతకంటే ఎక్కువ శక్తివంతమైన తెగుళ్ళు మరియు వ్యాధి కారకాలు సృష్టించబడును. సంబంధిత జన్యుమార్పిడి జీవులలో సంకరీకరణం ద్వారా ఇప్పటికే ఉన్న తెగుళ్ళు తీవ్రమగును **(పట్టిక 10.2).**

- ఎన్నుకొనని జాతులైన మట్టిలోని జీవరాశులు, హానికరము కాని కీటకాలకు, పక్షులకు మరియు ఇతర జంతువులకు హాని కలుగును.
- వ్యవసాయ జీవావరణంలోని జీవ సమాజమును నాశనం చేయును.
- కోలుకోలేని నష్టము లేదా జాతుల వైవిధ్యంలో మార్పులు ఏర్పడుట మరియు జాతులలో జన్యువైవిధ్యం ఏర్పడును.
- మానవ ఆరోగ్యంపై దుష్ప్రభావాన్ని కలిగించును.

GMOs ను పర్యావరణంలోకి విడుదల చేయడం కూడా చాలా పరిణామాలకు దారితీయవచ్చు, ఎందుకనగా జీవ (GMOs) జన్యుమార్పిడి జంతువులలో విభజనలు జరిగి, కొనసాగింపబడి, వ్యాప్తిచెందును. కొన్ని సార్లు వాటి DNA ను ఇతర జీవులలోకి బదిలీచేయవచ్చును. GEOs జన్యుయాంత్రికత జీవరాశులు ఇప్పటికే ఉన్న జీవిని స్థానభ్రంశం చేయును, క్రొత్త జాతులను సృష్టించగలదు. ఇది తీవ్రమైన పర్యావరణ నష్టాన్ని కలిగిస్తుంది. ఈ నష్టాల కారణంగా నియంత్రణ అధికారులు పర్యావరణంలో GEOs యొక్క క్షేత్ర ప్రయోగాలను అనుమతించడంలో జాగురూకత వహిస్తున్నారు.

10.11 జీవభద్రత మార్గదర్శకాలు (Biosafety Guidelines)

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా జన్యుమార్పు చెందిన జీవుకు సంబంధించి **(GMOs)** సంభవించు ఆందోళనల కారణంగా **WHO** (ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ) 1991 లో జీవభద్రతపై అనధికారకంగా పనిచేయు సమూహమును ఏర్పాటు చేసారు. ఈ సమూహము పర్యావరణంలోకి జీవుల విడుదల కోసం స్వచ్ఛంద నిబంధనను సిద్ధం చేసింది. అంతర్జాతీయ జన్యుయాంత్రిక శాస్త్రం మరియు జీవసాంకేతిక శాస్త్ర కేంద్రము ICGEB (International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology) జీవభద్రత మరియు జీవసాంకేతిక శాస్త్రం పర్యావరణ పరంగా సుస్థిరమైన ఉపయోగానికి సంబంధించిన సమస్యలలో ముఖ్యమైన పాత్ర వహించింది. **GMO**ల విడదులకు సంబంధించిన ప్రధాన అంశం –వీటి వలన మానవ ఆరోగ్యం, పర్యావరణం మరియు వ్యవసాయానికి హాని కలుగును. ఇవి ICGEB యొక్క వెబ్‌సైట్‌లో లభించును.

భారతదేశంలో హానికర సూక్ష్మజీవరాశులు మరియు జన్యుయాంత్రికత చేయబడిన జీవరాశులు, కణాలు మొదలైన వాటి తయారీ, ఉపయోగం దిగుమతి, ఎగుమతి మరియు నిల్వకోసం పర్యావరణ పరిరక్షణ చట్టం 1986 (Environmental Protection Act 1986) ద్వారా ఇవ్వబడిన అధికారాలను వినియోగించుకోవడానికి DBT, rDNA భద్రత మార్గదర్శకాలు అమలుచేయబడ్డాయి.

సంస్థాగత జీవభద్రత సంఘము (IBSCs) జన్యు ఇచ్ఛానుసార ఉపయోగ సమీక్ష సంఘము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 205 03-02-2023 15:51:43

పట్టిక 10.2. GMOs యొక్క అపాయములు (Risks of GMOs)

పర్యావరణము	ఆరోగ్యము	వ్యవసాయము
తెగులు నిరోధక GMOs లోని విషపదార్థము ఎన్నుకోబడని జీవులను ప్రతికూలంగా ప్రభావితం చేయును మరియు జీవావరణంనకు హానికలిగించును.	బదిలీ జన్యువుల ద్వారా అనులేఖనము మరియు అనువాదం చెందిన ప్రోటీన్లు మానవులలో మరియు జంతువులలో అలర్జీ ప్రతిచర్యలు చేయగలవు ప్రస్తుతం జన్యామార్పిడిచేసిన ఆహారం సరిగా సూచింపబడలేదు.	తెగుళ్ళు విషాలతో కూడిన GMOs పరిణామ క్రమంగా పెరిగి తెగుళ్ళ జనాభాలో వ్యాధి నిరోధకతను పెంచుతాయి.
సంకరజాతి పరాగసంపర్కం గుల్మనాశక నిరోధ జన్యువులను మరియు అత్యుత్తమమైన కలుపు మొక్కలు 'super-weeds' సృష్టించి వ్యాపింపచేస్తాయి.	జన్యుబదిలీ సమయంలో గుర్తులుగా ఉపయోగించే సూక్ష్మజీవనాశిని నిరోధక జన్యువులు వ్యాధికారక బ్యాక్టీరియాకు వ్యాప్తి చెందుతాయి.	పెద్ద జీవసాంకేతిక కంపెనీలు GM విత్తనాలపై గుత్తాధిపత్య చట్ట పరమైన హక్కులను కలిగి ఉన్నాయి.
తెగుళ్ళు, కలుపు మొక్కలు మరియు పోటీపడే మొక్కలను కూడా నిర్మూలించడం వలన జీవవైవిధ్యం ప్రతికూలంగా ప్రభావితం అవుతుంది.	బదిలీ చేయబడిన జన్యువులు ఉత్పరివర్తనం చెందుతాయి మరియు ఊహించని అపాయాలకు కారణమవుతాయి.	GMOs క్రిమిసంహారిని, గుల్మనాశిని నిరోధక రూపాలలో రెండు ప్రధాన వ్యవసాయ సమస్యలను ప్రదర్శిస్తుంది.

(RCGM), పర్యావరణ మరియు అటవీ మంత్రిత్వ శాఖ యొక్క జన్యు యాంత్రిక శాస్త్ర ఆమోద సంఘము (GEAC) పర్యవేక్షిస్తాయి.

మేధా సంపత్తి హక్కులు మరియు రక్షణ (Intellectual Property Rights - IPR and Protection - IPP)

భూమి, సంపద, గృహోపకరణాలు మరియు వాటి యాజమాన్య హక్కులను కాపాడుటకు కొన్ని చట్టాలు మన దేశంలో అమలు పరచడం జరిగినది. ఈ విధమైన భౌతిక సంపదలు నిర్దిష్టమైనవి కానీ మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవరాశులు, వాటి సాంకేతికములను ఉపయోగించి వ్యాపార ఉత్పత్తులు చేయుట అనునది మేధాసంపత్తి హక్కులకు పరిమితమైనది. ఎవరైనా, ఏదైనా క్రొత్తగా ఆవిష్కరించినచో ఆ సంపూర్ణ హక్కులు వారికే పరిమితం అవుతుంది. మనదేశంలో ఈ మేధా సంపత్తి హక్కుల పరిరక్షణకు చట్టాలు ఏర్పాటుచేయడం జరిగినది. ఆవిష్కర్తల న్యాయ హక్కులు తాత్కాలికమైన, ఏకసామ్యత కలిగినవి.

ఈ ఆవిష్కరణలను ఇతరుల వారి ఆవిష్కరణలకు ఉపయోగించరాదు. ఈ చట్టము జాతీయ మరియు అంతర్జాతీయ స్థాయిలలో సమయానుకూలంగా సూత్రీకరించబడును. క్రొత్త పంట రకము అభివృద్ధి కూడా మేధా సంపత్తి హక్కుల జాబితాలో చేరినది. వృక్ష ప్రజననదారుల హక్కుల జాబితాలో చేరినది. వృక్ష ప్రజననదారు హక్కులు (plant breeders rights' - PBRs) కూడా దీని ద్వారా పరిరక్షించబడుతుంది. క్రొత్త పంటలు ఉత్పత్తి, పరిరక్షణ మార్పిడి జన్యుమార్పిడి విజ్ఞానము జాతుల వినియోగం వాటి జన్యువైవిధ్యం ఈ PBR ద్వారా గుర్తింపబడును. మొక్కప్రజనన దారుల క్రొత్త రకము మొక్కలను అంతకు ముందు ఎవ్వరూ కనిపెట్టని విధంగా ఈ IPR మరియు IPP సంస్థల ద్వారా ప్రభుత్వంచే గుర్తించబడుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 206 03-02-2023 15:51:43

సంపూర్ణ హక్కులు (Patents)

ఈ జీవ సాంకేతిక శాస్త్రం ద్వారా ఎన్నో వ్యాపార పరమైన మరియు ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత కలిగిన వస్తువులను ఉత్పత్తి చేయుచున్నాము. జీవసాంకేతిక శాస్త్ర ఉత్పత్తులు మరియు ప్రక్రియలు ఈ ఆవిష్కరణలో ఇమిడిఉన్నవి. సూక్ష్మజీవరాశులు, జంతువులు, మొక్కలు, కణ వంశాను క్రమం జీవకణాంగాలు, ప్లాస్మిడ్‌లు మరియు జన్యువులు సహజముగా ఉత్పత్తి అగు ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ ఉత్పన్నాలు జరుపు జీవ వ్యవస్థలు కూడా ఈ ఉత్పత్తులకు సంబంధించినవే ఉదా:– ఆల్కహాల్, సూక్ష్మజీవనాశకాలు (Antibiotics).

థామస్ అల్వా ఎడిసన్ అను శాస్త్రవేత్త ప్రపంచంలోనే 1000 కంటే ఎక్కువ హక్కులను ను తీసుకుని వచ్చారు.

జీవసాంకేతిక శాస్త్ర ప్రక్రియలలో వేరుచేయుట, సాగుచేయుట, జీవమార్పిడి ఆవిష్కరణ, సులభమైన మరియు సమర్థవంతమైన ప్రక్రియలు మరియు జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర ఉత్పత్తులను సృష్టించుట మొదలగునవి ఇమిడిఉన్నవి.

ఈ హక్కు అనునది ప్రభుత్వం వారు ప్రత్యేకంగా జారీచేయబడిన ముద్రిత పత్రము. ఈ ముద్రిత పత్రము ప్రత్యేకమైన హక్కును ఆవిష్కర్త ఉపయోగించుటకు, అమ్ముటకు ఒక ప్రత్యేక నిర్దిష్టమైన కాలపరిమితిని సూచిస్తుంది (సాధారణంగా 20 సంవత్సరాలు). ఈ ముద్రిత పత్రము హక్కుల రక్షణ మరియు అధికారమును ఆవిష్కర్తకు ఇస్తుంది. ఈ జీవసాంకేతిక శాస్త్రంలోని హక్కుల ముఖ్య ఉద్దేశం ఏమనగా ఆవిష్కర్తలు వెచ్చించు ధనము, ఆలోచనలు సమయము, శ్రమ మొ॥నవి అన్నియూ వనరులను సమకూర్చుటకే.

హక్కులకు (patents) అవసరమైన ప్రమాణాలు

- ఈ ఆవిష్కరణ నూతనమైనది గానూ, ఉపయోగకరమైనదిగా ఉండాలి.
- ఆవిష్కరణ పునరుత్పత్తి చేసే విధంగా ఉండాలి.
- ఈ పేటెంట్ వినతి పత్రంలో ఆవిష్కరణకు సంబంధించిన వివరములు మరియు హక్కులకు అర్హత కలిగి ఉండాలి.

మీకు తెలుసా?

హక్కు (పేటెంట్) పొందిన మొదటి జీవి 1980 లో జన్యు యాంత్రికత చేసిన జాతి *సూడోమోనాస్ పుటిడా* అనే బ్యాక్టీరియా, దీనిని 1971 లో ఆనంద మోహన్ చక్రబర్తి జన్యుపరంగా రూపొందించారు.

సుంకాలు మరియు వాణిజ్యపరమైన సాధారణ ఒప్పందం మరియు వాణిజ్య సంబంధ మేధాసంపత్తి హక్కులు (General Agreement of Tariffs and Trade - GATT and Trade related IPRs - TRIPs)

1948 వ సం॥లో GATT వారు అభివృద్ధి చెందిన దేశాలలో వివాదములను పరిష్కరించటకు మరియు దేశాలలో ప్రపంచ వాణిజ్య వాటాలను నిర్ణయించుట కొరకు దీనిని రూపొందించడం జరిగినది. అభివృద్ధి చెందిన దేశాలలోని వారు మాత్రమే GATT ప్రయోజనాలు పొందడం జరిగినది. U.S కాంగ్రెస్ వారు 1988 వ సం॥లో ఒక చట్టంను అమలుపరచడం జరిగినది. దానిపేరు "ఆమ్నిబస్ వాణిజ్యం" మరియు కాంపిటీటివ్ నెస్ ఆక్ట్ (పోటీతత్వ చట్టము) – OTCA ఈ చట్టం ప్రకారం U.S దేశస్థులకు, ఈ చట్టములను పరిశోధించే అధికారాన్ని ఇచ్చారు.

భౌగోళిక సూచన (Geographical indication - GI)

ఈ భౌగోళిక సూచన అనునది ఒక ప్రత్యేకమైన భౌగోళిక ప్రాంతము యొక్క లక్షణములు మరియు కీర్తిని తెలుపునట్లుగా సూచించును. G.I లు ప్రత్యేకంగా వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు, ఆహార ఉత్పత్తులు, హస్తకళలు, పారిశ్రమిక ఉత్పత్తులకు ఉపయోగించెదరు. 2004 – 2005 వ సం॥లో భారతదేశంలో G.I గుర్తింపు అందుకున్న ఉత్పత్తి డార్జిలింగ్ టీ తమిళనాడులో G.I గుర్తింపు పొందిన ఉత్పత్తులు కాంచీపురం పట్టు, కోయంబత్తూరు తడి గ్రైండర్, తంజావూరు చిత్రాలు, మధురై మల్లెలు, నాగర్‌కోయిల్ ఆలయ ఆభరణాలు ఉన్నాయి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 207 03-02-2023 15:51:43

ప్రచురణ హక్కు (Copyright)

రచయిత ప్రచురణ హక్కులు కూడా ఈ హక్కుల జాబితా (IPRs) లోకి చేరుతుంది. ఆలోచనలను వ్యక్తపరచుటకు కూడా ఈ రక్షణ హక్కు ఉపయోగపడును ఉదా॥నకు రచయితలు, సవరణ, ప్రచురణ లేదా రెండింటినీ చేయువారు ఈ హక్కులను కలిగి ఉంటారు. పుస్తకంలోని సారాంశమును మరియు తిరిగి రాయుటకు గానీ, తిరిగి ప్రచురణ చేయుటకు గానీ రచయిత అనుమతి లేకుండా చేయరాదు. హక్కులు మరియు వాణిజ్య పరమైన రహస్యములకు ఇది రక్షణ కల్పిస్తుంది. ముద్రీకరించబడిన విషయముల ముద్రణ, రికార్డ్ చేయబడిన వీడియోలు లేదా టేపు చేయబడిన విషయాలకు రక్షణ కల్పిస్తుంది.

జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర పరిధిలోనున్న DNA వరుసక్రమంలోని దత్తాంశము లేదా ఏదైనా ప్రచురించినవి, ఫోటో మైక్రోగ్రాఫ్ మొ॥నవి ఈ ప్రచురణ హక్కుల జాబితాలోకి వచ్చును.

వాణిజ్య చిహ్నములు (Trade marks)

కంపెనీల వారు ఉత్పత్తి చేసిన ప్రత్యేకమైన ఉత్పత్తులు లేదా చిహ్నములు లేదా పదములను వాడుటయే ఈ వాణిజ్య చిహ్నము. ఈ చిహ్నము మూలముగా వాణిజ్యపరంగా ఒక కంపెనీలో తయారు చేసిన వస్తువుకు ఇతర కంపెనీలు తయారు చేసిన అదే వస్తువుకు ఈ చిహ్నము బేధమును సూచిస్తుంది.

జీవసాంకేతిక శాస్త్రం ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ప్రభుత్వ మరియు కార్పోరేట్ వ్యవస్థలలో ప్రత్యేక స్థానాన్ని ఆక్రమించింది. అపరిమితమైన వినతి పత్రముల ద్వారా నిరూపించబడినది. జన్యుపరమైన లోపాలు మరియు వ్యాధుల చికిత్సలలో ఇది ప్రత్యేకమైన స్థానాన్ని కలిగి ఉంది. జీవసాంకేతిక శాస్త్ర ఉత్పత్తులకు ప్రపంచవ్యాప్తంగా మంచి ఆదరణ పెరిగింది. ఆరోగ్యము, వ్యవసాయము, పర్యావరణము మరియ పరిశ్రమలకు సంబంధించిన సమస్యలకు పరిష్కార మార్గము సూచించుటచే భవిష్యత్తులో ఈ విజ్ఞానము ఎంతగానో దోహదపడును. అనేక రకాల వ్యాధులను నివారించుటకు పునఃసంయోజక టీకాలు ఉపయోగపడును.

సారాంశము (Summary)

జీవ సాంకేతిక శాస్త్రం (బయోటెక్నాలజీ) – ఏదైనా సాంకేతిక అనువర్తనాలు జీవ సంబంధ వ్యవస్థలకు వినియోగించడానికి, జీవరాశులు లేదా వాటి ఉత్పన్నాలు తయారు చేయడానికి లేదా ఉత్పత్తులను మార్చడానికి, ప్రత్యేకమైన వినియోగం కోసం వివిధ ప్రక్రియలలో జీవసాంకేతిక శాస్త్రం ఉపయోగపడును. 1919 లో హంగేరియన్ వ్యవసాయ ఇంజనీర్ "కార్ల్ ఎరేకీ" బయోటెక్నాలజీ అను పదమును ప్రతిపాదించిరి. జీవసాంకేతిక శాస్త్రం లో జన్యుయాంత్రిక శాస్త్రం మరియు రసాయన యాంత్రిక శాస్త్రం అను రెండు ప్రధాన సాంకేతికతలు ఉన్నాయి.

జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర అనువర్తనములు నాలుగు ప్రధానమైన పారిశ్రామిక ప్రాంతాలను కలిగి ఉన్నవి. అవి ఆరోగ్య సంరక్షణ (వైద్య), వ్యవసాయం, పరిశ్రమలు మరియు పర్యావరణము. వివిధ వ్యాధులు, నిర్ధారణ, నివారణ మరియు చికిత్సకోసం ఔషధ రంగంలో జీవసాంకేతిక శాస్త్ర పద్ధతులు ఉపయోగించబడుతాయి. పునఃసంయోజక హార్మోన్ల ఉత్పత్తి, పునఃసంయోజక గడ్డకట్టే కారకం – VIII మరియు ఇంటర్‌ఫెరాన్‌లు వివిధ వ్యాధుల చికిత్సలో సహాయపడును పునఃసంయోజక టీకాలను ఉపవిభాగ పునఃసంయోజక టీకాలు, క్రమక్షీణత పునఃసంయోజక టీకాలు మరియు జన్యు పునఃసంయోజక DNA టీకాలు అను మూడు విభాగాలుగా పరిగణిస్తారు.

జన్యు చికిత్స అనే ప్రక్రియ ద్వారా జన్యుపరమైన లోపాలను సరిచేయవచ్చును. ఇది రెండు రకాలుగా ఉండును శరీర కణ జన్యు చికిత్స మరియు ప్రత్యుత్పత్తి కణ జన్యు చికిత్స .

మూలకణాలు బహుకణజీవులలో కనిపించే విభేదన చెందని కణాలు. ఈ కణాలు రెండు రకాలు పిండ మూలకణాలు మరియు ప్రౌఢ మూలకణాలు దెబ్బతిన్న మరియు వ్యాధిగ్రస్త అవయవాలను పునరుత్పత్తి చేసే సామర్థ్యం మూల కణాలకు ఉంటుంది. పునఃసంయోజక DNA సాంకేతికత,

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 208 03-02-2023 15:51:43

పాలిమరేస్ గొలుసు చర్య మరియు ఎలీసా (ELISA) ఎంజైమ్ లింక్‌డ్ ఇమ్యునోసార్బెంట్ ఎస్సే అననవి విశ్వసనీయమైన మరియు ప్రారంభ నిర్ధారణకు సహాయపడే పద్ధతులు.

జంతువుల జీనోమ్ నందు అన్యజన్యువు ను ప్రవేశపెట్టి, తద్వారా వాటి అనువంశిక లక్షణాలను సృష్టించడడం మరియు స్థిరపరచు ప్రక్రియను జన్యుమార్పిడి అందురు.

జీవ ఉత్పత్తి అనునది ఒక జీవి నుండి సంగ్రహించబడిన పదార్థం మరియు వ్యాధుల నివారణ లేదా చికిత్సకోసం ఉపయోగిస్తారు.

ఒక జీవి జన్యుపరంగా సర్వసమానంగా ఉండే వ్యక్తులను సహజంగా లేదా కృత్రిమంగా ఉత్పత్తి చేసే ప్రక్రియను క్లోనింగ్ అంటారు.

జీవసాంకేతిక శాస్త్రంలో పురోగతి మరియు వాటి అనువర్తనాలు చాలా తరచుగా వివాదాలు, నైతిక సమస్యలు మరియు ఆందోళనలతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. జీవసాంకేతిక శాస్త్రంలో ప్రక్రియలు మరియు ఉత్పత్తులను పర్యవేక్షించడానికి మరియు ఆమోదించడానికి చట్టబద్దమైన సంస్థలను ఏర్పరచారు.

అభివృద్ధి చెందిన మరియు అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలలో సుస్థిరమైన వ్యవసాయం, అటవీ, జలచర జీవుల పెంపకం (aquaculture), జీవప్రత్యామ్నాయం (bioremediation) మరియు పర్యావరణ నిర్వహణలో జన్యుపరంగా మార్పుచెందిన జీవులు సానుకూల పాత్రను పోషిస్తాయి. DNA పునఃసంయోజకత కోసం అనేక దేశాలు జీవభద్రత మార్గదర్శకాలు రూపొందించాయి.

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. మొదటి వైద్య జన్యు చికిత్స _____ వ్యాధికి జరిగినది.
   అ) AIDS
   ఆ) క్యాన్సర్
   ఇ) సిస్టిక్ ఫైబ్రోసిస్
   ఈ) SCID



2. డాలీ అను గొర్రె _____ ప్రక్రియ ద్వారా రూపొందింది
   అ) జన్యుబదిలీ ద్వారా క్లోనింగ్
   ఆ) బీజకణాల సహాయం లేకుండా క్లోనింగ్
   ఇ) శరీరకణాలను కణజాల వర్ధనం ద్వారా క్లోనింగ్ చేయుట
   ఈ) కేంద్రక బదిలీ ద్వారా క్లోనింగ్

3. జన్యులోపమైన ఎడినోసిన్ డీ ఎమినేస్ లోపం _____ ద్వారా శాశ్వతంగా నయం చేయవచ్చు.
   అ) ఎంజైము పునస్థాపన చికిత్స
   ఆ) ADA cDNA కలిగిన జన్యుయాంత్రికత చేసిన లింఫోసైట్లను ఆవర్తనంగా ఇవ్వడం
   ఇ) ఎడెనోసిన్ డీ ఎమినేస్ ప్రేరేపకాలను ఇవ్వడం
   ఈ) ఎముక మజ్జాకణాల నుంచి ADA ను ఉత్పత్తి చేయగల జన్యువును పిండ తొలిదశలో ప్రవేశపెట్టడం.

4. ఇన్సులిన్ యొక్క రెండు గొలుసు (శృంఖలం) లలో ఎన్ని అమైనో ఆమ్లాలు అమర్చబడి ఉంటాయి?
   అ) A గొలుసులో 12 మరియు B గొలుసులో 13
   ఆ) A గొలుసులో 21 మరియు B గొలుసులో 30
   ఇ) A గొలుసులో 20 మరియు B గొలుసులో 30
   ఈ) A గొలుసులో 12 మరియు B గొలుసులో 20

5. PCR, ఉష్ణోగ్రత ద్వారా నియంత్రించబడే మూడు విభిన్న దశలలో ముందుకు సాగుతుంది. అవి
   అ) విస్వాభావీకరణ, మందశీతలీకరణ, సంశ్లేషణ
   ఆ) సంశ్లేషణ, మందశీతలీకరణ, విస్వాభావీకరణ
   ఇ) మందశీతలీకరణ, సంశ్లేషణ, విస్వాభావీకరణ
   ఈ) విస్వాభావీకరణ, సంశ్లేషణ, మందశీతలీకరణ

6. PCR లో ఉపయోగపడే DNA పాలిమరేస్‌కు సంబంధించి క్రింది ప్రకటనలో ఏది నిజం?
   అ) గ్రహీత కణాలలో ప్రవేశ పెట్టిన DNA ను బాధించడానికి ఇది ఉపయోగపడుతుంది.
   ఆ) ఇది ఎంచుకోదగిన మార్కర్ గా పనిచేయును.
   ఇ) ఇది వైరస్ నుంచి వేరుచేయబడును
   ఈ) ఇది అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద చురుకుగా ఉటుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 209 03-02-2023 15:51:43

7. ఎలీసా ప్రధానంగా దేనికి ఉపయోగపడుతుంది?
   అ) ఉత్పరివర్తనాలను గుర్తించడం
   ఆ) వ్యాధికారకాలను గుర్తించడం
   ఇ) కావలసిన లక్షణాలను కలిగియున్న జంతువులను ఎంచుకోవడం
   ఈ) కావలసిన లక్షణాలను కలిగిన మొక్కలను ఎంచుకోవడం

8. జన్యుమార్పిడి జంతువులలో _____
   అ) కొన్ని కణాలలో అన్య DNA ఉండును
   ఆ) అన్ని కణాలలో అన్య DNA ఉండును
   ఇ) కొన్ని కణాలలో అన్య RNA ఉండును
   ఈ) అన్ని కణాలలో అన్య RNA ఉండును.

9. వ్యాధికారక జీవికంటే, జీవరాశి భాగాలను ఉపయోగించే టీకాలను ఏమంటారు?
   అ) ఉపవిభాగ పునఃసంయోజక టీకాలు
   ఆ) క్రమక్షీణత పునఃసంయోజక టీకాలు
   ఇ) DNA టీకాలు
   ఈ) సాంప్రదాయక టీకాలు

10. GEAC అనగా _____
    అ) జీనోమ్ యాంత్రిక కార్యాచరణ సంఘము
    ఆ) భూ పర్యావరణ కార్యాచరణ సంఘము
    ఇ) జన్యు యాంత్రిక ఆమోద సంఘము
    ఈ) జన్యు మరియు పర్యావరణ ఆమోద సంఘము

11. PCR యొక్క ప్రతిచక్రంలో అవసరమైన ప్రైమర్ల సంఖ్యను పేర్కొనండి? PCR లో ప్రైమర్ల మరియు DNA పాలిమరేస్ యొక్క మూల జీవరాశిని పేర్కొనండి?

12. PCR ను ఉపయోగించి జన్యునమూనా యొక్క విస్తరణ ఎలా జరుగుతుంది?

13. జన్యుయాంత్రికత (జన్యు ఇంజనీరింగ్) ఇన్సులిన్ అనగానేమి?

14. 'రోసీ' ఒక సాధారణ ఆవు కంటే భిన్నంగా ఉంటుంది ఎందుకు? వివరించండి.

15. పునఃసంయోజక DNA(rDNA) సాంకేతికత రాకముందు ఇన్సులిన్ ఎలా పొందబడింది? అప్పుడు ఎదుర్కొన్న సమస్యలు ఏమిటి?

16. ఎలీసా అనునది ప్రతిజనకము ప్రతిదేహము ప్రతిచర్యల సూత్రాల ఆధారంగా రూపొందిన ఒక సాంకేతికత ఫినైల్ కీటోనూరియా వంటి జన్యుపరమైన వ్యాధి యొక్క జీవాణువుల ద్వారా వ్యాధినిర్ధారణలో ఈ పద్ధతి ఉపయోగించవచ్చా?

17. జన్యు చికిత్స అనునది ఒక వ్యక్తికి సాధారణ జన్యువును అందిచడం ద్వారా జన్యులోపాన్ని సరిచేసే ప్రయత్నం. ఈ విధానం ద్వారా ఆ క్రియా చర్య పునరుద్ధరించబడుతుంది. ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతైన ఎంజైమ్ పునస్థాపన చికిత్స అని పిలువబడే జన్యు ఉత్పత్తిని అందించడం ద్వారా కూడా ఈ క్రియాచర్య పునరుద్ధరించబడును. మీ అభిప్రాయం ప్రకారం ఏది సరియైన ఎంపిక? మీ సమాధానానికి తగిన కారణములు రాయండి?

18. జన్యుమార్పిడి జీవులు అనగానేమి? ఉదాహరణములిమ్ము.

19. ఒక వ్యక్తి అనురక్షిత లైంగిక సంపర్కము కారణముగా అతను HIV భారిన పడ్డాడని భావించి రక్త పరీక్ష చేసుకుంటే, ELISA వంటి పరీక్ష ద్వారా కనుగొనవచ్చునా? లేదా? అలా అయితే ఎందుకు? కాకపోతే ఎందుకు? వివరించుము.

20. ADA లోపాన్ని ఎలా సరిచేయవచ్చో వివరించండి?

21. DNA టీకాలు ఏవి?

22. శరీర కణ జన్యు చికిత్స మరియు ప్రత్యుత్పత్తి కణ జన్యు చికిత్స మధ్యగల బేధములేవి?

23. మూలకణాలు అనగా నేమి? వైద్యరంగంలో వీటి పాత్రను వివరించండి.

24. అనువంశిక వ్యాధితో జన్మించిన వ్యక్తికి జన్యు చికిత్స ద్వారా చికిత్స చేయడం అనునది జీవసాంకేతిక శాస్త్ర అనువర్తనాలలో ఒకటి.

i. జన్యు చికిత్స అనగానేమి?

ii. మొట్టమొదట ఏయే అనువంశిక వ్యాధులను నయంచేయుటకు వైద్య జన్యు చికిత్స ఉపయోగించబడినది?

iii. ఈ వ్యాధికి చికిత్స చేయడానికి జన్యు చికిత్స లో ఉన్న దశలను పేర్కొనుము?

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 210 03-02-2023 15:51:44

25. అంటువ్యాధి యొక్క ప్రారంభ వ్యాధి నిర్ధారణకు PCR ఒక ఉపయోగకరమైన సాధనం వివరించండి?

26. పునఃసంయోజక టీకాలు అంటే ఏమిటి? వాటి రకాలను వివరించండి?

27. డాలీ అనే గొర్రెను క్లోనింగ్ చేయడం, శాస్త్రీయంగా సాధించిన అతిపెద్ద పువ్యాధితి ఎందుకు? వివరించండి.

28. క్లోనింగ్ యొక్క ఉపయోగాలు మరియు నష్టాలను పేర్కొనండి.

29. పునఃసంయోజక ఇన్సులిన్ తయారు చేయు విధానమును వివరించండి.

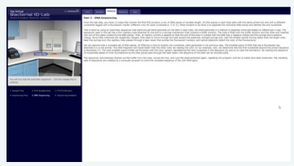
30. జన్యుమార్పిడి చేసిన జీవుల (GMOs) వలన సంభవించే నష్టాలు ఏవి?



ICT CORNER

జీవసాంకేతిక శాస్త్రం యొక్క అనువర్తనాలు

జన్యుమార్పిడి ఈగను సృష్టించుట



విధానం :

దశ – 1: కార్యాచరణ పేజీని తెరవడానికి **URL** ను టైప్ చేయండి లేదా **QR** కోడ్‌ను స్కాన్ చేసి, ప్రారంభించడానికి **"ల్యాబ్"** ను నొక్కండి

దశ – 2: కర్సర్ గుర్తు **"చెయ్యి"** చిహ్నంగా మారిన చోటు నొక్కండి అది తదుపరిదశకు దారి తీస్తుంది.

దశ – 3: **DNA ను సిద్ధంచేయడానికి** లైట్ అవుట్ పుట్ ను పరిశీలించడానికి ఆరు దశలను పరిశీలించండి.

దశ – 4: ఉపయోగాలు తెలుసు కోవడానికి ల్యాబ్ ప్రాంతానికి దిగువ ఉన్న **"ట్రాన్స్‌జెనిక్ ఫ్లైస్"** వాడండి డైలాగ్ బాక్స్‌ను అన్వేషించండి.



Step 1



Step 2



Step 3



Step 4

మెరుగైన జీవితం కోసం జీవసాంకేతిక శాస్త్రం యొక్క అనావర్తనాలు URL:

http://media.hhmi.org/biointeractive/vlabs/transgenic_fly/index.html?_ga=2.234689054.1812412497.1546851037-264360672.1545143882

*Pictures are indicative only

*Allow flash player

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 211 03-02-2023 15:51:46

యూనిట్ - V

11

అధ్యాయము

జీవరాశులు మరియు జనాభా
(Organisms and Populations)



"ప్రకృతిని కాపాడండి–మన భవిష్యత్తును కాపాడుకోండి"

అధ్యాయ రూపురేఖలు

11.1. జీవరాశులు మరియు పర్యావరణము.
11.2. ఆవాసము
11.3. ప్రధాన నిర్జీవ అనుఘటకాలు (అంశాలు) లేదా కారకాలు
11.4. జీవమండల (Biome) భావన మరియు వ్యాప్తి
11.5 నిర్జీవ కారకాలకు ప్రతిస్పందనలు
11.6. అనుకూలనలు
11.7. జనాభా
11.8. జనాభా లక్షణాలు
11.9. జనాభా వయో పరిమితి విస్తరణ (వ్యాప్తి)
1.10 పెరుగుదల నమూనాలు/రేఖలు
11.11. జనాభా నియంత్రణ
11.12. జనాభా పరస్పర చర్య.

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థులు క్రింది విషయములను విపులంగా మరియు అంతర్గతముగా తెలుసుకోగలరు.

- స్థానిక మరియు భౌగోళిక పంపిణీ – జీవుల సమృద్ధి.
- సంభవించుట, సంవృద్ధి, కార్యకలాపాలలో తాత్కాలిక మార్పులు సంభవించుట.
- జనాభా మరియు సమాజాలలో జీవుల మధ్య పరస్పర సంబంధం.
- నిర్మాణాత్మక అనుకూలన మరియు జీవుల యొక్క భౌతిక వాతావరణానికి క్రియాత్మక సర్దుబాటు.
- ఈ పరస్పర సంబంధాల యొక్క పరిమాణాత్మక అభివృద్ధి.
- జనాభా పెరుగుదల, నమూనాలు, నియంత్రణ.
- జంతు సాంగత్యము–జాత్యంతర్గత (*intraspecific*) మరియు జాత్యంతర (*interspecific*)

జీవావరణ శాస్త్రం ('ecology') గ్రీకు పదం "ఓయికోస్" ('*oikos*') నుండి వచ్చింది. దీని అర్థం "ఇల్లు" మరియు "లోగోలు" అంటే "అధ్యయనం". ఈ విధంగా పరిసరాలు, ఇల్లు, దానిలోని అన్ని జీవరాశులను మరియు ఇంటిని నివాసయోగ్యంగా చేసే అన్ని క్రియాత్మక ప్రక్రియలను కలిగి ఉంటుంది.

జీవావరణ శాస్త్రంలో జనాభా, వివిధ స్థాయిల జీవరాశులను, సమాజం, జీవావరణ వ్యవస్థ మొదలైన వాటిని తెలుసుకొనుటయే. జీవావరణశాస్త్రంలో జనాభా అనే పదాన్ని మొదట ఒక మానవ సమూహాన్ని సూచించడానికి రూపొందించారు. జీవావరణపరంగా సమాజము అనగా ఒక ప్రదేశములోని జనాభాని సూచిస్తుంది. ఒక సమూహములో జీవ (Biotic) మరియు నిర్జీవకాలు (Abiotic) కలిసి పనిచేయడాన్ని జీవావరణ వ్యవస్థ (ecosystem) అంటారు. ఒక పెద్ద ప్రాంతము మరియు ఉపఖండాంతరములోని వృక్ష సంపదకు జీవమండలము (Biome) అనే పదమువాడుకలో ఉన్నది. అతిపెద్ద మరియు దాదాపు స్వయం సమృద్ధి గల జీవ వ్యవస్థను జీవావరణగోళం (Ecosphere) అని పిలుస్తారు. ఇది భూమిపై గల

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 212 03-02-2023 12:30:18

అన్ని జీవరాశులను కలిగిఉంటుంది. జీవరాశుల వ్యాప్తి, సమృద్ధి, ఉత్పత్తి మరియు పరిణామాన్ని నియంత్రించడానికి, భౌతిక వాతావరణంలో పరస్పర సంబంధమును ఏర్పరచుకొంటుంది.

11.1 జీవరాశులు మరియు పర్యావరణము (Organism and its environment)

ప్రతి జీవి వాటి యొక్క నిర్దిష్ట పరిసరములను ఏర్పరచుకుని అక్కడి పర్యావరణముతో పరస్పర సంబంధమును ఏర్పరుచుకొని దానికి తగినట్లుగా అనుకూలనలు అభివృద్ధి చేసుకొనును. జీవులు వివిధ పరిస్థితులలో జీవించి అక్కడ ఉండుటచే దీనికి పర్యావరణము అనే పదము వాడుకలో ఉన్నది. పర్యావరణమును సాధారణంగా ప్రభావితం చేసే అంశాలు కాంతి, ఉష్ణోగ్రత, పీడనం, నీరు మరియు లవణీయత. వీటిని నిర్జీవ (అనుఘటకాలు) (Abiotic components) గా సూచిస్తారు.

పరిసరాలు అస్థిరమైనవి మరియు క్రియాశీలకమైనవి. ఉష్ణోగ్రతల్లో మార్పులు మరియు కాంతి మార్పులు రోజువారీ మరియు కాలానుగుణమైనవి. ఇవి అక్కడ నివసించే జీవులను ప్రభావితం చేస్తాయి. ఒక జీవి యొక్క పెరుగుదల, వ్యాప్తి, సంఖ్య, ప్రవర్తన మరియు ప్రత్యుత్పత్తి పరిసరములలోని వివిధ కారకాల ద్వారా నిర్ణయించబడతాయి.

11.2 ఆవాసము (Habitat)

ఆవాసము అనేది ఒక జీవి లేదా జీవరాశుల సముదాయము నివసించే స్థలాన్ని సూచిస్తుంది. ఇందులో అన్ని జీవ మరియు నిర్జీవ కారకాలు లేదా చుట్టుప్రక్కల పర్యావరణము లోని పరిస్థితులు ఇమిడి ఉంటాయి. ఒక జాతి అన్ని ఆవాస ప్రాంతాలు కలిసి భౌగోళిక వ్యాప్తి (Geographical range) ని ఏర్పరచును. ఆవాసంలోని జీవరాశులు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి ఉండి పోషక స్థాయిలో(trophic levels) భాగంగా ఆహార గొలుసులు మరియు ఆహార జాలకమును రూపొందించుకొనును. ఇవి పోషక స్థాయిలో భాగంగా ఉంటాయి.

ఉదాహరణలు: ఎడారి ఆవాసంలోని ఒంటె, చర్మం మరియు శ్వాసకోశ వ్యవస్థ ద్వారా భాష్పీభవన శీతలీకరణ కోసం నీటిని సమర్థవంతంగా ఉపయోగించగలదు. ఇవి అధిక గాఢత గల మూత్రాన్ని విసర్జిస్తాయి మరియు శరీర బరువులో 25% వరకు నిర్జలీకరణాన్ని (dehydration) తట్టుకోగలవు. ఒంటె గిట్టలు (hoofs) మరియు మోపురం (hump) పొడి ఇసుక వాతావరణమునకు అనుగుణమైన అనుకూలనాలను కలిగి ఉంటుంది.

జల మాధ్యమాలలో నివసించు జంతువులకు సమతాస్థితి (Homeostasis) మరియు ద్రవాభిసరణ సంతులనం నిర్వహించడం ఒక సవాలు. కాబట్టి కణాల సంకోచాన్ని నివారించడానికి సముద్ర జంతువులకు తగిన అనుకూలనాలు ఉన్నాయి. మంచినీటి లోని జీవరాశులు తమ కణాల విస్ఫోటనాన్ని తట్టుకోవడానికి తగిన అనుకూలనాలు కలిగి ఉంటాయి. ఇవే కాకుండా చేప వంటి జీవావరణ వాజములు (చలనమునకు), క్రమబద్ధీకరించబడిన శరీరం (aerodynamic) పార్శ్వ రేఖ వ్యవస్థ (జ్ఞాన), మొప్పలు (శ్వాసక్రియ), వాయుకోశం (తేలడానికి) మరియు మూత్రపిండాలు (విసర్జన) వంటి విస్తృతమైన అనుకూలనాలను కలిగి ఉంటుంది.

గూడు లేదా జీవావరణ గూడు (Niche (or) Ecological Niche)

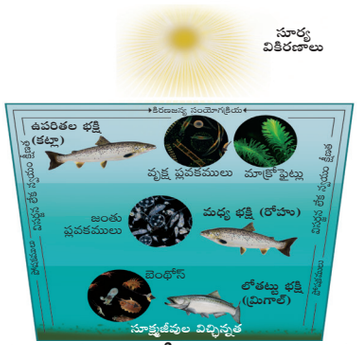
ప్రతి జీవికి ప్రత్యేకమైన ఆవాసాలు ఉన్నందున, ఇది ఒక జీవావరణ గూడును కూడా కలిగి ఉంటుంది. దీనిలో ఒక జీవి ఆక్రమించిన భౌతిక స్థలం మరియు సమాజం లో దాని క్రియాత్మక పాత్రను పోషిస్తుంది. ఒక జీవి యొక్క జీవావరణ గూడు అనునది జీవి ఎక్కడ నివసిస్తుందో దానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. మరియు పర్యావరణ అవసరాల మొత్తాన్ని కూడా కలిగి ఉంటుంది.

చార్లెస్ ఎల్టన్ (1927) మొట్ట మొదటగా 'నిచే' (గూడు) అనే పదాన్ని దాని సమాజం(Comunity) లో ఒక జీవి యొక్క క్రియాత్మక స్థితికి ఉపయోగించారు. సమాజంలో పోల్చదగిన పాత్ర మరియు గూటి కొలతలు కలిగిన జాతుల సమూహాలను గిల్డ్స్ అంటారు. వేర్వేరు భౌగోళిక ప్రాంతాల (geographical regions) లో ఒకే గూటిని ఆక్రమించే జాతులను "పర్యావరణ సమానతలు" అని పిలుస్తారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 213 03-02-2023 12:30:19

చాలా జంతువులు ఒకే సాధారణ ఆవాసాలను పంచుకుంటాయి మరియు వాటి గూళ్ళు (niche) కూడా ప్రత్యేకించబడతాయి. ఆవాసాలలో ఒక ప్రత్యేక జనాభా యొక్క జీవనశైలిని దాని గూడు అంటారు. ఉదాహరణకు క్రికెట్‌లు మరియు మిడతలు దగ్గర సంబంధాన్ని కలిగి ఒకే ఆవాసంలో నివసించే కీటకాలు. అయినప్పటికీ అవి వేర్వేరు జీవావరణ గూళ్ళను ఆక్రమిస్తాయి. మిడత పగటి వెలుగులో చాలా చురుకుగా ఉంటుంది. ఇది సాధారణంగా మొక్కలపై ఉంటూ మొక్క భాగాలను ఆహారముగా తీసుకొనును. క్రికెట్ అనే కీటకము ఒక ప్రదేశములో నివసిస్తున్నప్పటికీ, ఇది చాలా భిన్నముగా ఉంటుంది. పగటిపూట క్రికెట్లు ఆకులు లేదా వృక్షవిచ్ఛిన్నాల (plant debris) క్రింద దాక్కుంటాయి మరియు సాధారణంగా క్రియారహితంగా ఉంటాయి. ఇవి రాత్రి సమయం (nocturnal) లో చురుకుగా ఉంటాయి. క్రికెట్ మరియు మిడత ఒకే నివాసంలో ఉన్నప్పటికీ ఒకరి కార్యకలాపాలకు మరొకటి అంతరాయం కలిగించవు. అందువలన ఒక జీవి యొక్క గూడును, ఆ వాతావరణంలో పెరిగే జీవరాశి యొక్క పూర్తి స్థానం మరియు పనితీరు ప్రత్యేకంగా ఉంటుంది.

కట్లా, రోహు మరియు మ్రిగాల్ ఉన్న ఒక కుంట జీవావరణ వ్యవస్థలో, కట్లా యొక్క జీవావరణ గూడు ఉపరితలంలో నున్న ఆహారమును తీసుకొను (భక్షి) జీవిగాను (Feeder), రోహు మధ్య భాగములోగల నీటిలోని నీటిలోఆహారమును తీసుకొను జీవి మరియు మ్రిగాల్ అడుగు భాగంలో ఉండి ఆహారమును సేకరించును. వాటి నోరు వాటి గూటికి అనుగుణంగా రూపొందించబడ్డాయి. అందువల్ల వాటి ఆవాసాలలో వేర్వేరు స్థానాలు మరియు విధులను కలిగి ఉన్నాయి **(పటము 11.1).**



పటము 11.1. కుంట జీవావరణ వ్యవస్థలో వివిధ రకాల భక్షిణులు (గూడు)

11.3 ప్రధాన నిర్జీవ అనుఘటకాలు (అంశాలు) లేదా కారకాలు (Major Abiotic Components or Factors)

నిర్జీవ కారకాలు (రసాయన మరియు భౌతిక) జీవరాశులలో వాటి వాతావరణంలో మరియు వాటి విధుల పైన ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. సాధారణ నిర్జీవకారకాలు

ఉష్ణోగ్రత (Temperature)

ఎటువంటి పర్యావరణంలోనైనా వేడిమి లేదా ఉష్ణోగ్రత తీవ్రత మరియు చల్లదనము అనునవి అవసరమైన అస్థిర కారకములు జీవగోళంలో జీవక్రియలు, ప్రవర్తన, ప్రత్యుత్పత్తి, అభివృద్ధి మరియు మరణం వంటి అనేక ముఖ్యమైన కార్యకలాపాలను ప్రభావితం చేస్తుంది. పర్యావరణం యొక్క కనిష్ఠ మరియు గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రత కణము యొక్క మనుగడను (The survival of the cell.) క్రమపరచును.

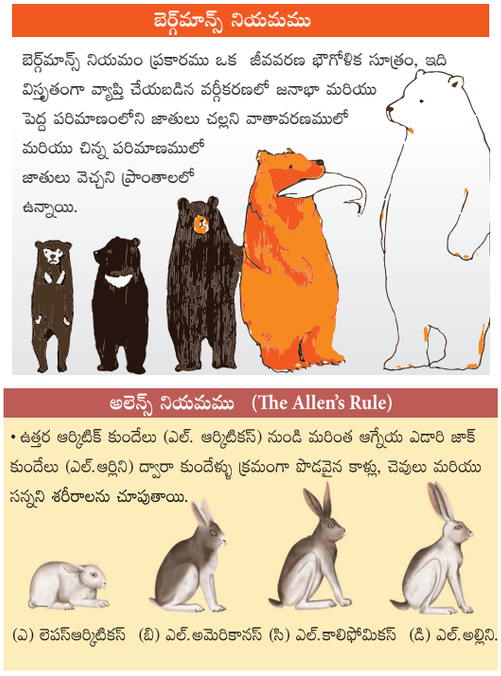
వాంట్ హోఫ్స్ యొక్క నియమము (van't Hoff's rule)

ప్రతి 10°C పెరుగుదలచే జీవక్రియ కార్యకలాపాల రేటు రెట్టింపు అవుతుంది లేదా 10°C తగ్గటంతో ప్రతి జీవ చర్య రేటు సగానికి తక్కువగును. ఈ నియమాన్ని వాంట్ హోఫ్స్ నియమం అంటారు. ప్రతి చర్య రేటుపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం ఉష్ణోగ్రత గుణకం లేదా క్వీన్ (Q_{10}) విలువ వ్యక్తీకరించబడుతుంది. Q_{10} విలువలు X°C వద్ద ప్రతిచర్య రేటు మరియు (X-10°C) వద్ద ప్రతిచర్య రేటు మధ్య నిష్పత్తిని తీసుకుంటాయి. జీవన వ్యవస్థలో Q_{10} విలువ సుమారు 2.0. Q_{10} విలువ 2.0 అయితే, దీని అర్థం 10°C పెరుగుదల మరియు జీవక్రియ రేటు రెట్టింపు అవుతుంది.

జీవరాశులలోని జీవప్రక్రియలను ఎంజైములు నియంత్రిస్తాయి. ఈ ఎంజైములు ఉష్ణోగ్రతకు సున్నితంగా ఉండును. అనేక జీవులలో లింగ నిర్ధారణ మరియు లింగ (స్త్రీ/పురుష) నిష్పత్తి, బీజ కోశ పరిపక్వత, బీజ కణోత్పత్తి (gametogenesis), ప్రత్యుత్పత్తి, ఉష్ణోగ్రత ద్వారా ప్రభావితమవుతాయి. కొన్ని వాతావరణాలలో జంతువుల పరిమాణం మరియు రంగు ఉష్ణోగ్రత

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 214 03-02-2023 12:30:19

ద్వారా ప్రభావితమవుతుంది. చల్లటి ప్రదేశాలలో పెరిగే పక్షులు, క్షీరదాలు వెచ్చటి ప్రాంతములో పెరిగే వాటికన్నా శరీర పరిమాణములో ఎక్కువగా ఉంటాయి. **బెర్గ్‌మాన్స్‌నియమము** (Bergmann's rule). ఉష్ణరక్త జంతువులు (Warm blooded animals) చల్లటి వాతావరణంలో నివసించునవి, ఉష్ణ వాతావరణంలో పెరిగే మిగిలిన జీవులతో పోల్చిన చిన్న కాళ్ళు, చెవులు మరియు ఇతర అనుబంధాంగాలను కలిగి ఉంటుంది. దీనిని **అలెన్స్ నియమము** (Allen's rule) అందురు. కొన్ని జల వాతావరణాలలో నీటి ఉష్ణోగ్రత మరియు చేపల ప్రత్యేక (మెరిస్టిక్) లక్షణాల మధ్య విలోమ సంబంధం ఉంటుంది. ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా ఉండుటచే వెన్నెముక గల లో గల వెన్ను పూసల సంఖ్య ఎక్కువగా ఉంటాయి **జోర్డాన్ నియమము** (Jordon's rule).



ఉష్ణోగ్రత జీవుల వ్యాప్తిని ప్రభావితం చేస్తుంది. సమశీతోష్ణ మరియు ధ్రువ ప్రాంతాలతో పోల్చినప్పుడు ఉష్ణ మండలములో జనాభా సాంద్రత మరియు వైవిధ్యం ఎక్కువ (Density of population).

ఉష్ణోగ్రతకు అనుకూలనాలు (Adaptation of temperature)

జీవరాశుల మనుగడ కొరకు ఉష్ణోగ్రతకు అనుకూలనాలను కలిగి ఉండుట ముఖ్యము. విస్తృత వ్యాప్తి గల ఉష్ణోగ్రతలో మనుగడ సాధించగల జీవరాశులను **యూరిథెర్మ్స్** అంటారు (పిల్లి, కుక్క, పులి, మానవుడు). యూరిథెర్మి వలన ఒక పరిణామమునకు ప్రయోజనం కలుగును. మంచు యుగాలలో జాతుల మనుగడకు చల్లని ఉష్ణోగ్రతలకు (కోల్డ్–యూరిథెర్మి) అనుకూలనలు చాలా అవసరం. అదనంగా విస్తృత ఉష్ణోగ్రతలలో జీవించగల సామర్థ్యం ఉన్న జాతులు ఇతర ప్రాంతాలలో నివసించు సామర్థ్యాన్ని పెంచుతుంది. ఇది ప్రకృతి వరణం (natural selection) కు ప్రయోజనకరముగా ఉంటుంది. యూరిథెర్మి అనేది జీవరాశుల ఉష్ణోగ్రత, క్రమబద్ధీకరణకు (thermoregulation) ఒక అంశంగా ఉండును.

కొన్ని జీవరాశులు కొద్దిపాటి ఉష్ణోగ్రతను మాత్రమే తట్టుకోగలవు. వీటిని **స్టినోథెర్మ్స్** అంటారు (చేపలు, కప్పలు, బల్లులు మరియు పాములు).

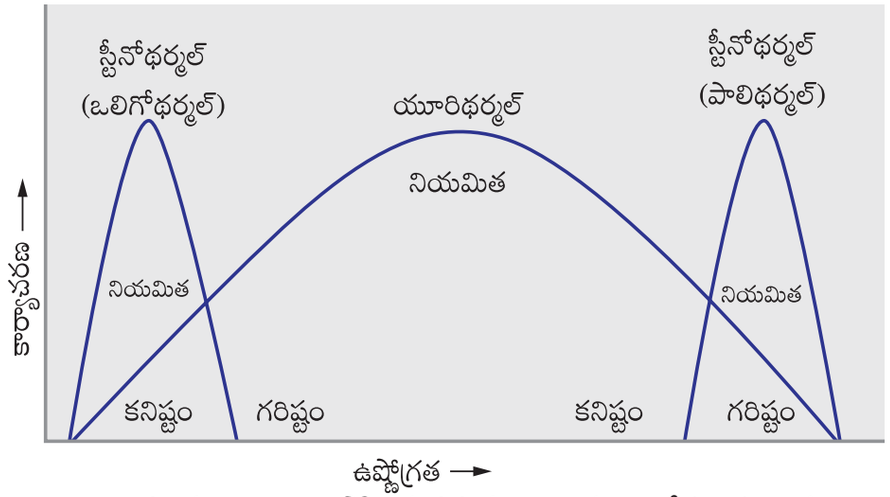
కాలక్రమేణ, పరిణామం ద్వారా వివిధ జీవావరణ ఆవాసాలలోని జంతువులు ఉష్ణోగ్రత మార్పులకు భిన్నమైన వైవిధ్యాలు మరియు అనుకూలనాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇది వేర్వేరు ఆవాసాలలో జీవించడానికి మరియు గూడుల ను అభివృద్ధి చేయడానికి వీలుగా ఉంటుంది. తీవ్రమైన ఉష్ణోగ్రతలను సమయములందు జీవరాశులు ఉష్ణ నిరోధక సిద్ధబీజాలు, కోశాలు *(ఎంటమీబా)*, గడ్డకట్టని ప్రోటీన్లు (యాంటీ ఫ్రీజ్ ప్రోటీన్లు – ఆర్కిటిక్ చేపలు) ఏర్పడడం ద్వారా అనుకూలత పొందుతాయి. తీవ్రమైన శీతాకాలాలు మరియు వేసవి కాలాలను అధిగమించడానికి శీతాకాలపు సుప్తావస్త (Hibernation) మరియు గ్రీష్మ కాలపు సుప్తావస్త (Aestivation) ఉపయోగకరమైన అనుకూలనలు. కొన్ని పరిస్థితులలో అధిక ఉష్ణోగ్రత ఫలితంగా ఆహారం మరియు నీటి కొరతను అధిగమించడానికి తగిన వలసపోవుట అగును **(పటము 11.2).**

కాంతి (Light)

ఇది ఒక ముఖ్యమైన మరియు అవసరమైన నిర్జీవ కారకం. జీవావరణ పరంగా నాణ్యత (తరంగధైర్ఘ్యం లేదా రంగు), కాంతి యొక్క తీవ్రత (గ్రామ్ కేలరీలలో వాస్తవ శక్తి) మరియు వ్యవధి (పగటిపూట కాలవ్యవధి) జీవరాశులకు ముఖ్యమైనవిగా భావిస్తారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 215 03-02-2023 12:30:21

పెరుగుదల, వర్ణద్రవ్యం, వలస మరియు ప్రత్యుత్పత్తిని కాంతి ప్రభావితం చేస్తుంది. కాంతి యొక్క తీవ్రత మరియు పౌనఃపున్యం జీవక్రియ కార్యకలాపాలు జన్యుఉత్పరివర్తనాలను ప్రేరేపిస్తాయి. (UV, X- కిరణాలు) దృష్టికి కాంతి అవసరం. గుహ నివాస జీవరాశి(కందర జీవులు)లో కళ్ళు సరిగా అభివృద్ధి చెందకపోవడం లేదా లేక పోవడం ద్వారా ఇది రుజువు అవుతుంది. జంతువులలో కాంతిద్వారా అనుకూల పరిస్థితులలో డయోఫాస్ కూడా ప్రభావితమవుతుంది. వేసవిలో పెరుగుతున్న కాంతిలో పక్షులలో బీజకోశాలు మరింత చురుకుగా మారుతాయి. కాంతి నిమ్న జంతువులలో చలనము మరియు కదలికలను ప్రభావితం చేస్తుంది.



పటము 11.2. ఉష్ణోగ్రత సహనం ఆధారంగా జీవరాశులు **రకాలు**

కాంతి అనుచలనం (ఫోటోటాక్సిస్): జీవరాశి యొక్క కదలిక కాంతికి ప్రతిస్పందనగా ఉంటుంది. ధనాత్మక కాంతి అనుచలనం (positive phototaxis) లో కాంతి వైపు కదలిక ఉంటుంది. ఉదాహరణము చిమ్మటి పురుగు (Moths). ఋణాత్మక కాంతి అనుచలనం (negative phototaxis)లో కాంతికి దూరంగా వెళుతుంది. ఉదా॥ యూగ్లీనా, వాల్వాక్స్ వానపాము.

కాంతి అనువర్తనం (ఫోటోట్రోఫిజం): ఒక జీవరాశి యొక్క పెరుగుదల లేదా ధోరణి కాంతి వైపుగా ఉండును. సూర్యకాంతి పువ్వు కాంతి వైపుగా ప్రతిస్పందించుట ధనాత్మక కాంతి అనువర్తనం (positive phototropism), మొక్కల వేర్లు కాంతికి దూరంగా పెరుగుటను గమనిస్తాము. దీనిని ఋణాత్మక కాంతి అనువర్తనం (negative phototropism) అంటారు.

కాంతి అనుగమనం (ఫోటోకైనసిస్): చలించు వేగంలో మార్పు లేదా మలుపు తిరిగే చలన శక్తి గల జీవరాశులలోగాని, కణాలలో గాని కాంతి తీవ్రతకు ప్రతిస్పందనగా ఉండుటను కాంతి అనుగమనం (Photokinesis) అంటారు. ఇది యాధృచ్ఛికముగా అన్ని దిశలలో కాంతికి అనుగుణముగా చలిస్తుంది.

నీరు (WATER)

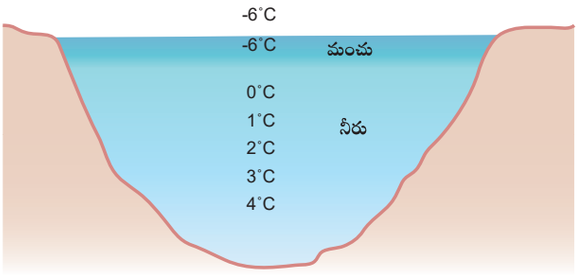
భూమిపై జీవితం సముద్రాలలో ప్రారంభమైనది. అన్ని రకాల జీవరాశుల మనుగడకు నీరు అవసరం. భూమి యొక్క ఉపరితలం 3/4వ వంతు నీటితో కప్పబడి ఉంటుంది. వాయువు, ద్రవ మరియు ఘన అను మూడు స్థితులలో నీరు కనబడుతుంది.

భూమి పై నీరు రెండు రకాలుగా ఉంటుంది. అవి మంచి నీరు (నదులు, సరస్సులు, కుంటలు) మరియు ఉప్పునీరు (సముద్రాలు మరియు మహాసముద్రాలు). కరిగిన లవణాల ఆధారంగా కఠినమైన నీరు (క్యాల్షియం/మెగ్నీషియం యొక్క సల్ఫేట్‌లు/ నైట్రేట్లు) లేదా మృదువైన నీరుగా ఉంటుంది. కఠినమైన నీటిని మరగబెట్టినప్పుడు దానిలోని కఠినత్వం తొలగించబడినచో, ఆ నీటిని తాత్కాలిక కఠిన నీరు అంటారు. మరగబెట్టిన తరువాత కూడా కఠినముగా ఉన్నచో అది శాశ్వత కఠిన నీరుగా పరిగణించబడుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 216 03-02-2023 12:30:21

నీటి యొక్క ముఖ్యమైన లక్షణాలు (Essential properties of water)

- మృత్తిక నిర్మాణం (పీడోజెనెసిస్)లో నీరు ఒక ప్రధాన కారణమగును.
- ఇది వివిధ జీవావరణ వ్యవస్థలకు మాధ్యమం.
- ఇది వాతావరణములో తేమగా మరియు లిథోస్ఫియర్ యొక్క బయటి పొరలుగా ఉంటుంది మరియు భూమిపై అసమానంగా వ్యాప్తి చెంది.
- నీరు గాలి కంటే బరువుగా ఉంటుంది మరియు జల మాధ్యమానికి ఎక్కువ ఉత్ప్లవనము కలిగిస్తుంది. ఇది జీవరాశులు వివిధస్థాయిలల్లో తేలియుండుటకు (ప్లవనము/Buoyancy) తోడ్పడుతుంది.
- నీరు అధిక ఉష్ణ సామర్థ్యం మరియు గుప్త వేడిని కలిగి ఉంటుంది. దీనివలన ఇది పెద్ద మొత్తంలో వేడిని నిలువ ఉంచగలదు. అందువలన మహా సముద్రాలు మరియు సరస్సులు సాపేక్షంగా స్థిరమైన ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉంటాయి. జీవ గోళం కూడా సాపేక్షంగా స్థిర ఉష్ణోగ్రత లో ఉంటుంది.
- నీరు భౌతికంగా ప్రత్యేకమైనది. ఎందుకంటే ఇది ద్రవంగా కాకుండా ఘనం (మంచు)గా తక్కువ సాంద్రతతో ఉంటుంది.
- నీరు గడ్డకట్టినప్పుడు (0^0C), అది సంకోచింపబడుతుంది. ద్రవరూపములో నీరు (4^0C) వద్ద గరిష్ట సాంద్రతను కలిగి ఉంటుంది. కానీ తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో గణనీయంగా విస్తరిస్తుంది. దీనివల్ల మంచు నీటిపై తేలుతుంది. నీటి ఉపరితలములో మాత్రమే ఘనీభవింపజేస్తుంది. ఉపరితలం క్రింద నీరు ద్రవరూపంలో ఉంటుంది. సుస్థిరమైన జీవితమును (Sustaining life) నిలబెట్టుటకు ఉపయోగపడుతుంది. **(పటము 11.3)**.
- నీటిని "విశ్వ ద్రావణి" (Universal solvent) గా పరిగణిస్తారు. జీవావరణ వ్యవస్థలో రసాయన పదార్థములను నిర్జీవ భాగాల నుండి జీవన అనుఘటకాలకు రవాణా చేయబడే ప్రధాన మాధ్యమం నీరు అగును.
- నీటికి అధిక తలతన్యత (surface tension) ఉంటుంది. ఇది పుప్పొడి, దుమ్ము మరియు నీటి స్ట్రైడర్లు (water striders) సాంద్రత నీటి కంటే ఎక్కువగా ఉన్నప్పటికీ నీటిలో తేలుతాయి.



పటము 11.3. ఉష్ణమండలము నందు చల్లని నీటి నిల్వప్రాంతాలు

మృత్తిక (Soil)

ఇది సేంద్రియ పదార్థాల మిశ్రమము. ఖనిజాలు, వాయువులు, ద్రవాలు మరియు జీవుల మిశ్రమము ఇవన్నీ చేరి జీవించుటకు మద్దతు ఇస్తాయి. మృత్తికామండలమును **పీడోస్ఫియర్** అంటారు. మాత్రుక పదార్థాలు అయిన రాళ్ళ నుండి మృత్తిక ఏర్పడుతుంది. దీని విచ్ఛేదమును పీడోజెనిసిస్ (Pedogenesis) లేదా పిండ మృత్తిక (embryonic soil) అంటారు. ఇది నాలుగు ప్రధాన విధులను కలిగి ఉంది.

- మొక్కల పెరుగుదలకు మాధ్యమం.
- నీటి నిల్వ మరియు శుద్ధీకరణకు తోడ్పడుతుంది.
- భూ వాతావరణాన్ని మార్పు చెందుతుంది.
- అనేక జీవరాశులకు నివాసమును కల్పించును. తద్వారా మృత్తిక మార్పు చెందును.

మృత్తిక అనేక క్షితిజ సమాంతర పొరలను కలిగి ఉండును. దీనిని మృత్తిక సూచన దృశ్యం (మట్టి తరళం–Soil Profile) అంటారు.

మృత్తిక లక్షణాలు (Properties of Soil)

1. మృత్తిక యొక్క నిర్మాణము (Texture of soil) మృత్తిక యొక్క అమరిక మృత్తిక రేణువుల పరిమాణంతో నిర్ణయించబడుతుంది. రేణువుల పరిమాణ వ్యత్యాసాల ఆధారంగా ఇసుక, అడుసు మరియు బంకమట్టి వంటి మృత్తిక రకాలు కలవు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 217 03-02-2023 12:30:22

2. **రంధ్రయుత సామర్థ్యం (Porosity):** ఇచ్చిన పరిమాణంలో మట్టి రేణువుల మధ్య ఉన్న స్థలాన్ని రంధ్ర ప్రదేశాలు అంటారు. రంధ్రాల స్థలం లేదా మధ్యంతర ప్రదేశాలు ఆక్రమించిన మట్టి పరిమాణ శాతాన్ని మృత్తిక యొక్క రంధ్రయుత సామర్థ్యం అంటారు.
3. **మృత్తిక పారగమ్యత (Permeability of soil):** రంధ్ర ప్రదేశాల ద్వారా నీటి ప్రవాహమును నిర్ణయించే మృత్తిక లక్షణాన్ని మృత్తిక పారగమ్యత అంటారు. మృత్తిక పారగమ్యత నేరుగా రంధ్రాల పరిమాణంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. నీటి నిల్వ సామర్థ్యం మృత్తిక రంధ్రయాత్ర సామర్థ్యం పై విలోమంగా ఆధారపడి ఉంటుంది.
4. **మృత్తిక ఉష్ణోగ్రత (Soil Temperature):** మృత్తిక సౌర వికిరణం ద్వారా వేడిని పొందుతుంది, సేంద్రియ పదార్థాలు కుళ్ళిపోయి భూమి లోపల నుండి వేడి శక్తిని పొందుతుంది. మృత్తిక ఉష్ణోగ్రత విత్తనాల అంకురోత్పత్తి, వేర్ల పెరుగుదల మరియు స్థూల మరియు సూక్ష్మజీవుల జీవసంబంధ కార్యకలాపాలను ప్రభావితం చేస్తుంది.
5. **మృత్తికలోని నీరు (Soil water):** మృత్తికలో నీరు ఒక ముఖ్యమైన ద్రావణి (Solvent) మాత్రమే కాక మరియు రవాణా కారకము. మృత్తిక నిర్మాణము మట్టి రేణువుల అమరిక మరియు దట్టముగా కూడా కలిగి ఉండును. మొక్కలకు మరియు జంతువులకు మృత్తికను నివాసయోగ్యంగా చేస్తుంది.

పవనము (Wind)

ఒక నిర్ధిష్ట దిశ నుండి పవనము యొక్క సహజ కదలిక వేగంగా ఉంటే దాన్ని గాలి అంటారు. దీనికి రెండు ప్రధాన కారణాలు: భూమధ్య రేఖ, ధ్రువాల మధ్య వేడి మరియు గ్రహం యొక్క భ్రమణం (కొరియోలిస్ ప్రభావం). పుప్పొడి రేణువులు, విత్తనాలు, రవాణా మరియు పక్షులు ఎగురుటకు కూడా గాలి సహాయపడుతుంది. ఇది పవన శక్తికి మూలం అయితే, ఇది మృత్తికా క్రమక్షయం (Soilerosion) నకు కూడా కారణమవుతుంది. గాలి వేగాన్ని అనిమోమీటర్ (Anemometer)తో కొలుస్తారు.

తేమ (Humidity)

వాతావరణంలో తేమ కనిపించని ఆవిరి రూపంలో ఉండుటను వాతావరణంలోని తేమ అందురు. దీనిని సాధారణంగా సంపూర్ణమైన తేమ, సాపేక్ష ఆర్ద్రత లేదా నిర్ధిష్ట తేమ అని వ్యక్తీకరిస్తారు. సంపూర్ణ తేమ అంటే ఇచ్చిన ఘనపరిమాణము లేదా గాలి ద్రవ్యరాశిలో ఉన్న మొత్తం నీటి ఆవిరి. ఇది ఉష్ణోగ్రతను పరిగణనలోకి తీసుకోదు.

సాపేక్ష ఆర్ద్రత (Relative humidity) మన గాలిలో ఉండే నీటి ఆవిరి మొత్తం మరియు అదే ఉష్ణోగ్రత వద్ద సంతృప్తతతకు (Saturation) అవసరమైన మొత్తంలో ఒక శాతంగా వ్యక్తీకరించబడుతుంది. అధిక శాతం అంటే, ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద గాలి – నీటి మిశ్రమం మరింత తేమగా (సాపేక్ష ఆర్ద్రతగా) ఉంటుంది. తేమను హైగ్రోమీటరు (Hygrometer)తో కొలుస్తారు.

ఎత్తు (Altitude)

ఈ కారకం ప్రధానంగా ఎత్తు లేదా వాలు జీవావరణ వ్యవస్థలో లేక జీవమండలములో ఉష్ణోగ్రతను మరియు అవపాతాన్ని ప్రభావితం చేస్తుంది. ఎత్తు పెరిగేకొలది ఉష్ణోగ్రత మరియు ఆక్సిజన్ సాంద్రత తగ్గుతుంది. తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వలన అధిక ఎత్తులో సాధారణంగా వర్షానికి బదులుగా మంచు ఏర్పడును.

జంతువులు పర్యావరణ మార్పులకు వాటి ప్రతి స్పందనను సహేతుకంగా తక్కువ వ్యవధిలో సవరించడాన్ని పరసరాలను అనుకూల పరచుకొనుట **అక్లిమటైజేషన్** ఎంటారు. మైదానాల నుండి అధిక ఎత్తుకు మారిన ప్రజలు వారి కొత్త ఆవాసాలలో స్థిరపడిన కొద్ది రోజుల్లోనే ఎర్ర రక్త కణాలు అధికముగా ఉండుటను గమనించవచ్చు. తక్కువ వాతావరణ ఆక్సిజన్ మరియు అధిక ఆక్సిజన్ కొరతను ఎదుర్కోవడానికి ఇది వారికి సహాయ పడుతుంది.

11.4 జీవమండల భావన మరియు వ్యాప్తి (Concept of biome and their distribution)

జీవమండలాలు అనేవి భూమి యొక్క పెద్ద ప్రాంతాలు, ఇవి సారూప్య లేదా సాధారణ

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 218 03-02-2023 12:30:22

వృక్షసంపద మరియు శీతోష్ణస్థితి పరిస్థితుల (climatic conditions) ను కలిగి ఉంటాయి. భూమిపై స్థిరమైన జీవనాన్ని నిలబెట్టడంలో ఇవి కీలక పాత్రను పోషిస్తాయి. మృత్తిక, వాతావరణం, వృక్షజాలం మరియు జంతుజాలం ద్వారా అవి నిర్దేశించబడుతాయి. జీవమండలాలు విభిన్న జీవసంబంధమైన సామాజికత్వమును కలిగి ఉంటాయి. ఇవి భౌతిక-రసాయన వాతావరణానికి ప్రతిస్పందనలో భాగంగా ఉంటుంది. జీవ మండలాలు (Biomes) ఖండాలలో (continents) కూడా వ్యాప్తి చెందాయి. అందువలన జీవమండలము ఆవాసాల కంటే విస్తృతముగా వాడబడుతున్న పదం అని గమనించవచ్చు. ఒక్కొక్క జీవ మండల వ్యవస్థ వివిధ రకాల ఆవాసాలను కలిగి ఉండును. ఒక జీవ మండలంలో ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, నీటి లభ్యత వంటి కారకాలు ఏ రకమైన జీవులు అనుకూలనాలను జీవులు కలిగి (Adaptations) ఉన్నవో నిర్ణయిస్తాయి **(పటము 11.4).**

జీవమండల లక్షణాలు (Characters of a biome)

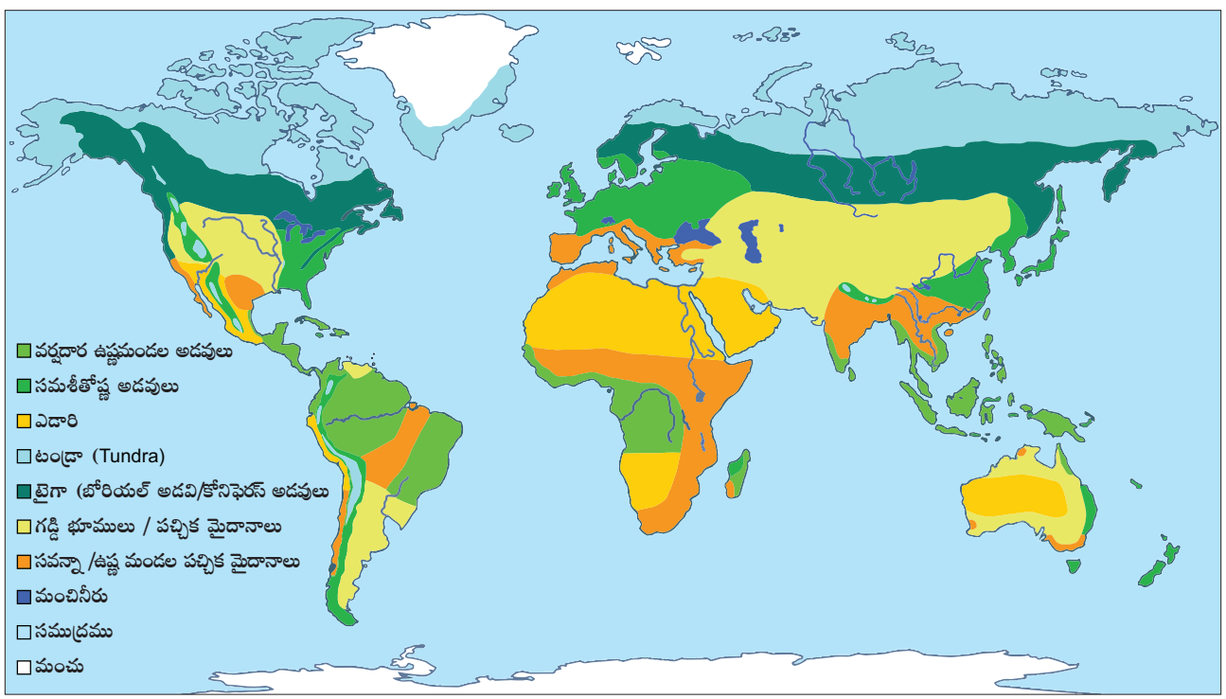
- స్థానం, భౌగోళిక స్థానం (అక్షాంశం, రేఖాంశం)
- శీతోష్ణస్థితి మరియు భౌతిక – రసాయన వాతావరణం.
- ప్రధానమైన మొక్క మరియు జంతు జీవితం.
- జీవ మండలం మధ్య సరిహద్దులు ఎల్లప్పుడూ వివరించబడవు. పచ్చిక మైదానాలు మరియు అటవీ జీవ మండల వ్యవస్థల ప్రాంతంలో ప్రదేశాల మార్పు కనిపిస్తాయి **(పటము 11.5)**.

జల జీవమండలాలు (Aquatic Biomes)

ఇది జీవావరణగోళంలో 71% ఆక్రమించింది. చేపలు వంటి మిలియన్ల జలజీవులకు ఇది నిలయం. ఈ జలజీవుల సమూహము (aquatic bodies) తీరప్రాంతాల శీతోష్ణస్థితిని ప్రభావితం చేస్తుంది.

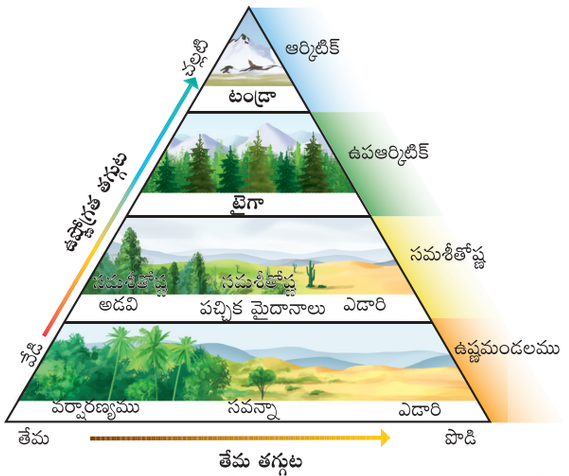
భూమి యొక్క జల జీవ మండలము (Aquatic biomes of earth)

1. మంచి నీరు (సరస్సులు, చెరువులు, నదులు).
2. ఉప్పు నీరు (నదీ ముఖ ద్వారం) (చిత్తడి మృత్తికలు).
3. సముద్ర (పగడపు దిబ్బలు, పెలాజిక్ ప్రదేశాలు మరియు అగాధ ప్రదేశాలు).



పటము 11.4 జీవమండలాలు మరియు వాటి భౌగోళిక వ్యాప్తి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 219 03-02-2023 12:30:22



పటము 11.5. జీవమండలమును జల జీవ మండలము మరియు భూ చర జీవ మండలము గా వర్గీకరింపవచ్చును.

భూచర జీవమండలములు (Terrestrial biomes)

ఇవి ప్రత్యేకమైన ప్రాంతాన్ని ఆక్రమించే మొక్కల మరియు జంతువుల యొక్క పెద్ద సముదాయాలు. ఇందులో పచ్చిక మైదానాలు, టండ్రా ప్రాంతము (భూమిమీద మంచుతో కప్పబడిన ప్రదేశము), ఎడారులు, వర్షధార ఉష్ణమండల అడవులు, ఆకురాల్చే అడవులు మరియు శృంగాకార వృక్షారణ్యాలు (coniferous forests) ఉంటాయి. వాటి ప్రధాన వృక్ష సంపద ద్వారా భూసంబంధమైన జీవమండలాలు వేరు చేయబడతాయి మరియు శీతోష్ణస్థితి ద్వారా ఇందులో నివసించే జీవరాశులు కూడా నిర్ణయించబడుతాయి. వీటిలో కీస్టోన్ జాతులు మరియు సూచిక జాతులు (Indicator Species) వాటి జీవ మండలాలకు ప్రత్యేకమైనవిగా ఉంటాయి. ఈ భూ చర జీవమండలాలు ఆహార వనరులు గాను, శీతోష్ణస్థితి నియంత్రణ గాను, ఆక్సిజన్ (O_2) మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్ సింక్ వలె పనిచేస్తాయి.

భూమి ప్రధాన జీవమండలాలు (బయోమ్‌లు) (Major Biomes of the Earth)

టండ్రా జీవమండలము, టైగా జీవమండలము, పచ్చికమైదాన జీవమండలము, ఆల్పైన్ జీవమండలము, అటవీ జీవమండలము మరియు ఎడారి జీవమండలములు.

టండ్రా జీవమండలము (Tundra Biome)

- ఇది ఆసియా, ఐరోపా మరియు ఉత్తర అమెరికా యొక్క ఉత్తర భాగాల్లో దాదాపు వృక్షరహిత మైదానం.
- శీతాకాలంలో వెలుతురు ఎక్కువగాను ఉంటుంది, పగటిపూట తక్కువగా ఉంటుంది. వేసవి కాలం తక్కువగా ఉండి పగటిపూట వెలుగు ఎక్కువగాను ఉంటుంది.
- అవపాతం సంవత్సరానికి 250మి.మీ. కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. ఇది శాశ్వత మంచు ప్రాంతంగా పరిగణించబడుతుంది.
- ఇక్కడ మరుగుజ్జు బుర్రచెట్లు, కొండరావి చెట్లు, నాచులు, గడ్డి మరియు **సెడ్జెస్**(బురద మొక్కలు) వంటి వృక్షజాలం ఉండును.
- ఇక్కడ జింకలు, ఆర్కిటిక్ కుందేలు, కస్తూరి ఎద్దు, లెమ్మింగ్స్ వంటి టండ్రా శాఖాహారులు నివసిస్తాయి మరియు ఆర్కిటిక్ నక్క, ఆర్కిటిక్ కుందేలు, గండుపిల్లి, మంచువలె గుడ్లగూబ వంటి మాంసాహారులు నివసిస్తాయి. ధ్రువపు ఎలుగుబంట్లు తీర ప్రాంతాలలో నివసిస్తాయి.
- తీవ్రమైన శీతాకాలాల కారణంగా చాలా జంతువులు వలస పోతాయి. ఉదాహరణకు వేసవిలో అనేక తీర పక్షులు, బాతులు టండ్రాలో గూళ్ళలో ఉంటాయి, శీతాకాలంలో దక్షిణానికి వలస పోతాయి.

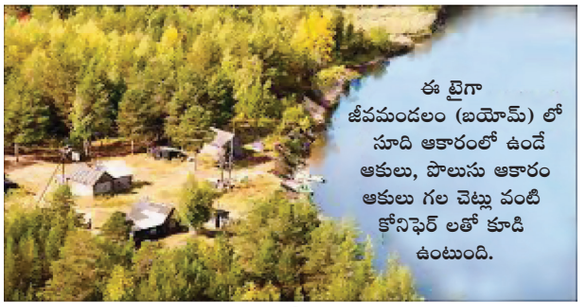
టైగా జీవమండలము (Taiga Biome)

- ఇది టండ్రాకు దక్షిణాన 1300–1450 కిలోమీటర్ల వెడల్పులో ఉన్న ఒక ప్రాంతము. ఈ ప్రాంతంలో ఎక్కువ చలి మరియు ఎక్కువ రోజులు శీతాకాలం (Winter) ఉంటుంది.
- వేసవిలో ఉష్ణోగ్రత 10^0C నుండి 21^0C వరకు ఉంటుంది.
- అవపాతం (Precipitation) సంవత్సరానికి 380–1000మి.మీ. వరకు ఉంటుంది. ఇది

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 220 03-02-2023 12:30:23

శృంగాకార వృక్షారణ్యము. ఇందులో స్ప్రూస్, ఫిర్ మరియు పైన్ వంటి చెట్లు ఉంటాయి. ఇది కలప పరిశ్రమకు ప్రధాన వనరు.

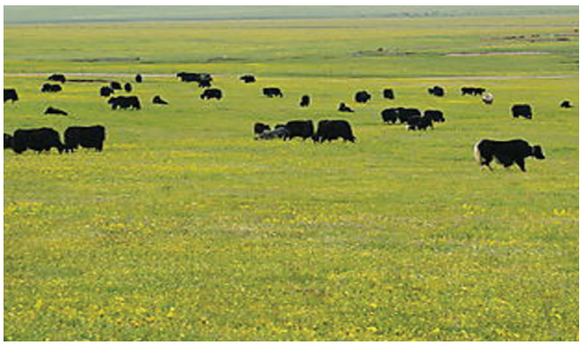
- ఇందులో దుప్పి, కొమ్ములు కలిగిన ఎల్క్, జింక, రైన్ డీర్ మరియు మూస్‌లు ముఖ్యమైన వలస శాఖాహారులు. మూస్‌లు మరియు రైన్ డీర్‌లు (కృష్ణ జింక) శీతాకాలంలో టైగాకు, వేసవిలో టండ్రాకు వలస పోతాయి. శాకాహార ఉడతలు, మంచుతో కూడిన కుందేలు మరియు ప్రీడేటరీ పైన్ మార్టెన్లు వంటి సాధారణ చిన్న క్షీరదాలను కలిగి ఉండును. కలప తోడేలు, గ్రిజ్‌లి ఎలుగుబంటి, నల్ల ఎలుగుబంటి, గండుపిల్లి మరియు వోల్వరైన్‌లు ఇక్కడి ముఖ్యమైన పరభక్షకాలు (predators) **(పటము 11.6)**.



11.6. టైగా జీవమండలము

పచ్చికమైదాన జీవమండలాలు (Grassland Biome)

- పచ్చికమైదాన జీవమండలాలు సమశీతోష్ణ మరియు ఉష్ణమండల ప్రాంతాలలో ఉంటాయి.
- ఇక్కడ వేసవి కాలం చాలా వేడిగానూ, శీతాకాలం చాలా చల్లగా ఉండి మరియు సక్రమంగా లేని వర్షపాతం ఉంటుంది.
- తరచుగా ఎక్కువ గాలులు ఉంటాయి.
- తక్కువ క్రమరహిత వర్షపాతం అనే అంశం సమశీతోష్ణ ఆకురాల్చే అడవి మరియు సమశీతోష్ణ పచ్చికమైదానాల మధ్య వ్యత్యాసాన్ని కలిగిస్తుంది.
- జింకలు, అడవిదున్న, అడవిగుఱ్ఱాలు, జాక్ కుందేళ్ళు, మృత్తిక ఉడతలు మరియు ప్రైరీ కుక్కలు వంటి శాఖాహారాల జంతువులు పుష్కలంగా ఉంటాయి.
- మాంసాహారులైన తోడేలు, నక్కలు, రాబందులు మరియు పాములు ఉంటాయి.
- భారతదేశంలోని పచ్చికమైదనాలలో జంతుజాలములో ఏనుగులు, దున్నపోతులు, గార్ ఖడ్గమృగాలు మరియు దుప్పులు ఉంటాయి.
- పచ్చిక మైదాన వృక్షజాలంలో సూది గడ్డి, అడవి వోట్స్, ఫాక్స్ టైల్, వరై గడ్డి మరియు గేదెలగడ్డి (Buffalo grass) ఉండును **(పటము 11.7)**



పటము 11.7. పచ్చికమైదన జీవ మండలాలు

ఆల్పైన్ (ఎత్తైన పర్వత ప్రాంత) జీవమండలము (Alphine Biome)

- ఇది వృక్షాగ్ర రేఖ (Timber line) కంటే చాలా ఎత్తులో ఉండే పర్వత ప్రాంతము. ఇక్కడ విశిష్టమైన వృక్ష మరియు జంతు జాతులు ఉంటాయి. దీనిని ఆల్పైన్ ప్రాంతం అని కూడా అంటారు. ఈ జీవమండలమును పైనుంచి వరుసగా హిమానీ ప్రాంతము, ఉప హిమానీ ప్రాంతమ, పచ్చిక మండలము, పొదల మండలం గా గుర్తించవచ్చు. తరువాత వృక్షాగ్ర రేఖతో కలిసిపోతుంది.
- హిమాలయాల మంచు ప్రాంతము సగటు సముద్రమట్టానికి 5100 మీటర్ల ఎత్తులో మరియు ఆల్పైన్ ప్రాంతములో 3600 మీటర్ల ఎత్తులో ఉన్నది జీవావరణ దృక్పథం నుండి వృక్షాగ్ర రేఖ పరిమితికి పైన ప్రాంతము తీవ్ర పర్యావరణ పరిస్థితులను ప్రదర్శిస్తుంది. ఇది ఈ ప్రాంతం యొక్క బయోటా ను బాగా ప్రభావితం చేస్తుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 221 03-02-2023 12:30:23

- హిమాలయాల యొక్క ఆల్పైన్ ప్రాంతములో జంతు సమూహాలు తక్కువగా ఉంటాయి. ఆల్పైన్ ప్రాంతము యొక్క అనేక అకశేరకాలు (Invertebrates) పరభక్షకాలు మరియు ఇవి సరస్సులలో, ప్రవాహాలలో, సెలయేరులలో నివసించును. సకశేరుకాలు (vertebrates) చేపలు మరియు ఉభయచరాలలో పూర్తిగా కనిపించవు మరియు సరీసృప జంతుజాలం బాగా క్షీణించబడి ఉండును.

మీకు తెలుసా?

చారిత్రాత్మకంగా జీవమండలాలను శీతోష్ణస్థితి మార్పులుగా పిలుస్తారు. దీనికి ఒక మంచి ఉదాహరణ **సహారా ఎడారి** ఇది కొన్ని సంవత్సరాల క్రితం ఈ ప్రాంతంలో నది ప్రవహించు పచ్చని ప్రకృతి దృశ్యం. అందువల్ల నీటి ఏనుగులు, జిరాఫీలు, మొసళ్ళు వంటి తగిన జంతుజాలం పుష్కలంగా చెట్లమధ్య నివసించేవి. కాలక్రమేణ వాతావరణం ఎండిపోయింది. ఇది ఇప్పుడు మన గ్రహంలో అతిపెద్ద ఎడారిగా మారింది. జంతువులు మరింత అనుకూలమైన పరిస్థితుల కోసం పక్కనే ఉన్న ప్రాంతాలకు వలస వెళ్ళాయి

(మూలం: జాతీయ భూగోళశాస్త్రం)

- ఆల్పైన్ ఫేసిలియా, బియర్ గడ్డి, బ్రిసిల్‌కోన్‌పైన్, నాచు క్యాంపియన్, పాలిలెపిస్ అడవులు, పిగ్మీ బిట్టర్ రూటు మరియు అడవి బంగాళాదుంపలు ఆల్పైన్స్‌లో ఉండు వృక్షజాలములు.

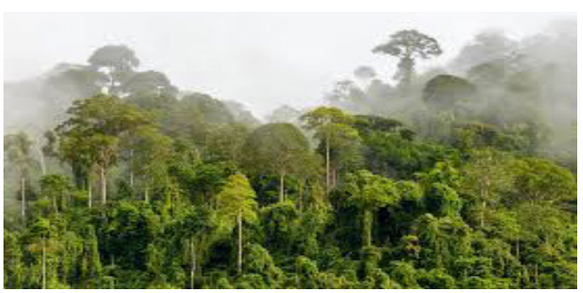
అరణ్య జీవమండలములు (Forest biomes)

అటవీ అనేది పెద్ద సంఖ్యలో వృక్షాలు ఉన్న ప్రాంతాలను వివరించడానికి ఉపయోగించే విస్తృత పదం. **(పటము 11.8)** అరణ్య జీవమండలాలు వివిధ రకాల జీవ సముదాయాలను కలిగి ఉంటాయి. ఉష్ణమండల అడవులు మరియు సమశీతోష్ణ అడవులు ప్రధాన అరణ్య జీవమండలములగును.

ఉష్ణమండల అడవులు (Tropical forest)

- ఇవి భూమధ్య రేఖ సమీపంలో కలవు. (ఉత్తరాన అక్షాంశాలు 23.5 మరియు దక్షిణాన 23.5 మధ్య)
  - ప్రత్యేక ఋతువులు ఉష్ణమండల అడవుల ప్రధాన లక్షణం. ఇక్కడ రెండు ఋతువులు మాత్రమే ఉంటాయి. (వర్షాకాలం మరియు పొడి వాతావరణకాలం) శీతాకాలం ఉండదు. పగటిపూట కొద్ది మార్పులతో దాదాపు పన్నెండు గంటలు ఉంటుంది.
  - సగటు వార్షిక ఉష్ణోగ్రత 20°C మరియు 25°C మధ్య సమానంగా వ్యాప్తి చెందును.
  - వార్షిక వర్షపాతం 2000 మి.మీ. కంటే ఎక్కువ.
  - మృత్తిక ఆమ్లత్వమును మరియు తక్కువ పోషకాలను కలిగి ఉండును. ఇక్కడ కుళ్ళిపోవడం వేగంగా జరుగుతుంది.
- వృక్ష పందిరిలు (Tree canopy) అనేక పొరల తో మరియు నిరంతరాయంగా ఉండి, తక్కువ కాంతి చొచ్చుకుపోయేలా చేస్తుంది.
  - వృక్షజాలం అత్యధిక వైవిధ్యమైనది. ఒక చదరపు కిలోమీటరులో 100 వేర్వేరు వృక్ష జాతులు ఉండును. చెట్లు 25–35 మీటర్ల పొడవు కలిగి, బట్రెస్ ట్రంకుతో మరియు ఆధారంగా ఉండే లోతుగా లేని వేర్లతో సతతహరిత పొడవైన ముదురు ఆకుపచ్చ పత్రాలతో ఉంటాయి. ఇక్కడ ఆర్కిడ్లు, బ్రోమెలియడ్స్, తీగలు (లయానాస్), పెర్నులు, నాచులు మరియు తాటి రకాలు సాధారణ వృక్షసంపద ఉండును.
  - అధిక సంవృద్ధత కలిగిన వైవిధ్యం ఉన్న జంతుజాలం పక్షులు, గబ్బిలాలు, చిన్న క్షీరదాలు మరియు కీటకాలను కలిగి ఉంటుంది.

భూమి మీద ఉన్న ఉష్ణమండల అడవులలో సగానికిపైగా ఇప్పటికే నశింపబడినవి.



పటము 11.8. అరణ్య జీవమండలము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 222 03-02-2023 12:30:23

సమశీతోష్ణ అడవులు (Temperate forest)

- ఈ అడవులు తూర్పు ఉత్తర అమెరికా, ఈశాన్య ఆసియా, పశ్చిమ మరియు మధ్య ఐరోపాలలో కలవు.
- సక్రమమైన రుతువులను కలిగి. శీతాకాలం ప్రత్యేకంగా ఉండును. 4–6 నెలలు మంచు లేకుండా, మితమైన వాతావరణం మరియు 140–200 రోజులు పెరుగుతున్న కాలంగా పరిగణించబడి సమశీతోష్ణ అడవులను వేరు చేస్తుంది.
- వార్షిక ఉష్ణోగ్రత –30°C నుండి 30°C వరకు ఉంటాయి.
- అవపాతం (750 – 1500మి.మీ.) ఏడాది పొడవునా సమానంగా వ్యాప్తి చెందబడి ఉంటుంది.
- మృత్తిక సారవంతమైనది, కుళ్లిపోయిన పదార్థములు సమృద్ధిగా ఉంటుంది.
- వృక్షసంపద (మధ్యస్థంగా) దట్టంగా ఉంటుంది మరియు కాంతిని చొచ్చుకుపోయేలా చేస్తుంది. దీని ఫలితంగా బాగా అభివృద్ధి చెందిన మరియు సమృద్ధిగా వైవిధ్యభరితమైన వృక్షసంపద మరియు వివిధ జంతువుల స్థిరీకరణ ఉంటుంది.
- వృక్షజాలములో ఒక కిలోమీటరుకు 3–4 వృక్ష జాతులు ఉంటాయి. వృక్షాలు విశాలమైన పత్రాలను కలిగి, సంవత్సరానికి ఒకసారి రాలిపోవునవిగా ఉండును. అవి ఓక్, హికోరీ, బీచ్, హెమ్లాక్, బాస్‌ఉడ్ మార్పుల్, బాస్వుడ్, కాటన్ ఉడ్, ఎల్మ్, విల్లో మరియు వసంత కాలంలో పుష్పించే గుల్మములు ఉంటాయి.
- జంతుజాలములో ఉడతలు, కుందేళ్ళు, స్కన్క్స్, పక్షులు, జింకలు, పర్వత సింహం, గంటు పిల్లులు, టింబర్ ఉల్ఫ్ నక్క మరియు నలుపు ఎలుగు బంట్లు ఉంటాయి.

అసలు సమశీతోష్ణ అడవుల యొక్క చెల్లాచెదురైన అవశేషాలు మాత్రమే ఇప్పుడు ఉన్నాయి.

ఎడారి జీవమండలములు (Desert biomes)

- ఎడారులు భూమి యొక్క ఉపరితలంలో ఐదవ వంతును ఆక్రమిస్తాయి. వర్షపాతం సంవత్సరానికి 250 మి.మీ./ సం॥వ కన్నా తక్కువగా ఉంటుంది.
- వర్షపాతం సాధారణంగా చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. లేదా సుదీర్ఘకాలం వర్షాలు లేని కాలాల మధ్య కేంద్రీకృతమై ఉంటుంది. భాష్పీభవన రేట్లు వర్షపాతం రేటును మించిపోతాయి.
- మృత్తిక గరుకుగాను, చిన్నచిన్న రాళ్ళుగా ఉండి నీరుకు ఇంకేశక్తిని కలిగి ఉండుటచే ఇక్కడ నీరు ఉప ఉపరితలం (Sub surface)లో ఉండదు. సన్నని దుమ్ము రేణువులు మరియు ఇసుక రేణువులు పెద్ద ఇసుకరేణువులను వదిలివేసి ఎగురుతాయి. ఇక్కడ ఇసుక దిబ్బలు సహజంగా ఏర్పడుతాయి.
- సగటు వార్షిక ఉష్ణోగ్రతలు 20–25°Cగా ఉంటుంది. గరిష్ట ఉష్ణోగ్రత 43.5–49°Cగా ఉంటుంది. కనిష్ట ఉష్ణోగ్రత –18°C కి పడిపోతుంది. ఉష్ణోగ్రత పరిధి ఆధారంగా ఎడారులు, వేడి ఎడారులు మరియు చల్లని ఎడారులుగా ఉంటాయి.
- **ఉష్ణ ఎడారులైన** ఉత్తర ఆఫ్రికా సహారా, నైరుతి యు.ఎస్, మెక్సికో, ఆస్ట్రేలియాలో గల ఎడారులు మరియు భారతదేశపు థార్ ఎడారులు తక్కువ అక్షాంశాల (low latitudes) వద్ద ఉండును.
- ఉష్ణ ఎడారులలో ప్రత్యేకమైన వృక్ష సంపద ఉండును. కలబంద, ఎగేవ్, ఒపన్షియా జాతులు, యుఫోర్బియా రాయ్‌లీనా తో పాటు ప్రత్యేకమైన సకశేరుక (vertebrate) మరియు అకశేరుక (invertebrate) జంతువులు ఉన్నాయి.
- వెచ్చని ఎడారుల లో సరీసృపాలు మరియు చిన్న క్షీరదాలు ఆధిపత్య జంతువులుగా ఉంటాయి. భారతీయ ముళ్ళతోక బల్లి, బ్లాక్ బక్, తెల్లటి పాదాల నక్క థార్ ఎడారిలో గల సాధారణ జంతుజాలం. ఇక్కడ కీటకాలు, అరాక్నిడ్లు మరియు పక్షులు కూడా ఉంటాయి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 223 03-02-2023 12:30:23

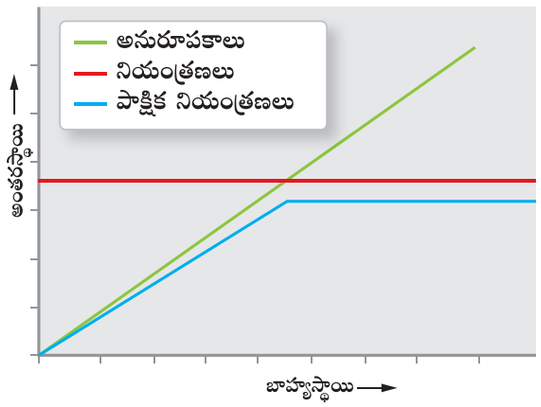
- అంటార్కిటిక్, గ్రీన్‌లాండ్, నియార్కిటిక్ ప్రాంతం, (USA)లోని యొక్క కొన్ని భాగాలు మరియు పశ్చిమ ఆసియాలోని కొన్ని ప్రాంతాలు మరియు భారతదేశంలోని లడఖ్ ప్రాంతాలలో **చల్లని ఎడారులు** (Cold deserts) కలవు.
- జాక్ కుందేళ్ళు, కంగారు ఎలుకలు, కంగారు చిట్టెలుకలు, పాకెట్ చుంచెలుకలు, మిడత చుంచెలుకలు, దుప్పి (Antilope) మరియు మృత్తిక ఉడతలు ఇక్కడ విస్తృతంగా వ్యాప్తి చెందిన జంతువులు.

మీకు తెలుసా?

చిలీ యొక్క అటాకామా ఎడారిలో **వర్షపాతం** తక్కువగా ఉంటుంది. సగటుగా 15మి.మీ. కంటే తక్కువ. కొన్ని సంవత్సరాలు వర్షాలు లేకుండానే ఉంటుంది. సహారాలో సంవత్సరానికి 15మి.మీ కంటే తక్కువ వర్షపాతం ఉంటుంది. కానీ అమెరికన్ ఎడారులలో (ఒక సంవత్సరంలో) వర్షపాతం ఎక్కువ దాదాపు 280మి.మీ. ఉంటుంది.

11.5 నిర్జీవ కారకాలకు ప్రతిస్పందనలు (Responses To Abiotic Factors)

ప్రతి జీవి దాని వాతావరణానికి ప్రతిస్పందిస్తుంది. జీవులు నిర్జీవ పరిస్థితులకు స్పందించడానికి వివిధ మార్గాలు ఉన్నాయి. కొన్ని జీవులు స్థిరమైన శరీర ధర్మ మరియు బాహ్య నిర్మాణ పరిస్థితులను కలిగి పర్యావరణ పరిస్థితిని అధిగమించడానికి చర్యలు చేపట్టగలవు. ఇది ఒక ప్రతిస్పందన **(పటము 11.9)**.



పటము 11.9 పర్యావరణ ఒత్తిళ్లకు జీవుల ప్రతిస్పందన

ప్రతి స్పందనల రకాలు (The types of responses observed)

- **నియంత్రణ (Regulate)** కొన్ని జీవులు శరీరధర్మ మార్గాల ద్వారా సమతా (homeostasis) స్థితిని నిర్వహించగలుగుతాయి. ఇవి స్థిరమైన శరీర ఉష్ణోగ్రత, అయాన్లు లేక ద్రవాభిసరణ సమతుల్యత (Osomatic balance)ను నిర్ధారిస్తాయి. పక్షులు, క్షీరదాలు కొన్ని చిన్న సకశేరుకాలు మరియు అకశేరుకాలు నియంత్రణను కలిగి ఉంటాయి.
- **అనురూపణ (Conform)** చాలా జంతువులు స్థిరమైన అంతర్గత వాతావరణాన్ని నిర్వహించలేవు. పరిసర ఉష్ణోగ్రతతో పాటు వారి శరీర ఉష్ణోగ్రత మారుతుంది. చేపలు మరియు జలజంతువులలో శరీర ద్రవాల ద్రవాభిసరణ గాఢత (osmotic concentration) పరిసర నీటి ద్రవాభిసరణ సాంద్రతకు అనుగుణముగా మారుతుంది. ఇటువంటి జంతువులను **అనురూపకాలు** (Conformers) అంటారు. తీవ్రమైన పరిస్థితులు సంభవించినప్పుడు ఇవి వలసపోవును.
- **వలస (Migrate)** జీవరాశులు ఒత్తిడితో కూడిన ఆవాసాల నుండి తాత్కాలికంగా క్రొత్త ఆతిథ్య ప్రాంతానికి వలస పోవును. ఒత్తిడితో కూడిన కాలం ముగిసినప్పుడు మరల తమ ప్రాంతాలకు తిరిగి వస్తాయి. అదేవిధంగా తీవ్రమైన శీతాకాలం నుండి తప్పించుకోవడానికి పక్షులు సైబీరియా నుండి తమిళనాడులోని వేడన్‌తాంగళ్ వలస పోతాయి.
- **తాత్కాలిక నిలుపుదల (Suspend)** కొన్ని పరిస్థితులలో జీవులు వలస వెళ్ళలేకపోవుట వలన క్రియారహితంగా మారి ఒత్తిడిని నివారించుకొనును. ఉదాహరణకు శీతాకాలంలో ఎలుగుబంట్లు **శీతాకాల సుప్తావస్థకు (hibernation)** వెళ్ళిపోవును. వేసవికాలంలో కొన్ని నత్తలు మరియు చేపలు **గ్రీష్మకాల సుస్థాపనకు (aestivation)** వెళ్ళిపోవును. వేడి మరియు నిర్జలీకరణం వంటి సమస్యలను నివారించుకొంటాయి. ఇంకా కొన్ని తక్కువ స్థాయి జంతువులు వాటి జీవిత చక్రంలో ఒక నిర్దిష్ట దశను నిలుపుకుంటాయి. దీనిని **డయాపాస్** అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 224 03-02-2023 12:30:24

11.6 అనుకూలనలు (Adaptations)



జీవశాస్త్రంలో **అనుకూలన** (adaptation) అనేది ఒక క్రియాశీలక పరిణామ ప్రక్రియ, ఇది జీవులను వాటి వాతావరణానికి సరిపోయేలా చేస్తుంది మరియు వాటి పరిమాణ నైపుణ్యాన్ని పెంచుతుంది. అనుకూలనలు ప్రతి జీవిలో క్రియాత్మక పాత్ర కలిగిన దృశ్యరూపాన్ని లేదా **అనుకూల లక్షణాన్ని** (adaptive trait) కలిగి ఉంటుంది. ఇది ప్రకృతి వరణం (Natural selection) ద్వారా అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఈ అనుకూల లక్షణాలు నిర్మాణాత్మక అనుకూలన, ప్రవర్తనా అనుకూలన మరియు శరీర ధర్మ అనుకూలనలుగా ఉండును.

అ) నిర్మాణాత్మక అనుకూలనలు (Structural adaptations)

జంతువుల బాహ్య మరియు అంతర్గత నిర్మాణాలు **వాటి వాతావరణానికి బాగా అనుకూలంగా** ఉండడానికి సహాయపడతాయి. ఉదాహరణకి కొన్ని క్షీరదాలలో గడ్డకట్టే (freezing climates) వాతావరణం నుండి బయటపడడానికి, వాటి చర్మంపై మందమైన ఉన్ని (రోమాలు) ఉంటాయి. ప్రకృతిలో అత్యంత ఆకర్షణీయమైన కొన్ని అనుకూలనలు క్రిప్సిస్ (camouflage – కలిసిపోయే వర్ణం) మరియు మిమిక్రీ కారణాల వల్ల సంభవిస్తాయి. క్రిప్టిక్ జంతువులు వాటి వాతావరణంలో **సంపూర్ణంగా మభ్యపెట్టేవిగా** (camouflage perfectly) ఉండును మరియు గుర్తించడం అసాధ్యం. కొన్ని సరీసృపాలు ఊసరవెల్లి మరియు కర్ర కీటకాలు ఈ రకమైన అనుకూలనను చూపుతాయి. ఇది ఆహారం పొందడానికి లేదా మాంసాహారుల నుండి తప్పించుకోవడానికి సహాయపడుతుంది. అలాగే గుర్రపు కాళ్ళు వేగంగా పరిగెత్తడానికి, పచ్చిక మైదానాలలో భూసంబంధమైన వాతావరణాలకు అనుకూలంగా ఉంటాయి.

ఆ) ప్రవర్తన అనుకూలనలు (Behavioural Adaptations)

జంతువుల చర్యలు మరియు ప్రవర్తన సహజమైనవిగాను లేదా అలవరించుకొన్నవిగాను ఉంటాయి. జంతువులు మనుగడ కోసం కొన్ని ప్రవర్తనా లక్షణాలను లేదా అనుకూలనలను అభివృద్ధి చేసుకొంటాయి. కొన్ని ఉదాహరణలు మాంసాహారుల నుండి తప్పించుకొని పారిపోవడం, దాక్కొని నిద్రించడం, శీతోష్ణస్థితి మార్పుల నుండి ఆశ్రయం పొందడం లేదా వివిధ ఆహార వనరులను వెతుక్కోవడం వంటివి ప్రవర్తనా అనుకూలనలు. వలస మరియు ఉపసర్పన (courtship) ప్రవర్తనా అనుకూలనల యొక్క రెండు లక్షణాలు. జంతువులు మంచి వనరులను కనుగొనటానికి మరియు ముప్పు నుండి తప్పించుకోటానికి వలసలకు దారితీస్తాయి. ఉపసర్పన అనునది ప్రత్యుత్పత్తి కోసం ఒక సహచరుడిని కనుగొనడానికి తోడ్పడుతుంది. రాత్రి పూట సంచరించు జంతువులు పగటి పూట భూమిలోపల క్రియారహితంగా ఉంటాయి. ఇది వాటి ఆహారపు అలవాట్లను మార్చుకొనుటకు లేదా ప్రవర్తన లోనూ, క్రియాశీలత లోనూ ఉపయోగపడును.

సహజ పరిస్థితులలో, జంతువుల ప్రవర్తన యొక్క శాస్త్రీయ అధ్యయనమును **ఇథాలజీ** (Ethology) అంటారు.

ఇ) శరీరధర్మ అనుకూలనలు (Physiological Adaptations)

జీవుల యొక్క అనుకూలనలు, వాటి వాతావరణంలో ప్రత్యేకమైన గూడులలో (niches) జీవించడానికి సహాయపడతాయి. ఉదాహరణకు సింహాలు జంతువులను వేటాడి, మాంసాన్ని కొరకడానికి పదునైన కోరలు ఉండి, ఆ పచ్చి మాంసాన్ని జీర్ణం చేయడానికి అనువైన జీర్ణ వ్యవస్థను కలిగివుంటాయి. **శీతాకాల సుప్తావస్థ మరియు గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థ** (hibernation and aestivation) అనునవి రెండు అందరికీ బాగా తెలిసిన శరీరధర్మ అనుకూలనలు. ఈ రెండు రకములు నిష్క్రియాత్మకత (inactivity) వలన జీవక్రియ రేటు చాలా మందగిస్తుంది. దీనివలన జంతువులు తినకుండా లేదా త్రాగకుండా జీవించగలవు. జల మాధ్యమం మరియు భూ సంబంధమైన ఆవాసాలు, వాటికి పర్యావరణ పరిస్థితులను కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల జీవులు తగిన ఆవాసాలు మరియు గూడు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 225 03-02-2023 12:30:24

(నిచే) ఎంచుకోవడానికి తగిన అనుకూలనలను రూపొందించుకుంటాయి.

జల జంతువుల అనుకూలనలు (Adaptations of aquatic animals)

1. రొమ్ము వాజాలు మరియు పృష్ట వాజాలు సంకర్షణగా (stabilizers) లేదా సమతుల్యతకు మరియు తోక వాజాలు (caudal fin) చుక్కానిగా దిశను మార్చడంలో సహాయపడుతుంది.
2. శరీర కండరాలు (myotomes) కట్టల రూపంలో ఉండుటవలన చలనానికి సహాయపడుతుంది.
3. నీటిలో జంతువులు వేగంగా కదులుటకు అనువైన (Stream lined) శరీర నిర్మాణం సహాయపడుతుంది.
4. నీటిలోకరిగిన వాయువులను ఉపయోగించుకుని మొప్పల ద్వారా శ్వాసక్రియ జరుపును.
5. ప్లవనత/buoyancy కోసం తేలిక గాలితో నిండిన వాయుకోశాలు (air-bladders) కలిగివుండును.
6. పార్శ్వ రేఖా వ్యవస్థను (Lateral line system) కలిగియుండును. ఇవి నీటిలో వస్తువులను ప్రతిధ్వని ద్వారా గుర్తించడానికి సహాయపడే **రియోరిసెప్టార్లుగా** పనిచేస్తాయి.
7. శ్లేష్మ గ్రంథులతో సమృద్ధిగా ఉండే చర్మ పొరలు పొలుసులు ద్వారా రక్షింపబడుతాయి.
8. విసర్జక నిర్మాణాలు దాని శరీరంలో నీరు మరియు అయాన్ల సమతుల్యతను కాపాడుకొనును.

భూచర జంతువుల అనుకూలనలు (Adaptations of terrestrial animals)

1. వానపాములు, భూప్లనేరియన్లు, రంధ్రములు చేయుట (burrowing), చుట్టుకొనుట (coiling), శ్వాసక్రియ మొదలగువాటి కోసం శరీరములో తేమ కలిగించుకోవటం కారకు శ్లేష్మ పొరను స్రవిస్తాయి.
2. ఆర్థ్రోపొడాలు శ్వాసకోస ఉపరితలాలు మరియు బాగా అభివృద్ధి చెందిన శ్వాసనాళ వ్యవస్థలపై బాహ్య కవచాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
3. సకశేరుక చర్మంలో అనేక కణముల పొరలు ఉండుటయేకాక శ్వాసకోశ ఉపరితలాలు ఉండి, ఇవి నీటి నష్టాన్ని నివారించడంలో సహాయపడతాయి.
4. విసర్జన ద్వారా పాక్షికముగా కోల్పోయిన నీటిని కొన్ని జంతువులు మరలా ఆహారం నుండి పొందుతాయి.
5. సమృద్ధిగా ఆహార లభ్యత ఉన్నందున వర్షాకాలం ముందు పక్షులు గూళ్ళు కట్టుకుని ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుకుంటాయి. కానీ కరువు సమయంలో పక్షులు చాలా అరుదుగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటుంది.
6. ఒంటెలు చర్మం మరియు శ్వాసకోశ వ్యవస్థ ద్వారా భాష్పీభవనం చేసి శీతలీకరణం కోసం నీటిని సమర్థవంతంగా నియంత్రించగలవు మరియు అధిక గాఢత గల మూత్రాన్ని విసర్జించగలవు. వాటి శరీర బరువులో 25% వరకు నిర్జలీకరణాన్ని కూడా తట్టుకోగలవు.

11.7 జనాభా (Populations)



ఒకే జాతికి చెందిన జీవరాశులు అంతర ప్రత్యుత్పత్తి (interbreed) జరుపుకుంటూ ఒక నిర్ధిష్టమైన ఒక ప్రదేశాన్ని ఆక్రమించి జీవసమూహంలో క్రియలను నిర్వహించడాన్ని **'జనాభా'** (Population) అంటారు. జనాభా సాంద్రత, జనన రేటు, మరణ రేటు, వయోవ్యాప్తి (age distribution), జీవ సంభావ్యత (biotic potential), విస్తరణ (Dispersion) 'r', 'K' గుర్తించిన పెరుగుదల రూపాలు అనునవి జనాభా యొక్క లక్షణాలు. జనాభా జన్యు లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది. అది వాటి ప్రత్యుత్పత్తి అనుకూలత మరియు కాల క్రమేణా వారి ఆవాసాలతో ప్రత్యక్ష సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. జీవి యొక్క జీవిత చరిత్ర అనునది ఒక ముఖ్యమైన భాగము. జనాభాకు ఖచ్చితమైన నిర్మాణం మరియు పనితీరు ఉంటుంది. దీనిని సమయానికి సూచనగా వర్ణించవచ్చు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 226 03-02-2023 12:30:24

11.8 జనాభా లక్షణాలు (Population Attributes)

జనసాంద్రత (Population density)

జనాభా యొక్క సాంద్రత ఒక ప్రత్యేక స్థలం మరియు సమయమునకు సంబంధించి ఉండి సాంద్రత పరిమాణాన్ని సూచిస్తుంది. జనాభా సాంద్రత అంటే సహజ ఆవాసంలోని ఆ జాతుల మొత్తం సంఖ్య. జనాభా పరిమాణాన్ని. సమృద్ధి (జనాభాలో సంపూర్ణ సంఖ్య) సంఖ్యా సాంద్రత (యూనిట్ ప్రాంతానికి వ్యక్తుల సంఖ్య లేదా ఘనపరిమాణము), జీవద్రవ్యరాశి సాంద్రతను (యూనిట్ ప్రాంతానికి జీవద్రవ్యరాశి లేదా ఘనపరిమాణము). అనేక విధాలుగా కొలవవచ్చును. ఒక జాతి యొక్క జనాభా సాంద్రత జాతులకు అందుబాటులో ఉన్న ఆవాసాల వాస్తవ ప్రాంతానికి సంబంధించి కూడా వ్యక్తీకరించబడుతుంది. జనాభాలో వ్యక్తుల పరిమాణం సాపేక్షంగా ఏకరీతిగా ఉన్నప్పుడు సాంద్రతను వ్యక్తుల సంఖ్య పరంగా వ్యక్తపరుస్తారు.

జనన రేటు (Natality)

జనన రేటు కారణంగా జనాభా పెరుగుతుంది. పుట్టుక, పొదుగుట, మొలకెత్తుట లేదా విచ్ఛిత్తి ద్వారా జనాభాలో కొత్త జీవులను ఉత్పత్తి చేయుటను జనన రేటు అంటారు. ప్రత్యుత్పత్తిలో రెండు ప్రధాన అంశాలు కలవు. అవి జననశక్తి (fertility) మరియు అభివృద్ధి (fecundity) ఇవి జనాభాలో ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. నిర్దిష్ట సమయంలో ఒక స్త్రీ కి ఎంత మందికి జన్మిస్తారో దానిని ఆధారంగా చేసుకుని జననరేటును వ్యక్తీకరించుట జరుగును.

$$\text{జనన రేటు (b)} = \frac{\text{నిర్దిష్ట కాలంలో జన్మించిన జీవుల సంఖ్య}}{\text{సరాసరి జనాభా}}$$

మరణ రేటు (Mortality)

మరణాలు అనునవి జనాభా క్షీణతకు కారకము మరియు జనన రేటుకు వ్యతిరేకమైనది. నిర్దిష్ట కాలంలో మరణించిన జీవుల సంఖ్యను మరణ రేటు అంటారు. మరణములను నిర్దిష్ట మరణాలుగా వ్యక్తీకరిస్తారు. నిజ జనాభాలో ఉండు, నిర్దిష్ట సమయంలో మరణించిన వారి సంఖ్యను నిర్దిష్ట మరణరేటు (Specific Mortality) అంటారు. జనాభా యొక్క మరణాల రేటును సమీకరణం ద్వారా లెక్కించవచ్చు.

$$\text{మరణ రేటు (d)} = \frac{\text{నిర్దిష్ట కాలంలో మరణించిన జీవుల సంఖ్య}}{\text{సగటు జనాభా}}$$

మరణాల రేటు సాంద్రత ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది. అధిక సాంద్రత వద్ద ఎక్కువ మరణాలు ఉండును. మరణాల రేటుకు పర భక్షణ (predation) అధిక జనాభా వ్యాధి వ్యాప్తి (spread of disease) కారణంగా ఉంటాయి.

మరణాల రేట్లు జాతుల మధ్య మారుతూ ఉంటాయి. గూళ్ళు నాశనం చేయడం, గుడ్లు లేదా తుఫానుల ద్వారా చిన్నపిల్లలు ప్రమాదమునకు గురికావడం, ఈదురు గాలి, వరదలు, పరభక్షణ మూలంగా ప్రమాదాలు ఏర్పడడం మరియు తల్లిదండ్రుల నుంచి విడిపోవడం వంటి అనేక కారకాలతో మరణ రేటు సహసంబంధం కలిగి ఉంటుంది.

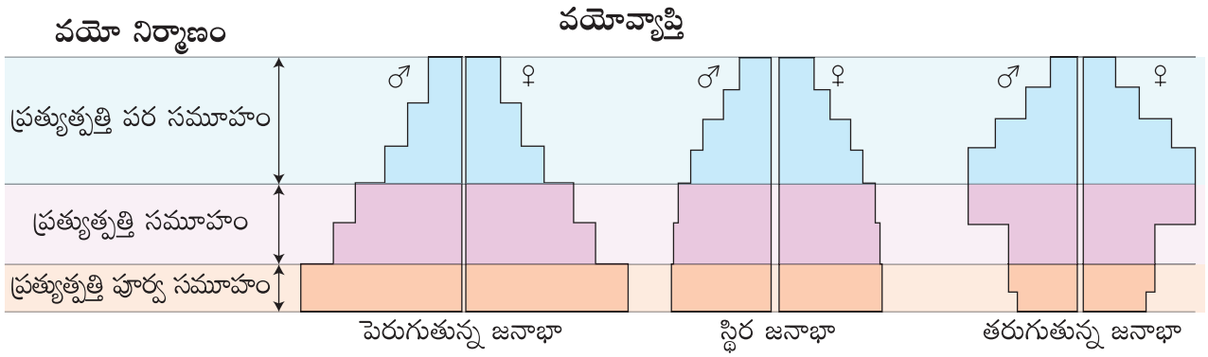
జనాభా విస్తరణ (Population Dispersion)

కొన్ని అడ్డంకులు వచ్చే వరకు జనాభా అన్ని దిశలలో విస్తరించడం లేదా వ్యాపించే ధోరణిని కలిగి ఉంటుంది. ఇది వేరొక ప్రాంతం నుండి వలస రావడం (Immigration) మరియు ఇంకొక ప్రాంతానికి వలస పోవడం (Emigration)ను గమనించవచ్చు.

వలస (Migration)

ఇది ఒక విచిత్రమైన మరియు ప్రత్యేకమైన చలనము. ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి పోవుట మరియు వెనుకకు తిరిగి వచ్చుట అగును. తీవ్రమైన శీతాకాలపు చలిని నివారించడానికి సైబీరియన్ కొంగలు సైబీరియా నుండి తమిళనాడులోని వేడన్‌తాంగళ్‌కు వలస వచ్చి, వసంత కాలంలో తిరిగి వెళ్ళిపోతాయి. కొన్ని చేపలు సముద్రం నుండి మంచినీటికి (అనాడ్రోమెన్

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 227 03-02-2023 12:30:24



పటము 11.10 వయస్సు వ్యాప్తి పిరమిడ్లు

వలస, సాల్మన్) మరియు కొన్ని మంచి నీటి నుండి సముద్రానికి (కెటాడ్రోమస్ వలస, ఈల్) వలస వస్తాయి.

వలస పోవడం (Emigration)

సహజ పరిస్థితులలో అధిక జనాభా ఉండుట వలన వేరొక జనాభాలోకి జీవులు వెళ్ళిపోవడాన్ని వలసపోవడం అంటారు. ఇది అనుకూల ప్రవర్తనగా భావించబడును మరియు ఇది ఒక ప్రత్యేక ప్రాంతంలో జనాభాను నిర్దిష్ట పరిచి ఆవాసంలో వినియోగమును క్రమపరచును, ఇంకను ఇది మరొకచోట క్రొత్త ప్రదేశమును ఆక్రమించుటకు తోడ్పడును.

వలస రావడం (Immigration)

వలస రావడం జనాభాస్థాయి పెరుగుదలకు దారితీస్తుంది. ఒకవేళ జనాభా ఆ ప్రదేశ ఆక్రమణ సామర్థ్యాన్ని మించినచో అక్కడికి వలస వచ్చిన జనాభా యొక్క మరణ రేటును పెంచును లేదా అక్కడికి వలస వచ్చిన ప్రజల యొక్క ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యాన్ని తగ్గించును.

వలసపోవడం మరియు వలస రావడం, వాతావరణ పరిస్థితులు, జీవ నిర్జీవ కారకాలచే ప్రేరేపించబడతాయి.

11.9 జనాభా వయో పరిమితి విస్తరణ (వ్యాప్తి) (Population Age Distribution)

వయస్సు సమూహముల నిష్పత్తి (ప్రత్యుత్పత్తి పూర్వ సమూహము, ప్రత్యుత్పత్తి సమూహము మరియు పర ప్రత్యుత్పత్తి సమూహము) అనునది జనాభాలోని వయస్సు వ్యాప్తి వయోవిస్తరణ యొక్క లక్షణము. ఇది జనాభా ప్రత్యుత్పత్తి స్థాయిని ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో ఖచ్చితంగా తెలుసుకొని భవిష్యత్తులో జనాభా పరిమాణం సూచించుటకు తోడ్పడును.

సాధారణముగా చిన్న వయసువారు అధికముగా జనాభాలో ఉన్నచో జనాభా సంఖ్య వేగంగా పెరుగును. వివిధ వయస్సు గల ప్రజలు జనాభాలో ఉన్నచో జనాభా సంఖ్య స్థిరమైనదిగా ఉండును. వయసు పైబడినవారు జనాభాలో అధికంగా ఉన్నచో జనాభా సంఖ్య తగ్గును **(పటము 11.10).**

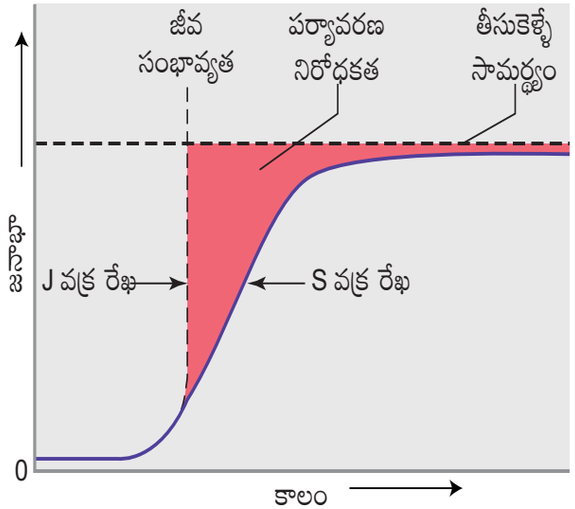
11.10 పెరుగుదల నమూనాలు/ రేఖలు (Growth Models / Curves)

జనాభా పెరుగుదల లక్షణాలను నిర్దిష్ట రూపాలలో చూపుతుంది. ఈ నమూనాలను J-ఆకారపు వృద్ధి రూపం మరియు S-ఆకారపు సిగ్మాయిడ్ (Sigmoid form) వృద్ధి రూపం అని పిలుస్తారు.

J ఆకారపు వృద్ధి రూపం (J-shaped growth form)

జనాభా వేగంగా ఘాతాంక పద్ధతిలో (exponential fashion) పెరిగి, ఆపై పర్యావరణ నిరోధకత కారణంగా లేక అకస్మాత్తుగా పరిమితం చేసే కారకం కారణంగా (sudden appearance of a limiting factor) ఆగిపోయినప్పుడు అవి J- ఆకారపు వృద్ధి రూపాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. చాలా కీటకాలు వర్షాకాలంలో అధిక పెరుగుదలను చూపుతాయి ఆ ఋతువు చివరిలో అవి అదృశ్యమవుతాయి. **(పటము 11.11).**

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 228 03-02-2023 12:30:24



పటము 11.11 J - ఆకారపు మరియు S - ఆకారపు వృద్ధి వక్రరేఖలు.

S- ఆకారపు వృద్ధి రూపం (సిగ్మాయిడ్ అభివృద్ధి) (S-Shaped growth form / sigmoid growth)

సిగ్మాయిడ్ రూపం కొద్ది జనాభా, చిన్న క్షీరదాల జనాభాలో వలె, మొదట నెమ్మదిగా పెరుగుతుంది, తర్వాత వేగంగా పెరుగుతుంది మరియు పర్యావరణ నిరోధకత పెరిగేకొద్ది క్రమంగా తగ్గి సమతుల్యతను చేరుకుంటుంది. వాటి పెరుగుదల S - ఆకారపు వృద్ధి వక్రరేఖ ద్వారా సూచించబడుతుంది.

జీవ సంభావ్యతా లేదా పునరుత్పత్తి సామర్థ్యం (r) (Biotic potential or Reproductive capacity (r))

నిర్దిష్ట (optimum) పర్యావరణ పరిస్థితులలో ఒక జీవి యొక్క గరిష్ట పునరుత్పత్తి సామర్థ్యం.

భార సామర్థ్యం (K) (Carrying capacity (K))

పర్యావరణ క్షీణత లేకుండా ఒక ప్రాంతం గరిష్ఠ సంఖ్యలో జీవులకు మద్దతు ఇచ్చుటను భార సామర్థ్యం అంటారు.

పర్యావరణ నిరోధకత (Environmental resistance)

జీవ, నిర్జీవ కారకాల పర్యావరణ పరిమితి కారకాలైన రెండింటిని పరిమితం చేసే మొత్తం, ఇది ఒక జీవి యొక్క జీవ సామర్థ్యాన్ని గ్రహించకుండా నిరోధించడానికి పనిచేస్తుంది.

పట్టిక 11.2 r- ఎంచుకున్న మరియు K- ఎంచుకున్న జాతుల మధ్య భేదాలు

r ఎంచుకున్న జాతులు (r - పునరుత్పత్తి సామర్థ్యం)	K ఎంచుకున్న జాతులు (K- భార సామర్థ్యం)
చిన్న పరిమాణ జీవులు	పెద్ద పరిమాణ జీవులు
ఎక్కువ సంతానమును ఉత్పత్తి చేయును.	తక్కువ సంతానమును ఉత్పత్తి చేయును.
త్వరగా పరిపక్వత చెందును.	పరిపక్వత నిదానంగా నుండును తల్లిదండ్రుల సంరక్షణ పొడిగించబడి ఉండును.
తక్కువ జీవితకాలము.	ఎక్కువ జీవిత కాలము
జీవిత కాలంలో ఒకటి లేదా కొన్ని సార్లు మాత్రమే ప్రత్యుత్పత్తి చేయగలదు.	ఒకటి కంటే ఎక్కువ సార్లు ప్రత్యుత్పత్తి చేయును.
కొన్ని మాత్రమే యుక్తవయస్సు చేరుకొంటాయి.	అనేక జీవులు గరిష్ట జీవితకాలం చేరుకొనును.
అస్థిర వాతావరణము, సాంద్రతపై ఆధారపడదు.	స్థిర వాతావరణము, సాంద్రత ఆధారితంగా ఉండును.

11.11 జనాభా నియంత్రణ (Population Regulation)

జనాభా సంఖ్యను పెంచడం అన్ని జంతు జనాభా యొక్క స్వాభావికత్వము. కానీ, అది నిరవధికంగా పెరుగదు. పర్యావరణం యొక్క భార సామర్థ్యం చేరుకొన్న తర్వాత జనాభా సంఖ్యలు స్థిరంగా ఉంటాయి. లేదా పర్యావరణ పరిస్థితులను బట్టి హెచ్చుతగ్గులకు లోనవుతాయి. ఇది అనేక కారకాలచే నియంత్రించబడుతుంది. అవి

1. సాంద్రత స్వతంత్రత – బాహ్య కారకాలు
2. సాంద్రతపై ఆధారపడుట – అంతర్గత కారకాలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 229 03-02-2023 12:30:24

స్థలం, ఆశ్రయం, వాతావరణం, ఆహారం అనునవి బాహ్య కారకాలు. పోటీ, పరభక్షణ, వలస పోవడం, వలస రావడం మరియు వ్యాధులు మొదలగువాటిని అంతర్గత కారకాలు (Intrinsic factors) అంటారు.

11.12 జనాభా పరస్పర చర్యలు (Population Interaction)

వివిధ జనాభాకు చెందిన జీవరాశులు ఆహారం, ఆశ్రయం, సంభోగం లేదా ఇతర అవసరాల కోసం పరస్పర చర్యలు జరుపుకొంటాయి. పరస్పరచర్యలు జాత్యంతస్థ లేదా జాత్యాంతర కావచ్చు.

ఆహారము, నివాస భూభాగం సంతానోత్పత్తి మరియు రక్షణ వంటి అన్ని జీవనోత్పాధి ప్రక్రియలకు జాతి అంతర్గత సహచర్యతను గమనించవచ్చును. జాత్యాంతర సంబంధాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉంటాయి.

తటస్థత (Neutral): ఇక్కడ వివిధ జాతులు కలిసి నివసిస్తాయి. కానీ ఒక దానిపై నొకటి ప్రభావితం చేయవు.

ధనాత్మకం (Positive): దీనిని సహజీవనము (symbiosis) అంటారు. ఇందులోని జీవులు వేటికి హాని జరగదు మరియు ఒక జీవి గాని లేక రెండు జీవులు ప్రయోజనం పొందును. ఇది రెండు రకాలు.

1. అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనం (Mutualism)
2. సహభోజకత్వం (Commensalism)

ఋణాత్మకత (Negative): పోటీ, పర భక్షణం, పరాన్న జీవనంలో గల జంతువుల విషయంలో ఒకటి లేదా రెండు జీవులూ బాధింపబడుతాయి.

కొన్ని సాధారణ వివిధ జాతుల మధ్య పరస్పర చర్యల రకాలు:–

ఎమెన్సాలిజం(–, 0): ఇది జీవావరణ పరస్పర చర్య. ఒక జాతిలోని జీవులు మరొక జీవికి హాని కలుగచేయును. శక్తివంతమైన జంతువులు

పట్టిక 11.3. రెండు జాతుల మధ్య అంతర చర్యల విశ్లేషణ

క్రమ సంఖ్య	అంతర చర్య పేరు	జాతి 1	జాతి 2	పరస్పర చర్యల సాధారణ స్వభావం	ఉదాహరణలు
1	ఎమోన్సాలిజం (Amensalism)	–	0	అత్యంత శక్తివంతమైన జంతువు లేదా పెద్దజీవులు నిమ్నజీవుల పెరుగుదలను నిరోధిస్తాయి.	ఏనుగు కాళ్ళ క్రింద నశించు జంతువులు
2	అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనం (Mutualism)	+	+	రెండూ లాభదాయక మరియు అవికల్ప పరస్పసంబంధాన్ని కలిగి ఉంటాయి	మొసలి మరియు పక్షి మధ్య రెండింటికి అనుకూలంగా ఉంటుంది.
3	సహభోజకత్వం (Commensalism)	+	0	జనాభా –1, సహభోజకి లాభపడును. జనాభా –2 అతిధేయి ప్రభావితం కాదు.	షార్క్ చేపపై సక్కర్ చేప
4	పోటీతత్వం (Competition)	–	–	ప్రతిజాతి ఇతర జాతితో నేరుగా నిరోధించబడును.	పక్షులు ఉడతలు పప్పులకు (nuts), విత్తనములకు పోటీ పడటం.
5	పరాన్న జీవనం (Parasitism)	+	–	జనాభా, పరాన్నజీవి, 2వ దానికంటే చిన్నది, అతిథి అతిథేయికి లాభకరంగా ఉండదు.	మానవ జీర్ణవ్యవస్థలోని బద్దెపురుగు (tapewarm) మరియు ఏలికపాము
6	పర భక్షత (Predation)	+	–	పరభక్ష జీవులు భక్షణం (prey) కన్నా శక్తివంతంగా ఉంటాయి.	జింకపై వేటాడే సింహం

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 230 03-02-2023 12:30:24

బలహీనమైన జంతువులకు హాని చేస్తాయి. ఉదా॥ ఏనుగుల పాదాలవద్ద జంతువులు నాశనం చేయబడతాయి.

అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనం (Mutualism)(+, +):

ఈ పరస్పర చర్యలో రెండు జాతి జీవులు లాభం పొందుతాయి. ఒకటి లేదా రెండు జాతుల ఉనికికి పరస్పర సంబంధం తప్పనిసరి అయినప్పుడు, మారు పరిసరములలో (facultative) నివసించగల లక్షణం కలిగి ఉండి ఇంకొక పరస్పర సంబంధంలో తప్పనిసరి పరిస్థితులకు లోబడి (obligative) ఒకటి లేక రెండు జాతులు కలిసి ఉంటాయి. దీనికి కొన్ని ఉదాహరణలు.

- శాఖాహారుల యొక్క సీకా (caeca) మరియు ప్రేగులలోని కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు సెల్యులోజ్ యొక్క జీర్ణక్రియకు సహాయపడుతుంది. అదే సమయంలో అతిధి బ్యాక్టీరియాలు పెరుగుటకు తగిన వాతావరణమును కల్పించును.
- పరపరాగ సంపర్కములో కీటకాలు, పక్షులు పుష్పములపై వాలినప్పుడు వాటి మకరందమును సేకరించుటే కాక వాటి పుప్పొడిని తీసుకొని పోవుటచే వ్యవసాయములో ప్రాముఖ్యతను వహించుతుంది. .
- చిన్న పక్షులు మొసళ్ళ దంతాలను శుభ్రపరుస్తాయి. ఇక్కడ పక్షులకు ఆహారం లభిస్తుంది మరియు మొసలి యొక్క దంతాలు శుభ్రం చేయబడతాయి.
- ఋషి పీత (hermit crab) దాని పెంకు మీద సీఅనిమోన్ (నిశ్చల సీలెంటి రేటా) ను కలిగి ఉంటుంది. పీత (ఎండ్రకాయ) దాని శత్రువుల నుండి దంశ (స్టింగ్)కణాల ద్వారా రక్షింపబడుతుంది. అయితే సీఅనిమోన్ దాని ఆహారాన్ని పొందుతుంది. **(పటము 11.12)**

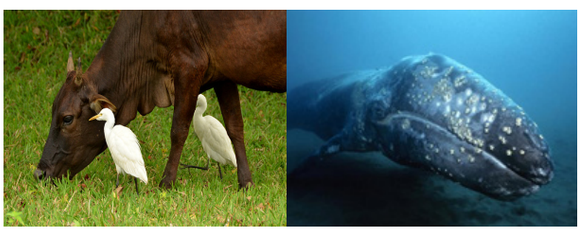


పటము 11.12. ఋషి పీతపై సీఅనియోన్; మొసలి మరియు పక్షులు

సహభోజకత్వము (Commensalism (+, 0)):

ఈ పరస్పర చర్యలో రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువజాతులు పరస్పరము వాని అవసరమైన ఆహారం కొరకు కలిసి ఉన్నప్పుడు కనీసం ఒక జాతి అయినను లాభం పొంది అదే సమయంలో ఇంకొక జాతి లాభం పొందదు లేక హాని పొందదు. సహభోజకత్వము అను పదమును సమీప కాలంలో ఆహారం కొరకు కాక మిగిలిన అంశాలైన రక్షణ, మద్దతు, ఉత్పత్తి మరియు చలనము మొదలగు చర్యలకు విస్తరింపచేశారు. ఉదాహరణలు:

- తిమింగలం వీపు పై ఉండే బర్నాకిల్‌లు వేయి మైళ్ళు ప్రయాణించి, కదులుతున్న నీటిలో ఆహారమును సేకరించి, వడకట్టి ఆహారమును లబ్ధి పొందుతుంది.. కానీ తిమింగళం బర్నాకిల్స్ వల్ల బాధింపబడదు.
- ఇగ్రెట్స్ (Egrets) (ఒక రకమైన పక్షి) మేసే పశువుల ప్రక్క ఉండి అత్యంత దగ్గరి సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. పక్షులు లాభం పొందును. పశువులకు ఎలాంటి హాని ఉండదు. ఇగ్రెట్స్ పక్షులు కీటకాలను పట్టుకుని తింటాయి **(పటము 11.13).**



పటము 11.3. పశువులు దగ్గర ఇగ్రెట్స్ పక్షులు తిమింగలం వీపుపై బర్నాకిల్స్

పోటీతత్వం Competition (–, –) : ఆహారం, నీరు, గూడు, సహచరుల లేదా ఇతర వనరుల లభ్యత కోసం ఒక జాతి వ్యక్తులు లేదా వివిధ జాతుల సభ్యులు పోటీపడును. జీవులకు తగినంత వనరులు ఉన్నప్పుడు పోటీ జరగదు, కానీ వనరులు సరిపోనప్పుడు బలహీనమైన జీవులు తరచుగా పోటీలు ఎదుర్కోవలసి వస్తుంది. ఈ దృగ్విషయాన్ని హార్డిన్ (Hardin) యొక్క పోటీ **మినహాయింపు సూత్రం** (competitive exclusion) అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 231 03-02-2023 12:30:24

పోటీ స్థాయిలు : (Degree Of Competition) – సాధారణంగా ఒకే జాతికి చెందిన జీవుల మధ్య పోటీ ఉంటుంది. ఎందుకంటే వాటికి ఆహారం, సహచరులు మొదలైన వాటికి ఒకేలా అవసరాలు ఉంటాయి. విభిన్న జాతుల జీవుల మధ్య జాత్యంతర పోటీ **(intraspecific competition)** సాధారణ పరిస్థితులలో అవసరమయ్యే కనీస వనరుల కోసం పోటీ జరుగుతుంది. పోటీ యొక్క తీవ్రత వేర్వేరు వ్యక్తుల అవసరాలలో సారూప్యత లేదా అతివ్యాప్తిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. పక్షులు గింజలు మరియు విత్తనాల కోసం ఉడతలతో పోటీ పడతాయి. పచ్చిక మైదానాలలో ఆహారం కోసం కీటకాలు మరియు వేగంగా పరిగిత్తే ఖురిత జంతువులు **(Ungulates)** పోటీ పడతాయి **(పటము 11.14)**.



పటము 11.14 గుడ్లగూబలు ఆహారం కోసం పోటీ పడుట

పరాన్న జీవనం (Parasitism (+, –): ఇది రెండు జాతుల మధ్య ఒక రకమైన హానికరమైన పరస్పర చర్య. ఒక జీవి పరాన్నజీవిగాను, ఇంకొకటి అతిథేయిగాను ఉండును. అతిథేయి కన్నా పరాన్నజీవి ప్రయోజనం పొందును. ఒక పరాన్నజీవి ఆశ్రయం, ఆహారం మరియు భద్రత అతిథేయి నుండి పొందును. దీనికి తగిన విధముగా అతిథేయిలను పరాన్నజీవులు అనుకూలనలను చూపిస్తుంది. పరాన్నజీవులు వైరస్ (మొక్క మరియు జంతు) పరాన్నజీవులు, సూక్ష్మ జీవులపై నివశించు పరాన్న జీవులు. (ఉదాహరణ బ్యాక్టీరియా /ప్రోటోజోవా/ శిలీంధ్రాలు). మొక్కలు మరియు జంతువుల పరాన్నజీవులు (ప్లాటి హెల్మింథిస్,నెమటోడ్లు, ఆర్థ్రోపోడ్లు) గా ఉండును. పరాన్నజీవులు అతిథేయి **(Host)** యొక్క శరీరంలో జతచేయబడి ఉండును. ఉదాహరణము బాహ్య పరాన్నజీవులు (జలగ, తలలోపేను), అంతర పరాన్నజీవులు (సాధారణ గుండ్రటి పురుగు) ఆస్కారిస్ (బద్దె పురుగు). ఆహారనాళంలో శరీర కుహరాలు లేదా ఇతర. అవయవాలు, లేదా రక్తం లేదా అతిథేయి కణజాలంలో అంతర పరాన్న జీవులు **(endoparasites)** ఉండును.

పరాన్నజీవులు శాశ్వతంగాను లేదా తాత్కాలికంగాను ఉండవచ్చును. తాత్కాలిక పరాన్నజీవులు తమ జీవిత చక్రంలో కొంత కాలము మాత్రమే పరాన్నజీవులుగా గడుపును. ఉదాహరణకు అనడోనియా (మంచినీటి మిస్సెల్) యొక్క గ్లోఖీడియం, లార్వా చేపల శరీరానికి అతుక్కుంటుంది. శాశ్వత పరాన్నజీవులు వారి అతిథేయిపై **(Host)** పూర్తిగా ఆధారపడి వారి జీవితాన్ని గడుపును. శాశ్వత పరాన్న జీవులకు ఉదాహరణలు: ప్లాస్మోడియం, ఎంటమీబా, గుండ్రటి పురుగులు, పిన్ పురుగులు, బద్దె పురుగులు మొదలైనవి.

పరభక్షులు (Predation (+, --): ఈ పరస్పర చర్యలో ఒక జంతువు ఆహారం కోసం ఇంకొక జంతువును చంపుతుంది. పరాన్నజీవి వలే, సముదాయ గతిశీలత (కమ్యూనిటీ డైనమిక్స్)లో పరభక్షం ముఖ్యమైనది కానీ రెండూ వేటాడే దాని ఎర కంటే పెద్దవిగా ఉంటాయి. ఇది దాన్ని ఎరను బయటనుండి పట్టుకుంటుంది. అదే సమయంలో ఒక పరాన్నజీవి దాని అతిథేయి జీవి కంటే చిన్నది గా లోపల ఉండి ఆహారాన్ని తినేస్తుంది.



పటము 11.15 సింహం జింకను వేటాడి భుజించడం

వారి వేట కార్యకలాపాలను పరభక్షకాలు ప్రత్యేకమైన లేదా సాధారణీకరించినట్లుగా పరిగణించవచ్చు. ప్రత్యేకమైన మాంసాహారులు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 232 03-02-2023 12:30:24

కొన్ని నిర్ధిష్ట జాతులను మాత్రమే వేటాడేందుకు అనువుగా ఉంటాయి. సింహం మరియు జింకలు పరభక్షక –ఎర (predator-prey) సంబంధాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఇక్కడ సింహం పరభక్షి మరియు జింకలు వాటికి ఆహారం. ఈ రకమైన పరస్పర చర్య పోషక స్థాయిల శక్తిని బదిలీ చేయడానికి సహాయపడుతుంది మరియు జనాభా నియంత్రణలో ఇది చాలా ముఖ్యమైనది **(పటం 11.15).**

సారాంశము (Summary)

జీవావరణ శాస్త్రం (ఎకాలజీ) అనగా పరభక్షకాలు పర్యావరణంలోని నిర్జీవ (abiotic) మరియు జీవ (biotic) అనుఘటకాలతో జీవరాశుల సంబంధాల అధ్యయనం. ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, నీరు, మృత్తిక, తేమ, గాలి మరియు స్థలాకృతి (టోపోగ్రాఫిక్) కారకాలు పర్యావరణంలోని ముఖ్యమైన భౌతిక అనుఘటకాలు. వీటిని జీవరాశులు వివిధ మార్గాలలో అనుసరిస్తాయి. జీవులచే స్థిరమైన అంతర్గత వాతావరణాన్ని నిర్వహించడం సరియైన పనితీరుకు దోహదం చేస్తుంది. అయితే కొన్ని జీవులు మాత్రమే బాహ్య వాతావరణాన్ని మార్చే విషయంలో సమతాస్థితి సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇతరులు కేవలం వాతావరణాన్ని అనుగుణంగా ఉంటారు. అనేక జాతులు ప్రదేశము లేదా సమయానికి ప్రతికూల పరిస్థితులను (unfavourable conditions) నివారించడానికి అనుకూలనలను అభివృద్ధి చేసుకొంటాయి.

జనాభాజీవావరణ శాస్త్రంలో జీవావరణ శాస్త్రం ఒక ముఖ్యమైన భాగము. జనాభా అనేది ఒక జన సమూహము. ఇది ప్రత్యేక భౌగోళిక ప్రాంతంలో సారూప్య వనరుల కోసం పోటీపడే వ్యక్తుల సమూహం. వనరుల కోసం పోటీపడే వ్యక్తుల సమూహం. జననరేటు మరియు మరణరేటు లింగ నిష్పత్తి మరియు వయో వ్యాప్తి వంటి వ్యక్తిగత జీవులు చేయని లక్షణాలను జనాభా కలిగి ఉంటుంది. జనాభాలో పురుష మరియు స్త్రీల వివిధ వయసుల నిష్పత్తి తరచుగా వయసు పిరమిడ్ రేఖాచిత్రం ద్వారా ప్రదర్శించబడుతుంది. దీనిలో జనాభా స్థిరంగా ఉందా, పెరుగుతుందా లేదా తగ్గుతుందా అని సూచిస్తుంది.

జనాభాపై ఏదైనా కారకాల యొక్క జీవావరణ ప్రభావాలు సాధారణంగా జనాభా సాంద్రతపై ప్రతిబింబిస్తాయి. జననాలు మరియు వలస రావడం ద్వారా జనాభా పెరుగుతుంది మరియు మరణాలు, వలసపోవుట ద్వారా క్షీణిస్తుంది. వనరులు అపరిమితంగా ఉన్నప్పుడు, వృద్ధి సాధారణంగా, అధికముగా ఉంటుంది. కానీ వనరులు క్రమంగా పరిమితం అయినప్పుడు వృద్ధి (growth pattern) దానికి తగినట్లుగా మారుతుంది. ఈ రెండు సందర్భాలలో, పర్యావరణం యొక్క సామర్థ్యం ద్వారా వృద్ధి చివరికి పరిమితం అవుతుంది. సహజ పెరుగుదల యొక్క అంతర్గత రేటు జనాభా పెరిగే స్వాభావిక సామర్థ్యాన్ని కొలవడం అవుతుంది.

ఒక నివాస స్థలంలో ఒకే జాతి లేదా వేర్వేరు జాతుల జనాభా ఒంటరిగా లేకుండా అనేక రకాలు ప్రతిచర్యను చూపుతుంది. ఈ పరస్పర చర్యలు జాత్యంతస్థ లేదా జాత్యంతర కావచ్చు. అవి ప్రకృతిలో ధనాత్మక, ఋణాత్మక లేదా తటస్థ స్వభావం కావచ్చు.

మూల్యాంకనము (Evaluation):

1. ఇచ్చిన భౌతిక ప్రాంతంలోని జనాభాను _____ అంటారు.

   అ) బయోమ్ (జీవమండలం)

   ఆ) జీవా వరణ వ్యవస్థ

   ఇ) భూభాగం

   ఈ) జీవ కారకాలు

2. విస్తృతమైన ఉష్ణోగ్రతలను తట్టుకోగల జీవులను _____ అంటారు.

   అ) ఎక్టోథెర్మ్స్ **ఆ) యూరిథెర్మ్స్**

   ఇ) ఎండోథెర్మ్స్ ఈ) స్టీనోథెర్మ్స్

3. ప్రకృతిలో పరస్పర చర్యలో ఒకదానివలన మరొకటి ప్రయోజనం పొందుతుంది _____

   అ) పరభక్షణ

   ఆ) అన్యోన్యాశ్రమ సహజీవనము

   ఇ) అమెన్సాలిజం

   ఈ) సహభోజకత్వం

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 233 03-02-2023 12:30:25

4. పరభక్షణ మరియు పరాన్నజీవనం ఏ రకమైన పరస్పర చర్యలు?

అ) (+,+) ఆ) (+, O)

ఇ) (–, –) **ఈ) (+, –)**

5. జాతుల మధ్య పోటీ _____

అ) విలుప్తత (Extinction)

ఆ) ఉత్పరివర్తనము

ఇ) ఎమెన్సాలిజం

ఈ) సహజీవనం

6. క్రింది వాటిలో ఏది ఒక r- జాతులు?

అ) మానవుడు **ఆ) కీటకాలు**

ఇ) ఖడ్గమృగం ఈ) తిమింగలం

7. క్రింది వాటితో సరిపోల్చండి మరియు క్రింద ఇచ్చిన ఎంపికల నుండి సరైన జతను ఎంచుకోండి.

పట్టిక I	పట్టిక II
ఎ) అన్యోన్యాశ్రమ సహజీవనం	1. సింహం మరియు జింక
బి) సహజీవనం	2. గుండ్రటి పురుగు మరియు మానవుడు
సి) పరాన్నజీవనం	3. పక్షులు గింజల కోసం ఉడతలతో పోటీ పడుట
డి) పోటీ తత్వం	4. ఋషి పీత (hermit crab) పైన సీఅనిమోన్
ఇ) పర భక్షణ	5. తిమింగలాలపై ఉన్న బర్నాకిల్స్

విస్తరణ

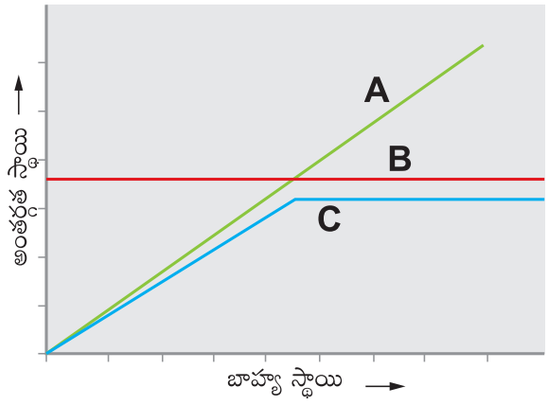
అ) ఎ-4, బి-5, సి-2, డి-3, ఇ-1

ఆ) ఎ-3, బి-1, సి-4, డి-2, ఇ-5

ఇ) ఎ-2, బి-3, సి-1, డి-5, ఇ-4

ఈ) ఎ-5, బి-4, సి-2, డి-3, ఇ-1

8. క్రింద ఇవ్వబడిన పటము నిర్జీవ కారకాలకు జీవుల ప్రతిస్పందన యొక్క రేఖాచిత్ర ప్రాతినిధ్యం. A, B మరియు C ఏమి సూచిస్తాయి?



S. No.	A	B	C
ఎ.	**అనురూపకం**	**నియంత్రకం**	**పాక్షిక నియంత్రకం**
బి.	నియంత్రకం	పాక్షిక నియంత్రకం	అనురూపకం
సి.	పాక్షిక నియంత్రకం	నియంత్రకం	అనురూపకం
డి.	నియంత్రకం	అనురూపకం	పాక్షిక నియంత్రకం

9. అంటు బిళ్ళచేప (సక్కర్ ఫిష్) మరియు సొరచేప (షార్క్) మధ్య గల సంబంధం _____

అ) పోటీ తత్వం **ఆ) సహభోజకత్వము**

ఇ) పరభక్షణ ఈ) పరాన్నజీవనం

10. క్రింది వాటిలో ఏది r- ఎంచుకున్న జాతులకు సరియైనది.

అ) పెద్ద పరిమాణంలో చిన్న సంఖ్యలో సంతానం

ఆ) పెద్ద పరిమాణంలో పెద్ద సంఖ్యలో సంతానం.

ఇ) చిన్న పరిమాణంలో తక్కువ సంఖ్యలో సంతానం

ఈ) చిన్న పరిమాణంలో ఎక్కువ సంఖ్యలో సంతానం.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 234 03-02-2023 12:30:25

11. మంచి నీటి నుండి సముద్రంలోకి వెళ్ళగల జంతువులను _____ అంటారు

అ) స్టీనోథర్మల్

ఆ) యూరిథర్మల్

ఇ) కెటాడ్రోమస్

ఈ) అనాడ్రోమస్

12. కొన్ని జీవులు భౌతిక మార్గాల ద్వారా సమతాస్థితి (హోమియోస్టాసిస్)ని నిర్వహించగలవు _____

అ) అనురూపకాలు

ఆ) నియంత్రకాలు

ఇ) వలస పోవుట

ఈ) తాత్కాలిక తొలగింపు

13. నివాసం (habitat) అనగానేమి?

14. జీవావరణ గూడు (Niche) నిర్వచించండి?

15. పరిసరాలను అనుకూల పరచుట (అక్లిమటైజేషన్) అనగానేమి?

16. పీడోజెనిసిస్ అనగానేమి?

17. మృత్తిక పారగమ్యత (Permeability of soil) అనగానేమి?

18. యూరిథెర్మ్స్ మరియు స్టీనోథెర్మ్స్ మధ్య గల భేదాలను రాయుము.

19. శీతాకాల సుప్తావస్థ (hibernation) మరియు గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థ (aestivation) లను ఉదాహరణలతో వివరించండి.

20. బయోమ్ (జీవమండలము) యొక్క విశ్లేషణ లక్షణాలు ఏవి?

21. భూమి పై గల జలజీవమండలమును (Aquatic biomes) వర్గీకరించండి.

22. నిర్జీవ కారకాలకు జీవులు స్పందించే మార్గాలు ఏమిటి?

23. జీవులలో కనిపించే అనుకూలన (Adaptive traits) లక్షణాలను వర్గీకరించండి.

24. జననరేటు (Natality) మరియు మరణ రేటు మధ్యగల (Mortality) భేదాలు తెలపండి.

25. J మరియు S ఆకారపు రేఖల మధ్య గల భేదములను తెలపండి.

26. జనాభా నియంత్రణ గురించి క్లుప్తముగా రాయండి

27. మృత్తిక లక్షణాల గురించి ఒక లఘుటీకా ఇవ్వండి.

28. టండ్రా మరియు టైగా జీవమండలముల మధ్య గల తేడాలను గుర్తించండి.

29. భూచర జంతువులలో కనిపించే అనుకూలనలను పట్టికలో రాయండి.

30. జనాభా వయో పరిమితి విస్తరణ (Age distribution) వివరించండి.

31. వృద్ధి నమూనాలు, రేఖలు వివరించండి.

32. రెండు జాతుల జనాభా యొక్క పరస్పర చర్య ల పట్టికను రాసి మరియు విశ్లేషించండి

33. పరాన్న జీవనం (Parasitism) ను ఉదాహరణతో వివరించండి.

34. ఎమోన్సాలిజం మరియు సహాబోజకత్వం మధ్య తేడాలను తెలుపుము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 235 03-02-2023 12:30:25

భావన పటము

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 236 03-02-2023 12:30:25

యూనిట్ - V

12 అధ్యాయము

జీవవైవిధ్యం మరియు పరిరక్షణ

(Biodiversity and its Conservation)



నీలగిరి టార్ అంతరించిపోతున్న జంతువు అగును. ఆక్రమణ, దొంగతనం మరియు అధికముగా వేటాడుట వలన అంతరించిపోతున్న స్థితిలో గల జంతుజాతి అని అరుణ జాబితాలో IUCN వెలువరించినది

అధ్యాయ రూపురేఖలు

12.1 జీవవైవిధ్యం
12.2 ప్రపంచము మరియు భారతదేశంలో జీవవైవిధ్యప్రాముఖ్యత
12.3 భారతదేశపు జీవభౌగోళిక ప్రాంతములు
12.4 జీవవైవిధ్యమునకు ఆపదలు (అపాయాలు)
12.5 జీవవైవిధ్య నష్టానికి కారణాలు
12.6 అంతర్జాతీయ ప్రకృతి పరిరక్షణ సమితి (IUCN)
12.7 జీవవైవిధ్యము మరియు పరిరక్షణ
12.8 విచ్ఛిన్నమైన ఆవాసాల పునరుద్ధరణ
12.9 జీవవైవిధ్య చట్టం (BDA)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

2XHS1

- జీవవైవిధ్య యొక్క భావన స్థాయి మరియు నమూనాల గురించి జ్ఞానాన్ని పొందుట.
- భారతదేశంలోని జీవవైవిధ్యం యొక్క పరిమాణానాన్ని అభినందించుట.
- భారతదేశ జీవ, భౌగోళిక ప్రాంతాలు మరియు వనరులను అర్థం చేసుకొనుట.
- జీవవైవిధ్యానికి ఆపదల గురించి అంతరదృష్టిని పొందుట.
- విలుప్త కారణాలు మరియు ప్రభావాలను అర్థం చేసుకొనుట.
- విచ్ఛిన్న జీవ ఆవాసాలు మరియు జీవావరణాన్ని పునరుద్ధరించడానికి అవగాహన కల్పించుట.
- జీవవైవిధ్య చట్టం, దాని అంశాల గురించి తెలుసుకొనుట.

ఈ భూగ్రహంలో మనతోపాటు సహజీవనము చేయు మొక్కలు, జంతువులు మరియు సూక్ష్మజీవులతో సహా అనేక రకాల జీవులు ప్రపంచాన్ని నివసించడానికి ప్రపంచాన్ని అందమైన ప్రదేశంగా మారుస్తాయి. పర్వత శిఖరాల నుండి సముద్రపు లోతుల వరకు దాదాపు ప్రతిచోటా, ఎడారుల నుండి వర్షారణ్యాల వరకు జీవులు నివసించుచున్నాయి. వాటి అలవాట్లు మరియు ప్రవర్తన, ఆకారం, పరిమాణం మరియు రంగు మారుతూ ఉంటుంది. జీవుల యొక్క గొప్ప వైవిధ్యం మన గ్రహంపై విడదీయరాని ముఖ్యమైన భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అయినప్పటికీ పెరుగుతున్న మానవ జనాభా జీవవైవిధ్యానికి తీవ్రమైన ముప్పును కలిగిస్తోంది. ఈ అధ్యాయములో జీవవైవిధ్యం – భావనలు, స్థాయి, పరిమాణం మరియు నమూనాలు, జీవవైవిధ్య ప్రాముఖ్యత, భారతదేశ జీవ భౌగోళిక ప్రాంతాలు, జీవ వైవిధ్యానికి ఆపదలు, జీవవైవిధ్య నష్టానికి కారణాలు, విలుప్తత మరియు జీవవైవిధ్య పరిరక్షణ గురించి చర్చిస్తాము.

12.1 జీవవైవిధ్యం (Biodiversity)

1992 యుఎన్ ఎర్త్ సమ్మిట్ (ధరిత్రీ–సదస్సు) **జీవవైవిధ్యాన్ని** భూసంబంధమైన, సముద్ర మరియు ఇతర జల జీవావరణ వ్యవస్థల మధ్య వైవిధ్యంగా నిర్వచించినది మరియు జీవావరణ సంక్లిష్టంలో

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 237 03-02-2023 12:57:49

ఇవి ఒక భాగంగా ఉంటుంది. ఇది ఒక ప్రాంతవు యొక్క జాతులు మరియు జీవావరణ వ్యవస్థల మధ్య జాతులలో వైవిధ్యాన్ని కలిగి ఉండును. ఇది జీవావరణ వ్యవస్థలో వివిధ జీవుల సంఖ్య మరియు వాటి సాపేక్ష పౌనఃపున్యాలను ప్రతిబింబిస్తుంది సహజ జీవావరణ వ్యవస్థ అతి ముఖ్యమైన క్రియాత్మక భాగం. ఇది జీవావరణ ప్రక్రియలను నిర్వహించడానికి, మట్టిని సృష్టించడానికి, పోషకాలను పునఃచక్రీయము చేయడానికి, వాతావరణాన్ని ప్రభావితం చేయడానికి, వ్యర్థాలను నశింపచేయడానికి మరియు వ్యాధులను నియంత్రించడానికి సహాయపడుతుంది. ఇది జీవావరణ వ్యవస్థ ఆరోగ్య సూచికను అందిస్తుంది. మానవ జాతి మనుగడ జీవగోళం (biosphere) లోని అన్ని జీవుల (మొక్కలు మరియు జంతువులు) ఉనికి, శ్రేయస్సుపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

12.1.1 జీవవైవిధ్య భావన (Concept of biodiversity)

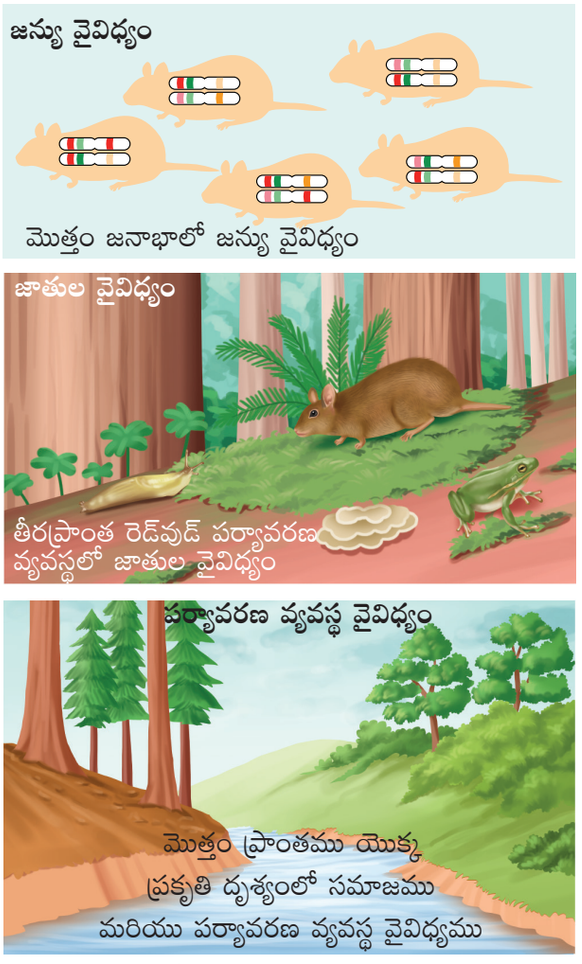
జీవవైవిధ్యం అనే పదాన్ని వాల్టర్ రోసెన్ (1986) ప్రవేశపెట్టారు. జీవవైవిధ్యం అనగా వివిధ జీవిత రూపాల సమీకరణ ప్రతిజాతి దాని నిర్దిష్ట వాతావరణం లో నివసించడానికి అనుగుణంగా ఉంటుంది.

వాతావరణ పరిస్థితులలోని మార్పుల వలన మన గ్రహంపై జీవవైవిధ్యం వ్యాప్తి మరియు అమరికలో ప్రతిబింబిస్తాయి. మనం ఉష్ణమండలము నుండి ధృవాల వైపు వెళ్ళేటప్పుడు ప్రమాణ ప్రాంతానికి జాతుల సంఖ్య తగ్గుతుంది. ఉత్తర కెనడా, అలాస్కా ఉత్తర ఐరోపా మరియు రష్యాకు చెందిన టండ్రా మరియు టైగాలో 12 కంటే తక్కువ జాతుల వృక్షాలు ఉన్నాయి. యునైటెడ్ స్టేట్స్ యొక్క సమశీతోష్ణ అడవులలో 20–35 జాతుల వృక్షాలు ఉండగా, పనామాలోని ఉష్ణమండల అడవులలో 110 జాతులకు పైగా వృక్షాలు తక్కువ ప్రాంతంలో ఉన్నాయి.

12.1.2 జీవవైవిధ్య స్థాయిలు (Levels of biodiversity)

ఎడ్వర్డ్ విల్సన్ జనాభా నుండి జీవమండలాల (biomes) వరకు జీవవ్యవస్థ సంస్థ (biological organization) అన్ని స్థాయిలలో వైవిధ్యాన్ని వివరించడానికి "జీవవైవిధ్యం" అనే పదాన్ని ప్రాచుర్యం పొందారు. జీవవైవిధ్యం లో మూడు స్థాయిలు – అవి జన్యువైవిధ్యం, జాతుల వైవిధ్యం మరియు సమాజ/జీవావరణ వ్యవస్థ వైవిధ్యం **(పటము 12.1)**.

జన్యువైవిధ్యం (Genetic diversity) అనేది విభిన్న జాతుల మధ్య జన్యుపరమైన (సంఖ్య మరియు జన్యువుల రకాలు) ఒకే జాతిలోని జన్యు వైవిధ్యానికి సంబంధించిన భేదాలను సూచిస్తుంది. ఒకే జాతి యొక్క విభిన్న జనాభా మధ్య జన్యు వైవిధ్యాన్ని కూడా వివరిస్తుంది. భారతదేశములో వరిలో 50,000



పటము 12.1 జీవ వైవిధ్య మూడు స్థాయిలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 238 03-02-2023 12:57:49

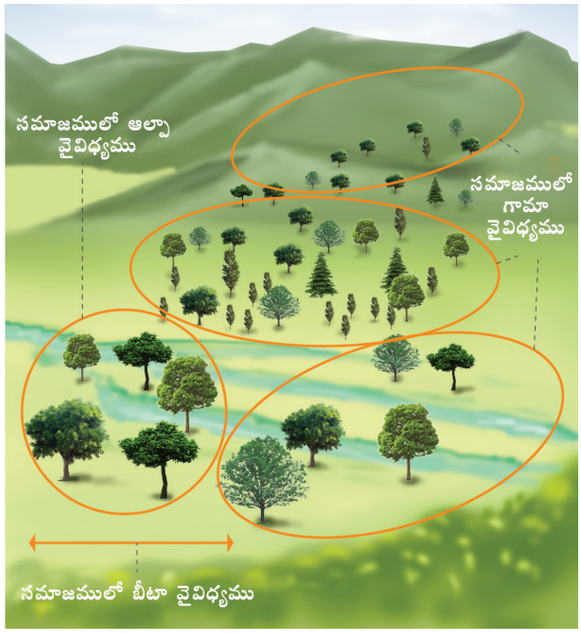
కంటే ఎక్కువ జన్యు వైవిధ్యాలు మరియు మామిడి లో 1000 రకాలు ఉన్నవి . ఒక జాతి జన్యువుల వైవిధ్యం పరిమాణం మరియు ఆవాసాలలోని వైవిధ్యంతో పెరుగుతుంది. దీని ఫలితంగా వివిధ జాతులు, రకాలు మరియు ఉపజాతులు ఏర్పడినవి. హిమాలయాల యొక్క వివిధ ప్రాంతములలో పెరుగుతున్న ఔషధ మొక్క అయిన రావోల్ఫియా వామిటోరియా జన్యువైవిధ్యం కారణముగా శక్తి మరియు క్రియాశీల పదార్థం రెసర్పిన్ గాఢతలో తేడాలను చూపిస్తుంది. మారుతున్న జీవావరణ పరిస్థితులకు అనుగుణంగా అభివృద్ధి చెందడానికి జన్యువైవిధ్యం సహాయపడుతుంది.

జాతుల వైవిధ్యం **(Species diversity)** ఏ ఆవాసాలలోనైనా జాతుల సంఖ్య మరియు సంవృద్ధిని సూచిస్తుంది. ఒక నిర్ధిష్ట సమయంలో ప్రమాణ ప్రాంతానికి జాతుల సంఖ్యను జాతుల సంవృద్ధి అంటారు. ఇది జాతుల వైవిధ్య కొలతను సూచిస్తుంది. పశ్చిమ కనుమలలో తూర్పు కనుముల కన్నా ఎక్కువ ఉభయచర జాతుల వైవిధ్యం ఉంది. ఒక ప్రాంతములో ఎక్కువ జాతుల సంఖ్యనే ఆ జాతుల సంవృద్ధి **(పటము 12.1(అ))**. వైవిధ్యం మూడుసూచికలు – ఆల్ఫా, బీటా, గామా వైవిధ్యం.

i) ఆల్ఫా (α) వైవిధ్యం: దీనిలో టాక్సా (సాధారణ జాతులు) సంఖ్యను నిర్ధిష్ట ప్రాంతం, సమాజం, జీవావరణలో లెక్కించడం ద్వారా కొలుస్తారు.

ii) బీటా (β) వైవిధ్యం: ఇది ప్రక్కనే ఉన్న రెండు జీవావరణ వ్యవస్థల మధ్య జాతుల వైవిధ్యం మరియు ప్రతి జీవావరణ వ్యవస్థకు ప్రత్యేకమైన జాతుల సంఖ్యను పోల్చడం ద్వారా పొందవచ్చు.

iii) గామా (γ) వైవిధ్యం: మొత్తం భూతల ప్రకృతి (landscape) లేదా భౌగోళిక విస్తీర్ణంలో ఆవాసాల వైవిధ్యాన్ని సూచిస్తుంది.



పటము 12.1(అ) జాతుల వైవిధ్యము

సమాజము/జీవావరణ వ్యవస్థ వైవిధ్యం అంటే జీవగోళంలోని వివిధ రకాల ఆవాసాలు, జీవ సముదాయాలు మరియు జీవావరణ ప్రక్రియలు. గూడుల (నిచే) వైవిధ్యం, పోషక స్థాయిలు మరియు పోషక చక్రాలు, ఆహార జాలకం, శక్తి ప్రవాహం మరియు అనేక జీవసంబంధమైన పరస్పర చర్యల కారణంగా జీవావరణ వ్యవస్థ స్థాయిలో ఇది ఒక వైవిధ్యం . భారతదేశంలో ఆల్పైన్ పచ్చిక భూములు, వర్షారణ్యాలు, మడ(మాంగ్రూవ్) అడవులు, పగడపు దిబ్బలు, పచ్చిక మైదానాలు మరియు ఎడారులతో కూడిన భూమిపై సంవృద్ధియైన జీవావరణ వ్యవస్థ వైవిధ్యాన్ని భూమిపై కలిగి ఉంటుంది.

12.1.3 జీవవైవిధ్య పరిమాణం (పరిమితి) (Magnitude of biodiversity)

జీవవైవిధ్యం ఒక నిర్ధిష్ట సమయంలో ఒక ప్రాంతంలోని జాతుల సంఖ్యగా లెక్కించబడుతుంది. భూమిపై వివిధ జాతుల ప్రస్తుత అంచనా సుమారు 8–9 మిలియన్లు. అయినప్పటికీ, మన సహజ సంపద ఖచ్చితమైన పరిమాణం మనకు నిజంగా తెలియదు. దీనిని "వర్గీకరణ అవరోధాలు" అని పిలుస్తారు. ఇప్పటి వరకు 1.5 మిలియన్ జాతుల సూక్ష్మజీవులు, జంతువులు మరియు మొక్కలు వివరించబడినవి. ప్రతి సంవత్సరం ప్రపంచవ్యాప్తంగా 10–15 వేల క్రొత్త

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 239 03-02-2023 12:57:49

జాతులు గుర్తించబడి ప్రచురించబడుతాయి. వీటిలో 75% అకశేరుకాలు. వివరించబడని జాతుల సంఖ్య నిస్సందేహంగా చాలా ఎక్కువ.

భారతదేశము దాని ప్రత్యేకమైన జీవ భౌగోళిక స్థానం, వైవిధ్యభరితమైన శీతోష్ణస్థితి పరిస్థితులు మరియు అపారమైన జీవావరణ వైవిధ్యం మరియు భౌగోళిక వైవిధ్యం కారణముగా జీవవైవిధ్యం పరంగా చాలా సంపద్ధిగా ఉంటుంది ప్రపంచ జీవ భౌగోళిక వర్గీకరణ ప్రకారం, భారతదేశం రెండు ప్రధాన రాజ్యాలను (ది పాలియార్కిటిక్ మరియు ఇండో మలయన్) మరియు మూడు జీవమండలాలను (ఉష్ణమండల తేమతో కూడిన అడవులు, ఉష్ణమండల పొడి/ఆకురాల్చే అడవులు మరియు వెచ్చని ఎడారులు/సెమీ ఎడారులు) సూచిస్తుంది. ప్రపంచములోని మొత్తం భూ ఉపరితలములో కేవలం 2.4% మాత్రమే ఉన్నందున, ప్రపంచం కలిగి ఉన్న జంతువులలో 8% పైగా భారతదేశములో ఉన్నట్లు తెలిసింది. ఈ శాతం కనుగొనబడిన 92,000 జాతులకు చెందినది.

ప్రపంచములో ఏడవ అతిపెద్ద దేశమైన భారతదేశములో అనేక రకాల జీవావరణ వ్యవస్థలు కలవు. కొండలు, లోయలు, పీఠభూములు, సముద్రతీరాలు, మడ (మాంగ్రూవ్) అడవులు, ఎశ్చురీలు (నదీముఖద్వారాలు) హిమనీ నదులు, పచ్చిక మైదానాలు మరియు నదీ పరివాహక ప్రాంతాలు. ఇది వివిధ రకాల శీతోష్ణస్థితి, అవపాతం, ఉష్ణోగ్రత వ్యాప్తి నదీ ప్రవాహం మరియు మట్టిని కూడా ప్రతిబింబిస్తుంది. ప్రపంచములోని 17 మెగా జీవవైవిధ్య దేశాలలో భారతదేశం ఒకటి ఆవాస లక్షణాలు మరియు బయోటాతో పది జీవ భౌగోళిక ప్రాంతాలను కలిగి ఉంటుంది.

"ఇంతకు పూర్వము 5 లేదా 6 సార్లు భూచరిత్రలో జరిగిన అనూహ్యమైన సమూహ విలుప్త సంఘటనలతో పోల్చినప్పుడు, ప్రస్తుత ప్రపంచము జీవవైవిధ్యాన్ని అతి శీఘ్రంగా కోల్పోతోంది."

– ప్రపంచ వన్యప్రాణి నిధి

12.1.4 జీవవైవిధ్య వ్యాప్తి పద్ధతులు (Patterns of biodiversity distribution)

జీవరాశులలో మితమైన జీవక్రియలు మరియు పెరుగుదలకు వివిధ రకాల ఆవాసాల అమరిక అవసరము. మితమైన వ్యాప్తిలో (ఆవాసం) వివిధ రకాల జీవరాశులు వృద్ధి చెంది సంఖ్యలో అధికమగును. అక్షాంశ మరియు సముద్ర మట్టము నుండి వాటి ఎత్తు ఆధారంగా ఆవాసాల పరిస్థితులను నిర్ణయిస్తారు.

అక్షాంశ మరియు ఎత్తు ప్రవణతలు (Latitudinal and altitudinal gradients)

ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతము, భూమధ్యరేఖ నుండి దూరం (వైశాల్య ప్రవణత) సముద్రమట్టం నుండి ఎత్తు (ఎత్తుల ప్రవణత) జీవవైవిధ్య వ్యాప్తి విధానాలను నిర్ణయించే కొన్ని కారకాలు వైవిధ్యములో అక్షాంశ ప్రవణత జీవవైవిధ్యం అతి ముఖ్యమైన నమూనా అనగా ధృవాల నుండి భూమధ్యరేఖ వరకు వైవిధ్యం పెరుగుతున్నదని అర్థం. ధృవ ప్రాంతాల నుండి సమశీతోష్ణ మండలం వైపు కదులునపుడు వైవిధ్యం ఉష్ణమండలములో అధికంగా ఉంటుంది. అందువలన ధృవ మరియు సమశీతోష్ణ మండలములు కంటే ఉష్ణమండల భాగములలో ప్రత్యేకముగా 23.5^0N మరియు 23.5^0S అక్షాంశాల మధ్య (కర్కటరేఖ మరియు మకర రేఖ భాగములలో వైవిధ్యము కఠినముగా ఉంటుంది. సమశీతోష్ణ మండలములలో శీతా కాలములో కఠినమైన వాతావరణ కాలముగాను, అదేసమయములో ధృవ ప్రాంతములలో సంవత్సరములో అధిక మాసములలో మిక్కిలి కఠినమైన వాతావరణ పరిస్థితులు ఏర్పడుచున్నవి.

భూమధ్యరేఖకు (0^0) సమీపంలో గల కొలంబియాలో దాదాపు 1400 జాతుల పక్షులు గలవు. అదే సమయములో 41^0N వద్ద న్యూయార్క్ నందు 105 జాతులు, గ్రీన్‌లాండ్‌లో 71^0N లో 56

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 240 03-02-2023 12:57:49

జాతులు భారతదేశములో ఇంచుమించు 1200 కంటే అధికముగా పక్షుల జాతులు గలవు. అక్షాంశం ప్రవణత జాతుల వైవిధ్యాన్ని పెంచుతుందని స్పష్టంగా తెలుస్తుంది.



ఈరోడ్ జంక్షన్ (Erode junctiion)

సరాసరి సముద్ర మట్టము (Mean Sea Level (MSL)) అనునది భూమి ఒకటి లేక అంతకంటే ఎక్కువగా మహాసముద్రాల ఉపరితల మట్టము సగటుస్థాయి సమానమవుతుంది. దీనినుండి ఎత్తైన ప్రదేశముల ఎత్తును గణించవచ్చు.

మనము రైలులో ప్రయాణము చేయునపుడు రైలు నిలయములలో పెద్ద పసుపు రంగులో గల పేరుబోర్డులలో పెద్దగా నలుపు రంగులో ఊరు పేరును వ్రాసివుండుటను చూడవచ్చును. దానిని MSL తో పోలిస్తే అ స్థలం ఎంత ఎత్తులో ఉందో వ్రాయబడుతుంది. ఉదాహరణకు ఈరోడ్ జంక్షన్ MSL కంటే 171 మీటర్ల ఎత్తులో ఉంది.

ఎత్తైన పర్వతప్రాంతంలో ఎక్కేటప్పుడు ఉష్ణోగ్రత తగ్గుట వలన జాతుల వైవిద్యం తగ్గుతుంది. (సరాసరిగా సముద్ర మట్టమునకుపై ఒక్కొక్క కిలోమీటర్‌నకు 6.5°C వంతున ఉష్ణోగ్రత తగ్గుచున్నది).

ఉష్ణమండలంలో జీవవైవిధ్య సంవృద్ధికి కారణాలు:

- భూమధ్య రేఖకు ఇరువైపులలో కర్కటరేఖకు మకరరేఖకు మధ్యగల ప్రాంతాలలో జీవులు జీవించుటకు అనుకూలమైన ఆవాసాలు గలవు.
- ఉష్ణమండలములో జీవావరణ పరిస్థితులు జాతుల ఆవిర్భవమునకు మాత్రమే కాకుండా జీవుల సంఖ్యకు మరియు వివిధ రకాల జీవులకు మద్దతు ఇవ్వడానికి అనుకూలముగా ఉన్నవి.
- ఉష్ణోగ్రతలు 25°C నుండి 35°C మధ్య వ్యాప్తి జీవుల జీవక్రియ కార్యకలాపాలు సులభంగా మరియు సామర్థ్యముతో జరుగుతాయి.
- తరచుగా సంవత్సరానికి 200మి.మీ కంటే ఎక్కువ వర్షపాతము ఉండును.
- శీతోష్ణస్థితి, రుతువులు, ఉష్ణోగ్రత, తేమ, కాంతి కాలము మొదలగునవి ఇంచుమించు స్థిరంగా ఉండుట వలన జీవవైవిధ్యమును అభివృద్ధి పరుచుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.
- పోషకములు మరియు సంవృద్ధిగా వనరులు లభించుట.

జాతులు – విస్తీర్ణత సంబంధాలు (Species - Area relationships)

జర్మనీకి చెందిన ప్రకృతి మరియు భౌగోళిక శాస్త్రవేత్త అయిన **అలెగ్జాండర్ వాన్ హంబోల్ట్** (Alexander von Humboldt) అనునతడు దక్షిణ అమెరికాలోని గల అడవులను అన్వేషించారు. తన అన్వేషణలో ఒక ప్రత్యేకమైన హద్దు వరకు ఒక ప్రాంతములో జాతులు సమృద్ధిగా పెరిగిందని కనుగొన్నారు. అనేక రకాల జీవరాశుల సంవృద్ధత మరియు విస్తీర్ణత (ఆవృత బీజ మొక్కలు, పక్షులు, గబ్బిలములు, మంచినీటి చేపలు) మధ్య గల సంబంధము దీర్ఘచతురస్రాకార హైపర్‌బోలాగా ఉంటుంది. సంవర్గమాన స్కేలు మూలముగా జాతుల సంవృద్ధతను ప్రాణులకు గల సంబంధము ఒక సరళరేఖలో సూచించవచ్చును. దీనిని క్రింద సమీకరణం9 ద్వారా వివరించవచ్చును.

$\log S = \log C + Z \log A$

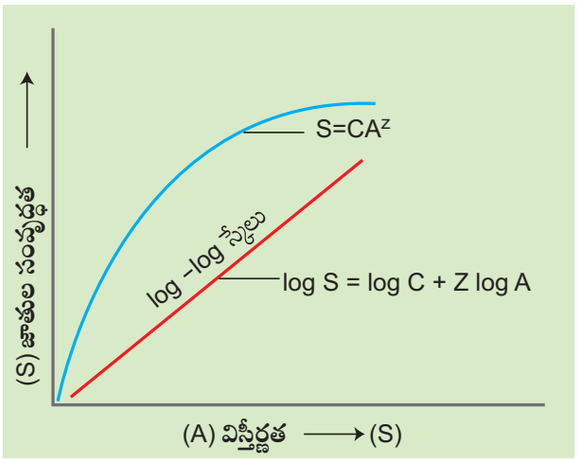
S = జాతుల సంవృద్ధత

A = విస్తీర్ణత

Z = రేఖ యొక్క వాలు (రిగ్రెషన్ గుణకం)

C = Y- అక్షంపై ఖండన బిందువు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 241 03-02-2023 12:57:51



పటము 12.2 జాతులు – విస్తీర్ణత సంబంధ సంవర్గమాన స్కేలు

వర్గీకరణ సమూహం లేదా ప్రాంతంతో సంబంధం లేకుండా రిగ్రెషన్ గుణకం Z సాధారణంగా 0.1 – 0.2 విలువను కలిగి ఉంటుంది. అయినప్పటికీ, ఖండాల వంటి చాలా పెద్ద ప్రాంతాలలో జాతులు మరియు విస్తీర్ణత సంబంధాన్ని పరిశీలించిన అధిక వాలు కలిగిన రేఖ కనిపిస్తుంది. (Z విలువ 0.6 – 1.2). ఉదాహరణకు వివిధ ఖండాలలోని ఉష్ణమండల అడవులలో ఫలాలను ఆహారంగా పక్షులు (frugivorous) మరియు క్షీరదములు యొక్క అధిక వాలు కలిగిన రేఖగా (steeper line) 1.15 ఉండును **(పటము 12.2).**

12.2 ప్రపంచము మరియు భారతదేశములో జీవవైవిధ్య ప్రాముఖ్యత (Importance of biodiversity – Global and India)

జీవవైవిధ్యం అనునది ఈ భూమిపై నివసించు వివిధ రకాలైన జీవరాశులను సూచించును. అనగా ఇది సూక్ష్మజీవులతో సహా వివిధ జాతుల వృక్ష జాలం మరియు జంతు జాతుల సంఖ్యను సూచించును. వర్షారణ్యములు, పగడపు దిబ్బలు, పచ్చిక మైదానాలు, ఎడారులు, టండ్రా మరియు ధృవ మంచుకొండలు మొదలైనవి వేర్వేరు వాతావరణములు వేర్వేరు జీవావరణ వ్యవస్థలో ఈ జీవరాశులు జీవించుచున్నవి. ఈ జీవవైవిధ్యం మన గ్రహం యొక్క శ్రేయస్సు మరియు పూర్తి జీవనం కోసం అవసరం.

జీవావరణ వ్యవస్థలోని ప్రతి జాతి నష్టాన్ని బాగా అర్థం చేసుకోవడానికి జీవావరణ శాస్త్రవేత్త **పాల్ ఎర్లిచ్ "రివెట్ – పాప్పర్ హైపోథెసిస్"** (Paul Ehrlich - 'Rivet Popper Hypothesis') ను ప్రతిపాదించారు. అతను జీవావరణ వ్యవస్థ ప్రతి జాతిని, విమానము దేహంలోని రివెట్లతో పోల్చారు. ఒక విమానం (జీవావరణ వ్యవస్థ) యొక్క అన్ని భాగాలలో వేలాది రివెట్స్ (జాతులు) కలుపబడివున్నది. విమానంలో ప్రయాణించే ప్రతి ప్రయాణికుడు విమానంలో గల రివెట్లను ఇంటికి తీసుకెళ్ళడం ప్రారంభిస్తే (జాతుల నష్టం) మొదట్లో ఇది విమాన భద్రతను ప్రభావితం చేయకపోవచ్చు. కానీ కొంతకాలం గడిచిన తరువాత విమానం ఎక్కువ రివెట్లను పోగొట్టుకొనునప్పుడు ప్రమాదకరానికి గురి అవుతాయి. దీనిలో ఏ రివెట్ తీయబడిందో అనునది చాలా ముఖ్యము. విమానపు రెక్కలను సంధింపచేయు ముఖ్యమైన రివెట్ (ప్రధాన జాతుల క్షీణత) తొలగించినప్పుడు, నిస్సందేహంగా విమాన భద్రతకు తీవ్రమైన ముప్పును కలిగిస్తుంది. అందువలన జీవావరణ వ్యవస్థలో గల ప్రతి జాతి పాత్ర సక్రమమైన పనితీరు కోసం చాలా ముఖ్యమని అర్థం చేసుకున్నారు.

జీవవైవిధ్యం యొక్క ప్రాముఖ్యత

a) జీవావరణ వ్యవస్థ సేవలు

b) జీవవనరులు

c) జీవవైవిధ్యం యొక్క సామాజిక ప్రయోజనములు

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా జీవావరణవ్యవస్థ యొక్క సంస్థ మరియు పనితీరు జీవవైవిధ్యం మరియు దాని సంవృద్ధిపై ఆధారపడి ఉండి మరియు దానిపై ప్రభావాన్ని చూపుతుంది .

- పోషక చక్రం మరియు జీవ భౌగోళిక రసాయనిక చక్రముల (N_2, C, H_2O, P, S చక్రములు) కొనసాగింపు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 242 03-02-2023 12:57:51

- మృత్తిక లోని సూక్ష్మజీవులు విభిన్న పోషకస్థాయి జీవులతో కలిసి మృత్తిక ఏర్పడుట, నిర్వహణ మరియు నేలను సారవంతంగా ఉంచుట
- జీవావరణ వ్యవస్థలో ఉత్పాదకతను పెంచుతుంది మరియు ఆహార వనరులను అందిస్తుంది.
- నీటి ఉచ్చులుగా వడపోతలుగాను, నీటిప్రవాహ నియంత్రకాలుగాను, నీటిశుద్ధి చేసేవిగా పనిచేయును. (అటవీ భాగము మరియు వృక్షసంపద).
- శీతోష్ణస్థితి స్థిరత్వము (వర్షపాతము, ఉష్ణోగ్రత క్రమబద్ధీకరణ, కార్బన్‌డయాక్సైడు శోషణ, సాంద్రత మరియు వృక్షసంపద క్రమబద్ధీకరణకు అడవులు అవసరం).
- అటవీవనరుల నిర్వహణ మరియు సుస్థిరమైన అభివృద్ధి.
- జీవ అనుఘటకాల మధ్య సమతాస్థితిని నిర్వహించుట.
- కాలుష్య కారకాలను తొలగించుట – మానవ కార్యకలాపాల వలన ఏర్పడు చెత్తలను, మురికినీరు, బురద మరియు వ్యవసాయ రసాయనాలు కలుషితములు మొదలైనవి సూక్ష్మజీవులు చాలా పెద్ద అణువులను కూడా విచ్ఛిత్తి చేయుటకు ముఖ్యపాత్రను వహించుచున్నవి.
- జీవావరణ స్థిరత్వం – ఒక జాతి రకాలు మరియు సంవృద్ధిత జీవావరణ స్థిరత్వం మరియు జాతుల మనుగడకు దోహదం చేస్తాయి. ఆహార వనరులు, జన్యు సమూహములు, వైద్య వనరులు, భవిష్యత్ జన్యు వనరులు మొదలగువాని భద్రతా స్థలముగా జీవవైవిధ్య సంరక్షణ ప్రాంతాలు కలవు.
- ప్రత్యేకమైన సౌందర్య విలువ మరియు హాట్‌స్పాట్‌లు జీవావరణ పర్యాటకాన్ని (Ecotourism) అందిస్తుంది. అటవీ వనరులు మరియు వన్య ప్రాణులతో పాటు దీనికి వాణిజ్యం కూడా ఉన్నది.
- జీవావరణ వ్యవస్థ ఆరోగ్యమును సూచించుట, స్థానికత (Endemism) యొక్క తీవ్రమైన సంవృద్ధతను సూచించుట.

12.3 భారతదేశపు జీవభౌగోళిక ప్రాంతములు (Biogeographical regions of India)

వృక్షజాలం, జంతువులు మరియు మృత్తిక రకములు మొదలైనవాటి ఆధారంగా అంతర్జాతీయ "బయోమ్" వర్గీకరణ ప్రకారం భారతదేశమును పది వేర్వేరు జీవభౌగోళిక ప్రాంతాలుగా విభజించవచ్చు. **(పటము 12.3 మరియు పట్టిక 12.1)**

పట్టిక 12.1 భారతదేశము యొక్క జీవభౌగోళిక మండలములు (Biogeographical Zones Of India)

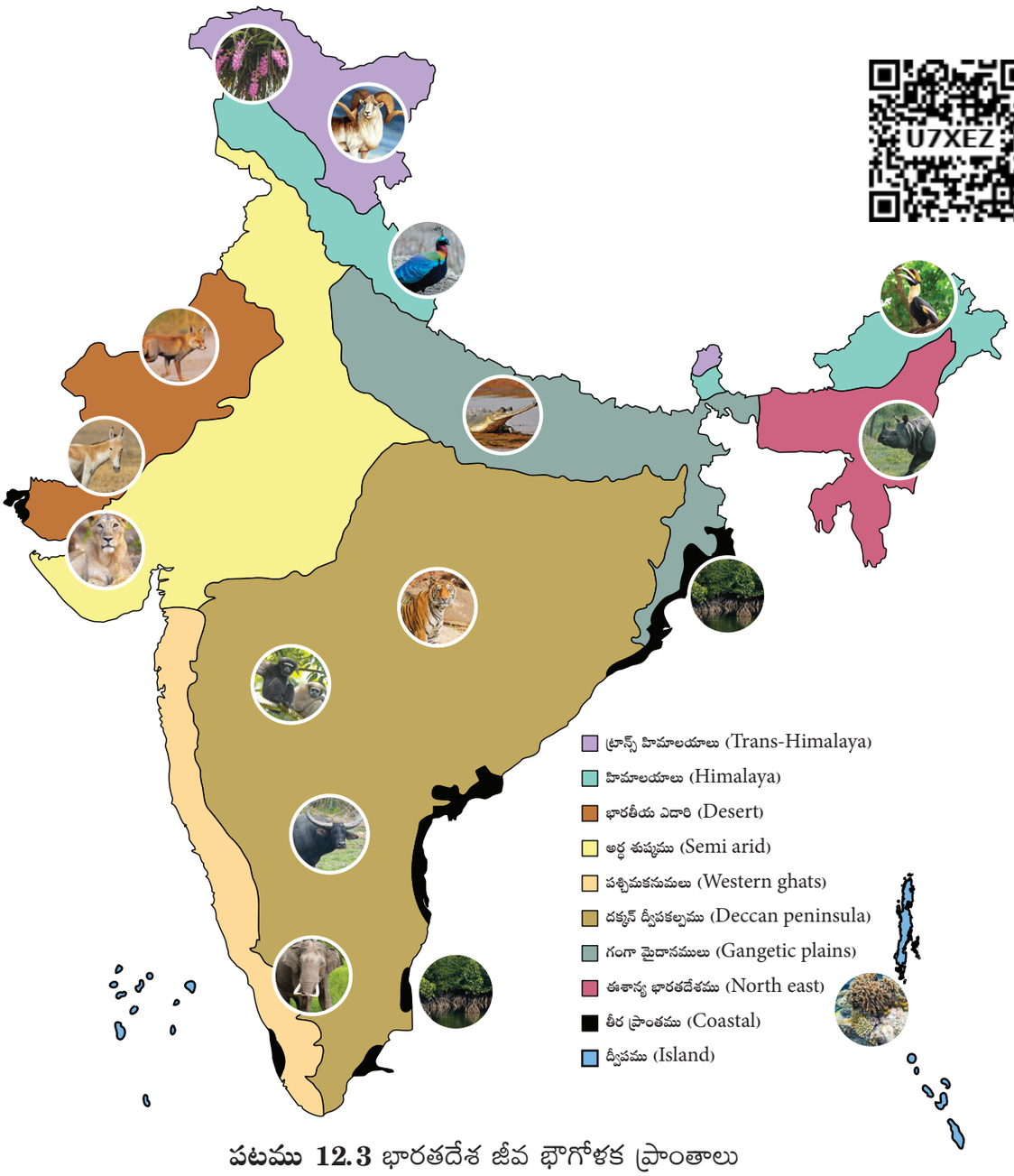
క్రమ సంఖ్య	జీవ భౌగోళిక మండలములు	జీవ పరిధులు (Biotic Provinces)	ప్రాంతం %	జీవరాశులు (Biota)
1.	ట్రాన్స్ హిమాలయ	లడాక్ యొక్క పర్వత భాగములు (J&K), సిక్కిం ఉత్తర భాగం, మరియు హిమాచల ప్రదేశము యొక్క లహాలా మరియు స్పిటి మొదలైనవి.	5.6%	ఆల్పైన్ స్టెప్పీ వృక్షసంపద ప్రపంచములోనే మిక్కిలి అధికమైన అడవి గొర్రెలు మరియు మేక (నాణ్యమైన ఉన్ని కంబళికు పేరుగాంచినది) చిరు బ్లాక్ రాక్‌డ్ క్రేన్ మొదలగునవి.
2.	హిమాలయ పర్వతములు	మొత్తం పర్వత గొలుసు పశ్చిమము నుండి ఈశాన్య భారత దేశం వరకు.	6.4%	ఆల్పైన్ అడవులు, ఆర్కిడ్లు, పొదలు, అడవి గొర్రె, పర్వత మేక, ష్రూ రోడోటండ్రాననులు మంచు చిరుత, మొదలైనవి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 243 03-02-2023 12:57:51

3.	భారతదేశపు ఎడారి	గుజరాత్‌లో గల లవణ ఎడారి (కట్చ్) మరియు రాజస్థాన్‌లో గల ఇసుక ఎడారి (థార్) కలిగిన ఆరావళి పర్వత శ్రేణిలో పశ్చిమాన గల శుష్క ప్రాంతం.	6.6%	ముళ్ళ అడవి, ఆకురాల్చు అడవి, అడవి గాడిద, ఇండియన్ బస్టర్డ్, ఒంటె, నక్కలు, పాములు మొదలగునవి.
4.	అర్ధశుష్క మండలాలు	భారతదేశపు ఎడారులకు, దక్షిణ పీఠభూమికి మధ్య గల ఆరావళి పర్వత శ్రేణి	16.6%	ముళ్ళ మరియు ఆకురాల్చు అడవులు, మడ అడవులు, నీలపు జింక, బ్లాక్ బక్, నాలుగు కొమ్ములు కలిగిన మచ్చల జింక, ఆసియా సింహము, పులి, చిరుత మరియు నక్క మొదలైనది.
5.	పశ్చిమ కనుమలు	ఇది దక్షిణ గుజరాత్‌లో గల సాట్‌పేనా నుండి కేరళ యొక్క దక్షిణకొన వరకు	4%	సతత హరితారణ్యములు నుండి పొడి ఆకురాల్చు అడవులు నీలగిరి లంగూర్, భారతీయ ఏనుగులు, సింహం తోక గల కోతి, నీలగిరి వరైయాడు (Nilgiri tahr) (తమిళనాడు రాష్ట్రీయ జంతువు) గ్రిజ్డ్ ఉడుతలు, సింహము తోక కలిగిన మకాక మొదలగునవి.
6.	దక్కన్ ద్వీపకల్పం	ఉత్తరాన సాత్పురాశ్రేణి, పశ్చిమాన పశ్చిమ కనుమలు మరియు తూర్పున తూర్పు కనుమలతో సరిహద్దులుగా గల ఒక ఎత్తైన ప్రాంతము.	42%	ఆకురాల్చు అడవులు, ముళ్ళ అడవులు మరియు అర్ధాంతర సతత అరణ్యములు – చీతల్ సాంబార్, నీల్‌గాయ్, స్లాత్ ఎలుగుబంటు, మొరిగే జింక, ఏనుగు, బ్లాక్ బగ్
7.	గంగా మైదానములు	భారతదేశములో అత్యంత సారవంతమైన ప్రాంతాలలో ఒకటైన తూర్పు రాజస్థాన్ నుండి ఉత్తర ప్రదేశ్, బీహార్ మరియు పశ్చిమ బెంగాళ్ వరకు	10.8%	మాంగ్రోవ్ అడవులు, ఆకురాల్చే అడవులు, ఖడ్గమృగం, ఏనుగు, పులి, అడవిదున్న, మొసలి, చిత్తడి జింక, హాగ్ జింక, బ్లాక్ బగ్ మొదలగునవి.
8.	ఈశాన్య – భారతదేశం	ఈశాన్య భారతదేశపు మైదానములు మరియు హిమాలయములకు సంబంధము లేని ప్రాంతములు. ఈ ప్రాంతము భారతీయ, ఇండో–మలయన్ మరియు ఇండో–చైనీస్ జీవ భౌగోళిక పరివర్తన ప్రాంతాన్ని సూచిస్తుంది. ఈ స్థానము హిమాలయ పర్వతాలు మరియు ద్వీపకల్ప భారతదేశం యొక్క సమావేశ స్థలం.	5.2%	భారతదేశములోని జంతు మరియు వృక్షజాలమునకు “జీవ భౌగోళిక ద్వారము” గాను మరియు సతత జీవవైవిధ్యము గల ప్రాంతము (Biodiversity hot spot) అగును. సతత హరిత అరణ్య ప్రాంతములు, అడవులు, చిత్తడి నేలలు, పచ్చిక మైదానాలు, భారతీయ ఖడ్గమృగం, బంగారు లాంగూర్, చిరుతపులి మొదలగునవి.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 244 03-02-2023 12:57:52

9.	తీరప్రాంతం	గుజరాత్ నుండి సుందర వనములు వరకు తీర ప్రాంతములు, పగడపు దిబ్బలు, మాంగ్రూవ్ అడవులతో నిండిన తీరం	2.5%	మాంగ్రూవ్ అడవులు, సముద్రపు స్పంజికలు పగడాలు, పీతలు, తాబేళ్ళు, ట్యూనా అలంకార చేపలు మొదలగునవి.
10.	అండమాన్ నికోబార్ దీవులు	బంగాళఖాతంలో అండమాన్ మరియు నికోబార్ దీవులు	0.3%	సతత హరిత అరణ్యములు, విస్తృతవైవిధ్య పగడాలు, నార్కోండం హార్ బిల్స్, జెయింట్ రోబ్బర్ పీత, తాబేలు, అడవి పంది, నీటి ఉడుము, దక్షిణ అండమాన్ పాములు మొదలైనవి.



పటము 12.3 భారతదేశ జీవ భౌగోళక ప్రాంతాలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 245 03-02-2023 12:57:52

12.4 జీవవైవిధ్యమునకు ఆపదలు (Threats to biodiversity)

ప్రపంచములోని గుర్తించబడిన 17 అభివృద్ధి చెందిన విభిన్న దేశాలలో భారతదేశం ఒకటి అయినప్పటికీ, జీవవైవిధ్యము **చాలా ఆపదలను** ఎదుర్కొంటోంది.

ప్రకృతి మూలముగా ఏర్పడు ఆపదలు కాకుండా, ప్రత్యక్షంగాను పరోక్షముగాను నివాస స్థలం మరియు జీవవైవిధ్యం యొక్క నష్టమునకు ఈనాటి మానవుని కార్యకలాపాలు ముఖ్య కారణము. వ్యవసాయ పద్ధతులు వలన ముక్కలగుట నాశనమగుట, సంగ్రహణ (గనులు, చేపలు పట్టుట, లాగింగ్, పంట కోత) మరియు అభివృద్ధి (స్థావరాలు, కర్మాగారాలు మరియు అనుబంధ మౌళిక సదుపాయాలు) మొదలైనవి నివాస నష్టం మరియు జీవవైవిధ్య విచ్ఛిన్నానికి ప్రధాన కారణం. దీని ఫలితముగా వివిక్తము చేయబడిన ప్రాంతములు, విచ్ఛిన్నం, చిన్న మరియు చెల్లాచెదురైన జనాభా మరియు అంతరించిపోతున్న జాతులుగా ఏర్పడటానికి దారితీస్తుంది.

ప్రత్యేకమైన ఆహారపు అలవాట్లు, ప్రత్యేకమైన నివాస స్థలములు పెద్ద పరిమాణం, చిన్న జనాభా పరిమాణం, పరిమిత భౌగోళిక వ్యాప్తి మరియు అధిక ఆర్థిక లేదా వాణిజ్య విలువలు మొదలగునవి జీవవైవిధ్యమునకు ఇతర ఆపదలు. చిన్న క్షీరదాల కంటే పెద్ద క్షీరదాలకు వాటి దేహ పరిమాణమును అనుసరించి ఆహారము, భద్రత, ప్రత్యుత్పత్తికి సహచరులు అవసరం కోసం అధిక ప్రాంతం గల అరణ్యములపై ఆధారపడి ఉన్నది. ఒక సింహము ఒంటరిగా నివసించుటకు నివాసప్రాంత వ్యాప్తి 100 చ.కి.మీ ఉండును. మాంసాహారులు, పండ్లు తిను క్షీరదములు ప్రత్యేకమైన ఆహారములపై ఆధారపడి ఉన్నది. సాధారణ ఆహారాన్ని తీసుకొనే శాఖాహారులు సర్వభక్షకుల కంటే చాలా పెద్ద ప్రాంతాలలోని మేత అవసరం అగును. చిన్న ఎలుకలు తప్ప మిగతా క్షీరదాలు తక్కువ పునరుత్పత్తి శక్తిని కలిగినవి.



ఒక వ్యవస్థలోని అన్ని జీవన భాగాల పరస్పర సంబంధము మరియు పరస్పరం ఆధారపడటం గ్యామ్ (ఆగ్నేయ ఆసియా) లోని పండ్లను తినే గబ్బిలాల ఉదాహరణ నుండి చూడవచ్చు. పండ్ల గబ్బిలాలు ఇక్కడ రుచికరమైనవి అందువలన వాటి జనాభా తగ్గిపోయింది. ఇది ఆశ్చర్యం కలిగించదు. ఆశ్చర్యకరమైన విషయం ఏమిటంటే గబ్బిలాలు పరాగసంపర్క కారకాలుగా పనిచేస్తున్నట్లుగా గుర్తించినందున స్థానిక పండ్ల ఉత్పత్తి ప్రభావితమైనది. అందువలన అటువంటి పరిస్థితులను నివారించగల వైవిధ్య పరిరక్షణ అవసరము.

12.5 జీవవైవిధ్య నష్టానికి కారణాలు (Causes of biodiversity loss)

జీవవైవిధ్య క్షీణతకు ప్రధాన కారణాలు:

- ఆవాసాల విధ్వంసం, అడవులు ముక్కలగుట మరియు క్షీణత (సరాసరిగా 73% అన్ని జాతులు బాధింపబడుచున్నది).
- కాలుష్యము మరియు కాలుష్య కారకాలు (పొగమంచు, క్రిమిసంహారక మందులు, గుళ్ళ నాశినులు చమురు మలినములు, హరితగృహ వాయువులు).
- వాతావరణ మార్పు.
- విదేశీ జాతులను పరిచయము చేయుట.
- వనరులు అధికముగా వినియోగించుట (ఆక్రమించుట, అటవీ నిర్మూలన, అధికముగా చేపలు పట్టుట, వేటాడుట, గనులు త్రవ్వుట)
- తీవ్రమైన వ్యవసాయము, జల జీవుల పెంపక పద్ధతులు.
- స్వదేశీ జాతులతో విదేశీ జాతులను సంకరణ చేయుట వలన స్వదేశీ జాతులు నావనమగుచున్నది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 246 03-02-2023 12:57:52

- ప్రకృతి విపత్తులు (సునామి, అడవులు దహించుట, భూకంపము, అగ్నిపర్వతములు)
- పారిశ్రామికీకరణ, పట్టణీకరణ, మౌళిక సదుపాయాల అభివృద్ధి, రవాణా రోడ్లు మరియు నౌకా కార్యకలాపాలు, కమ్యునికేషన్ టవర్లు, ఆనకట్టల నిర్మాణం, క్రమబద్ధములేని విహారయాత్రలు, ఏకవర్గ పంటల సాగుబడి వంటివి ప్రత్యేకమైన అపాయ ప్రాంతాలుగా ఉండును.
- సహ-విలుప్తములు ఏర్పడుట (Co-extinction)

ఆవాస క్షీణత (Habitat Loss)

మానవ సమాజపు అభివృద్ధి అనునది అనివార్యం అగును. స్థిర నివాసాలు, వ్యవసాయం, గనుల త్రవ్వకం, పరిశ్రమలు మరియు రహదారులను నిర్మించుట వలన సహజ ఆవాసాలు నాశనము చేయబడుతున్నాయి ఫలితముగా జాతులు జీవావరణములో మార్పులకు అనుగుణముగా లేదా ఇతర ప్రదేశాలకు వెళ్ళవలసి వస్తుంది. అలాకాకపోతే ఆ ప్రాణులు వేటాడబడుట, ఆకలి, వ్యాధికి గురి అయి చివరికి చనిపోతాయి లేదా మానవులకు మరియు జంతువులకు మధ్య సంఘర్షణకు దారితీస్తుంది.

జనాభా సంఖ్య అధికమగుట, నగరీకరణము, పారిశ్రామికీకరణ మరియు వ్యవసాయపు పురోగతికి అదనపు భూములు, నీరు మరియు ముడి పదార్థాల అవసరం మొదలగునవి ప్రతి సంవత్సరము అధికమగుచున్నది. సహజ ఆవాసాల విచ్ఛిన్నం చిత్తడి నేలలను నింపడం, గడ్డి భూములను దున్నుట, చెట్లను అడవులను నరికివేయుట, అటవీ నదులను నిస్సారవంతం చేయడం రవాణా మార్గాల కోసం భూములను పర్వతాలను త్రవ్వుట ఖనిజాలను తీయడం, నదుల మార్గాలను మార్చడం, సముద్ర తీరాలను నింపడం ద్వారా మాత్రమే ఆవాసాలను కోల్పోతుంది.

ఉష్ణమండల వర్షారణ్యాలు ఈ విధమైన క్షీణతకు ఉదాహరణముగా చెప్పవచ్చును. భూమి భూఉపరితలములో 14% ఉష్ణమండల వర్షారణ్యాల యొక్క వైశాల్యము ప్రస్తుతము 6% కూడా లేదు. భూగోళపు ఊపిరితిత్తులు" (Lungs of the planet) అని పిలువబడిన విస్తారమైన అమెజాన్ వర్షారణ్యాలు 10 మిలియన్ల కంటే అధికముగా జాతులకు ఆశ్రయముగా ఉండేది అయితే, ఇప్పుడు వ్యవసాయము మరియు మానవ నివాసాల కొరకు అనేక ప్రాంతములు నాశనము చేయబడ్డాయి. న్యూజిలాండ్ యొక్క 90% చిత్తడి నేలలు నాశనము చేయబడి, సోయాబీన్స్ పండించుటకు, మాంసము కొరకు పెంచు పశువుల కొరకు గడ్డిని పెంచు స్థలముగా ప్రస్తుతము నిర్మించబడి ఉన్నది. తమిళనాడులో కొడైకెనాల్ మరియు నీలగిరి పర్వతములు మానవ ఆక్రమణ వలన వేగముగా క్షీణించుచున్నది. జీవరాశులు ఆవాసాలు కోల్పోవడం వలన మొక్కలు, సూక్ష్మజీవులు క్షీణించుచున్నవి మరియు జంతువులు తమ నివాస స్థలముల నుండి వెలుపలకు రావలసిన పరిస్థితి సంభవిస్తున్నది.

పిచ్చుకలు ఎక్కడ ఉన్నాయి?

క్రమములేని నగరీకరణము కారణముగా పిచ్చుకల జాతి అంతరించిపోతున్నాయి. ఈ పక్షులు వాటి ప్రకృతి ఆవాసాలను మాత్రము కోల్పోవుట లేదు, మానవుని పరస్పర సంబంధమును కూడా కోల్పోవుతున్నాయి. ప్యాక్ చేయబడిన ఆహారములు, వ్యవసాయములో ఉపయోగించు క్రిమిసంహారక మందులు, జీవనశైలి మరియు అగ్గిపెట్టెల వలె అంతస్తులు కారణముగా పిచ్చుకలకు కావలసిన ఆహారము మరియు నివాస స్థలముల కొరత ఏర్పడుచున్నది. గోడలు మరియు కిటికీల అంచుట మధ్య గూటిని అమర్చు పావురాల వలె కాకుండా పిచ్చుకలు తమ గూళ్ళను అమర్చుటకు తొర్రలు అవసరము.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 247 03-02-2023 12:57:52

నివాస స్థలము ముక్కలగుట (Habitat fragmentation)

జీవరాశులు జీవించు ఒక పెద్ద క్రమమైన ప్రాంతము రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ చిన్న ప్రాంతములుగా విభజించబడుటను "నివాస స్థలము ముక్కలగుట" అంటారు. అటవీ భూములను పంట భూములుగా మార్చుట, పండ్ల తోటలు, పట్టణ ప్రాంతాలు, కర్మాగారములు, రవాణా మరియు రవాణా వ్యవస్థల నిర్మాణము వలన నివాస స్థలములు ముక్కలగుచున్నవి. దీని ఫలితముగా జాతులకు మధ్య కొన్ని సంక్లిష్టమైన సంబంధములు (ఆహారపు గొలుసు, ఆహార జాలకము) నాశనమగుట, వినాశనమైన ప్రాంతములలో గల జీవులు క్షీణించును. ఈ ప్రాంతంలో మాత్రము జీవించ గల ప్రాణులు క్షీణించుట మరియు జీవవైవిధ్యములో తగ్గుదల మొదలగునవి ఏర్పడును. క్షీరదములకు అధిక భూభాగములు అవసరం దీనివలన క్షీరదములు మరియు పక్షులు మొదలగు జంతువులు చాలా బాధింపబడుచున్నవి. ఏనుగుల కారిడార్లు మరియు వలస మార్గాలకు చాలా హాని కలుగుతున్నది. మనకు బాగా తెలిసిన పక్షులు (పిచ్చుకలు) మరియు జంతువుల సంఖ్యలో తగ్గుదల ఏర్పడుటకు నివాస స్థలములు ముక్కలగుట కారణముగా ఉండును.

అధిక వినియోగం (Over exploitation)

ఆహారము మరియు భద్రతా నివాస స్థలమును పోలిన ప్రాథమిక అవసరాలకు మనము ప్రకృతి వనరులపై ఆధారపడుతాము. అయినప్పటికి, అవసరం దురాశ అగునపుడు సహజ వనరులు మిక్కిలి అధికముగా వినియోగం చేయబడుచున్నవి దీని వలన జాతుల సంఖ్య అధిక సంఖ్యలో తగ్గి సులభముగా అంతరించిపోయే అవకాశము ఉంది. డోడో ప్రయాణికుల పావురము, స్టెల్లర్స్ సముద్రపు ఆవు మొదలగునవి గత 200 – 300 సంవత్సరములుగా మానవులు అధికముగా వినియోగించడం వలన అంతరించిపోయాయి. జనాభా ఒత్తిడి కారణముగా అధికంగా చేపలు పట్టడం ప్రపంచ వ్యాప్తంగా అనేక సముద్ర చేపలు క్షీణిస్తున్నాయి.

విదేశీ జాతుల చొరబాటు (Exotic species invasion)

అన్యజాతులు (స్థానికేతర / గ్రహాంతరవాసులు వాణిజ్య ప్రయోజనము కోసము, జీవసంబంధ నియంత్రణ కారకాలు గాను మరియు ఇతర ఉపయోగముల కొరకు ఉద్దేశపూర్వకముగా ప్రవేశపెట్టబడినవి జీవులు. ఇవి తరచూ ఆక్రమణకు గురియగుట వలన స్థానిక జాతులను తరిమివేయుట వలన జాతుల విలుప్తానికి రెండవ ప్రధాన కారణము. అన్యజాతులు జల మరియు భూసంబంధ జీవావరణ వ్యవస్థలకు హానికరముగా ఉన్నదని నిరూపించబడినది.

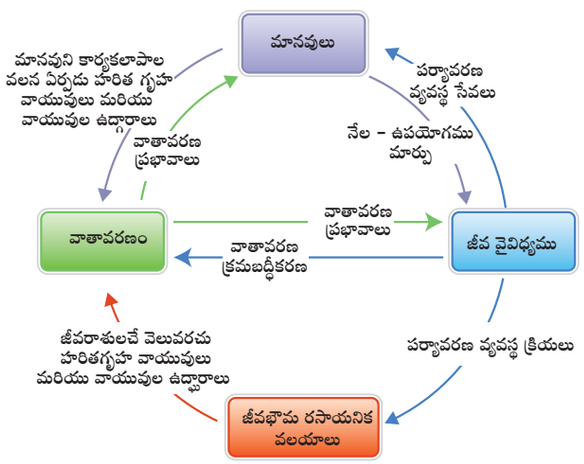
1952లో దక్షిణాఫ్రికా యొక్క తూర్పు తీరప్రాంతముల నుండి అధిక ఉత్పాదకత కోసం తిలాపియా చేప జిలాబి కెండై – ఒరియాక్రోమిస్ మొసాంబికస్ కేరళ యొక్క స్థానిక నీటి తటాకములలో ప్రవేశపెట్టిన దాని ఫలితంగా చొరబాటుకు గురి అయినది. స్థానిక జాతులైన పుంటియస్ డుబియస్ (Puntinus dubius) మరియు లాబియో కొంటియస్ (Labeo kontius) మొదలైన చేపలు స్థానిక ప్రాంతములో విలుప్తమగుచున్నది.

నైల్ పెర్చ్ అను భక్షణ చేప (predatory fish) దక్షిణ ఆఫ్రికాలో గల విక్టోరియా సరస్సులోకి ప్రవేశపెట్టిన కారణముగా జీవావరణ ప్రత్యేకత గల 200 కంటే అధికమైన సిచ్లిడ్ చేపల జాతి విలుప్తమైనది. అక్వాకల్చర్ ప్రయోజనాల కొరకు ఆఫ్రికన్ క్యాట్‌ఫిష్ అయిన క్లారియాస్ గరీపినస్‌ను అక్రమంగా ప్రవేశపెట్టడం వలన మన నదులలోని స్థానిక క్యాట్‌ఫిష్‌లకు ముప్పు కలుగును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 248 03-02-2023 12:57:53

భౌగోళిక వాతావరణ మార్పులు (Global Climate changes)

భౌగోళిక వాతావరణ మార్పునకు ముఖ్యకారణము పారిశ్రామికీకరణము. ఇది జీవవైవిధ్యమునకు ఆటంకముగా ఉన్నది. శిలాజ ఇంధనాలను మండించడం ద్వారా అందించబడే శక్తి మన పరిశ్రమలను నడిపిస్తుంది. దీని ఫలితముగా హరితగృహ వాయువు అయిన కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ (CO_2) అధికమై వాతావరణ మార్పులకు దారితీస్తుంది. అడవులు పెద్ద మొత్తములో నాశనము చేయబడుట వలన కర్మాగారముల నుండి వెలువడు CO_2 సంపూర్ణముగా స్థావరములచేత గ్రహించబడుట లేదు. కావున కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ యొక్క గాఢత గాలిలో అధికమగుచున్నది. వాతావరణ మార్పు కారణముగా భూమి మరియు సముద్రపు ఉష్ణోగ్రత స్థితి పెరిగి వర్షము కురియు కాలములో మార్పులు జరిగి, సముద్ర మట్టాన్ని పెంచుతుంది దీని వలన మంచు దిబ్బలు కరుగుట వాతావరణ అవపాత మార్పులను గుర్తించడం, మిక్కిలి అధికమైన వాతావరణ స్థితులు, దుర్భర వ్యాధులు వ్యాపించుట, జంతువుల వలస మరియు అడవులలో చెట్లను కోల్పోవడం మొదలైనవి సంభవించును. కావున వాతావరణ మార్పు ప్రస్తుత జీవవైవిధ్యానికి ఆసన్నమైన ప్రమాదం అగును **(పటము 12.4)**.



పటము 12.4 జీవవైవిధ్యము, వాతావరణ మార్పు మరియు మానవ శ్రేయస్సులకు మధ్య గల సంబంధము

పోడు లేదా జుమ్ సాగు (విచ్ఛిన్నం మరియు దహన వ్యవసాయము) (Shifting or Jhum cultivation (Slash-and-burn agriculture))

సహజమైన వృక్షములను కలిగిన వనములను దహించి శుభ్రము చేసి 2– 3 ఋతువులకు పంట సాగుబడి చేసిన తరువాత మృత్తిక సారవంతము తగ్గినపుడు, ఆ తరువాత పంట ఉత్పత్తిలో అధిక లాభము పొందలేని పరిస్థితి ఏర్పడినపుడు ఆ స్థలమును వదిలివేసి మరొక ప్రాంతములో ఒక క్రొత్త స్థలమును ఎంపిక చేసుకొని మరల పంట ఉత్పత్తికి ఆ ప్రదేశములో ఉన్న వృక్షములను నరికి, కాల్చి నేలను తయారుచేస్తారు. దీనినే పోడు సాగు అంటారు. ఈ పద్ధతి భారతదేశంలోని ఈశాన్య ప్రాంతాలలో పాటిస్తారు. ఈ విధముగా అధిక విస్తీర్ణము గల అరణ్యములను కాల్చుట వలన అరణ్యముల విస్తీర్ణములో తగ్గుదల ఏర్పడి కాలుష్యము అధికమగుటతో పాటు వెలువరుచు కార్బన్–డై–ఆక్సైడ్ శాతము అధికమైనది. ఆవాసములను పోగొట్టుకొనుట మరియు వాతావరణములలో మార్పులకు దోహదం చేయుచున్నది. ఇది ఆ ప్రాంతాల జంతుజాలం వైవిధ్యంపై ప్రభావం చూపుతుంది.

సహవిలుప్తములు (Coextinctions)

సహవిలుప్తములు అనునది ఒక జాతి అంతరించిపోవుట వలన దానిపై ఆధారపడిన మరొక జాతి విలుప్తత చెందుట .ఉదాహరణమునకు ఆర్కిడ్ తేనెటీగలు మరియు అడవిలోని చెట్లు (పరాగ సంపర్గము వలన). ఒక జాతి విలుప్తత తనకుతానుగా మరొక జాతి విలుప్తతకు దారితీయును. సహ విలుప్తమునకు మరొక ఉదాహరణము మొరీషియస్ ద్వీపములో విలుప్తమైన డోడో పక్షి మరియు కాల్వారియా వృక్షమునకు గల సంబంధము. కాల్వారియా వృక్షము తన జీవిత చక్రమును పూర్తి చేయడానికి డోడో పక్షిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కాల్వారియా వృక్ష విత్తనములు మిక్కిలి కఠినమైన

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 249 03-02-2023 12:57:53

కొమ్ము లాంటి అంతఃఫల కవచము (ఎండోకార్ప్) కలిగినది. దీనిని డోడో పక్షి తినినపుడు, దాని జీర్ణ సంచులలో జీర్ణరసాల చేత మరియు జీర్ణసంచులో రాళ్ళ చేత జీర్ణము చేయబడి విత్తనములను మొలకెత్తించే సామర్థ్యతను సులభము చేయుచున్నది. ఈ డోడో పక్షి విలుప్తత కాల్వారియా చెట్టు ప్రమాదానికి దారితీయడం దీని కారణముగా కాల్వారియా చెట్లు కూడా సహ విలుప్తమైనది.

తీవ్రమైన (సాంద్ర) వ్యవసాయము (Intensive agriculture)

కొన్ని సమయములలో చిత్తడి నేలలు, పచ్చిక మైదానాలు మరియు అడవులు మొదలైన వాటిలో వ్యవసాయము వ్యాప్తి చెందును. ఈ తీవ్రమైన వ్యవసాయము కొన్ని అధిక దిగుబడినిచ్చే రకాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. దీని ఫలితముగా జన్యువైవిధ్యం తగ్గుతుంది. అంతేకాకుండా ఈ పంటలు, క్రిములు మరియు వ్యాధులు ఆకస్మిక దాడికి బలి అవుతుంది. తమిళనాడులో సంకర వరి రకాలను అధికముగా ఉపయోగించుట వలన పారంపర్య వరి రకములు తగ్గి ప్రస్తుతము సాంప్రదాయ వరి రకముల జాతులు కొన్ని మాత్రమే గలవు.

12.5.1 జీవవైవిధ్యమును కోల్పోవుట (Loss of biodiversity)

ప్రపంచములో ప్రాణులు ఆవిర్భవించినప్పటి నుండి ప్రకృతిపరముగానే జాతులు పుట్టుట మరియు చనిపోవుట (విలుప్తమగుట) క్రమముగా జరుగుతూవున్నది. అయితే జాతులు ప్రస్తుతం చాలా వేగంగా విలుప్తత చెందుతున్నాయి. ఇది భూమి యొక్క స్థిరత్వం మరియు జీవవైవిధ్యము యొక్క వ్యాప్తికి కూడా అంతరాయం కలిగిస్తుంది. పెద్ద మొత్తములో వైవిధ్యం అంతరించిపోవడానికి మానవ కార్యకలాపాలు ప్రధాన కారణం అగును. ప్రకృతి వనరులు అయిన భూమి, నీరు మరియు జీవులు మొదలైనవి మానవులచే ఎక్కువగా వినియోగించబడుతున్నది.

జీవవైవిధ్య సమావేశం ప్రకారం ప్రత్యక్ష మరియు పరోక్ష మానవ కార్యకలాపాలు జీవవైవిధ్యం పై హానికరమైన ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. స్థానిక భూముల వాడకాన్ని మార్చడం, జీవులను ప్రవేశపెట్టడం లేక తొలగించడం, కోతకోయుట, కాలుష్యము, వాతావరణ మార్పు వంటి మానవుల ప్రత్యక్ష చర్యలు జీవవైవిధ్యం పై ఒత్తిడిని కలిగించి నష్టాలకు కారణమవుతాయి. జనాభా పెరుగుదల, ఆర్థిక సాంకేతికత, సాంస్కృతిక మరియు మతం వంటి పరోక్ష కార్యకలాపాలు కూడా నష్టానికి దోహదం చేస్తాయి.

క్రొత్త జాతుల ఆవిష్కరణ ఉన్నప్పటికీ జాతుల ఆవిర్భావము ద్వారా కొత్త జాతులను జీవవైవిధ్యం లో చేర్చాలనే ఆశ చాలా తక్కువ. ఋతుపవనాల వైఫల్యం, భూతాపం (గ్లోబల్ వార్మింగ్), ఓజోన్ క్షీణత, పర్వతాలున్న రాష్ట్రాల్లో కొండ చరియలు మరియు కాలుష్యం వంటి పరోక్ష మానవ కార్యకలాపాలు జీవవైవిధ్యాన్ని నాశనం చేస్తున్నాయి. ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఫర్ కన్జర్వేషన్ ఆఫ్ నేచర్ అండ్ నేచురల్ రిసోర్సెస్ (IUCN) రెడ్ లిస్ట్ (2004) 500 సంవత్సరాలలో 784 జాతుల విలుప్తతను నమోదు చేసింది.

ప్రస్తుత జీవవైవిధ్య నష్టం రేటు సహజంగా సంభవించే విలుప్త రేటు కంటే 100 నుండి 1000 రెట్లు అధికంగా ఉంటుందని అంచనా, భవిష్యత్తులో ఇంకా పెరుగుతుందని భావిస్తున్నారు. ఈ జీవవైవిధ్యం కోల్పోవడం మొక్కల జంతువులపై మరియు మానవ జీవితంపై విపరీతమైన ప్రభావాన్ని చూపుతుంది. ఈ విధమైన ప్రతికుల ప్రభావం ఆహారపు జాలకం మీద విపరీతమైన ప్రభావాన్ని చూపుతుంది. ఒక జాతిలో ఏర్పడిన తగ్గుదల కూడా మొత్తం ఆహార గొలుసును ప్రతికూలంగా ప్రభావితం చేస్తుంది. ఇది జీవవైవిధ్యం లో మొత్తం తగ్గుట దారితీస్తుంది. తగ్గిన జీవవైవిధ్యం జీవావరణ వ్యవస్థ సేవలను తగ్గించడం వలన ఆహార భద్రతకు తక్షణ అపాయము ఏర్పడును.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 250 03-02-2023 12:57:53

12.5.2 అంతరించిపోచున్న స్థానిక జీవుల ప్రాంతము లేదా జీవవైవిధ్య కేంద్రం (Hotspots)

హాట్‌స్పాట్‌లు అనగా అసాధారణ, వేగవంతమైన నివాస మార్పుల నష్టానికి లోబడిన అధిక సాంద్రత కలిగిన స్థానిక జాతులు ఇవ్వబడిన ప్రాంతమునకు మాత్రమే పరిమితం చెందిన జీవరాశులు. గల ప్రాంతాలు. నార్మాన్ మైయర్స్ హాట్‌స్పాట్లను "స్థానిక జాతుల యొక్కగొప్ప వైవిధ్యాన్ని కలిగి ఉన్న ప్రాంతాలు మరియు అదే సమయంలో, మానవ కార్యకలాపాల ద్వారా గణనీయంగా ప్రభావితమయ్యాయి మరియు మార్చబడ్డాయి" అని నిర్వచించారు.

హాట్‌స్పాట్ అనేది కనీసం 1500 అంతర్నాళిక (వాస్కులర్) మొక్క జాతులకు (ప్రపంచ మొత్తంలో 0.5%) మద్దతు ఇచ్చే ప్రాంతం. దాని అసలు వృక్షసంపదలో 70% కంటే ఎక్కువ కోల్పోయింది. ప్రపంచంలో 35 జీవవైవిధ్య కేంద్రాలు ఉన్నాయి. భారతదేశం నాలుగు జీవవైవిధ్య కేంద్రాలు నిలయంగా ఉంది (ENVIS ప్రకారం). అవి

అ) హిమాలయ (మొత్తం భారత హిమాలయ ప్రాంతం)

ఆ) పశ్చిమ కనుమలు

ఇ) ఇండో-బర్మా: అస్సాం మరియు అండమాన్ ద్వీపాల సమూహం మినహా మొత్తం ఈశాన్య భారతదేశం (మరియు మయన్మార్, థాయిలాండ్, వియత్నాం, లావోస్, కంబోడియా మరియు దక్షిణ చైనా)

ఈ) సుండలాండ్స్: నికోబార్ దీవుల సమూహము (ఇండోనేషియా, మలేషియా, సింగపూర్, బ్రూనై, ఫిలిప్పీన్స్)

12.5.3 అంతరించిపోతున్న జీవరాశులు (Endangered organisms)

విలుప్తమయ్యే దశలో ఉన్నట్లు వర్గీకరించిన ఒక జాతిని అంతరించిపోతున్న జాతి అంటారు. ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఫర్ కన్జర్వేషన్ ఆఫ్ నేచర్ (IUCN) రెడ్‌లిస్ట్ ప్రకారం సంక్లిష్టమైన అంతరించిపోతున్న జాతుల (CR) తరువాత, అటవీ జనాభాలో దీనికి IUCN వారు రెండవ తీవ్రమైన స్థానాన్ని కల్పించారు.

1998లో IUCN (International Union for Conservation of Nature) రెడ్ లిస్ట్‌లో 1102 జంతువులు మరియు 1197 మొక్క జాతులు ఉన్నాయి. 2012లో, ఈ జాబితాలో ప్రపంచ వ్యాప్తంగా 3079 జంతువులు మరియు 2655 మొక్కజాతులు అంతరించిపోతున్న జాతులు (EN)గా ఉన్నాయి.

మరో జాతి అంతరించిపోతుంది.....



జార్జ్ చెట్టు నత్త (అచటినెల్లా అపెక్కుపుల్వా) జనవరి 1, 2019న 14 సంవత్సరాల వయసులో మరణించింది. అది తన జాతికి చెందిన చివరి నత్త మరియు స్థానిక హవాయి మొలస్కన్లు కోల్పోవుచున్నాయి అనడానికి చిహ్నంగా ఉన్నది.

12.5.4 విలుప్తత (Extinction)

ప్రపంచములో ఏ ప్రాంతంలోనైనా, ఒక జాతి యొక్క ఒక జీవి (జాతి) కూడా ప్రాణముతో లేదనే స్థితికి చేరుకున్న జాతిని అంతరించిపోయినట్లుగా పరిగణిస్తారు. ఒక జాతి యొక్క ప్రాణులు బంధించిన స్థితిలో లేక మానవుల నియంత్రిత వాతావరణంలో మాత్రమే జీవించినట్లయితే ఆజాతి అడవిలో విలుప్తమైనట్లుగా పరిగణించబడుతుంది. ఈ రెండు సంధర్భాలలోను ఈ జాతి ప్రపంచ మొత్తములో విలుప్తమైనట్లుగా పరిగణించబడుతుంది. ఒక జాతి దాని నివాస స్థలంలో విలుప్తమై, ఆ స్థలంలో వేరెప్పుడూ కనిపించదు. కానీ ప్రపంచంలో వేరొక ప్రదేశంలో కనిపించవచ్చు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 251 03-02-2023 12:57:53

భూమిపై గత 450 మిలియన్ సంవత్సరాల జీవిత కాలంలో ఐదు సమూహ విపత్తులు జరిగి దాని ఫలితముగా ప్రపంచములో దాదాపు 50% వృక్ష మరియు జంతుజాలములు విలుప్తమైనవి.

తీవ్ర జీవావరణ మార్పులు మరియు జనాభా లక్షణాలు కూడా జాతులు విలుప్తానికి ప్రధాన కారణముగా ఉండును.

విలుప్తములో గల మూడు రకములు

i. సహజ విలుప్తము (Natural extinction)

జీవావరణం మరియు పరిణామములో ఏర్పడిన మార్పులు, భక్షణ జీవులు మరియు వ్యాధుల వంటి కారణముగా ప్రస్తుతం గల జాతిని సరియైన అనుకూలనలతో ఉన్న మరొక జాతిని భర్తీ చేయుటను సహజ విలుప్తము అందురు. ఇది నిదానంగా జరుగు ప్రక్రియ అగును. చిన్న జనాభా పెద్ద జనాభా కంటే త్వరగా విలుప్తమవుతాయి. ఎందుకనగా తక్కువ సంతానోత్పత్తి వలన (తక్కువ అనుకూలనలు మరియు తక్కువ వైవిధ్యము వలన) జరుగును.

ii. సామూహిక విలుప్తము (Mass extinction)

జీవావరణ విపత్తుల కారణంగా భూమి కొన్ని సామూహిక విలుప్తాలను ఎదుర్కొంది. 225 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం పెర్మియన్ కాలములో మహా విపత్తు ఏర్పడి ఉపరితల సముద్రాలలో నివసించిన అకశేరుకాలలో 90% అంతరించిపోయాయి.

iii. మానవాళి వలన ఏర్పడు విలుప్తములు (Anthropogenic extinctions)

వేటాడుట, ఆవాసాల క్షీణత, అతి వినియోగం, నగరీకరణము మరియు పారిశ్రామీకరణము వంటి మానవకార్యకలాపాల వలన ఈ విధమైన క్షీణత ఏర్పడుచున్నది. మెరీషియన్ దీవులలో జీవించిన డోడో, రష్యాలో నివసించిన స్టెల్లర్స్ సముద్రపు ఆవు వంటివి దీనికి ఉదాహరణము. నివాస స్థలములు ధ్వంసము కారణంగా అనేక ఉభయచరములు విలుప్తమయ్యే స్థితిలో గలవు.

జీవవైవిధ్యమును కోల్పోవడానికి అతి ముఖ్యమైన కారణము జాతులు విలుప్తమగుట అగును. దీని వలన జీవుల యొక్క జన్యుపదార్థము (DNA)లోని ప్రత్యేకమైన సందేశాలు మరియు గూడు లను శాశ్వతంగా కోల్పోతాయి.

12.6 అంతర్జాతీయ ప్రకృతి పరిరక్షణ సమితి (IUCN - The International Union for Conservation of Nature)

ప్రకృతి వనరుల పరిరక్షణ మరియు ప్రకృతి వనరులను నిరంతరం ఉపయోగించుట కోసం పనిచేయు కార్యాలయమే అంతర్జాతీయ ప్రకృతి పరిరక్షణ సమితి (IUCN) అగును. ఇది 1948వ

పులుల సంరక్షక ప్రణాళిక : మన జాతీయ జంతువు అయిన పులులని రక్షించడం కొరకు 1973లో భారత ప్రభుత్వం పులుల ప్రణాళిక (**Project Tiger**) ను ప్రారంభించినది. తొమ్మిది పులుల రక్షక కేంద్రకములతో ప్రారంభించిన ప్రణాళిక, ప్రస్తుతము 50 పులుల రక్షక కేంద్రకములుగా గలదు. పులుల రక్షక కేంద్రకములు అని కేంద్ర ప్రభుత్వము జీవావరణము మరియు అటవీ మంత్రి శాఖ నిధి సహాయముతో జరుగుతున్నది, ఈ పద్ధతిని నిర్వహించు రాష్ట్రములు పులుల సంరక్షక ప్రణాళికకు సహాయము చేస్తున్నవి. 1973వ సంవత్సరము ఉత్తర్‌ఖాండ్ రాష్ట్రములో గల జిమ్ కార్బెట్ జాతీయ ఉద్యానవనములో పులుల ప్రణాళికను ప్రారంభించినది. ఈ ప్రణాళిక బెంగాల్ పులులు ప్రకృతి నివాసాలలో జీవించుట, వాటిని అంతరించిపోకుండా కాపాడుట. జీవ ప్రాముఖ్యత ఉన్న ప్రాంతాలను సంరక్షించడం వంటిని ఈ ప్రణాళిక నిర్వహణలో సహజ వారసత్వముగా ఉన్నవి.

జాతీయ పులుల సంరక్షణ సంస్థ (National Tiger Conservation Authority (NTCA)) అనునది వన్యప్రాణుల సంరక్షణ చట్టం 1972 ప్రకారం స్థాపించబడిన చట్టపరమైన సంస్థ అగును. ప్రపంచ మొత్తపు పులుల సంఖ్యలో సగం భారతదేశములోనే కనబడుచున్నది. జాతీయ పులుల సంరక్షక కేంద్రము జనవరి 20, 2015 విడుదల చేసిన నివేదికలో ప్రస్తుతపు పులుల సంఖ్య 2,212 అని తెలిపినది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 252 03-02-2023 12:57:53

సంవత్సరము స్విట్జర్లాండ్‌లో గల గ్లాండ్ లో స్థాపించబడినది. సమాచార సేకరణ, విశ్లేషణాత్మక పరిశోధన, క్షేత్ర ప్రాజెక్టులు, పరిరక్షణ సంబంధిత విద్య, స్థిరమైన అభివృద్ధి మరియు జీవవైవిధ్యములో ఇది పాల్గొంటుంది. ఉంటుంది. ప్రకృతి పరిరక్షణ, ప్రకృతి అరణ్యముల సమాన వినియోగం మరియు జీవావరణ సుస్థిరత కొరకు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఉన్న సేవా సంస్థలను ఏకీకృతం చేయడం మరియు ప్రోత్సహించడం IUCN లక్ష్యం అగును. ప్రభుత్వము మరియు పరిశ్రమలతో భాగస్వామ్యం చేసుకొని సమాచారము మరియు సలహాలను అందించడం ద్వారా వారిని ప్రభావితం చేస్తుంది. ఆపదలో ఉన్న జాతులు మరియు సంరక్షణ స్థితిని సమాచారములను సేకరించి సంకలనం చేసి ఎరుపు వర్ణ జాబితాగా (red list) ఈ కార్యాలయం ప్రచురిస్తుంది మరియు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా వాటి పరిరక్షణపై నివేదిస్తుంది. జీవవైవిధ్యం మరియు ప్రకృతి పరిరక్షణ కొరకు అంతర్జాతీయ ఒడంబడికలు అమలుపరుచుటలో ఇది కీలక పాత్ర వహిస్తుంది.

అరుణ వర్ణ సమాచార గ్రంధం (Red Data Book)

అరుణ వర్ణ సమాచార గ్రంధం లేదా అరుణ వర్ణ జాబితా అనునది విలుప్తమవుతున్న జీవుల వివరాలను కలిగి ఉన్న జాబితా. ప్రకృతి వనరుల అంతర్జాతీయ ప్రకృతి పరిరక్షణ సమితి (IUCN)ను ప్రపంచ పరిరక్షణ సమితి (World Conservation Union - WCU) అని పేరు మార్చబడి మోర్గన్‌స్విట్జర్లాండ్ (Morges Switzerland) అరుణ వర్ణ సమాచార గ్రంధంను నిర్వహించింది. రెడ్ డేటా భావనలు 1963వ సంవత్సరము స్థాపించారు. అరుణ వర్ణ సమాచార గ్రంధం తయారు చేసే లక్ష్యాలు ఈ విధంగా ఉన్నాయి

- జీవవైవిధ్యానికి వ్యతిరేకమైన ఆపదల స్థాయిలపై అవగాహన పెంచడం.
- అధికముగా ప్రమాద స్థితిలో విలుప్తమగు జాతులను గుర్తించి ముద్రితవత్రం (దస్తావేజు)గా చేయుట.
- క్షీణిస్తున్న జీవవైవిధ్యమునకు ప్రపంచ స్థాయిలో సూచికలను అందించుట.
- రక్షణ అవసరం ఉన్న జాతుల జాబితాను సిద్ధం చేయడం పరిరక్షణ కార్యకలాపాలకు సహాయం చేయుట.
- జీవవైవిధ్యం యొక్క రక్షణకు సంబంధించిన వివిధ అంతర్జాతీయ ఒప్పందాలపై సమాచారాన్ని అందించుట.

అరుణ వర్ణదత్తాంసము గల జాతులను ఎనిమిది వర్గాలుగా వర్గీకరించారు – i) విలుప్తత (అంతరించిపోయినవి), ii) అడవిలో అంతరించిపోయినవి, iii) అత్యంత ప్రమాదస్థాయిలో అంతరించిపోతున్నవి, iv) అంతరించిపోతున్న జాతులు, v) భవిష్యత్తులో అంతరించే అవకాశం ఉన్న జాతులు, vi) తక్కువ ప్రమాదము కలిగినవి, vii) పూర్తి సమాచారము లేనివి, viii) అంచనా వేయబడనివి.

12.7 జీవవైవిధ్యం మరియు పరిరక్షణ (Biodiversity and its conservation)



సహజ వనరులైన గాలి, నీరు, నేల, వృక్షజాలం మరియు జంతుజాలముతో సహా భూమి సహజ జీవావరణ వ్యవస్థలను ప్రస్తుతం భవిష్యత్ తరాల ప్రయోజనాల కోసం జాగ్రత్తగా ప్రణాళిక మరియు నిర్వహణ ద్వారా తగినట్లు భద్రపరచాలి – స్టాక్‌హోమ్ ప్రకటన సూత్రము, 1972.

జీవవైవిధ్యం అధిక స్థాయిలో నష్టం మరియు ప్రపంచంలో నష్టం దాని ప్రభావం పరిరక్షణ అవసరాన్ని తెలుపుచున్నది.

జీవవైవిధ్య భద్రత అనునది జీవవైవిధ్యమును పరిరక్షించుట శాస్త్రీయ నిర్వహణ ఇమిడిఉన్నది. అందువలన వీటిని సరియైన స్థాయిలో నిర్వహించుట మూలముగా వనరులను ప్రస్తుతము మరియు భవిష్యత్ తరాల వారు వనరులు నుండి సుస్థిరమైన ప్రయోజనాలను పొందవచ్చు. జాతులను విలుప్తము కాకుండా మరియు వాటి ఆవాసాలు మరియు జీవావరణ వ్యవస్థలను క్షీణత నుండి రక్షించడం దీని లక్ష్యం.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 253 03-02-2023 12:57:53

పరిరక్షణ కొరకు సామాన్య వ్యూహాలు:

- ఆపదలో ఉన్న అన్ని జాతులను గుర్తించి రక్షించుట.
- ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత కలిగిన జీవరాశులను వాటితో పరస్పర సంబంధంగల అడవి జంతువులను గుర్తించి భద్రతా ప్రాంతములలో ఉంచి రక్షించుట.
- ప్రతి జాతికి ఆహారము, ప్రత్యుత్పత్తి పోషణ, విశ్రాంతి కోసం క్లిష్టమైన ఆవాసాలను గుర్తించి రక్షించుట.
- జీవరాశులకు విశ్రాంతి, ఆహారం మరియు ప్రత్యుత్పత్తి ప్రాంతాలను గుర్తించి రక్షించడం
- నేల, నీరు మరియు గాలి మొదలగునవి ప్రాధాన్యత ఆధారంగా సంరక్షించుట.
- వణ్యప్రాణుల సంరక్షణ చట్టమును అమలుపరుచుట.

పరిరక్షణ వ్యూహాలలో రెండు ముఖ్యమైన అంశములు గలవు **(పట్టిక 12.4)** అవి:

i) అంతర్గత పరిరక్షణ (*In-situ* conservation)

ii) బహిర్గత పరిరక్షణ (*Ex-situ* conservation)

12.7.1 అంతర్గత పరిరక్షణ (*In-situ* Conservation) సహజ ఆవాసాలలో పరిరక్షణ (*Conservation in the natural habitat)*

జీవరాశుల జన్యు వనరులను సహజ లేక మానవ నిర్మిత జీవావరణ వ్యవస్థలలో ఉంచి పరిరక్షించుటను జీవావరణ అంతర్గత పరిరక్షణ అందురు. ఇది ఆపదలో నున్న జాతులను రక్షించడానికి మొత్తం జీవావరణ వ్యవస్థ మరియు దాని జీవవైవిధ్యం అన్ని స్థాయిలలో పరిరక్షణ చేయును.

అత్యధిక స్థాయిలో జాతులు నివసించు జీవ వైవిధ్య కేంద్రం లలో ఎక్కువ మొత్తములో రక్షణ ఇవ్వబడుతాయి. అన్ని జీవవైవిధ్యాలు భూగోళములో 2% కంటే తక్కువగా భూభాగమును కలిగియున్నప్పటికి అత్యధిక సంఖ్యలోని జాతులను కలిగియున్నది. జీవ వైవిధ్య కేంద్రములను సంరక్షించుట వలన ప్రస్తుతం జీవించు జీవరాశులను సంరక్షించవచ్చును.

భద్రతా ప్రాంతాలు (Protected Areas)

జీవవైవిధ్యముతో పాటు సహజ మరియు సాంస్కృతిక వనరులను రక్షించుట, నిర్వహణ, చట్టబద్ధముగా జీవ భౌగోళిక ప్రాంతాలను నిర్వహించవలెను. జాతీయ ఉద్యానవనములు వన్య ప్రాణుల శరణాలయాలు, సముదాయ సంరక్షణ మరియు జీవగోళ అనునవి భద్రతా ప్రాంతాలు అగును. ప్రపంచ స్థాయిలో 37,000 రక్షణ ప్రాంతములను భద్రతా పర్యవేక్షణ కేంద్రం గుర్తించినది. భారతదేశములో 1,62,099 చ.కి.మీ^{2} వైశాల్యములో 771 రక్షణ ప్రాంతములు గలవు. వీటిలో జాతీయ ఉద్యానవనాలు (104), వన్యప్రాణుల శరణాలయాలు (544), జీవగోళ (నిధులు) నిల్వలు (18) మరియు అనేక పావనవనాలు పవిత్రమైన తోటలను కలిగి ఉన్నది.

జాతీయ ఉద్యానవనములు (National Parks – NP)

జీవావరణ, వృక్ష, జంతు, భూస్వరూప లేదా జీవ సంబంధ ప్రాముఖ్యతను కలుగుజేయుటకు రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారు సహజ ఆవాసాలను గుర్తించి దానిని జాతీయ ఉద్యానవనంగా ఏర్పరచారు. వన్య ప్రాణి సంరక్షణ చట్టం (Wildlife Protection Act - WPA) 1972, భాగము IV లో నిబంధనల ప్రకారం రాష్ట్ర ప్రధాన వన్య ప్రాణుల సంరక్షకుడు అనుమతించిన కార్యకలాపాలు తప్ప మానవ కార్యకలాపాలకు జాతీయ ఉద్యానవనములో అనుమతి లేదు **(పట్టిక 12.2).**

పట్టిక 12.2 తమిళనాడులోని జాతీయ ఉద్యానవనములు (*National Parks in Tamil Nadu)*

తమిళనాడులో గల జాతీయ ఉద్యానవనములు	ఉద్భవించిన సంవత్సరము	జిల్లాలు
గిండీ జాతీయ ఉద్యానవనము	1977	చెన్నై
గల్ఫ్ ఆఫ్ మన్నార్ మెరైన్ జీవ ఉద్యానవనము	1986	రామనాధపురం మరియు తూత్తుకుడి (ట్యూటికోరిన్)

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 254 03-02-2023 12:57:53

ఇందిరాగాంధీ జాతీయ ఉద్యానవనము (అన్నామలై)	1976	కోయంబత్తూరు
ముదుమలై జాతీయ ఉద్యానవనము	1940	నీలగిరి
ముక్కుర్తి జాతీయ ఉద్యానవనము	2001	నీలగిరి

భారతదేశంలో 40,501 చ.కి.మీ^{2} వైశాల్యములో 104 జాతీయ ఉద్యానవనములు నిర్మించబడియున్నవి. ఇది ఇండియా యొక్క భూభాగములో 1.23 % అగును. (జాతీయ వన్య మృగముల దత్తాంశ ఆధారము ఆగష్టు 2018) జాతీయ ఉద్యానవనము అనునది జీవవైవిధ్యము వన్యప్రాణుల శ్రేయస్సు కొరకు మాత్రమే కేటాయించిన ప్రాంతము. ఇది అభివృద్ధి, అటవీ నిర్మాణం, వినియోగం, వేటాడుట, మేతమేయుట మరియు వ్యవసాయము, దొంగతనము మొదలగు కార్యకలాపాలు అనుమతించబడుటలేదు.

జాతీయ సౌందర్యము ప్రకృతి సౌందర్యం ఉన్న ఈ పెద్ద ప్రాంతములు విజ్ఞాన మరియు వినోదం కోసం నిర్వహణ చేయబడినది. వీటి వనరులను వాణిజ్య పరంగా ఉపయోగించుటకు వీలుకాదు. అస్సాంలోని కజిరంగ జాతీయ ఉద్యానవనము, ఒంటి కొమ్ము ఖడ్గమృగమునకు రక్షణ ప్రాంతమగును.

వన్యమృగాల శరణాలయాలు (Wild Life Sanctuaries) (WLS)

ఏదైనా ప్రదేశంలో లేదా ప్రాంతంలో జీవావరణము, జంతువులు, వృక్షములు, భూ స్వరూపము, భూమి మీద నీటి లభ్యత, ప్రకృతి మరియు ప్రాణులకు ముఖ్యత్వం వహించే ఏ సంరక్షక అడవి అయినా లేదా భూభాగాలను రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారు శరణాలయాలుగా గుర్తించడం జరిగినది. అంతరించిపోతున్న వన్య మృగములను రక్షించుట దీని ముఖ్య ఉద్దేశము. కొన్ని పరిమిత మానవుని కార్యకలాపాలు, శరణాలయాలలో అనుమతించబడుతున్నది (వివరణ: భాగము IV వన్యమృగములు భద్రతా చట్టము (WPA) 1972). జంతువుల జీవితం బాధింపబడకుండా ఉండే విధముగా జీవావరణ పర్యాటకానికి అనుమతించబడుతుంది.

భారతదేశములో ప్రస్తుతం 544 వన్యమృగ శరణాలయాలు సుమారు 1,18,918 కి.మీ^{2} విస్తీర్ణంలో ఉన్నది. ఇది దేశం యొక్క మొత్తం భూభాగంలో సుమారు 3.62% గాఉంటుంది (జాతీయ వన్య మృగముల దత్తాంశ ఆధారము 2017).

అటవీ జంతువులు, వృక్షములు, వేటాడుట, లేదా దురాక్రమణ చేయుట జరుగకుండా ఉండు స్థలమే వన్యమృగముల శరణాలయము అందురు. అటవీ ఉత్పత్తుల సేకరణ, నిబంధనల ప్రకారం కలపను కోయుట, వ్యక్తిగత భూయాజమాన్యం వంటి ఇతర కార్యకలాపాలు అనుమతించబడతాయి. కేరళలో గల పెరియార్ వన్యమృగ శరణాలయము ఆసియాలో ఏనుగు మరియు భారతదేశపు పులులకు ప్రసిద్ధి చెందింది **(పట్టిక 12.3).**

పట్టిక 12.3 తమిళనాడులోని వన్యమృగ శరణాలయాలు
(Wild life sanctuaries in Tamil Nadu)

తమిళనాడు లోని ముఖ్యమైన అభయారణ్యాలు	నెలకొల్పిన సంవత్సరము	జిల్లాలు
వేడన్‌తాంగళ్ సరస్సు – పక్షులు WLS	1936	చెంగల్పట్టు
ముదుమలై WLS	1942	నీలగిరి
పాయింట్ కాలిమెర్ WLS	1967	నాగపట్టణం
ఇందిరాగాంధీ (అన్నామలై) WLS	1976	కోయంబత్తూరు
ముండాంతురై WLS	1988	తిరునెల్వేలి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 255 03-02-2023 12:57:53

మద్రాసు మొసళ్ళ బ్యాంక్ ట్రస్ట్
(The Madras Crocodile Bank Trust)

మద్రాసు మొసళ్ళ బ్యాంక్ ట్రస్ట్ మరియు హెర్పటాలజి కేంద్రం (సరీసృపాల గురించిన విజ్ఞాన విభాగము) అనునది ప్రసిద్ధ రోములస్ విట్టేకర్ వారితో ఏకీభావన కలిగిన వారి ఆలోచనల నుండి ఉదయించిన శిశువు అగును. 1976వ సంవత్సరము దీనికైన పనులు ప్రారంభించబడ్డాయి. భారతదేశములో తగ్గుతున్న మొసళ్ళ సంఖ్యను పెంచడమే దీని లక్ష్యము. విద్య, శాస్త్రీయ పరిశోధనలు మరియు బంధన ప్రజననం ద్వారా ఉభయచరాలు, సరీసృపాలను పరిరక్షించుట మరియు దాని నివాస స్థలముల నిర్వహణ మొదలగు బాధ్యతలను వహిస్తుంది. అదనంగా మొసళ్ళ బ్యాంకు అనునది ప్రధాన రక్షణలోను, సహజ భూతల ప్రకృతి నిర్వహించుటలోను ప్రపంచములో ప్రథమ స్థాయిలో ఉన్నది. ప్రస్తుతము మొసళ్ళ బ్యాంకు చెన్నై సమీపంలో ఉన్నది సరీసృపాల కొరకు పెద్ద సరీసృపాల పొలము ఏర్పరచి భారత ఉపఖండము నుండి నికోబార్ దీవుల వరకు వివిధ క్షేత్ర ప్రాజెక్టులను అమలు చేస్తుంది. మొసళ్ళ క్షేత్రము ప్రతి సంవత్సరము అర్ధ మిలియన్ ప్రజలు రావడం వలన తూర్పు తీర ప్రాంతపు రహదారి మిక్కిలి ప్రసిద్ధ పర్యాటక కేంద్రముగా ప్రఖ్యాతి చెందినది.

జీవగోళ సంరక్షణ కేంద్రము (Biosphere Reserve)

సహజ మరియు సాంస్కృతిక భూతవ ప్రకృతి, భూభాగము లేదా తీర ప్రాంతము/సముద్ర జీవావరణ వ్యవస్థల కలయికతో విస్తరించిన అతి పెద్దదైన ప్రాంతముచే జీవగోళ సంరక్షణ కేంద్రము **(BR)** అని, అంతర్జాతీయంగా యునెస్కో ప్రకటించినది. జీవవైవిధ్య పరిరక్షణ, ఆర్థిక,సామాజిక అభివృద్ధి మరియు సాంస్కృతిక విలువలతో కలిపి నిర్వహణ క్రియలను జీవగోళ సంరక్షణ నిర్వహిస్తాయి. జీవగోళసంరక్షణ కేంద్రము అనునది ప్రజలు మరియు ప్రకృతి రెండిటికి అమరిన ఒక ప్రత్యేకమైన వాతావరణం అగును. మానవుడు ప్రకృతి పరస్పర సహకారముతో కలిసి సహజీవనం చేయగలదో అని తెలిపే ఉత్తమ ఉదాహరణ అగును. బయోస్ఫియర్ రిజర్వ్ ప్రాజక్టుకు యునెస్కో వారు మద్ధతు ఇచ్చారు. మానవుడు మరియు బయోస్ఫియర్ ప్రాజెక్టు (Man and Biosphere Reserve- MAB) భారతీయులు ఈ MAB ప్రణాళికకు మద్ధతు ఇచ్చారు. మానవ మరియు జీవగోళ ప్రాజెక్టు విధానానికి మద్ధతుగా భారత ప్రభుత్వం 1986లో ఈ ఒప్పందమును అమలుపరిచింది. భారతదేశములో 18 జీవగోళ సంరక్షణ కేంద్రాలు ఉన్నాయి. అగత్తియర్ పర్వతం (కర్ణాటక – తమిళనాడు –కేరళ), నీలగిరి (తమిళనాడు – కేరళ) మరియు మన్నార్ జలసంధి (తమిళనాడు) మొదలైన జీవగోళ సంరక్షణ కేంద్రాలు తమిళనాడులో గలవు.

పవిత్రమైన తోటలు (Sacred Groves)

ఒక పవిత్రమైన తోట లేదా పవిత్రమైన అడవి అనేది ఒక నిర్ధిష్ట సంస్కృతికి ప్రత్యేక మత ప్రాముఖ్యత కలిగిన చెట్ల తోట. ప్రపంచములోని వివిధ సంస్కృతులలో పవిత్రమైన తోటలు గలవు. తమిళనాడు నందు అళగర్ కొండలు, మేఘాలయ నందు కాశీ, జాయింటియా కొండలు మరియు రాజస్థాన్ నందు ఆరావళి కొండలు మొ॥నవి పవిత్ర తోటలకు ఉదాహరణలు అగును.

12.7.2 బహిర్గత / స్థల బాహ్య సంరక్షణ (*Ex-Situ* Conservation)

ఇది దాని సహజ గృహాల వెలుపల కలిగిన ప్రదేశాలలో ఎన్నుకొన్న అరుదైన మొక్కల / జంతువుల సంరక్షణ. ఇది బహిరంగ సేకరణ మరియు జన్యు బ్యాంకులను కలిగి ఉంటుంది.

బహిరంగ సేకరణ (Offsite Collections)

అవి వృక్ష ఉద్యానవనము, వన్యమృగ ప్రదర్శనశాల, ఆర్బొరేట (చెట్లు మరియు పొదలతో కూడిన తోట)లో వన్య మృగములు మరియు పెంపుడు జాతులను ప్రత్యేకంగా సేకరిస్తారు. వీటిని

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 256 03-02-2023 12:57:53

బంధన ప్రజనన కార్యకలాపాల కొరకు బాగా నిర్వహణ చేసి దీని ఫలితముగా ప్రపంచములో విలుప్తత చెందే దశలోని జంతువులు కూడా జంతు ఉద్యానవనాలలో (Park) క్రమం తప్పకుండా నిర్వహణ చేయబడుతుంది. ప్రత్యుత్పత్తి గురించి బంధించబడిన పునరుత్పత్తిలో బంధన ప్రజననము జంతువుల సంఖ్య అధికమైనప్పుడు, వాటిలో కొన్నింటిని అడవిలో వదిలి వేస్తారు. జంతువుల నిర్వహణ చేస్తారు. ఈ పద్ధతిలో భారతీయ మొసలి మరియు గంగా డాల్ఫిన్ జాతులు విలుప్తత చెందకుండా (Extinction) కాపాడబడ్డాయి.

జన్యు బ్యాంకులు (Gene Banks)

జన్యు బ్యాంకులు అనునవి ఒకరకమైన జీవ నిధులు ఇందులో జన్యు పదార్థాలను భద్రపరుస్తారు. వాణిజ్య పరంగా ప్రాముఖ్యత కలిగిన అనేక రకముల మొక్కల విత్తనములను విత్తన బ్యాంకులో అధిక కాలము నిల్వ చేయవచ్చును. ఆపదలో గల జాతుల సంయోగబీజాలను అతి శీతల నిల్వతో శక్తివంతముగాను మరియు ఫలవంతముగాను ఎక్కువ కాలము రక్షించవచ్చును.

అరిజ్ఞర్ అన్నా జంతువుల ఉద్యానవనము, వండలూరు (Arignar Anna Zoological Park, Vandalur)

చెన్నైలోని వండలూరులో అరిజ్ఞర్ అన్నా జంతువుల ఉద్యానవనము భద్రతా అడవిలో సుమారు 602 హెక్టారు వైశాల్యములో విస్తీర్ణం కనబడుచున్నది. ఇది విస్తీర్ణ పరంగా ఆగ్నేయ ఆసియాలోనే అతిపెద్ద జంతుప్రదర్శనశాలలో ఒకటి. ఈ జంతు ఉద్యానవనములో వివిధ తరగతుల జంతువులు ప్రదర్శించబడినవి. క్షీరదములు, పక్షులు మరియు సరీసృపాలు సహా 180 జాతులతో 2500 అడవి జంతువులు కలవు. గంభీరమైన బెంగాల్ పులి, సింహపు తోక కోతి, నీలగిరి పొడవాటి తోక కోతి మరియు బూడిద రంగు తోడేలు వంటి అంతరించిపోతున్న స్థితిలో గల జంతువుల కొరకు బంధన స్థితి ప్రజననము మరియు బహిర్గత పరిరక్షణ కేంద్రముగా గత 34 సంవత్సరములుగా విజయవంతముగా నిర్వహించబడుతుంది.

ఈ జంతు ప్రదర్శనశాలలో సీతాకోకచిలుక ఉద్యానవనం, పిల్లల ఉద్యానవనం, నడక ప్రయాణము ద్వారా పక్షులు సింహము మరియు జింకలను చూచుట, అటవీ మ్యూజియం, అటవీ సమాచార కేంద్రము వంటి అనేక ఆకర్షణీయమైన లక్షణాలు ఉన్నాయి. ప్రతి సంవత్సరము సుమారు 21 లక్షల మంది సందర్శకులు వస్తారు. " Zoo e-Eye " పేరుతో జంతు నిర్వహణ మరియు సందర్శకుల భద్రత కోసం 24 గంటల పర్యవేక్షణ కెమెరాలు ఏర్పాటు చేయడం ద్వారా పార్కు భద్రత మరింత బలవంతమైనది. సందర్శకుల ప్రయోజనం కోసం 24×7 జంతువులను ప్రత్యక్షంగా చూసే విధంగా ప్రపంచంలో మొట్టమొదటిసారిగా ప్రవేశపెట్టారు. వండలూర్ వన్యమృగ ప్రదర్శనశాల మొబైల్ ప్రాసెసర్ ద్వారా టికెట్ బుకింగ్, జంతువుల గమనము, జంతువుల సమాచారమును ప్రతిధ్వని (Audio Format) వంటి అనేక సేవలను అందిస్తుంది. ఎలక్ట్రానిక్ బుకింగ్ సేవ కూడా అందుబాటులో ఉంది.

విద్య మరియు విస్తృత కార్యక్రమాలు జరిపించుటలో జంతుప్రదర్శన పాఠశాల (Zoo school) నిమగ్నమై ఉన్నది. దీని ప్రధాన కార్యక్రమం పిల్లల కోసం "జూ అంబాసిడర్" కార్యక్రమమును నిర్వహించుట. 2018లో 400 మందికి పైగా పాఠశాల పిల్లలకు శిక్షణను ఇచ్చి "వన్యమృగ ప్రదర్శనశాల అంబాసిడర్" అను బిరుదును ఇచ్చారు అడవి జంతువులను ప్రమాదము నుండి రక్షించి ఒత్తిడి నుండి బయటపడటానికి ఈ ప్రదర్శనశాల సహాయము చేయుచున్నది.

సమాచారం : దర్శకుడు, అరిజ్ఞర్ అన్నా జంతువుల ఉద్యానవనము, వండలూరు, చెన్నై.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 257 03-02-2023 12:57:53

జీవావరణ వ్యవస్థ మరియు జీవ సంబంధమైన వాటిని అన్నింటిని కాపాడటం ఆర్థికంగా సాధ్యం కాదు. పరిరక్షణ ప్రయత్నాల కంటే విలుప్తత నుండి రక్షించాల్సిన జాతుల సంఖ్య చాలా ఎక్కువగా ఉన్నది.

పట్టిక 12.4 అంతర్గత మరియు బహిర్గత పరిరక్షణల మధ్య గల భేదాలు

అంతర్గత పరిరక్షణ	బహిర్గత పరిరక్షణ
మొక్కల మరియు జంతువుల జాతులను ప్రకృతి వాతావరణములో భద్రపరుచుట లేదా జన్యు వనరుల పరిరక్షణ.	అంతరించిపోయే స్థితిలో ఉన్న జంతువు లేదా మొక్కల జాతులను ప్రత్యేకమైన ప్రాంతములలో ఉంచి భద్రపరుచుట.
అంతరించిపోయే స్థితిలో ఉన్న మొక్కలు, జంతువులను వాటి యొక్క ప్రకృతి నివాసములలో కాపాడుట. ఈ పద్ధతిలో ప్రకృతి నివాసములను పునఃస్థాపించుట లేదా భద్రపరుచుట లేదా క్రూర మృగముల నుండి చిన్న జంతువులను జాతులను కాపాడుట మొదలగునవి అగును.	జాతుల పునరుద్ధరణకు సహాయపడటం లేదా సహజమైన ఆవాసాలను దగ్గరి సారూప్య వ్యవస్థలతో విలుప్తత చెందకుండా కాపాడటం
జాతీయ ఉద్యాన వనములు, జీవ గోళ సంరక్షణ కేంద్రాలు బయోస్ఫియర్ రిజర్వ్‌లు వన్య ప్రాణుల శరణాలయాలు వంటివి అంతర్గత పరిరక్షణ వ్యూహాలు	జంతు ఉద్యానవనములు మొక్కల ఉద్యానవనములు సాధారణ బహిర్గత పరిరక్షణ పథకములు అగును.

12.7.3 WWF మరియు CITES ల పాత్ర (Role of WWF and CITES)

వరల్డ్ వైల్డ్ ఫండ్ పర్ నేచర్ (WWF) అనేది 1961లో స్థాపించబడిన అంతర్జాతీయ ప్రభుత్వేతర ఛారిటబుల్ ట్రస్ట్, దీని ప్రధాన కార్యాలయం గ్లాండ్, వాడ్, స్విట్జర్లాండ్. దీని ఉద్దేశ్యం అటవీ సంరక్షణ మరియు జీవావరణం పై మానవ ప్రభావాన్ని తగ్గించడం. దీనికి గతంలో ప్రపంచ వన్యప్రాణి నిధి (WWF) అని పేరు పెట్టారు. జీవన గ్రహ నివేదికను ప్రతి రెండు సంవత్సరాలకు 1998 నుండి WWF ప్రచురిస్తోంది.

WWF దృష్టి ప్రపంచంలోని అత్యంత జీవావరణ ప్రాముఖ్యమైన ప్రాంతాలను పరిరక్షించడం, జాతులు వాటి ఆవాసాలను రక్షించడం మరియు పునరుద్ధరించడం, స్థానిక సమాజాల వారు ఆధారపడే సహజ వనరులను పరిరక్షించే సామర్థ్యాన్ని బలోపేతం చేయడం ద్వారా ప్రకృతిని పరిరక్షించడం మరియు భూమిపై జీవన వైవిధ్యానికి అత్యంత తీవ్రమైన ఆపదలను తగ్గించడం, మరియు నిర్ధారించడానికి వ్యక్తులు, సంఘాలు, ప్రభుత్వాలు మరియు వ్యాపారులు తీసుకున్న నిర్ణయాలతో ప్రకృతి విలువను ప్రతిబింబింప చేయుస్తుంది.

అంతరించిపోతున్న జాతుల అంతర్జాతీయ వాణిజ్యం (CITES)

వాషింగ్టన్ కన్వెన్షన్ అని కూడా పిలువబడే అడవి జంతుజాలం, వృక్షజాలం యొక్క అంతరించిపోతున్న జాతుల అంతర్జాతీయ వాణిజ్యం (CITES) అంతరించే మొక్కలు మరియు జంతువులను రక్షించడానికి ఒప్పందం. ఇది 1963లో ఐయుసిఎన్ (IUCL) సభ్యుల సమావేశం నుండి ఆమోదించబడిన తీర్మానం నుండి రూపొందించబడింది మరియు 1973లో సంతకం కోసం తెరవబడింది. ఇది జూలై 1975లో అమల్లోకి వచ్చింది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 258 03-02-2023 12:57:53

జూలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా (ZOOLOGICAL SURVEY OF INDIA)

సర్వే, అన్వేషణ మరియు పరిశోధనలను ప్రోత్సహించడానికి జూలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా (ZSI) 1916లో స్థాపించబడింది, ఇది మన దేశ జీవవైవిధ్యం వివిధ అంశాలపై ఉన్న పరిజ్ఞానంతో పురోగతికి దారితీసింది.

ZSI యొక్క లక్ష్యాలు:

- భారతదేశంలోని వివిధ రాష్ట్రాలు, జీవావరణ వ్యవస్థలు మరియు రక్షిత ప్రాంతాలలో జంతుజాల వైవిధ్య అన్వేషణ, సర్వే, జాబితా మరియు పర్యవేక్షణ.
- అపాయములో నున్న మరియు స్థానిక జాతుల స్థితిగతులను కాలానుగుణంగా సమీక్ష చేయుట
- రెడ్ డేటా బుక్ మరియు భారతదేశములో గల జంతువుల వివరాల నమోదు తయారుచేయుట.
- ఎన్నుకున్న ముఖ్యమైన జాతులపై జీవ అధ్యయనాలు.
- జాతీయ జంతుసంబంధమైన్ సేకరణల నిర్వహణ మరియు అభివృద్ధి.

అడవి జంతువులు మరియు మొక్కల నమూనాలలో అంతర్జాతీయ వాణిజ్యం అడవిలో జాతుల మనుగడకు ముప్పుగా ఉండకూడదని ఇది లక్ష్యంగా పెట్టుకుంది. ఇది 3,50,000 కంటే ఎక్కువ జంతు మరియు వృక్ష జాతులను మొక్కలకు వివిధ స్థాయిలలో రక్షణను అందిస్తుంది.

12.8 విచ్ఛిన్నమైన ఆవాసాల పునరుద్ధరణ (Restoration of Degraded Habitats)

జీవావరణ అభివృద్ధి ద్వారా జీవవైవిధ్య పరిరక్షణ-ఒక భారతీయ సందర్భ పరిశీలన. భారతదేశంలో అటవీ పరిశోధన విద్య మరియు విస్తరణ ప్రాజెక్ట్ ఫ్రీప్ (ఒక ప్రపంచ బ్యాంక్ ప్రారంభించిన) జీవవైవిధ్య పరిరక్షణలో స్థానిక వస్తువులను చేర్చుకునే 'జీవావరణఅభివృద్ధి' అనే వ్యూహాన్ని ఉపయోగిస్తోంది. వారి జీవనోపాధి కోసం రక్షిత సహజ ఆవాసాలపై ఆధారపడేవారికి ప్రత్యామ్నాయ వనరులు మరియు ఆదాయ వనరులను అభివృద్ధి చేయడం ఈ వ్యూహంలో ఉంటుంది.

FREEP (Forestry Research Education and Extension Project) తమిళనాడులోని కలకడ్-ముండాంతురై టైగర్ రిజర్వ్ (KMTR) లో పైలట్ జీవావరణ అభివృద్ధి కార్యక్రమాలను నిర్వహిస్తోంది. ఈ రిజర్వ్‌లో ముల్లు మరియు పొడి టేకు నుండి ఉష్ణమండల సతత హరిత వరకు ఒక ప్రత్యేకమైన మరియు వైవిధ్యమైన వృక్షజాలం ఉంటుంది. పులులు, చిరుతపులులు, ఏనుగులతో సహా వివిధ రకాల సంవృద్ధి కలిగిన పక్షులు, క్షీరదాలకు మద్దతు ఇస్తుంది. తమిళనాడులో చివరి పులుల ఆశ్రయం, KMTR భారత ప్రభుత్వ ప్రాజెక్ట్ టైగర్ పరిధిలో ఉన్న 50 ప్రాంతములలో ఒకటి, ఇది పులి నివాసాలను పెంచడానికి అంతర్జాతీయ సహాయం పొందుతుంది.

KMTR ప్రాజెక్టులో ఇప్పుడు 100 కు పైగా గ్రామాలు పాల్గొంటున్నాయి. సముదాయాలు మరియు వ్యక్తిగతంగా రైతులు ఇంధన కలప మరియు పశుగ్రాసం తోటలను నాటారు. కొంతమంది గ్రామస్తులు గృహ ఇంధన అవసరాల కోసం ఆవు పేడ ఆధారిత గ్యాస్ ప్లాంట్లను ఏర్పాటు చేశారు మరియు ఇంధన-పొదుపు ప్రెజర్ కుక్కర్లను మరింత సమర్థవంతంగా కలపను కాల్చే పొయ్యిలను ఉపయోగిస్తున్నారు. పాలు మరియు కోళ్ళ పెంపకం, టైలరింగ్, కొబ్బరి ఆకు నేయడం మరియు టీ మరియు పొడి వస్తువుల దుకాణాల ఏర్పాటు వంటి ప్రత్యామ్నాయ ఆదాయ-ఉత్పాదక కార్యకలాపాల కోసం రుణాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి. ఈ విధంగా, స్థానిక భాగస్వామ్యం ద్వారా జీవవైవిధ్యాన్ని పరిరక్షించడానికి KMTR వద్ద జీవావరణ-అభివృద్ధి కార్యక్రమం వేగంగా ఒక నమూనాగా కనిపిస్తుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 259 03-02-2023 12:57:53

జీవ వైవిధ్యంపై సమావేశము (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD))

సంక్షిప్తంగా CBD అని పిలువబడే ఐక్యరాజ్యసమితి జీవవైవిధ్యంపై భారతదేశం 172 ఇతర దేశాలు డిసెంబర్ 29, 1993న సంతకం చేశాయి. CBD అనేది ప్రపంచ జీవ వనరులను పరిరక్షించడానికి మరియు ఉపయోగించటానికి ఒక అంతర్జాతీయ కార్యక్రమాన్ని ఏర్పాటు చేసే ప్రయత్నం. ఈ చారిత్రక ఒప్పందం " జన్యు వనరులపై ఒక దేశం ఆధిపత్య హక్కును" గుర్తిస్తుంది "సముచిత రీతిలో జన్యు వనరుల లభ్యత" పరిగణిస్తుంది. ఈ ఒప్పందం జన్యు వనరుల వాడకం వల్ల ఉత్పన్నమయ్యే ప్రయోజనాల "న్యాయమైన మరియు సమానమైన భాగస్వామ్యం" ను కూడా పరిగణనలోకి తీసుకుంటుంది.

12.9 జీవవైవిధ్య చట్టం (Biodiversity Act (BDA))

జీవవైవిధ్యాన్ని పరిరక్షించడానికి మరియు సహజ వనరుల సుస్థిరమైన వినియోగాన్ని ప్రోత్సహించడానికి ఐక్యరాజ్యసమితిచే ప్రారంభించబడిన జీవవైవిధ్య చట్టము, జీవవైవిధ్యం పై (CBD)1992లో బ్రెజిల్‌లో ధరిత్రీ సదస్సు సమావేశం జరిగింది. భారతదేశం CBDకి సంతకం చేసింది. బయోలాజికల్ డైవర్సిటీ యాక్ట్, 2002 అనేది భారతదేశంలో జీవ వైవిధ్యాన్ని పరిరక్షించడానికి భారత పార్లమెంట్ యొక్క చట్టం, మరియు సాంప్రదాయ జీవ వనరులు మరియు జ్ఞానం వలన ఉత్పన్నమయ్యే ప్రయోజనాలను సమానంగా పంచుకోవడానికి యంత్రాంగము ను అందిస్తుంది. కన్వెన్షన్ ఆన్ బయోలాజికల్ డైవర్సిటీ (CBD) క్రింద ఉన్న బాధ్యతలను నెరవేర్చడానికి ఈ చట్టం రూపొందించబడింది. దీనిలో భారతదేశము కూడా ఒక పార్టీగా ఉన్నది.

భారతదేశ జీవవైవిధ్య చట్టం (2002) ను అమలు చేయడానికి జాతీయ జీవవైవిధ్య అథారిటీ (NBA) ను 2003లో కేంద్ర ప్రభుత్వం స్థాపించింది. NBA ఒక చట్టబద్ధమైన సంస్థ మరియు ఇది పరిరక్షణ, జీవ వనరుల సుస్థిరమైన ఉపయోగం మరియు జీవ వనరుల వాడకం వల్ల ఉత్పన్నమయ్యే ప్రయోజనాలను న్యాయంగా మరియు సమానంగా పంచుకోవడం వంటి అంశాలపై భారత ప్రభుత్వానికి సౌకర్యవంతమైన, నియంత్రణ మరియు సలహా విధులను నిర్వహిస్తుంది. NBA ప్రధాన కార్యాలయం చెన్నైలో ఉంది.

మంచి నీరు, వన్య ప్రాణులు, ఆహారము మరియు వాతావరణం కేవలం "ఉండటం మంచిది," మాత్రమే కాదు, "ఉండడం అవసరం". ఇవి మానవ జాతి మనుగడకు అత్యవసరం. కలిసికట్టుగా మన గ్రహం మీద జీవజాతులను సంరక్షించుకొందాం మనతో సహా.



సారాంశము (Summary)

జీవవైవిధ్యం అనునది భూమిపై ఉన్న వివిధ రకాల జీవులు, జన్యు జాతులు మరియు జీవావరణ వ్యవస్థ వైవిధ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. నేటి జీవవైవిధ్యం సహజ ప్రక్రియలో ఎక్కువగా మానవుల ప్రభావంతో రూపొంది, అభివృద్ధి చెందిన బిలియన్ల సంవత్సరాల పరిణామ ఫలం. ఇప్పటి వరకు, భూమిపై సుమారు రెండు మిలియన్ జాతులు గుర్తించబడ్డాయి.

జీవవైవిధ్యం అనునది ఆహారం, ఇంధనం మరియు నిర్మాణ సామగ్రిని అందించడంతో సహా స్థిరమైన మానవ జీవితము పెద్ద మొత్తములో వస్తువులు మరియు సేవలను అందిస్తుంది గాలి మరియు నీటి శుద్ధీకరణ భూమి యొక్క వాతావరణం యొక్క స్థిరీకరణ మరియు నియమిత వరదలు, కరువులు, ఉష్ణోగ్రత తీవ్రతలు మరియు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 260 03-02-2023 12:57:53

పవన శక్తుల నియంత్రణ ఉత్పాదకత మరియు పునరుద్ధరింపబడిన మృత్తిక సారము పంట రకాలు మరియు పశువుల జాతులు, మందులు మరియు ఇతర ఉత్పత్తులను అందిచే జన్యు వనరులను నిర్వహించడం, మరియు సాంస్కృతిక, వినోద మరియు సౌందర్య ప్రయోజనాలను అందిస్తుంది.

గత కొన్ని వందల సంవత్సరాలుగా, జీవవైవిధ్యం ప్రధాన సవాళ్ళను ఎదుర్కొంటోంది. జనాభా పెరుగుదల పెరిగిన వినియోగం వల్ల జీవ వనరులకు కొరత పెరుగుతున్నది. జీవ వనరుల యొక్క పెరిగిన వినియోగము ఫలితంగా గణనీయమైన మానవ జోక్యానికి ముందు సహజ నష్టాల రేటు కంటే 100 రెట్లు వేగంగా అంచనా వేయబడిన స్థాయిలో జాతులు కోల్పోయాయి. అనేక జాతులు పోగొట్టుకున్నా, కొత్తవి ఏర్పడినప్పటికీ, ప్రస్తుత జీవవైవిధ్య నష్టాల రేటు కొనసాగితే, ఈ సహజ సంపదను రెండు శతాబ్దాల లోపు మనం కోల్పోయే అవకాశం ఉంది.

జీవవైవిధ్యం దాని పరిరక్షణ అంతర్జాతీయ ఆందోళనల ముఖ్యమైన ప్రపంచ సమస్యలు ఈ సమస్యను గుర్తించడం వల్ల శాస్త్రవేత్తలు మరియు విధాన రూపకర్తలు జీవవైవిధ్యాన్ని దస్తావేజు చేయడానికి, పరిరక్షించడానికి స్థిరంగా ఉపయోగించుకునే యంత్రాంగాలను అభివృద్ధి చేశారు.

నేటి జీవవైవిధ్యం క్లిష్టమైన స్థితిని గ్రహించడానికి దానిని రక్షించడానికి మరియు పరిరక్షించడానికి స్వచ్ఛందంగా ముందుకు రావడానికి యువ తరం ఉండాలి, తద్వారా భవిష్యత్ తరాలవారు ప్రకృతి ప్రయోజనాలను ఆస్వాదించగలుగుతారు.

మూల్యాంకనము
Evaluation

1. క్రింది వాటిలోఅత్యధిక వైవిధ్యము గల ప్రాంతము ఏది?
   అ) చల్లని ఎడారి (టైగా)
   ఆ) ఉష్ణమండల అరణ్యములు
   ఇ) సమశీతోష్ణ వర్షారణ్యాలు
   ఈ) మడ అడవులు (mangroves)

2. ప్రకృతి ఆవాసాలలో జీవ వైవిధ్యపు రక్షణ అనునది
   అ) అంతర్గత పరిరక్షణ
   ఆ) బహిర్గత పరిరక్షణ
   ఇ) ఇన్‌వైవో పరిరక్షణ
   ఈ) ఇన్‌విట్రో పరిరక్షణ

3. క్రింది వాటిలో ఏది అంతర్గత రక్షణ రకమునకు చెందినది?
   అ) శరణాలయాలు
   ఆ) జాతీయ ఉద్యానవనాలు
   ఇ) జంతు ఉద్యానవనాలు (Zoological park)
   ఈ) జీవగోళ సంరక్షణ కేంద్రము

4. క్రింది వాటిలో భారతదేశములో జీవవైవిధ్య హాట్‌స్పాట్‌లు ఏవి?
   అ) పశ్చిమ కనుములు
   ఆ) భారతీయ – గంగా మైదానములు
   ఇ) తూర్పు హిమాలయ శ్రేణి
   ఈ) అ మరియు ఇ

5. జాతుల ఎరుపు జాబితా ను (redlist) ప్రచురించిన సంస్థ ఏది
   అ) WWF **ఆ) IUCN**
   ఇ) ZSI ఈ) UNEP

6. జీవవైవిధ్యం అను పదమును పరిచయము చేసినది ఎవరు?
   అ) ఎడ్వర్డ్ విల్సన్ **ఆ) వాల్టర్ రోసన్**
   ఇ) నార్మన్ మైయర్స్ ఈ) అలైస్ నార్మన్

7. క్రింది వాటిలో భూమి యొక్క "ఊపిరితిత్తులు" అని పిలువబడునది ఏది?
   అ) ఆకురాల్చు అడవులు
   ఆ) ఈశాన్య భారతదేశపు వర్షారణ్యాలు
   ఇ) సూది ఆకు అడవులు
   ఈ) అమెజాన్ వర్షారణ్యాలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 261 03-02-2023 12:57:54

8. ఈ క్రింది వాటిలో నివాస స్థలముల క్షీణత వలన అధిక ప్రమాదంలో విలుప్త స్థితిలో ఉన్న జీవి ఏది?

అ) క్షీరదములు ఆ) పక్షులు

ఇ) ఉభయచరాలు ఈ) ఇకైనోడెర్మ్‌లు

9. **ప్రకటన:** ఉష్ణమండలములో ఏర్పడు వాతావరణపు పరిస్థితులు ప్రాణుల వైవిధ్యమునకు మరియు జీవవైవిధ్యమునకు అనుకూలముగా గలదు. **కారణము:** ఋతువులు, ఉష్ణోగ్రత, తేమ, కాంతి కాలము సుమారు స్థిరముగా ఉన్నది.

అ) ప్రకటన మరియు కారణము రెండునూ సరి, కారణము ప్రకటనను ఖచ్చితముగా వివరించుచున్నది.

ఆ) ప్రకటన మరియు కారణము రెండునూ సరి, కారణము ప్రకటనను వివరించుట లేదు.

ఇ) ప్రకటన సరి, కారణము సరి కాదు.

ఈ) ప్రకటన మరియు కారణము రెండునూ సరికావు.

10 క్రింది వాటిని నిర్వచించుము

అ) స్పీసిస్ రిచినస్ ఆ) స్థానిక వాదము

11. భారతదేశములో హాట్‌స్పాట్‌లు (జీవ వైవిధ్య కేంద్రములు) ఎన్ని? వాటి పేర్లు వ్రాయుము.

12. జీవవైవిధ్యపు మూడు స్థాయిలు ఏవి ?

13. రావోల్ఫియా వోమిటోరియా అను ఔషధ మొక్కలో గల చురుకు రసాయన పదార్థపు నామము వ్రాయుము. ఇది ఏ రకమైన వైవిధ్యమును కలిగియున్నది?

14. "అమెజాన్ అడవులు భూగోళము యొక్క ఊపిరితిత్తులుగా భావించబడుచున్నది" – ఈ భావనను న్యాయపరుచుము.

15. రెడ్ డేటా బుక్ (అరుణ వర్ణ సమాచార గ్రంథం) అనగానేమి? వాటి ప్రయోజనాలను తెలుపుము.

16. అంతర్గత పరిరక్షణ మరియు బహిర్గత పరిరక్షణ మధ్య గల భేదములను వ్రాయుము.

17. అంతరించిపోతున్న జాతులు అనగానేమి?

18. మన ఉష్ణమండలముల నుండి ధృవ ప్రాంతముల వైపు ప్రయాణము చేయునపుడు జీవవైవిధ్యము వ్యాప్తి తగ్గుతుంది, ఎందుకు?

19. నివాస స్థలములను కోల్పోవుటకు కారకములు ఏవి?

20. అన్య జాతుల దాడి స్థానిక జాతులుకు ముప్పుగా ఉంది – ఈ వాక్యమును నిరూపించుము.

21. మానవ కార్యకలాపాలు వలన జీవ వైవిధ్యమునకు ఏర్పడు ఆపదలు ఏవి? – వివరించుము.

22. సామూహిక విలుప్తత అనగానేమి? భవిష్యత్తులో మీరు ఇలాంటి ఒక విలుప్తతని ఎదుర్కొంటారా? దీనిని నివారించడానికి తీసుకోవలసిన చర్యలను వివరించండి.

23. ఈశాన్య భారతదేశములో జుమ్ సాగు జీవవైవిధ్యమునకు ముఖ్యమైన ఆపద నిరూపించుము.

24. జీవవైవిధ్యము కోల్పోవుటకు గల వివిధ కారణములను వ్రాయుము.

25. జీవవైవిధ్య పరిరక్షణను మెరుగుపరుచుటకు మనము ఏ విధముగా బాధ్యత వహించవచ్చును?

26. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటి గురించి గమనిక వ్రాయండి.

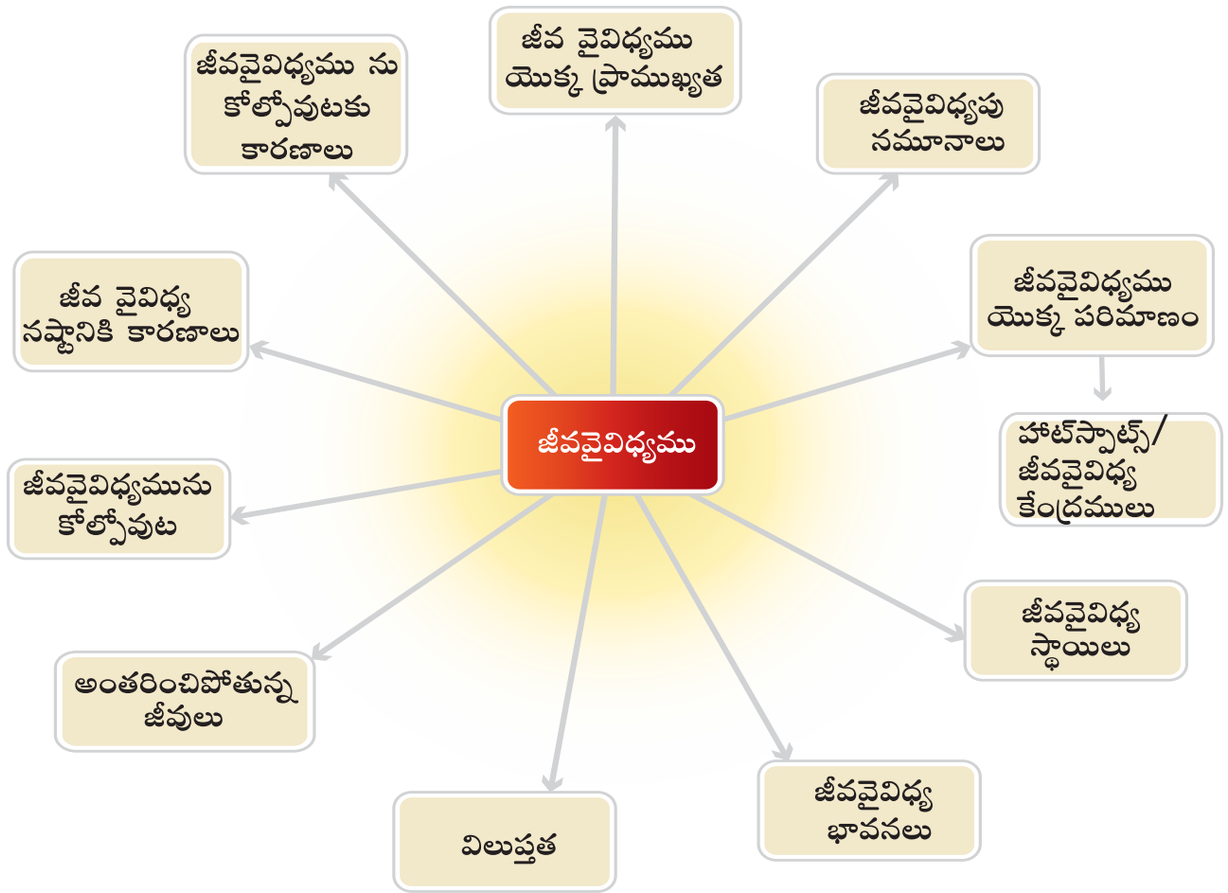
i) రక్షిత ప్రాంతాలు

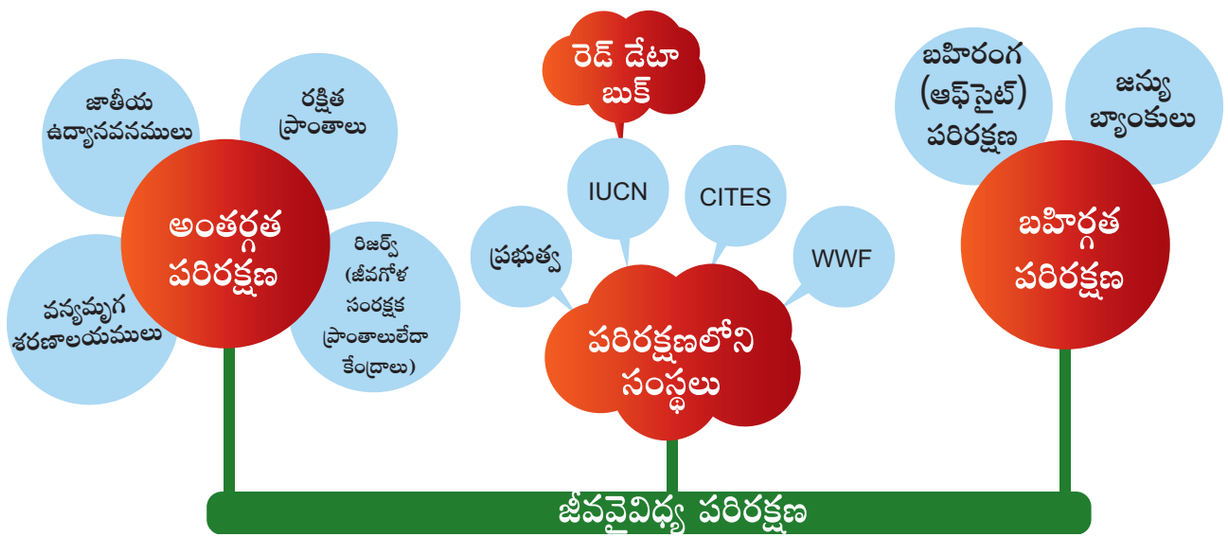
ii) వన్యమృగ శరణాలయాలు

iii) WWF

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 262 03-02-2023 12:57:54

భావన చిత్రము





12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 263 03-02-2023 12:57:54

అంతర్జాల కృత్యము

జీవవైవిధ్యం మరియు పరిరక్షణ

అంతరించిపోతున్న 30 జంతువుల గురించి తెలుసుకోవడానికి వాస్తవమైన ప్రదర్శన కోసం బయటికి వెళ్దాం.



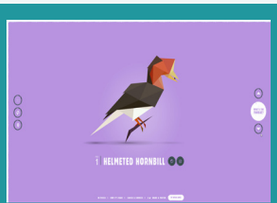
విధానం:

దశ 1: బ్రౌజర్‌ను తెరచి **URL** టైపు చేయండి లేదా క్రింద ఇవ్వబడిన **QR** సంకేతమును స్కాన్ చేయండి. ప్రదర్శన ప్రారంభించడానికి **"ప్రదర్శనను అన్వేషించి"** ని క్లిక్ చేయండి.

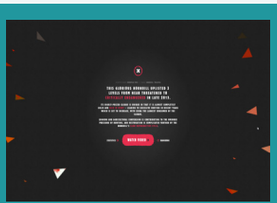
దశ 2: క్రింద ఇవ్వబడిన చిత్రముల జాతుల పేర్లను కనుగొనండి. (ఉదా॥ హెల్మ్‌టెడ్ హార్న్‌బిల్). పేరు ప్రక్కన ఉన్నచుక్కను క్లిక్ చేసి ఆ జాతి అంతరించిపోయే స్థితిని తెలుసుకొనుము.

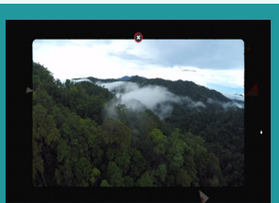
దశ 3: జాతుల వివరణాత్మక వీడియోను చూడడానికి విండోస్ ఎగువ ఎడమ మూల వైపు ఉన్న "<" ను క్లిక్ చేయుము. హోమ్ పేజీకి తిరిగి రావడానికి "x" క్లిక్ చేయండి.

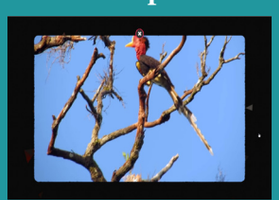
దశ 4: విండోస్ కుడి వైపున ఉన్న ^ లను ఉపయోగించి తరువాత చిత్రములను గురించి తెలుసుకొనుము.



Step 1


Step 2


Step 3


Step 4

జీవవైవిధ్యము మరియు పరిరక్షణ
http://www.species-in-pieces.com/

*చిత్రములు గుర్తించుటకు మాత్రమే.
*అవసరమైతే అడోబ్ ప్లాష్ ప్లేయర్‌ను అనుమతించుము.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 264 03-02-2023 12:57:56

యూనిట్ - V

13

అధ్యాయము

పర్యావరణ సమస్యలు
(Environmental Issues)



పర్యావరణం నా ప్రాథమిక గురువు
– మాసనబు ఫ్యుకోకా

ప్రశాంతమైన మరియు ఆరోగ్యకరమైన జీవితాన్ని గడపడానికి పరిశుభ్రమైన వాతావరణం చాలా అవసరం. కానీ మన నిర్లక్ష్యం వలన మన వాతావరణం రోజురోజుకి అపరిశుభ్రముగా మారుచున్నది. భూమి ప్రస్తుతము వాయు కాలుష్యం, నీటి కాలుష్యం మరియు శబ్ద కాలుష్యం, భూగోళం వేడెక్కడం, ఆమ్ల వర్షం, జీవావర్ధనము (biomagnification) యుట్రోఫికేషన్, అటవీ నిర్మూలన, వ్యర్థాలను పారవేయడం, ఓజోన్ పొర క్షీణత మరియు వాతావరణ మార్పు వంటి పర్యావరణ సమస్యలను ఎదుర్కొంటున్నది. గత కొన్ని దశాబ్దాలుగా మానవ కార్యకలాపాల వలన భూగ్రహానికి రక్షణ లేకపోవడం వల్ల ప్రకృతి వైపరీత్యాలు, వరదలు, సునామీలు, తుఫానులు ఏర్పడుతున్నవి.

"ప్రతి మానవుడు కూడా తాను ప్రకృతిలోని సమస్యలతో సంబంధము కలిగియున్ననూ, లేకున్ననూ ప్రకృతి గురించిన అవగాహన కలిగియుండవలెను."

13.1 కాలుష్యము (Pollution)

సహజ కారణాలు మరియు మానవ కార్యకలాపాల వలన పర్యావరణము యొక్క భౌతిక, రసాయన మరియు జీవ లక్షణాలలో అవాంఛనీయ

అధ్యాయ రూపురేఖలు

13.1 కాలుష్యం
13.2 గాలి కాలుష్యం
13.3 నీటి కాలుష్యం
13.4 శబ్ద కాలుష్యం
13.5 వ్యవసాయ రసాయనాలు
13.6 జీవావర్ధనము (Biomagnification)
13.7 యుట్రోఫికేషన్
13.8 సేంద్రియ వ్యవసాయం మరియు అమలుపరుచుట
13.9 ఘన వ్యర్థపదార్థాల నిర్వహణ
13.10 ఎకోసాన్ మరుగుదొడ్లు (Ecosan Toilets)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

- పర్యావరణము మరియు దాని ముఖ్యత్వమును గురించి తెలుసుకొనుట.
- వాతావరణం మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థపై మానవ కార్యకలాపాల ప్రభావాలు మరియు తరువాత కలిగే ప్రభావాలు తెలుసుకొనుట.
- కాలుష్య తీవ్రతను తగ్గించడం కొరకు పర్యావరణ అనుకూల పద్ధతులను గురించి తెలుసుకొనుట.
- పర్యావరణ సమస్య పరిష్కారానికి తగిన అంతర్గత మెళుకువలను (*insights*) తెలుసుకొనుట.
- పర్యావరణ పరిరక్షణలో ప్రజల భాగస్వామ్యం యొక్క అవసరాన్ని అర్థము చేసుకొనుట.
- పరిశుభ్రమైన వాతావరణము యొక్క ప్రాముఖ్యతను అర్థము చేసుకొనుట.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 265 11-03-2023 12:08:37

మార్పులు ఏర్పడుచున్నది. కాలుష్యానికి కారణమయ్యే కారకాలను కాలుష్య కారకాలు అంటారు. పర్యావరణమును బాధించు కారకాల ఆధారముగా కాలుష్యములను వర్గీకరించారు. అవి ముఖ్యముగా గాలి, నీరు మరియు భూమి కాలుష్యమగును.

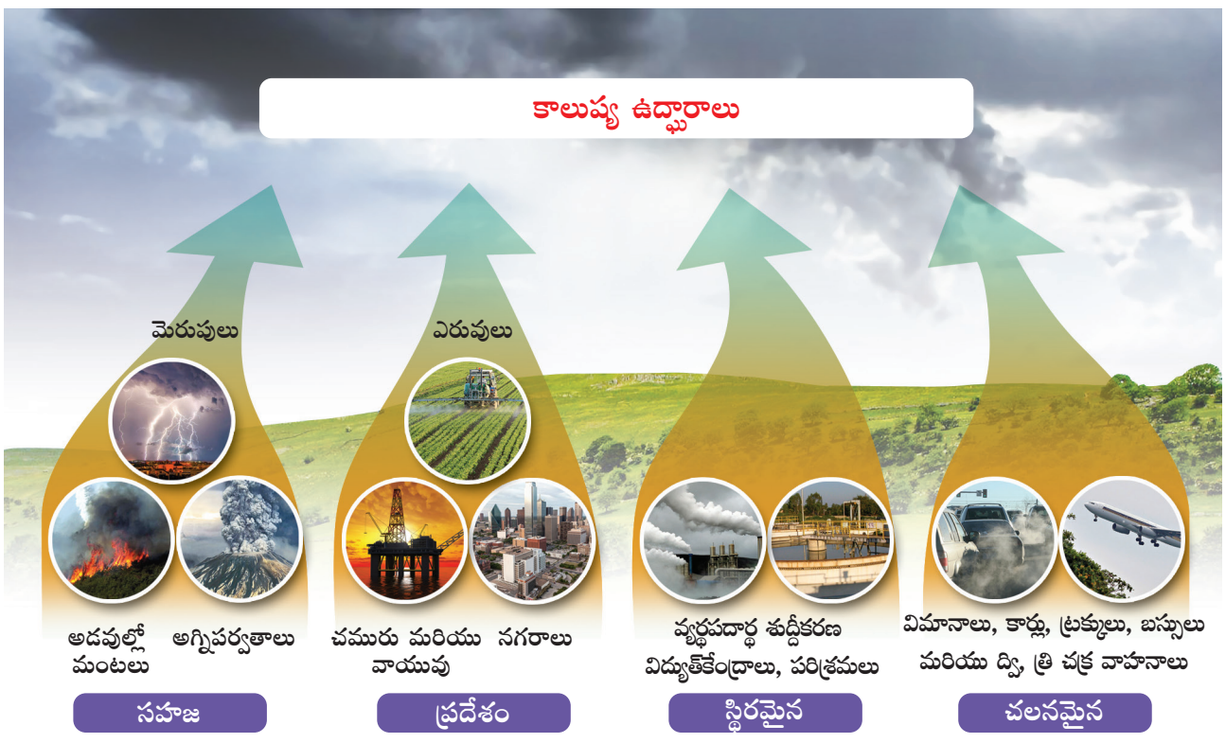
13.1.1 కాలుష్యకాల వర్గీకరణ (Classification of Pollutants)

పర్యావరణ వ్యవస్థ ఆధారముగా కాలుష్యకాలను రెండురకాలుగా వర్గీకరించారు. అవి జీవ విచ్ఛిన్నం చెందునవి, జీవ విచ్ఛిన్నము చెందనివి. మరియు విచ్ఛిన్నము చెందు పదార్థములను మరల విచ్ఛిన్నమును చేయు సమయమును ఆధారముగా చేసుకొని ఇవి త్వరిత విచ్ఛిన్న (నిరంతరముకాని – (non-persistent) మరియు మందగత విచ్ఛిన్న (నిరంతరము – (persistent) పదార్థాలుగా వర్గీకరించారు.

అ) త్వరిత విచ్ఛిన్న లేదా నిరంతరముకాని కాలుష్యకాలు (Rapidly degradable or non-persistent pollutants): ఇవి సహజమైన ప్రక్రియలలో విచ్ఛిన్నము చెందును, గృహమునందలి వ్యర్థ పదార్థాలు మరియు కూరగాయల వ్యర్థాలు ఇటువంటి కాలుష్యకాలకు ఉదాహరణములగును.

ఆ) మందగత విచ్ఛిన్న పదార్థములు లేదా నిరంతర కాలుష్యకాలు (Slowly degradable or persistent pollutants): ఇటువంటి కాలుష్యకాలు పరిసరములో విచ్ఛిన్నము చెందక లేదా చెందుటకు పట్టు కాలము అధికమగుట మరియు పరిసరములలో కాలుష్యకాలు మార్పు చెందకుండా కూడా ఉంటాయి. ఇవి విచ్ఛిన్నమగుటకు దశాబ్దములు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ కాలము పట్టవచ్చును. ఉదా॥ DDT

ఇ) జీవ విచ్ఛిన్నము చెందని కాలుష్యకాలు (Non-degradable pollutants): ఇవి ప్రకృతి సిద్ధముగా విచ్ఛిన్నము చెందనవి. ఒకసారి వీటిని పరిసరములలో విడుదల చేయునపుడు వాటిని నిర్మూలించుట చాలా కష్టమగును మరియు నిరంతరముగా పరిసరములలో సేకరించబడును. (జీవావర్ధనం) సామాన్య విషపూరితమగు మూలకములైన సీసము



పటము 13.1 గాలి కాలుష్య వనరులు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 266 11-03-2023 12:08:37

(lead), పాదరసము (mercury), కాడ్మియం (cadmium), క్రోమియం (chromium), నికెల్ (nickel) వంటివి ఉదాహరణలు.

13.2 గాలి కాలుష్యము (Air Pollution)

భూమిని వాయువులతో ఆవరించబడిన కవచమును వాతావరణము అని అంటారు. వాతావరణము ఈ వాయువులచే కప్పబడి ఉండి విద్యుత్ వాహకముగా పనిచేసి మరియు సౌర వికరణము యొక్క UV వికిరణాలను ఎంపికగా గ్రహించును. శీతలీకరణి పెట్టె (Refrigirators) లో ఉపయోగించే క్లోరోఫ్లారో కార్బన్‌లు (CFCs) వలన కాలుష్యం అధికమై ఓజోన్ పొర క్షీణించును. కర్మాగారాలు, అటవీ నిర్మూలన మరియు అసంపూర్ణ దహనం వంటి వాటి వలన కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ (CO_2) అధికమగుటచే భూగోళం వేడెక్కును (Global warming).

ప్రకృతి లేదా మానవుల కార్యకలాపాల (Anthropogenic factors) ద్వారా భూ వాతావరణములో ఏర్పడు మార్పులను **గాలి కాలుష్యం** (Air Pollution) అంటారు. మానవుని లేక ప్రకృతి చర్యల ద్వారా ఘన, ద్రవ మరియు వాయువులు అధికంగా ఉత్పత్తి అయి కాలుష్యమును ఏర్పరచును. కాలుష్యకాల స్వభావము మరిము గాఢత మానవులు మరియు జీవరాశుల ఆరోగ్యముపై తీవ్రప్రభావాన్ని చూపును. వాతావరణ అంశములు (తేమ, అవపాతం, గాలి, గాలి ప్రవాహాలు, ఎత్తు) ద్వారా వీటి విపత్తు ఏర్పడును. ఇది ఆ స్థలము మరియు కాలముపై ఆధారపడి ఉండును.

గాలి కాలుష్యకాలు అనునవి

- దుమ్ము లేదా రేణువుల విడుదల (PM: 2.5 μm)
- వాయువుల విడుదల (SO_2, NO_2, CO, CO_2),

కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ ప్రధానముగా శిలాజ ఇంధనాల అసంపూర్ణ దహనం కారణంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది. పట్టణాలు మరియు నగరాలలో వాహనాలు అధికముగా వినియోగించుట వలన CO కాలుష్యం అధికమగుచున్నది. కర్మాగారాల నుండి వచ్చు పొగలు, మోటారు వాహనాలు, విద్యుదుత్పత్తి కేంద్రాల నుండి విడుదలగును. అడవులను కాల్చుట ద్వారా మరియు వంట చెరకును మండించడం వంటివి CO కాలుష్యానికి కారణం.

వేగవంతమైన పట్టణీకరణతో ఎక్కువ శాతం కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు సల్ఫర్‌డైఆక్సైడ్ వాతావరణములోనికి విడుదలవుతుంది. మోటారు వాహనాలు, విమానాలు, విద్యుదుత్పత్తి కేంద్రాలు మరియు ఇతర మానవ కార్యకలాపాలైన శిలాజ ఇంధనాల దహనం (బొగ్గు, నూనె మొ॥) వలన వెలువడు CO_2 **భూగోళ వెచ్చదనమునకు** (global warming) ముఖ్య కారణమగుచున్నది.

నత్రజని ఆక్సైడ్లు కూడా వాయు కాలుష్యమునకు ముఖ్య కారకమగును. శిలాజ ఇంధనాల దహనము మరియు మోటారు వాహనాల పొగ, నత్రజని ఆక్సైడ్ కాలుష్యమునకు మూలాధారముగా ఉంటున్నది. ఆమ్ల వర్షానికి (acid rain) సల్ఫర్‌డయాక్సైడ్ (SO_2) మరియు నత్రజని ఆక్సైడ్‌లు (NO_2) ప్రధాన కారణాలు.

రేణువుల పదార్థములు అనునవి వాయువు లేదా ద్రవములో అవలంబన చేయబడిన ఘనపదార్థములోని ఉండు అతి చిన్న రేణువులు. శిలాజ ఇంధనాల దహనం, ఉష్ణ విద్యుత్ కేంద్రాల (ధర్మల్ పవర్‌ప్లాంట్‌లు)లో ఉత్పత్తి చేయబడిన బుడిద, అటవీ మంటలు, ఆస్బెస్టాస్ మైనింగ్ యూనిట్లు, సిమెంటు కర్మాగారాలు రేణువుల పదార్థ కాలుష్యానికి ప్రధాన వనరులు.

13.2.1 వనరులు (Sources)

ప్రధానమైన గాలి కాలుష్య వనరులు (**పటము 13.1**):

- **రవాణా వనరులు** – కార్లు, బస్సులు, విమానములు, ట్రక్కులు, రైళ్ళు
- **స్థిర వనరులు** – విద్యుదుత్పత్తి కేంద్రాలు, కాల్చి బూడిద చేయుట, చమురు శుద్ధి కర్మాగారాలు, పారిశ్రామిక సౌకర్యాలు మరియు కర్మాగారాలు.
- **ప్రాంత వనరులు** – వ్యవసాయ కలప దుబ్బును కాల్చడం (Stubble), మండుచున్న ప్రదేశాలు
- **సహజ వనరులు** – గాలికి ఎగిరిన దుమ్ము, అడవి మండుట, అగ్నిపర్వతాలు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 267 11-03-2023 12:08:37

13.2.2 గాలి కాలుష్య ప్రభావములు (Effects of Air Pollution)

- శ్వాసక్రియ కొరకు వాతావరణముపై ఆధారపడిన అన్ని జీవరాశులను ప్రభావితం చేస్తుంది.
- గొంతు, ముక్కు, కళ్ళు మరియు ఊపిరితిత్తులలో చిరాకును కలిగిస్తుంది. ఇది శ్వాస సమస్యలను కలిగించును మరియు ఎంఫైసీమా (Emphysema), ఆస్తమా వంటి ఆరోగ్య పరిస్థితులను తీవ్రతరం చేస్తుంది.
- కలుషితమైన గాలి శరీరం యొక్క రక్షణ యంత్రాంగాన్ని తగ్గిస్తుంది మరియు శ్వాసకోశ వ్యవస్థలో వచ్చు సంక్రమణ వ్యాధులపై పోరాడే శరీర సామర్థ్యాన్ని తగ్గిస్తుంది.
- కలుషితమైన గాలికి తరచుగా గురికావడం వలన హృదయ సంబంధ వ్యాధులకు గురవుతారు. సున్నితమైన రేణువులతో నిండిన పదార్థాలను శ్వాసించుటచే హృదయ రక్తప్రసరణ లోపము వలన కార్డియాక్ అరిథ్మియా లేదా గుండెపోటును కలిగించే ధమనులు గట్టిపడటాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది.
- ప్రజలు బయట వ్యాయామం చేస్తున్నప్పుడు కొన్నిసార్లు వాయు/గాలి కాలుష్యం యొక్క ప్రతికూల ప్రభావాలకు లోనవుతారు. ఎందుకంటే ఇది దీర్ఘమైన మరియు వేగవంతమైన శ్వాసను తీసుకోవడం జరుగును. అందుకే పుష్కలంగా చెట్లు ఉన్న ప్రదేశాలలో ఉదయం నడవడం ఆరోగ్యానికి మంచిది.
- గ్యాస్ లీక్ అవడం ద్వారా ప్రాణాంతకమునకు గురి కావచ్చును మరియు ఆ ప్రాంతంలోని గాలి నాణ్యతను ప్రభావితం చేయును.
- కార్బన్ మోనాక్సైడ్ హిమోగ్లోబిన్‌తో అధిక అనుబంధం కారణంగా వాతావరణంలోని CO, O_2 రవాణాకు అంతరాయం కలిగిస్తుంది. ఇది తక్కువ గాఢతలో తలనొప్పి మరియు అస్పష్టచూపుకు కారణమవుతుంది, ఇది అధికగాఢతలో ఉన్నచో కోమా మరియు మరణానికి దారితీస్తుంది.

సమీర్ ఒక అనువర్తనం App. CPCB ప్రచురించిన జాతీయ వాయు నాణ్యతా సూచిక నేషనల్ ఎయిర్ క్వాలిటి ఇండెక్స్ (జాతీయ వాయు నాణ్యతా సూచిక) (AQI) పై ఏ సమయంలోనైనా క్రొత్త విషయాలను అందిస్తుంది.

13.2.3 వాయు కాలుష్యము వలన కలుగు ఇతర ముఖ్యమైన ప్రభావాలు (Other notable effects of Air Pollution)

పొగమంచు (smog) అనునది గాలిలోని చిన్న రేణువుల వలన కలిగే ఒక రకమైన వాయు/గాలి కాలుష్యము. పొగ (smoke) మరియు మంచు (fog) అనే పదాల మిశ్రమం నుండి వచ్చినదే ఈ పొగమంచు (Smog)

ప్రస్తుతము పొగమంచు అనునది సాధారణంగా కాంతి రసాయన పొగమంచును (photochemical Smog) సూచిస్తుంది. మోటారు వాహనాలు, కర్మాగారాలు మరియు విద్యుత్ కేంద్రాలు, శిలాజ ఇంధన ఉద్గారాలలో కనిపించే నత్రజని ఆక్సైడు మరియు అస్థిర సేంద్రియ సమ్మేళనాలతో సూర్యరశ్మి ప్రతిస్పందించినప్పుడు ఇది సృష్టించబడుతుంది. ఈ చర్యలు భూస్థాయిలో ఓజోన్‌ను మరియు రేణు పదార్థములను ఏర్పరచి చూపును తగ్గిస్తుంది ముఖ్యంగా ఉబ్బసం (Asthma) ఉన్న వారికి శ్వాసించుట మరింత కష్టతరమగును.

పొగమంచు మొక్కలను మరియు జంతువులను కూడా ప్రభావితం చేస్తుంది. ఇది పంటలను దెబ్బ తీస్తుంది మరియు పెంపుడు జంతువులకు, వ్యవసాయం, జంతువులు మరియు మానవులలో ఆరోగ్య సమస్యలకు కారణమగును పొగమంచు భవనాలు మరియు వాహనాలకు కూడా తీవ్ర నష్టాన్ని కలిగిస్తుంది.

పెరాక్సి అసిటైల్ నైట్రేట్ (PAN) అనేది కాంతి రసాయన పొగ మంచులో ఉన్న ద్వితీయ కాలుష్య కారకం. ఇది ఉష్ణ అస్థిరంగా ఉంటుంది పెరాక్సీ ఇథనాల్ రాడికల్స్ మరియు నైట్రోజన్ డయాక్సైడ్ వాయువుగా విచ్ఛిన్నం చెందుటచే ఆ వాయువు కళ్ళను బాధిస్తుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 268 11-03-2023 12:08:38

భూగోళ వెచ్చదనము (Global warming) CO_2, నైట్రస్‌ఆక్సైడ్, మీథేన్, CFC లు, మరియు ఓజోన్ వంటి హరిత గృహ వాయువుల (Green house gases) గాఢత పెరుగుదల హరిత గృహ ప్రభావం వలన భూగోళ వెచ్చదనం ఏర్పడును. భూమి వేడెక్కడం వలన సముద్ర మట్టం పెరిగి ప్రపంచంలోని వివిధ ప్రాంతాల ద్వీపాలు మరియు సముద్ర తీరాలను నీటిలో ముంచెత్తుతుంది.

ఓజోన్ క్షీణత (Ozone depletion) స్ట్రాటో ఆవరణములో ఓజోన్ పొర పలుచబడుటను ఓజోన్ క్షీణత అంటారు. ఇటువంటి క్షీణత ఓజోన్ రంధ్రానికి కారణమవుతుంది, దీని ఫలితంగా హానికరమైన UV కిరణాలు సరిగా వడపోయక పోవడం వలన చర్మ క్యాన్సర్‌కు గురిఅవుతారు ఓజోన్‌ను క్షీణింపజేయు కొన్ని (సాధారణ కారకాలలో) ముఖ్యమైనవి CFC లు.

అమ్ల వర్షము (Acid rain): ఆమ్ల వర్షము అనేది ఒక రకమైన అవక్షేపం, ఇది గంధకామ్లము SO_2 లేదా నత్రికామ్లము వంటి ఆమ్లాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఇది పంటలను దెబ్బతీస్తుంది మరియు సముద్ర జంతువులకు, పగడపు దిబ్బలకు హానిని కలిగించుటయే కాక క్రమ క్షయానికి (Erosion) దారి తీస్తుంది.

13.2.4 గాలి కాలుష్య నియంత్రణ (Control of Air Pollution)

కాలుష్య కారకాలను తొలగించడానికి వాటి ఉనికిని తగ్గించడానికి లేదా వాతావరణంలోకి ప్రవేశించకుండా నిరోధించడానికి కొన్ని చర్యలు సహాయపడతాయి.

- పట్టణం నుండి విడుదలగు రేణువులు మరియు వాయు కాలుష్య నివారణకు మొక్కలు ఉత్తమ ప్రత్యామ్నాయము.
- అడవులు కర్బన గ్రహీతలుగా మరియు భూమికి ఊపిరితిత్తులుగా పని చేస్తుంది.
- వాహనాలలో **ఉత్ప్రేరక** పరివర్తన సాధనము కలుషిత వాయువులను బాగా తగ్గించడానికి సహాయపడుతుంది.
- మోటారు వాహనాలలోని డీజల్ ఎగ్జాస్ట్ ఫిల్టర్‌లు రేణువులను అదుపు చేస్తుంది.
- ఎలక్ట్రోస్టాటిక్ అవక్షేపాలు పారిశ్రామిక కాలుష్య కారకాల విడుదలను తగ్గిస్తాయి.
- పెరటి మొక్కలను పెంచుట ద్వారా వాయు కాలుష్యమును తగ్గించుటయే కాక, ఇది జీవ వడపోతగా (Biofilter) కూడా పనిచేసి, గాలి నాణ్యతను పెంచుతుంది, ఇది ఖర్చుతో కూడిన పని కూడా కాదు.

తాజ్ మహల్ యునెస్కో (UNESCO) ప్రపంచ వారసత్వ ప్రదేశమైన (Heritage site) ఆగ్రా చుట్టూ ఉన్న అనేక పారిశ్రామిక యూనిట్ల పారిశ్రామిక వాయువుల కారణంగా క్షీణత మరియు నష్టాన్ని ఎదుర్కొంటోంది. తెలుపు పాలరాయి పసుపు రంగులోకి మారుతోంది.

13.2.5 న్యాయ రక్షణ (Legal Protection)

- **గాలి** కాలుష్యం (నివారణ మరియు నియంత్రణ) **చట్టం** 1981 లో అమలు చేయబడింది మరియు భారతదేశంలో వాయు కాలుష్యం యొక్క నివారణ నియంత్రణ 1987 లో సవరించబడింది.
- ట్రాఫిక్ ఉద్గార ప్రమాణాలు 2020 నుండి భారత్ స్టేజ్ VI నిబంధనలను అమలు చేయాలని ప్రభుత్వం నిర్ణయించింది.
- గ్రీన్ బెంచ్ మరియు నేషనల్ గ్రీన్ టిబ్యునల్ (NGT) పర్యావరణానికి న్యాయ రక్షణను ఇస్తాయి.

భారతదేశంలో కేంద్ర మరియు రాష్ట్ర ప్రభుత్వాలు తీసుకున్న చర్యలు:

- రోడ్ ట్రాఫిక్ రేషనింగ్ ప్రజా రవాణా, కార్‌పూలింగ్‌ను ప్రోత్సహిస్తుంది.
- రహదారికి ఇరువైపులా చెట్లను నాటడం.
- స్వచ్ఛ భారత అభియాన్‌ను ప్రోత్సహించుట.
- కఠినమైన పర్యావరణ చట్టాలను అమలు పరచుట.
- గాలిని తనిఖీ చేయడం (పర్యవేక్షణ) ద్వారా గాలి నాణ్యత తెలుసుకొనుట.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 269 11-03-2023 12:08:38

- కార్బన్ విడుదలను తగ్గించుట.
- పునరుత్పాదక శక్తులు ఉపయోగించడాన్ని ప్రోత్సహించుట.
- టపాకాయల అమ్మకాలను పరిమితం చేయడం మరియు పర్యావరణ స్నేహపూర్వక టపాకాయలను అభివృద్ధిచేయడం.
- పర్యావరణ ప్రభావ అంచనాలను తప్పనిసరి చేయుట.



రోజుకు సగటు మానవుని ఆక్సిజన్ వినియోగము = 550L

2.75L ఆక్సిజన్ సిలిండర్ ధర = ₹ 6500

చెట్టు నుండి లభించు 550L ఆక్సిజన్ ధర = రూ ₹ 13,00,000

ఒక ఆరోగ్యకరమైన చెట్టు సంవత్సరములో ఉత్పత్తిచేయు ఆక్సిజన్ = 1,00,375 L

2.75L ఆక్సిజన్ సిలిండర్ ధర = రూ ₹ 6500

ఒక చెట్టు సంవత్సరములో విడుదల చేయు ఆక్సిజన్ 1,00,375 Lల ధర = రూ₹23,72,50.000

గాలి నాణ్యత సూచిక (AQI) అనేది ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో గాలి ఎంత కలుషితమైనదో ప్రజలకు తెలియజేయడానికి ప్రభుత్వ ఏజెన్సీలు ఉపయోగించే సంఖ్య.

గాలి నాణ్యత సూచిక		
AQI	గాలి కాలుష్య స్థాయి	రంగు
0-50	మంచిది	
51-100	మోస్తారుగా ఉండుట	
101-150	సున్నితమైన సమూహానికి అనారోగ్యకరమైనది	
151-200	అనారోగ్యకరమైనది	
201-300	చాలా అనారోగ్యకరమైనది	
301+	ప్రమాదకరమైనది	

13.3 నీటి కాలుష్యం (Water Pollution)

13.3.1 నీటి నాణ్యత (Quality of Water)

జీవనానికి మరియు పర్యావరణ ఆరోగ్యానికి నీరు అవసరము. సముద్రము, నదీముఖద్వారాలు (estuarine), మంచి నీరు (నది మరియు సరస్సులు) మరియు తీర లోతట్టు ప్రాంతాలలో విస్తరించి ఉన్న భూగర్భజల వాతావరణాలు విలువైన సహజ వనరులుగా ఉంటాయి. నాణ్యత (quality) మరియు పరిమాణము (quantity) నీటి యొక్క రెండు కోణములుగా (dimensions) ఉండును. ఇవి ఒకదానితోఒకటి అనుసంధానమై ఉండును. నీటి నాణ్యత సాధారణముగా దాని భౌతిక, రసాయన, జీవ మరియు సౌందర్య (ప్రదర్శన మరియు వాసన) లక్షణాల ద్వారా నిర్వచించబడుతుంది. ఆరోగ్యకరమైన వాతావరణం నీరు నాణ్యతను కలిగి, ఆరోగ్యమైన పరిసరాలు ఉన్నచో, అక్కడి జీవరాశులు ఆరోగ్యంగా ఉండి, ప్రజాఆరోగ్యం కూడా రక్షింపబడుతుంది.

13.3.2 నీటి కాలుష్యం (Water Pollution)

నీటి యొక్క రసాయన, భౌతిక లేదా జీవ నాణ్యతలో మార్పు వచ్చినప్పుడు నీటి కాలుష్యం సంభవిస్తుంది. ఇది జీవరాశులపైన హానికరమైన ప్రభావాన్ని కలుగజేస్తుంది.

సహజమైన లేదా మానవనిర్మిత పదార్థాలు పెద్ద మొత్తములో ప్రవేశించడం వల్ల నీటి కాలుష్యం నీటి వనరులను ప్రతికూలంగా ప్రభావితం చేస్తుంది. ఉద్దేశించిన ఉపయోగం కోసం నీరు వినియోగించవీలుకానపుడు నీరు కలుషితంగా పరిగణించబడుతుంది.

13.3.3 నీటి కాలుష్య వనరులు (Sources of Water Pollution)

నీటి వనరులు సహజ కారణాల వల్ల కలుషితమవుతాయి, అయినప్పటికీ నీటి కాలుష్యం సాధారణముగా మానవ కార్యకలాపాల వలన సంభవిస్తుంది. మూడు ప్రధాన వనరులు: ప్రధాన వనరులు, అప్రధాన వనరులు, కారుట (leakage) మరియు వెదజల్లుట (spills).

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 270 11-03-2023 12:08:38

ప్రధాన వనరులు (Point Sources): నిర్దిష్ట ప్రదేశాలలో కాలుష్య కారకాలను పైపులైన్లు లేదా మురుగు కాలువల ద్వారా నీటి వనరులలోనికి విడుదలచేయబడును. పారిశ్రామిక మలినాలు, వ్యర్థాలు భూగర్భ గనుల చమురు బావులు, నూనె ట్యాంకర్లు మరియు వ్యవసాయం సాధారణ ప్రధాన కాలుష్య వనరులు **(పటము 13.2(అ))**

అప్రధాన వనరులు (Non-point sources): ఆమ్ల వర్షం, నీటి వనరులలో ప్లాస్టిక్ పదార్థాలు వేయడం, వ్యవసాయంలో రసాయన వినియోగం అనునవి అప్రధాన వనరులకు సాధారణ ఉదాహరణలు. **(పటము 13.2(ఆ))**

(అ)



(ఆ)



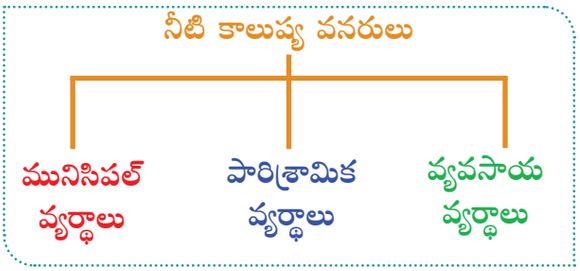
(ఇ)



పటము 13.2 నీటి కాలుష్య వనరులు

కారుట మరియు వెదజల్లుట (Leaks and Spills): ఇవి ఎక్కువగా ఓడలు ఢీకొనుట, నూనెలు తేలుట, నూనె కారుట మరియు సముద్రములోనికి విడుదల చేయడం వలన సంభవిస్తాయి. **(పటము 13.2(ఇ))**

నీటి కాలుష్యం యొక్క వనరులు కూడా మూడు విధాలుగా వర్గీకరించబడుతాయి, అవి మున్సిపల్ వ్యర్థాలు, పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు మరియు వ్యవసాయ వ్యర్థాలు.



1. మున్సిపల్ వ్యర్థ జలాలు ఇళ్ళు మరియు వాణిజ్య సంస్థల నుండి వెలువడును.
2. పారిశ్రామిక వ్యర్థాలలో భారలోహాలు (క్యాడ్మియం, క్రోమియం, సీసం) మరియు సేంద్రియ / అసేంద్రియ రసాయనాలు కలిగిఉండి ఈ నీరు ఒక్కొక్క సారి అధిక మోతాదులో విషపూరితంగా ఉండును. దీనివలన ఆ నీటి ఉష్ణోగ్రతలో మార్పులు కలుగజేయుటయే కాక నీటిలో కరిగి ఉన్న ఆక్సిజన్ స్థాయిలో కూడా మార్పులను కలుగజేయును.
3. వ్యవసాయ వ్యర్థాలలో వ్యవసాయ క్షేత్రాల నుండి ఎరువులు మరియు క్రిమినాశక మందులు ప్రవాహం, ఆహార ప్రక్రియ వ్యర్థాలు, చెట్టు మరియు రంపపు పొట్టు మరియు మురుగు నీటి లేదా పశువుల కార్యకలాపాల ద్వారా బ్యాక్టీరియా ఉంటాయి.

నీటి కాలుష్య కారకాలు నదులు, ప్రవాహాలు మరియు సముద్ర వ్యవస్థలలో అవపాతాన్ని కలుగజేసి భూగర్భ జలాలను పెంచి ఊటల (seepage) లేక చెమర్చడం (percolation) చేయును.

13.3.4 జీవావరణ వ్యవస్థలపై నీటికాలుష్య ప్రభావం (Effect of Water pollution on Ecosystem)

1. **జీవావరణ వ్యవస్థల నాశనం (Destruction of ecosystems):** జీవావరణ వ్యవస్థలు ముఖ్యంగా జల వ్యవస్థలు నీటి కాలుష్యం ద్వారా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 271 11-03-2023 12:08:38

తీవ్రంగా ప్రభావితమవుతాయి లేదా నాశనము చేయబడుతాయి. నీటి కాలుష్య కారకాలు ఇప్పటికే ఉన్న గూళ్ళు మరియు ఆవాసాలను మరియు జీవుల మనుగడను ప్రభావితం చేస్తుంది. నేల సారవంతంను ప్రభావితం చేస్తుంది మరియు వ్యవస్థ ఆవాసానికి అననుకూలమవుతుంది.

2. **ఆహార గొలుసుల అంతరాయం (Disruption of food-chains)**: నీటి కాలుష్యం సహజ ఆహార గొలుసులతో పాటు ఆహార జాలాలకు అంతరాయం కలిగిస్తుంది. సీసము మరియు కాడ్మియం వంటి కాలుష్య కారకాలను ప్రాథమిక వినియోగదారులు తీసుకున్నప్పుడు అక్కడ వాటికి ప్రాణాంతకం కావచ్చు లేదా వాటిలో నిల్వకావచ్చును. ఈ జంతువులను ద్వితీయ వినియోగదారులు తినేటప్పుడు ఆహార గొలుసులో ఏదైనా పోషక స్థాయిలో దెబ్బతింటుంది లేదా ఈ కాలుష్య కారకాల యొక్క మెరుగైన సాంద్రతకు దారితీస్తుంది. నీటి వనరులలోకి పరిశ్రమల నుండి వేడి నీరు విడుదల చేసినపుడు జల సాంద్రత మరియు వైవిధ్యాన్ని ప్రభావితం చేస్తుంది.

13.3.5 జీవులపై నీటి కాలుష్య ప్రభావం (Effect of Water pollution on Organisms)

1. నీటి కాలుష్యం జల జీవులకు మరియు నీటి వనరులపై ఆధారపడే ఇతర జీవరాశులకు ప్రాణాంతకం.

ట్యాంకర్ నౌకల నుండి ప్రమాదవశాత్తు చమురు చిందటం వల్ల నీటి ఉపరితలంపై చమురు వ్యాప్తి చెందుతుంది, ఇది కాంతి మరియు ఆక్సిజన్ నీటిలోకి ప్రవేశించడాన్ని నిరోధిస్తుంది, ఇది BOD (Biological Oxygen Demand) మరియు COD (Chemical Oxygen Demand) పెంచుతుంది, దీని ఫలితంగా జీవుల యొక్క భారీ ఎత్తులో ప్రాణ నష్టం కలుగును మరియు నీటి నాణ్యతను క్షీణింపజేస్తుంది. ఇది చేపల మొప్పలు మరియు పక్షుల ఈకలతో మూసి వేయబడుతుంది.

జనవరి 28, 2017న కార్గో ఓడ చెన్నైలోని ఎన్నోర్ తీరంలో ఢీకొన్నందు వలన, (చమురు చిమ్మబడినది) అలల చర్య కారణంగా సముద్రంలో మరియు దక్షిణ ప్రవాహం 34కిలోమీటర్ల విస్తీర్ణంలో ఈ చమురు వ్యాపించింది. సముద్ర తీరపు ఇసుక కూడా చమురు బురదతో నిండిపోయినది. చమురుతో కూడిన బురదను (oil sludge) ను శుభ్రం చేయడానికి వెయ్యి మందికిపైగా వాలంటీర్లు పనిచేయడం జరిగినది.

2. కలుషితమైన ఆహారం మరియు నీరు తీసుకోవడం ద్వారా మానవులు మరియు ఇతర జీవులు హెపటైటిస్ మరియు టైఫాయిడ్ వంటి వ్యాధుల బారిన పడవచ్చు. తాగునీటిలో ఫ్లోరైడ్ అధికంగా ఉండటం వల్ల ఫ్లోరోసిస్ వస్తుంది. అనేక పేద దేశాలలో కలుషితమైన నీరు లేదా నీటి శుద్ధీకరణ ప్రక్రియలు లేకపోవడం నీటి ద్వారా వ్యాపించు వ్యాధులు మరియు అంటు వ్యాధులకు కారణమవుతుంది.
3. పోషకాలు సంవృద్ధి వలన నీటి కాలుష్యం యూట్రోఫికేషనుకు కారణమవుతుంది. ఇది శైవలాల సమూహంకు కారణమవుతుంది. ఇది నీటి వనరుల నాణ్యతను ప్రభావితం చేస్తుంది. (**పటము 13.3**) ఎరుపు సముద్రపు ఆటుపోటులు (Red tides) వచ్చినచో జల జంతువులు చనిపోవుటకు కారణమగును.



పటము 13.3 శైవల సమూహము

13.3.6 నియంత్రణ చర్యలు (Control Measures)

1. భారత రాజ్యాంగం (ఆర్టికల్-21) ప్రకారం నీటిని శుభ్రపరచుట ప్రాథమిక హక్కు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 272 11-03-2023 12:08:38

2. నీరు (కాలుష్యం నివారణ మరియు నియంత్రణ) చట్టం 1974 సెక్షన్లు 17 నుండి 40 వరకు కాలుష్యపదార్థాన్ని పారవేయడం ద్వారా ప్రవాహం లేదా బావిని కలుషితం చేయడాన్ని నిషేధించింది.

3. నీటి కాలుష్య నివారణ మరియు నియంత్రణకు సంబంధించిన వివిధ విషయాలపై కేంద్ర లేదా రాష్ట్ర ప్రభుత్వానికి సలహా ఇచ్చే అధికారం కేంద్ర లేదా రాష్ట్ర కాలుష్య నియంత్రణ మండలికి ఉంది.

4. పర్యావరణ అటవీ మంత్రిత్వ శాఖ మరియు వాతావరణ మార్పు (MoEFCC) అనేది ప్రణాళిక ప్రోత్సాహక సమన్వయం కోసం మరియు భారతదేశ పర్యావరణ మరియు అటవి విధానాలు మరియు కార్యక్రమాల అమలును పర్యవేక్షించడానికి కేంద్ర ప్రభుత్వం యొక్క నోడల్ ఏజెన్సీ.

5. మన దేశంలో ప్రధాన మంచినీటి వనరులుగా ఉన్న నదుల నీటి నాణ్యతను మెరుగుపరిచేందుకు 1995లో జాతీయ నదీ పరిరక్షణ ప్రణాళిక (NRCP) అమలు చేయబడింది (NRCP) వారి ఆధ్వర్యంలో ఈ కేటాయించిన పనులను చేయుదురు.

1. తెరిచిన కాలువలు ద్వారా నదిలోకి ప్రవహించే మురుగు నీటిని చికిత్స కోసం మళ్ళించడం.
2. మళ్ళించిన మురుగునీటిని శుద్ధి చేయడానికి మురుగు నీటి శుద్ధి కర్మాగారాల ఏర్పాటు.
3. నది ఒడ్డున బహిరంగ ఫిరాయింపులను నివారించడానికి తక్కువ ఖర్చుతో పారిశుధ్య మరుగుదొడ్ల నిర్మాణం.

నియంత్రణ (Prevention)

- ఉత్పత్తి అయిన స్థానంలో కాలుష్య ఉత్సర్గ నియంత్రణ చేయాలి.
- శుద్ధి వనరులకు విడుదలయ్యే ముందు మున్సిపల్ వ్యర్థ జలాలను శాస్త్రీయ పద్ధతుల ద్వారా ముందే శుద్ధి చేయవచ్చు.
- మురుగునీటి శుద్ధి కర్మాగారం (STP-Sewage Treatment Plant) మరియు ప్రసరించే శుద్ధి కర్మాగారాలు (ETP-Effluent Treatment Plant) ఏర్పాటు చేయాలి.
- కృత్రిమ ఎరువులు మరియు పురుగు మందుల వాడకాన్ని నియంత్రించుట.
- ప్రజలలో అవగాహన మరియు ప్రజల ప్రమేయం అవసరం.

Assessment by CPCB ద్వారా అంచనా

భారతదేశ నదులలో కలుషితమైన విస్తరణల సంఖ్య 302 నుండి (2006లో) 351కి పెరిగింది మరియు తీవ్రంగా కలుషితమైన విస్తరణల సంఖ్య నీటి నాణ్యత సూచికలు 35 నుండి 45కి పెరిగాయి (ఆధారము ది హిందు 17 సెప్టెంబర్ 2018)

సందర్భ పరిశీలన (Case study)

నమామి గంగా (క్లీన్ గంగా కోసం నేషనల్ మిషన్) కార్యక్రమం జూన్ 2014లో కేంద్ర ప్రభుత్వంపై ప్రధాన కార్యక్రమంగా ఆమోదింపబడినది (ఒక సమగ్ర సంభాషణ మిషన్) (Flagship Programme), కాలుష్యం, పరిరక్షణ మరియు నది పునరుజ్జీవనంనకు సమర్థవంతమైన ఈ రెండు లక్ష్యాలను నెరవేర్చడానికి వారి బడ్జెట్ వ్యయంలో 20,000 కోట్లుగా కేటాయించారు.

13.4 శబ్ద కాలుష్యం (Noise Pollution)

అవాంఛిత మరియు ఉపేక్షిత (undersirable) జీవన నాణ్యతను దెబ్బతీసే ధ్వనిని శబ్దం అంటారు. వాతావరణంలో చాలా శబ్దం ఉన్నప్పుడు ఇది శబ్ద కాలుష్యం అవుతుంది. ఒక శబ్దం యొక్క తీవ్రతను **డెసిబల్‌లో** (dB) కొలుస్తారు.

13.4.1 శబ్ద కాలుష్య వనరులు (Sources of Noise Pollution)

వాహనాల ఇంజెన్లు, ఎయిర్ హార్న్, ఆడియో, వీడియో విధానాలు, రైళ్ళు, తక్కువ ఎత్తులో ఎగిరే విమానాలు, కర్మాగార యంత్రాల సైరన్లు, మోటార్స్ డ్రిల్లర్స్ మరియు క్రషర్లు, కంప్రసర్ యంత్రాలు, టపాకాయలు, పేలుడు పదార్థాలు, ఆధునిక సూపర్‌సోనిక్ రవాణా వంటివి శబ్ద కాలుష్యం యొక్క సాధారణ వనరులు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 273 11-03-2023 12:08:38

శబ్ద తీవ్రత పరిమితి 120 db శబ్దాన్ని మానవ శ్రేయస్సుకు ప్రధాన ముప్పుగా గుర్తించబడాలని ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ ప్రతిపాదించినది. ఇది అన్ని జీవులకు వర్తిస్తుంది.

13.4.2 శబ్ద కాలుష్య ప్రభావము (Effect of Noise Pollution)

- USEPA (యునైటెడ్ స్టేట్స్ ఎన్విరాన్మెంటల్ ప్రొటెక్షన్ ఏజెన్సీ) ప్రకారం శబ్దం మరియు ఆరోగ్యం మధ్య ప్రత్యక్ష సంబంధాలు ఉన్నాయి. హృదయ సంబంధ వ్యాధులు, అధిక రక్తపోటు, ఒత్తిడి సంబంధిత అనారోగ్యం, నిద్ర అంతరాయం, వినికిడి నష్టం మరియు ఉత్పాదకతకు నష్టం వంటివి శబ్ద కాలుష్యం మూలంగా ఏర్పడు సమస్యలు.
- పెరిగిన ఒత్తిడి మరియు ఉద్రిక్తత, చిరాకు మరియు ఆందోళన, నిరాశ మరియు భయాందోళనలు.
- కడుపులో పుండు, తీవ్రమైన తలనొప్పి, జ్ఞాపకశక్తి కోల్పోవడం.
- తీర కార్యకలాపాలు మరియు రేవు కార్యకలాపాల నుండి వచ్చే శబ్ద కాలుష్యం వలన సముద్ర జంతువులు ప్రభావితమవుతాయి.
- టపాకాయలు జంతువులను భయపెడతాయి. పెరిగిన విమానాల రద్దీ వలన పక్షులు తరుచుగా భాదించబడుతాయి.

13.4.3 నియంత్రణ (Control)

- శబ్ద వనరుల చుట్టుప్రక్కల చెట్లను నాటడం శబ్ద కాలుష్యానికి ప్రభావవంతమైన పరిష్కారం, ఎందుకంటే మొక్కలు శబ్దాన్ని పీల్చుకొంటాయి మరియు ధ్వని స్థాయిలను తగ్గిస్తాయి.
- ఆటోమొబైల్‌లో ఇంజన్‌ల యొక్క నిరంతర మరమ్మత్తు చేయుట ద్వారా యంత్రాల వలన ఏర్పడు శబ్ద కాలుష్యాన్ని సమర్థవంతముగా తగ్గించవచ్చును.
- అధిక శబ్దం స్థాయిని ఉత్పత్తి చేసే పరిశ్రమలలో కార్మికులకు చెవి ప్లగ్‌లు మరియు చెవి మఫ్‌లు అందించాలి.
- యంత్రాల సరళత మరియు యంత్రములలో నిరంతరముగా గ్రీస్ వేయుట ద్వారా శబ్ద స్థాయిలను తగ్గించ వచ్చును.
- రద్దీగా ఉండే ప్రదేశాలు మరియు బహిరంగ ప్రదేశాలలో లౌడ్‌స్పీకర్ వాడకాన్ని పరిమితం చేయాలి.

13.4.4 చట్టపరమైన రక్షణ (Legal Protection)

రాజ్యాంగములోని ఆర్టికల్ 48-A మరియు ఆర్టికల్ 51-A శబ్దకాలుష్య (క్రమబద్ధీకరణ మరియు నియంత్రణ) నిబంధనలు 2000 మరియు తమిళనాడు పర్యావరణ విధానం 2017 శబ్ద కాలుష్యం నుండి చట్టపరమైన ఉపశమనం కలిగిస్తున్నది.

శబ్ద కాలుష్య (క్రమబద్ధీకరణ మరియు నిర్వహణ) నిబంధనలు, 2000, ప్రకారం వాణిజ్యపరంగా వర్గీకరించబడిన ప్రాంతాలలో పగటి పూట 65 డెసిబెల్స్ (dB), రాత్రిపూట 55 డెసిబెల్స్ (dB) గా శబ్ద పరిమితి అనుమతించబడింది.

13.5 వ్యవసాయ రసాయనాలు (Agrochemicals)

మొక్కల పెరుగుదలలో తెగులు నియంత్రణకు వ్యవసాయములో ఉపయోగించే రసాయనాలను అగ్రోకెమికల్స్ అంటారు.

వ్యవసాయ రసాయనాలు అధిక మొత్తములో ఉపయోగించడం ద్వారా పోషక అసమతుల్యతకు కారణమయ్యే అవశేషాలు గమనించబడింది మరియు

- ఉపయోగకరమైన బ్యాక్టీరియా మరియు భూమిలోని జీవులు చంపబడతాయి.
- నీటి వనరులు యూట్రోఫికేషన్‌కు కారణమవుతాయి.
- జల జంతువులను మరియు వాటి ఉత్పాదకతను ప్రభావితం చేస్తుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 274 11-03-2023 12:08:39

- తక్కువ పరిమాణంలో పురుగు మందులు కలిగియున్న నీరు కూడా మానవ వినియోగానికి ఉపయోగకరమైనది కాదు.
- ఈ రేణువులు (ఏరోసోల్స్) మరియు అవశేషాలు వాయు కాలుష్యానికి కారణమవుతాయి.
- కలుషితమైన గాలిని శ్వాసించడం వలన శ్వాసకోశ సమస్యలు వస్తాయి.

1. దోమ వికర్షకాలు (Mosquito Repellents)

దోమ నివారణ కాయిల్స్‌లో ఉపయోగించే DEET (n-n-diethylnetatoluamide) మరియు అల్లెథ్రిన్ రసాయనాల వలన దురద, మండుట, జలదరించడం లేదా మొద్దుబారుట కలిగించవచ్చు.

2. **కాలనీ కొలాప్స్ సిండ్రోమ్ (Colony collapse syndrome)** పురుగు మందులు క్రిమినాశిని / గుల్మనాశినిలు వలన తేనెపట్టు నాశనము చేయబడి తక్కువ వ్యవసాయ దిగుబడిని ఇచ్చును.

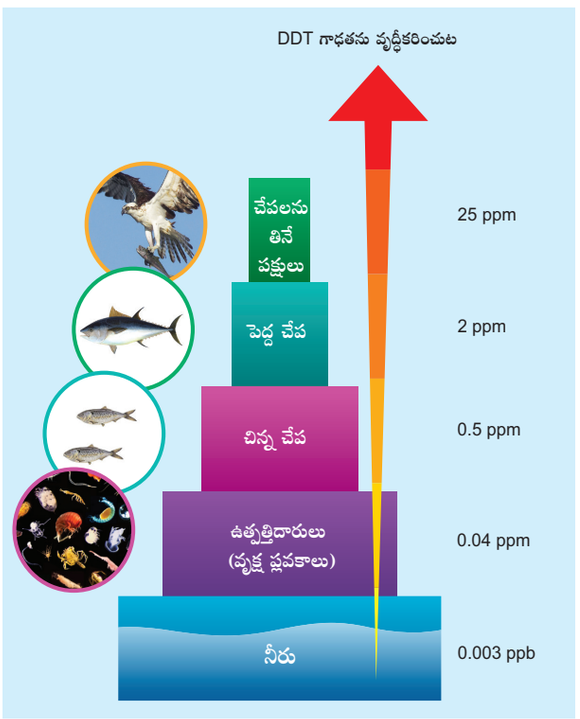
తేనెటీగలు ప్రకృతి యొక్క ఉత్తమ పరాగసంపర్కాలు అని గుర్తించుము (!!Remember bees are Nature's best pollinators!!).



- వీటి వినియోగం, విషపూరిత దుష్ప్రభావాలకు మరియు తరువాత వచ్చే ప్రభావాలకు దారితీస్తుంది.
- రసాయనములు చర్మ దద్దుర్లు మరియు కళ్ళకు చికాకులు (irritation) కలిగిస్తాయి.
- ఈ రసాయనాలు క్యాన్సర్ కారకాలుగా నివేదించబడ్డాయి.
- అవి హార్మోన్‌ల లోపాలు మరియు నాడీకణ లోపాలను (అపస్థితులు) కలిగిస్తాయి.
- ప్రయోజనకరమైన కీటకాలు మరియు జంతువులను భాదించవచ్చు.

13.6 జీవావర్ధనము (Biomagnification)

ఆహారపు గొలుసులు అన్ని జీవావరణ వ్యవస్థల అంశీభూతాలు. ఉత్పత్తిదారులు మరియు వినియోగదారులు పోషకస్థాయి గొలుసులో తినడము మరియు మరలా అవి తినబడడం (being eaten) అనే ప్రక్రియవల్ల శక్తి ప్రవహిస్తుంది. జీవ ప్రక్రియలు అయిన వాడుక, నిల్వ, ఆహారము, రూపాంతరము చెందుట మరియు జీవాణువులు ఏర్పడుట అనునవి సహజ ప్రక్రియలు



పటము 13.4 జీవావర్ధనము

జీవావర్ధనము – DDT (Biomagnification of DDT)

విచ్ఛిన్నము చెందని పదార్థాలు ఆహార గొలుసులోకి ప్రవేశించినపుడు అవి జీవక్రియ, చేయబడవు విచ్ఛిన్నము మరియు బహిష్కరించబడవు. ఇవి ఆహార గొలుసులోని పోషక స్థాయికి బదిలీఅగును. ఈ ప్రక్రియలో అవి గాఢతలో పెరుగుదలను చూపిస్తాయి, దీనిని జీవావర్ధనము (biomagnification) అంటారు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 275 11-03-2023 12:08:39

దీని ఫలితంగా విషపూరితం పెరుగుతుంది మరియు ప్రాణాంతకం కూడా కావచ్చు, ఇటువంటి ప్రక్రియను పాదరసము మరియు DDT లో చూడవచ్చును. **పటము 13.4** ఒక జల ఆహార గొలుసులో DDT యొక్క జీవావర్ధనమును క్రమపద్ధతిలో చూపిస్తుంది ఇక్కడ DDTయొక్క గాఢత పెరుగుతుంది మరియు పోషక స్థాయిలో పెరుగుతూ వస్తుంది.

13.7 యుట్రోఫికేషన్ (Eutrophication)

పోషకాలు కలిగిన నీరు భూమి నుండి కొట్టుకొని పోయినపుడు సరస్సులు వంటి నీటి వనరులకు చేరుకున్నపుడు ఈ సరస్సులలో పాషకాలు చేరడం వలన నీటి యొక్క పోషక సంపన్నతకు దారి తీయును నీటి మొక్కలు దట్టముగా పెగుతాయి, ఈ ప్రక్రియనే **యుట్రోఫికేషన్** (Eutrophication) అందురు. చాలా రోజుల తరువాత (వార్ధక్యం) ఈ సరస్సులలో పోషకాలు చేరడం వలన నీటి యొక్క పోషక సుసంపన్నతకు దారితీస్తుంది. ఒక సరస్సులో నీరు చల్లగా మరియు స్పష్టంగా ఉంటుంది (**ఒలిగోట్రోఫిక్ స్టేజ్**). ఇది జీవించుటకు అనుకూలతను కలిగిస్తుంది. సరస్సులోకి ప్రవహించే నీటి ప్రవాహాలతో నైట్రేట్లు మరియు ఫాస్ఫేట్లు వంటి పోషకాలు చేరుట జరుగుతుంది. ఇది జల జీవుల పెరుగుదలకు అనుకూలతను కలుగజేస్తుంది. నీటి మొక్కలు మరియు జంతువుల జీవితం వేగంగా పెరుగుతుంది మరియు సేంద్రియ అవశేషాలు సరస్సు అడుగుకు చేరడం జరుగుతుంది (**మీసోట్రోఫిక్ దశ**) (**పటము 13.5**).

మానవ కార్యకలాపాల నుండి మరియు పరిశ్రమల నుండి వెలువడు కలుషితాలు వేగముగా వార్ధక్యమును కలుగజేయును. ఈ సహజమైన ప్రక్రియను **వార్ధక్య లేదా వేగవంతమైన యుట్రోఫికేషన్** (Cultural or Accelerated Eutrophication) అంటారు.

ఈ పోషకాలు శైవలాలు మరియు నీటి హయాసింత్ (ఐకార్నియా) అభివృద్ధిని ప్రేరేపించుటచే అవి కాలువలు, నదులు, సరస్సులలో ప్రవాహాన్ని అడ్డుకొనును మరియు స్థానిక మొక్కలను తొలగించుటయే కాక వికారమైన నురుగును మరియు దుర్గంధభరిత వాసనను కలుగజేసి నీటిలో కరిగి ఉన్న ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోతుంది.

13.7.1 సమగ్ర మురికి నీటి శుద్ధీకరణము (Integrated Wastewater Management)

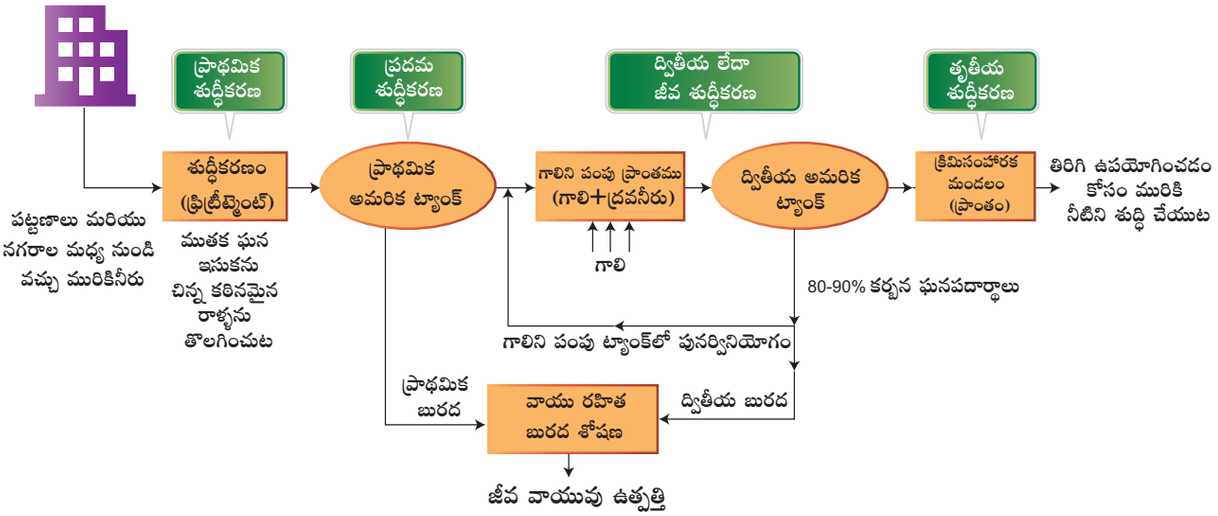
మురికి నీటి శుద్ధీకరణము (Wastewater treatment)

మురికి నీరు ఇంటి నుంచి పరిశ్రమల నుంచి మరియు జంతువుల విసర్జన నుంచి వస్తుంది. స్వచ్ఛమైన త్రాగు నీటి యొక్క ప్రాముఖ్యతను గ్రహించి, ప్రభుత్వం 1974లో నీటి (కాలుష్యం నివారణ మరియు నియంత్రణ) చట్టాన్ని ఆమోదించింది. ఇది కర్మాగారాలలో వ్యర్థ జలాలను శుద్ధి చేయడం తప్పనిసరి చేసింది. వ్యర్థ జలాల శుద్ధి ప్రక్రియ యొక్క ప్రధాన లక్ష్యం. వ్యర్థజలాలలో సేంద్రియ మరియు అసేంద్రియ స్థాయిలకు సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలకు అనుకూలంగా లేని స్థాయికి తగ్గించడం మరియు ఇతర విషపూరిత



పటము 13.5 యుట్రోఫికేషన్ దశలు

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 276 11-03-2023 12:08:39



పటము 13.6 మురికి నీటి శుద్ధీకరణ ప్రక్రియ

పదార్థాలను తొలగించుట సూక్ష్మజీవులు ప్రధానంగా బ్యాక్టీరియా మరియు కొన్ని ప్రోటోజోవాలు మురికి నీటిని శుద్ధి చేయడంలో ముఖ్యమైన పాత్ర వహిస్తాయి. వ్యాధికారక బాక్టీరియా కలిగిన మురికి నీటిని వ్యాధులు వ్యాపించకుండా నివారించడానికి ఈ బ్యాక్టీరియాను తప్పక నాశనం చేయాలి. మురికి నీటి శుద్ధి సాధారణంగా క్రింది మూడు దశలలో జరుగుతుంది. **(పటము 13.6)**

ప్రాథమిక శుద్ధీకరణ (Primary treatment)

ప్రాథమిక శుద్ధీకరణలో మురికినీటి నుండి వడపోత మరియు అవక్షేపణ ద్వారా ఘన మరియు సేంద్రియ మరియు అసేంద్రియ పదార్థాలను భౌతికంగా తొలగించడం జరుగుతుంది. అప్పుడు తేలియాడే దుమ్ము కణములు అన్ని క్రమంగా వడపోత ద్వారాను, మట్టి (soil and small pebbles) మరియు చిన్న గులక రాళ్ళు అవక్షేపణ ద్వారా తొలగించబడతాయి. అన్ని ఘన పదార్థములు ప్రాథమిక బురదగా క్రింద స్థిరపడి. పైన ఉన్న నీటిని ద్వితీయ శుద్ధీకరణ ట్యాంకుకు పంపిస్తారు.

ద్వితీయ శుద్ధీకరణ (లేదా) జీవ శుద్ధీకరణ (Secondary treatment or biological treatment)

ప్రాథమిక చికిత్స ద్వారా వచ్చిన నీటిని వాయు ట్యాంకులోకి పంపుతారు. అక్కడ నిరంతరం గాలిని దానిలోకి పంపుటచే యాంత్రికంగా కలుపబడుతుంది. ఇది వాయుపూరక సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలకు ఇది ఉపయోగకరమైన వాయు సహిత బ్యాక్టీరియా సమూహ (Floc) పెరుగుదలను అభివృద్ధి చేస్తుంది. సూక్ష్మజీవులు పెరుగుతున్నప్పుడు మలిన నీటిలోని సేంద్రియ పదార్థలను గ్రహిస్తాయి. ఇది BOD (Biological Oxygen Demand) ను గణనీయంగా తగ్గిస్తుంది. ఒక లీటరు నీటిలోని సేంద్రియ పదార్థాన్ని బ్యాక్టీరియా ద్వారా ఆక్సీకరణం చెందిస్తే, వినియోగించబడే ఆక్సిజన్ మొత్తాన్ని BOD అంటారు. BOD తగ్గే వరకు మురికి నీటిని శుద్ధి చేస్తారు. వ్యర్థ జలాల యొక్క BOD ఎక్కువ ఉంటే దాని కాలుష్య సామర్థ్యం ఎక్కువని అర్థం. మురికి నీటిలో BOD తగ్గే వరకు శుద్ధీకరించబడును. ఎక్కువ BOD ఉన్నచో ఆ నీటిలో కలుషితాలు ఎక్కువగా ఉండును.

మురికి నీటి యొక్క BOD గణనీయంగా తగ్గిన తర్వాత మిగిలిన నీటిని అవక్షేపణ ట్యాంకులోకి ప్రసరింపచేస్తారు. అక్కడ బ్యాక్టీరియా సమూహాలు (ఫ్లాక్) అవక్షేపింపబడుతాయి. ఈ అవక్షేపాన్ని సక్రియ చేయబడిన బురద అంటారు. ప్రక్రియ చేయబడిన బురద యొక్క చిన్న భాగం ప్రత్యేకమైన వాయు ట్యాంకులోకి పంపబడుతుంది. ఇది ఇనాక్యులమ్‌గా ఎంచబడుతుంది. బురద యొక్క మిగిలిన ప్రధాన భాగం పెద్ద ట్యాంకులోకి పంపబడుతుంది మరియు దీనిని వాయు రహిత బురద శోషణ (anaerobic sludge digesters) అంటారు. ఇక్కడ వాయు రహితంగా పెరిగే బ్యాక్టీరియా, బురదలోని బ్యాక్టీరియా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 277 11-03-2023 12:08:40



పటము 13.7 (అ) ఆరోవిల్లి దగ్గర DEWATS వ్యవస్థ



(ఆ) అరవింద్ కంటి ఆసుపత్రి ఆవరణలో RZWT వ్యవస్థ

మరియు శిలీంధ్రాలను జీర్ణం చేస్తుంది. ఈ జీర్ణక్రియ సమయంలో బ్యాక్టీరియా, మీథేన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ (HS) మరియు CO_2 వంటి వాయువుల మిశ్రమాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ వాయువులు జీవ ఇంధనం (Biogas)ను ఏర్పరుస్తాయి మరియు శక్తి వనరుగా ఉపయోగపడుతుంది.

తృతీయ శుద్ధీకరణ (Tertiary treatment)

తృతీయ శుద్ధీకరణ అనేది వ్యర్థ జలాలను పునర్వినియోగం చేయడానికి, పునఃచక్రీయం చేయడానికి లేదా సహజ నీటి వనరులలోనికి విడుదల చేయడానికి ముందు నాణ్యతను మెరుగుపరిచే తుది ప్రక్రియ. ఈ శుద్ధీకరణ మిగిలిన అసేంద్రియ సమ్మేళనాలు మరియు నత్రజని మరియు భాస్వరం వంటి పదార్థాలను తొలగిస్తుంది. UV అనేది వ్యర్థ జలాలకు అనువైన క్రిమిసంహారక మందు, ఎందుకంటే ఇది సూక్ష్మజీవులను నిష్క్రియం (inactivate) చేయడం తప్ప, నీటి నాణ్యతను మార్చదు. UV అనేది రసాయన రహిత ప్రక్రియ, ఇది ప్రస్తుతం ఉన్న క్లోరినేషన్ వ్యవస్థను పూర్తిగా భర్తీ చేయగలదు మరియు క్రిప్టోస్పోరిడియం మరియు జియార్డియా వంటి క్లోరిన్-నిరోధక సూక్ష్మజీవులను కూడా క్రియారహితం చేస్తుంది.

సందర్భ పరిశీలన (*Case Study*)**:** దక్షిణ భారతదేశములో, పుదుచ్చేరి సమీపంలో ఉన్న ఆరోవిల్లి సహజ వ్యర్థ జలాల పునఃచక్రీయ వ్యవస్థ (వికేంద్రీకృత వ్యర్థ జల శుద్ధి వ్యవస్థ (DEWATS)). లతో ప్రయోగాలు చేస్తున్నారు (**పటము 13.7 అ**). ఇటువంటి శుద్ధి కర్మాగారాలు ప్రస్తుతం పుదుచ్చేరిలోని అరవింద్ కంటి ఆసుపత్రి (రూట్ జోన్ వ్యర్థ జలశుద్ధీకరణ) (RZWT) (**పటము 13.7ఆ**) మరియు చెన్నై గణిత సంస్థ, సిరిసేరి, ఐ.టి.పార్కు నందు కూడా ఉన్నది.

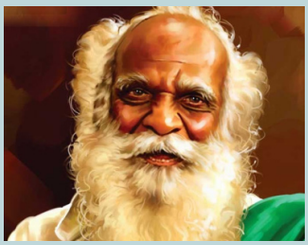
13.8 సేంద్రియ వ్యవసాయం మరియు అమలుపరుచుట (Organic Farming and Its Implementation)

ఇది సేంద్రియ వ్యర్థాలను (పంట, జంతువులు మరియు వ్యవసాయ వ్యర్థాలు, జలవ్యర్థాలు) ఉపయోగించడం ద్వారా మట్టి సారవంతమును సజీవంగా ఉంచును. మంచి ఆరోగ్యకరమైన పంటను పండించుటను ప్రధాన లక్ష్యంగా పెట్టుకొనే పద్ధతి అగును. ఇతర జీవసంబంధమైన పదార్థాలు (జీవ ఎరువులు) వంటి ప్రయోజనకరమైన సూక్ష్మజీవులతోపాటు పర్యావరణ అనుకూలమైన కాలుష్య రహిత వాతావరణములో పోషకాలను విడుదల చేసి ఉత్పత్తిని పెంపొందించుట కొరకు ఈ వ్యవస్థ తీసుకొని రావటం జరిగింది.

13.9 ఘన వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణ (Solid Waste Management)

ప్రతిరోజు టన్నుల కొలది ఘన వ్యర్థాలను పల్లపు ప్రదేశాలలో పారవేస్తారు. ఈ వ్యర్థాలు గృహములు, కార్యాలయాలు, పరిశ్రమలు మరియు ఇతర వ్యవసాయ సంబంధిత కార్యకలాపాల నుండి వస్తాయి. ఈ ప్రదేశాలు వ్యర్థాలను బాగు చేయకుండా నిల్వచేయకపోతే దుర్వాసనను కలిగిస్తాయి. పురుగు మందులు, బ్యాటరీలలో ఉండు సీసం, కాడ్మియం,

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 278 11-03-2023 12:08:40



జి.నమ్మాల్వార్ సేంద్రియ వ్యవసాయానికి మద్దతుదారుడు మరియు నిపుణుడు. అతను వ్యవసాయ శాస్త్రవేత్త, పర్యావరణ కార్యకర్త, **పర్యావరణ వ్యవసాయం** (Ecological farming) మరియు **సేంద్రియ వ్యవసాయాన్ని** (Organic farming) వ్యాప్తి చేయడానికి కృషి చేసారు. ఆయన రసాయన ఎరువులు మరియు పురుగు మందుల వాడకాన్ని వ్యతిరేకించారు. అతను సహజ వ్యవసాయములో వందలాది మంది రైతులకు శిక్షణ ఇచ్చారు. ఈయన వ్యవసాయం, పురుగు మందులు మరియు ఎరువుల గురించి అనేక **తమిళ** మరియు **ఆంగ్ల** పుస్తకాల రచయిత. నమ్మాల్వార్ పత్రికలు మరియు దూరదర్శిని కార్యక్రమాలలో ప్రదర్శనలిచ్చారు. నమ్మాల్వార్ జీవావరణ ఫౌండేషన్ పంటల పరిశోధన మరియు గ్లోబల్‌ఫుడ్ సెక్యూరిటీ ట్రస్ట్‌ను తమిళనాడులోని కరూర్ నందు '**వానగం**'లో స్థాపించారు. అతను అమ్మన్‌కుర్వై వద్ద సామాజిక అటవీ అభివృద్ధి మరియు పుదుక్కోట్టై జిల్లాలోని కొలుంజి పర్యావరణ ఫామ్‌ను స్థాపించారు. ఆయన మరియు ఆయన స్నేహితులు పుదుక్కోట్టైలో 10 ఎకరాల బీడు భూమిని సస్యశామలమైన భూమిగా మార్చారు. 52 క్రొత్త రకములైన చెట్లను 20 ఎకరాల భూమిలో నాటారు. 'కుడుంబం' అను ఆవాస సంస్థ స్థిరమైన జీవనోపాధిని కల్పించడానికి వందలాది స్థానిక వృక్షజాలం మరియు జంతుజాలాలను సంరక్షించి పునరుత్పత్తి చేసి, సంరక్షించబడుతుంది.

మెర్క్యురీ లేదా జింక్, శుభ్రపరిచే ద్రావకాలు, రేడియోధార్మిక పదార్థాలు, ఎలక్ట్రానిక్-వ్యర్థాలు (e-waste) మరియు ప్లాస్టిక్‌లను కలిగి ఉన్న ప్రమాదకరమైన వ్యర్థాలను కాగితం మరియు ఇతర వ్యర్థాలతో కలిపి మండించినపుడు, అవి డయాక్సిన్లు వంటి వాయువులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ వాయువులు విషపూరితమైనవి మరియు క్యాన్సర్ కారకాలు. ఇవి చుట్టుప్రక్కల గాలి, భూగర్భ జలాలను కలుషితం చేస్తాయి. మానవులు, వన్యప్రాణుల ఆరోగ్యాన్ని తీవ్రంగా ప్రభావితం చేస్తాయి (**పట్టిక 13.1**).

ఘన వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణలో వ్యర్థాలను దాని ప్రారంభం నుండి చివర పారవేయడం వరకు నిర్వహించడానికి అవసరమైన కార్యకలాపాలు మరియు చర్యలు అనేకం ఉంటాయి. వ్యర్థ పదార్థాల సేకరణ, రవాణా, బాగుచేయుట మరియు పారవేయడం, వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణ ప్రక్రియ యొక్క నియంత్రణలో పర్యవేక్షణతో సహా ఇది ఘన వ్యర్థాలను ఎలా మార్చవచ్చు మరియు విలువైన వనరుగా ఉపయోగించుకోవచ్చునని తెలియజేయును.

సందర్భ పరిశీలన *(Case Study)*: చెన్నైలో ఘన వ్యర్థాల నిర్మూలన మరియు నిర్వహణను చెన్నై కార్పోరేషన్ వారు నిర్వహించుచున్నారు. ప్రతిరోజు 5400 మెట్రిక్ టన్నుల (MT) చెత్తను నగరం నుండి సేకరిస్తారు. ప్రతి ఇంటి నుండి చెత్త సేకరణ చాలా మండలాల్లో జరుగుతుంది. ఇది చెత్తను సేకరించుటయేకాక, ఊడ్చుట, నిర్దిష్టమైన డబ్బాలలో సేకరణ మరియు నిల్వ చేయుట చేయబడును. ప్రస్తుతం చెన్నైలో ఉత్తత్తి అయ్యే చెత్తను రెండు ప్రదేశాలలో నింపబడుచున్నవి. ప్రస్తుతం ఉన్న పల్లపు లేదా శాస్త్రీయ మూసివేత యొక్క పరిష్కారానికి ప్రస్తుత కొడుంగైయూర్ మరియు పెరుంగుడి ప్రదేశాలలో ఇంధన కర్మాగారములను నిర్మించుచున్నారు. సమగ్ర వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వాహక సదుపాయాలను ఇది కలిగి ఉందని ప్రతిపాదనలు పంపారు.

13.9.1 వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణ పద్ధతులు (Waste management practices)

అ) వనరుల విభజన (Source segregation)

ఆ) కంపోస్టింగ్

1. వాయు సహిత 2. వాయు రహిత

ఇ) వర్మికంపోస్టింగ్

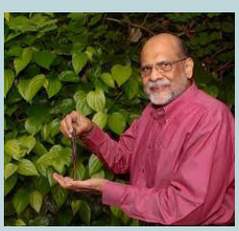
ఈ) జీవ వాయువు ఉత్పాదన

ఉ) భస్మీకరణం

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 279 11-03-2023 12:08:40

పట్టిక 13.1 ఘన వ్యర్థాల యొక్క ప్రధాన వనరులు (Major sources of solid waste)

వ్యర్థాల వర్గం	వనరులు
నివాస	ఆహార వ్యర్థాలు, కాగితం, గాజు, తోలు, కార్డ్‌బోర్డు, లోహాలు, పురపాలక వ్యర్థాలు, బూడిద, టైర్లు, బ్యాటరీలు, పాత పరుపులు
పారిశ్రామిక	ప్యాకేజింగ్ వ్యర్థాలు, బూడిద, రసాయనాలు, ప్లాస్టిక్స్, క్యాన్లు, లోహ భాగాలు
వాణిజ్య	పలుచని మరియు మందమైన ప్లాస్టిక్స్, ఆహారపు వ్యర్థాలు, లోహాలు, కాగితము, గాజు, కలప, కార్డ్‌బోర్డు పదార్థాలు.
సంస్థాగత	కలప, కాగితము, లోహాలు, కార్డ్‌బోర్డు పదార్థాలు, ఎలక్ట్రానిక్స్
నిర్మించడం మరియు కూలద్రోయడం	ఉక్కు పదార్థాలు, కాంక్రీట్, కలప, ప్లాస్టిక్స్, రబ్బరు, రాగి తీగలు, ధూళి మరియు గాజు
వ్యవసాయం	వ్యవసాయ వ్యర్థాలు, చెడిపోయిన ఆహార పదార్థాలు, పురుగుమందుల కంటైనర్లు
జీవ మందులు	సిరంజి, పట్టీలు, ఉపయోగించిన చేతి తొడుగులు (gloves), కాథెటర్, మూత్ర సంచులు, మందులు, కాగితాలు, ప్లాస్టిక్, ఆహార వ్యర్థాలు, శానిటరీ నాప్కిన్స్ మరియు డైపర్స్, రసాయనాలు
ఎలక్ట్రానిక్-వ్యర్థాలు **E-Waste**	ఉపయోగించిన ఎలక్ట్రానిక్ వస్తువులు, టీవీలు, రేడియోలు, టేప్‌రికార్డర్లు, కంప్యూటర్ క్యాబినెట్స్ (computer cabinets), మదర్‌బోర్డ్స్, (mother boards) మౌస్, విద్యుత్ తీగలు, కార్డ్స్, స్విచ్‌లు, చార్జర్‌లు



డాక్టర్ సుల్తాన్ అహ్మద్ ఇస్మాయిల్ తమిళనాడుకు చెందిన భారతీయ భూశాస్త్రవేత్త మరియు జీవావరణ శాస్త్రవేత్త. అతని పని వివిధ రకాల వానపాములను ఉపయోగించి ఎరువులను తయారుచేయుట. జీవ విచ్ఛిన్న వ్యర్థాలను పునఃచక్రీయం చేసే పద్ధతులపై మరియు మృత్తిక జీవావర్ధనముపై కేంద్రీకృతం గావించారు. మృత్తిక జీవావరణ మరియు వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణలో వానపాముల పాత్రపై పరిశోధన చేసినందుకు డాక్టర్ ఇస్మాయిల్‌కు మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయం నుండి జంతుశాస్త్రంలో D.Sc. పట్టమును ఇచ్చారు. అతను స్థిరమైన (sustainable) జీవావరణ సాధనగా కంపోస్టింగ్ పై పని చేశారు. భారతదేశములో మరియు విదేశాలలో పలు విద్యాసంస్థలు, పరిశ్రమలు మరియు సేంద్రియ రైతులకు పర్యావరణ సమస్యలపై ఘన వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణ, వర్మికంపోస్టింగ్, సేంద్రియ వ్యవసాయం, వర్మిటెక్ మరియు వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణపై పరిచయము మరియు అవగాహన కల్పించారు.

13.9.2 రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలు (Radioactive waste)

అణువిద్యుత్ కేంద్రం యొక్క వివిధ కార్యకలాపాల సమయంలో రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలు వాయు, ద్రవ లేదా ఘన రూపంలో ఉండవచ్చు మరియు దాని రేడియోధార్మిక స్థాయి మారుతుంది. వ్యర్థాలు కొన్ని గంటలు లేదా చాలా నెలలు లేదా వందల వేల సంవత్సరాలు రేడియోధార్మికతను కలిగి ఉండవచ్చును. రేడియోధార్మికత యొక్క స్థాయి మరియు స్వభావాన్ని బట్టి రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలను మినహాయింపు వ్యర్థాలు తక్కువ మరియు మధ్యమ స్థాయి వ్యర్థాలు మరియు అధిక స్థాయి వ్యర్థాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

రేడియోధార్మిక వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణ (Radioactive waste management)

రేడియోధార్మిక వ్యర్థపదార్థాల నిర్వహణలో భాగంగా అణు పరిశ్రమ నుండి ద్రవ, వాయు మరియు ఘనకాలుష్యాల శుద్ధీకరణ, నిల్వ మరియు తొలగించుట జరుగుతుంది.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 280 11-03-2023 12:08:40



మూడు మైళ్ళ ద్వీపము (పెన్సిల్వేనియా, యునైటెడ్ స్టేట్స్), చెర్నోబిల్ (ప్రిప్యాట్, ఉక్రెయిన్) మరియు పుకుషిమా దైచి (ఒకుమా, జపాన్) ఇటీవలి కాలంలో ప్రపంచం చూసిన అణు విపత్తులు.

రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలను పారవేసే పద్ధతులు: (Methods of disposal of radioactive wastes are)

1. **పరిమిత ఉత్పత్తి (Limit generation):** రేడియోధార్మిక వ్యర్థాల నిర్వహణలో వ్యర్థాల ఉత్పత్తిని పరిమితం చేయడం మొదటి మరియు అతి ముఖ్యమైన విషయం.
2. **విలీన మరియు వెదజల్లుట (Dilute and disperse):** తక్కువ రేడియోధార్మికత కలిగిన వ్యర్థాల కోసం విలీనం చేయుట మరియు వెదజల్లుట జరుగుతుంది.
3. **ఆలస్యం మరియు క్షయం (Delay and Decay):** ఆలస్యం మరియు క్షయం అను పద్ధతి తరచుగా ఉపయోగించే ఒక ముఖ్యమైన వ్యూహం, ఎందుకంటే అణురియాక్టర్లు మరియు యాక్సిలరేటర్లలోని రేడియోధార్మికత చాలా తక్కువ కాలం ఉంటుంది.
4. **ప్రక్రియను కేంద్రీకరించుట మరియు పరిమితం చేయుట (Concentrate and confine process):** ఎక్కువ కాలం ఉండే రేడియోధార్మికత ఉన్న పదార్థాల గాఢతను పెంచి నిల్వచేయవలయును. వ్యర్థాలు త్రుప్పు నిరోధక కంటైనర్లలో రవాణా చేసి పారవేయవలయును. ఘనలోహాలు మరియు రేడియోన్యూక్లైడులు ఈ ప్రాంతాల నుండి కడిగి తొలగించుట (Leaching) ఒక పెద్ద సమస్యగా మారినది.

నియంత్రణ మరియు నిర్వహణ (Control and Management)

అణు వ్యర్థాలను నిర్వహించడానికి మూడు మార్గాలు కలవు

- **వ్యయ ఇంధన కొలనులు (Spent Fuel Pools)** – రియాక్టర్ నుండి విడుదలయ్యే ఇంధనం తాత్కాలికంగా రియాక్టర్ కొలనులో నిల్వ చేయబడుతుంది. దీనికి ఇంధన రాడ్లతో నిల్వ చేసిన శీతలీకరణ కుంటలను ఉపయోగిస్తారు. అవి పరిసరాలను వికిరణం నుండి రక్షిస్తాయి మరియు రేడియోధార్మికత క్షీణత సమయంలో ఉత్పన్నమయ్యే వేడిని గ్రహించును.
- **వెట్రిఫికేషన్ పద్ధతి (Vitrification method)** – ఇది అణు వ్యర్థాల యొక్క ప్రతి చర్య లేదా క్షీణతను ఎక్కువ కాలం పాటు నిరోధిస్తుంది. ఈ పద్ధతిలో పొడి సిమెంట్ పేటికలలో అణు వ్యర్థాలు నిల్వచేస్తారు.
- **భూగోళిక సురక్షిత కేంద్రాలు (Geological Repositories)** – లోతైన భూగోళిక సురక్షిత కేంద్రాలు (waste repository) అనేవి ఒక అణు వ్యర్థాల సురక్షిత కేంద్రం. ఇది స్థిరమైన భూగోళిక వాతావరణంలో లోతుగా త్రవ్వబడిన అణు వ్యర్థ సురక్షిత కేంద్రం. ఇది భవిష్యత్ నిర్వహణ వీటిని అధిక స్థాయి దీర్ఘకాలికముగా విడిగా మరియు స్థిరముగా ఉంచబడుటచే భవిష్యత్తు నిర్వహణ అవసరం లేదు. భారతదేశంలో తారాపూర్ మరియు కల్పాక్కంలో తడి నిల్వ సౌకర్యమును ఏర్పాటు చేయడం జరిగినది. ఇది ప్రధాన ఇంధన నిల్వ విధానం.

13.9.3 వైద్య వ్యర్థాలు (Medical waste)

వైద్యశాలలు, ప్రయోగశాలల వైద్య పరిశోధన కేంద్రాలు, ఔషధ కంపనీలు మరియు పశువైద్య ఆసుపత్రులు ద్వారా ఉత్పన్నమయ్యే వ్యాధిని సోకించు వ్యర్థ పదార్థాలను వైద్య వ్యర్థాలు (medical wastes) అంటారు.

వైద్య వ్యర్థాలు – శరీరంలో ద్రవరూపంలో ఉండు రక్తము, మూత్రం, శరీర భాగాలు మరియు ఇతర కలుషితాలు గాజుపరికరాలు, బ్యాండేజీలు (bandages), చేతి తొడుగులు (gloves), వాడిన సూదులు, శస్త్ర చికిత్సలో ఉపయోగించు చురకత్తులు (scalpels) స్వాబ్ (swabs) మరియు కణజాలాలుగా పరిగణించబడతాయి.

నిర్వహణ (Management): (బయోమెడికల్) జీవ వైద్య వ్యర్థాల యొక్క సురక్షితమైన మరియు స్థిరమైన

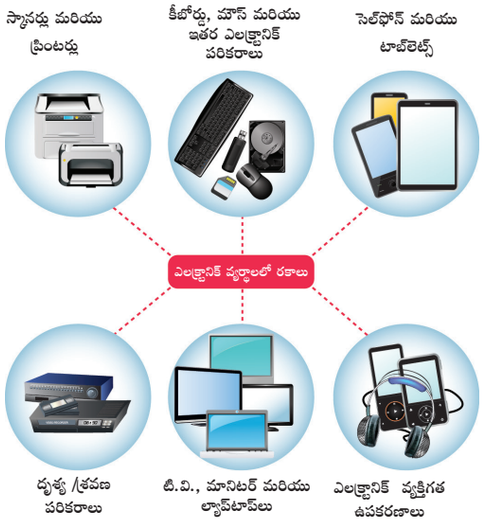
12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 281 11-03-2023 12:08:40

నిర్వహణ ఆరోగ్య సంరక్షణ కేంద్రాలలో పనిచేసే ప్రజల సామాజిక మరియు చట్టపరమైన బాధ్యత.

వ్యర్థాలను పారవేయడం (Waste disposal): భస్మీకరణం, రసాయన క్రిమిసంహారక, ఆటోక్లేవింగ్, కప్పబడుట (encapsulation), మైక్రోవేవ్ వికిరణం (irradiation) ద్వారా వ్యర్థాలను పారవేసి. చివరగా గుంటలను త్రవ్వి వాటిని వేయుట, పూడ్చిపెట్టుట వంటి పద్ధతులను అవలంభించవలయును. ఈ పద్ధతులు ఆ ప్రదేశములోని నిబంధనలను అనుసరించి ఉండవలయును.

13.9.4 ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థములు (E-Waste):

ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థములు లేక E వ్యర్థములు అనగా విస్మరించిన ఎలక్ట్రికల్, ఎలక్ట్రానిక్ పరికరములు. అదేవిధముగా ఎలక్ట్రానిక్ పరికరముల తయారీ లేక వాటి వాడకంలో విస్మరించబడిన పదార్థములు మరియు భాగాలను తెలియచేస్తుంది. ఎలక్ట్రానిక్ పరికరములు సాధారణముగా హానికరమైన పదార్థములనుకలిగియుండుటచేవాటినిపారవేయడం తీవ్రమైన సమస్యగానున్నది. ఉదాహరణకు వ్యక్తిగత కంప్యూటర్‌లలో కాథోడ్ రే ట్యూబ్ (CRT) లో సీసము (Pb) మరియు సోల్డరింగ్ సమ్మేళణము, స్విచ్‌లు మరియు గృహాలలో పాదరసము, ఉక్కు భాగములలో కోబాల్ట్ మొదలగునవి విషపూరితమైన పదార్థములు. E ప్రాథమికంగా విచ్ఛిన్నము కాని PCB (Polychlorinated biphenyl) ఆధారితమైనవి (**పటము 13.7**).



పటము 13.7 ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థాలలో రకాలు

పునర్వినియోగం, పునఃవిక్రయం, నివృత్తి, (సాల్వేజ్) పునఃచక్రీయం లేదా పారవేయడము కొరకు ఉపయోగించిన వాటిని కూడా ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థములుగా చెప్పవచ్చును. అభివృద్ధి చెందుచున్న దేశములలో E-వ్యర్థములను అనధికారకంగా అమలు చేయు విధానాల వలన పర్యావరణ కాలుష్యము ఏర్పడును మరియు మానవ ఆరోగ్యమునకు ప్రతికూల ప్రభావములను కలుగజేయును.

ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థముల నిర్మూలన మరియు పునఃచక్రీయము చేయడం వలన అభివృద్ధి చెందిన దేశములలోని కార్మికుల ఆరోగ్యానికి మరియు సమాజానికి ప్రమాదములు ఏర్పడును. మరియు పునఃచక్రీయ కార్య క్రమములలో సురక్షితము లేని విధముగా ఉండుట వలన భూమిలో నింపు ప్రక్రియ నుండి భార లోహములు విడుదలగుట, భస్మీకరణము నుండి బూడిదను నివారించుట వంటి ప్రక్రియలలో చాలా జాగ్రత్తలు తీసుకొనవలసియున్నది.

13.9.5 ప్లాస్టిక్ వ్యర్థములు – పరిష్కారములు మరియు నివారణలు (Plastic Waste – Solutions and Remedies)

ప్లాస్టిక్‌లు అనునవి సహజ పర్యావరణము నందు విచ్ఛినము కాని తక్కువ అణుభారము కలిగిన సేంద్రీయ పాలిమర్స్. వీటిని బొమ్మలు, వైద్య పరికరములు, కార్లు, బుల్లెట్ నిరోధక రక్షక కవచాలు చేతిసంచులు మొదలగు అనేక అంశములలో ఉపయోగించుచున్నారు. సూపర్ మార్కెట్లలో ఉపయోగించు ప్యాకేజింగ్ సామాగ్రి, చిల్లరదుకాణాలు తయారీ పరిశ్రమలు, గృహములు, హోటళ్ళు, ఆసుపత్రులు, రెస్టారెంట్లు మరియు రవాణా సంస్థలు, ప్లాస్టిక్ వ్యర్థముల ఉత్పత్తిలో ప్రధాన పాత్రను పోషించుచున్నవి. పురపాలక ఘన వ్యర్థములలో ప్లాస్టిక్ అధిక భాగముగా నున్నది.

- నివారణలు: '4R'– తిరస్కరించడంతగ్గించడం పునర్వినియోగము మరియు పునఃచక్రీయము అను మంత్రము ప్లాస్టిక్ వ్యర్థ కలుషితముల యొక్క నివారణను ప్రోత్సహించును.
- తమిళనాడు రాష్ట్ర ప్రభుత్వము 2019 జనవరి 1వ తేదీ నుండి ఒక్కసారి వినియోగించు ప్లాస్టిక్ యొక్క నిషేదమును విజయవంతముగా అమలుపరచెను.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 282 11-03-2023 12:08:41

13.10 ఎకోసాన్ మరుగుదొడ్లు (Ecosan Toilets)

ప్రతి రోజు సగటున సుమారు 150 లీటర్ల వ్యర్థజలాలను ఒక్కొక్క భారతీయ వ్యక్తిచే విడుదల చేయబడుచున్నది మరియు దీనిలో అధిక మొత్తము మరుగుదొడ్ల నుండి ఉత్పత్తి అగుచున్నది. పర్యావరణ పరిశుభ్రత మానవ విసర్జనను నియంత్రించు స్థిరమైన వ్యవస్థ ఎకోసాన్ మరుగుదొడ్లు. ఇవి వ్యర్థ జలాల ఉత్పత్తిని తగ్గించుటయే కాకుండా పొడి కంపోస్టింగ్ మరుగుదొడ్లను ఉపయోగించి మానవ మలమూత్రములను పునఃచక్రీయము చేయుట ద్వారా సహజ ఎరువుల ఉత్పత్తి కూడా జరుగుచున్నది. ఇవి రసాయన ఎరువులకు మంచి ప్రత్యామ్నాయముగా నుండును. వ్యవసాయమునకు ఉపయోగపడు విలువైన పోషకముల సరఫరాను సృష్టించడానికి మల మూత్రముల నుండి పోషకములను పునరుద్ధరించడం మరియు పునఃచక్రీయము చేయుట అనే సూత్రముపై ఆధారపడి పనిచేయును. భారతదేశము మరియు శ్రీలంకలోని పలు ప్రాంతములలో ఎకోసాన్ మరుగుదొడ్లు వినియోగించబడుచున్నవి.

సారాంశము (Summary)

సహజ పర్యావరణముల నాణ్యత తగ్గించుట సహజ వనరులను క్షీణింపచేయడము, కాలుష్యము పెద్ద ఎత్తున పర్యావరణ మార్పులకు కారణమగును మరియు దుష్ఫలితములను ఏర్పరచును. ఈనాటి ప్రధాన పర్యావరణ సమస్యలు.

శిలాజ ఇంధనములు మండించుట మరియు పారిశ్రామికీకరణము వంటి ఇతర మానవ చర్యల ద్వారా వాయు కాలుష్యము ఆందోళనకరమైన స్థాయికి చేరును మరియు మానవ ఆరోగ్యముపై ప్రభావములను చూపటమే కాకుండా సున్నితమైన జాతుల మనుగడ ప్రశ్నార్థకముగానున్నది.

పరిశ్రమలు మరియు గృహాల నుండి విడుదల అగు మురికి నీరు మరియు వ్యవసాయ ప్రవాహములు నీటి వనరులను కాలుష్య పరచుచున్నవి, దీని ఫలితముగా నీటిలో కరిగియున్న ఆక్సిజన్ శాతము తగ్గుట మరియు నీటి వనరుల యొక్క జీవ రసాయనిక ఆక్సిజన్ కొరత (BOD) అధికమగుతున్నది. ఈ రోజులలో యూట్రోఫికేషన్ మరియు శైవల సమూహము ఏర్పడుట అతి సాధారణముగానున్నది. పారిశ్రామిక వ్యర్థ జలము తరచుగా విషపూరిత రసాయనములను, భార లోహములు మరియు సేంద్రియ సమ్మేళనములు అధికముగా కలిగియుండుటయే కాక నీటిలో నివసించు జీవరాశుల మరణమునకు కారణమగుచున్నది.

శబ్ద కాలుష్యము మానవులకు మరియు ఇతర జంతువులకు హాని కలిగించుచున్నది. ఇది ఆరోగ్యమును బాధించును మరియు ప్రశాంత ఆవాసములను బాధించును. వ్యవసాయ రసాయనముల వినియోగము వలన మానవులకు ఇతర జీవరాశులకు మరియు మట్టికి అనారోగ్యమును కలుగజేయును. వ్యవసాయక రసాయనములు జీవావర్ధనం (biomagnification) నకు కారణమగును. వ్యవసాయములో రసాయనముల వినియోగమును నిరోధించుట ద్వారా దీనిని అధిగమించవచ్చును (జీవ ఎరువులు మరియు జీవక్రిమినాశకముల వినియోగమును నిరోధించుట పరాగసంపర్క కారకములను సంరక్షించుట).

పురపాలక వ్యర్థముల ఉత్పత్తి మరియు వాటిని సురక్షితముగా నిర్మూలించడము నేడు సమాజము ఎదుర్కొంటున్న ప్రధాన సమస్యలు. ఘన వ్యర్థములు పర్యావరణ సమస్యలను సృష్టించును కావున వీటిని సురక్షితమైన మార్గములలో నిర్మూలించవలసిన ఆవశ్యకత కలదు. ఘన వ్యర్థములు, రేడియోధార్మిక వ్యర్థములు మరియు ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థముల నిర్మూలనపై పరిశోధన మరియు మరింత సమర్థవంతమైన ప్రయత్నాలు చేయవలసిన అవసరమున్నది. ప్లాస్టిక్ వంటి ఘన వ్యర్థములను పునర్వినియోగం, తిరస్కరించడము, తగ్గించడము మరియు పునఃచక్రీయము 4R - (reuse refuse, reduce, and recycle) పద్ధతులలో ఎదుర్కొనవచ్చును. ఎకోసాన్ మరుగుదొడ్లు విశ్వవ్యాప్తముగా ఆమోదించబడిన పర్యావరణ అనుకూల పద్ధతులు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 283 11-03-2023 12:08:41

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. భారత రాజ్యాంగము యొక్క ___ ఆర్టికల్ ద్వారా మంచినీటి హక్కు ప్రాథమిక హక్కుగా చేర్చబడినది.



అ) ఆర్టికల్ 12
ఆ) ఆర్టికల్ 21
ఇ) ఆర్టికల్ 31 ఈ) ఆర్టికల్ 41

2. స్ట్రాటో ఆవరణములోని ఓజోన్ పొర మందమును కొలుచు ప్రమాణము _____
అ) సేవర్ట్ ప్రమాణము (Su)
ఆ) డాబ్సన్ ప్రమాణము (Du)
ఇ) మెల్సన్ ప్రమాణము (Mu)
ఈ) బ్యూఫోర్ట్ ప్రమాణము (Bu)

3. 2017 గణాంకాల ప్రకారము ప్రపంచములో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ను తలసరి అత్యధికముగా విడుదల చేయు దేశం ఏది?
అ) అమెరికా **ఆ) చైనా**
ఇ) ఖథార్ ఈ) సౌదీ అరేబియా

4. నీటి వనరులలో చమురు చిందడం వంటి కలుషితములను తొలగించుటకు సూక్ష్మజీవులను ఉపయోగించు జీవ క్రియను _____ అందురు.
అ) జీవావర్ధనం **ఆ) జీవ ప్రత్యామ్నాయము**
ఇ) జీవ మిథనేషన్ ఈ) జీవ క్షయము

5. క్రింది వానిలో ఏది ఎల్లప్పుడు ఆహార గొలుసులోని పోషక స్థాయిలలో తగ్గుచుండును ?
అ) సంఖ్య
ఆ) పోగుచేయబడిన రసాయనములు
ఇ) శక్తి ఈ) బలము

6. మొబైల్ ఫోన్ల ద్వారా ఉత్పత్తి కాబడిన ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థములలో ఏ లోహము అధికముగా ఉండును?
అ) రాగి ఆ) వెండి
ఇ) పెల్లాడియం ఈ) బంగారం

7. మురికి నీటికి ఆదర్శవంతమైన క్రిమినాశిని _____
అ) U-V కిరణాలు ఆ) క్లోరినేషన్
ఇ) మరుగుట ఈ) ఓజోనైజేషన్

8. SMOG అనునది క్రింది వాటి నుండి ఉద్భవించినవి
అ) పొగ (Smoke) ఆ) పొగ మంచు (Fog)
ఇ) అ మరియు ఆ ఈ) అ మాత్రమే

9. త్రాగునీటిలో ఫ్లోరైడ్ అధికమైనచో _____ కు కారణమగును.
అ) శ్వాసకోశ వ్యాధులు
ఆ) చిన్న ప్రేగుకు సంబంధించిన వ్యాధులు
ఇ) ఫ్లోరోసిస్ ఈ) పై వేవియూకావు

10. విస్తృతపరచుము (i) CFC (ii) AQI (iii) PAN

11. SMOG అనగానేమి? ఇది మనకు ఎట్లు హానికరమైనది?

12. గృహాలు, పాఠశాల లేదా ఇతర ప్రాంతములను నీవు సందర్శించినపుడు ఉత్పత్తియగు వ్యర్థములను తెలుపుము. ఈ వ్యర్థముల ఉత్పత్తిని నీవు తగ్గించగలవా? ఏవి కష్టతరమైనవి లేదా తగ్గించుటకు వీలుకానివి?

13. క్రింది వాటిని గురించి క్లుప్తముగా వ్రాయుము.
అ) యుట్రోఫికేషన్ ఆ) శైవల సమూహము

14. ఎరువులు కలిగిన నీటి ప్రవాహములు జల జీవావరణ వ్యవస్థపై ఏ విధమైన ప్రభావమును చూపును?

15. మనము యుట్రోఫికేషన్‌ను ఎలా నియంత్రించవచ్చు?

16. పర్యావరణ కాలుష్యమును తగ్గించుటలో మన పాత్రను గురించి చర్చించండి.

17. కాలుష్యమును తగ్గించుటలో పునఃచక్రీయ విధానం ఏవిధంగా సహాయవడును?

18. క్రింది వాటిని గురించి క్లుప్తముగా వ్రాయుము.
అ) ఉత్ప్రేరక కన్వర్టర్
ఆ) ఎకోసాన్ మరుగుదొడ్లు

19. మహా సముద్రములో విషపూరిత వ్యర్థములను కలిపివేయుటను నిరోధించు పరిష్కార మార్గములను తెలుపుము.

20. BOD ని నిర్వచించండి

21. ఏవి జీవావర్ధనముగా సూచించబడుతుంది?

22. శబ్ద కాలుష్యము యొక్క ప్రభావాలను తెలుపుము?

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 284 11-03-2023 12:08:41

పదకోశము (Glossary)

ఏబయోజెనిసిస్ (Abiogenesis) – జీవరహిత రసాయన వ్యవస్థల నుండి జీవ రూపాల ఆవిర్భావం. ఇది యాదృచ్ఛిక ఆవిర్భవమునకు భిన్నమైనది. ఏబయోజెనిసిస్ అనునది ఒక జీవన వ్యవస్థ ఉద్భవించిన తరువాత గ్రహం లేదా చంద్రుడు వంటి ప్రత్యేక వాతావరణములో కొనసాగుతుందని జీవశాస్త్రవేత్తలు భావించు ప్రక్రియ కాదు.

అమ్ల ప్రేరేపణము (Acidogenesis) – అమ్ల ప్రేరేపణ సరళ సేంద్రీయ పదార్థాలను బ్యాక్టీరియా అసిటేట్, H_2 మరియు CO_2 గా మార్చబడుట.

శైవలాల సమూహము (Algal bloom) – వ్యర్థ నీటిలో అధిక మొత్తములో పోషకాలు ఉండడం వలన తేలియాడే శైవలాలు అధికముగా పెరుగుట.

అలర్జీ (Allergy) – అతిసున్నితత్వచర్య వివిధ హానికరమైన ప్రభావాలలో పాల్గొనును.

ఆంత్రోపోజెనిక్ (మానవాళి) కారణాలు (Anthropogenic causes) – మానవులచే సృష్టించబడిన సమస్యలు.

ఆంత్రోపోలజి (Anthropology) – మానవ జనాభాలో జీవ మరియు సాంస్కృతిక రెండింటిలోను తేడాలు మరియు సారూప్యతలను అధ్యయనం చేయుట. ఆంత్రోపోలజి అన్ని కాలాలలో మరియు ప్రపంచములోని అన్ని ప్రాంతాలలో మానవ జనాభా యొక్క సాధారణ జీవ మరియు సాంస్కృతిక లక్షణములకు సంబంధించినది.

యాంటిసెన్స్ DNA (Antisense DNA) – ఇది రెండు పోగుల DNA లోని సంకేతించు పోగుకు సంపూరకమైన సంకేతించని పోగు. యాంటిసెన్స్ పోచ mRNA సంశ్లేషణకు ఒక మూస ఫలకం(టెంప్లేట్)గా పనిచేస్తుంది.

అపోటోసిస్ (Apoptosis) – బహుకణ జీవరాశులలో సంభవించే ప్రణాళికాబద్ధ కణ మరణం అగును.

అటన్యూయేటెడ్ (Attenuated) – తీవ్రత తగ్గిన వైరస్.

ఆటోరేడియోగ్రఫీ (Autoradiography) - ఇది రేడియోధార్మిక పదార్థాలను గుర్తించడానికి X – కిరణము లేదా ఛాయాచిత్రపటమును తీయుటకు ఉపయోగిస్తారు.

బ్యాక్టీరియోఫేజెస్ (Bacteriophages) – బ్యాక్టీరియా కణాలను సంక్రమణం చేయు వైరస్‌లు.

జీవభౌగోళికశాస్త్రము – (Biogeography) జీవుల భౌగోళిక వ్యాప్తి యొక్క శాస్త్రీయ అధ్యయనం.

పందిరి – (Canopy) పందిరి అనేది మొక్కల సముదాయం లేదా పంట యొక్క పైభాగం. ఇది వ్యక్తిగత మొక్కల శిఖరాగ్ర భాగాలు సేకరణ ద్వారా ఏర్పడుతుంది.

క్యాన్సర్ కారకాలు – (Carcinogens) క్యాన్సర్‌ను కలిగించు పదార్థం.

హృదయ రక్త ప్రసరణ లోపం (Cardiac arrhythmia) – హృదయ స్పందనలోని సాధారణ లయ నుండి ఏర్పడు వైవిధ్యం.

వాహకము (Carrier) – వ్యక్తీకరించబడని అంతర్గత జన్యువు కలిగిన ఒక విషమయుగ్మజ వ్యక్తి.

విపత్తు (Catastrophic) – ఆకస్మిక భయంకరమైన విపత్తులో పాల్గొను లేదా కలిగించే ఏదో ఒక పదార్థం.

రసాయన ఆక్సిజన్ కొరత (Chemical Oxygen Demand) – నీటిలో కరిగే మరియు రేణుయుత సేంద్రీయ పదార్థాలను ఆక్సీకరణం చేయడానికి అవసరమైన ఆక్సిజన్ పరిమాణం.

సిర్రోసిస్ (Cirrhosis) – కాలేయం యొక్క పనితీరు దెబ్బతినుట వలన ఏర్పడు మచ్చ.

సహ–బహిర్గతత్వం (Co-dominance) – ఒక విషమ యుగ్మజ స్థితిలోని దృశ్యరూపాన్ని వ్యక్తీకరించడానికి బహిర్గత మరియు అంతర్గత యుగ్మవికల్పాలు సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉండుట.

కోసర్వేట్స్ (Coacervates) – స్థిర విద్యుత్ శక్తులచే కలిసి ఉండే, యాదృచ్ఛికంగా ఏర్పడిన లిపిడ్ అణువుల యొక్క సూక్ష్మమైన గోళాకార సమూహాలు. ఇవి కణాల యొక్క పూర్వగాములు. ఇవి కొల్లాయిడ్ రూపంలో గల పరమాణువుల సమూహం ఇవి త్వచముచే ఆవరించబడి ఉంటుంది మరియు వాటి పరిమాణము పర్యావరణము నుండి అణువులు గ్రహించడం ద్వారా పరిమాణము పెరుగుతాయి. కోసర్వేట్స్ నుండి జీవం అభివృద్ధి చెందినదని ఒపారిన్ నమ్మారు.

కణ విచ్ఛిత్తి (Cytolysis) – కణాలు విచ్ఛిన్నం చెందడం.

కర్సోరియల్ (Cursorial) – కర్సోరియల్ జీవి అనునది పరిగెత్తుటకు ప్రత్యేకమైన అనుకూలనాలను కలిగి ఉంటుంది. కర్సోరియల్ జీవులు సాధారణముగా

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 285 11-03-2023 12:08:41

తక్కువ దూరాలకు అతి వేగ జంతువుల కంటే అధిక వేగముతో ఎక్కువ దూరం పరిగెత్తడానికి అనుకూలతను పొంది ఉంటాయి. అందువలన చిరుతపులి (leopard)ని కాకుండా చిరుత (cheetah)ను కర్సోరియల్‌గా పరిగణిస్తారు.

అసహజత్వము (Denaturing) – అసహజత్వము అనగా రెండు తంతువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలను విచ్ఛిన్నం చేయడం ద్వారా ద్వంద్వ పోగులు ఒకే పోగుగా ఏర్పడుట.

డెన్డ్రిటిక్ కణాలు (Dendritic cells) – పొడవైన త్వచ ప్రక్రియలను కలిగి ఉన్న నైపుణ్య ప్రతిజనకము ప్రదర్శించు కణాలు.

డయాపెడిసిస్ (Diapedesis) – రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ నుండి కణాల నష్టం లేదా వాపు గల సంక్రమణ ప్రదేశం వైపు రక్తకణాల (ల్యూకోసైట్ల) కదలిక.

డైనోసార్స్ (Dinosaurs) – ఈ పదమును సర్ రిచర్డ్ ఓవెన్ ఉపయోగించెను. ఇది విలుప్తత చెందిన సరీసృప వర్గానికి చెందినది. ఇందులో పక్షిలాంటి మరియు బల్లిలాంటి ముఖ రూపాన్ని కలిగి ఉంటుంది (మీసోజాయిక్).

వ్యాప్తి (Distribution) – ఒక నిర్ధిష్ట ప్రాంతములో వివిధ జీవులు జీవించుట మరియు వాటి స్థలములో అవి వ్యాప్తి చెందడం. నిర్ధిష్ట సమయం మరియు వాటి వనరుల వినియోగం.

కరిగిన ఆక్సిజన్ (Dissolved Oxygen) – కరిగిన ఆక్సిజన్ అనేది నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ వాయువు (O_2) యొక్క మొత్తం.

పర్యావరణ పర్యాటకం (Ecotourism) – ప్రత్యేకమైన సహజ పర్యావరణ నాణ్యత గల ప్రదేశము చూచుటకు చేపట్టిన ప్రయాణం. అటువంటి ప్రయాణాన్ని సులభతరం చేయడానికి సేవలను అందించడం.

ఎల్ నినో (El Nino) – తూర్పు ఉష్ణమండల పసిఫిక్ మహాసముద్రములో ఉపరితల జలాలు అసాధారణంగా వేడెక్కడం.

ఎంఫైసీమా (Emphysema) – ఊపిరితిత్తులు పెద్దవై సరిగా పనిచేయనప్పుడు సంభవించే తీవ్రమైన పరిస్థితి. ఇది శ్వాస తీసుకోవడంలో ఇబ్బందిని కలిగిస్తుంది.

ఎండెమిజం / స్థానికత (Endemism) – జీవులు ఒక ప్రాంతానికి ప్రత్యేకంగా పరిమితం చేయబడిన దృగ్విషయం

ఎండోమెట్రియోసిస్ (Endometriosis) – అసాధారణ పరిస్థితిలో ఎండోమెట్రియల్ కణజాలం గర్భాశయానికి వెలుపల పెరుగుతుంది.

ఇయోహిప్పస్ (Eohippus) – ఆధునిక గుర్రం యొక్క పూర్వీకులు

యూక్రోమాటిన్ (Euchromatin) – యూక్రోమాటిన్ అనునది క్రోమాటిన్ యొక్క గట్టిగా బంధించిన రూపం. ఇది జన్యువులతో సమృద్ధిగా ఉంటుంది మరియు ఇది తరచుగా క్రియాశీల అనులేఖనములో పాల్గొంటుంది.

యుట్రోఫికేషన్ (Eutrophication) – భూమి నుండి ఎరువులు తరచూ కొట్టుకొనివచ్చి సరస్సు లేదా ఇతర నీటి వనరులలో ప్రవహించుట వలన పోషకాలు అధికమై దట్టముగా మొక్కలు పెరుగును.

ఫైబ్రాయిడ్లు (Fibroids) – ఫైబ్రాయిడ్లు గర్భాశయం యొక్క వెలుపల, లోపల గోడలలో ఏర్పడు అసాధారణ పెరుగుదలలు.

భ్రూణము (Foetus) – తొమ్మిదవ వారం నుండి పుట్టుక వరకు జరుగు అభివృద్ధి దశ.

బొరియలలో జీవించు జంతువులు (Fossorial)– (ఫోసోరియల్ లాటిన్ పదము, ఫోజర్ అనగా త్రవ్వడం అని అర్థము.) ఫోసోరియల్ జంతువులు బొరియలు త్రవ్వడానికి అనుకూలత పొందినది. ప్రధానంగా భూగర్భంలో నివసిస్తుంది. కాని పూర్తిగా భూగర్భ జీవి కాదు. ఉదాహరణకు బాడ్జర్స్, ఎలుకలు, క్లామ్స్ మరియు మోల్ సాలమాండర్లు.

నక్షత్ర మండలం (Galaxy) – నక్షత్రాల యొక్క నిర్ధిష్ట అమరిక.

జన్యు బ్యాంక్ (Gene bank) – వ్యక్తులు, విత్తనాలు, కణజాలాలు లేదా ప్రత్యుత్పత్తి కణాల సహజ ఆవాసాల వెలుపల సంరక్షణ సౌకర్యం కోసం ఏర్పాటు చేయబడినది.

జన్యు సమూహము / జన్యు సంపుటి (Gene pool) – ఒక జాతిలోని మొత్తం జన్యువులు

జన్యు విస్తాపన (Genetic drift) – జన్యు పౌనఃపున్యములో మార్పు.

భూగర్భశాస్త్రం (Geology) – భూమి యొక్క ఆవిర్భావం మరియు నిర్మాణం యొక్క అధ్యయనం.

హిమానీనదాలు (Glaciers) – ఎక్కువ పరిమాణములో మంచు నెమ్మదిగా కదలడం.

హీమోఫిలియా (Haemophilia) – రక్తం గడ్డకట్టు సామర్థ్యం తగ్గిపోవు స్థితి, రోగికి స్వల్ప గాయం

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 286 11-03-2023 12:08:41

అయిననూ తీవ్రంగా రక్త స్రావం జరుగుతూ ఉంటుంది.

హేమోజోయిన్ (Haemozoin) – మలేరియా జ్వరాన్ని కలిగించు విషపూరిత మలేరియ వర్ణకము.

మతిభ్రమణము (Hallucination) – ఉనికిలో లేనిదానిని చూడడం, వినడం లేదా అనుభూతి పొందడం.

హెటిరోక్రొమాటిన్ (Heterochromatin) – ఇది గట్టిగా ప్యాక్ చేయబడిన DNA రూపం లేదా ఘనీకృత DNA రూపం

సమతాస్థితి (Homeostasis) – ఇది జీవులచే నిర్వహించబడే స్థిరమైన అంతర్గత స్థితి.

రోగనిరోధక చర్య (Immune reaction) – ప్రతిజనకాలకు ప్రతిస్పందనగా ప్రతిరక్షకాల ఉత్పత్తి.

ఇంటర్‌ఫెరాన్ (Interferon) – వైరస్ సోకిన బంధన కణజాలం మరియు తెల్ల రక్త కణాల నుండి ఉత్పత్తి అగు వైరస్ విరుద్ధ ప్రోటీన్. వ్యాధి సోకని కణాలలో విరుద్ధ వైరస్ నిరోధ స్థితిని ప్రేరేపిస్తుంది.

ఉభయ లింగ శరీర జీవులు (Intersex) – స్త్రీ మరియు పురుష జీవి లక్షణాలు ఒకే జీవిలో కలిగియుండుట.

గర్భాశయాంతర శుక్రనివేశణం (Intra-Uterine Insemination (IUI)) – శుక్రకణాలు యోని ద్వారా గర్భాశయంలోకి ప్రవేశించబడుతుంది.

కణజీవద్రవ్యంలోనికి శుక్రకణాలను ప్రవేశపెట్టుట (Intracytoplasmic sperm injection (ICSI))– శుక్రకణమును నేరుగా అండంలోనికి ప్రవేశపెట్టుట.

గర్భాశయాంతర బదిలీ (Intra uterine transfer (IUT)) – 8 కన్నా ఎక్కువ కణాల బ్లాస్టోమియర్‌లతో కూడిన పిండమును గర్భాశయములోనికి బదిలీ చేయుట.

పరస్థానిక ఫలదీకరణం (In vitro fertilization (IVF)) – ప్రయోగశాలలో శరీరం వెలుపల ఫలదీకరణం చెందించడం.

ఇన్ వివో ఫలదీకరణం (In vivo fertilization) – స్త్రీ జీవిలో సంయోగబీజాల సంయోగం

ఉజ్వలనం / వాపు (Inflammation) ఉదా॥ వెజినైటిస్ – యోనిలో వాపు, యురెథ్రిటిస్ – మూత్రనాళంలో వాపు, ఎండోసెర్విసైటిస్ – గర్భాశయములో వాపు, ఎపిడిడైమిటిస్, స్కళన నాళంలో వాపు, ప్రోస్టాటిస్ – ప్రోస్టేట్ గ్రంథిలో వాపు

కిస్టోన్ జాతులు (Keystone species) – ఒక జాతి జీవావరణ వ్యవస్థ నుండి కోల్పోవుట వలన ఇతర జాతుల జనాభాలో లేదా జీవావరణ వ్యవస్థ ప్రక్రియలో సగటు కంటే ఎక్కువ మార్పును కలుగజేయును.

లోకస్ / స్థానము (Locus) – ఇచ్చిన లక్షణానికి కారణమైన జన్యువు క్రోమోజోముపై ప్రత్యేక స్థానంలో అమరిక.

స్థూలభక్షకాలు (Macrophage) – మోనోసైట్ నుండి ఏర్పడిన తెల్లరక్తకణం పెద్దగా ఉండి కణ భక్షణను నిర్వర్తిస్తుంది.

మాల్ట్ (MALT - Mucosal Associated Lymphoid Tissue) – మ్యూకోసల్ సంబంధిత శోషరస కణజాలము, పేయర్స్ పాబెస్, టాన్సిల్స్, అపెండిక్స్‌తో సహా వివిధ శ్లేష్మ పొర ఉపరితలాల వెంటగల ద్వితీయ శోషరస అవయవాలకు సామూహిక పదాలు.

మాస్ట్ కణం (Mast cell) – ఎముక మజ్జ నుండి ఉత్పన్నమైన కణం.

రజస్వల (Menarche) – మొదటి ఋతుస్రావ కాల ప్రారంభం.

మీరోజోయిట్ (Merozoite) – RBC లేదా కాలేయ కణాలలో కనిపించు ప్లాస్మోడియం యొక్క ట్రాఫోజోయిట్ (పోషక దశ)

మిథనోజెనిసిస్ (Methanogenesis) – మీథేన్‌ను ఉత్పత్తి చేసే బాక్టీరియా ద్వారా ఎసిటేట్, H_2 మరియు CO_2ను మీథేన్‌గా మార్చడం.

అణుజీవ శాస్త్రం (Molecular biology) – ఒక కణంలోని అణువుల యొక్క భౌతిక రసాయన లక్షణాల పరంగా జీవసంబంధమైన సంఘటనలను అర్థంచేసుకోవడానికి ప్రయత్నించు జీవశాస్త్ర శాఖ.

అణుసేద్యము (Molecular Pharming) – జన్యుపరంగా మార్పు చేసిన జీవులలో క్రియాశీల ఔషధ పదార్థాల ఉత్పత్తి.

ముద్రలు (Mould) – పూర్తి జీవి లేదా కొంత భాగం చుట్టూ రాతి ముద్ర వలె ఏర్పడటం.

మల్టిపుల్ స్క్లిరోసిన్ (Multiple Sclerosis)– మయలిన్ తొడుగు లోపం వలన వచ్చు వ్యాధి. ఇది మెదడు మరియు వెన్నెముకపై ప్రభావాన్ని చూపును.

ఉత్పరివర్తనము (Mutation) – ఆకస్మిక మరియు అనువంశిక మార్పులు.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 287 11-03-2023 12:08:41

మాదక ద్రవ్యాలు (Narcotic) – ఓపియం మొక్క నుండి పొందబడిన ఈ మాదక ద్రవ్యం విశ్రాంతినిచ్చే, కలలు గనే స్థితిని ఉత్పత్తి చేసే శక్తివంతమైన ఔషధం.

నవజాత RNA (Nascent RNA) – నవజాత RNA వెంటనే ఏర్పడిన RNA అగును. ఈ RNA లో అనులేఖనం తరువాత మార్పులు ఏర్పడదు.

NBOD – నత్రజని జీవ ఆక్సిజన్ కొరత.

NK కణాలు – (Natural Killer cells) – వ్యాధి సోకిన మరియు కణిత కణాలను చంపే సహజ హంతక కణాలు.

అవియోజనం (Nondisjunction) – కణ విభజన సమయంలో సమజాత క్రోమోజోములు లేదా సోదరి క్రొమాటిడ్లు వేరుచేయడంలో వైఫల్యం చెందడం.

NPK ఎరువులు – నత్రజని (N), భాస్వరం (P), మరియు పొటాషియం (K) కలిగిన ఎరువులు

న్యూక్లియోజోమ్ (Nucleosome) – DNA యొక్క బాహ్య నిర్మాణ పరంగా పునరావృతమగు ప్రమాణం ఎనిమిది హిస్టోన్ అణువులతో కలసి 190 క్షార జాతుల DNA ను ఏర్పరుస్తుంది.

శూన్య కణం (Null cell) – B మరియు T కణాల లక్షణం కలిగిన కణత్వచం లేని పరిధీయ రక్త శోషరసము యొక్క చిన్న జనాభా. సహజ హంతక కణాలు ఈ సమూహములో చేర్చబడ్డాయి.

అంటోజని (Ontogeny) – ఒక వ్యక్తి యొక్క జీవిత చరిత్ర

ఊసైట్ (Oocyte) – ప్లాస్మోడియంలో కోశం కలిగిన సంయుక్త బీజము.

ఒపెరాన్ (Operon) – ఒకే నిర్వాహకుని ద్వారా వ్యక్తీకరణను నియంత్రించబడు జన్యువుల సమూహం.

పాన్స్పెర్మియా (Panspermia) – సిద్ధబీజ రూపంలో గల జీవుల ప్రమాణం.

పెర్మాఫ్రాస్ట్ (Permafrost) – కనీసం రెండు సంవత్సరాలు నేరుగా ఘనీభవించిన (32°F (0°C) లేదా చల్లగా) భూమి. ఈ ఘనీభవించిన మైదానాలు ఎత్తయిన పర్వత ప్రాంతాలలో మరియు ఉత్తర మరియు దక్షిణ ధృవాలకు సమీపంలో ఉన్న భూమి యొక్క అధిక అక్షాంశాలలో సర్వసాధారణంగా కనిపిస్తాయి.

దృశ్యరూప ప్లాస్టిసిటి (Phenotypic plasticity) – వేర్వేరు వాతావరణములకు గురైనపుడు ఒకటికంటే ఎక్కువ దృశ్యరూపాలను ఉత్పత్తి చేసే జన్యురూప సామర్థ్యం.

ఫైలోజెని (Phylogeny) – పూర్వక జీవుల యొక్క చరిత్ర నమోదు.

ప్లానెటెసిమల్స్ (Planetesimals) – ప్లానెటెసిమల్స్ అనునది గ్రహాల యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణం. అలాగే గ్రహశకలాలు మరియు తోకచుక్కల పూర్వీకులు.

పాలిపెప్టైడు గొలుసు (Polypeptide chain)– ఇది చిన్న ఉపవిభాగం లేదా అమైనో ఆమ్లాలను కలిగి ఉంటుంది. ఇవి ఒకదానితో ఒకటి అనుసంధానించబడి ఉంటాయి. ఇవి ప్రోటీన్ల నిర్మాణంలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది.

ప్రసవానంతర (Postpartum) – ప్రసవం తరువాత జీవిత కాలం

పూర్వగామి (Precursor) – ముఖ్యంగా జీవక్రియ ద్వారా ఒక పదార్థం ఏర్పడుటకు కావలసిన మూల పదార్థం.

ప్రైమర్ (Primer)– టెంప్లేట్ (మూసఫలకం) పోగును సంకరణ చేస్తే చిన్న ఓలిగో న్యూక్లియోటైడ్ మరియు కేంద్రకామ్ల సంశ్లేషణ ప్రారంభమునకు తోడ్పడు 3' – OH చివరన ఇస్తుంది.

ప్రోబ్ (Probe) – ప్రోబ్ అనేది ఏకపోచ DNA అణువు. ఇది అధ్యయనంలో ఉన్న నమూనాపై అసక్తి గల జన్యువులకు 'పరిపూరకం.'

మిథ్యాపాదాలు (Pseudopodia) – అమీబాలో లేదా కొన్ని అమీబా వంటి కణాలలో మొద్దుబారిన తాత్కాలిక జీవద్రవ్య నిర్మాణాలు.

మానసిక మందులు (Psychoactive drug) – మనస్సు, మెదడు మరియు ప్రవర్తనపై ప్రభావితం చేసే రసాయన పదార్థాలు.

యుక్త వయసు (Puberty) – ప్రత్యుత్పత్తిలో పరిపక్వ కాలం

పైరోలైసిస్ (Pyrolysis) – అధిక ఉష్ణోగ్రత వలన కుళ్ళిపోవడం

పునఃసంయోగం (Recombinant) – ఒక కణం లేదా జీవి దాని జన్యు పూరక పునఃసంయోగ ఫలితంగా ఏర్పడడం.

రీడియా (Redia) – అనేక ట్రెమటోడ్ల జీవిత చక్రంలోని లార్వా దశ.

రియోరెసెప్టార్లు (Rheoreceptors) – ఇవి చేపలు మరియు కొన్ని ఉభయచరాలలోని గ్రాహకాలు. ఇవి

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 288 11-03-2023 12:08:41

నీటి ప్రవాహాలకు ప్రతిస్పందించేవి.

లవణీకరణ (Saltation) – ఒక దశలో జరుగు ఒక పెద్ద ఉత్పరివర్తన.

సాటిలైట్ DNA (Satellite DNA) – స్వల్పంగా పునరావృతమగు నిజకేంద్రక DNA వనరులు. సాధారణంగా హెటరోక్రొమాటిన్‌లో సమూహంగా ఉంటాయి మరియు సాధారణంగా అనులేఖించబడవు.

ఎగిరి దుముకే జంతువులు (Saltatorial) – సాల్టోరియల్ అనునది గంతులు వేయుటకు అనువైన జంతువు. ఇవి పెద్దవిగానూ, కండరాలతో కూడిన వెనుక కాళ్ళు మరియు కొన్ని సార్లు కుదించబడిన పొట్టి ముంగాళ్ళను కలిగి ఉంటాయి. జంతు రాజ్యంలో ఎగిరి దుముకు జంతువులకు ఉదాహరణలు మిడతలు మరియు కప్పలు.

షైజోగని (Schizogony) – ఇవి బహుళ విచ్ఛిత్తి ప్రక్రియ. ఇందులో ఒక జీవి విభజన చెంది అనేక పిల్ల కణాలను ఏర్పరచడం.

షైజాంట్ (Schizont) – ప్లాస్మోడియం యొక్క ట్రోపోజోయిట్ పరిమాణంలో పెరిగి షైజాంట్‌గా మారును.

వరణము (Selection) – మిశ్రమ జనాభా నుండి మెరుగైన అనుకూలమైన యుగ్మ వికల్పాలను ఎంచుకోవడం.

మురుగు నీరు (Sewage) – మానవ మూత్రముతో సహా వివిధ ఘన మరియు ద్రవ వ్యర్థ పదార్థాలను కలిగియున్న గృహోప వ్యర్థ నీరు.

ఏక కణ ప్రోటీన్ (Single cell protein - SCP) – ఏక కణ జీవుల వర్ధనము నుండి తీసుకోబడిన ప్రోటీన్ ముఖ్యముగా ఆహార వనరుగా ఉపయోగపడును.

అవక్షేప ఆక్సిజన్ కొరత (Sediment Oxygen Demand – SOD) – ఇది ప్రవాహ లేదా సరస్సు అవక్షేపాలలో సేంద్రీయ పదార్థం కుళ్ళిపోవునపుడు కరిగిన ఆక్సిజన్‌ను నీటి ప్రవాహము నుండి తొలగించు రేటు.

ద్రావణీకరణ (Solubilisation) – వాయురహిత జీర్ణక్రియ కొరకు ముడి పదార్థాలను నీటిలో కరిగించి బురుదగా చేయుట.

జాతుల ఆవిర్భావము (Speciation) – ముందుగా ఉన్న జాతుల నుండి క్రొత్త జాతులు ఏర్పడుట.

నిర్మాణాత్మక జన్యువు (Structural gene) – ప్రోటీన్ యొక్క నిర్మాణానికి జన్యు సంకేతము.

ట్యాక్ DNA పాలిమరేస్ (Taq DNA polymerase) – థర్మోఫిలిక్ బాక్టీరియం థర్మస్ అక్వాటికస్ నుండి థర్మోస్టేబుల్ (ఉష్ణ స్థిరీకరణ) DNA పాలిమరేస్‌ను పొందవచ్చు. ఇది DNA యొక్క సంశ్లేషణలో సహాయపడుతుంది.

ట్రాన్స్‌జీన్ (Transgene) – జన్యుపరివర్తిత జీవి అభివృద్ధికి కారణమైన లక్ష్య జన్యువు.

ట్రోఫోజోయిట్ దశ (Trophozoite stage) – ప్లాస్మోడియం జీవిత చక్రంలో RBC లోని క్రిప్టోమెరోజోయిట్లు గుండ్రంగా మారుతాయి మరియు ఇది యవ్వన ట్రోఫోజోయిట్‌గా మారుతుంది.

బొడ్డుతాడు / నాభి రుజ్జువు (Umbilical cord) – మావి మరియు పిండాన్ని కలిపే ధమనులు మరియు సిరలను కలిగి ఉన్న నిర్మాణం.

వైవిధ్యాలు (Variations) – ఒకే జీవ జాతుల మధ్య గల అసమానతలు.

విట్రిఫికేషన్ (Vitrification) – ఒక పదార్థాన్ని ఒక గాజు సీసాలోనికి మార్చడం.

అస్థిరత (Volatility) – భాష్పశీల ద్రవము లేదా పదార్థాన్ని త్వరగా వాయువుగా మార్చడం.

ఉపసంహరణ లక్షణాలు (Withdrawal symptoms) – అతను / ఆమె మాదక ద్రవ్యాల వాడకాన్ని ఆపివేసిన తరువాత అనుభవించు ప్రతిచర్యలు.

ఊలీ మముత్ (Woolly mammoth) – ఆధునిక ఏనుగు దగ్గరి సంబంధము కలిగి చల్లని వాతావరణంలో జీవించు రోమాలు కలిగిన ఏనుగు.

జంతుభౌగోళిక శాస్త్రము (Zoogeography) – జంతువుల భౌగోళిక విస్తరణ వివరాల అధ్యయనం.

పాలోఫియన్ నాళాంతర సంయుక్త బీజ బదిలీ (Zygote Intra fallopian transfer - ZIFT) – 8 లేదా అంతకంటే తక్కువ బ్లాస్టోమియర్లతో ఉన్న సంయుక్త బీజమును ఫాలోపియన్ నాళములోనికి బదిలీ చేయుట.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 289 11-03-2023 12:08:41

Reference

- Ahluwalia KB., (1895), Genetics, wiley eastern Ltd.,
- Ananthanaryan, R and JayaramPaniker, C.K. (2009). Text book of Microbiology, University Press (India) Pvt. Ltd. 8th Edition.
- Barucha, E. (2004). Textbook for Environmental Studies, New Delhi: University Grants Commission.
- Benjamin, E., Coico, R and Sunshine, G. (2000). Immunology.A short course.Fourth Edition. Wiley-Liss, Wiley and Sons, Inc., Publication.
- Bose, A.K. (1999). Legal Control of Water Pollution in India. Indian Institute of Management, Kolkata.
- Brooker/Widmaier, 2014, Evolution, Second Edition, Prime books publishers, USA.
- Chaudhary Sushil, 2000, Pioneer Refresher Course in Biology, Dhanpat Rai & Co, Delhi.
- Clary DP., (2010), Molecular biology, Ap cell press.
- Climate change and global warming. (2015). ENVIS centre for Himalayan Ecology, Uttarakhand.
- Dabady, K & Tulk, P. (2015). Agrochemicals and their Impact on Human Health, McGill University, Canada.
- Daniel L. Hartl., (2011), Essential Genetics. A genomics perspective fifth edition, Jones and Bartlett Publishers.
- Dhami P.S and Mahindru R.C 1698, A text book of Biology, Pradeep publications, Jalandhar.
- Doan, T., Melvold, R., Viselli, S. and Waltenbaugh, C. (2008). Lippincott's Illustrated Reviews: Immunology. Published by Wolters Kluwer (India) Pvt. Ltd., New Delhi.
- Dodson O. Dodson, 1661, Evolution process and product, Dodson University, Australia.
- Dubey. R.C and Maheswari., D.K (2010), A text book of Microbiology, Revised edition, S. Chand & Company Ltd.,
- Edward J. Kormondy Concepts of Ecology – Fourth edition Publised by Ashoke K. Ghosh, PHI Learning (P) Ltd.,
- Ekambaranatha Ayyar and Anantha Krishnan, (1987), Manual of Zoology, Vol II Chordata, 5th Edition S.Viswanathan Publishers and Printers Pvt. Ltd.,
- Farrugia. A and R. Blundell (2007). In vitro Fertilisation and Other Artificial Reproductive Technology Methods-Review Paper. International Journal of Molecular Medicine and Advance Sciences 3 (1): 16-23, 2007.
- Fukuoka, M. (2009). The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming, New York Review of Books, New York.
- Futuyma Douglas J 2008, Evolution, Second Edition, Prime books publishers, USA.
- Gangane. S.D(2012), Human genetics, 4th edition Elsevier publications India Ltd.,
- Gaya Pandey, 2010, Bio-cultural Evolution, Concept publishing company Pvt, New Delhi.
- Getchell, Pippin and Varnes, Perspectives on Health, New edition, Mcdougal Littell.
- Goldsby, R.A., Kindt, T.J., Osborne, B.A. and Kuby, J. (2003). Immunology.Fifth Edition.W.H.Freeman and Company. New York.
- Goodwin TM, Montoro MN, Muderspach L, Paulson R, Roy R.(2010). Management of Common Problems in Obstetrics and Gynecology, 5th Edition, Dec 2010, Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-444-39034-6.
- Gopalakrishnan T.S ,Dr. Itta Sambaswaiah 1684, Dr Kamalakara Rao A.P (Three Author book) Principles of organic evolution, 7th Edition Himalaya Publishing House, Chennai.
- Guyton. AC. and I.E. Hall. (2000). Endocrinology and Reproduction. In Schmitt, W., R. Gruliow and A Norwitz. (Eds.). Text book of Medical Physiology. W.B. Saunders Company. pp: 916-941.
- Hall J. E. , 202, 13th Edition. In Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology; Reed Elsevier India Pvt. Ltd.,
- Helen Kreuzer and Adrianne Massey (2005) Biology and Biotechnology-Science, Applications and Issues, ASM Press, American Society for Microbiology., Washington DC.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 290 11-03-2023 12:08:42

- Herren, Ray V (2005), Introduction to Biotechnology: An Agricultural Revolution, Thomson-Delmar Learning Inc., NY.
- Ichhpujani R.L and Rajesh Bhatia (1994), Microbiology for Nurses, First edition, Jaypee brothers Medical Publishers (P) Ltd.,
- Jones M, Fosbery M, Gregory J and Taylor D., (2014), Bridge international. AS and A level biology course book, Fourth edition, Cambridge University Press.
- Jordan E.L and Verma P.S.,(2010), Invertebrate Zoology, 14th Edition, S. Chand & Company Ltd.,
- Joseph, B. (2009). Environmental Studies, McGraw Hill Education (India) Pvt. Ltd., New Delhi.
- Kardong Kenneth V 2005, Biological Evolution, Washington State University, USA.
- Klug W.S and Cummings M.R., Concept of Genetics, Seventh Edition. Chapter 5.
- Kotpal R.L., (2016), Modern Text Book Of Zoology- Invertebrates, 11th Edition, Rastogi Publications.
- Kotpal R.L., (2012), Modern Text Book Of Zoology- Vertebrates(Diversity - II), 3rd Edition, Rastogi Publications.
- Leonard B. Radinsky, 2000, Evolution of Vertebrates Second Edition, John Wiley and Sons, New York.
- MacKenzie, S.H. (1996). The Ecosystem, Island Press, CA (USA).
- Marieb E. N. and Hoehn K, 2011, 8th Edition. In. Anatomy and Physiology; Pearson Education Inc.,
- Mudaliar A.L and Krishna Menon M.K, 202, 12th Edition. In. Clinical Obstetrics; Universities Press (India) Pvt. Ltd.,
- Muthayya NM, 2010, 4th Edition. In. Human Physiology; Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.,
- National Population Education project, Adolescence Education in Schools, NCERT, New Delhi.
- R. C. Dubey (2003) A Textbook of Biotechnology, S. Chand and Company LTD., New Delhi.
- Randhawa SS (2006), a text book of genetics, 3rd edition, pee vee publications Ltd.,
- Ridley Mark, 2004, Evolution, Third edition Blackwell publishing, Malden, USA.
- Roitt(2001). Immunology. Harcourt Publishers limited. Sixth edition.
- S.N.Chary Ecology – Environmental Studies, First Edition 2008, Published by Rajiv Beri for Macmillan India Ltd.,
- Sekar, P. & Mathivanan, J. (2008). Environmental Education, Neminatha Pathippagam, Polur.
- Sharma P.D. Ecology and Environment 12th edition – 12th Revised edition, Rastogi publication.
- Silverthorn, D.U(2016). Human Physiology. An integrated approach. Pearson Education Limited. Seventh Edition.
- Stiling, P. (2012). Ecology: Global Insights & Investigations, McGraw-Hill Companies Inc., New York.
- Tamarin RH (2007), Principles of genetics, 7th edition, tata Mcgraw hill publication Ltd.,
- Tamil Nadu State Environment Policy – 2017, Department of Environment, Government of Tamil Nadu, Chennai - 600 015.
- Tortora.J and Funk.R., (2008), Microbiology an Introduction, 9th edition, Pearson Education in South Asia.
- U. Satyanarayana Biotechnology, Books and Allied (P) Ltd., Kolkata.
- Ugene P.Odum, Gray W. Barrett Fundamental of Ecology – Fifth edition, 2005. Cengage Learning India (p) Ltd.,
- VamanRao C. (2017). Immunology.Narosa Publishing House Pvt. Ltd., Third Edition.
- Verma P.S., Agarwal V.K. Environmental Biology – S.Chand & Company Ltd.,
- Verma PS and Agarwal VK., (2008), Genetics, Ninth Revised multicolor edition, S.Chand & Company Ltd.,
- William J. Thieman and Michael A Palladino (2004), Introduction to Biotechnology, Pearson Education Inc., and Dorling Kingsley Publishing Inc., New Delhi, India.

12th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 291 11-03-2023 12:08:42

ఉన్నత చదువుల కోసం బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు–MCQ లు
(MCQs for Higher Studies)

అధ్యాయము – 1
జీవరాశులలో ప్రత్యుత్పత్తి (Reproduction in Organisms)

1) "ఏ జీవి శాశ్వతంగా జీవించదు. కానీ జీవితం కొనసాగుతుంది". దీని అర్థం ఏమిటి? [AIPMT 1995]

అ) పాత జీవులు మరణిస్తాయి, కానీ కొత్త జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఉత్పత్తియగును.

ఆ) మరణం లేకుండా ఏవీ ఉత్పత్తి కావు

ఇ) మరణానికి జీవుల కొనసాగింపుతో సంబంధం లేదు

ఈ) లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి అనిషేక జననము (పార్థినోజెనిసిస్) తప్పనిసరి.

2) ప్రత్యుత్పత్తిని వివరించే కొన్ని వాక్యములు క్రింద ఇవ్వబడినవి. ఇచ్చిన ఎంపిక నుండి లైంగిక మరియు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రెండింటికి సరియైన దానిని ఎనుక్కోండి.

i.) సంయోగ బీజాల సంయోగం జరుగుతుంది.

ii.) జన్యు పదార్థం యొక్క బదిలీ జరుగుతుంది.

iii.) క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది.

iv.) తల్లిదండ్రుల కొన్ని పోలికలను సంతానం కలిగి ఉండును.

అ) i మరియు ii ఆ) ii మరియు iii

ఇ) ii మరియు iv ఈ) i మరియు ii

3. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి సంబంధించి కొన్ని వాక్యములు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.

i.) లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి ఎల్లప్పుడూ రెండు జీవులు అవసరం లేదు.

ii.) లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సాధారణంగా సంయోగ బీజాల సంయోగం కలిగి ఉంటుంది.

iii.) క్షయకరణ విభజన లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఎప్పుడూ జరగదు.

iv.) లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో బాహ్య ఫలదీకరణం అనేది ఒక నియమం అగును.

క్రింది ఎంపికల నుండి సరైన వాక్యములను ఎన్నుకోండి.

అ) i మరియు iv **ఆ)** i మరియు ii

ఇ) ii మరియు iii ఈ) **i మరియు iv**

4) బాహ్య ఫలదీకరణానికి సంబంధించిన కొన్ని వాక్యములు క్రింద ఇవ్వబడినవి. సరైన వాక్యమును ఎంచుకోండి.

i) పురుష మరియు స్త్రీ సంయోగబీజాలు ఏకకాలంలో ఏర్పడి విడుదల చేయబడతాయి.

ii) కొన్ని సంయోగబీజాలు మాత్రమే మాధ్యమం లోనికి విడుదల చేయబడతాయి.

iii) బాహ్య ఫలదీకరణాన్ని చూపే అత్యధిక జీవులలో నీరు మాధ్యమంగా ఉంటుంది.

iv) బాహ్య ఫలదీకరణ ఫలితంగా ఏర్పడిన సంతానం జీవి లోపల ఏర్పడువాటి కంటే మనుగడకు ఎక్కువ అవకాశం కలిగి ఉండును.

అ) iii మరియు iv **ఆ) i మరియు iii**

ఇ) ii మరియు iv ఈ) i మరియు iv

5) సేంద్రియ పరిణామంలో చాలాకాలం తర్వాత లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ అభివృద్ధి చెందుతుందని అభిప్రాయానికి ఈ క్రింది వాక్యాలలో ఏది మద్దతు ఇస్తుంది?

i) సమూహాలలోని జీవులు సరళమైన శరీర రూపకల్పన కలిగి ఉంటాయి.

ii) దిగువ సమూహాలలో అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సాధారణంగా జరుగును.

iii) అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఉన్నత జీవుల సమూహాలలో సాధారణంగా జరుగును.

iv) ఆవృతబీజాలు మరియు సకశేరుకాలలో అధికంగా లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుగును.

అ) i, ii మరియు iii ఆ) i, iii మరియు iv

ఇ) i, ii, మరియు iv ఈ) ii, iii మరియు iv

అధ్యాయము – 2
మానవ ప్రత్యుత్పత్తి (Human Reproduction)

1) తప్పైన వాక్యమును ఎన్నుకొనుము. [NEET 2016, phase I]

అ) LH మరియు FSH అనునవి అండాశయంలో అండోత్సర్గమును ప్రేరేపిస్తాయి.

ఆ) పుటికాదశలో LH మరియు FSH క్రమంగా తగ్గుతాయి.

Competitive Questions for Higher studies.indd 292 11-03-2023 12:26:15

ఇ) లీడిగ్ కణాల నుండి ఆండ్రోజెన్‌ల స్రావాన్ని LH ప్రేరేపిస్తుంది.

ఈ) శుక్ర కణోత్పత్తి (స్పెర్మటోజెనిసిస్)కు సహాయపడే సెర్టోలి కణాలను ప్రేరేపిస్తుంది.

2) "ఇన్హిబిటిన్" కు సంబంధించిన సరైన వాక్యమును ఎన్నుకొనుము. [NEET 2016, phase I]

అ) అండాశయములోని గ్రాన్యులోసా కణాలచే ఉత్పత్తి చేయబడి FSH యొక్క స్రావాన్ని నిరోధిస్తుంది.

ఆ) అండాశయములోని గ్రాన్యులోసా కణాల చే ఉత్పత్తి చేయబడి LH యొక్క స్రావాన్ని నిరోధిస్తుంది.

ఇ) వృషణాలలోని నర్స్ కణాల ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడి, LH యొక్క స్రావాన్ని నిరోధిస్తుంది.

ఈ) LH, FSH మరియు ప్రోలాక్టిన్ స్రావాన్ని నిరోధిస్తుంది.

3) hCG, hPL ఈస్ట్రోజెన్ మరియు ప్రొజెస్టిరాన్ వంటి అనేక హార్మోనులు _____ ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడును. [NEET 2016, phase I]

అ) అండాశయము

ఆ) జరాయువు (ప్లాసెంటా)

ఇ) ఫాలోపియన్ నాళము

ఈ) పీయూష (పిట్యూటరీ)

4) వరుస I ని వరుస II తో జతపరుచుము మరియు క్రింద ఇవ్వబడిన సంకేతాలను ఉపయోగించి సరైన ఎంపికను ఎంచుకొనుము. [NEET 2016, phase I]

వరుస I	వరుస II
A. మోన్స్ పుబిస్	1. పిండం ఏర్పడడం
B. ఆంట్రమ్	2. శుక్ర కణం (స్పెర్మ్)
C. ట్రోఫెక్టోడెర్మ్	3. స్త్రీ బాహ్య జననేంద్రియాలు
D. నెబెన్ కెమ్	4. గ్రాఫియన్ పుటికలు

	A	B	C	D
అ)	3	4	2	1
ఆ)	**3**	**4**	**1**	**2**
ఇ)	3	1	4	2
ఈ)	1	4	3	2

5. క్రింది వాటిలో ఏది జరాయువు యొక్క పని కాదు. (NEET, 2013)

అ) పిండానికి కావలసిన ఆక్సిజన్ మరియు పోషకాలను సరఫరా చేయడం

ఆ) ఈస్ట్రోజన్‌ను స్రవించుట

ఇ) పిండం నుండి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు పదార్థాలను తొలగించుట

ఈ) ప్రసవ సమయంలో ఆక్సిటోసిన్‌ను స్రవించుట

6. మానవుడి వృషణాలు ఉదరకుహరం వెలుపల గల ముష్కగోణిలో ఉండును. దీని ఉపయోగం [AIPMT 2011]

అ) ఉదర కుహరములో ఉండు అవయవాల ద్వారా ఏర్పడు పీడనం నుండి తప్పించుకోవడం.

ఆ) ఎపిడిడైమిస్ పెరుగుదలకు ఎక్కువ స్థలాన్ని చూపుట.

ఇ) పురుష లింగాన్ని ప్రదర్శించడానికి ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాన్ని చూపుట

ఈ) అంతర్గత శరీర ఉష్ణోగ్రత కంటే ముష్కగోణి (స్క్రోటం) ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా నిర్వహించడం

7) గర్భధారణను నిర్వహించడానికి జరాయువు (placenta) ద్వారా స్రవించబడు హార్మోనులు [NEET,2018]

అ) hCG, hPL, ప్రొజెస్టిరాన్, ఈస్ట్రోజెన్

ఆ) hCG, hPL, ఈస్ట్రోజెన్, రిలాక్సిన్, ఆక్సిటోసిన్

ఇ) hCG, hPL ప్రొజెస్టిరాన్, ప్రోలాక్టిన్

ఈ) hCG, ప్రొజెస్టిరాన్, ఈస్ట్రోజెన్, గ్లూకో కార్టికాయిడ్స్

8. జతపరచి, సరైన దానిని ఎన్నుకొనుము [NEET, 2018]

వరుస I	వరుస II
a. ఎదుగుదల దశ	1. పొర విచ్ఛిన్నమగుట, గర్భాశయ అంతర ఉపకళ
b. స్రావక దశ	2. పుటికా దశ
c. రుతుస్రావం	3. ల్యూటియల్ దశ

	a	b	c
అ)	3	2	1
ఆ)	**2**	**3**	**1**
ఇ)	1	3	2
ఈ)	3	1	2

Competitive Questions for Higher studies.indd 293 11-03-2023 12:26:15

అధ్యాయము - 3
ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యము (Reproductive Health)

1) క్రింది వాటిలో ఏ గర్భశయాంతర సాధనం (IUD) హార్మోన్‌ను విడుదల చేయును [AIPMT 2014]
అ) మల్టీలోడ్ 375
ఆ) LNG-20
ఇ) గర్భాశయ ముఖద్వార కప్పు
ఈ) వాల్ట్

2. ప్రత్యుత్పత్తి సహాయక సాంకేతికత (Assisted reproductive technology), IVF క్రింది వాటిలో ఏ బదిలీకి సంబంధించినది. [AIPMT 2014]
అ) ఫెలోపియన్ నాళాములోనికి అండం (Ovum)
ఆ) ఫెలోపియన్ నాళములోనికి సంయుక్త బీజం (Zygote)
ఇ) గర్భాశయములోనికి సంయుక్త బీజము (Zygote)
ఈ) 16 బ్లాస్టోమియర్లు గల పిండమును ఫెలోపియన్ నాళాములోనికి

3. ఉల్బ్రవ పరీక్ష (అమ్నియోసెంటెసిస్)కు సంబంధించి క్రింది ప్రవచనాలలో ఏది తప్పైనది. [NEET-I, 2016]
అ) ఇది సాధారణంగా స్త్రీ 14 –16 వారాల గర్భవతిగా ఉన్నప్పుడు చేస్తారు
ఆ) ఇది ప్రివేటల్ (పుట్టక ముందు) లింగ నిర్ధారణకు ఉపయోగించబడుతుంది
ఇ) ఇది డౌన్ సిండ్రోమ్ గుర్తించడానికి ఉపయోగించబడుతుంది
ఈ) దీనిని చీలిక అంగలిని (Cleft palate) గుర్తించడానికి ఉపయోగపడుతుంది

4. క్రింది వాటిలో ఏది గర్భనిరోధక చర్య యొక్క నిర్వచించిన చర్యను ఏర్పరచదు? [NEET-I, 2016]

a) అవరోధ పద్ధతులు	ఫలదీకరణ నివారణ
b) గర్భాశయాంతర సాధనాలు	శుక్ర కణాల చలనాన్ని అణచివేస్తుంది మరియు ఫలదీకరణం చెందించు సామర్థ్యమును అణచివేస్తుంది.
c) హార్మోనుల్ గర్భనిరోధకాలు	శుక్రకణం ప్రవేశమును, అండోత్సర్గమును మరియు ఫలదీకరణమును నివారిస్తుంది
d) వేసెక్టమి	**శుక్ర కణోత్పత్తిని (spermatogenesis) నివారిస్తుంది**

అధ్యాయము - 4
అనువంశికత మరియు వైవిధ్యం యొక్క సూత్రాలు (Principles of Inheritance and Variation)

1) పండ్ల ఈగ డ్రోసోఫిలా మెలనోగాస్టర్ మోర్గాన్ మరియు అతని సహచరుల "అనువంశికత యొక్క క్రోమోజోము సిద్ధాంతము" (chromosomal theory of inheritance) యొక్క ప్రయోగాత్మక ధృవీకరణకు చాలా అనుకూలంగా ఉన్నట్లు కనుగొనబడింది. ఎందుకంటే [AIPMT MAINS 2010]
అ) ఇది అనిషేక జనన ప్రక్రియ (పార్థినోజెనిటికల్) ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొంటుంది
ఆ) ఒకే సంయోగంలో రెండు పిల్ల ఈగలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది
ఇ) పెద్ద మగ ఈగ నుండి చిన్న ఆడ ఈగ సులభంగా గుర్తించబడుతుంది
ఈ) ఇది రెండు వారాల్లో తన జీవిత చక్రమును పూర్తి చేసుకుంటుంది.

2) మెండల్ యొక్క "బహిర్గతా సిద్ధాంతం" (Law of Dominance) ఆధారంగా క్రింది వాటిలో ఏది వివరించబడదు? [AIPMT PRE 2010]
అ) ఒక నిర్ధిష్ట లక్షణాన్ని నియంత్రించే వివిక్త ప్రమాణాన్ని కారకం అంటారు.
ఆ) ఒక జత కారకాలలో ఒకటి బహిర్గతంగాను, ఒకటి అంతర్గతంగాను ఉంటాయి.
ఇ) యుగ్మ వికల్పాలు ఎటువంటి మిశ్రమాన్ని **(blending)** చూపించవు మరియు రెండు లక్షణాలు **F2** తరంలో తిరిగి పొందుతాయి.
ఈ) కారకాలు జతలలో సంభవిస్తాయి

3. మానవులలో ABO రక్త వర్గాలు I అను జన్యువు ద్వారా నియంత్రించబడుతాయి. వీటిలో మూడు యుగ్మ వికల్పాలు కలవు. అవి IA, IB మరియు i మూడు వేర్వేరు యుగ్మవికల్పాలు ఉన్నందున, ఆరు వేర్వేరు జన్యు రూపాలు సాధ్యమే. ఎన్ని దృశ్యరూప లక్షణాలు సంభవించవచ్చు. [AIPMT PRE 2010]
అ) మూడు ఆ) ఒకటి
ఇ) నాలుగు ఈ) రెండు

4. మానవ వంశ వృక్ష విశ్లేషణ (pedigree analysis) లో ఉపయోగించు చిహ్నాలు మరియు వాటి వర్ణనలలో ఏది సరియైనది. [AIPMT PRE 2010]
అ) □=○= బంధువుల మధ్య సంయోగం
ఆ) ○= ప్రభావితం కాని పురుష జీవి

Competitive Questions for Higher studies.indd 294 11-03-2023 12:26:15

ఇ) □= ప్రభావితం కాని స్త్రీ జీవి
ఈ) ◊= ప్రభావిత పురుష జీవి

5. ఇచ్చిన ఉదాహరణలో లింగ నిర్ధారణ విధానాన్ని ఈ క్రింది పరిస్థితులలో ఏది వివరిస్తుంది?
అ) XO రకం లైంగిక క్రోమోజోములు మిడతలో పురుష లింగాన్ని నిర్ధారించును
ఆ) టర్నర్ సిండ్రోమ్‌లో కనిపించే విధంగా మానవులలో XO పరిస్థితి స్త్రీ లింగాన్ని నిర్ధారించును
ఇ) సమయుగ్మజ (Homozygous) లైంగిక క్రోమోజోములు (XX) డ్రోసోఫిలాలో పురుష జీవులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి
ఈ) సమయుగ్మజ లైంగిక క్రోమోజోములు (ZZ) పక్షులలో స్త్రీ లింగాన్ని నిర్ధారించును

6. ఒక సాధారణ దృష్టి గల పురుషుని తండ్రికి వర్ణాంధత్వం (blind) ఉండి, అతను వర్ణాంధత్వ తండ్రి (colour blind father) గల ఒక స్త్రీని వివాహమాడెను. వారికి మొదటి బిడ్డగా ఒక కుమార్తె కలిగినచో, ఈ సంతానం వర్ణ అంధత్వం పొందే అవకాశాలు ఏమిటి? [AIPMT PRE 2012]
అ) 100% **ఆ) 0%**
ఇ) 25% ఈ) 50%

7. క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రవచనాలలో తరచుగా పునఃసంయోజకత 50% ను చూపు రెండు జన్యువులకు సంబంధించి తప్పుగా గలది ఏది? [AIPMT 2013]
అ) జన్యువులు రెండు వేర్వేరు క్రోమోజోములపై ఉండవచ్చు
ఆ) జన్యువులు దగ్గరగా సహలగ్నమై (linked) ఉంటాయి
ఇ) జన్యువులు స్వతంత్ర వ్యూహనాన్ని (independent assortment) చూపుతాయి
ఈ) జన్యువులు ఒకే క్రోమోజోము పై ఉంటాయి

8. ప్లియోట్రోఫిక్ జన్యువు అనునది [RE-AIPMT 2015]
అ) ఇది ప్లయోసీన్ సమయంలో ఉద్భవించింది
ఆ) వేరొక జన్యువు జతలో మాత్రమే ఒక లక్షణాన్ని నియంత్రిస్తుంది
ఇ) ఒక జీవిలో బహుళ లక్షణాలను నియంత్రిస్తుంది
ఈ) ప్రాథమిక మొక్కలలో మాత్రమే బహిర్గతమవుతుంది.

9. సహ బహిర్గతత్వము (సహ ఆధిపత్యం codominance) చూపు జన్యువు [RE-AIPMT 2015]
అ) యుగ్మవికల్పాలు దగ్గరగా ఒకే క్రోమోజోమ పై సహలగ్నత కలిగి ఉంటాయి
ఆ) యుగ్మవికల్పాలు ఒకదానికొకటి అంతర్గతం
ఇ) విషమయుగ్మజ (heterozygote) జీవిలో రెండు యుగ్మవికల్పాలు స్వతంత్రంగా బహిర్గతమవుతాయి
ఈ) ఒక యుగ్మవికల్పం ఇంకొక యుగ్మవికల్పానికి బహిర్గతంగా (dominant) ఉంటుంది

10 సరైన వాక్యమును ఎన్నుకోండి. [NEET-I, 2016]
ఎ) హీమోఫీలియా అనునది అంతర్గత జన్యువు యొక్క సహలగ్నత వ్యాధి
బి) డౌన్స్‌సిండ్రోమ్ అనునది అన్యుప్లాయిడీ వలన కలగును.
సి) ఫినైల్ కీటోన్యూరియా శరీర అంతర్గత, (autosomal) జన్యువు వలన కలుగు వ్యాధి
డి) కొడవలి – కణ రక్తహీనత అనునది X-సహలగ్న అంతర్గత జన్యువు యొక్క వ్యాధి
అ) ఎ మరియు డి సరి
ఆ) బి మరియు డి సరి
ఇ) ఎ, సి మరియు డి సరి
ఈ) ఎ, బి మరియు సి సరి

అధ్యాయము – 5
అణు జన్యుశాస్త్రం (Molecular Genetics)

1. న్యూక్లియోజోముతో హిస్టోన్– H1 కలిసి దేనిని సూచిస్తుంది. (NEET 2017)
అ) అనులేఖనము జరుగును.
ఆ) DNA ప్రతికృతి (replication) జరుగును
ఇ) క్రోమాటిన్ తంతువుగా DNA కుచించుకుపోవడం
ఈ) DNA ద్వంద్వ పోగులను బహిర్గతం చేయుట

2. క్రింది వాటిలో, ఈ రోజులలో ఉపయోగించు DNA వేలిముద్ర సాంకేతికతకు అవసరం లేనిది ఏది? [NEET 2016]
అ) జింకు వేలి విశ్లేషణ
ఆ) రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైములు
ఇ) DNA-DNA సంకరీకరణము
ఈ) పాలిమరేస్ గొలుసు చర్య (polymerase chain reaction)

Competitive Questions for Higher studies.indd 295 11-03-2023 12:26:15

3. ఉపగ్రహ (శాటిలైట్) DNA ముఖ్యమైనది ఎందుకనగా [AIPMT 2015]

అ) కణచక్రంలో ప్రొటీన్ల అవసరాలను సంకేతము చేస్తుంది

ఆ) జనాభాలో అధిక స్థాయి బహురూపత (పాలిమార్ఫిజం) చూపిస్తుంది మరియు ఒక వ్యక్తిలో అదే స్థాయిలో బహురూపత (పాలిమార్ఫిజం)ను చూపిస్తుంది. ఇది తల్లిదండ్రుల నుండి సంతానానికి అనువంశికత చెందుతుంది.

ఇ) ప్రోటీన్‌ను సంకేతము చేయబడదు మరియు జనాభాలోని అన్ని జీవులలోను ఒకటి గానే ఉంటుంది

ఈ) DNA ప్రతికృతికి (DNA replication) అవసరమైన ఎంజైములను సంకేతము చేస్తోంది.

4. క్రింద ఇవ్వబడిన చిత్రమును DNA ను జన్యు పరముగా వ్యక్తపరచు ముఖ్యమైన భావన (concept) ఎ నుండి సి వరకు ఖాళీలను పూరించండి.

A B C

DNA ----→mRNA --------→– ప్రోటీన్‌ను ప్రతిపాదించింది.

అ) ఎ. అనులేఖనం, బి. ప్రతికృతి సి. జేమ్స్ వాట్సన్

ఆ) ఎ. అనులేఖనం, బి. అను లేఖనం, సి. ఎర్విన్

ఇ) ఎ. అనులేఖనం, బి. అనువాదం, సి. ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్

ఈ) ఎ. అనులేఖనం, బి. పొడిగింపు, సి. రోసాలిండ్ ఫ్రాంక్లిన్

5. లాక్ ఒపెరాన్ గురించిన క్రింద ఇవ్వబడిన నాలుగు వాక్యములలో రెండింటిని ఎంచుకోండి. [AIPMT 2010]

i. గ్లూకోజు లేదా గెలాక్టోజును, రెప్రసార్ బంధించి క్రియారహితంగా మార్చును

ii. లాక్టోజ్ లేనప్పుడు రిప్రసర్ ఆపరేటర్ ప్రాంతమును బంధిస్తుంది.

iii. z – జన్యువు పర్మియేజ్‌ను సంకేతము చేస్తుంది

iv. దీనిని ఫ్రాంకోయిస్ జాకబ్ మరియు జాక్వెస్ మోనోడ్ స్పష్టం చేశారు

సరైన వాక్యము (statements)

అ) i మరియు ii

ఆ) i మరియు iii

ఇ) ii మరియు iv

ఈ) i మరియు ii

6. క్రింది జత కోడాన్లలో ఏది వాటి పనితీరుతో సరిగా జతపడినది లేదా ఒక కోడాన్ ఒక నిర్ధిష్ట అమైనో ఆమ్లమును సూచిస్తున్నది. [AIPMT 2008]

అ) GUU, GCU – అలనైన్

ఆ) UAG, UGA – స్టాప్ కోడాన్

ఇ) AUG, ACG స్టార్ట్/మెథియోనిన్

ఈ) UUA, UCA . – లూసిన్

7. DNA గొలుసు పెరుగుదలలో ఒకాజాకి (Okazaki) ముక్కలు అనునవి (AIPMT 2007)

అ) అనులేఖన ఫలితం

ఆ) 3' నుండి 5' దిశలో పాలిమరైజ్ చేసి ప్రతికృతి ఫోర్క్‌ను ఏర్పరచును.

ఇ) DNA ప్రతికృతి యొక్క అర్ధసంరక్షక (సెమి కన్జర్వేటివ్) ప్రభావాన్ని నిరూపించును.

ఈ) 5' నుండి 3' దిశలో పాలిమరైజ్ చేసి, 3' నుండి 5' దిశలో DNA ప్రతికృతిని వివరిస్తుంది

8. కేంద్రక పూర్వ అనువాద (translation) ప్రారంభ సమయంలో, GTP అణువులు దీనికి అవసరం [AIPMT 2003]

అ) 30s, mRNA లు ఫార్మైల్ మెట్‌లో tRNA కలియుట

ఆ) ప్రారంభ సమ్మేళనములో రైబోజోము యొక్క 50 ఉపప్రమాణం కలియుట

ఇ) ఫార్మైల్ మెట్ tRNA ఏర్పడుట

ఈ) mRNA తో రైబోజోము యొక్క 30s ఉపప్రమాణం బంధించుట

9. రివర్స్ ట్రాన్స్‌క్రిప్టేజ్ అనునది

అ) RNA ఆధారిత RNA పాలిమరేజ్

ఆ) DNA ఆధారిత RNA పాలిమరేజ్

ఇ) DNA ఆధారిత DNA పాలిమరేజ్

ఈ) RNA ఆధారిత DNA పాలిమరేజ్

10. ఎశ్చరీషియా కోలై (*Escherichia coli*) పూర్తిగా N14 మాధ్యమంలో గుర్తింపు చేయబడుతుంది. మొదటితరం బ్యాక్టీరియాలో DNA అణువులోని రెండు తంతువులో

అ) విభిన్న సాంద్రతలను కలిగి, జనక DNA ను పోలి ఉండకపోవడం

ఆ) విభిన్న సాంద్రతలను కలిగి ఉంటాయి, కానీ జనక DNA ను పోలి ఉంటాయి

Competitive Questions for Higher studies.indd 296 11-03-2023 12:26:15

ఇ) ఒకే సాంద్రతను కలిగి, జనక DNA ను పోలి ఉంటాయి.

ఈ) ఒకే సాంద్రతను కలిగి ఉంటాయి, కానీ జనక DNA ను పోలి ఉండవు.

అధ్యాయము - 6

పరిణామము (Evolution)

1. పక్షి రెక్కలు మరియు కీటకం యొక్క రెక్కలు అనునవి

అ) నిర్మాణసామ్య నిర్మాణాలు మరియు అభిసార పరిణామమును సూచించును.

ఆ) నిర్మాణసామ్య నిర్మాణాలు మరియు అపసార పరిణామమును సూచించును.

ఇ) క్రియాసామ్య నిర్మాణాలు మరియు అభిసరణ పరిణామమును సూచించును.

ఈ) క్రియాసామ్య నిర్మాణాలు మరియు అపసార పరిమాణమును సూచించును.

2. క్రింది వాటిలో ఏది సరైనది?

అ) మూలకణాలు ప్రత్యేకమైన కణాలు

ఆ) క్షీరదాల పిండాభివృద్ధి సమయంలో మొప్పలు ఉన్నట్లు ఎటువంటి నిదర్శనాలు లేవు

ఇ) అన్ని జంతు కణాలు మరియు వృక్ష కణాలు సర్వ సామర్థ్యం కలవి

ఈ) ఆంటోజని ఫైలోజనిని పునరావృతం చేస్తుంది

3. హార్డీ-వీయిన్‌బర్గ్ సమీకరణంలో, విషమయుగ్మజ (heterozygous) వ్యక్తి యొక్క పౌనఃపున్యం దీనిచే సూచించబడుతుంది.

అ) p^2

ఆ) 2pq

ఇ) pq

ఈ) q^2

4. మహాయుగాల (Era) యొక్క సరైన వరుస క్రమము

అ) పేలియోజాయిక్ – ఆర్కియోజాయిక్ – సీనోజాయిక్

ఆ) ఆర్కియోజాయిక్ – పేలియోజాయిక్ – ప్రొటిరోజాయిక్

ఇ) పాలియోజాయిక్ – మీసోజాయిక్ – సీనోజాయిక్

ఈ) మీసోజాయిక్ – ఆర్కియోజాయిక్ –ప్రొటిరోజాయిక్

5. హోమో సెపియన్స్ యొక్క పరిణామాత్మక చరిత్రలో చాలా స్పష్టమైన మార్పు

అ) శరీర రోమాలు కోల్పోవుట

ఆ) నిటారుగా నడవడం

ఇ) దవడలు తగ్గడం

ఈ) మెదడు పరిమాణం విశేషంగా పెరగడం

6. వివిధ పరిణామాత్మక చరిత్ర కలిగిన జీవులు ఒకే సాధారణ పర్యావరణ సవాలుకు ప్రతిస్పందనగా సమ దృశ్యరూప అనుకూలనలను అభివృద్ధి చేయు ప్రక్రియను ఏమంటారు.

అ) ప్రకృతి వరణము

ఆ) అభిసరణ పరిణామం

ఇ) యాదృచ్ఛికతకాని పరిణామం

ఈ) ఉపయుక్త అనుకూల వికిరణం

అధ్యాయము - 7 మరియు 8

మానవ ఆరోగ్యము, వ్యాధులు మరియు రోగనిరోధకత

(Human Health and Diseases and Immunology)

1. క్రింది వాటిలో సరైన వాక్యమును ఎంచుకోండి. [AIPMT 2010]

అ) నేరస్తులకు బార్బిటురేట్స్ ఇచ్చినప్పుడు, వారిచే నిజం చెప్పేలా చేస్తుంది

ఆ) నొప్పి నివారిణిగా (pain killer) శస్త్రచికిత్స చేసిన వ్యక్తులకు మార్ఫిన్ తరచుగా ఇవ్వబడుతుంది.

ఇ) పొగాకు నమలడం రక్తపోటు మరియు హృదయ స్పందనను తగ్గిస్తుంది

ఈ) శస్త్రచికిత్స తర్వాత రోగులకు, కోలుకొనుటకు ప్రేరేపణగా కొకైన్ ఇవ్వబడుతుంది.

2. జతపరుచుము [AIPMT 2008]

వరుస I	వరుస II
A) అమీబియాసిస్	*i) ట్రిప్టోనీమా పల్లిడం*
B) డిప్తీరియా	ii) క్రిమిరహితం చేసిన ఆహారం మరియు నీటిని మాత్రమే వాడండి
C) కలరా	iii) DPT టీకా
D) సిఫిలిస్	iv) మౌఖిక నిర్జలీకరణ చికిత్సను వాడడం

Competitive Questions for Higher studies.indd 297 11-03-2023 12:26:15

	A	B	C	D
అ)	i	ii	iii	iv
ఆ)	ii	iv	i	iii
ఇ)	ii	I	iii	iv
ఈ)	**ii**	**iii**	**iv**	**i**

3. ఒక వ్యక్తి శరీరంలో ఇంటర్‌ఫెరానులు ఉత్పత్తి కనిపిస్తే, ఆ వ్యక్తికి ఏ సంక్రమణ (infection) జరిగే అవకాశం ఉంది.
అ) టైఫాయిడ్
ఆ) మీజిల్స్ (తట్టు)
ఇ) ధనుర్వాతం
ఈ) మలేరియా

4. ప్లాస్మోడియం వల్ల కలిగే వ్యాధితో బాధపడుతున్న వ్యక్తి ఏ సమయంలో పునరావృతమయ్యే చలి మరియు జ్వరం అనుభవిస్తాడు? [AIPMT MAINS 2010]
అ) RBC's నుండి విడుదలయ్యే స్పోరోజోయిట్‌లు ప్లీహం లోపల వేగంగా చంపబడి విచ్ఛిన్నమగునపుడు
ఆ) ట్రోపోజోయిట్లు గరిష్ట పెరుగుదలకు చేరి కొన్ని విష పదార్థాలను విడుదల చేసినపుడు
ఇ) RBC's లోపల పరాన్నజీవి వేగంగా తన సంఖ్యను పెంచుకొని, దానిని విచ్ఛిన్నం చేసి వెలుపలికి వచ్చి నూతన **RBC's** లోనికి ప్రవేశించినపుడు
ఈ) సూక్ష్మసంయోగ బీజ మాతృకణము మరియు స్థూల సంయోగ బీజ మాతృకణము WBC's ల చేత నాశనం చేయబడును.

5. మలేరియా పరాన్నజీవి యొక్క స్పోరోజోయిట్లు ఎక్కడ చూస్తారు?
అ) మలేరియాతో బాధపడుచున్న మానవుల ఎర్ర రక్తకణాలలో
ఆ) వ్యాధి సోకిన మానవుల ప్లీహము (Spleen)
ఇ) క్రొత్తగా నిర్మోచనం చెందిన ఆడ అనాఫిలస్ దోమ యొక్క లాలాజల గ్రంథులలో
ఈ) వ్యాధి సోకిన ఆడ అనాఫిలిస్ దోమ లాలాజలంలో (Saliva)

6. క్రింది జీవులలో ఏది సరైన శాస్త్రీయ నామం ఇవ్వబడిన అంతర్జాతీయ నామకరణ నియమాల (International Rules of Nomenclature) ప్రకారం సరిగ్గా ముద్రించబడి సరిగ్గా వివరించబడింది. [AIPMT MAINS 2012]
అ) ప్లాస్మోడియం ఫాల్సిపారం – అత్యంత తీవ్రమైన మలేరియాను కలిగించే ఒక ప్రోటోజోవన్
ఆ) ఫెలిస్ టైగ్రిస్ – గిర్ అడవులలో బాగా సంరక్షించబడుతున్న భారతీయ పులి
ఇ) ఎ.కోలై (E. Coli)– సాధారణంగా మానవ ప్రేగులలో కనిపించు బ్యాక్టీరియా, దీని పూర్తి పేరు ఎంటమీబా కోలై

7. క్రింది అంతర పరాన్నజీవులలో ఏది శిశు ఉత్పాదకత లక్షణాన్ని చూపిస్తుంది. [AIPMT 2015]
అ) ఎన్‌సైక్లో స్టోమా డుయోడినేట్ (*Ancylostoma duodenale*)
ఆ) ఎంటిరోబియస్ వెర్మిక్యులారిస్ (*Enterobius vermicularis*)
ఇ) ట్రయికిమెల్లా స్పైరాలిస్ (*Trichimella spiralis*)
ఈ) అస్కారిస్ లుంబ్రికాయిడిస్ (*Ascaris lumbricoides*)

8. ఎంటమీబా హిస్టోలైటికా యొక్క క్రియాశీల రూపం దీనిని ఆహారంగా తీసుకుంటుంది. [AIPMT 2015]
అ) ఎర్ర రక్త కణాలు పెద్దప్రేగు యొక్క శ్లేష్మం మరియు ఉప శ్లేష్మం
ఆ) పెద్ద ప్రేగులలోని శ్లేష్మము మరియు ఉప శ్లేష్మము మాత్రమే
ఇ) ప్రేగులలోని ఆహారము
ఈ) రక్తం మాత్రమే

9. ఎయిడ్స్‌కు సంబంధించి క్రింది వాటిలో ఏది సరైనది? [AIPMT PRE 2010]
అ) ఈ వ్యాధి సోకిన వ్యక్తితో కలిసి ఆహారం తినడం ద్వారా HIV వ్యాప్తి చెందుతుంది
ఆ) మాదకద్రవ్యాల బానిసలు HIV సంక్రమణకు తక్కువ గ్రహణశీలతలుగా ఉంటారు
ఇ) ఎయిడ్స్ రోగులు సరైన సంరక్షణ మరియు పోషణతో 100% పూర్తిగా నయమవుతున్నారు.
ఈ) వ్యాధికారక HIV రెట్రోవైరస్ సహాయక T–లింఫోసైట్ల (helper T-lymphocytes) లోనికి ప్రవేశించి వాటి సంఖ్యను తగ్గిస్తాయి.

Competitive Questions for Higher studies.indd 298 11-03-2023 12:26:15

10. వ్యాధులు మరియు రోగనిరోధకతకు సంబంధించి సరైన వాక్యమును ఎంచుకోండి. [AIPMT MAINS 2011]

అ) కొన్ని కారణాల వల్ల B మరియు T లింఫోసైట్లు దెబ్బతిన్నట్లయితే శరీరం ఒక వ్యాధికారకానికి వ్యతిరేకంగా ప్రతిరక్షకాలను (antibodies) ఉత్పత్తి చేయవు.

ఆ) చనిపోయిన/క్రియారహితమైన వ్యాధికారక ఇంజక్షన్ నిష్క్రియాత్మక రోగనిరోధక శక్తిని ఇస్తుంది.

ఇ) హెపటైటిస్ "బి" వ్యాక్సిన్ యొక్క భారీ ఉత్పత్తిలో కొన్ని ప్రోటోజోవాలు ఉపయోగించబడ్డాయి

ఈ) పాము కాటుకు వ్యతిరేకంగా ఉపయోగించు పాము యాంటీవీనమ్ ఇంజక్షన్ క్రియాశీల రోగనిరోధక తకు ఉదాహరణ

11. రోగనిరోధకశక్తికి సంబంధించి ఏది సరైనది? [AIPMT MAINS 2012]

అ) మసూచి వ్యాధి కారకానికి వ్యతిరేకంగా ప్రతిరక్షకాలను T – లింఫోసైట్లు ఉత్పత్తిచేస్తాయి.

ఆ) ప్రతిరక్షకాలు ప్రోటీన్ అణువులు వీటిలో ప్రతి ఒక్కటీ నాలుగు తేలిక గొలుసులను కలిగి ఉంటాయి.

ఇ) మూత్రపిండాల మార్పిడిని తిరస్కరించడం B – లింఫోసైట్ల యొక్క పని

ఈ) రక్తపింజర (వైపర్) పాము కాటుకు చికిత్స చేయడానికి ముందుగా రూపొందించిన ప్రతిరక్షకాలను ఇంజక్ట్ చేయాలి

12. క్రింది వాటిలో మూడు క్యాన్సర్ కణాల లక్షణాలు ఒకటి మాత్రం కాదు, అది ఏది? [AIPMT PRE 2012]

అ) అవి ముఖ్యమైన పోషకాల కోసం సాధారణ కణాలతో పోటీపడతాయి

ఆ) అవి ఏర్పడే ప్రాంతానికి పరిమితం కావు.

ఇ) అవి అనియంత్రిత పద్ధతిలో విభజింపబడుతాయి.

ఈ) అవి కాంటాక్ట్ ఇన్హిబిషన్ చూపిస్తాయి

13. ఏ దశలలో HIV సంక్రమణ సాధారణంగా ఎయిడ్స్ లక్షణాలను చూపిస్తుంది [AIPMT 2014]

అ) ఈ వ్యాధి సోకిన వ్యక్తితో లైంగిక సంబంధం జరిపిన 15 రోజుల్లో

ఆ) ఈ వ్యాధి సోకిన రెట్రోవైరస్ అతిథి కణాలలోనికి ప్రవేశించినపుడు

ఇ) HIV పెద్ద సంఖ్యతో సహాయక T – లింఫోసైట్‌లకు నష్టం కలిగించినప్పుడు

ఈ) రివర్స్ ట్రాన్స్క్రిప్టేజ్ ద్వారా వైరస్ DNA ఉత్పత్తి అయినప్పుడు

14. ప్రతి వ్యాధిని దానికి సరైన వ్యాక్సిన్ (టీకా)తో జతపరచండి. [AIPMT 2015]

a)క్షయ (Tuberculosis)	i) హాని చేయని వైరస్
b)కోరింత దగ్గు (Whooping cough)	ii) క్రియారహిత విషపదార్థం
c)డిప్తీరియా	iii) చంపబడిన బ్యాక్టీరియా
d)పోలియో	iv) హాని చేయని బ్యాక్టీరియా

	ఎ)	బి)	సి)	డి)
అ)	(ii)	(i)	(iii)	(iv)
ఆ)	(iii)	(ii)	(iv)	(i)
ఇ)	**(iv)**	**(iii)**	**(ii)**	**(i)**
ఈ)	(i)	(ii)	(iv)	(iii)

15. AIDS వ్యాధికారక జీవి HIV కి సంబంధించి ఈ క్రింది వాటిలో ఏది సరైనది? [NEET-II, 2016]

అ) HIV అనేది ఆచ్ఛాదం ఉన్న వైరస్ ఇది రెండు సారూప్య అణువుల ఒంటరి పోగు RNA మరియు రెండు అణువుల ఉత్ప్రమణ అనులేఖనం (రివర్స్ ట్రాన్స్‌క్రిప్టేజ్)ను కలిగి ఉంటుంది

ఆ) HIV అనేది ఆచ్ఛాదం లేని రిట్రోవైరస్.

ఇ) HIV తప్పించుకోదు, కానీ ఆర్జిత రోగనిరోధక ప్రతిస్పందనపై దాడి చేస్తుంది

ఈ) HIV ఆచ్ఛాదమున్న వైరస్. ఇది ఒక అణువు ఒంటరి పోగు RNA మరియు ఒక అణువు రివర్స్ ట్రాన్స్‌క్రిప్టేజ్‌ను కలిగి ఉంటుంది

అధ్యాయము – 9

మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మజీవులు

(Microbes in Human Welfare)

1. గృహసంబంధ మురుగునీరు నది నీటిలో కలిసినపుడు [AIPMT MAINS 2010]

అ) ఎలుక వంటి చిన్న జంతువులు నది నీటిని తాగిన తర్వాత మరణిస్తాయి

Competitive Questions for Higher studies.indd 299 11-03-2023 12:26:15

ఆ) పెరిగిన సూక్ష్మజీవుల చర్యల వలన ఇనుము వంటి సూక్ష్మపోషకాలను విడుదల చేస్తాయి

ఇ) పెరిగిన సూక్ష్మజీవుల చర్యల వలన కరిగిన ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగించుకుంటాయి

ఈ) మలినాలు 0.1 శాతం మాత్రమే ఉన్నందున, నది నీరు త్రాగడానికి ఇప్పటికీ అనుకూలంగా ఉంది

2. క్రింది వాక్యములలో సరైన దానిని ఎంచుకోండి. [AIPMT PRE 2010]

అ) జంతు వ్యర్థాలపై వాయుసహిత బ్యాక్టీరియా యొక్క చర్యల వలన జీవ ఇంధనము ఉత్పత్తి అవుతుంది

ఆ) మెథనో బ్యాక్టీరియం అనునది పశువుల జీర్ణాశయంలో కనిపించే వాయుసహిత బ్యాక్టీరియం

ఇ) గోబర్ గ్యాస్ అని సాధారణంగా పిలువబడే జీవ ఇంధనం అనునది స్వచ్ఛమైన మీథేన్

ఈ) సక్రియం చేయబడిన బురద అవక్షేపం మురుగునీటి శుద్ధి కర్మాగారం యొక్క సెటిల్మెంట్ (అవక్షేపన) తొట్టెలో వాయుసహిత బ్యాక్టీరియా యొక్క సరైన మూలం

3. ఈ క్రింది నాలుగు వాక్యములను (ఎ నుండి డి) చదవండి. [AIPMT MAINS 2012]

ఎ) అప్పుడే పుట్టిన శిశువుకు ముర్రుపాలు (కొలోస్ట్రమ్) సిఫార్సు చేయబడింది, ఎందుకంటే దీనిలో ప్రతి జనకాలు పుష్కలంగా ఉంటాయి.

బి) చికున్ గున్యా ఒక గ్రామ్ నెగటివ్ బ్యాక్టీరియా వల్ల కలుగును

సి) కణజాల సంవర్ధనం (Tissue culture) వైరస్ సహిత మొక్కలను పొందడంలో ఉపయోగకరంగా ఉందని నిరూపించబడింది.

డి) పులియబెట్టిన ద్రాక్ష రసమును కాచి వడబోయుట (Distillation) ద్వారా బీరు తయారు చేయబడుతుంది.

పై వాటిలో ఎన్ని వాక్యములు తప్పైనవి

అ) మూడు ఆ) నాలుగు ఇ) ఒకటి ఈ) రెండు

4. ఈ క్రింది వాటిలో ఏది లోతైన సముద్రపు నీటిలో ఉంటుంది [AIPMT 2013]

అ) ఆర్కి బ్యాక్టీరియా

ఆ) యూబ్యాక్టీరియా

ఇ) నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు

ఈ) పూతికాహార శిలీంధ్రాలు

5. మురికి నీటి శుద్ధీకరణలో ఉత్పత్తియగు జీవ ఇంధనం వీటిని కలిగి ఉంటుంది. [AIPMT 2015]

అ) మీథేన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, కార్బన్‌డయాక్సైడ్

ఆ) మీథేన్, ఆక్సిజన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్

ఇ) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, మీథేన్, సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్

ఈ) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, నైట్రోజన్, మీథేన్

6. వాయురహిత బురద జీర్ణకాలు ఏ వాయువులను ఉత్పత్తి చేయును? [AIPMT 2014]

అ) మీథేన్ మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్ (CO_2) ను మాత్రమే

ఆ) మీథేన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్

ఇ) మీథేన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ మరియు ఆక్సిజన్

ఈ) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్

7. ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన సూక్ష్మజీవుల జాబితాను మరియు వాటి ప్రాముఖ్యతను జతపరచండి. [RE-AIPMT 2015]

అ) సాకరోమైసిస్ సెర్వీసియే	i) రోగనిరోధక శక్తిని తగ్గించే ఏజెంట్ (కారకాలు)లను ఉత్పత్తి చేయుట
ఆ) మోనాస్కస్ పర్ప్యూరియస్	ii) స్విస్ జున్నును పరిపక్వం చేయుట
ఇ) ట్రైకోడెర్మా పాలిస్పోరం	iii) ఇథనాల్ యొక్క వాణిజ్య ఉత్పత్తి
ఈ) ప్రొపియోని బ్యాక్టీరియం షెర్మాని	iv) రక్త కొలెస్ట్రాల్‌ను తగ్గించే ఏజెంట్‌లను ఉత్పత్తి చేయుట

అ) (iv) (iii) (ii) (i) ఆ) (iv) (ii) (i) (iii)

ఇ) (iii) (i) (iv) (ii) **ఈ) (iii) (iv) (i) (ii)**

8. క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికలో ఏది తప్పుగా జతపరచడమైనది [NEET – I, 2016]

సూక్ష్మజీవి	ఉత్పత్తి	ఉపయోగం
అ) ట్రైకోడెర్మా పాలీస్పోరమ్	సైక్లోస్పోరిన్ – A	రోగనిరోధకతను తగ్గించు మందు
ఆ) మోనాస్కస్ పర్ప్యూరియస్	స్టాటిన్స్	రక్త కొలెస్ట్రాల్ తగ్గించడం
ఇ) స్ట్రెప్టోకోకస్	స్ట్రెప్టోకైనేజ్	రక్త నాళాలలో ఉండు క్లాట్ (గడ్డకట్టుట)లను తొలగించడం.
ఈ) క్లోస్ట్రిడియం బ్యూటిలికం	**లిపేజ్**	**నూనె మరకలను తొలగించడం**

Competitive Questions for Higher studies.indd 300 11-03-2023 12:26:15

9. వరుస – I ని వరుస – II తో జతపరచండి. మరియు క్రింద ఇచ్చిన సంకేతాలను ఉపయోగించి సరైన దానిని ఎన్నుకొనుము. [NEET – II, 2016]

వరుస I	వరుస II
A. సిట్రిక్ ఆమ్లము	1. ట్రైకోడెర్మా
B. సైక్లోస్పోరిన్ – A	2. క్లోస్ట్రిడియం
C. స్టాటిన్స్	3. ఆస్పెర్జిల్లస్
D. బ్యుటిరిక్ ఆమ్లము	4. మోనాస్కస్

అ) A:3, B:1, C:4, D:2 ఆ) A:1, B:4, C:2, D:3

ఇ) A:3, B:4, C:1, D:2 **ఈ) A:3, B:1, C:2, D:4**

అధ్యాయము – 10
జీవ సాంకేతిక శాస్త్రము మరియు దాని అనువర్తనాలు
(Biotechnology and Its Application)

1) జన్యు ఇంజనీరింగ్ (జన్యుయాంత్రిక శాస్త్రం)ను విజయవంతంగా దేనిని ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు? [AIPMT RE 2010]

అ) మానవులలో ఉపయోగించడానికి ముందు పోలియో టీకాను పరీక్షించడానికి ఉపయోగించు జన్యుపరివర్తిత ఎలుకలు

ఆ) కొన్ని క్రొత్త గుండె జబ్బులకు క్రొత్త చికిత్సలను అధ్యయనం చేయడానికి జన్యు పరివర్తనంలో నమూనాలు

ఇ) నెయ్యి ఉత్పత్తికి అధిక కొవ్వు గల పాలను ఉత్పత్తి చేసే జన్యుపరివర్తిత ఆవు – రోసీ

ఈ) వ్యవసాయ పనుల కోసం అధిక శక్తి గల ఎద్దుల వంటి జంతువులు

2. ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన నాలుగు వాక్యములను (ఎ నుండి డి) చదివి వాటిలో తప్పులు గల రెండు వాక్యములను తెలపండి. [AIPMT MAINS 2011]

ఎ) మొట్టమొదటి జన్యుపరివర్తిత గేదె, రోసీ పాలను ఉత్పత్తి చేసింది దీనిలో మానవ ఆల్ఫా –లాక్టాల్బ్యూమిన్ సమృద్ధిగా ఉంది.

బి) ఇతర స్థూల కణాల (macromolecules) నుండి DNAను వేరు చేయడానికి రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైములను ఉపయోగిస్తారు

ఇ) rDNA సాంకేతికత దశల్లో డౌన్‌స్ట్రీమ్ పద్ధతి ఒకటి.

ఈ) హాని కలిగించని వ్యాధికారక వాహక (vectors) rDNA ను అతిథేయిలోనికి బదిలీ చేయడానికి కూడా ఉపయోగిస్తారు.

ఏ రెండు వాక్యాలలో తప్పులు కలవు

అ) బి మరియు సి ఆ) సి మరియు డి

ఇ) ఎ మరియు సి ఈ) ఎ మరియు బి

3. పునఃసంయోజన (Recombinant) బ్యాక్టీరియాల యొక్క సమూహాలు పునఃసంయోజన చెందని (Non-Recombinant) బ్యాక్టీరియాల యొక్క నీలిరంగు సమూహం కంటే భిన్నంగా తెల్లగా కనిపిస్తాయి, కారణమేమి? [AIPMT 2013]

అ) పునఃసంయోజన చెందని (Non-Recombinant) బ్యాక్టీరియా β- గాలక్టోసైడేజ్‌ను కలిగి ఉంటుంది.

ఆ) పునఃసంయోజన చెందని బ్యాక్టీరియాలోకి α-గాలక్టోసిడేస్‌ను చొప్పించు నిష్క్రియమగుట

ఇ) పునఃసంయోజన చెందే బ్యాక్టీరియాలోకి α-గాలక్టోసిడేస్‌ను చొప్పించు నిష్క్రియమగుట

ఈ) పునఃసంయోజన బ్యాక్టీరియాలో గ్లైకోసైడేజ్ ఎంజైము నిష్క్రియమగుట

4. ప్రజా సేవల కొరకు GM జీవిని ప్రవేశపెట్టే GM పరిశోధన మరియు భద్రతను, ఏ భారత ప్రభుత్వ సంస్థ నియంత్రిస్తుంది? [AIPMT 2015]

అ) జీవ భద్రత కమిటి (Bio-safety committee)

ఆ) ఇండియన్ కౌన్సిల్ ఆఫ్ అగ్రికల్చరల్ రీసెర్చ్

ఇ) జెనటిక్ ఇంజనీరింగ్ అప్రూవల్ కమిటి

ఈ) రీసెర్చ్ కమిటి ఆన్ జెనెటిక్ మానిప్యులేషన్

5. జెనెటిక్ ఇంజినీరింగ్‌లో ఆసక్తి ఉన్న DNS సెగ్మెంట్ (జన్యువు)ను వాహకం ద్వారా అతిథేయి కణానికి బదిలీ చేయబడుతుంది. ఈ విషయంలో క్రింది నాలుగు ఏజెంట్లను (A నుండి D) పరిగణించి, వీటిలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ వాహకంగా ఉపయోగించగల సరియైన ఎంపిక ఎంచుకోండి. [AIPMT MAIN 2010]

A) బ్యాక్టీరియా B) ప్లాస్మిడ్

C) ప్లాస్మోడియం D) బ్యాక్టీరియాఫేజ్

అ) (A) (B) మరియు (D) మాత్రమే

ఆ) (A) మాత్రమే

ఇ) (A) మరియు (C) మాత్రమే

ఈ) (B) మరియు (D) మాత్రమే

6. DNA లోని క్రింది పాలిండ్రోమిక్ బేస్ స్వీక్వెన్స్ (ఆధార వరుస క్రమాలు)లలో, దేనిని ఒక ప్రత్యేకమైన రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైము ద్వారా మధ్యలో సులభముగా కత్తిరించవచ్చు. [AIPMT PRE 2010]

Competitive Questions for Higher studies.indd 301 11-03-2023 12:26:16

అ) 5' – CGTTCG – 3' 3' – ATGGTA - 5'

ఆ) 5' - GATATG -3' 3' – CTACTA - 5'

ఇ) **5' – GAATTC – 3' 3' – CTTAAG - 5'**

ఈ) 5' – CACGTA -3' 3' – CTCAGT - 5'

7. రెస్ట్రిక్షన్ ఎండోన్యూక్లియేజ్‌లు అనునవి ఎంజైములు. ఇవి [AIPMT PRE 2010]

అ) DNA అణువులోని నిర్ధిష్ట స్థానాన్ని కత్తిరిస్తుంది.

ఆ) DNA లిగేజ్ యొక్క బైండింగ్ కోసం ఒక నిర్ధిష్ట న్యూక్లియోటైడ్ క్రమాన్ని గుర్తిస్తుంది.

ఇ) DNA పాలిమరేజ్ ఎంజైము యొక్క చర్యను కట్టడి చేస్తుంది.

ఈ) DNA అణువు చివరల నుండి న్యూక్లియోటైడ్‌లను తొలగిస్తుంది.

8. కలిపే బయోరియాక్టర్ల ట్యాంకు (Stirred – tank bioreactors) దీని కోసం రూపొందించబడ్డాయి. [AIPMT PRE 2010]

అ) ఉత్పత్తికి సంరక్షణకారులను చేర్చడం

ఆ) ఉత్పత్తి యొక్క శుద్ధీకరణ

ఇ) వర్ధన కంటైనర్‌లో వాయురహితంగా ఉండడం

ఈ) ప్రక్రియ పూర్తియగు వరకు ఆక్సిజన్ లభించేలా చేయడం

9. EcoRI అని పిలువబడే రెస్ట్రిక్షన్ ఎండోన్యూక్లియేజ్‌లో 'co' భాగం దేనిని సూచిస్తుంది? [AIPMT PRE 2011]

అ) శరీర కుహరము (Coelom)

ఆ) సహ ఎంజైము (Coenzyme)

ఇ) కోలై (Coli)

ఈ) పెద్ద ప్రేగు (Colon)

10. PCR లో ఉపయోగించే DNA పాలిమరేజ్‌కు సంబంధించి నిజమైన స్థితి ఏది? [AIPMT PRE 2012]

అ) గ్రహీత కణాలలోకి ప్రవేశపెట్టిన DNA ను అతికించడానికి ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

ఆ) ఇది ఎంచుకోదగిన మార్కర్‌గా పనిచేస్తుంది.

ఇ) ఇది వైరస్ నుండి వేరుచేయబడింది.

ఈ) ఇది అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద చురుకుగా ఉంటుంది.

11. పరివర్తన కోసం DNA పూతపూయబడిన సూక్ష్మరేణువులను జీన్‌గన్ ద్వారా ఇంజెక్ట్ చేస్తాము. ఈ చిన్న రేణువులు ఏమిటి? [AIPMT PRE 2012]

అ) వెండి లేదా ప్లాటినం

ఆ) ప్లాటినం లేదా జింకు

ఇ) సిలికాన్ లేదా ప్లాటినం

ఈ) బంగారు లేదా టంగ్‌స్టన్

అధ్యాయము – 11

జీవరాశులు మరియు జనాభా
(Organisms and Population)

1. క్రింది వాటిలో ఏది సముచితంగా నిర్వచింపబడింది? [AIPMT MAINS 2010]

అ) అతిథేయి అనునది మరొక జీవికి ఆహారం అందించే ఒక జీవి.

ఆ) అమెన్సలిజం (Amensalism) అనేది ఒక జాతికి ప్రయోజనం చేకూర్చే ఒక సంబంధం, మరొక జీవిపై ప్రభావితం చూపదు.

ఇ) పరభక్షకాలు అనునది ఒక జీవి. ఇది ఆహారం కోసం ఇంకొక జీవిని పట్టుకొని చంపుతుంది.

ఈ) పరాన్న జీవి అనునది ఒక జీవి, ఇది ఎల్లప్పుడూ ఇతర జీవుల శరీరం లోపల నివసించును మరియు దానిని చంపవచ్చు.

2. క్రింద ఇవ్వబడిన నాలుగు వాక్యములను (1నుండి 4 వరకు) చదివి, వాటిలో రెండు సరియైన వాటిని ఎంచుకోండి. [AIPMT PRE 2010]

a) జింకను తినే సింహం మరియు ధాన్యాన్ని తినే పిచ్చుక జీవావరణ పరంగా వినియోగదారులు ఉండటంలో సమానంగా ఉంటాయి.

b) పరభక్షకాల నక్షత్ర చేప అయిన పిసాస్టర్ కొన్ని అకశేరుక (Invertebrates) జాతుల వైవిధ్యాన్ని నిర్వహించడానికి సహాయపడుతుంది.

c) పరభక్షకాలు చివరికి ఎర జాతుల విలుప్తానికి దారితీస్తాయి.

d) మొక్కలచే నికోటిన్, స్ట్రయిక్నైన్ వంటి రసాయనాల ఉత్పత్తి అనునది జీవక్రియ అపస్థితులు

రెండు సరియైన నాక్యములు

అ) బి మరియు సి ఆ) సి మరియు డి

ఇ) ఎ మరియు డి **ఈ) ఎ మరియు బి**

3. క్రింది వాటిలో ఏ రెండు మార్పులు (ఎ నుండి డి) సాధారణంగా మైదానాలలో జీవించువారు ఎత్తైన ప్రదేశాలకు (3500మీ లేదా అంతకంటే ఎక్కువ) వెళ్ళునపుడు సంభవిస్తాయి? [AIPMT PRE 2010]

Competitive Questions for Higher studies.indd 302 11-03-2023 12:26:16

A) ఎర్రరక్త కణాల పరిమాణం పెరుగుట
B) ఎర్రరక్త కణాల ఉత్పత్తి ఎక్కువగుట
C) శ్వాస వేగము పెరుగుతుంది
D) థ్రాంబోసైట్లు (రక్తఫలకికల) సంఖ్య పెరుగుతుంది.
అ) (B) మరియు (C) ఆ) (C) మరియు (D)
ఇ) (A) మరియు (D) ఈ) (A) మరియు (B)

4. క్రింది నాలుగు పరిస్థితులను (ఎ నుండి డి) చదివి, వాటిలో సరియైన జతను ఎడారి బల్లులలో పరిసరానికి అనుకూలనాలు (Adaptation) గా ఎన్నుకోండి. [AIPMT PRE 2011]

పరిస్థితులు:
A) అధిక ఉష్ణోగ్రతను తప్పించుకొనుటకు భూమిలో బొరియలు చేయుట
B) అధిక ఉష్ణోగ్రత సమయంలో శరీరం నుండి వేడిని వేగంగా కోల్పోవడం
C) తక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఉన్నప్పుడు ఎండకాచుకోవడం
D) చర్మంలో ఉండు మందమైన క్రొవ్వు చలిని నిరోధిస్తుంది.
అ) (A) మరియు (C) ఆ) (B) మరియు (D)
ఇ) (A) మరియు (B) ఈ) (C) మరియు (D)

5. దాదాపు ఆరు నెలల క్రిందట మైదానం నుండి దగ్గరలో నుండి రొహ్తాంగ్‌పాస్‌ను (ఎత్తైన ప్రదేశం) ఆనుకొనియున్న ప్రాంతానికి వలస వచ్చిన ప్రజలు [AIPMT PRE 2012]
అ) ఎక్కువ **RBC** లను కలిగి ఉండి మరియు హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్‌తో తక్కువ బంధాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
ఆ) కాలిబంతి (Football) వంటి క్రీడలను ఆడుటకు శారీరకంగా సరిపోరు.
ఇ) వికారం, అలసట వంటి లక్షణాలలో ఎత్తుగా ఉన్నను లోపాలతో (రుగ్మత) బాధపడుతారు.
ఈ) ఎర్రరక్త కణాల సంఖ్య సాధారణంగా ఉంటుంది. కానీ హీమోగ్లోబిన్‌లో ఆక్సిజన్‌తో బంధం ఏర్పరచుకొనే లక్షణం చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది.

6. ఒక జీవశాస్త్రజ్ఞుడు ఒక గిడ్డంగిలో పిల్లల యొక్క జనాభాను అధ్యయనం చేసాడు. సగటు జననాలు 250, సగటు మరణాలు 240, వలస వచ్చినవి 20 మరియు వలస వెళ్ళినవి 30. జనాభాలో నికర పెరుగుదల ఎంత?
అ) 10 ఆ) 15 ఇ) 05 **ఈ) సున్న**

7. వేర్వేరు జాతులకు చెందిన జీవరాశులు ఒకే ఆవాసంలో నివసించి, క్రియాత్మకంగా ఒకదానికొకటి ఆధారపడివుంటే, దానిని [RE-AIMPT 2015]
అ) జీవ సంబంధ సమాజం (బయోటిక్ కమ్యూనిటీ)
ఆ) జీవావరణ వ్యవస్థ
ఇ) జనాభా (Population)
ఈ) జీవావరణ గూడు

8. గాస్ యొక్క పోటీమినహాయింపు సూత్రం (Gause's principle of competitive exclusion) దీనిని పేర్కొంటుంది. [NEET – I, 2016]
అ) సమృద్ధిగా ఉండు జాతులు, పోటీ ద్వారా తక్కువ సమృద్ధిగా ఉండు జాతులను మినహాయిస్తాయి.
ఆ) ఒకే వనరులకు పోటీ, వేర్వేరు ఆహార ప్రాధాన్యతలను కలిగియున్న ప్రజాతులను మినహాయిస్తుంది.
ఇ) ఏ రెండు జాతులు, పరిమితమైన ఒకే వనరుల కోసం ఒకే గూటిని నిరవధికంగా ఆక్రమించలేవు.
ఈ) పెద్ద జీవులు పోటీ ద్వారా చిన్న జీవులను మినహాయిస్తాయి.

9. లాజిస్టిక్ మోడల్‌ను అనుసరించి ఎప్పుడు జనాభా పెరుగుదల రేటు సున్నాకి సమానమవుతుంది. లాజిస్టిక్ మోడల్ dN/dt=rN(1-N/K) గా ఇవ్వబడినది. [NEET – I, 2016]
అ) N/K ఖచ్చితంగా ఒకటి అయినపుడు
ఆ) N నివాస స్థలాల సామర్థ్యానికి దగ్గరగా ఉన్నప్పుడు
ఇ) N/K సున్నాకు సమానమైనప్పుడు
ఈ) జనన శాతం కంటే మరణాల శాతం ఎక్కువైనప్పుడు

అధ్యాయము – 12
జీవ వైవిధ్యము మరియు పరిరక్షణ
(Biodiversity and conservation)

1. జీవవైవిధ్యము గురించిన సరియైన వాక్యమును ఎంచుకోండి. [AIPMT MAINS 2012]
అ) Bt ప్రత్తిని పెద్ద ఎత్తున నాటడం జీవవైవిధ్యంపై ప్రతికూల ప్రభావాన్ని చూపదు.
ఆ) పశ్చిమ కనుమలు అధిక సంఖ్యలో జాతులను మరియు స్థానిక జాతులను కలిగియున్నది.
ఇ) జీవవైవిధ్య పరిరక్షణ అనేది అభివృద్ధి చెందిన దేశాలు అనుసరించే ఒక విధానము

Competitive Questions for Higher studies.indd 303 11-03-2023 12:26:16

ఈ) రాజస్థాన్ మరియు గుజరాత్ ఎడారి ప్రాంతాలు చాలా అధిక స్థాయిలో ఎడారి జంతుజాతులను మరియు అనేక అరుదైన జంతువులను కలిగియున్నాయి.

2. పవిత్రమైన వనాలు (Sacred groves) ప్రత్యేకంగా దీనికి ఉపయోగపడుతాయి.

అ) మట్టికోత (మృత్తికా క్రమక్షయం)ను (Soil erosion) నివారించుట

ఆ) నదులలో ఏడాది పొడవునా నీటి ప్రవాహం

ఇ) అరుదైన మరియు అపాయ స్థితిలో నుండు జాతులను పరిరక్షించడం

ఈ) పర్యావరణ అవగాహనను కలిగించడం

3. ప్రపంచంలో అత్యధిక సంఖ్యలో జాతులకు ప్రాతినిధ్యం వహించేవి [AIPMT PRE 2012]

అ) శిలీంధ్రాలు (Fungi) ఆ) నాచులు (Mosses)

ఇ) శైవలాలు (Algae) ఈ) లైకెన్స్ (Lichens)

4. క్రింది వాటిలో ఏది ఎక్స్‌సిటూ (బహిర్గత పరిరక్షణ) మొక్కల పరిరక్షణలో ఉపయోగపడదు? [AIPMT PRE 2012]

అ) క్షేత్ర జన్యు బ్యాంకులు ఆ) విత్తన బ్యాంకులు

ఇ) పోడు వ్యవసాయం ఈ) మొక్కల ఉద్యానవనం

5. క్రింది వాటిలో ఏ రెండు జతలు సరిగ్గా జతపరచబడి ఉన్నాయి? [AIPMT 2015]

అ) అంతర్గత పరిరక్షణ – జాతీయ ఉద్యానవనము
బహిర్గత పరిరక్షణ – మొక్కల ఉద్యానవనము

ఆ) అంతర్గత పరిరక్షణ – క్రయోప్రిజర్వేషన్
బహిర్గత పరిరక్షణ – వన్య ప్రాణుల శరణాలయం

ఇ) అంతర్గత పరిరక్షణ – విత్తన బ్యాంకు
బహిర్గత పరిరక్షణ – జాతీయ ఉద్యానవనము

ఈ) అంతర్గత పరిరక్షణ – కణజాల సంవర్ధనము
బహిర్గత పరిరక్షణ – పవిత్రమైన వనాలు

6. సజీవంగాను మరియు సారవంతంగాను, అపాయ స్థితిలో ఉండు జాతుల సంయోగ బీజాల (Gametes) యొక్క అతిశీతలమును కలిగించు పరిసర సాధనములను ఈ విధంగా సూచించవచ్చును. [AIPMT 2015]

అ) జీవ వైవిధ్యము యొక్క అంతర్గత పరిరక్షణ

ఆ) జీవవైవిధ్యము యొక్క అధునాతన బహిర్గత పరిరక్షణ

ఇ) పవిత్ర వనాల అంతర్గత పరిరక్షణ

ఈ) జీవవైవిధ్యము యొక్క అంతర్గత క్రయో పరిరక్షణ

7. ఒక నిర్ధిష్ట ప్రాంతానికి పరిమితం చేయబడిన మరియు మరెక్కడా కనిపించని జాతులను ఏమని పిలుస్తారు?

అ) గ్రహాంతర (Alien) **ఆ) స్థానిక (Endemic)**

ఇ) అరుదైన (Rare) ఈ) కీస్టోన్ (Keystone)

8. క్రింది వాటిలో ఏ జాతీయ ఉద్యానవనము ప్రసిద్ధ కస్తూరి జింకలు లేదా హాంగల్‌కు నిలయం? [NEET-II, 2016]

అ) బాంధవ్‌ఘర్ జాతీయ ఉద్యానవనం, మధ్యప్రదేశ్

ఆ) ఈగల్‌సెన్ట్ వన్యప్రాణుల శరణాలయం, అరుణాచలప్రదేశ్

ఇ) దచిగాం జాతీయ ఉద్యానవనం, జమ్ము మరియు కాశ్మీరు

ఈ) కైబుల్ లాయ్‌జొవా జాతీయ ఉద్యానవనము, మణిపూర్

అధ్యాయము – 13

పర్యావరణ సమస్యలు (Environmental Issues)

1. DB అనునది దేని యొక్క పరిమాణాత్మక వ్యక్తీకరణకు ఉపయోగించే ప్రామాణిక సంక్షిప్తీకరణ [AIPMT PRE -2010]

అ) ఒక మాధ్యమంలో బాక్టీరియా యొక్క సాంద్రత

ఆ) ఒక నిర్ధిష్ట కాలుష్య కారకం

ఇ) ఒక వర్దనంలో నుండు బహిర్గత బాసిల్లస్

ఈ) ఒక నిర్ధిష్ట పురుగు మందు

2. క్రింద ఇవ్వబడిన సంక్షిప్త నామాలలో దేని యొక్క విస్తరణ రూపం సరియైనది? [AIPMT PRE-2011]

a)UNEP	United Nations Environmental Policy
b)EPA	Environmental Pollution Agency
c)IUCN	**International Union for Conservation of Nature and Natural Resources**
d)IPCC	International Penal for climate Change

3. DDT ని విస్తృతంగా ఉపయోగించిన ప్రాంతంలో పక్షుల జనాభా గణనీయంగా తగ్గిపోవుటకు కారణం [AIPMT PRE-2012]

అ) పక్షులు గుడ్లు పెట్టడం మానేశాయి

ఆ) ఈ ప్రాంతంలో వానపాములు నిర్మూలించబడ్డాయి

ఇ) పాములు పక్షులను ప్రత్యేక ఆహారంగా తీసుకొన్నాయి

ఈ) అనేక పక్షులు గుడ్లు పెట్టబడినవి, కానీ పొదగబడలేదు.

Competitive Questions for Higher studies.indd 304 11-03-2023 12:26:16

4. జీవ రసాయన ఆక్సిజన్ కొరత (BOD) ను కొలవడం అనే పద్ధతిని దేనికి ఉపయోగిస్తారు? [AIPMT PRE-2012]

అ) మురికి నీటిలో గల సేంద్రీయ పదార్థాల మొత్తాన్ని అంచనా వేయడం

ఆ) నూనెతో నడిచే ఆటోమొబైల్ ఇంజన్ల సామర్థ్యాన్ని తెలుసుకోవడం

ఇ) వాణిజ్య ప్రమాణాలలో పెరుగును ఉత్పత్తి చేయుటలో సాకరోమైసిన్ సెర్వీవీసియే యొక్క చర్యను కొలవడం

ఈ) RBC ల యొక్క ఆక్సిజన్ సరఫరా చేయు సామర్థ్యమును గురించి తెలుసుకోవడం

5. ఒక రసాయనిక పరిశ్రమ ఎగ్జాస్ట్‌లో స్మ్రబ్బర్స్ దేనిని తొలగిస్తుంది?

అ) సల్ఫర్ డైఆక్సైడ్ వంటి వాయువులు

ఆ) 5 మైక్రోమీటర్ లేదా ఎక్కువ పరిమాణం గల పదార్థాలను

ఇ) ఓజోన్ మరియు మీథేన్ వంటి వాయువులను

ఈ) 2.5 మైక్రోమీటర్ లేదా అంతకంటే తక్కువ పరిమాణం గల పదార్థాలు

6. రేచెల్ కార్సన్స్ యొక్క ప్రసిద్ధి గాంచిన పుస్తకం "సైలెంట్ స్ప్రింగ్" దేనికి సంబంధించినది? [AIPMT-2015]

అ) కీటకనాశిని కాలుష్యము

ఆ) శబ్ద కాలుష్యము

ఇ) జనాభా పెరుగుదల

ఈ) జీవావరణ నిర్వహణ

7. విష పదార్థాల సాంద్రత ప్రతి ఒక వరుస పోషక స్థాయిలలో పెరుగుటను ఏమంటారు? [RE AIPMT-2015]

అ) బయోడిటీరియోరేషన్

ఆ) బయోట్రాన్స్‌ఫర్మేషన్

ఇ) బయో–జియో కెమికల్ సైక్లింగ్

ఈ) బయోమాగ్నిఫికేషన్

8. గృహసంబంధ మురికి నీరు ప్రవహించుట వలన, అధిక సేంద్రీయ వ్యర్థాలతో కూడిన నదిలో ఏ ఫలితం ఏర్పడవచ్చు? [NEET-I, 2016]

అ) శైవల సమూహం కారణంగా నది తొందరగా ఎడిపోవడం

ఆ) నీటి ఆహార జాలకపు జీవరాశుల జనాభా పెరగడం

ఇ) జీవ విచ్ఛిత్తి చెందు పోషకాల కారణముగా అధిక చేపల ఉత్పత్తి

ఈ) ఆక్సిజన్ లేకపోవడం వలన చేపలు మరణించడం

9. సేంద్రీయ వ్యర్థాలతో సమృద్ధిగా ఉండే సరస్సుకు ఫలితం [NEET-II, 2016]

అ) శైవల సమూహం కారణంగా సరస్సు ఎండిపోవడం

ఆ) అధిక పోషకాల వలన చేపల జనాభా పెరగడం

ఇ) ఆక్సిజన్ లేకపోవడం వలన చేపలు మరణించడం

ఈ) ఖనిజాలు కారణంగా జలచర జీవుల జనాభా పెరుగుతుంది.

10. నీటి ఆహార గొలుసులో అత్యధిక DDT గాఢత దేనిలో సంభవిస్తుంది? [NEET-II, 2016]

అ) సీగల్ (Seagull)

ఆ) ఎండ్రకాయ (Crab)

ఇ) కణము (Cell)

ఈ) వృక్ష ప్లవకాలు (Phytoplankton)

Competitive Questions for Higher studies.indd 305 11-03-2023 12:26:16

పన్నెండవ తరగతి
జంతుశాస్త్ర ప్రయోగాలు

జంతుశాస్త్ర ప్రయోగ దీపిక
సాధారణ సూచనలు

గరిష్ఠ ప్రయోజనం మరియు శిక్షణ పొందుటకు విద్యార్థులు ఈ క్రింది సూచనలను పాటించవలసిన అవసరం ఉంది.

1. విద్యార్థులు అన్ని ప్రయోగ తరగతులకు తప్పని సరిగా హాజరు కావాలి. ప్రాక్టికల్‌లోని ప్రతి ప్రయోగం ముఖ్యంగా పాఠ్యాంశములకు సంబంధించినది అగును.
2. ఈ ప్రయోగ దీపికను ప్రయోగ తరగతులకు తీసుకురావలెను.
3. ప్రయోగ తరగతులకు వెళ్ళేటప్పుడు పేనా, పెన్సిలు (HB), రబ్బరు, స్కేలు మరియు చిన్న చేతి తువాలు తీసుకురావలెను.
4. పరిశీలన నోటు పుస్తకములో ప్రయోగం యొక్క పేరు, తేది మరియు గుర్తింపులను నమోదు చేయవలెను.
5. ఉపాధ్యాయులు ఇచ్చిన సూచనలను శ్రద్ధగా గమనించవలెను.
6. ప్రదర్శనకు ఉంచబడిన స్లైడ్‌లు లేదా నమూనాను పరిశీలించి మీకు కనిపించే విధంగా నిర్మాణమును పరిశీలన నోటు పుస్తకములో పటమును గీయవలెను. పటమును గీయుటకు పెన్సిల్‌ను ఉపయోగించవలెను.
7. ప్రయోగాలు చేయు సమయములో ఇతరులను సంప్రదించుటగాని లేదా వారి యొక్క కొలతలు మరియు పరిశీలనను గమనించకూడదు.
8. సూక్ష్మదర్శిని క్రింద వస్తువు సరిగ్గా కనిపించని యెడల వెంటనే ఉపాధ్యాయుని దృష్టికి తీసుకురావలెను.
9. గుర్తించుటకు ఉంచిన పరికరాలు లేదా నమూనాలను తాకడము లేదా ఎత్తడము వంటివి చేయరాదు.
10. తయారుచేయబడిన స్లైడుకు మాత్రమే ప్రయోగ నోటు పుస్తకములో పటము గీయవలెను. సంబంధిత ప్రదర్శించు చిత్రాలను సేకరించి ప్రయోగ పుస్తకములోని ఇతర విభాగాలలో అతికించవలెను.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 306 03-02-2023 16:08:09

వ.సం.	ప్రయోగాలు	Page No
1	ఈస్టు ద్వారా కిణ్వన ప్రక్రియ	308
2	ఇవ్వబడిన నీటి నమూనాలలో రంగు మరియు pH ను నిర్ధారించుట.	309
3	భారతదేశ పటములో వన్యప్రాణుల శరణాలయాలు మరియు జాతీయ ఉద్యానవనాలను గుర్తించుట	310
4	మానవ మెండీలియన్ లక్షణాలు	312
5	ABO రక్త వర్గములు – ప్రదర్శన ప్రయోగము	314
	A మరియు B - తయారుచేయబడిన స్లైడులు	
6	మానవ శుక్రకణము	315
7	మానవ అండము	315
8	పారమీషియం – సంయుగ్మము	316
9	ఎంటమీబా హిస్టోలైటికా	316
10	థైమస్ – అడ్డుకోత	317
11	శోషరస కణుపు – అడ్డుకోత (T.S)	317
	C - భద్రపరచబడిన స్పెసిమన్లు	
12	అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనం – హెర్మిట్ పీతపై సముద్రపు అనిమోన్	318
13	సహభోజకత్వం – సొరచేపపై అంటుబిళ్ళ (సక్కర్) చేప (ఎకినీస్)	318
	D -చిత్రాలు	
14	టి.ఆర్.ఎన్.ఎ. (tRNA)	319
15	నిర్మాణసామ్య అవయవాలు	319
16	క్రియా సామ్య అవయవాలు	320
17	జంతు క్లోనింగ్– డాలీ (గొర్రె)	320
18	మానవ ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తి – రేఖా చిత్రం	321
	E - జన్యు శాస్త్రము – కారియోటైపింగ్	
19	సాధారణ మానవ కారియోటైపు	321
20	శారీరక (దైహిక) క్రోమోజోముల క్రమరాహిత్యం – పాటుస్ సిండ్రోమ్	322
21	లైంగిక క్రోమోజోముల క్రమరాహిత్యం – టర్నర్ సిండ్రోమ్	322
	F - వంశవృక్ష విశ్లేషణ	
22	X – సహలగ్న వ్యాధి – హీమోఫీలియా	323
23	దైహిక క్రోమోజోముల వ్యాధి – కొడవలి కణ రక్తహీనత	324
	ప్రాజెక్టు పనులు	
1	ఇచ్చిన జనాభాలో వేలి ముద్రలను అధ్యయనం చేయడం ద్వారా వైవిధ్యాల యొక్క విశ్వవ్యాప్తతను నిర్ధారించుట.	325
2	పర్యావరణంపై స్థానిక పరిశ్రమల ప్రభావమును అధ్యయనం చేయుట.	325
3	ఇచ్చిన ప్రాంతంలోని కొన్ని కీటకాలు మరియు పక్షుల యొక్క జీవావరణ పాత్రను అధ్యయనం చేయుము.	325
4	మీ ప్రాంతంలోని జంతు ఉద్యానవనం / వన్యప్రాణుల శరణాలయాలను సందర్శించుము.	325
5	సమీపంలో ఉన్న జల ఆవాసాలను సందర్శించండి.	325

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 307 03-02-2023 16:08:09

ప్రయోగాలు

1. ఈస్టు ద్వారా కిణ్వన ప్రక్రియ (FERMENTATION BY YEAST)

ఉద్దేశ్యము

ఇచ్చిన నమూనా I, II మరియు III లలో ఈస్టును ఉపయోగించి కిణ్వన ప్రక్రియలోని తేడాలను కనుగొనుట.

కావలసిన పదార్థాలు / పరికరములు

- గ్లూకోజు ద్రావణము
- తాటి చక్కెర/ బెల్లం ద్రావణము
- ఉప్పుతో కూడిన బెల్లం/ పిండి పదార్థ ద్రావణము
- ఈస్టు ద్రావణము
- పరీక్ష నాళికలు
- బహిర్గత నాళం
- ఒంటి రంధ్ర రబ్బర్ కార్క్
- సున్నపు నీరు

సూత్రము

కిణ్వన ప్రక్రియ అనునది పొంగుతో కూడిన వాయురహిత జీవక్రియ అగును. ఈ ప్రక్రియలో చక్కెర అనునది ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు CO_2 గా మార్చబడును. ఈస్టులోని జైమేజ్ అను ఎంజైము ఈ కిణ్వన ప్రక్రియలో ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేయును.

$$\underset{\text{గ్లూకోజు}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow[\text{ఈస్ట్}]{\text{జైమేజ్}} \underset{\text{ఇథైల్ఆల్కహాల్}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2$$

ప్రయోగ విధానం

- ఇచ్చిన I, II మరియు III నమూనాలను వరుసగా గుర్తించిన శుభ్రమైన మూడు పరీక్ష నాళికలలో 2ml తీసుకొనవలెను.
- అన్ని పరీక్షా నాళికలలోనికి 2ml ఈస్టు ద్రావణాన్ని కలిపి పత్తి దూదితో పరీక్ష నాళికలను మూయవలెను.
- కిణ్వన ప్రక్రియ జరిగే సమయము వరకు వేచి ఉండి, తీసుకున్న సమయాన్ని గర్తుంచుము.
- పరీక్ష నాళికలో పొంగు ఏర్పడుట కిణ్వన ప్రక్రియ జరుగుటను సూచించును.
- పరీక్ష నాళిక నుండి పత్తిని తీసివేసి వాయువును సున్నపు నీరు కలిగిన పరీక్ష నాళికలోనికి బహిర్గత నాళం ద్వారా పంపవలెను.
- కిణ్వన ప్రక్రియ జరుగు సమయంలో పరీక్ష నాళికలోని సున్నపు నీరు పాల వలె తెలుపుగా మారుట వెలువడిన కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాయువును సూచిస్తుంది.

పరిశీలన

వ.సం.	నమూనా	తీసుకొన్న సమయం	అనుమితి
1			
2			
3			

అనుమితి

వేర్వేరు చక్కెర ద్రావణములు కలిగిన పరీక్ష నాళికలలో కిణ్వన ప్రక్రియ జరుగటానికి తీసుకొన్న సమయములలో వ్యత్యాసం కనబడును. సంక్లిష్ట చక్కెరలో కంటే గ్లూకోజు వంటి సరళ చక్కెరలలో చాలా త్వరగా కిణ్వనం జరుగునట్లు సూచించును.

ఈస్టు ద్రావణమును తయారు చేయుట

- 100ml గోరు వెచ్చని స్వేదన జలం + 10g ఈస్టు కణికలు

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 308 03-02-2023 16:08:10

2. ఇచ్చిన నీటి నమూనాలోని రంగు మరియు pH ను నిర్ధారించుట.

ఉద్దేశ్యము

ఇచ్చిన నీటి నమూనా I, II మరియు III లలో రంగు మరియు pH ను పరిశోధించి దాని ద్వారా వినియోగం కొరకు నీటి నాణ్యతను నిర్ధారించుట.

కావలసిన పదార్థాలు / పరికరాలు

- pH కాగితం మరియు రంగు చార్టు
- నీటి నమూనాలు
- డ్రాపర్ / గాజు కడ్డీ
- పరీక్ష నాళికలు

సూత్రము

నీటిలో కనిపించు ప్లవకాల పెరుగుదల మరియు తేలెడి ఘనపదార్థాల ఆధారంగా నీరు రంగు లేనిదిగాను, ఆకుపచ్చ మరియు పసుపుతో కూడిన గోధుమ రంగుగా కనిపించును.

pH అనునది ద్రావణం యొక్క హైడ్రోజన్ అయానుల గాఢతను సూచించును. pH విలువ 0 నుండి 14 వరకు మారవచ్చును. pH 0 నుండి 7 మధ్య గల ద్రావణము ఆమ్లముగాను, pH 7 నుండి 14 మధ్య గల ద్రావణము క్షారముగాను మరియు pH 7 ను తటస్థంగా ఉండును.

ప్రయోగ విధానము

- ఇచ్చిన నీటి నమూనాలను I, II మరియు III లను వరుసగా గుర్తించిన మూడు పరీక్ష నాళికలో తీసుకొనవలెను. పరీక్ష నాళికలను తెలుపు వెనుక భాగములో ఉంచి నీటి రంగును గుర్తించి పట్టికలో నమోదు చేయవలెను.
- మూడు వేర్వేరు నీటి నమూనాలను ఒక్కొక్క పరీక్ష నాళికలో తీసుకొని వాటిని గుర్తించాలి.
- ఒక pH కాగితం ముక్కను నీటి నమూనాలో ముంచి, pH చార్టులోని రంగుతో పోల్చవలెను.
- నీటి నమూనాల సరాసరి pH విలువను నిర్ధారించి ఫలితాలను పట్టికలో నమోదు చేయవలెను.

పరిశీలన

వ.సం.	నమూనా	నమూనా యొక్క రంగు	నమూనా యొక్క pH
1	I		
2	II		
3	II		

అనుమితి

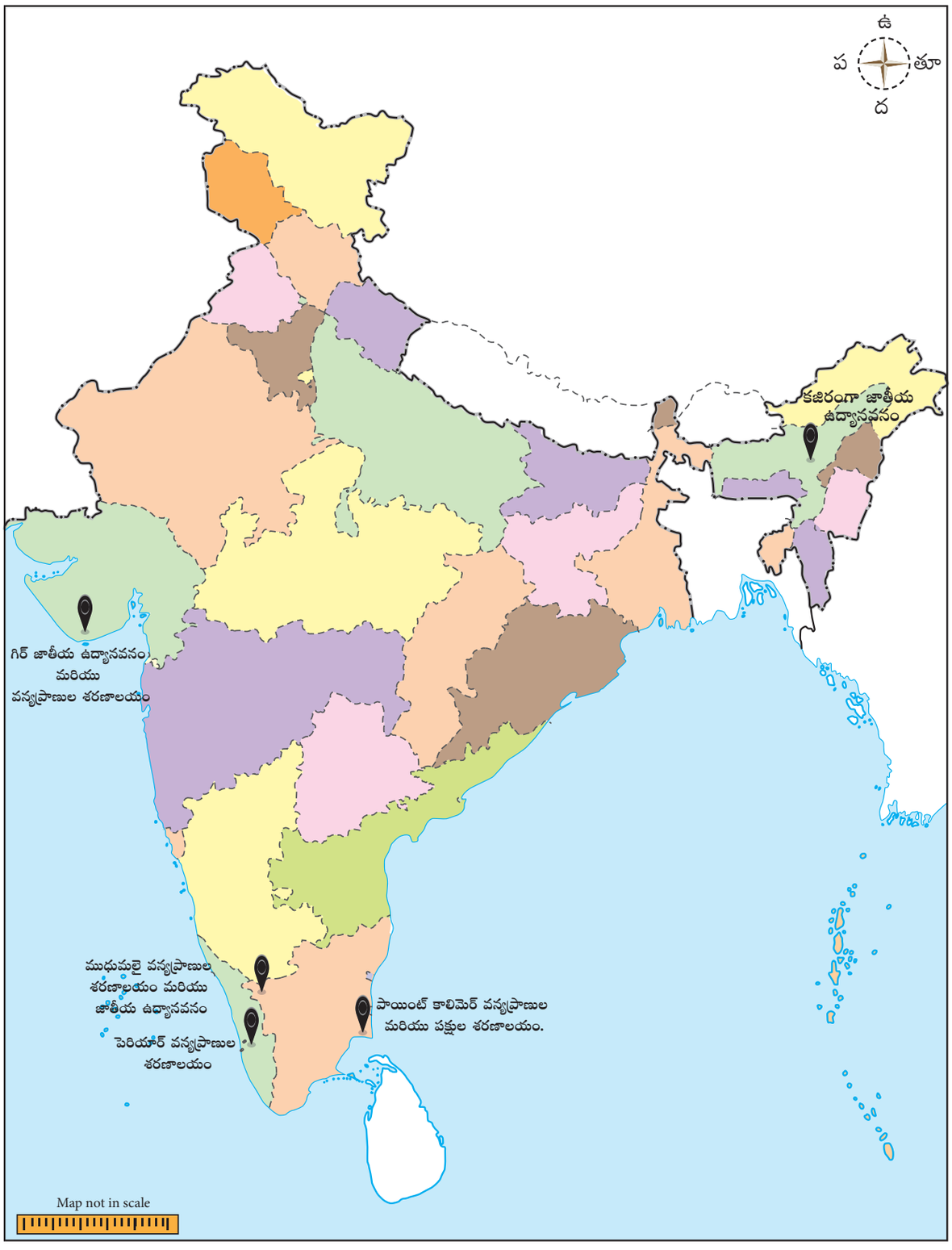
- నమూనా _____ యొక్క pH _____ గా కనుగొనబడినది. అందువలన ఇది తటస్థ pH కు దగ్గరగా ఉండుట వలన ఇది వినియోగానికి సరియైనది అగును.

జాగ్రత్తలు

- pH విలువను అంచనా వేయుటకు pH కాగితముతో చేయబడిన ప్రామాణిక రంగు చార్టును మాత్రమే ఉపయోగించాలి.
- pH కాగితపు కట్టలను రసాయనాలకు దూరంగా ఉంచాలి.
- ప్రతి వేర్వేరు నమూనాలకు శుభ్రమైన డ్రాపర్ లేదా గాజు కడ్డీలను స్వేదన జలముతో కడిగిన తరువాత మరలా ఉపయోగించాలి.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 309 03-02-2023 16:08:10

3. భారతదేశ పటములో వన్యప్రాణుల శరణాలయాలు మరియు జాతీయ ఉద్యానవనాలను గుర్తించుట.



Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 310 03-02-2023 16:08:10

3. భారతదేశ పటములో వన్యప్రాణుల శరణాలయాలు మరియు జాతీయ ఉద్యానవనాలను గుర్తించుట.

ఇవ్వబడిన వన్యప్రాణుల శరణాలయాలు మరియు జాతీయ ఉద్యానవనాలను భారతదేశ పటంలో గుర్తించుము. దాని ప్రదేశాన్ని మరియు ప్రాముఖ్యతను వ్రాయుము.

1. కజిరంగా జాతీయ ఉద్యానవనం

ప్రదేశము: అస్సాంలోని గోలఘాట్ మరియు నగోన్ జిల్లాలు

ప్రాముఖ్యత: సుమారు 430 చ.కి.మీ. ప్రదేశము కలిగిన కజిరంగా ఉద్యానవనములో, ఏనుగులు – మేసే గడ్డి మైదానము, చిత్తడి మడుగులు మరియు దట్టమైన అడవులు ఉంటాయి. 2200 భారతీయ ఒంటి కొమ్ము ఖడ్గ మృగములు ఉన్నాయి. ఇది ప్రపంచ ఖడ్గ మృగముల జనాభాలో సుమారుగా 2/3 వ భాగము అగును. ఈ ఉద్యానవనం ఏనుగులు, అడవి నీటి గేదె మరియు చిత్తడి జింకల ప్రజనన ప్రదేశం అగును. కాలక్రమేణా కజీరంగాలో పులుల జనాభా కూడా పెగడంతో, 2006లో దీనిని పులుల నిలయంగా ప్రకటించడానికి కారణం కూడా ఇదే అగును.

2. పాయింట్ కాలిమెర్ వన్యప్రాణులు మరియు పక్షుల శరణాలయం

ప్రదేశము: పాయింట్ కాలిమెర్ (కొడియక్కరై) నాగపట్టిణం జిల్లా

ప్రాముఖ్యత: భారతదేశంలోని అంతరించిపోతున్న క్షీరద జాతులు, బ్లాక్‌బక్ యాంటీలోప్ వంటి ఇటీవల అపాయ స్థితిలో ఉండు జాతుల పరిరక్షణ కొరకు ప్రారంభించబడింది.

3. గిర్ జాతీయ ఉద్యానవనం మరియు వన్యప్రాణుల శరణాలయాలు

ప్రదేశము: గుజరాత్‌లోని తలాలగిర్

ప్రాముఖ్యత: ప్రపంచ ప్రసిద్ధి చెందిన ఆసియా సింహాలకు గిర్ సహజ ఆవాసమగును. ఇది 1412 చదరపు కిలోమీటర్ల విస్తీర్ణతను ఆక్రమించి ఉన్నది. వీటిలో 258 కి.మీ. జాతీయ ఉద్యానవనం యొక్క ప్రధాన ప్రాంతముగా ఉండును. సాంబార్ అతిపెద్ద భారతీయ జింకగా పరిగణింపబడుచున్నది. నాలుగు కొమ్ముల జింక చౌసింఘాకు గిర్ అడవి ప్రపంచ ప్రసిద్ధి చెందినది. గిర్ అడవిలో చిన్న మాంసాహారులైన నక్క, చారల హైనా మరియు భారతీయ నక్కలు కనిపించును.

4. పెరియార్ వన్యప్రాణుల శరణాలయాలు

ప్రదేశము: కేరళ

ప్రాముఖ్యత: ఏనుగులతో పాటు పెరియార్ శరణాలయములో కనిపించే జంతువులు – గౌర్, అడవి పంది, సాంబార్, మొరిగే జింకలు, మూషిక జింక, డోల్ లేదా భారతీయ అడవి కుక్క మరియు చాలా అరుదుగా పులులు వంటి జంతువులు కనిపించును. ఇక్కడ ప్రస్తుతం 40 పులులు ఉన్నాయని అంచనా వేయబడినది.

5. ముదుమలై వన్యప్రాణుల శరణాలయం మరియు జాతీయ ఉద్యానవనం

ప్రదేశము: నీలగిరి కొండలు, నీలగిరి జిల్లా, తమిళనాడు. ఇది కర్ణాటక మరియు కేరళ రాష్ట్రాల సరిహద్దులను పంచుకొనును.

ప్రాముఖ్యత: ఇది అంతరించిపోతున్న మరియు హానికర స్థాయికి చేరువవుతున్న జాతులైన భారతీయ ఏనుగు, బెంగాల్ పులి, గౌర్ మరియు భారతీయ చిరుత మొదలగువాటిని సంరక్షించే నివాసమగును. ఈ శరణాలయంలో సుమారు 266 జాతుల పక్షులు ఉన్నాయి. వీటిలో చాలా వేగంగా అంతరించిపోతున్న భారతీయ వైట్ రంప్ట్ రాబందులు మరియు పొడవాటి ముక్కు రాబందులు కనిపిస్తాయి.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 311 03-02-2023 16:08:10

4. మానవ మెండీలియన్ లక్షణాలు (HUMAN MENDELIAN TRAITS)

	బహిర్గత లక్షణం		అంతర్గత లక్షణం
చీలిక గడ్డం		చీలిక కలిగి ఉండును	 చీలిక కలిగి ఉండదు
ఉంగరాల జుట్టు		ఉంగరాల జుట్టు కలిగి ఉండును	 నేరుగా ఉండును
నాలుక మడత		మడత పడును	 మడత పడదు
సొట్ట బుగ్గలు		సొట్ట బుగ్గలు ఉండును	 సొట్ట బుగ్గలు ఉండదు
చెవి తమ్మెలు		స్వేచ్ఛా తమ్మెలు	 అతుకబడిన తమ్మెలు
పెనవేసుకున్న వ్రేళ్ళు		ఎడమ బ్రొటన వ్రేలు పైభాగం ఉండును	 కుడి బ్రొటనవ్రేలు పై భాగం ఉండును
చేతి అలవాటు		కుడి	 ఎడమ
నుదుటి శిఖరం		నుదుటి శిఖరం ఉండును	 నేరుగా ఉండును
ముఖ ఆకారం		అండాకారం	 చతురస్రము
వ్రేళ్ళ మధ్య భాగ వెంట్రుకలు		వెంట్రుకలు ఉండును	 వెంట్రుకలు ఉండదు

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 312 03-02-2023 16:08:10

4. మానవ మెండీలియన్ లక్షణాలు (HUMAN MENDELIAN TRAITS)

ఉద్దేశ్యము

ఇచ్చిన జనాభాలో వివిధ జన్యులక్షణాల వ్యాప్తిని అంచనా వేయుట.

కావలసిన పదార్థాలు / పరికరాలు

- లక్షణాల జాబితా
- ఒక కాగితం

ప్రయోగ విధానం

- విద్యార్థులను సమూహాలుగా విభజించి, వారిలో కనబడు వివిధ జన్యు లక్షణాలను మొదట వేరువేరుగాను మరియు వారి మధ్య అంచనా వేయుట.
- దృశ్యరూప మరియు సాధ్యమైన జన్యు రూప లక్షణాలను పట్టిక వరుసలో నమోదు చేయవలెను.
- లభించిన లక్షణాల ఆధారంగా బహిర్గత మరియు అంతర్గత లక్షణాల పౌనఃపున్యము గురించి చర్చించుట.

లక్షణాలు	సాధ్యమైన యుగ్మవికల్పాలు	సంఖ్య	%	నా దృశ్య రూపం	నా జన్యురూపం (బహిర్గత లేదా అంతర్గత)
చీలిక గడ్డం	చీలిక కలిగి ఉండును (C) చీలిక కలిగి ఉండదు (c)				
ఉంగరాల జుట్టు	ఉంగరాల జుట్టు (H) నేరుగా / చక్కగా (h)				
నాలుక మడత	మడత పడును (T) మడత పడదు (t)				
సొట్ట బుగ్గలు	సొట్ట బుగ్గలు ఉండును (D) సొట్ట బుగ్గలు ఉండదు (d)				
చెవి తమ్మెలు	స్వేచ్ఛా తమ్మెలు (F) అతుకబడిన తమ్మెలు (f)				
పెనవేసుకొన్న వ్రేళ్ళు	ఎడమ బ్రొటన వ్రేలు పై భాగం ఉండును (L) కుడి బ్రొటన వ్రేలు పై భాగం ఉండును (l)				
చేతి అలవాటు	కుడి (R) ఎడమ (r)				
నుదుటి శిఖరం	శిఖరం వలె ఉండును (W) నేరుగా ఉండును (w)				
ముఖ ఆకారం	అండాకారము (O) చతురస్రం (o)				
వ్రేళ్ళు మధ్య భాగ వెంట్రుకలు	వెంట్రుకలు ఉండును (M) వెంట్రుకలు ఉండదు (m)				

అనుమితి

క్రింది ప్రశ్నలను చర్చించి మరియు సమాధానం ఇవ్వండి:

1) మీరు పొందిన ఫలితాలలో ఎక్కువగా కనబడునది బహిర్గత లక్షణమా లేదా అంతర్గత లక్షణమా?

2) ఏ బహిర్గత లక్షణాన్ని ఎక్కువ మంది విద్యార్థులు కలిగియున్నారు?

3) ఏ అంతర్గత లక్షణాన్ని ఎక్కువ మంది విద్యార్థులు కలిగియున్నారు?

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 313 03-02-2023 16:08:10

5. ABO రక్త వర్గాలు – ప్రయోగ ప్రదర్శన (ABO BLOOD GROUPS - DEMONSTRATION EXPERIMENT)

ఉద్దేశ్యము

తరగతి లేదా పాఠశాల విద్యార్థుల రక్త వర్గాన్ని గుర్తించుట.

కావలసిన పదార్థాలు

1. మానవ రక్త నమూనా
2. యాంటీ సీరమ్ A మరియు B
3. యాంటీ సీరమ్ D
4. శస్త్రచికిత్స కత్తి (లాన్సెట్)
5. స్పిరిట్ (70% ఆల్కహాలు)
6. స్లైడులు / తెలుపు పలక
7. దూది
8. మిక్సింగ్ స్టిక్స్

సూత్రము

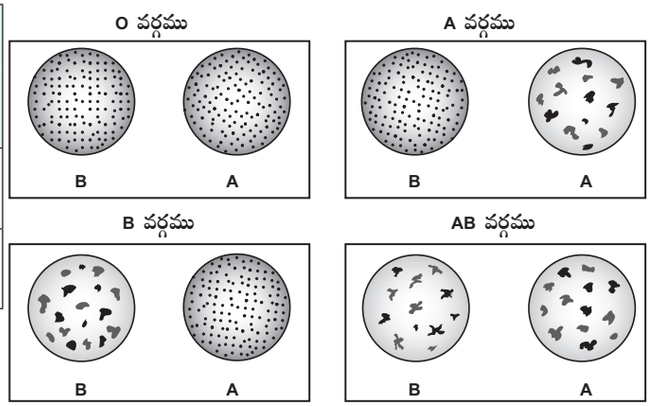
గుచ్ఛీకరణ చర్య ఆధారంగా ABO రక్త వర్గాలను నిర్ధారించవచ్చును. A, B మరియు Rh ప్రతి జనకాలు RBC ఉపరితలం పై ఉన్న ప్రతిదేహాలలో (యాంటి సీర) చర్య జరిపినపుడు గుచ్ఛీకరణ లేదా గడ్డకట్టుట జరుగును.

ప్రయోగ విధానం

1. ఒక శుభ్రమైన పొడి స్లైడు/ తెలుపు పలకను తీసుకొని దానిని మూడు భాగాలుగా విభజించవలెను.
2. మధ్య వ్రేలును 70% ఆల్కహాల్‌తో తడిచిన దూదిని ఉపయోగించి తడిచిన తరువాత, పొడిబారుటకు అనుమతించవలెను.
3. సూక్ష్మజీవ రహిత లాన్సెట్‌ను క్రిమిసంహారకం చేయబడిన ప్రాంతంలో గుచ్చుము.
4. వ్రేలును వొత్తి ఒక రక్త బిందువును స్లైడ్ / తెల్లని పలక (టైల్) యొక్క ప్రతి విభాగంలో పడడానికి అనుమతించాలి.
5. లేబుల్ చేయబడిన స్లైడు / తెలుపు పలక మీద ఉన్న రక్తపు బిందువులకు ఒక చుక్క యాంటీ సీరమ్‌ను కలుపవలెను.
6. సీరమ్ మరియు రక్త బిందువులను స్టిక్ సహాయముతో కలుపవలెను.
7. గుచ్ఛీకరణం కొరకు రక్త మిశ్రమాన్ని గమనించి రక్త వర్గాలను నమోదు చేయవలెను.
8. ఫలితాలను పట్టిక రూపంలో నమోదు చేయవలెను.

పరిశీలన

....తో గుచ్ఛీకరణము			రక్త వర్గము
యాంటి A	యాంటి B	యాంటి D	
(+)-గుచ్ఛీకరణము		(-)-గుచ్ఛీకరణము	



ఫలితము

ఇచ్చిన రక్తము _____ వర్గముగా గుర్తించబడినది.

హెచ్చరిక: గుచ్చుటకు క్రిమిరహితం చేయబడిన లాన్సెట్‌లను మాత్రమే ఉపయోగించవలెను. గుండుసూది లేదా ఇతర పదునైన వస్తువులను వాడుటను నివారించవలెను.

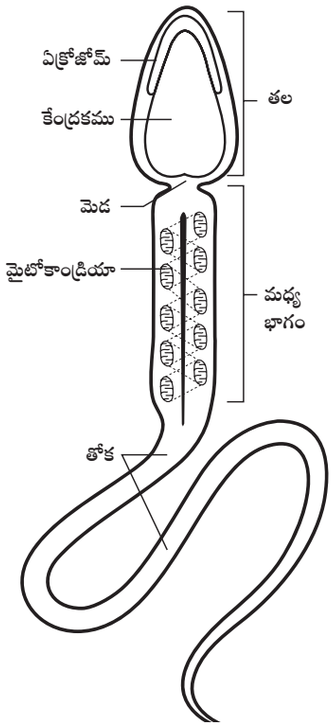
Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 314 03-02-2023 16:08:10

A మరియు B తయారుచేయబడిన స్లైడులు (A & B - PREPARED SLIDES)

6. మానవ శుక్రకణము (HUMAN SPERM)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన స్లైడును 'మానవ శుక్రకణము'గా గుర్తించడమైనది.



వ్యాఖ్యాంశాలు

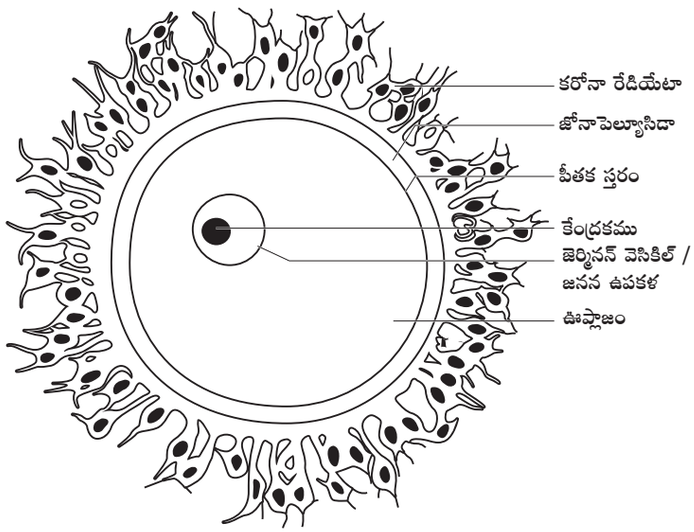
1. మానవ శుక్రకణము సూక్ష్మమైన, కశాభయుత మరియు చలించే పురుష సంయోగ బీజకణము
2. శుక్రకణము తల, మెడ, మధ్య భాగం మరియు తోకను కలిగియుండును.
3. తల భాగం కేంద్రకం మరియు ఏక్రోజోమ్‌ను కలిగి యుండును.
4. మధ్యభాగం మైటోకాండ్రియాను కలిగి యుండి, ATP అణువుల రూపంలో శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
5. తోక పొడవైన భాగం మరియు సన్నగా మొనదేలి యుండును.

7. మానవ అండము (HUMAN OVUM)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన స్లైడును 'మానవ అండము'గా గుర్తించడమైనది.

వ్యాఖ్యాంశాలు



1. మానవ అండము సూక్ష్మమైన పెంకు (కర్పర) రహిత మరియు సొన రహితంగా ఉండును.
2. పీతకస్తరం, జోనా పెల్యూసిడా మరియు కరోనా రేడియేటా అను మూడు పొరలు అండాన్ని ఆవరించి యుండును.
3. అండము యొక్క కణజీవద్రవ్యమును ఊప్లాజం అంటారు. ఇది పెద్ద కేంద్రకాన్ని కలిగి ఉండును. దీనిని జనన ఉపకళ (టెర్మినల్ వెసికల్) అంటారు.
4. పీతకస్తరం మరియు జోనాపెల్యుసిడాకు మధ్య సన్నని ప్రదేశం ఉండును. దీనినే 'పరిపీతక ప్రదేశం' అంటారు.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 315 03-02-2023 16:08:11

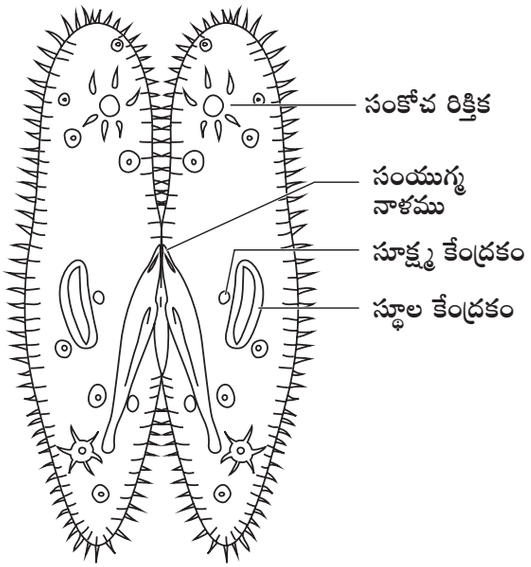
8. పారమీషియం– సంయుగ్మం (PARAMECIUM – CONJUGATION)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన స్లైడును 'పారమీషియం – సంయుగ్మం'గా గుర్తించడమైనది.

వ్యాఖ్యాంశాలు

1. సంయుగ్మం అనునది అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి యొక్క ఒక రూపం. ఇందులో సంయోగం జరుపు (కాంజుగెంట్స్) రెండు జీవులు కేంద్రక పదార్థమును పరస్పరం మార్చుకొని తరువాత విడిపోవును.
2. కలయిక సమయములో పెలికల్ మరియు కణజీవ ద్రవ్యం విచ్ఛిన్నమై జీవద్రవ్యం వారధిగా ఏర్పడును.
3. స్థూల పూర్వ కేంద్రకం స్త్రీ కేంద్రకంగాను మరియు సూక్ష్మ పూర్వకేంద్రకం పురుష కేంద్రకంగా పనిచేయును.
4. పురుష పూర్వకేంద్రకం జీవద్రవ్యం వారధి (Protoplasmic bridge) ద్వారా కదిలి స్త్రీ పూర్వ కేంద్రకంతో కలయిక జరిపి ద్వయ స్థితిక కేంద్రకముగా ఏర్పడును.



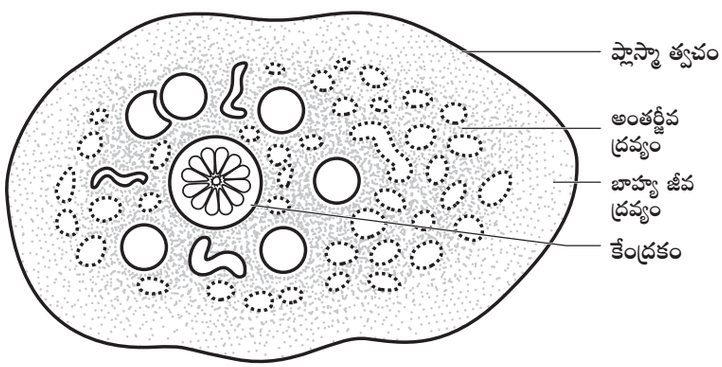
9. ఎంటమీబా హిస్టోలైటికా (*ENTAMOEBA HISTOLYTICA*)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన స్లైడు 'ఎంటమీబా హిస్టోలైటికా'గా గుర్తించడమైనది.

వ్యాఖ్యాంశాలు

1. ఎంటమీబా అను ప్రోటోజోవా అంతర పరాన్నజీవి 'అమీబియాసిస్ మరియు అమీబిక్ విరేచనాలను కలుగజేయును.
2. ఇది పెద్ద ప్రేగు గుహ్వరంలో (lumen) నివశించి ఉపకళ కణాలను భుజించును.
3. ఈ పరాన్నజీవి యొక్క సంక్రమణ దశను 'పోషక దశ' అగును.
4. పుండ్లు, రక్తస్రావం, పొత్తి కడుపు నొప్పి మరియు అధిక శ్లేష్మంతో కూడిన విరేచనాలు మొదలగునవి అమీబియాసిస్ వ్యాధి యొక్క లక్షణాలు.



Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 316 03-02-2023 16:08:11

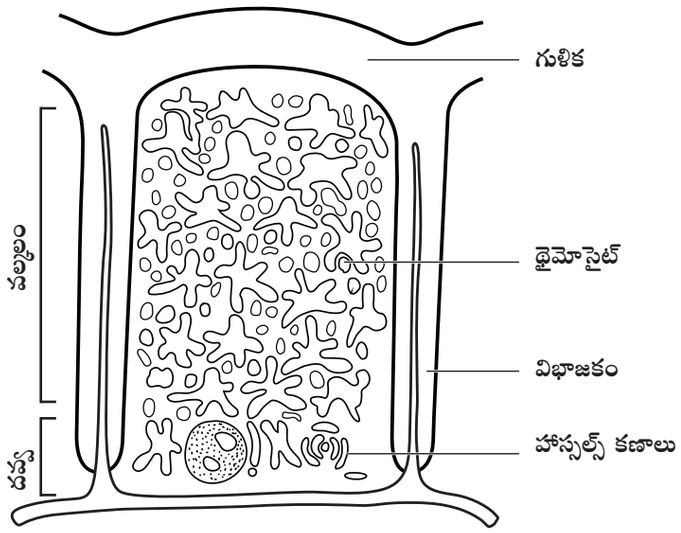
10. థైమస్– అడ్డుకోత (THYMUS - T.S)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన స్లైడు 'థైమస్ అడ్డుకోత' గా గుర్తించడమైనది.

వ్యాఖ్యాంశాలు

1. థైమస్ ఒక ద్విలంభిక ప్రాథమిక శోషరస అవయవము. ఇది ఉరోస్థికి వెనుక మరియు హృదయానికి పైన అమరియుండును.
2. ఇది అనేక చిరు లంభికలను కలిగియుండి విభాజకం (septa) అనబడు సంయోజక కణజాలంచే ఒకదాని నుండి మరొకటి వేరుచేయబడి ఉండును.
3. ప్రతి చిరు లంభిక వెలుపల వల్కలము మరియు లోపల దవ్వగా విభేదన చెందియుండును.



4. థైమస్ గ్రంథి ప్రధానంగా T కణాల (థైమస్ ఆధారిత కణము) కణవిభజన (proliferation), పరిపక్వత మరియు థైమోసిస్ హార్మోనును స్రవించుటలో పాల్గొనును.

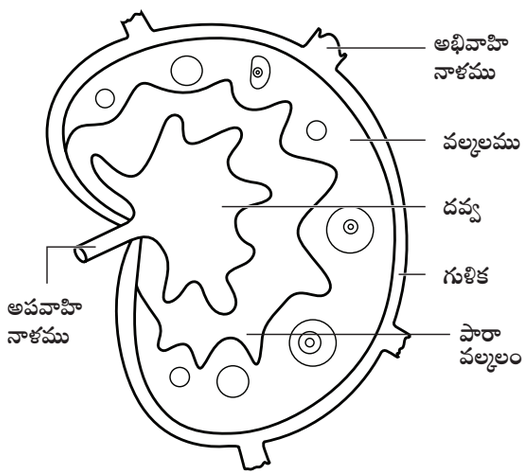
11. శోషరస కణుపు – అడ్డుకోత (LYMPH NODE – T.S)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన స్లైడును 'శోషరస కణుపు – అడ్డు కోత'గా గుర్తించడమైనది.

వ్యాఖ్యాంశాలు

1. శోషరస కణుపు చిన్న చిక్కుడు గింజ ఆకార నిర్మాణంలో ఉండి, శోషరస నాళం అంతటా వ్యాపించి యుండును.
2. శోషరస కణుపు మూడు మండలాలను కలిగియుండును. అవి: వల్కలం, పారావల్కలం మరియు దవ్వ
3. వల్కలంలో B లింఫోసైట్లు, స్థూల భక్షకకణాలు మరియు పుటికా డెండ్రైటిక్ కణాలు ఉంటాయి.



4. దవ్వలో తక్కువ సంఖ్యలో గల B లింఫోసైట్లు ఉంటాయి. ఇవి ప్రతిదేహ అణువులను స్రవిస్తాయి.
5. వల్కలానికి మరియు దవ్వకి మధ్య పారావల్కలం ఉంటుంది. వీటిలో అధిక సంఖ్యలో గల T కణాలు మరియు డెండ్రైటిక్ కణాలు ఉంటాయి.

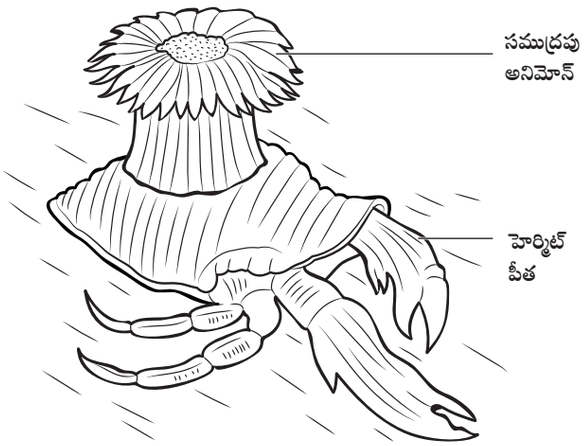
Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 317 03-02-2023 16:08:11

C – భద్రపరచబడిన స్పెసిమన్లు (C - PRESERVED SPECIMENS)

12. అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనం – హెర్మిట్ పీతపై సముద్రపు అనిమోన్ (MUTUALISM - SEA ANEMONE ON HERMIT CRAB)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన స్పెసిమన్‌ను 'హెర్మిట్ పీతపై సముద్రపు అనిమోన్' గా గుర్తించడమైనది.



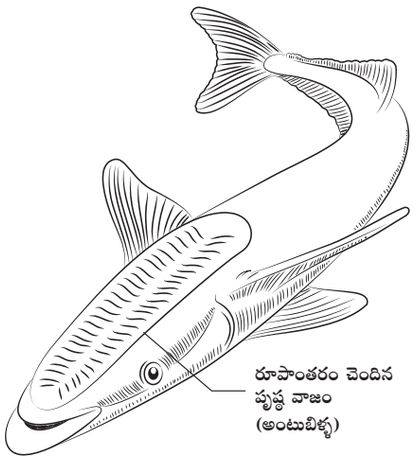
వ్యాఖ్యాంశాలు

1. అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనం అనునది జంతువుల యొక్క సహజీవనం అగును. ఈ పరస్పర చర్య నుండి రెండు జాతుల జీవులు లాభం పొందుతాయి.
2. హెర్మిట్ పీత ఖాళీ మొలస్కా కర్పరంలో ఆశ్రయం పొందుతుంది. అయితే సముద్రపు అనిమోన్ కర్పరం (shell) మీద పెరుగుతుంది.
3. పీత దాని శత్రువుల బారి నుండి సముద్రపు అనిమోన్ యొక్క స్పర్శకాలలో కనిపించే దంశ కణాల ద్వారా రక్షణ పొందుతుంది. అయితే సముద్రపు అనిమోన్ దాని ఆహార సేకరణకు రవాణా చేయబడును.

13. సహభోజకత్వం – సొరచేప మీద అంటుబిళ్ళ (సక్కర్ చేప – ఎకినీస్) COMMENSALISM - SUCKER FISH (ECHENEIS) ON SHARK

గుర్తింపు

ఇచ్చిన స్పెసిమన్‌ను 'సొరచేప మీద అంటుబిళ్ళ చేప (ఎకినీస్)'గా గుర్తించడమైనది.



వ్యాంఖ్యాంశాలు

1. సహభోజకత్వం అనునది రెండు లేక ఎక్కువ జాతుల అనుబంధం అగును. వీటి పరస్పర చర్యలో ఒక జాతి జీవులు లబ్ధిపొందుతాయి. రెండవ జాతి జీవులు లాభం లేదా హాని పొందకపోవచ్చు.
2. అంటుబిళ్ళ చేప యొక్క పృష్ఠ వాజం చూషకంగా రూపాంతరం చెందును. చూషకం అనునది సొరచేప వంటి పెద్ద చేప దేహానికి అతుక్కొనుటకు ఉపయోగపడు, గట్టిగా అంటిపెట్టుకొను నిర్మాణం అగును.
3. ఈ అనుబంధంలో చేపలకు ఉచితంగా రవాణా మరియు ఆహారం లభిస్తాయి. సొరచేపకు ఎటువంటి ప్రయోజనం గాని లేగా హానిగాని జరగదు.

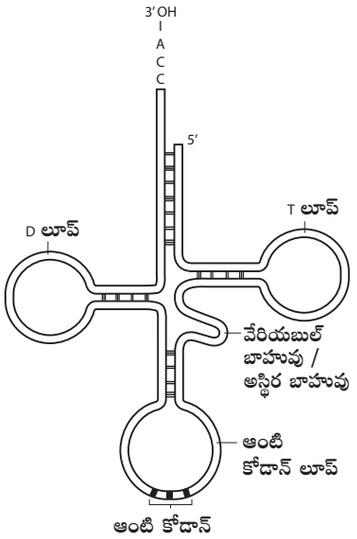
Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 318 03-02-2023 16:08:11

D - PICTURES

14. టి.ఆర్.ఎన్.ఎ (tRNA)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన నమూనాను 't RNA (బదిలీ RNA)' గా గుర్తించడమైనది.



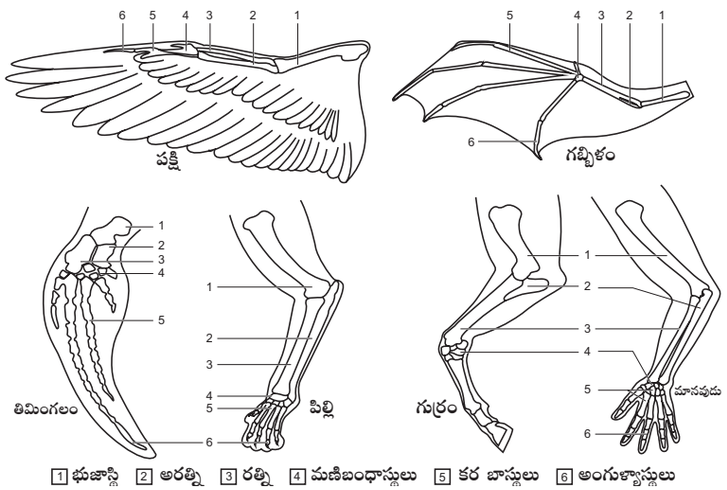
వ్యాఖ్యాంశాలు

1. పూర్వం t RNA ని, s RNA (కరిగే RNA) గా సూచించారు.
2. RNA యొక్క ఒక రకమైన t RNA క్లోవర్ పత్ర నిర్మాణమును పోలి ఉంటుంది.
3. ఇది ఒక చిన్న RNA అణువు అగును. సాధారణంగా 70 నుండి 90 న్యూక్లియోటైడ్ల పొడవు ఉండును.
4. ఇది RNA తో కూడిన అడాప్టర్ అణువు. ఇది mRNA మరియు ప్రోటీన్ల అమైనో ఆమ్ల శ్రేణి మధ్య భౌతిక బంధంగా పనిచేస్తుంది.
5. ఇది కణాంతర అమైనో ఆమ్లాల నుండి సక్రియ అమైనో ఆమ్లాలను ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ ప్రదేశానికి రవాణా చేయును.

15. నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు (HOMOLOGOUS ORGANS)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన చిత్రమును 'నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు'గా గుర్తించడమైనది.



వ్యాఖ్యాంశాలు

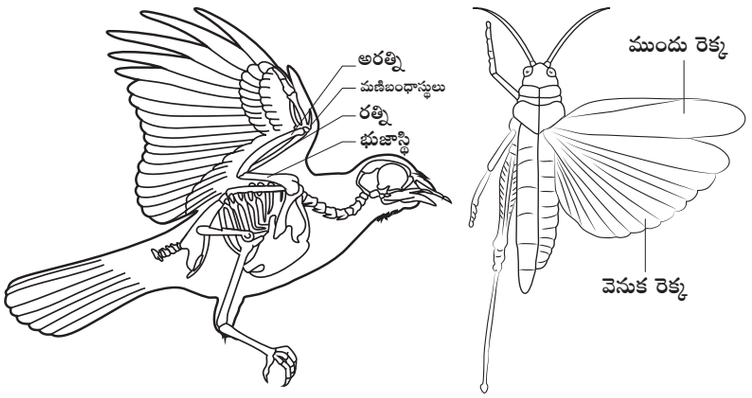
1. నిర్మాణం, ఆవిర్భావంలో ఒకే విధంగా ఉన్నప్పటికీ వేర్వేరు విధులను నిర్వర్తించే అవయవాలను 'నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు' అని అంటారు. ఉదా॥ భూచర సకశేరుకాలైన – పక్షి, గబ్బిలం, తిమింగలం, గుర్రం మరియు మానవుని యొక్క పూర్వాంగాలు.
2. ఈ జీవుల యొక్క పూర్వాంగాలు వేర్వేరు విధులను నిర్వహించును. భుజాస్థి, రత్ని (రేడియస్), అరత్ని (ఉల్నా), మణి బంధాస్థులు (కార్పల్స్), కరబాస్థులు (మెటా కార్పల్స్), అంగుళ్యాస్థుల (ఫాలంజెస్) అంతర్నిర్మాణంలో ఒకే రకంగా ఉంటాయి.
3. ఈ జంతువులలో ఒకే రకమైన నిర్మాణాలు అభివృద్ధి చెందినప్పటికీ విధులలో వాటి జీవన అవసరాలకు అనుకూలంగా భిన్నత్వాన్ని ప్రదర్శించే వాటిని 'అపసార పరిణామం (divergent evolution)' అంటారు.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 319 03-02-2023 16:08:12

16. క్రియా సామ్య అవయవాలు (ANALOGOUS ORGANS)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన చిత్రమును 'క్రియా సామ్య అవయవాలు'గా గుర్తించడమైనది.



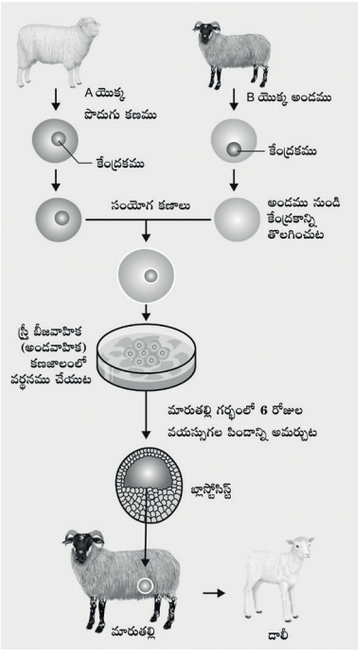
వ్యాఖ్యాంశాలు

1. జీవుల నిర్మాణాలు ఏర్పడు విధానములో తేడాలున్నప్పటికీ, ఒకే రకమైన విధిని నిర్వర్తించే అవయవాలను 'క్రియాసామ్య అవయవాలు' అంటారు. ఉదా॥ కీటకం రెక్క మరియు పక్షి రెక్క. (సీతాకోకచిలుక, తూనీగ)
2. ఈ జంతువుల యొక్క అవయవాలు అంతర్నిర్మాణంలో తేడాలు ఉన్నప్పటికీ అవి ఒకే రకమైన విధిని నిర్వర్తిస్తాయి.
3. అభిసరణ పరిణామం (convergent evolution) కారణంగా క్రియాసామ్య అవయవాలు అభివృద్ధి చెందును. ఒకేరకమైన క్రియల కొరకు వేర్వేరు నిర్మాణాల పరిణామం జరుగును.

17. జంతు క్లోనింగ్ – డాలీ (గొర్రె) (ANIMAL CLONING – DOLLY (SHEEP))

గుర్తింపు

ఇచ్చిన చిత్రమును 'జంతు క్లోనింగ్ – డాలి (గొర్రె)' గా గుర్తించడమైనది.



వ్యాఖ్యాంశాలు

1. క్లోనింగ్ అనునది సహజంగానో లేక కృత్రిమంగానో జన్యుపరంగా ఒకే రకమైన జీవులను ఉత్పత్తి చేయు ప్రక్రియమగును.
2. 1997 సం॥లో ఇయాన్ విల్మట్ మరియు కాంప్‌బెల్ ద్వారా అభివృద్ధి చేయబడిన మొట్టమొదటి క్షీరదం క్లోనింగ్ డాలీ (గొర్రె) అగును.
3. ఫలదీకరణ ప్రక్రియ లేకుండానే ప్రౌఢ జంతువుల నుండి తీసిన విభేదనం చెందిన శారీరక కణాల నుండి డాలీని క్లోన్ చేశారు.
4. ఈ ప్రక్రియలో, దాత గొర్రె నుండి క్షీర గ్రంథి యొక్క పొదుగు కణాలు (దైహిక కణాలు) వేరుచేయబడును. మరొక గొర్రె అండాశయం (అండ కణం, బీజకణం) నుండి అండ కణాలను తీసుకొని కేంద్రకాన్ని తొలగించెను.
5. పొదుగు కణం మరియు కేంద్రకాన్ని తొలగించిన అండంతో సంయోగ పరచి, పిండ ప్రస్థావాన్ని మారుటి తల్లిలో అమర్చిన ఐదు నెలల తరువాత డాలీ జన్మించెను.

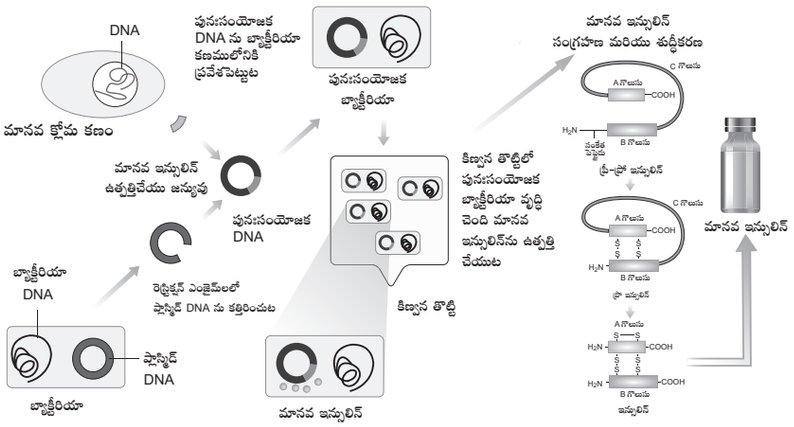
Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 320 03-02-2023 16:08:12

18. మానవ ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తి – రేఖా చిత్రము (HUMAN INSULIN PRODUCTION - FLOWCHART)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన చిత్రమును 'మానవ ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తి'గా గుర్తించడమైనది.

వ్యాఖ్యాంశాలు



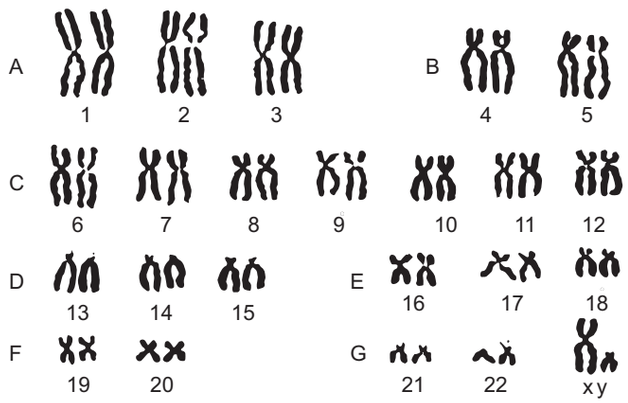
1. 1970 సం॥ తరువాత DNA పునఃసంయోజక సాంకేతికత ద్వారా ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తి చేయుటను ప్రారంభించారు.
2. ఈ సాంకేతికతలో ఎ-కోలై యొక్క ప్లాస్మిడ్‌లపై మానవ ఇన్సులిన్ జన్యువును ప్రవేశపెట్టడం జరుగును.
3. ఈ విధంగా ప్రవేశపెట్టిన జన్యువు A మరియు B పాలిపెప్టైడు గొలుసులను సంశ్లేషించి మూడవ గొలుసు C చేత కలుపబడి పూర్వగామి ప్రీ-ప్రో ఇన్సులిన్‌గా పిలువబడును.
4. తరువాత A మరియు B పాలిపెప్టైడ్ గొలుసును వదలివేసి, C గొలుసు కలుపును.
5. rDNA పునఃసంయోజక సాంకేతికత ద్వారా తయారుచేయబడి మానవులకు అందించబడిన మొట్టమొదటి ఔషధ ఉత్పత్తి ఇన్సులిన్ అగును.

E జన్యు శాస్త్రము – కారియోటైపింగ్ (E - GENETICS – KARYOTYPING)

19. సాధారణ మానవ కారియోటైపు (NORMAL HUMAN KARYOTYPE)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన ఛాయాచిత్రమును సాధారణ మానవ కారియోటైపుగా గుర్తిండమైనది.



వ్యాఖ్యాంశాలు

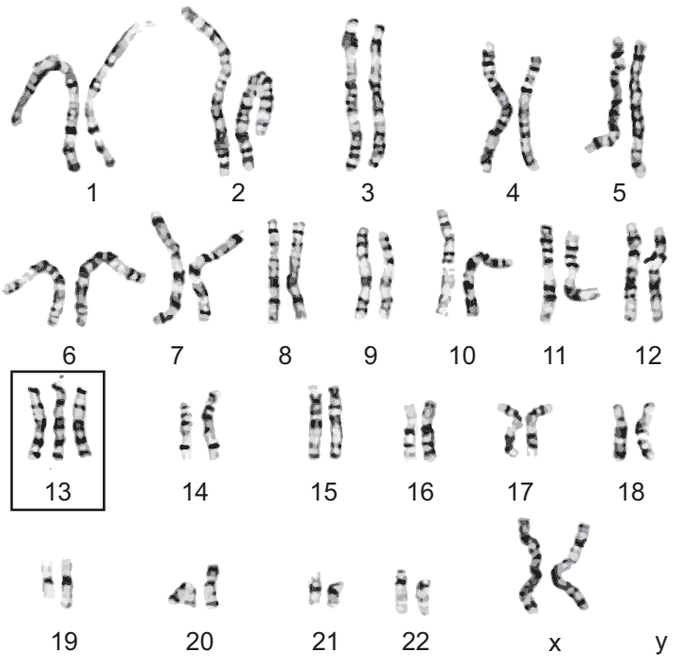
1. కారియోటైపింగ్ అనునది ఒక కణం నుండి మొత్తం క్రోమోజోమ్‌లను వేరు చేసి, ఒక వరుస క్రమంలో జతలుగా అమర్చు సాంకేతిక పద్ధతి అగును.
2. ఇడియోగ్రామ్ అనునది క్రోమోసోమ్‌ల యొక్క రేఖా చిత్రమును తెలియజేయును.
3. మానవునిలో ఉండు 22 జతల దైహిక క్రోమోజోమ్‌లు మరియు ఒక జత లైంగిక క్రోమోజోమ్‌లు (XX- స్త్రీ, XY – పురుష) వాటి యొక్క పరిమాణం, ఆకారం మరియు పట్టీల విధానం మరియు సెంట్రోమియర్ స్థానాల ఆధారంగా అమర్చబడును.
4. ఇది లింగ నిర్ధారణ మరియు జన్యు వ్యాధులను గుర్తించుటలో సహాయపడును.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 321 03-02-2023 16:08:13

20. దైహిక (శారీరక) క్రోమోజోమ్‌ల క్రమ రాహిత్యం – పాటుస్ సిండ్రోమ్ (AUTOSOMAL ANOMALY – PATAU'S SYNDROME)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన ఛాయాచిత్రమును 'పాటుస్ సిండ్రోమ్' గా గుర్తించడమైనది.



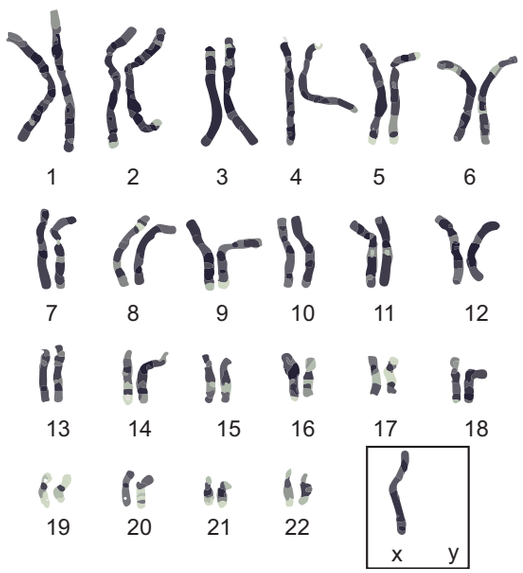
వ్యాఖ్యాంశాలు

1. 13వ క్రోమోజోమ్ ట్రైసోమిగా ఉండుట వలన దైహిక క్రోమోజోమ్‌ల బహు విషమస్థితికాలు (అన్యుప్లాయిడ్‌లు) ఏర్పడి ఈ సిండ్రోమ్ కలుగుతుంది.
2. క్షయకరణ విభజనలో క్రోమోజోమ్‌ల అవియోజనం వలన ఇది ఏర్పడును
3. అనేకమైన మరియు తీవ్రమైన శారీరక లోపాలు, తీవ్రమైన మానసిక లోపములు (అపస్థితులు) ఈ వ్యాధి లక్షణాలు అగును.
4. వీరిలో చిన్న తలతో కూడిన చిన్న కళ్ళు, చీలిక కలిగిన అంగుళి, మెదడు పనిచేయకపోవుట వంటి లోపాలను కలిగి ఉంటారు.

21. లైంగిక క్రోమోజోమ్‌ల క్రమరాహిత్యం – టర్నర్ సిండ్రోమ్ SEX CHROMOSOMAL ANOMALY - TURNER'S SYNDROME

గుర్తింపు

ఇచ్చిన ఛాయాచిత్రమును 'టర్నర్ సిండ్రోమ్' గా గుర్తించడమైనది.



వ్యాఖ్యాంశాలు

1. ఈ జన్యు అపస్థితి ఒక X క్రోమోజోమును కోల్పోవడం ఫలితంగా వీరి కారియోటైప్ 44A+XO = 45 గా ఉండును.
2. ఇది లైంగిక క్రోమోజోమ్‌ల క్షయకరణ విభజనలో అవియోజనం వలన ఏర్పడును.
3. ఈ వ్యక్తులు పొట్టిగా, వెడల్పైన మెడ మరియు వ్యంధ్యా స్త్రీలుగా ఉంటారు.
4. యౌవన దశలో ఋతు చక్రము లేకపోవడంతో స్తనాలు మరియు స్త్రీ బీజకోశాలు వృద్ధి చెందవు.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 322 03-02-2023 16:08:13

F - వంశవృక్ష చార్టు (F - PEDIGREE CHART)

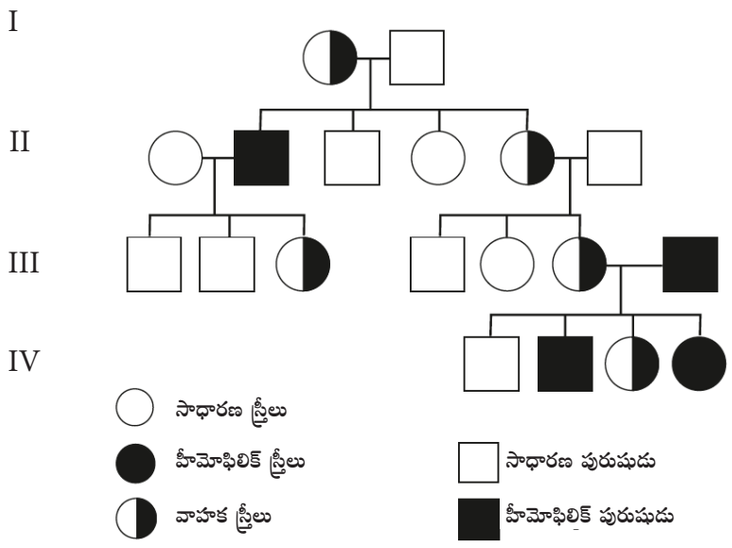
22. X – సహలగ్న వ్యాధి – హీమోఫిలియా (రక్తస్రావ వ్యాధి)
X – LINKED DISEASE - HAEMOPHILIA (BLEEDER'S DISEASE)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన వంశవృక్ష చార్టును 'జన్యు వ్యాధియైన – హీమోఫీలియా' గా గుర్తించడమైనది.

వ్యాఖ్యాంశాలు

1. హీమోఫిలియా లేదా రక్తస్రావ వ్యాధి (రాయల్ వ్యాధి) అనునది చాలా ప్రమాదకరమైన లింగ సహలగ్న వ్యాధి అగును. ఈ వ్యాధితో బాధపడుతున్న వ్యక్తికి గాయమేర్పడినప్పుడు రక్త స్కందన వైఫల్యం కారణంగా చాలా సమయం (30మిమిషాలు – 24 గం॥) వరకు రక్తస్రావం జరుగును.
2. ఇది X సహలగ్న అంతర్గత జన్యువు కారణంగా ఏర్పడును. స్త్రీల కంటే పురుషులలో ఎక్కువగా ఉండును.
3. ఇక్కడ స్త్రీలు వాహకాలుగా ఉంటారు. పురుష జనకులు సాధారణంగా ఉండిననూ స్త్రీలు వాహకాలుగా ఉన్నచో వారి యొక్క మగ – సంతానంలో 50% మందికి ఈ వ్యాధి సంక్రమించును.
4. ఈ వ్యాధి అడ్డు–దిడ్డ లేదా గజి–బిజి (criss – cross) అనువంశికత విధానాన్ని అనుసరిస్తుంది. అనగా X – సహలగ్న అంతర్గత లక్షణాలు తాత నుండి మనవడుకి వాహక కుమార్తె ద్వారా సంక్రమించును.



చర్చా ప్రశ్నలు

1. ఇచ్చిన వంశవృక్ష చార్టును పరిశీలించి రెండవ తరంలోని వాహకాలను మరియు ప్రభావిత వ్యక్తులను గుర్తించుము.
2. X – సహలగ్న అనువంశికతలో పురుషులు ఎందుకు తరచుగా ప్రభావితమవుతున్నారు?
3. ఇచ్చిన వంశవృక్ష చార్టులోని అనువంశికత నమూనా ఏమిటి?
4. X – సహలగ్న అనువంశికతలో స్త్రీలను వాహకాలుగా ఎందుకు పిలుస్తారు?
5. హీమోఫిలియా ఎలా వస్తుంది?

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 323 03-02-2023 16:08:14

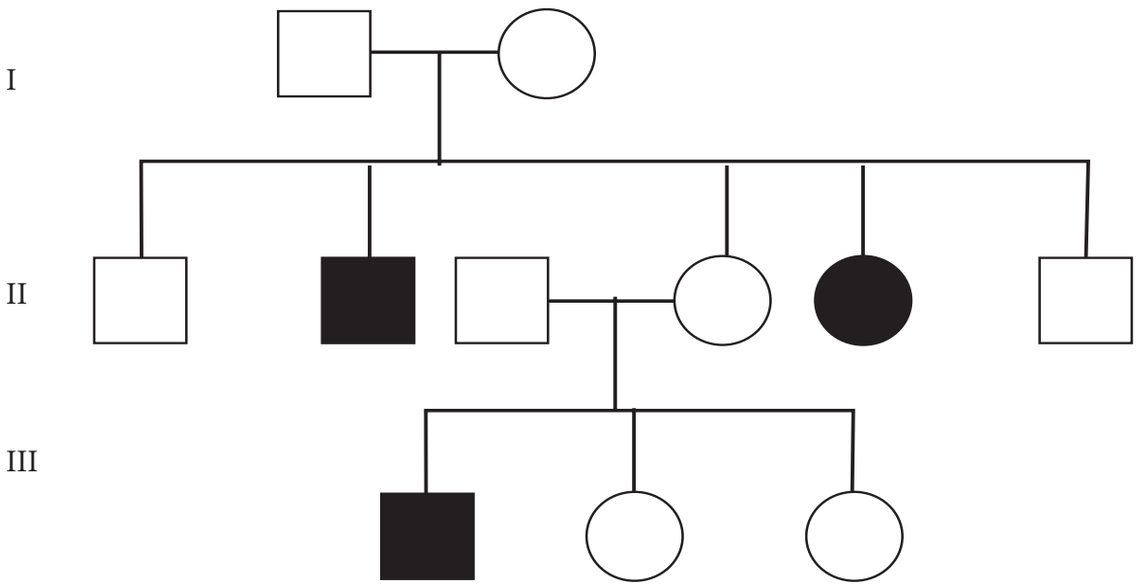
23. శారీరక (డైహిక) క్రోమోజోమ్‌ల వ్యాధి – కొడవలి కణ రక్తహీనత (AUTOSOMAL DISEASE –SICKLE CELL ANEMIA)

గుర్తింపు

ఇచ్చిన వంశవృక్ష చార్టును జన్యు వ్యాధియైన 'కొడవలి కణ రక్తహీనత'గా గుర్తించడమైనది.

వ్యాఖ్యాంశాలు

1. ఇది శారీరక (డైహిక) క్రోమోజోమ్‌ల ద్వారా సంభవించే అంతర్గత జన్యు అపస్థితి. ఈ వ్యాధి ఇద్దరు విషమ యుగ్మజ జనకులు వాహకాలుగా ఉన్నచో సంతతికి సంక్రమించును.
2. ఈ వ్యాధి Hb^A మరియు Hb^S అను ఒక జత జన్యురూపాలు నియంత్రిస్తాయి. $Hb^S Hb^S$ అను జన్యురూపం కారణంగా కొడవలి కణ రక్తహీనత వ్యాధికి గురవుతారు. Hb^A, Hb^S విషమ యుగ్మజాన్ని కలిగిన వ్యక్తులు ఆ వ్యాధికి గురికారు కానీ వాహకులుగా ఉంటారు.
3. బిందు ఉత్పరివర్తనకు అత్యుత్తమైన ఉదాహరణ కొడవలి కణ రక్తహీనత.
4. హీమోగ్లోబిన్ అణువుల బీటా గొలుసు యొక్క ఆరవ స్థానం లోని వాలీన్ చేత గ్లుటామిక్ ఆమ్లము ప్రతిక్షేపించడం వలన ఈ లోపం కలుగును.



చర్చా ప్రశ్నలు

1. ఇవ్వబడిన వంశవృక్ష చార్టును పరిశీలించి, రెండవ తరంలోని వ్యాధికి సంబంధించిన కారణాలను ఇవ్వండి.
2. ఈ రకమైన అనువంశికతలో పురుషులు మరియు స్త్రీలు సమానంగా ప్రభావితమవుతారా? కారణాలు తెల్పండి.
3. వ్యాధిగ్రస్త లేదా వాహక కొడవలి కణ రక్తహీనత వ్యాధి కలిగిన వ్యక్తి యొక్క జన్యురూపం ఏది?
4. కొడవలి కణ రక్తహీనత వ్యాధి వ్యాధి ఎలా ఏర్పడుతుంది?

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 324 03-02-2023 16:08:14

ప్రాజెక్ట్ పని (PROJECT WORK)

1. ఇచ్చిన జనాభాలో వేలిముద్రలను అధ్యయనం చేయడం ద్వారా వైవిధ్యాల విశ్వవ్యాప్తతను నిర్ధారించుట.

అ) సుమారు 15 – 25 వేలిముద్రలను మీ ప్రాంతంలోని కుటుంబాలు లేదా మీ పాఠశాల యొక్క తరగతుల విద్యార్థుల నుండి సేకరించాలి.

ఆ) వృత్తాకార, శిఖ్యము మరియు వంపు వంటి సాధారణ రకాలను గుర్తించి పోల్చి చూడుము. గ్రాఫ్ కాగితములో సేకరించిన రకాల పౌనఃపున్యములను ఉపయోగించి ఫలితాలను బార్ పటరూపంలో నమోదు చేయుము.

ఇ) వారిలో అనేక మంది ఒకే రకమైన ముద్రలు పంచుకున్నప్పటికీ, ఏ ఇద్దరి ముద్రలు ఒకే విధంగా ఉండవు.

వ. సంఖ్య	రకాలు	ముద్రల సంఖ్య
1	వృత్తాకార	
2	శిఖ్యము	
3	వంపు	



2. పర్యావరణం పై స్థానిక పరిశ్రమల ప్రభావమును అధ్యయం చేయుట

అ) మీ ప్రాంతంలోని ఒక పరిశ్రమను ఎంచుకొనుము.

ఆ) ఉపయోగించిన శక్తి యొక్క మూలాధారం, ముడి పదార్థాలు (స్థానిక లేదా దిగుమతి), ఏర్పడిన ఉత్పత్తి మొదలైన వాటి గురించి వివరంగా వ్రాయుము.

ఇ) పరిశ్రమ విడుదల చేసే సాధ్యమైన కలుషిత కారకాల (గాలి/నీరు/నేల) ను జాబితా చేయుము.

ఈ) కాలుష్య నియంత్రణ శాఖ నిర్దేశించిన నిబంధనలకు అనుగుణంగా నిర్వహణ చేపట్టిన భద్రతా చర్యలను తనిఖీ చేయుము.

3. ఇచ్చిన ప్రాంతంలోని కొన్ని కీటకాలు మరియు పక్షుల యొక్క జీవావరణ పాత్రను అధ్యయనం చేయుము.

అ) కీటకాలు మరియు పక్షులను పరిశీలించడానికి పాఠశాల లేదా ప్రక్క పరిసరాలలోని ఒక ప్రాంతమును ఎంచుకొనుము.

ఆ) పరాగ సంపర్కం, విత్తన వ్యాప్తి కారకాలు, భోజ్య జీవి, పరభక్షి మరియు వ్యాధి సంక్రమణలో వాహకం మొదలగు వాటి యొక్క పాత్రను అధ్యయనం చేయుము.

4. మీ ప్రాంతంలోని జంతు ఉద్యానవనం / వన్యప్రాణుల శరణాలయాలను సందర్శించుము

అ) జంతు ప్రదర్శనశాలలో వివిధ రకాల పక్షులు మరియు జంతువులను పరిశీలించండి.

ఆ) స్థానిక, అంతరించిపోతున్న మరియు సమృద్ధి యొక్క స్థితులను ఆధారంగా చేసుకొని పట్టిక తయారు చేయుము.

5. సమీపంలో ఉన్న జల ఆవాసమును సందర్శించండి

అ) సమీపంలోని నీటితో నిండిన ప్రాంతం (సరస్సు లేదా కుంట) ను ఎంచుకొనుము.

ఆ) మీరు చూసిన జల జంతుజాలంను పరిశీలించి నమోదు చేయుము.

ఇ) pH, ఉష్ణోగ్రత, మలినత్వం, లవణీయత వంటి భౌతిక – రసాయనిక కారకాలను నమోదు చేయుము.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 325 03-02-2023 16:08:14

రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణా సంస్థ, చెన్నై - 6

జంతుశాస్త్ర ప్రయోగాలు

మాదిరి ప్రశ్నా పత్రము

తరగతి: XII **సమయం: 2½Hrs గంటలు**

మార్కులు: 15

1. ఇచ్చిన నమూనా I, II మరియు III లను కిణ్వన ప్రక్రియ కొరకు విశ్లేషించండి. ప్రయోగం యొక్క ఉద్దేశ్యం, సూత్రం, ప్రయోగ విధానం మరియు అనుమితిని వ్రాయుము.

(ప్రయోగ విధానం –1; ప్రయోగం – 1; ఫలితం –1 =3)

2. ఇచ్చిన నీటి నమూనా I,II మరియు III లలో రంగు మరియు pH ను విశ్లేషించండి. మీ ఫలితాలను పట్టిక చేసి మరియు ఏ నీటి నమూనా వినియోగానికి అనుకూలంగా ఉందునో తెల్పుము. (2)

3. ఇచ్చిన వన్య ప్రాణుల శరణాలయాలు మరియు జాతీయ ఉద్యానవనాల ప్రదేశమును భారతదేశ పటంలో గుర్తించి వాటి యొక్క ప్రదేశం మరియు ప్రాముఖ్యతను వ్రాయుము.

(లేదా)

మీ శరీరంలోని ఏదైనా 4 మెండలీయన్ లక్షణాలను గుర్తించి వాటి దృశ్య రూపం మరియు జన్యు రూపాన్ని వ్రాయుము. (2)

4 .అ) స్లైడు **'A'** లోని ప్రత్యుత్పత్తి కణాన్ని గుర్తించి ఏదైనా 2 నిర్మాణాత్మక లక్షణాలను పటంతో వ్రాయుము.

(½ +½+½=1 ½)

ఆ) ఇచ్చిన స్లైడ్ **'B'** ను గుర్తించి, ఏవైనా 2 విశ్లేషణ లక్షణాలను పటములో వ్రాయుము.

(½ +½+½=1 ½)

5. ఇచ్చిన స్పెసిమన్‌ను **'C'** లో జంతు అనుబంధ రకాన్ని గుర్తించి, వాటి పరస్పర చర్యలపై వ్యాఖ్యానించండి. (½+ 1=1 ½)
6. ఇచ్చిన పటం **'D'** ను గుర్తించి, ఏవైనా 2 వ్యాఖ్యాంశాలను వ్రాయుము. (½+ 1=1 ½)
7. ఇచ్చిన నమూనా **'E'** లో క్రోమోజోముల అసాధారణతలను గుర్తించి, ఏవైనా 2 లక్షణాలను వ్రాయుము. (1)
8. ఇచ్చిన **'F'** లో వంశవృక్ష చార్టులోని జన్యు సంబంధ వ్యాధిని గుర్తించి విశ్లేషించుము. క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు సమాధానం ఇవ్వండి. (1)

గమనిక: ప్రయోగ దీపికలో అందించిన వ్యాఖ్యాంశాలు కాకుండా ఏవైనా సంబంధిత అంశాలు కూడా మూల్యాంకనం కొరకు అనుమతించవలెను.

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 326 03-02-2023 16:08:14

పాఠ్యాంశములు

I. ప్రత్యుత్పత్తి

1. మానవ శుక్రకణము
2. మానవ అండము
3. పారమీషియం – సంయుగ్మము

II. జన్యుశాస్త్రం

1. ABO రక్త వర్గాలు
2. ఇచ్చిన జనాభాలో మెండలీయన్ లక్షణాలను విశ్లేషించడము
3. టి.ఆర్.ఎన్.ఎ – నిర్మాణము
4. నిర్మాణసామ్య అవయవాలు
5. క్రియాసామ్య అవయవాలు
6. సాధారణ మానవ కారియోటైపు
7. దైహిక క్రోమోజోమ్‌ల క్రమరాహిత్యం – పాటుస్ సిండ్రోమ్
8. లైంగిక క్రోమోజోమ్‌ల క్రమరాహిత్యం – టర్నర్ సిండ్రోమ్
9. శారీరక (దైహిక) క్రోమోజోమ్‌ల వ్యాధి – కొడవలి కణ రక్తహీనత
10. X – సహలగ్న వ్యాధి – హీమోఫిలియా

III. ఆరోగ్యం మరియు వ్యాధులు, రోగనిరోధక శాస్త్రము మరియు మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మజీవులు

1. ఈస్ట్ ద్వారా కిణ్వన ప్రక్రియ
2. ఎంటమీబా హిస్టోలైటికా
3. థైమస్ – అడ్డుకోత
4. శోషరస కణపు – అడ్డుకోత

IV. బయోటెక్నాలజి (జీవ సాంకేతిక శాస్త్రము)

1. జంతు క్లోనింగ్ – డాలీ (గొర్రె)
2. ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తి – రేఖా చిత్రము

V. జీవావరణ శాస్త్రము

1. భారతదేశ పటంలో వన్యప్రాణుల శరణాలయాలు మరియు జాతీయ ఉద్యానవనాలను గుర్తించుట
2. ఇచ్చిన నీటి నమూనాలోకి రంగు మరియు pH ను నిర్ధారించుట.
3. అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనం – హెర్మిట్ పీతపై సముద్రపు అనిమోన్
4. సహభోజకత్వం – సొరచేప పై అంటుబిళ్ళ (సక్కర్) చేప (ఎకినీస్)

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 327 03-02-2023 16:08:14

Higher Secondary - Class XII - Zoology
List of Reviewers & Translators
TELUGU MEDIUM

Academic Coordinators

Dr. M.Ethirajulu,
Senior Lecturer,
SCERT,
Chennai-6.

K.Chandrasekaran,
Lecturer, DIET,
Chennai.

Reviewers

Dr. T. Rajeshwari
Retd.PG Asst. Biology
K. Hr. Sec. School
Chennai-14

Dr. S. Komala
PG Asst. Zoology,
K.T.C.T Girls' Hr.Sec. School,
Sowcarpet
Chennai-01.

R. Gopi
PG Asst. Zoology,
Govt. Boys Hr. Sec. School
Pallipat, Thiruvalur Dt.

Translators

R. Madhesh
PG Asst. Zoology,
Govt. Hr. Sec. School
Madhagonda palli, Krishnagiri Dt.

Pushpalatha
PG Asst. Zoology,
Govt. Hr. Sec. School
K.G. Kandigai, Thiruvalur Dt.

G. Lakshmi
BT Asst. Science
Govt. Hr. Sec. School,
Kelamangalam, Krishnagiri Dt.

Govindharajulu
BT Asst. Science
Govt. Hr. Sec. School
Bukkasagaram, Krishnagiri Dt.

G. Murali kumar
BT Asst. Science
Govt. High School
Mornapalli, Krishnagiri Dt.

S. M. Ramana moorthy
BT Asst. Science
Govt. Girls. High School
Paradharami, Vellore Dt.

B. Thyagaraju
BT Asst. Science
Kesari. Hr. Sec. School
T.Nagar, Chennai.

D. Haritha
BT Asst. Science
Govt. Boys Hr. Sec. School
Uthukottai, Thiruvalur Dt.

S. Girija kumari
BT Asst. Maths
Govt. High. School
Veligaram, Thiruvalur Dt.

Jayasri
BT Asst. Science
Govt. High. School
N.M. Kandigai, Thiruvalur Dt.

Geetha
BT Asst. Science
Govt. Hr. Sec. School
Serkadu, Vellore Dt.

ICT

D. Vasuraj
P.GT. & H.O.D., (Maths),
KRM Public School, Chennai.

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

In-House QC

Daniel
Bala
Ashok
Gopi
Yuvaraj Ravi
Rajesh
Porselvan
Sandy

Co-ordinator

Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.
Printed by offset at:

Zoology Practical_Telugu_Medium_Book.indd 328 03-02-2023 16:08:14