GOVERNMENT OF TAMIL NADU

పదకొండవ తరగతి

HIGHER SECONDARY FIRST YEAR

జీవశాస్త్రము
వృక్షశాస్త్రము

BIOLOGY BOTANY

TELUGU MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

XI Std - Bio Botany_FM_Telugu_Medium.indd 1 15-03-2023 17:20:10

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2022

Revised Edition - 2023

Reprint - 2024

(Published under New Syllabus)

Content Creation

State Council of Educational Research and Training

© SCERT 2022

Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and Educational Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

XI Std - Bio Botany_FM_Telugu_Medium.indd 2 15-03-2023 17:20:10

విషయసూచిక

జీవ వృక్షశాస్త్రము

యూనిట్ సంఖ్య	అధ్యాయ శీర్షిక	పుట సంఖ్య	నెల
	యూనిట్ I: జీవ ప్రపంచ వైవిధ్యం		
1	జీవ ప్రపంచము	1	జూన్
2	వృక్ష రాజ్యము	34	జూన్
	యూనిట్ II: వృక్ష స్వరూపశాస్త్రము మరియు ఆవృతబీజాల వర్గీకరణము		
3	శాఖీయ స్వరూపశాస్త్రము	51	జూలై
4	ప్రత్యుత్పత్తి బాహ్యనిర్మాణశాస్త్రము	71	జూలై–ఆగస్టు
5	వర్గీకరణశాస్త్రము మరియు క్రమబద్ధ వృక్షశాస్త్రం	93	ఆగస్టు
	యూనిట్ III: కణ జీవశాస్త్రము మరియు జీవఅణువులు		
6	కణము: జీవము యొక్క ప్రమాణము	127	ఆగస్టు -సెప్టెంబరు
7	కణ చక్రము	150	సెప్టెంబరు
8	జీవఅణువులు	160	సెప్టెంబరు
	యూనిట్ IV: వృక్ష అంతర్నిర్మాణశాస్త్రము (నిర్మాణాత్మక వ్యవస్థీకరణ)		
9	కణజాలము మరియు కణజాల వ్యవస్థ	178	అక్టోబరు
10	ద్వితీయ వృద్ధి	204	అక్టోబరు
	యూనిట్ V: వృక్ష శరీరధర్మశాస్త్రం (క్రియాత్మక వ్యవస్థీకరణ)		
11	మొక్కలలో రవాణా	216	అక్టోబరు
12	ఖనిజ పోషణ	244	నవంబరు
13	కిరణజన్యసంయోగక్రియ	257	నవంబరు
14	శ్వాసక్రియ	280	డిసంబరు
15	మొక్కల పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధి	297	డిసంబరు
	సూచనలు	313	
	పదకోశము	318	
	ఇంగ్లీషు – తెలుగు పదజాలము	324	
	పోటీపరీక్ష ప్రశ్నలు	327	

QOPT7

E-book

GHETL

Assessment

XI Std - Bio Botany_FM_Telugu_Medium.indd 3 15-03-2023 17:20:11

పుస్తకాన్ని ఎలా ఉపయోగించాలి

అభ్యసన లక్ష్యాలు — అభ్యాస లక్ష్యాలు విద్యా సంవత్సరం, కోర్సు, యూనిట్, పాఠము లేదా తరగతి పిరియడ్ ముగిసే సమయానికి విద్యార్థులు ఏమి నేర్చుకోవాలో వివరించే సంక్షిప్త ప్రకటనలు.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు — అధ్యాయములోని పూర్తి విషయాలను వివరిస్తుంది.

మీకు తెలుసా? — అద్భుతమైన వాస్తవాలు, విద్యార్థులను జీవ విచారణకు దారి తీసే వాక్‌చాతుర్యపు ప్రశ్నలు, అన్వేషించడానికి తోడ్పడుతుంది.

బొటానికల్ పదజాలం యొక్క జాబితా — సులభముగా అర్థం చేసుకొనుటకు బొటానికల్ పదాలకు తెలుగు పదజాలం ఇవ్వబడినది.

కృత్యము — భావనను అన్వేషించడానికి, సుసంపన్నము చేయడానికి కార్యకలాపాలను నిర్వహించడానికి విద్యార్థులకు మార్గాలను అందిస్తుంది.

దృశ్య సమాచారం — అభ్యాసాన్ని సుసంపన్నం చేయడానికి పాఠము యొక్క దృశ్య రూపానికి ప్రాతినిధ్యం ఇవ్వడం

మూల్యాంకనము — విద్యార్థులను ఆలోచించడానికి మరియు వారి అవగాహనను పరీక్షించడానికి, అంచనా వేయడానికి స్వల్ప విరామమిచ్చి అంచనావేయడం.

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

ICT — విద్యార్థులలో సాంకేతిక, విజ్ఞాన నైపుణ్యాలను విస్తృతపరుస్తుంది.

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

వృత్తి అవకాశాలు — నిర్దిష్ట పాఠమునకు సంబంధించిన వృత్తి అవకాశాల పట్టిక జాబితా చేయబడినది

సూచనలు — మరిన్ని వివరాల కొరకు సంబంధిత పుస్తకాల జాబితాను సేకరించడం.

వెబ్‌లింక్ — సాంకేతిక వనరుల జాబితా

పదకోశము — శాస్త్రీయ పదాలను వివరించడం.

పోటీపరీక్ష ప్రశ్నలు — వివిధ పోటీ పరీక్షలను ఎదుర్కొనుటకు నమూనా ప్రశ్నలు

XI Std - Bio Botany_FM_Telugu_Medium.indd 4 15-03-2023 17:20:11

అధ్యాయము
1

యూనిట్ I: జీవ ప్రపంచ వైవిధ్యం
(Diversity of Living World)

జీవ ప్రపంచము
(Living World)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- జీవులకు నిర్జీవులకు గల భేదాలు.
- జీవుల లక్షణాల్ని గుర్తించుట.
- జీవ శాస్త్రవేత్తలు ప్రతిపాదించిన వివిధ వర్గీకరణలను పోల్చడం.
- బాక్టీరియా సాధారణ లక్షణాలను, నిర్మాణమును మరియు ప్రత్యుత్పత్తిని గుర్తించడం.
- ఆర్కీబాక్టీరియా, సైయనో బాక్టీరియా, మైకోప్లాస్మా మరియు ఆక్టినోమైసెట్స్ లక్షణాలను గుర్తించడం.
- శిలీంధ్రాల లక్షణాలను వర్ణించడం.
- మైకోరైజ్ మరియు లైకెన్స్ నిర్మాణము మరియు ఉపయోగాల్ని చర్చించడం.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

1.1 జీవుల యొక్క లక్షణాలు
1.2 వైరస్‌లు
1.3 జీవ ప్రపంచం యొక్క వర్గీకరణ
1.4 బాక్టీరియా
1.5 శిలీంధ్రాలు

భూమి 4.6 బిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం ఏర్పడింది. భూమి జీవ సహాయక గ్రహం దీనిలో భూమి రూపాలైన పర్వతాలు, పీఠభూములు, హిమనీ నదులు మొదలైన వాటితో కూడిన అనేక సంక్లిష్ట నిర్మాణంలో ఉన్న భూమిని జీవగోళం (biosphere) అందురు. జీవ ప్రపంచం నందు అనేక రహస్యాలు అద్భుతాలు కొన్ని కాదు. కొన్ని కనిపించవు కాని కార్యాచరణ నందు దృష్టిని ఆకర్షిస్తాయి. ఉదాహరణకు



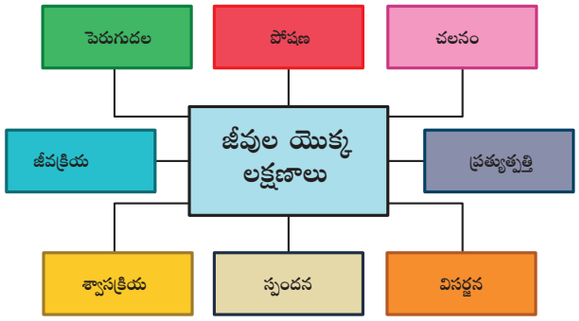
సూర్యకాంతికి పొద్దు తిరుగుడు యొక్క ప్రతిస్పందన, చీకటి అడవిలో మెరుస్తున్న మినుగురు పురుగు, తామర ఆకుల మీద నీటి బిందువులు తిరగడం, వీనస్ పత్రంపైన ఎగిరే కీటకాల స్పర్శకు పత్రం మూయబడడం మరియు స్క్విడ్ స్క్విజింగ్ ఇంక్ దాని ప్రెడేటర్ నుండి తప్పించుకోవడం, దీని నుండి స్పష్టమవుతుంది భూమి ఒక అద్భుతమైన గ్రహం అని ఇది నేల, జీవ రూపాలకు రెండింటికి ఆశ్రయిమిస్తుంది. మీరు ఆలోచించార DNA అణువు గురించి! ఇది జీవిత నియంత్రణకు అవసరమైనది మరియు కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, నత్రజని మరియు భాస్వరం కలయిక అవుతుంది. అందువల్ల మన భూగ్రహాన్ని ప్రత్యేకమైనదిగా చేయడానికి జీవ సహిత మరియు జీవ రహిత అంశాలు ఒకదానితో ఒకటి మిలితమై ఉన్నాయి.

మోరా మరియు సహచరులు 2011 న చేసిన సర్వే ప్రకారం అంచనా వేసిన సంఖ్య భూమిపై ఉన్న జాతులు 8.7 మిలియన్లు. జీవ ప్రపంచంనందు సూక్ష్మజీవులు, మొక్కలు, మరియు మానవులు వాటి ప్రత్యేకమైన మరియు విభిన్న లక్షణాలను కలిగియున్నవి.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 1 07-02-2023 10:35:26

1.1 జీవుల యొక్క లక్షణాలు

జీవుల లక్షణాలను క్రింద ఇవ్వబడిన పటము 1.1 నందు సూచించబడినది



పటము 1.1: జీవుల యొక్క లక్షణాలు

పెరుగుదల (Growth)

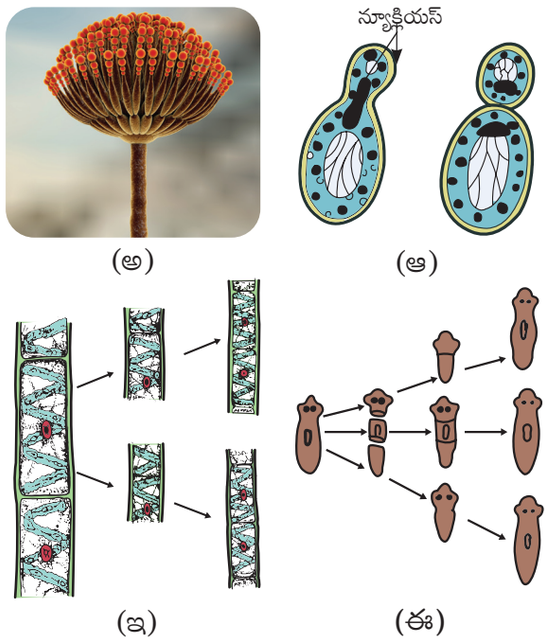
పెరుగుదల అనునది అన్ని జీవుల యొక్క అంతర్గత స్వధర్మము దీని మూలంగా కణాల సంఖ్య మరియు వాటి ద్రవ్యరాశి రెండింటిని పెంచును. ఏక కణ మరియు బహుకణజీవులు కణ విభజన ద్వార పెరుగుదల జరుగును. మొక్కల యందు పెరుగుదల అనిశ్చితమైనది మరియు వాటి జీవితమంతా జరుగుతుంది. జంతువులలో పెరుగుదల నిశ్చితమైనది మరియు కొంత సమయం వరకు మాత్రమే పరిచితమగుతుంది. నిర్జీవుల యందు పెరుగుదల **బహిర్గతంగా** (extrinsic) ఉండును. పర్వతాలు, బండరాళ్ళు మరియు ఇసుక మట్టి దిబ్బలు, ఉపరితల పదార్థముల సాధారణ సమూహముల (అగ్రిగేషన్) ద్వారా పెరుగుతాయి. సజీవ కణాలు నందు కొత్త ప్రోటోప్లాజం చేరిక ద్వారా కణాలు నందు **అంతర్గతంగా** (intrinsic) ఉంటుంది. ఏక కణ జీవులైన బాక్టీరియా మరియు అమీబా నందు కణవిభజన ద్వార పెరుగుదల జరుగుతుంది మరియు వాటి జనాభా పెరుగుదలకు కూడా దారితీస్తుంది. అందువలన పెరుగుదల మరియు ప్రత్యుత్పత్తి అనునది పరస్పరం సంబంధిత సంఘటనలు.

కణాత్మక నిర్మాణము (Cellular structure)

అన్నీ జీవులు కణాలతో నిర్మితమైయుండును. అవి పూర్వకేంద్రక లేదా నిజ కేంద్రకములుగా కావచ్చు. **పూర్వకేంద్రకాలు** (Prokaryotes) ఏక కణాలను కలిగియుండును. కేంద్రకత్వచంలేని కేంద్రకము (membrane bound nuclei) మరియు కణాంగములైన మైటోకాండ్రియా, ఎండోప్లాస్మిక్ రెటిక్యులం, గాల్గిదేహాలు మొదలైనవి ఉండవు. (ఉదాహరణ: బాక్టీరియా మరియు నీలి ఆకు పచ్చ శైవలాలు) **నిజకేంద్రకాలు** (Eukaryotes) ఒక ఖచ్చితమైన కేంద్రకము మరియు త్వచంతో కూడిన కణాంగాలను కలిగియుండును. నిజకేంద్రకాలు ఏకకణంగా (*అమీబా*) లేదా బహుకణంగా (*ఈడగోనియం*) ఉండవచ్చు.

ప్రత్యుత్పత్తి (Reproduction)

జీవుల యొక్క ఒక ప్రాథమిక లక్షణం ప్రత్యుత్పత్తి. జీవుల యొక్క ధోరణి దాని స్వంత జాతులను శాశ్వతంగా ఉన్నట్లు చేయడం రెండు ప్రత్యుత్పత్తి రకాలు కలవు. అవి అలైంగిక మరియు లైంగిక పద్ధతులు (పటము 1.2)



పటము 1.2: అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రకాలు
అ) కొనిడియాలు ఏర్పడటం – పెన్సీలియం
ఆ) మొగ్గ తొడగటం – ఈస్ట్. ఇ) ముక్కలు కావడం – స్పైరోగైరా ఈ) పునరుత్పత్తి – ప్లనేరియా

అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానములో సంతతి నందు తల్లిదండ్రుల లక్షణాలను ఎక్కువ లేదా తక్కువగా పోలి ఉంటుంది. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి నందు **పునఃసంయోగము** (recombination) చెందడము వలన వైవిధ్యాలను చూపును. జీవులందు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి కొనిడియా ఉత్పత్తి ద్వారా (*ఆస్పెర్జిల్లస్, పెన్సీలియం*) మొగ్గతొడగటం (*హైడ్రా మరియు ఈస్ట్*) ద్విదావిచ్ఛిత్తి (*బాక్టీరియా మరియు అమీబా*) ముక్కలు కావడం (*స్పైరోగైరా*), ప్రోటోనీమా (*నాచులు*) మరియు పునరుత్పత్తి (*ప్లనేరియా*) ద్వారా జరుగును. వంద్య కార్మిక తేనెటీగలు కంచెర గాడిదలు, మినహాయింపులు.

ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందన

అన్ని జీవులు ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందించే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇవి పర్యావరణం మరియు

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 2 07-02-2023 10:35:28

వివిధ భౌతిక, రసాయనిక జీవ ఉద్దీపనలు అగును. జంతువులు తమ ఇంద్రియ అవయవాల ద్వారా వాటి పరిసరాలను గుర్తించును. దీనిని **స్పృహ** అందురు. మొక్కలు కూడా ఉద్దీపనలకు స్పందిస్తాయి. సూర్యరశ్మి వైపు మొక్కలు వంగడం, టచ్-మీనాట్ పత్రాలు స్పర్శకు మూసుకోవడం ఉద్దీపన ప్రతిస్పందనలకు కొన్ని ఉదాహరణలు. ఈ రకమైన స్పందనలను (తాపము) **చిరాకు** అందురు.

సమస్థితి (Homeostasis)

బాహ్య వాతావరణ పరిస్థితులకు అనుకూలంగా తన క్రియావ్యవస్థలను మార్పు చేసుకొని, స్థిరంగా తట్టుకొని నిలబడు వ్యవస్థను **సమస్థితి** అందురు. ఇది జీవుల అంతర్గత నిర్వహణకు మరియు పరిసరాల వాతావరణంలో జీవించడానికి అవసరం

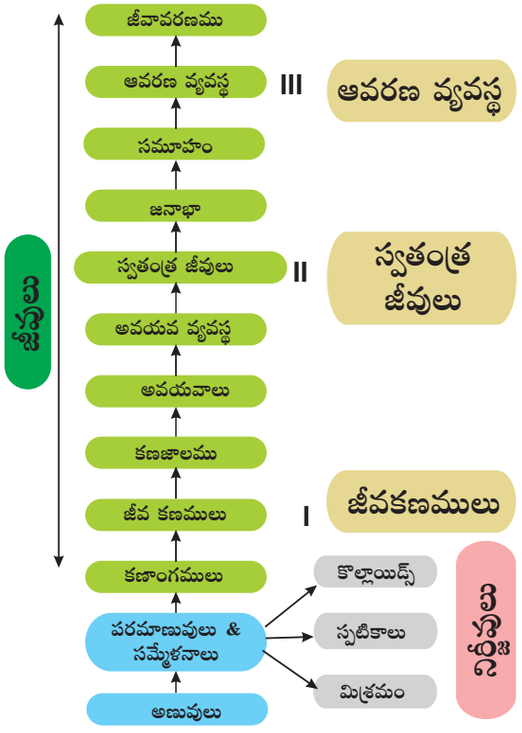
జీవక్రియ (Metabolism)

జీవుల యొక్క కణము నందు చోటు చేసుకొన్న రసాయనిక చర్యల మొత్తాన్ని **జీవక్రియ** అందురు. ఇది విస్తృతంగా రెండు రకాలుగా విభజించబడినది. నిర్మాణక్రియ మరియు విచ్ఛిన్నక్రియ **కెటబాలిజం, అనబాలిజం,** మధ్య గల భేదాలను పట్టిక 1.1 నందు ఇవ్వబడినది.

పట్టిక 1.1 జీవ నిర్మాణక్రియ మరియు జీవ విచ్ఛిన్నక్రియ మధ్య గల బేధములు

జీవ నిర్మాణక్రియ (అనబాలిజం)	జీవ విచ్ఛిన్న క్రియ (కెటబాలిజం)
ఇది నిర్మాణాత్మకమైన ప్రక్రియ	విచ్ఛిన్నము చేయు ప్రక్రియ
చిన్న అణువులు ఒకటిగా కలిసి పెద్ద అణువుగా రూపొందుట.	పెద్ద అణువులు విచ్ఛిన్నము చెంది చిన్న ప్రమాణములుగా ఏర్పడుట.
రసాయనిక శక్తి ఏర్పడి నిల్వచేయబడుతుంది	నిల్వ చేయబడిన రసాయనిక శక్తి విడుదలై వినియోగింపబడుతుంది
ఉదాహరణ: ప్రోటీనులు అమినో ఆమ్లము నుండి సంశ్లేషణ చెందుట.	ఉదాహరణ: గ్లూకోస్‌ను CO_2 మరియు నీరుగా విడగొట్టడం.

చలనం, పోషణ, శ్వాసక్రియ మరియు విసర్జన అనునవి జీవుల లక్షణాలగును. జీవుల నిర్వాహణ స్థాయి అణువులతో ప్రారంభమై **జీవావరణము** నందు ముగిస్తుంది. ప్రతి స్థాయి స్వతంత్రంగా సాగించలేవు. ఇతర స్థాయిలతో మమేకంగా ఏర్పడియుండును పటము 1.3.



పటము 1.3: జీవుల యందు వివిధ వ్యవస్థలు మరియు వాటి అనుసంధానము

కృత్యము 1.1

వాలిస్నేరియా ఆకులు లేదా కారాను సమీపంలోని అక్వేరియం నుండి సేకరించండి మరియు ఒక ఆకు లేదా కారా థాలస్‌ను (కణుపు మధ్యమాన్ని) సూక్ష్మదర్శిని క్రింద గమనించండి. సూక్ష్మదర్శిని క్రింద కణాలను స్పష్టంగా మీరు చూడగలరు. కణద్రవ్యము కదలికను మీరు గుర్తించితిరా? సైటోప్లాజం యొక్క ఈ కదలికను సైటోప్లాస్మిక్ స్ట్రీమింగ్ లేదా **సైక్లోసిస్** అందురు.

1.2 వైరస్‌లు (Viruses)

సమీపకాలంలో వార్తాపత్రికల ముఖ్యాంశాల్ని మీరు గమనించారా? మీరు EBOLA, ZIKA, AIDS, SARS, H1N1 మొదలైన పదములను విన్నారా? కొన్ని అపాయకరమైన ప్రమాణములను **"బయోలాజికల్ పజిల్"** గా గుర్తించిరి మరియు అవి మనిషిలో వ్యాధికి కారణముగా ఉన్నవి. వీటినే వైరస్‌లు అంటారు. ఇంతకు ముందు అధ్యాయంలో జీవ ప్రపంచం నందు జీవుల లక్షణాలను మనము నేర్చుకొన్నాము. ఇప్పుడు మనము వైరస్‌ల గురించి చర్చిద్దాము. ఇది జీవ మరియు నిర్జీవ ప్రపంచాన్ని కలుపుతుంది.



XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 3 07-02-2023 10:35:29

వైరస్ అను పదము లాటిన్‌లో విషం (Poison) అనే భావము నుండి ఉత్పన్నమైనది. వైరస్‌లు సబ్‌మైక్రోస్కోపిక్, సజీవ కణాంతర పరాన్న జీవులు, న్యూక్లిక్ ఆమ్లలు చుట్టూ ప్రోటీన్ కవచము చేత ఆవరించబడియుండును. వైరస్‌లు తమ సహజ స్థితి నందు ఒకే రకమైన న్యూక్లిక్ ఆమ్లం మాత్రమే ఉంటుంది. ఇది DNA లేదా RNA కావచ్చు. వైరస్‌ల అధ్యయనాన్ని **వైరాలజీ** (Virology) అందురు.



W.M. స్టాన్లీ
(1904 – 1971)

1935 సంవత్సరమున ఒక అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త వ్యాధిశోకిన పొగాకు రసం నుంచి వైరస్‌లను స్ఫటికీకరించెను. 1946 న రసాయన శాస్త్రంలో డా॥ జె. హెచ్. నార్త్రోప్‌తో పాటుఅతనికి నోబల్ బహుమతి ఇవ్వబడినది

1.2.1 వైరాలజీ నందు మైలు రాళ్ళు

1796 – ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్ స్మాల్ పాక్స్‌నకు టీకాలను ఉపయోగించెను

1886 – అడాల్ఫ్ మేయర్ పొగాకు మొజాయిక్ యొక్క అంటు స్వభావాన్ని పొగాకు ఆకులపైన వాటి రసాన్ని ఉపయోగించి అంటుసోకడాన్ని నిరూపించాడు

1892 – డిమిట్రీ ఇవనోస్కి వైరస్‌లు బాక్టీరియా కంటే చిన్నవని నిరూపించాడు.

1898 – M.W బీజిరింక్ పొగాకు ఆకులో అంటుసోకు కారకాన్ని '*కాంటాజియం వివమ్ ఫ్లూయిడం*'గా నిర్వచించెను.

1915 – F.W. టూవర్ట్ (Twort) బాక్టీరియా నందు వైరస్ అంటు సోకడాన్ని గుర్తించెను.

1917 – డి.హెరిల్ *'బాక్టీరియాఫేజ్'* అను పదాన్ని అనుకరించెను.

1984 – లూక్ మోంటాగ్నియర్ మరియు రాబర్ట్ గాల్లో HIV (హ్యూమన్ ఇమ్యునో లోపం వైరస్) ను కనుగొనిరి.

1.2.2 పరిమాణము మరియు ఆకారం

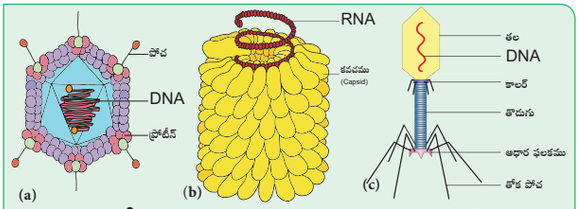
వైరస్‌లు అతి సూక్ష్మ రేణువులు. ఇవి బాక్టీరియా కంటే చిన్నవి మరియు వాటి వ్యాసము 20 నుండి 300 nm వరకు ఉంటుంది. (1nm = 10^{-9} మీటర్లు) బాక్టీరియాఫేజ్ 10-100 nm పరిమాణంలో కొలువబడుతుంది. TMV యొక్క పరిమాణం 300×20 nm.

సాధారణంగా వైరస్‌లు వాటి ఆకారం మరియు సౌష్టం ఆధారంగా మూడు రకములు (పటము 1.4).

i. ఘనాకార సౌష్టవము – ఉదాహరణ: అడెనోవైరస్, హెర్పెస్ వైరస్

ii. సర్పిలాకార సౌష్టవము – ఉదాహరణ: ఇన్ఫ్లుఎంజా వైరస్, TMV

iii. సంక్లిష్ట లేదా అసమాన్య – ఉదాహరణ బాక్టీరియాఫేజ్, వాక్సినియా వైరస్



అ. అడినోవైరస్ ఆ. పొగాకు మొజాయిక్ వైరస్
ఇ. T_4 బాక్టీరియా ఫేజ్

పటము 1.4: వైరస్ యొక్క ఆకారములు

1.2.3 వైరస్ యొక్క లక్షణాలు

సజీవ లక్షణాలు (Living Characters)

- న్యూక్లిక్ ఆమ్లము మరియు ప్రోటీన్‌ను కలిగిఉండుట
- ఉత్పరివర్తన సామర్థ్యం కలిగిఉండుట
- జీవకణము నందు రెట్టింపు చేయు సామర్థ్యం
- జీవులకు అంటు మరియు వ్యాధులను సంక్రమింపచేయు సామర్థ్యం
- చిరాకు చూపుట
- నిర్ణితమైన అతిధేయి

నిర్జీవ లక్షణాలు (Non-living Characters)

- స్ఫటికీకరించవచ్చు
- జీవక్రియ లేకపోవడం
- అతిధేయికి హోస్ట్‌కు వెలుపల క్రియారహితంగా ఉండడం
- క్రియాత్మక స్వయం ప్రతిపత్తిని చూపదు.
- శక్తిని ఉత్పత్తి చేసే ఎంజైమ్ వ్యవస్థ లేదు.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 4 07-02-2023 10:35:30

1.2.4 వైరస్‌ల వర్గీకరణ



వైరస్‌ల వివిధ వర్గీకరణలలో **డేవిడ్ బాల్టిమోర్** ప్రతిపాదించిన వర్గీకరణ 1971 సంవత్సరంలోనిది క్రింద ఇవ్వబడినది. ఈ వర్గీకరణ RNA యాంత్రిక విధానంపై ఆధారపడినది. ఉత్పత్తి, జన్యువు స్వభావం (సింగిల్ స్టాండ్–ss లేదా డబుల్ స్టాండ్ ds) RNA లేదా DNA, రివర్స్ ట్రాన్స్‌క్రిప్టేజ్ (RT) వాడకం ss RNA (+) సెన్స్ లేదా (–) యాంటిసెన్స్ కావచ్చు. వైరస్‌లు ఏడు తరగతులుగా వర్గీకరించబడ్డాయి. (పట్టిక 1.2)

వైరల్ జన్యువు (Viral genome): ప్రతి వైరస్ ఒక రకమైన న్యూక్లిక్ ఆమ్లము DNA లేదా RNA మాత్రమే కలిగి ఉంటుంది న్యూక్లియిక్ ఆమ్లం రేఖీయంగా లేదా వృత్తాకార రూపంలో ఉండవచ్చు. సాధారణంగా న్యూక్లియిక్ ఆమ్లం ఒకే ప్రమాణంగా ఉండును. కాని గాయంలో కణితి వైరస్ మరియు ఇన్ఫ్లుఎంజా వైరస్‌లు ఖండితములుగా (segments) కనుగొనబడినది. DNA కలిగి ఉన్న వైరస్‌లను **డీయోక్సివైరస్‌లు** అని RNA కలిగిన వాటిని **రైబోవైరస్‌లు** అని అందురు. అధికంగా జంతువు మరియు బాక్టీరియాలో వైరస్‌లు DNA వైరస్‌లు (HIV అనేది జంతువుల వైరస్ RNA కలిగినది) మొక్కలందు వైరస్‌లు సాధారణంగా RNA కలిగి ఉంటాయి. (కాలీఫ్లవర్ మొజాయిక్ వైరస్ DNA ను కలిగి ఉంటుంది) ఈ న్యూక్లిక్ ఆమ్లము ఏక పోగు లేదా ద్వంద్వ పోగు కావచ్చు. న్యూక్లిక్ ఆమ్లము యొక్క స్వభావం ఆధారంగా వైరస్‌లను నాలుగు వర్గాలుగా వర్గీకరించిరి. అవి వైరస్‌లో ssDNA (పార్వోవైరస్‌లు) dsDNA (బాక్టీరియోఫేజెస్) ssRNA (TMV) మరియు dsRNA (గాయపు కణితి వైరస్).

డేవిడ్ బాల్టిమోర్ యొక్క వైరస్‌ల వర్గీకరణ (1971)

పట్టిక 1.2:డేవిడ్ బాల్టిమోర్ యొక్క వైరస్‌ల వర్గీకరణ (1971)

తరగతి	ఉదాహరణ
తరగతి 1 – dsDNA లో వైరస్‌లు	అడెనో వైరస్‌లు
తరగతి 2 – (+) సెన్స్ ssDNA తో వైరస్‌లు	పార్వోవైరస్‌లు
తరగతి 3 – dsRNA తో వైరస్‌లు	రియోవైరస్‌లు
తరగతి 4 – (+)సెన్స్ ssRNA తో వైరస్‌లు	టోగా వైరస్‌లు
తరగతి 5 – (–)సెన్స్ ssRNA తో వైరస్‌లు	రాబ్డో వైరస్‌లు
తరగతి 6 – (+) సెన్స్ ssRNA –తో వైరస్‌లు RT: జీవిత చక్రంలో DNA ఇంటర్మిడియెట్‌తో ప్రతి కృతి చెందుతుంది.	రెట్రో వైరస్‌లు హెపాడ్నా వైరస్‌లు
తరగతి 7 – ds DNA RT: తో వైరస్‌లు జీవిత చక్రంలో RNA ఇంటర్మీడియట్‌తో ప్రతికృతి చెందుతుంది	

1.2.5 పొగాకు మొజాయిక్ వైరస్

పొగాకు మొజాయిక్ వైరస్‌ను 1892 లో **దిమిత్రి ఐవనోస్కీ** పొగాకు మొక్క నుండి కనుగొనెను. ఆరోగ్యకరమైన మొక్కలను వైరస్‌లు, అఫిడ్స్ మిడుతలు వంటి వాహకాల ద్వారా సోకును. ప్రాథమికంగా TMV నందు కనిపించే లక్షణం ఈనెలు వెంట ఆకు రంగు మారడం మరియు విలక్షమైన పసుపు మరియు ఆకుపచ్చ (mottling) ఇది మొజాయిక్ లక్షణమగును. క్రిందికి చుట్టుకొనుట మరియు లేత గ్రీవపు పత్రాలు వికారముగా మార్పుచెందును. మొక్క క్రుంగిపోతుంది (మోడుపారి) మరియు దిగుబడిని బాధిస్తుంది.

నిర్మాణము (Structure): ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని అధ్యయనాలు ద్వారా TMV అనేది దండాకారంలో ఉంటుందని వెల్లడించింది. (పటము 1.4ఆ) కొలతలో సర్పిలాకార వైరస్ 300x20nm పరమాణు బరువులో $39x10^6$ డాల్టన్లుగాను ఉండును. విరియన్ రెండు భాగాలతో రూపొందించబడింది. ప్రోటీన్ కవచముతో నిర్మితమైన దానిని **తొడుగు** (capsid) అని అనియు, మధ్య భాగము (core) **కేంద్రక ఆమ్లము** అని అందురు. ప్రోటీన్ కవచము సుమారు 2130 ఒకే రకంగా నిర్మితమైన ప్రోటీన్ ఉప ప్రమాణాలను **కాప్సోమియర్స్** అందురు. ఇవి ఒంటరిగా ఉన్న సింగిల్ స్టాండ్ RNA చుట్టు ఉండును. ఒక పూర్తి అణువు TMV అణువు ఏర్పడడానికి అవసరమైన జన్యు సమాచారము వాటిలోని RNA నందుండును. RNA లో 6500 న్యూక్లియోటైడ్లు ఉండును.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 5 07-02-2023 10:35:30

1.2.6 బాక్టీరియోఫేజ్ (Bacteriophage)

బాక్టీరియాలను సోకే వైరస్‌లను **"బాక్టీరియోఫేజేస్"** అని అందురు. భాషాంతరంలో దీని అర్థం "బాక్టీరియా తినేవాళ్ళు" ((గ్రీకు : ఫేజిన్ = తినుట) ఫేజెస్ సమృద్ధిగా మట్టి, మురుగునీరు, పండ్లు, కూరగాయలు మరియు పాలు నందు ఉండును.

T_4 బాక్టీరియోఫేజ్ నిర్మాణం : T_4 ఫేజ్ తోక కప్ప ఆకారంలో ఉండును మరియు తల, కాలర్, తోక, ఆధార పలక మరియు నార పోగులను కలిగి ఉండును. (పటము 1.4) తల షడ్భుజాకారము (hexagonal)గా ఉండి సుమారు 2000 ఒకేరీతిలో ఉన్న ప్రోటీన్ ఉపప్రమాణాలను కలిగియుండును. పొడవైన సర్పిలాకార (హెలికల్) తోకభాగములో గొట్టాకార మధ్యభాగము కాలర్ ద్వారా తలభాగమును కలుపుతుంది. తోక చివరి భాగమున ఆధార పలకం అతకబడియుండును. ఆధారపలకానికి ఆరు తోకపిన్నులు (spikes) మరియు తోకపోచలు (tail fibres) ఉంటాయి. తోకపోచలు వైరస్ బాక్టీరియా అతిథేయి కణకుడ్యానికి అంటి పెట్టుకొని ప్రతికృతి చెందడానికి ఉపయోగపడును. dsDNA అణువులు సుమారు 50 μm తల భాగము నందు పటిష్టంగా నింపబడియుండును. ఈ DNA 1000 రెట్లు ఫేజ్ కంటే పొడవుగా నుండును.

1.2.7 ఫేజ్‌ల వృద్ధి లేక జీవిత చక్రం

ఫేజ్‌లు రెండు విధముల జీవిత చక్రముల ద్వారా వృద్ధి జరుపుకొనును. అ) లైటిక్ లేక విరులెంట్ చక్రము ఆ) లైసోజెనిక్ లేక అవిరులెంట్ జీవిత చక్రము

అ) లైటిక్ చక్రము (Lytic Cycle)

ఫేజ్ యొక్క లైటిక్ చక్రము నందు అతిథేయి (host) బాక్టీరియా కణము విచ్ఛిన్నము చెంది విరియన్‌లను విడుదల చేయును. (పటము 1.5 అ) ఈ క్రింది విధంగా లైటిక్ చక్రము నందు దశలు కలిగియుండును.

(i) అధిశోషణం (Adsorption): అతిథేయి (ఎ.కొలై) కణకుడ్యానికి ఫేజ్ (T_4) పరస్పరం అంటి పెట్టుకొనును. ఫేజ్ తోక రెండింటి మధ్యలో నుండును మరియు తోక ఫైబర్స్ బాక్టీరియా కణ ఉపరితలంలో ఉన్న నిర్ధిష్ట గ్రాహక సైట్లను గుర్తిస్తుంది. ఫేజ్ తోక పోచలోని లిపోపాలిసాకరైడ్లు గ్రాహకంగా పనిచేస్తుంది. ఫేజ్ బాక్టీరియాను గుర్తించు ప్రక్రియను **ల్యాండింగ్** అందురు. ఒక్కసారి తోక ఫైబర్స్‌కు బాక్టీరియా కణమునకు మధ్య బంధం ఏర్పడి తోక ఫైబర్స్ వంగి పిన్‌లతో పట్టుకోబడును మరియు కణ ఉపరితలంపై ఆధార పలకం ఉండును. ఈ దశను **పిన్నింగ్** అందురు.

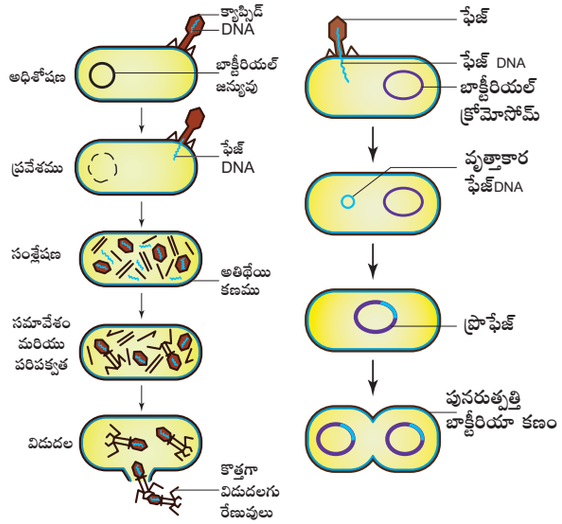
(ii) ప్రవేశము (Penetration): చొచ్చుకుపోయే (ప్రవేశము చెందు) యాంత్రికత నందు అతిథేయి కణకుడ్యము ఎంజైమాటిక్ చర్య వల్ల కరిగింపబడుతుంది. ఫేజ్ గుర్తించిన కొన్ని సైట్స్ నందు ఎంజైమ్ (లైసోజైమ్) కణపు పొరను కరిగింప చేస్తుంది. పిన్నింగ్ చేసిన పిమ్మట తోక పొరను సంకోచం (ATP ఉపయోగించి) పొట్టిగాను మరియు మందముగా కనిపించును. తరువాత ఆధార పలకము పెద్దదై జీవక్రియ శక్తిని ఉపయోగించకుండానే DNA ను కణ కవచంలోనికి పంపించును. ఈ విధంగా DNA ను మాత్రము బాక్టీరియా కణములోనికి చేర్చడాన్ని **ట్రాన్స్‌ఫెక్షన్** అందురు. కణము వెలుపల వదలివేయు ఖాళీ ప్రోటీన్ పొరను **దెయ్యం** (ghost) అంటారు.

(iii) సంశ్లేషణ (Synthesis): ఈ దశయందు బాక్టీరియాలో క్రోమోసోము క్షీణత ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ మరియు DNA ప్రతికృతి (replication) ఉంటుంది. ఫేజ్ న్యూక్లిక్ ఆమ్లము అతిథేయి (host) యొక్క జీవ సంశ్లేషణ యాంత్రికతను తీసుకొంటుంది. అతిథేయి DNA క్రియారహితం మరియు విచ్ఛిన్నం అవుతుంది. ఫేజ్ DNA బాక్టీరియాలో ప్రోటీన్ యొక్క సంశ్లేషణ అణిచివేసి ఏక కాలంగా ఫేజ్ రేణువుల ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ మరియు ఫేజ్ DNA ప్రతికృతి (replication) జరుగుతుంది.

(iv) సమావేశం మరియు పరిపక్వత (Assembly and Maturation): ఫేజ్ యొక్క ప్రోటీన్ పొర మరియు DNA విడిగా సంశ్లేషణ చేయబడతాయి మరియు సమావేశమై DNA ఫేజ్ రేణువులు రూపొందుతాయి. ఫేజ్ రేణువులు ఏర్పడడానికి చేయబడు సమావేశాన్ని **పరిపక్వత** అందురు. సంక్రమణకు 20 నిమిషాల తరువాత సుమారు 300 కొత్త ఫేజ్‌లు సమావేశం చెందుతాయి.

(v) విడుదల (Release): అతిథేయి (host) కణము లోపల ఫేజ్ రేణువులు (phage particle) జమచేయబడుతాయి. అతిథేయి కణ కవచము విచ్ఛిన్నము (lysis) ద్వారా విడుదల చేయబడతాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 6 07-02-2023 10:35:30



అ) లైటిక్ చక్రం ఆ) లైసోజెనిక్ చక్రము

పటము 1.5: ఫేజ్ యొక్క వృద్ధి చక్రము

ఆ) లైసోజెనిక్ చక్రం (Lysogenic Cycle)

లైసోజెనిక్ చక్రము నందు ఫేజ్ అతిథేయి DNA తో లీనమై న్యూక్లిక్ ఆమ్లముతో కలిసి వృద్ధి చెందుతుంది. స్వతంత్రమైన వైరస్ రేణువులు ఏర్పడవు (పటము 1.5 ఆ).

ఫేజ్ దాని రేఖీయ (linear) DNA ను అతిథేయి కణములోనికి ప్రవేశపెట్టిన వెంటనే ఇది వలయాకారంగా మారుతుంది. మరియు పునఃసంయోగం ద్వారా బాక్టీరియల్ క్రోమోసోమ్‌లో విలీనమవుతుంది. సమకలిత ఫేజ్ (integrated) ను **ప్రొఫేజ్** (prophage) అని అందురు. ప్రొపేజ్ జన్యువు అణచివేయు కార్యాచరణ రెండు రెప్రెసర్ (repressor) ప్రోటీన్లచే జరుగుతుంది. అవి ఫేజ్ జన్యువులచే సంశ్లేషణ (synthesized) చేయబడుతాయి. ఇది కొత్త ఫేజ్ సంశ్లేషణను అతిథేయి కణము నందు తనిఖీ చేయబడుతుంది. అయితే, ప్రతిసారీ బ్యాక్టీరియా కణము విభజింపబడుతుంది. బ్యాక్టీరియా క్రోమోసోమ్‌తో పాటు ప్రొఫేజ్ వృద్ధి కూడ జరుగుతుంది. అతినీల లోహిత కిరణాలు (UV radiation) మరియు రసాయనాలకు బహిర్గతం అయినప్పుడు ఫేజ్ యొక్క చేధనము కదులుతుంది. ఫలితంగా లైటిక్ చక్రం ఏర్పడుతుంది.

విరియన్ (Virion) విరియన్ అనునది అతిథేయి కణము వెలుపల ప్రతికృతి చెందలేని ఒక సంపూర్ణ వైరస్ రేణువు

మీకు తెలుసా?

నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలను సోకు (infecting) వైరస్‌లను **సైనోఫేజెస్** అంటారు. మొదటి సారిగా 1963 సం॥లో నివేదించబడిన వారు సాఫర్‌మేన్ మరియు మోరిస్ (ఉదాహరణ LPP1 లింగ్‌బ్యా, ప్లెక్టోనెమా మరియు ఫార్మిడియం) అదేవిధంగా, హెూలింగ్స్ (1962) వైరస్‌ల సోకడం వలన పండించిన పుట్టగొడుగులకు డై బ్యాక్ వ్యాధి (die back disease) కలుగజేయునని నివేదించెను. శిలీంధ్రాలను తాకు వైరస్‌లను **మైకోవైరస్లు** లేక **మైకోఫేజస్** అందురు.

వైరాయిడ్ (Viroid) వైరాయిడ్ అనునది కాప్సిడ్‌లేని ssRNA వృత్తాకార అణువు 1971 లో టి.ఓ. డయినర్ (T.O.Diener) దీన్ని కనుగొన్నాడు. వైరాయిడ్ యొక్క RNA తక్కువ పరమాణు బరువు కలిగి ఉండును. వైరాయిడ్లు సిట్రస్‌లో (citrus) ఎక్సోకార్టిస్ (exocortis) మరియు బంగాళాదుంప నందు కుదురగడ్డ (spindle tuber) వంటి వ్యాధుల్ని మొక్కల నందు కలుగజేస్తాయి.

వైసోయిడ్‌లు (Virusoids) ను **జె.డబ్ల్యు రాండిల్స్** (J.W.Randles) మరియు సహచరులు కలిసి 1981 లో కనుగొన్నారు. ఇవి చిన్న వృత్తాకార RNA వైరోయిడ్‌ల మాదిరిగానే ఉంటాయి. అవి ఎల్లప్పుడు పెద్ద అణువుల వైరల్ RNAs తో ముడిపడి ఉంటాయి.

ప్రియాన్లు (Prions) ప్రియాన్లను స్టాన్లీ బి. ప్రూసినర్ (Stanley B. Prusiner) 1982 లో కనుగొన్నారు. ఇవి ప్రొటీన్ సంబంధితమై సంక్రమణ చెందే రేణువులు. ఇవి మానవులు మరియు జంతువుల నందు ప్రాణాంతకరమైన ఒక డజను (dozen) కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ రుగ్మతులకు కారకములగును. ఉదాహరణకు క్రీట్జ్‌ఫెల్ట్ – జాకోబ్ డిసీజ్ (CJD) బొవైన్ స్పాంజిఫామ్ ఎన్‌సెఫాలైటిస్ (BSE) సాధారణంగా పిచ్చి ఆవు వ్యాధి మరియు గొర్రెలందు స్క్రాపి వ్యాధి కలుగచేస్తుంది.

1.2.8 వైరస్ వ్యాధులు (Viral diseases)

వైరస్‌లు మొక్కలు, జంతువులు మరియు మానవుల యందు వ్యాధులను కలుగజేయునది (పటము 1.6) వైరస్ వ్యాధుల జాబితాను పట్టిక 1.3 లో ఇవ్వబడినది

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 7 07-02-2023 10:35:30

(అ)



(ఆ)



పటము 1.6: అ. టమోటో మొజాయిక్ వ్యాధి
ఆ. చికన్ పాక్స్ వ్యాధి లక్షణాలు

1.3 జీవ ప్రపంచం వర్గీకరణ

జీవ ప్రపంచము యొక్క వర్గీకరణ మునుపటి అధ్యాయము నుండి భూమి గ్రహం సజీవ మరియు నిర్జీవ వస్తువులతో కూడినదని మనకు తెలుసు. మనదైనందిన జీవితములో మనం మనచుట్టూ మరియు చుట్టుప్రక్కల అనేక విషయాలను చుస్తాము. మీరు పర్వత ప్రాంతాలకు విహారయాత్రలో ఉన్నారని ఊహించుకొనండి. మీరు పర్వత అందాలను పుష్పముల మిరుమిట్లు గొలిపే రంగులను, పక్షుల మదురమైన ధ్వనిని ఆస్వాదిస్తున్నారు. మీరు ఫోటోగ్రఫీ రూపములో కనిపించే చాలా విషయాలను మీరు పట్టుకొనడం చేస్తూ ఉండవచ్చు. ఇప్పుడు ఈ అనుభవము నుండి మీరు చూసిన వస్తువులను పేర్కొనగలరా? మీ పరిశీలనలను రెకార్డ్ చేయగలరా? మరియు వాటిని పట్టికలుగా తయారు చేయగలరా? మీరు విషయాలను ఎలా నిర్వహిస్తారు? మీరు పర్వతము మరియు పుష్పములను కలిపి ఉంచుతారా? లేదా ఎత్తైన చెట్లు మరియు మాలికలను ఒక వర్గములో ఉంచుతారా లేదా వేరే వర్గములో ఉంచుతారా? మీరు దానిని వేరే వర్గములో ఉంచినట్లయితే వాటిని వేరే వర్గములో ఉంచేలా చేసిందేమిటి? కాబట్టి వర్గీకరణ చాలా అవసరము మరియు కొన్ని లక్షణాల ఆధారంగా విషయాలను అర్థం చేసుకోవడం మరియు పోల్చడం ద్వారా మాత్రమే చేయవచ్చు. ఈ అధ్యాయంలో మనం జీవప్రపంచం యొక్క వర్గీకరణ గురించి తెలుసుకొందాం.

మీకు తెలుసా?

తులిసి పుష్పములపై చారలు తులిప్ బ్రేకింగ్ వైరస్‌ల కారణంగా ఏర్పడుతాయి. ఇవి పోటీవిండే గ్రూప్‌కు చెందినవి. బాకులోవిరిడే సమూహమునకు చెందిన వైరస్‌లు కీటకనాశినిగా వాణిజ్యపరంగా దోపిడీకి గురైనాయి. సైటోప్లాస్మిక్ పాలిహైడ్రోసిస్ గ్రాన్యులో వైరస్ మరియు ఎంటమోపాక్స్ వైరస్‌లు శక్తివంతమైన కీటకనాశినిలుగా వినియోగించబడినవి.



పట్టిక 1.3: వైరస్ వ్యాధులు

మొక్కల వ్యాధులు	జంతువుల వ్యాధులు	మానవ వ్యాధులు
1. పొగాకు మొజాయిక్ 2. కాలీఫ్లవర్ మొజాయిక్ 3. చెరకు మొజాయిక్ 4. బంగాళదుంపలో ఆకుముడత 5. అరటిలో బంబి టాప్ వ్యాధి 6. బొప్పాయిలో ఆకుముడత 7. బెండలో ఈనెల నిర్వర్తితం 8. వరిలో టంగ్రో వ్యాధి 9. దోసలో మొజాయిక్ 10. టొమాటో మొజాయిక్ వ్యాధి	1. పశువుల యందు పాదం మరియు నోటి వ్యాధి 2. క్కుకలలో రాబిస్ 3. గుర్రాల యందు ఎన్సెఫలోమైలిటిస్	1. సాధారణ జలుబు 2. హెపటైటిస్ 3. క్యాన్సర్ 4. సివియర్ అక్యూట్ రెస్పిరేటరీ సండ్రోమ్ 5. AIDS-అక్వైర్డ్ ఇమ్యూన్ డెఫిసియన్సీ సిండ్రోమ్ 6. రాబిస్ 7. గవదబిళ్ళ 8. పోలియో 9. చికున్‌గున్యా 10. స్మాల్‌పాక్స్ 11. చికెన్ పాక్స్ 12. తట్టు

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 8 07-02-2023 10:35:36

భూమిపై ఉన్న జీవులను వర్గీకరణం కోసం గతంలో చాలా ప్రయత్నాలు చేశారు. **థియోఫ్రాస్టస్ "వృక్షశాస్త్ర పితామహుడు"** మొక్కల బాహ్య నిర్మాణ (మార్ఫాలజికల్) లక్షణాలను ఆధారంగా చేసుకొని మొక్కలను చెట్లు, పొదలు మరియు గుల్మాలు (herbs)గా వర్గీకరించెను. అరిస్టాటిల్ జంతువులను రెండు సమూహాలుగా విభజించెను. అవి **ఎనైమా** (ఎర్ర రక్తంతో కూడినది) మరియు **అనైమా** (ఎర్ర రక్తం లేనిది)

కార్ల్ లిన్నెయస్ బాహ్య లక్షణాల ఆధారంగా జీవ ప్రపంచాన్ని మొక్కలు మరియు జంతువులు అను రెండు సమూహాలుగా వర్గీకరించెను. ఇతని వర్గీకరణ ముఖ్య ప్రాముఖ్యతను సవరించుకొన్నది. కేంద్రకపూర్వ జీవులు (prokaryotic) మరియు నిజకేంద్రక జీవులు (eukaryotic) కలిసి ఒక సమూహము చేయబడినందున అతని వర్గీకరణ పెద్ద ఎదురు దెబ్బను ఎదుర్కొనినది. సమూహాలను ఒకటిగా చేర్చడం ద్వారా ఇదే విధంగా శిలీంధ్రాలు (fungi) పరపోషక (heterotrophic) జీవుల్ని కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుపు మొక్కలతో పాటు ఉంచబడ్డాయి. కాలగమనంలో వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్తలు కొత్త అభివృద్ధికి వివిధ సాధనాలుగా కణశాస్త్రం (cytology), అంతఃర్నిమాన శాస్త్రం (anatomy), పిండోత్పత్తి శాస్త్రం, పరమాణు జీవశాస్త్రం, వర్గవికాసం మొదలైన విభాగాలు భూమిపై జీవుల వర్గీకరణకు వెతుకవలసివచ్చినది. వర్గీకరణ నందు కొత్త పోకడలు ఎప్పటకప్పుడు చేర్చబడతాయి.

1.3.1 వర్గీకరణ ఆవశ్యకత

క్రింది అవసరాలను సాధించడానికి వర్గీకరణ ఆవశ్యకతమైనది.

- సాధారణ లక్షణ లక్షణాల ఆధారంగా విషయాలను వివరించడానికి
- ముఖ్యమైన లక్షణాలను ఆధారంగా జీవుల్ని నిర్వచించడం
- వివిధ జీవుల సమూహాల మధ్య గల సంబంధాన్ని తెలుసుకోవడానికి సహాయపడుతుంది.
- జీవుల మధ్య గల పరిణామక్రమ సంబంధాల్ని (evolutionary relationship) అర్థం చేసుకోవడంలో సహాయపడుతుంది.

1.3.2 జీవ ప్రపంచం వర్గీకరణ

జీవప్రపంచం వర్గీకరణ కోసం ప్రతిపాదించబడి వర్గీకరణ పోలికను పట్టిక 1.4 లో ఇవ్వబడినది

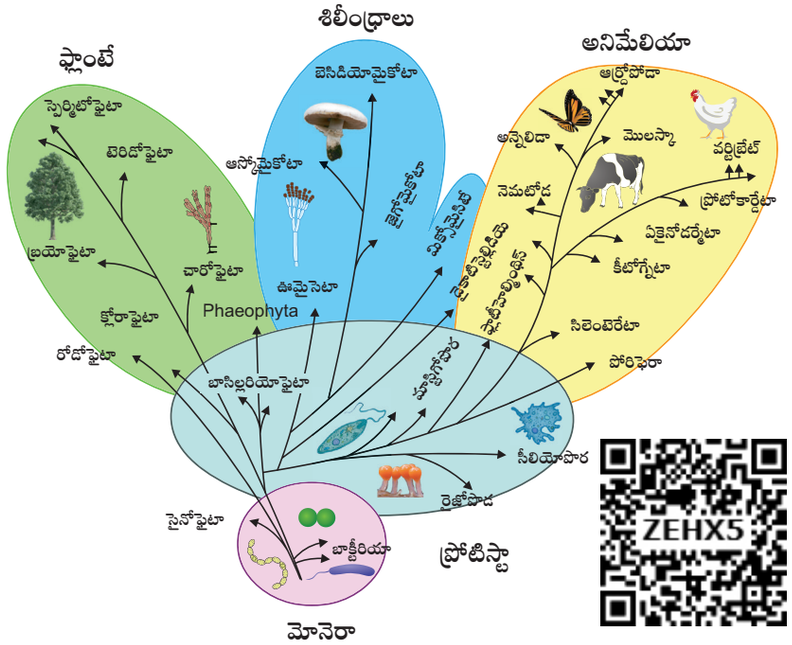
1.3.3 ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణ

1969 సంవత్సరంలో R.H. విట్టేకర్ ఒక అమెరికా దేశపు వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్త ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించెను. ఈ రాజ్యాలలో గల **మొనీరా, ప్రోటిస్టా, ఫంగి, ప్లాంటే** మరియు **ఏనిమేలియా** (పటము 1.7). వర్గీకరణ నందు ఈ క్రింది అభిలక్షణాలను అనుసరింపబడినది. కణ నిర్మాణము, థాలస్ వ్యవస్థీకరణ (thallus organization), పోషణ విధానం, ప్రత్యుత్పతి, వర్గవికాసాను సంబంధం

పట్టిక 1.4: వర్గీకరణ వ్యవస్థలు

రెండు రాజ్యం	మూడు రాజ్యం	నాల్గు రాజ్యం	ఐదు రాజ్యం
			
కార్ల్ లిన్నెయస్ (1735) (పటము)	**ఎర్నస్ట్ హెకెల్ (1866) (పటము)**	**కోప్‌లాండ్ (1956) (పటము)**	**R.H. విట్టేకర్ (1969) (పటము)**
1. ప్లాంటే 2. ఏనిమేలియా	1. ప్రోటిస్టా 2. ప్లాంటే 3. ఏనిమేలియా	1. మొనీరా 2. ప్రొటిస్టా 3. ప్లాంటే 4. ఏనిమేలియా	1. మొనీరా 2. ప్రొటిస్టా 3. శిలీంధ్రం (ఫంగై) 4. ప్లాంటే 5. ఏనిమేలియా

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 9 07-02-2023 10:35:37



పటము 1.7: ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణము

(phylogenetic relationship) మొదలైన అంశాల్ని వర్గీకరణ నందు పరిగణింపబడినది. పట్టిక 1.5 నందు ఒక్కొక్క రాజ్యం నందుండు సామాన్య లక్షణాల్ని పోల్చడం ఇవ్వబడినది.

శ్రేష్ఠత (Merits)

- వర్గీకరణము కణపు సంక్లిష్టత మరియు థాలస్ వ్యవస్థీకరణపై ఆధారపడినది
- ఇది పోషణ విధానం పై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- మొక్కల నుండి శిలీంధ్రాలను (ఫంగి) వేరుచేయబడినది.
- జీవుల వర్గవికాసాన్ని (ఫైలోజని) చూపుతుంది.

లోపాలు (Demerits)

- రాజ్యం మొనీరా, ప్రోటిస్టా స్వయంపోషకాన్ని (autotrophic) మరియు పరపోషకాన్ని (heterotrophic) రెండింటిన్ని కలిసి ఉంటుంది. కణకుడ్యం రహితం మరియు కణకుడ్యం సహిత జీవరాశులు తద్వారా ఈ రెండు సమూహాలు మరింత భిన్నమైనవి.
- ఈ వ్యవస్థ నందు వైరస్‌లు చేర్చబడలేదు.

1990 లో కార్ల్‌వోస్ మరియు సహచరులు న్యూక్లియోటైడ్ వరుసలు, కణత్వచం యొక్క లిపిడ్ నిర్మాణములో వ్యత్యాసం ఆధారంగా **బ్యాక్టీరియా, ఆర్కియా** మరయు **యూకారియా** అనే మూడు జీవిత డొమైన్‌లను పరిచయం చేసిరి. సవరించబడిన ఆరు రాజ్యాల వర్గీకరణమును జీవప్రపంచంలోనికి 1998 లో థామస్ కావలీర్ స్మిత్ (Thomas Cavalier-Smith) చేత ప్రతిపాదించబడినది. **మొనీరా** రాజ్యం **ఆర్కిబాక్టీరియా** మరియు **యూబాక్టీరియాగా** విభజించారు. ఇటీవల రుగ్గిరియో (Ruggierio) మరియు ఇతరులు చేత 2015 లో ఏడు రాజ్య వర్గీకరణ ప్రచురించబడినది. ఇది ఆచరణాత్మకముగా థామస్ కావలీర్ యొక్క ఆరు రాజ్య పథకానికి పొడిగింపబడినది. ఈ వర్గీకరణ ప్రకారం రెండు అధి రాజ్యాలు (**ప్రొకార్యోటా మరియు యూకారియోటా**) గలవు. **ప్రొకార్యోటా** నందు రెండు రాజ్యాలు కలవు, అవి **ఆర్కిబాక్టీరియా** మరియు **యూబాక్టీరియా** యూకారియోట నందు **ప్రోటోజోవా, క్రోమిస్టా** మరియు **శిలింధ్రాలు** (ఫంగి) **ప్లాంటే** మరియు ఏనిమేలియ కలవు. ఒక కొత్త రాజ్యం క్రోమిస్టా స్థాపించబడినది, దీని నందు అన్ని శైవలాలు వాటి క్లోరోప్లాస్ట్ నందు క్లోరోఫిల్ a మరియు c కలిగి ఉంటుంది. అలాగే వివిధ వర్ణరహిత దగ్గరి సంబంధం రూపాలు కలిగి ఉంటాయి. డయాటమ్స్, బ్రౌన్ ఆల్గే, క్రిప్టోమోనాడ్స్ మరియు ఊమైసెట్లను ఈ రాజ్యం క్రింద ఉంచబడ్డాయి.

కార్యాచరణ 1.2

ఒక కొలనును సందర్శించండి మీ తరగతి విషయాన్ని ఉపాధ్యాయుడి సహాయంతో దానిలోని జీవ అంశాల పేర్లను నమోదుచేయండి. సేకరించిన సమాచారాన్ని పట్టిక నందు పొందుపరచి వాటిని ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణ ప్రకారం విభజించండి.

మీకు తెలుసా?

ఎరుపు అలలు డైనోఫ్లాజిలేట్స్ వంటి జిమ్నోడినియం బ్రీవ్ మరియు గోన్యులాక్స్ టామరెన్సిస్ వంటి విషపూరితమైనవి వికసించడం వలన ఏర్పడతాయి. 1982 సం॥లో ఒక పెద్ద ఎరుపు పోటు అల (tide) ఫ్లోరిడా యొక్క పశ్చిమ తీరం నందు ఏర్పడి వందల మరియు వేలాది చేపలు చంపబడెను.



XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 10 07-02-2023 10:35:38

పట్టిక 1.5: ఐదు రాజ్యాలు పోల్చడము					
అభిలక్షణం	రాజ్యములు				
	మొనీరా	ప్రోటిస్టా	శిలీంధ్రం (ఫంగై)	ప్లాంటే	ఏనిమేలియా
కణం రకము	పూర్వకేంద్రకాలు	నిజకేంద్రకాలు	నిజకేంద్రకాలు	నిజకేంద్రకాలు	నిజకేంద్రకాలు
జీవి స్థాయి	చాలావరకు ఏక కణ, అరుదుగా బహుకణం	ఏకకణయుతమైనది	బహుకణయుత మైనవి మరియు ఏకకణయుత మైనవి	కణజాలమైనవి / అవయవం	కణజాలం / అవయవం / అవయవ వ్యవస్థ
కణ కుడ్యము	కలదు (పెప్టిడోగ్లైకాన్ మరియు ముకోపెప్టైడ్ చేత నిర్మితమైనది)	కొన్ని వాటిలో మాత్రమే కలిగినది. (సెల్యూలోజ్ చేత నిర్మితమైనవి) కొన్నింటిలో లేవు.	కలదు (కైటిన్ మరియు సెల్యూలోజ్ చేత నిర్మితమైనది)	కలదు సెల్యూలోజ్ చేత నిర్మితమైనది	లేదు
పోషణ	స్వయం పోషకాలు (కాంతి స్వయం పోషకాలు), కెమోఆటోట్రోఫిక్ (రసాయన స్వయం పోషకాలు), పరపోషకాలు (పరాన్నజీవి మరియు పూతికాహార)	స్వయం పోషకాలు– కిరణజన్య సంయోగక్రియ పరపోషకాలు	పరపోషకాలు – పరాన్నజీవులు లేదా పూతికాహారులు	స్వయం పోషకాలు (కిరణజన్య సంయోగ క్రియలు)	పరపోషకాలు – జాంతవ భక్షణ
చలనశీలత	చలనశీలత (motile) లేదా చలన రహితమైనది	చలనశీలత లేదా చలన రహితమైనది	చలన రహితమైనది	చాలావరకు చలన రహిత	చాలావరకు చలనశీలత
జీవులు	ఆర్కీ బాక్టీరియా యూబాక్టీరియా, సయనోబాక్టీరియా, ఆక్టినోమైసెట్స్ మరియు మైకోప్లాస్మా	క్రిసోఫైట్స్, డైనోఫ్లాజిలేట్స్, యూగ్లినాయిడ్స్, అమీబా, ప్లాస్మోడియం, ట్రిపనోసోమా, పారామీషియం	ఈస్ట్, పుట్టగొడుగు మరియు బూజులు	శైవలాలు, బ్రయోఫైట్స్, టెరిడోఫైట్స్, వివృత బీజాలు మరియు ఆవృత బీజాలు	స్పంజికలు (అకశేరుకాలు) సకశేరుకాలు

1.4 బాక్టీరియా (Bacteria)

బాక్టీరియా స్నేహితులా లేదా శత్రువులా?

మన ఇంట్లో పెరుగు తయారీని మీరు గమనించారా? పాలుకు పెరుగును కొన్ని చుక్కలు కలిపిన కొంత సమయం తరువాత పాలు పెరుగుగా మార్పు చెందుతుంది. ఏమిటి ఈ మార్పుకు కారణము? ఎందుకు ఇది పులుపు పెరుగులో ఉండే బాక్టీరియం లాక్టోబాసిల్లస్ లాక్టిస్ దీనికి కారణం లాక్టిక్ ఆమ్లం ఏర్పడడం వలన పెరుగు పుల్లదనం ఏర్పడుతుంది. ఎప్పుడైన నీవు టైఫాయిడ్‌కు గురైనావా? ఇది సాల్మొనెల్లా టైఫి అనే ఒక బాక్టీరియం వలన కలుగు వ్యాధి. కాబట్టి మనము ఈ పూర్వకేంద్రక జీవిని మిత్రుడుగాను మరియు శత్రువుగాను వాటి ప్రయోజనకరమైన మరియు హానికరమైన కార్యకలాపాలను పరిశీలించవలసి ఉంటుంది.

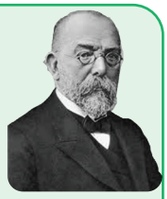
1.4.1 బాక్టీరియాలజీలో మైలురాళ్ళు

1829 – బాక్టీరియం అను పదాన్ని సి.జి. ఎహ్రన్ బర్గ్ (C.G. Ehrenberg) అనుకరించెను. (coined)

1884 – గ్రామ్‌అభిరంజక పద్ధతిని (Gram staining) క్రిస్టియన్ గ్రామ్ అనునతడు పరిచయం చేసెను.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 11 07-02-2023 10:35:38

రాబర్ట్ కోచ్ (1843 – 1910)



రాబర్ట్ హెన్రిచ్ హెర్మన్ కోచ్ ఒక జర్మన్ వైద్యుడు మరియు సూక్ష్మ జీవశాస్త్రవేత్త ఆధునిక బాక్టీరియాలజి స్థాపకుడిగా గుర్తించిరి.

ఇతడు ఆంత్రాక్స్, కలరా మరియు క్షయ (ట్యూబర్‌క్లోసిస్) కారకాన్ని (causal) జీవిని గుర్తించాడు. ప్రయోగాత్మక సాక్షాలు ద్వారా సంక్రమణ భావన ఇతనిచే నిరూపించబడింది. (కోచ్ యొక్క సిద్ధాంతాలు) 1905 వ సంవత్సరంలో మెడిసిన్ / ఫిజియాలజీలో అతనికి నోబెల్ బహుమతి ఇవ్వబడినది.

1923 – డేవిడ్ హెచ్. బెర్గీ (David H. Bergy) బెర్గీ మాన్యువల్ మొదటి (ఎడిషన్)ను ప్రచురించారు.

1928 – బాక్టీరియల్ జన్యుపరివర్తనమును (transformation) ఫ్రెడిరిక్ గ్రిఫిత్ కనుగొనెను.

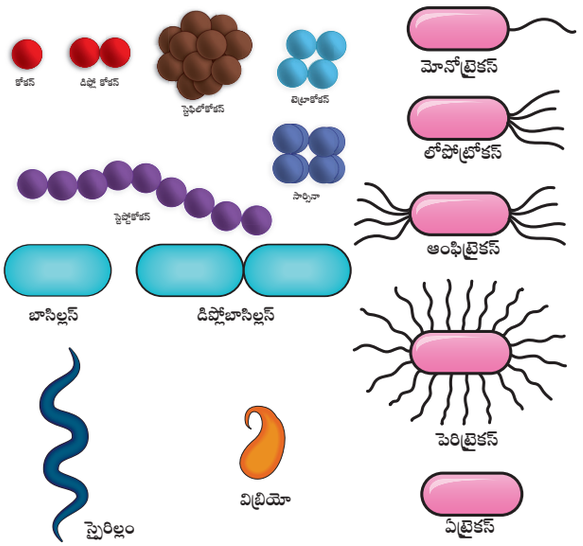
1952 – జాషువా లెడర్‌బర్గ్ ప్లాస్మిడ్

బాక్టీరియా పూర్వకేంద్రకణము ఏకకణయుత, పర్వత్రా (ubiquitous) సూక్ష్మ జీవి అని కనుగొనెను. బాక్టీరియాను అధ్యయనం చేయడాన్ని బాక్టీరియాలజీ అంటారు. 1676 లో ఒక డచ్ శాస్త్రవేత్త **అంటన్ వాన్ లీవన్ హోక్** మొట్టమొదట బాక్టీరియాను కనుగొనెను. వాటిని అనిమాల్‌కూల్స్ అని పిలిచెను.

1.4.2 బాక్టీరియా యొక్క సాధారణ లక్షణాలు

- ఇది కేంద్రకపూర్వ జీవులు మరియు కేంద్రకపు పొర మరియు పొరలతో కూడిన కణాంగములు ఉండవు. (membrane bound organelles)
- జన్యు పదార్థాన్ని **న్యూక్లియోయిడ్** (nucleoid) లేదా **జీనోఫోర్** లేదా **ఆరంభ కేంద్రకము** (incipient nucleus) అంటారు.
- కణ కవచం (cell wall) పాలిసాకరైడ్‌లు మరియు ప్రోటీన్లచే నిర్మితమైనది.
- అనేక వాటిలో పత్రహరితము ఉండదు. అందువలన అవి పరపోషకాలు (*విబ్రియో* కలరే) కొన్ని కొన్ని స్వయం పోషకాలు బాక్టీరియో క్లోరోఫిల్‌ను కలిగి ఉంటాయి.
- ఇవి శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి అయిన ద్విదావిచ్ఛిత్తి (Binary fission) మరియు ఎండోస్పోరులు ఏర్పరచుకోవడం ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొంటుంది.
- సంయోగం (conjugation) పరివర్తనం (transformation) మరియు జన్యువహనం (transduction) ద్వారా జన్యు పునఃసంయోగం ఏర్పడి వైవిధ్యాలను ప్రదర్శిస్తాయి.

బాక్టీరియా ఆకారం మరియు కశాభాలు (flagellation) వివిధ రకములు వాటిని పటము 1.8 లో ఇవ్వబడినది.

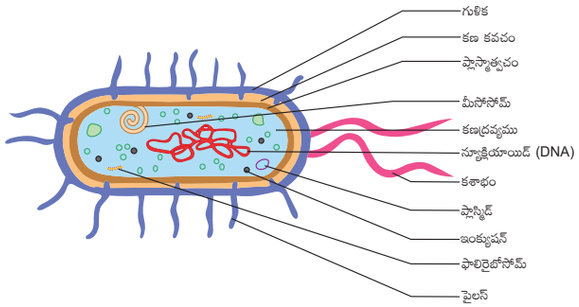


పటము 1.8: బాక్టీరియా ఆకారం మరియు కశాభ అమరిక

1.4.3 బ్యాక్టీరియా కణపు యొక్క సూక్ష్మ నిర్మాణము

బ్యాక్టీరియా కణం మూడు పొరల్ని చూపుతుంది.

(i) గుళిక / గ్లైకోకాలిక్స్ (ii) కణ కవచం మరియు (iii) కణద్రవ్యము (పటము 1.9)



పటము 1.9: బ్యాక్టీరియా కణము యొక్క అతిసూక్ష్మ నిర్మాణము

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 12 07-02-2023 10:35:40

గుళిక / గ్లైకోకాలిక్స్ (Capsule/Glycocalyx)

కొన్ని బ్యాక్టీరియా జిగురు పదార్థం చేత ఆవరించబడి ఉంటాయి. ఇవి పాలిసాకరైడ్లు లేదా పాలిపెప్టైడ్లు (polypeptide) లేదా రెండూ కలిగియుంటాయి. **గ్లైకోకాలిక్స్** యొక్క మందపాటి పొర కణ కవచంను గట్టిగా అతుకబడియుండుటను **గుళిక** (capsule) అందురు. జిగురు స్వభావము సహాయముతో అవి మొక్క వేర్ల ఉపరితలం, మానవుని దంతాలు మరియు కణజాలమునకు అతుకుకొనును. బ్యాక్టీరియా కణములో పోషక పదార్థాలను నిలుపుకోవడానికి సహాయపడుతుంది.

మీకు తెలుసా?

డయోడెనల్ మరియు గ్యాస్ట్రిక్ అల్సర్లు హెలికోబాక్టర్ పైలోరి అనే ఒక గ్రామ్ (–) నెగటివ్ బ్యాక్టీరియం వలన కలుగుతుంది.

- బాసిల్లస్ తురింన్‌జియెన్సిస్ నుండి టాక్సిన్ కీటక నిరోధక పంటలను పంటలు పెంచడంలో అనువర్తనాన్ని కనుగొంటుంది.

కణ కవచం (Cell wall): బ్యాక్టీరియా కణ కవచం కణిక (granular) మరియు దృడముగా (rigid) ఉంటుంది. ఇది కణానికి రక్షణను అందిస్తుంది మరియు కణానికి ఆకారం ఇస్తుంది. కణ కవచం యొక్క రసాయన. కూర్పు ఒక క్లిష్టమైనది మరియు పెప్టిడోగ్లైకాన్ లేదా మ్యూకోపెప్టైడ్ తో (ఎన్ – ఎసిటైల్ గ్లూకోసమైన్, ఎన్ – ఎసిటైల్ ముగామిక్ ఆమ్లం పెప్టైడ్ గొలుసు 4 లేదా 5 అమినో ఆమ్లము) రూపొందించబడినది. పోరిన్ అని పిలువబడే అత్యంత సంవృద్ధిగా ఉండే ఒక పాలిపెప్టైడ్ ఉండును మరియు ద్రావణాల విసరణకు సహాయపడుతుంది.

ప్లాస్మా పొర (Plasma membrane): ప్లాస్మాపొర లిపోప్రోటీన్ చేత నిర్మితమైనది. ఇది చిన్న అణువులు మరియు అయాన్ల ప్రవేశం మరియు నిష్క్రమణను నియంత్రిస్తుంది. జీవక్రియ పదార్థాల ఆక్సీకరణములో ఎంజైములు పాల్గొనును. (అనగా శ్వాసక్రియ గొలుసు) కిరణజన్య సంయోక్రియలో ఉపయోగపడే కాంతి వ్యవస్థలు (photosynthesis) ప్లాస్మాత్వచములో ఉంటాయి.

కణద్రవ్యము (Cytoplasm): కణద్రవ్యము మందపాటి మరియు అర్ధపారదర్శకమైనది దీనిలో రైబోసోమ్‌లు మరియు ఇతర చేరికలు (cell inclusions) కలిగియుంటాయి. కణద్రవ్య చేరికలైన గ్లైకోజెన్, పాలీ–β (poly-β-hydroxybutyrate) హైడ్రాక్సీ బ్యూటిరేట్ కణికలు (granules) సల్ఫర్ కణికలు మరియు వాయురిక్తికలు కలిగి ఉంటాయి.

బాక్టీరియల్ క్రోమోసోమ్

బాక్టీరియల్ క్రోమోజోమ్ ఒకే వృత్తాకార DNA అణువు బిగువుగా చుట్టబడి ఉంటుంది మరియు నిజకేంద్రకాల వలె త్వచముతో కప్పబడి ఉండదు ఈ జన్యు పదార్థాన్ని **న్యూక్లిమోయిడ్** లేదా **జీనోఫోర్** అని అందురు.ఎకోలై యొక్క DNA ను గమనించడం ఆశ్చర్యంగా ఉంది. వీటి యొక్క చుట్టు విచ్చుకొన్నప్పుడు 1 మి.మీ పొడవు ఉండును. జీవి అన్ని జన్యు సమాచారాన్ని కలిగి ఉంటుంది. DNA **హిస్టోన్** ప్రోటీన్లతో బంధింపబడియుండదు. ఒకే ఒక క్రోమోజోమ్ లేదా DNA అణువు వృత్తాకారంగా ఉండును. మరియు ఒక బిందువు వద్ద ప్లాస్మాత్వచముతో అతుకబడియుండును. DNA ప్రతికృతి (replication) తర్వాత రెండు క్రోమోజోములు వేరు చేయడానికి ఈ అతుకబడి సహాయపడుతుందని నమ్మదగినది.

ప్లాస్మిడ్ (Plasmid)

ప్లాస్మిడ్‌లు అనగా అదనపు ద్వంద్వపోచ క్రోమోజోమ్, వృత్తాకారం స్వయం ప్రతికృతి (self-replicating) స్వయంపాలిత మూలకాలు (1 నుండి 500 kb) ప్లాస్మిడ్ యొక్క పరిమాణం వివిధ రూపాలతో నుండి DNA వరకు ఉండును. సాధారణంగా బ్యాక్టీరియా యొక్క మొత్తం DNAలో 0.5 నుండి 5.0% వరకు ప్లాస్మిడ్లు దోహదం చేస్తాయి. అవి సంతానోత్పత్తి యాంటీబయోటిక్ మరియు భారీ లోహాలను ఎదుర్కొను శక్తిని గల జన్యువులను కలిగి ఉంటాయి. ఇది బాక్టీరియా క్రోమోసోములో కనిపించని బాక్టీరియోసిన్ మరియు టాక్సిన్‌ల ఉత్పత్తిలో కూడా ఇవి కనిపించని సహాయపడుతుంది. ప్రతి కణానికి ప్లాస్మిడ్ సంఖ్య మారుతూ ఉంటుంది. చర్యలు ఆధారంగా ప్లాస్మిడ్లను వివిధ రకాలుగా వర్గీకరించబడినవి. వాటిలో కొన్ని F (ఫెర్టిలిటీ) కారకం R (నిరోధకం) ప్లాస్మిడ్లు Col (కొలిసిన్) ప్లాస్మిడ్ Ri (వేర్లను ప్రేరేపించె) ప్లాస్మిడ్లు మరియు Ti (కణితిని ప్రేరేపించె) ప్లాస్మిడ్లు.

మీసోసోములు (Mesosomes)

ఇవి ప్లాస్మాత్వచము యొక్క స్థానికీకరించిన లోపలివైపు ముడతలు వెసికిల్స్, ట్యూబుల్స్ మరియు లామెల్లె రూపంలో కణంలోకి ఉత్పత్తి అవుతాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 13 07-02-2023 10:35:40

ఇవి గుమికూడి (clumped) దగ్గరకు ముడుచుకొని వాటి ఉపరితల వైశాల్యమును అధికపరచి శ్వాసక్రియ మరియు ద్విదావిచ్ఛిత్తిలోఁ సహాయపడతాయి.

పాలిసోమ్స్ / పాలిరైబోసోమ్‌లు

రైబోసోమ్‌లు ప్రోటీన్లను సంశ్లేషణ చేయు స్థానములగును. రైబోసోమ్‌ల సంఖ్య ప్రతికణము నందు 10,000 నుండి 15,000 వరకు ఉంటుంది. రైబోసోములు 70S రకము మరియు రెండు ఉపప్రమాణాలను (50S మరియు 30S) కలిగి ఉంటుంది. mRNA ద్వారా రైబోసోమ్‌లు కలిసి ఉంటాయి. పాలిరైబోసోమ్‌లను లేదా పాలిసోమ్‌లు (polysomes) ను ఏర్పరుస్తాయి.

కశాభము (ఫ్లాజెల్లా) (Flagella)

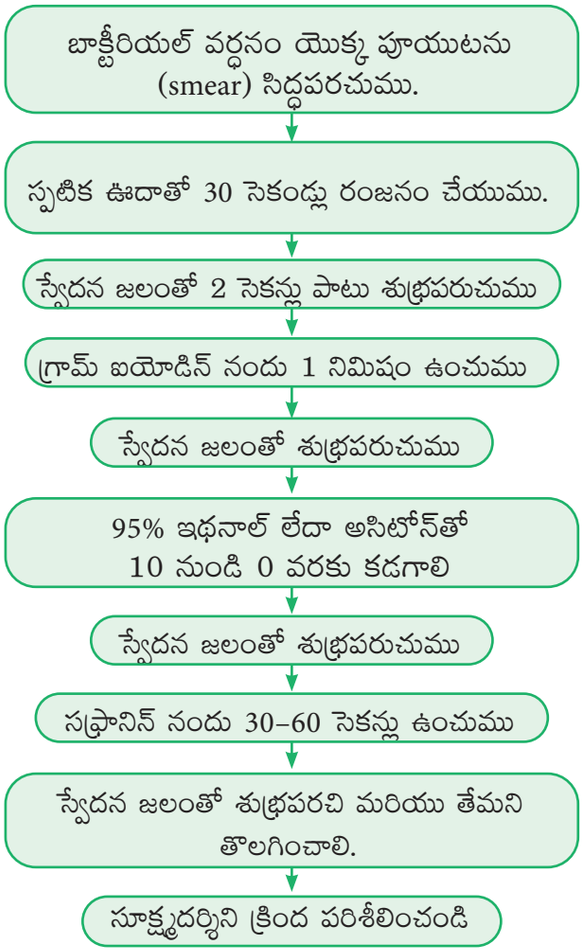
కొన్ని చలనశీలత బ్యాక్టీరియా కణ కవచం నుండి అనేక సన్నని వెంట్రుక లాంటి వివిధ రకాల పొడవులతో పుట్టుకొచ్చే వాటిని కశాభము (ఫ్లాజెల్లా) అందురు. ఇది 20–30 μm వ్యాసం మరియు 15 μm పొడవును కలిగినవి. నిజకేంద్రకాల కశాభములు 9+2 సూక్ష్మనాళాలను కలిగి ఉంటాయి. కాని బ్యాక్టీరియాలోని ప్రతి కశాభము ఏక తంతువు చేత నిర్మితమైయుండును. కశాభములు చలనానికి ఉపయోగపడుతుంది. కశాభముల సంఖ్య మరియు వాటి స్థానం ఆధారంగా బ్యాక్టీరియాలు వివిధ రకాలుగా ఉన్నాయి (పటము 1.8).

ఫింబ్రియే లేదా పిలి (Fimbriae or Pili)

పిలి లేదా ఫింబ్రియే అనగా గ్రామ్ – నెగటివ్ బ్యాక్టీరియా యొక్క కణ కవచము ఉపరితలంపైన ఉండే వెంట్రుకలు వంటి ఉపాంగాలు అగును. (ఉదాహరణ: *ఎంటరోబాక్టీరియం*). పిలి 0.2 నుండి 0.2 పొడవుతోను 20 μm వ్యాసంతో ఉంటుంది. సాధారణ పిలితో పాటు లైంగిక సంయోగంలో సహాయపడే కొన్ని ప్రత్యేక రకం పిలి 0.025μm లైంగిక పిలి కూడ కలిగియుంటాయి.

1.4.4 గ్రామ్ అభిరంజకం విధానం

బ్యాక్టీరియాను భేదపరచడానికి గ్రామ్ అభిరంజక పద్ధతిని డానిష్ వైద్యుడు క్రిస్టియన్ గ్రామ్ 1884 సంవత్సరంలో అభివృద్ధి చేశాడు. ఇది ఒక భిన్నమైన అభిరంజక విధానం. ఇది బ్యాక్టీరియాలను రెండు తరగతులుగా గ్రామ్ పాజిటివ్ మరియు గ్రామ్ నెగటివ్‌గా వర్గీకరిస్తుంది. గ్రామ్ అభిరంజక పద్ధతిలోని దశలను పటము 1.10 లో ఇవ్వబడినది. గ్రామ్ పాజిటివ్



పటము 1.10: గ్రామ్ అభిరంజనలోని దశలు

బ్యాక్టీరియా స్ఫటిక ఊదా రంగుని నిలుపుకొంటుంది. మరియు ముదురు ఊదాగా కనిపిస్తుంది. అయితే గ్రామ్ నెగటివ్ రకం స్ఫటికీ ఊదాను కోల్పోవును మరియు సఫ్రానిన్‌తో ప్రతి ఘటించినప్పుడు సూక్ష్మదర్శిని క్రింద ఎరుపు రంగులో కనిపిస్తుంది.

అనేకంగా గ్రామ్ పాజిటివ్ కణపు కుడ్యము నందు పరిమిత కొలతలో టెక్‌కాయిక్ ఆమ్లం మరియు టెక్‌యూరనిక్ ఆమ్లం కలిగియుండును. దీనికి అదనంగా పాలిసాకరైడ్ అణువులు కలిగి ఉండవచ్చును. గ్రామ్ నెగటివ్ కణకుడ్యము నందు గల పెప్టిడోగ్లైకాన్ పొర వెలుపల ప్రక్కన మూడు పదార్థాలు కలిగియుంటాయి. 1. లిపోప్రోటీన్ 2. వెలుపలి పొర 3. లిపోపాలిసాకరైడ్. అందువలన, నిర్మాణంలో తేడాలు మరియు కణ కవచం యొక్క కూర్పు వలన గ్రామ్ అభిరంజనలో భిన్నమైన ఫలితాలు వస్తాయి. గ్రామ్ పాజిటివ్ మరియు గ్రామ్ నెగటివ్ బాక్టీరియాల మధ్యగల భేదాలను పట్టిక 1.6 లో ఇవ్వబడింది.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 14 07-02-2023 10:35:40

పట్టిక 1.6: గ్రామ్ పాజిటివ్ మరియు గ్రామ్ నెగటివ్ బాక్టీరియాలకు మధ్యగల భేదాలు			
వ.సం	**లక్షణాలు**	**గ్రామ్ పాజిటివ్ బాక్టీరియా**	**గ్రామ్ నెగటివ్ బాక్టీరియా**
1.	కణ కవచం	మందమైన పొర (0.015 µm-0.02µm)	పలుచన పొర (0.0075µm–0.012µm)
2.	కణ కవచం యొక్క దృఢత్వము	పెప్టిడోగ్లైకాన్ ఉండుటవలన దృడంగా (Rigid) ఉండును	లిపోప్రోటీన్, పాలిసాకరైడ్ మిశ్రమం వలన సాగెడు (Elastic) తత్వం గలదు
3.	రసాయనిక సమ్మేళనము	పెప్టిడోగ్లైకాన్‌లు 80% పాలిసాకరైడ్‌లు 20% టీచోయిక్ ఆమ్లము కలదు	పెప్టిడోగ్లైకాన్‌లు 3 - 12% మిగిలినవి పాలిసాకరైడ్స్ మరియు లిపోప్రోటీన్స్ టెక్‌కాయిక్ ఆమ్లము లేదు
4.	వెలుపలి పొర	లేదు	కలదు
5.	పెరిప్లాస్మిక్ స్థలం	లేదు	కలదు
6.	పెన్సిలిన్‌నకు సున్నితము	అధిక సున్నితము	తక్కువ సున్నితము
7.	పోషణ అవసరాలు	సాపేక్షంగా సంక్లిష్టమైనది	సాపేక్షంగా సరళము
8.	కశాభము	2 ఆధార దేహ వలయము కలిగినది	4 ఆధార దేహ వలయము కలిగినది
9.	లిపిడ్స్ మరియు లిపోప్రోటీన్‌లు	తక్కువ	ఎక్కువ
10.	లిపోపాలిసాకరైడ్స్	లేదు	కలదు

మాగ్నెటోసోమ్‌లు అనగానేమి?

40–50 మాగ్నెటైట్ రేణువులు (Fe_3O_4) యొక్క కణాంతర గొలుసులు (Intracellular chains) ఆక్వాస్పిరిల్లమ్ మాగ్నెటోట్యాక్టికం బాక్టీరియాలో కనిపిస్తాయి. మరియు ఇది పోషకాలను అధికంగా ఉన్న అవక్షేపాల్ని గుర్తించడంలో బాక్టీరియాకు సహాయపడుతుంది.

1.4.5 బాక్టీరియాలో జీవన ప్రక్రియలు

శ్వాసక్రియ (Respiration)

బాక్టీరియా నందు రెండు రకాల శ్వాసక్రియలు కనిపిస్తాయి. అవి 1. వాయుసహిత శ్వాసక్రియ 2. వాయు రహిత శ్వాసక్రియ

1. వాయుసహిత శ్వాసక్రియ (ఏరోబిక్ శ్వాసక్రియ)

ఈ బ్యాక్టీరియాకు చివరి గ్రాహకంగా (terminal acceptor) ఆక్సిజన్ అవసరం వాయురహిత పరిస్థితుల్లో పెరగదు (అనగా O_2 లేనప్పుడు) **ఉదాహరణ :** స్ట్రెప్టోకోకస్

అవికల్ప వాయు సహితాలు (Obligate aerobes)

కొన్ని మైక్రోకాకస్ జాతులు (*Micrococcus* **species)** అవికల్ప వాయుసహితాలు. (అవి జీవించడానికి ఆక్సిజన్ తప్పనిసరిగా ఉండాలి).

2. వాయు రహిత శ్వాసక్రియ (అనరోబిక్ శ్వాసక్రియ)

ఈ బ్యాక్టీరియా పెరుగుదలకు మరియు జీవక్రియకు ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగించదు కాని కిణ్వప్రక్రియ చర్యల నుండి శక్తిని పొందును. ఉదాహరణ : క్లోస్ట్రిడియం

వైకల్పిక వాయురహితాలు: కొన్ని బాక్టీరియాలు ఆక్సిజన్‌ను చివరి ఎలక్ట్రాన్ గ్రహీతగా ఉపయోగించడం లేదా వాయురహితంగా కిణ్వప్రక్రియ చర్యను ఉపయోగించి శక్తిని పొందును. *E.* కోలి వంటి వైకల్పిక వాయురహితాలు సంక్రమణ ప్రదేశాలైన ఉదర గాయము (abdominal abscess) నందుండును ఇది వేగంగా అందుబాటులో ఉన్న O_2 గ్రహించును మరియు వాయురహిత జీవక్రియకు మార్చడం ద్వారా వాయురహిత వాతావరణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. తద్వారా వాయురహిత బ్యాక్టీరియాలను (anaerobic bacteria) అనుమతించడం వలన అవి పెరిగి వ్యాధికి కారణమవుతాయి. **ఉదాహరణ** : ఎస్చెరిబియాకోలి మరియు సాల్మొనెల్లా

కాప్నోఫిలిక్ బాక్టీరియా (Capnophilic Bacteria)

పెరుగుదలకు అవసరమయ్యే CO_2 ను గ్రహించు బాక్టీరియాను కాప్నోఫిలిక్ అని అందురు. **ఉదాహరణ** : కాంపైలోబాక్టర్

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 15 07-02-2023 10:35:41

పోషణ (Nutrition)

బ్యాక్టీరియా వాటి పోషణ విధానం ఆధారంగా రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు. స్వయంపోషితాలు (ఆటోట్రోఫ్‌లు) మరియు పరపోషితాలు (హెటెరోట్రోఫ్‌లు)

I స్వయంపోషక బాక్టీరియా : తమ ఆహారాన్ని తామే స్వయంగా సంశ్లేషణ చేసుకొను బ్యాక్టీరియాలను స్వయంపోషక బ్యాక్టీరియా అంటారు. వాటిని మరింత విభాగాలుగా చేయబడింది.

A. కాంతి స్వయంపోషక బ్యాక్టీరియా: బాక్టీరియా సూర్యరశ్మని వాటి శక్తి వనరుగా ఉపయోగించుకొని ఆహారాన్ని సంశ్లేషణ చేసుకోవడం. అవి ఇంకను

1. కాంతి లితోట్రాప్‌లు: కాంతి లితోట్రోప్స్‌లో హైడ్రోజన్ దాత ఒక అసేంద్రియ పదార్థం అగును.

అ. గ్రీన్ సల్ఫర్ బ్యాక్టీరియా ఈ రకమైన బ్యాక్టీరియాలో హైడ్రోజన్ దాత H_2S అగును మరియు అందులో బ్యాక్టీరియోవిరిడిన్ అనే వర్ణదము కలిగియుండును. ఉదాహరణ: క్లోరోబియం

ఆ. కెంపు సల్ఫర్ బ్యాక్టీరియా : ఈ సమూహానికి చెందిన బ్యాక్టీరియాకు హైడ్రోజన్ దాత థియోసల్ఫేట్ బాక్టీరియో క్లోరోఫిల్ ఉండును. పత్రహరితము కలిగిన క్లోరోసోములను కలిగియుండును. ఉదాహరణ: *క్రోమాటియం*

2. కాంతి ఆర్గానోట్రోఫ్స్: ఇవి సేంద్రియ ఆమ్లం లేక ఆల్కహాల్‌ను హైడ్రోజన్ దాతగా ఉపయోగించు కొంటుంది. ఉదాహరణ: పర్పుల్ – సల్ఫర్ రహిత బాక్టీరియా – *రోడోస్పిరిల్లమ్*

ఆ. రసాయన స్వయంపోషిత బ్యాక్టీరియా: వీటిలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ వర్ణకములు ఉండవు. అందువల్ల ఇవి సూర్యకాంతి శక్తిని ఉపయోగించలేవు. ఈ రకానికి చెందిన బ్యాక్టీరియా సేంద్రియ (organic) లేదా అసేంద్రియ (inorganic) పదార్థాల నుండి శక్తిని పొందుతుంది.

1. రసాయనలతో ట్రోఫ్స్: ఈ రకమైన బ్యాక్టీరియా అసేంద్రియా సమ్మేళనాలను ఆక్సీకరణం చేసి శక్తిని (energy) విడుదల చేయును.

ఉదాహరణలు:

అ. సల్ఫర్ బ్యాక్టీరియా – *థియోబాసిల్లస్ థియోక్సిడన్స్*
ఆ. ఐరన్ బ్యాక్టీరియా – *ఫెర్రోబాసిల్లస్ ఫెరోక్సిడన్స్*
ఇ. హైడ్రోజన్ బ్యాక్టీరియా – *హైడ్రోజనోమోనాస్*
ఈ. నత్రీకరణ బ్యాక్టీరియా – *నైట్రోసోమోనాస్ మరియు నైట్రోబాక్టర్*

2. రసాయనఆర్గనోట్రోఫ్స్

ఈ రకమైన బ్యాక్టీరియా సేంద్రియ సమ్మేళనాలను ఆక్సీకరణం చెందించుట వలన శక్తిని విడుదలచేయుచున్నవి.

ఉదాహరణలు

1. మీథేన్ బ్యాక్టీరియా – *మీథనోకోకస్*
2. ఎసిటిక్ ఆమ్ల బ్యాక్టీరియా – *ఎసిటోబాక్టర్*
3. లాక్టిక్ ఆమ్ల బ్యాక్టీరియా – *లాక్టోబాసిల్లస్*

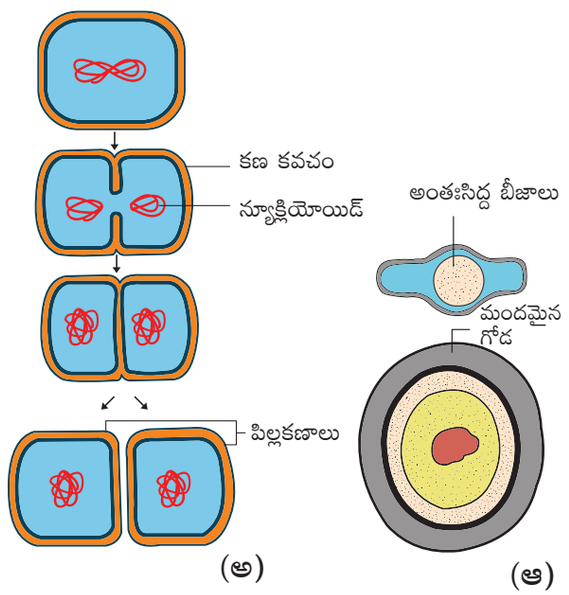
II. పరపోషిత బాక్టీరియా

ఇవి పరాన్నజీవులు *(మైకోబాక్టీరియం)*, పూతికాహారులు *(బాసిల్లస్ మైకోయిడ్స్)* లేదా సహజీవనాలు (లెగ్యుమినస్ పంటల వేర్ల బుడిపెలలోని *రైజోబియం*)

1.4.6 బాక్టీరియా నందు ప్రత్యుత్పత్తి

బ్యాక్టీరియా ప్రత్యుత్పత్తి అలైంగికముగా ద్విదావిచ్ఛిత్తి కోనిడియా మరియు ఎండోస్పోర్ ఉత్పత్తుల ద్వారా జరుగును. (పటము 1.11) వీటిలో ద్విదావిచ్ఛిత్తి అత్యంత సాధారణమైనది.

ద్విదావిచ్ఛిత్తి (Binary fission): అనుకూలమైన పరిస్థితులలో కణము రెండు పిల్ల కణాలుగా విభజన చెందును. కేంద్రక పదార్థం (nuclear material) మొదట విభజిస్తుంది మరియు సాధారణ మధ్యస్థ సంకోచం ఏర్పడటం ద్వారా చివరకు రెండు కణాల విభజనకు దారితీస్తుంది.



పటము 1.11: బ్యాక్టీరియాలో అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (అ) ద్విదావిచ్ఛిత్తి (ఆ) అంతఃసిద్ధ బీజాలు

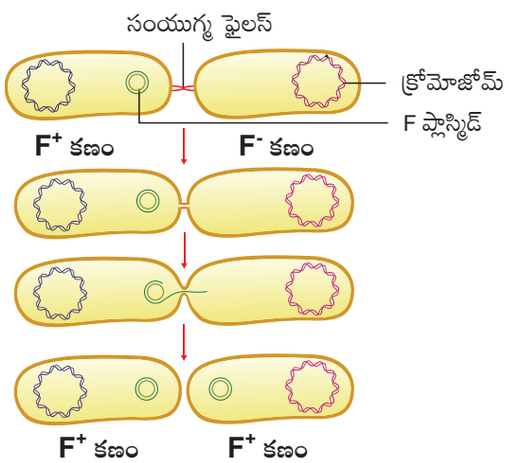
XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 16 07-02-2023 10:35:41

అంతఃసిద్ధ బీజాలు (Endospores): అననుకూల పరిస్థితిలో (unfavourable) బ్యాక్టీరియా అంతఃసిద్ధ బీజాలులను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. *బాసిల్లస్ మెగాటీరియంలో, బాసిల్లస్ స్పోరికస్ మరియు క్లోస్ట్రిడియం టెటాని* నందు అంతఃసిద్ధ బీజాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. అంతఃసిద్ధ బీజాలు మందమైన కవచలను కలిగిన విశ్రాంతి సిద్ధ బీజాలు, అనుకూల పరిస్థితుల్లో ఇవి మొలకెత్తి బ్యాక్టీరియాలుగా ఏర్పడును.

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Sexual Reproduction): బ్యాక్టీరియాలో సాధారణ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో సంయోగ బీజములు ఏర్పడుట మరియు కలయిక (fusion) లేదు అయితే బ్యాక్టీరియాలో మూడు వేర్వేరు పద్ధతుల ద్వారా జన్యుపునఃసంయోగం జరుగును.

1. సంయుగ్మం 2. పరివర్తనం 3. జన్యువహనం

1. సంయుగ్మం (Conjugation): 1946 సం॥లో J. **లెడర్‌బర్గ్** మరియు **ఎడ్వర్డ్** L. **టాటమ్** ఏ.కొలై నందు సంయుగ్మం (conjugation) విధానాన్ని నిరూపించిరి. ఈ పద్ధతి నందు, పిలి సహాయంతో దాత కణములు గ్రహీత కణముకు అతుకుకొని జన్యు బదిలీ చేయబడుతుంది. పైలస్ పరిమాణంలో పెరుగుతు సంయుగ్మనాళాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. దాత కణము యొక్క ప్లాస్మిడ్ F^+ (సంతానోత్పత్తి కారకం) ప్రతికృతికి (replication) లోనవుతుంది. సంయుగ్మనాళము ద్వారా గ్రహీత కణానికి DNA యొక్క ఒక పోగు మాత్రమే గ్రహీత కణము దాత కణము నుండి గ్రహించిన ఒక పోగు ఆధారంగా ప్రతికృతి చెంది ద్వంద్వ పోగుగల నిర్మాణమును తయారు చేసుకొనును (పటము 1.12).



పటము 1.12: సంయుగ్మం

2. పరివర్తనము (Transformation): ఒక బ్యాక్టీరియం నుండి DNA ను మరొక దానికి బదిలీ చేయడాన్ని పరివర్తనము అందురు (పటము 1.13). 1928 లో బాక్టీరియాలజిస్ట్ (ఫ్రెడిరిక్ గ్రిఫిత్) చిట్టెలుకలో *డిప్లోకొకస్ న్యుమోనియేను* ఉపయోగించి పరివర్తనను నిరూపించెను. ఈ బాక్టీరియాలో రెండు రకములు ఉన్నవి. ఒక రకము మృదువైన కాలనీలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది మరియు ప్రకృతి నందు తీవ్రమైనవి (S - టైప్). అదనంగా మరొక రకము గరుకైన కాలనీలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది, ఇవి తీవ్రము కానివి (R రకం). S–రకాల కణములు ఎలుకలోనికి ఎక్కించినపుడు ఆ ఎలుక మరణించెను. R-రకాల కణాలు ఎలుకలోనికి ఎక్కించినపుడు ఎలుక మరణించలేదు. అతను వేడితో చంపిన రకం కణాలను ఎలుకలోనికి ఎక్కించినపుడు ఆ ఎలుక చనిపోలేదు. వేడితో చంపబడిన S రకం కణాలు మరియు S రకం కణాలు రెండు మిశ్రమాల్ని ఎలుకలోనికి చొప్పించినపుడు ఎలుక చనిపోయింది. *డిప్లోకోకస్* యొక్క తీవ్రము కాని సంతతి రకము S రక కణముగా పరివర్తనం చెందాయి. వేడిముతో చంపబడిన S రక కణాల యొక్క జన్యు పదార్థాలు R రకపు కణములు తీవ్రమైన మృదు సంతతి రకముగా మార్చబడినది. ఒక సంతతి రకం యొక్క ను మరొక సంతతి రకంలోనికి బదిలీ చేసి లక్షణాలను మార్చు దృగ్విషయాన్ని పరివర్తనం అందురు.

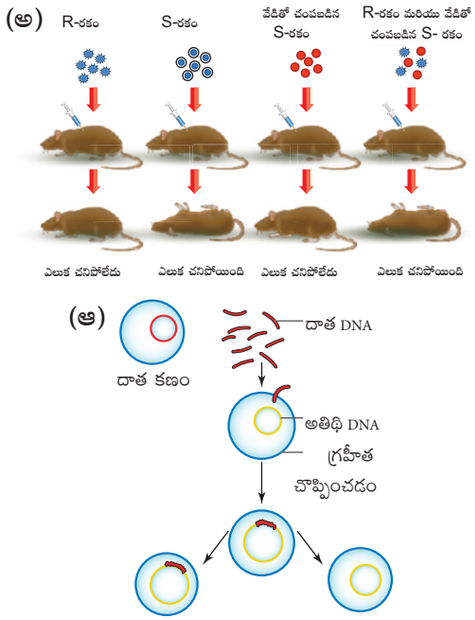
3. జన్యువహనం (Transduction): జిండర్ మరియు లెడర్‌బర్గ్ (1952) *సాల్మొనెల్లా టైఫిమురంలో* జన్యువహనంను కనుగొన్నారు. ఫేజ్ మధ్యవర్తిత్వ (mediated) బదిలీను జన్యువహనం అంటారు (పటము 1.14).

జన్యువహనము రెండు రకాలు

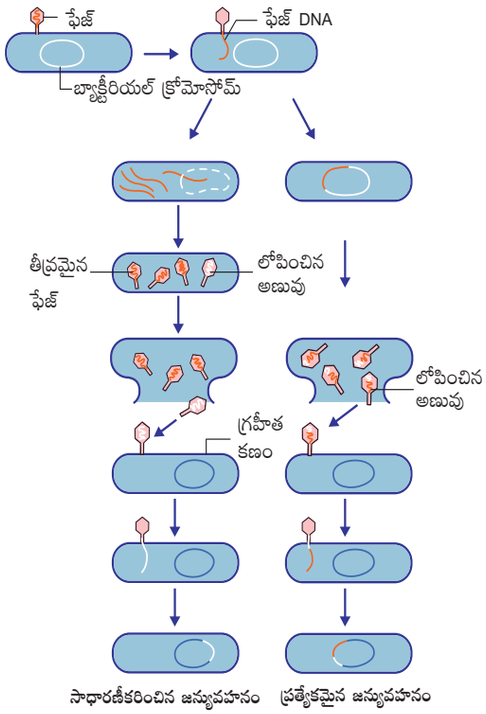
(i) సాధారణీకరించిన జన్యువహనం ((ii) ప్రత్యేకమైన లేదా నిరోధిత

1. **సాధారణీకరణ జన్యువహనం:** బాక్టీరియా DNA యొక్క ఏదైన ప్రాంతం యొక్క జన్యు పదార్థాన్ని మోసుకువెళ్లే బాక్టీరియాఫేజ్ సామర్థ్యాన్ని సాదరణీకరించిన జన్యువహనం అందురు.
2. **ప్రత్యేకమైన లేదా నిరోధిత జన్యువహనం:** బ్యాక్టీరియా DNA యొక్క ఒక నిర్ధిష్ట ప్రాంతాన్ని మాత్రమే తీసుకువెళ్ళే బ్యాక్టీరియా పేజ్ యొక్క సామర్థ్యాన్ని ప్రత్యేకమైన లేదా నిరోధిత జన్యువహనం అందురు.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 17 07-02-2023 10:35:41



పటము 1.13: బాక్టీరియాలో పరివర్తనము
అ) పరివర్తనముపై గ్రిఫిత్ ప్రయోగం
ఆ) పరివర్తనము యొక్క యంత్రాంగం



పటము 1.14: బాక్టీరియాలో జన్యువహనం

1.4.7 బ్యాక్టీరియా ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

బాక్టీరియా ప్రయోజన మరియు హానికరమైనవి బ్యాక్టీరియా యొక్క ప్రయోజనకరమైన కార్యకలాపాలు పట్టిక 1.7 లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 1.7: బ్యాక్టీరియా ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

ప్రయోజనకరమైన అంశాలు	బాక్టీరియా	పాత్ర
1. నేల సారవంతము		
అమ్మోనిఫికేషన్	1. *బాసిల్లస్ రామోసస్* 2. *బాసిల్లస్ మైకాయిడిస్*	మొక్కలు మరియు జంతువుల యొక్క మృతదేహాలలో సంక్లిష్ట ప్రోటీన్‌లను అమ్మోనియాగా మార్చి పిమ్మట అమ్మోనియం లవణంగా మార్చబడును.
నత్రీకరణ	1. *నైట్రోబాక్టర్* 2. *నైట్రోసోమోనాస్*	అమ్మోనియా లవణాలను నైట్రైట్‌లు మరియు నైట్రేట్లుగా మార్చడం
నత్రజని స్థిరీకరణ	1. *అజోటోబాక్టర్* 2. *క్లాస్ట్రిడియం* 3. *రైజోబియం*	(i) వాతావరణంలోని నైట్రోజన్‌ను సేంద్రియ నత్రజనిగా మార్చడం (ii) నత్రజని సమ్మేళనాలను నత్రజనిగా ఆక్సీకరణం చెందించుట (iii) బ్యాక్టీరియా యొక్క ఈ చర్యలన్నీ మట్టిని సారవంతాన్ని పెంచును.
2. ఆంటీబయోటిక్స్ (Antibiotics)		
1. స్ట్రెప్టోమైసిన్	*స్ట్రెప్టోమైసిన్ గ్రిసియన్*	ఇది మూత్ర సంక్రమణలను (infections) క్షయవ్యాధిని, మెనింజైటిస్ మరియు న్యుమోనియా వ్యాధిని నయం చేస్తుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 18 07-02-2023 10:35:42

2. ఆరియోమైసిన్	*స్ట్రెప్టోమైసెస్ ఆరియోఫేసియన్స్*	ఇది కోరింత దగ్గు మరియు కంటి వ్యాధులకు ఔషదముగా ఉపయోగిస్తారు.
3. క్లోరోమైసిటిన్	*స్ట్రెప్టోమైసెస్ వెనుజులే*	ఇది టైపాయిడ్ జ్వరాన్ని నయం చేస్తుంది.
4. బాసిట్రాసిన్	*బాసిల్లస్ లైకనిపార్మిస్*	ఇది సిఫిలిస్ (syphilis) చికిత్సకు ఉపయోగిస్తారు
5. పాలిమిక్సిన్	*బాసిల్లస్ పాలిమిక్సా*	ఇది కొన్ని బాక్టీరియా వ్యాధులను నయం చేస్తుంది.
3. పారిశ్రామిక ఉపయోగాలు		
1. లాక్టిక్ ఆమ్లం	*లాక్టోబాసిల్లస్ లాక్టిస్ మరియు లాక్టోబాసిలస్ బల్గారికస్*	పాలు నందు లాక్టోస్ చక్కెరను లాక్టిక్ ఆమ్లంగా మార్చును.
2. వెన్న	*లాక్టోకాకస్ లాక్టిస్, ల్యూకోనాస్టాక్ సిట్రోవోరం*	పాలను వెన్న, జున్ను, పెరుగు మరియు గడ్డ పెరుగుగా మార్చును.
3. జున్ను	*లాక్టోబాసిల్లస్ అసిడోఫిలస్ లాక్టోబాసిల్లస్ లాక్టిస్*	
4. పెరుగు	*లాక్టోబాసిల్లస్ లాక్టిస్*	
5. గడ్డ పెరుగు	*లాక్టోబాసిల్లస్ బల్గేరికస్*	
6. వెనిగర్ (అసిటిక్ ఆమ్లం)	*అసిటోబాక్టర్ అసిటి*	ఈ బ్యాక్టీరియా ఇథైల్ ఆల్కహాల్‌ను ఆక్సీకరణ చేస్తుంది. కిణ్వ ప్రక్రియ ద్వారా మొలాసిస్, నుండి లభించిన ఇథైల్ ఆల్కహాలును ఈ బాక్టీరియా ఆక్సీకరణం చెందించి వినిగర్‌గా మార్చును.
7. ఆల్కహాల్ మరియు అసిటోన్ (i) బ్యూటైల్ ఆల్కహాల్ (ii) మిథైల్ ఆల్కహాల్	క్లాస్ట్రిడియం అసిటోబుటిలికం	వాయురహిత బాక్టీరియం కిణ్వ ప్రక్రియ ద్వారా మొలాసిస్ నుండి ఆల్కహాల్ మరియు అసిటోన్లు తయారు చేస్తారు.
8. నారలను కృళ్లింపచేయుట	*క్లాస్ట్రిడియం టెర్టియం*	క్లాస్ట్రిడియం చర్యవలన నార మొక్కల నుండి నారను వేరుచేయుటను రెటింగ్ ఆఫ్ ఫైబర్స్ అందురు.
9. విటమిన్‌ల	*ఎశ్చరీషియా కోలై*	మానవుల ప్రేగులో నివసించు బాక్టీరియా ఎక్కువ మొత్తంలో విటమిన్ K మరియు బి కాంప్లెక్స్ ఉత్పత్తి చేస్తుంది చెక్కర యొక్క కిణ్వప్రక్రియ ద్వారా విటమిన్ B_2 ను తయారుచేయును
	క్లాస్ట్రిడియం అసిటోబుటిలికం	చక్కర యొక్క కిణ్వప్రక్రియ ద్వారా విటమిన్ B_2 ను తయారుచేయును.
10. టీ మరియు పొగాకు అభిసాదన	*మైక్రోకాకస్ క్యాండికన్స్, బాసిల్లస్ మెగాథెరియం*	టీ మరియు పొగాకు యొక్క ప్రత్యేక రుచి మరియు వాసన, కిణ్వనము చేయడం వల్ల వస్తుంది.

బాక్టీరియా మొక్కలు, జంతువులు మరియు మానవులలో వ్యాధికి కారణమవుతుంది. వీటి జాబితా ఇవ్వబడింది. పట్టిక 1.8, 1.9, 1.10 మరియు పటము 1.15

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 19 07-02-2023 10:35:42

పట్టిక 1.8: బాక్టీరియా వలన మొక్కలకు కలిగే వ్యాధులు			
వ.సం	**హోస్ట్‌పేరు**	**వ్యాధి పేరు**	**వ్యాధికారకం పేరు**
1	వరి (రైస్)	బాక్టీరియ తెగులు	*జాంథోమోనాస్ ఒరైజే*
2	ఆఫిల్	అగ్ని తెగులు	*ఎర్వినియా ఎమైలోవోరా*
3	క్యారెట్	మృదు తెగులు	*ఎర్వినియా కరోటోవోరా*
4	నిమ్మ	సిట్రస్ క్యాంకర్	*జంథోమోనస్ సిట్రి*
5	ప్రత్తి	కోణీయ ఆకుపచ్చ	*జాంథోమోనాస్ మాల్వేసియారమ్*
6	బంగాళాదుంప	వలయ తెగులు	*క్లావిబాక్టర్ మిచిగానెన్సిస్ సెపెడోనికస్ ఉప జాతి.*
7	బంగాళాదుంప	మచ్చ	*స్ట్రెప్టోమైసిస్ స్కాబిస్*

పట్టక 1.9: బాక్టీరియా వలన జంతువులకు కలుగు వ్యాధులు			
వ.సం	**జంతువు పేరు**	**వ్యాధి పేరు**	**వ్యాధికారకం పేరు**
1.	గొర్రె	ఆంత్రాక్స్	*బాసిల్లస్ ఆంత్రాసిస్*
2.	పశువులు	బ్రూసెల్లోసిస్	*బ్రుసెల్లా బోర్టస్*
3.	పశువులు	బొవైన్ క్షయ	*మైకోబాక్టీరియం బోవిస్*
4.	పశువులు	నలుపు	*క్లాస్ట్రిడియం చౌవోయి*

పట్టిక 1.10: బాక్టీరియా వలన మానవుని వ్యాధులు		
వ.సం	**వ్యాధి పేరు**	**వ్యాధి కారక పేరు**
1.	కలరా	*విబ్రియో కలరే*
2.	టైఫాయిడ్	*సాల్మొనెల్లా టైఫి*
3.	క్షయ	*మైకోబాక్టీరియం ట్యూబర్‌కులోసిస్*
4.	కుష్టు	*మైకోబాక్టీరియం లెప్రే*
5.	న్యూమోనియా	*డిప్లోకోకస్ న్యుమోనియే*
6.	ప్లేగు	*ఎర్సినియా పెస్టిస్*
7.	డిఫ్తీరియా	*కొరినెబాక్టీరియ డిఫ్తీరియే*
8.	విషమీకరణ ఆహారం	*క్లాస్ట్రిడియం బోటులిమ్*
9.	టెటానస్	*క్లాస్ట్రిడియం టెటాని*
10.	సిఫిలిస్	*ట్రెపనిమా పాల్లిడమ్*



(అ) (ఆ)

పటము 1.15: బాక్టీరియా వలన మొక్కలకు కలుగు వ్యాధులు (అ) సిట్రస్ క్యాంకర్ (ఆ) బంగాళదుంప స్కాబ్

"ప్రోబయోటిక్స్" (Probiotics) పదం గురించి మీరు విన్నారా



మార్కెట్ నందు "ప్రోబయోటిక్స్" పాల ఉత్పత్తులు మరియు ట్యూత్‌పేస్ట్ లభిస్తుంది. లాక్టోబాసిల్లస్ మరియు *బిఫిడోబాక్టీరియంను* ప్రోబయోటిక్ గడ్డ పెరుగు మరియు టూత్ పేస్ట్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

కార్యాచరణ 1.3

లెగ్యుమినస్ యొక్క వేరు బుడిపెల్ని (root nodules) కొన్నింటిని సేకరించండి పటము గీయుము కొలాయి నీటితో కడిగి ఒక శుభ్రమైన గాజు స్లైడుపై వాటిని పిండి పలుచని పూతగా (squeezing) తయారుచేయుము. గ్రామ్ అభిరంజన (staining) పద్ధతిని అనుసరించి బ్యాక్టీరియాను గుర్తించుము.

మీకు తెలుసా?

బాక్టీరియా జీవ పటలములను ఏర్పరుస్తుంది. ఇది దంత పుప్పిలకు మరియు మూత్ర మార్గ సంక్రమణకు దారితీస్తుంది.

జీవ అధోకరణం చెందే ఒక సూక్ష్మయుత ప్లాస్టిక్ PHB (పాలి -β- హైడ్రాక్సిల్ బ్యుటిరేట్‌ను) రాల్స్‌టోనియా సంశ్లేషణ చేయును.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 20 07-02-2023 10:35:44

1.4.8 ఆర్కి బాక్టీరియా (Archaebacteria)

ఆర్కిబాక్టీరియా ఒక ఆదిమ పూర్వకేంద్రకాలు మరియు విపరీత వాతావరణములైన వేడినీటి బుగ్గలు, అధిక లవణీయత తక్కువ pH మొదలైన పరిస్థితుల్లో వృద్ధి చెందడానికి అనుకూలముగా మారును. అనేకంగా రసాయన స్వయంపోషితాలు. ఈ సమూహం యొక్క ప్రత్యేక లక్షణం కణత్వచం నందు గ్లిసరాల్ ఐసోప్రొపైల్ ఈథర్స్ వంటి లిపిడ్లు ఉంటాయి. ప్రత్యేకమైన రసాయనాలు ఉండుట వలన కణత్వచం యొక్క గోడలు యాంటిబయోటిక్స్ మరియు లైటిక్ కారకాలను వ్యతిరేక నిరోధకతను చూపుతుంది. ఉదాహరణ: *మెథనోబాక్టీరియం, హాలోబాక్టీరియం, థర్మోప్లాస్మా*

1.4.9 సయనోబాక్టీరియా (నీలి ఆకు పచ్చ శైవలాలు)

సయనోబాక్టీరియా యొక్క వయసెంత?
(స్ట్రోమాటోలైట్స్ ఈ సత్యాన్ని వెల్లడిస్తాయి)



సయనోబాక్టీరియా కాలనీలు కాల్షియం కార్బోనేట్‌లో బంధింపబడినపుడు స్ట్రాయటోలైట్స్ నిక్షేపాలు ఏర్పడతాయి. వీటి భౌగోళిక వయస్సు (geological age) 2.7 బిలియన్ సంవత్సరాలు వీటి శిలాజాలు (fossil) సమృద్ధిగా ఉండుట వాతావరణంలో ఆక్సిజన్ స్థాయిలు పెరగడానికి సైనోబాక్టీరియా సహాయపడుతుందని సూచించుచున్నది.

సయనోబాక్టీరియాను సాధారణంగా నీలి ఆకు పచ్చ శైవలాలు (Blue green algae) లేదా సయనోఫైసీ అని పిలుస్తారు. ఇవి కిరణజన్య సంయోగక్రియను జరుపుకొను పూర్వకేంద్రక జీవులు. పరిణామ నమోదు ప్రకారం సైనో బాక్టీరియా ఆదిమ రూపాలు మరియు అవి వివిధ ఆవాసాల్లో కనిపిస్తాయి. వాటిలో చాలా వరకు మంచి నీటిలోను కొన్ని సముద్రపు నీటిలోను *ట్రైకోడెస్మియం* మరియు *డెర్మాకార్పా* ఉంటాయి. *ట్రైకోడెస్మియం ఎరిథ్రేయం* అను సైనోబాక్టీరియా ఎర్ర సముద్రానికి ఎరుపు రంగును ఇస్తుంది. మొక్క జాతులు *నాస్టాక్, అనాబెనా* అంతర్గత జీవితాన్ని గడుపుతాయి. సైకస్ కోరల్లాయిడ్ వేర్లు నందు నీటి ఫెర్న్ *అజోల్లా* యొక్క ఆకులు సహజీవన విధానం ద్వారా (symbiotic association) వాతావరణంలోని నత్రజనిని స్థిరీకరించుకొంటుంది. *గ్లియోకాప్సా, నాస్టాక్, సైటోనెమా* మొదలైనవి లైకన్ల దేహాల నందు శైవల నివాసాలుగా (phycobionts) ఉంటాయి.

విశిష్ట లక్షణాలు (Salient features): ఈ సమూహపు మొక్కలు పూర్వకేంద్రకాలు మరియు ప్రత్యుత్పత్తి నిర్మాణాలు చలన రహితముగా నుండును.

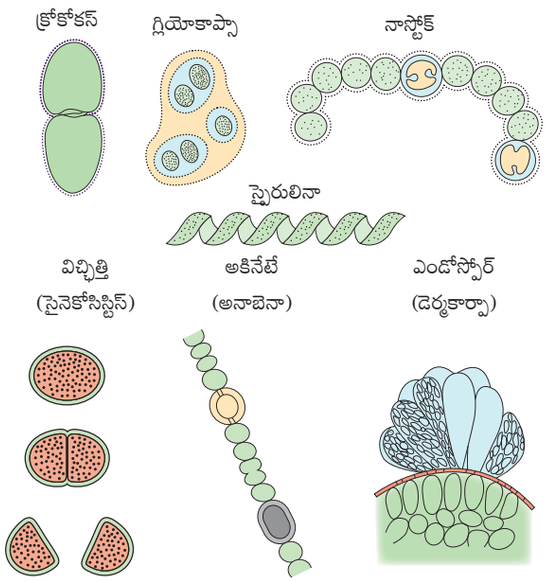
- *క్రోకోకస్* థాలస్ ఏకకణయుతమైనది *గ్లియోకాప్సా* నందు కాలనీలుగాను (కలోనియల్) *నాస్టాక్* లో తంతుయుతమై ట్రైకోమ్‌గా ఉండును.
- కొన్ని జాతుల యందు జారు (Gliding movement) లక్షణాలను *ఆసిల్లటోరియా* గుర్తించబడినది.
- జీవద్రవ్యములో మధ్యస్థ భాగమును సెంట్రోప్లాసం అనియు మరియు క్రొమటోఫోర్‌లు ఉన్న పరిధీయ భాగమును క్రోమోప్లాసంగా విభజింపబడినది.
- కిరణజన్య సంయోగక్రియా వర్ణదాలైన c- ఫైకోసైనిన్; మరియు c- ఫైకోఎరిథ్రిన్‌తో పాటు మిక్సోజాంథిన్ మరియు మిక్సోజాంథోఫిల్ ఉన్నాయి.
- సైనోఫిషియన్ పిండి పదార్థము (Cyanophycean starch) నిల్వ ఆహార పదార్థంగా ఉండును

మీకు తెలుసా?

- *సూడోమోనాస్ పుటిడా* అనగా జన్యు సాంకేతికము చేయబడిన ఒక సూపర్ బగ్ (superbug) ఇవి హైడ్రోకార్బన్ల విచ్ఛిన్నం చేయును.
- ప్రూటీన్ ఒక ఏకకణ ప్రోటీన్ *మిథైలోఫిలస్ మిథైలో మిథైలోట్రోఫస్* నుండి ఉత్పన్నమైనది.
- *అగ్రోబాక్టీరియం ట్యూమెఫేసియన్స్* మొక్కల యందు క్రౌన్‌గాల్ వ్యాధిని ఏర్పరుస్తుంది. కానీ కణితిని ప్రేరేపించే మూల సూత్రము జన్యుసాంకేతికం ద్వారా మొక్కలోకి కావలసిన జన్యువులను తీసుకు వెళ్ళడానికి సహాయపడుతుంది.
- *థర్మస్ ఆక్వాటికస్* ఒక థర్మోఫిలిక్ గ్రామ్ నెగటివ్ బాక్టీరియా. ఇది టాక్ పాలిమరేస్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఫాలిమరేస్ చైన్ రియాక్షన్‌కు కావలసిన ముఖ్య ఎంజైమ్.
- బయోగ్యాస్ ఉత్పత్తి నందు మెథనోబాక్టీరియం ఉపయోగించబడుతుంది. హాలోబాక్టీరియం ఒక ఎక్స్‌ట్రయోఫిలిక్ బాక్టీరియా ఇది అధిక లవణీయత యందు పెరుగుతుంది. ఇది β కెరోటీన్ ఉత్పత్తి కొరకు దోపిడికి గురవుతుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 21 07-02-2023 10:35:45

- అగ్రస్థ లేదా మధ్యస్థ స్థానములో ఒక పెద్ద వర్ణరహిత కణము కొన్ని రూపాలలో ఉండుటను **హెటిరోసిస్ట్లు** అందురు.
- ఇవి శాఖీయ పద్ధతి (vegetative) ద్వారా మాత్రమే ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుకొనును మరియు అకినేట్లను ఉత్పత్తి చేయును. (శాఖీయ కణము నుండి మందమైన గోడలు కలిగిన సుప్తావస్థ కణము ఏర్పడును) హార్మోగోనియా ఒక తంతువు మొక్క భాగము వేరుచేయబడి మరియు కణ విభజన ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొనును. విచ్ఛిత్తి మరియు ఎండోస్పోర్లు.
- థాలస్ చుట్టూ జిగురుతో కప్పబడినవి (mucilage) ఈ సమూహము యొక్క ప్రముఖమైన లక్షణాలు కావున ఈ సమూహాన్ని **మిక్సోఫైసీ** అందురు.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఉండదు.
- *మైక్రోసిస్టిస్ ఎరుగినోసా అనాబెనా ఫ్లోస్* – ఆక్వే నీటి యందు వికసించివిష పదార్థములను విడుదల చేసి నీటిలో నివసించు జీవులను బాధిస్తుంది. వీటిలో అనేకము వాతావరణ నత్రజనిని స్థిరీకరించి జీవ ఎరువులుగా ఉపయోగపడుతున్నాయి. (ఉదాహరణ: నాస్టాక్, అనాబెనా) స్పైరులినాలో ప్రోటీనులు అధికంగా ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని ఏక కణ ప్రోటీనుగా (single cell protein) ఉపయోగిస్తారు. థాలస్ అమరిక మరియు ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులను పటము 1.16 లో ఇవ్వబడింది.



పటము 1.16: సైనోఫైసీ నిర్మాణం మరియు ప్రత్యుత్పత్తి

మీకు తెలుసా?

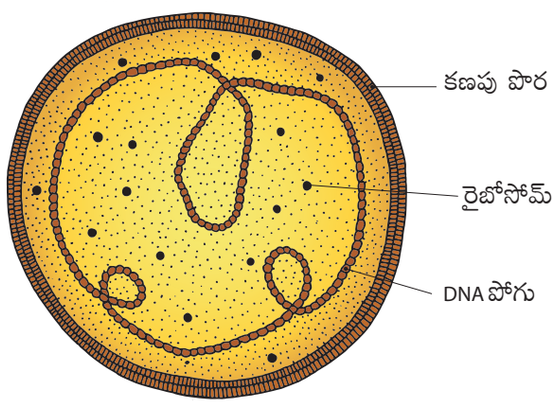
ఒక పూర్వ కేంద్రక జీవి ఆనందంగా ధ్రువపు ఎలుగుబంటి (polar bear) మీద స్వారి చేస్తుంది.



అఫానోకాప్సా మోంటానా ఒక సైనో బాక్టీరియం ధ్రువపు ఎలుగుబంటి చర్మపు వెంట్రుకలు (fur) మీద పెరుగుతాయి.

1.4.10 మైకోప్లాస్మా లేదా మోలిక్యూట్స్

మైకోప్లాస్మా చాలా చిన్నవి (0.1–0.5μm) ప్లియోమోర్ఫిక్ బహురూపి గ్రామ్ నెగటివ్ సూక్ష్మజీవులు. నోకార్డ్ (Nocard) మరియు సహచరులచే సంవత్సరంలో బోవైన్ ప్లూరోన్యుమోనియా (bovine pleuropneumonia) వ్యాధిచే బాధింపబడిన పశువుల యొక్క ప్లూరల్ ద్రవం నుండి వేరుచేయబడినది. వీటికి కణ కవచం ఉండదు మరియు సంవర్ధనములో "ఫ్రైడ్ ఎగ్" (fried egg) వేపుగు గుడ్డు లాగా కనిపిస్తుంది. నిజమైన బాక్టీరియా కంటే దీని నందు గ్వానైన్, సైటోసిస్ తక్కువగా ఉండును. ఇవి జంతువులు మరియు మొక్కలలో వ్యాధిని కలిగిస్తుంది. వంకాయ నందు చిన్న ఆకులు లెగ్యూమ్ పప్పు ధాన్యాలు నందు విచ్చెస్ బ్రుమ్ చీపురు వ్యాధి లవంగములో (cloves) (ఫిల్లోడీ) కబురు ఆకు (sandal spike) చందనం (phyllody) లో వంటి వ్యాధులను మైకోప్లాస్మా తీసుకొనివస్తుంది. ప్లూరోన్యుమోనియా మైకోప్లాస్మా మైకోయిడ్స్ వల్ల కలుగుతుంది. మైకోప్లాస్మా నిర్మాణము పటము 1.17 నందు ఇవ్వబడింది.



పటము 1.17: మైకోప్లాస్మా నిర్మాణము

1.4.11 ఆక్టినోమైసెట్స్ (ఆక్టినోబాక్టీరియా)

ఆక్టినోమైసెట్స్‌ను వాటి మైసిలియా వంటి పెరుగుదల కారణంగా "రే శిలింధ్రాలు" (కిరణ శిలీంధ్రాలు) అని కూడా పిలుస్తారు. ఇవి వాయురహిత

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 22 07-02-2023 10:35:45

(anaerobic) లేదా వైకల్పిక వాయరహిత సూక్ష్మజీవులు (ఫ్యాకల్టేటివ్) మరియు గ్రామ్ పాజిటివ్. ఇవి వాయుగతమైన మైసిలియను ఉత్పత్తి చేయదు. వీటి DNA నందు అధికంగా గ్వానైన్ మరియు సైటోసిన్ పదార్థం (content) ఉంటుంది. (ఉదాహరణ: *స్ట్రెప్టోమైసిన్*)

ఫ్రాంకియా (*Frankia*) ఒక సహజీవన (symbiotic) ఆక్టినోబాక్టీరియం, ఇది వేరు కణితలు ఏర్పరచును మరియు నత్రజని స్థిరీకరించును లెగ్యుమ్ రహిత మొక్కలైన ఆల్నస్ మరియు కాసురైనాలో ఇవి బహుకణాయుత బీజాశయము (sporangium) ఉత్పత్తి చేయును *ఆక్టినోమైసిన్ బోవిస్* నోటి కుహరాలలో పెరుగును. మరియు ముద్ద దవడకు కారణమవుతుంది.

స్ట్రెప్టోమైసిన్ ఒక శిలీంధ్ర జాలము ఏర్పరచే ఆక్టినోబాక్టీరియా. ఇది మట్టిలో నివసిస్తుంది. వర్షం తరువాత మృత్తికకు "మట్టి వాసను" అందిస్తాయి. ఇందులో జియోస్మిన్ ఉన్నందున అస్థిర సేంద్రియ సమ్మేళనం కొన్ని ముఖ్యమైన ఆంటీబయోటిక్స్ స్ట్రెప్టోమైసిన్, క్లోరాంఫెనికాల్ మరియు టెట్రాసైక్లిన్ ఈ ప్రజాతి నుండి ఉత్పత్తి అవుతుంది.

1.5 శిలింధ్రాలు (Fungi)

రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం మరియు పెన్సిలిన్ శిలీంధ్రాలపై చరిత్ర మాట్లాడుతుంది.



సర్ అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్

1928 లో సంవత్సరంలో పెన్సిలిన్ ఔషద ప్రపంచములో కనుగొనినది. రెండవ ప్రపంచపు యుద్ధము నందు పసుపు రూపంలోని పొడి పెన్సిలిన్ సైనికుల ప్రాణాలను కాపాడిందని నమోదు చేయబడింది. ఈ అద్భుతమైన ఆంటీబయోటిక్ ఆవిష్కరణకు 1945 లో ఎర్నెస్ట్ బోరిస్ చైన్ (Ernest Boris chain) మరియు సర్ హూవార్డ్ వాల్టర్ ఫ్లోరీతో (Sir Howard Walter Florey) కలిసి ఔషద రంగము నందు నోబెల్ బహుమతిని పంచుకున్నారు.

1.5.1 మైకాలజీ నందు మైలురాళ్లు

1729 P.A. మిచెలి సిద్ధబీజ సంవర్ధన ప్రయోగాలను నిర్వహించారు.

1767 ఫోంటానా (Fontana) శిలీంధ్రాలు మొక్కలలో వ్యాధిని కలిగిస్తుందని నిరూపించెను.

1873 C.H. బ్లాక్లీ శిలీంధ్రాలు మానవుల యందు అలెర్జీని (allergy) కలిగిస్తుందని నిరూపించెను.

1904 A.F. బ్లాక్స్లీ (Blakeslee) శిలింధ్రాలలో హెటరోథాలిజంన విభన్న థాలస్ నిర్మాణమును నివేదించును.

1952 పోంటెకోర్వో (Pontecorvo) మరియు రోపర్ శిలీంధాలలో అధనపు లైంగిక చక్రాన్ని నివేదించెను.

ఫంగస్ అను పదము లాటిన్ నుండి గ్రహింపబడినది 'పుట్టగొడుగు' దీని అర్థం. శిలీంధ్రాలు సర్వత్రా ఉన్నాయి, నిజకేంద్రకాలు పత్రహరిత రహితాలు (ఎక్లోరోఫిలస్) పరపోషక జీవులు (హెటిరోట్రోఫిక్). ఇవి ఏకకణయుత లేదా బహుకణయుతమైన రూపాలు కలిగినవి. శిలీంధ్రాల అధ్యయనాన్ని మైకాలజీ (mycology) అంటారు. (Gr. మైక్స్ – పుట్టగొడుగు : లోగోస్ – అధ్యయన) P.A. మిచెలి మైకాలజీ స్థాపకుడిగా (founder of Mycology) పరిగణించబడుతున్నారు. ప్రఖ్యాత మైకాలజిస్టులలో కొందరు రచయిత H.R. బుల్లెర్, జాన్ వెబ్స్టర్, D.L. హాక్స్వర్త్, G.C. ఇన్స్వర్త్ B.B. ముండ్కూర్, K.C. మెహతా, C.V. సుబ్రమణియన్ మరియు T.S. సదాశివన్.



ఇ.జె. బట్లర్ (1874-1943)

ఇ.జె. బట్లర్ భారతదేశపు శిలీంధ్ర శాస్త్రం యొక్క పితామహుడు ఇతడు బీహార్ నందు పూసాలో ఇంపీరియల్ అగ్రికల్చర్ పరిశోధన సంస్థను స్థాపించెను. తరువాత దానిని న్యూడిల్లీకి మార్చారు. ప్రస్తుతం ఇది భారతీయ వ్యవసాయ పరిశోధనా సంస్థ (IARI))

1918 వ సంవత్సరం నందు భారతదేశపు మొక్కల వ్యాధులపైన మొక్కలలో శిలీంధ్రము మరియు వ్యాధులు అనే పుస్తకాన్ని ప్రచురించాడు.

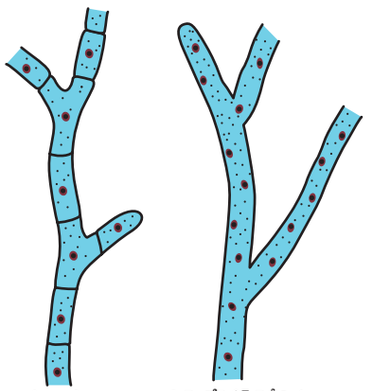
1.5.2 సాధారణ లక్షణాలు

- చాలా వరకు శిలీంధ్రాలు సన్నగా తంతుయుతమైన శాఖీయయుత నిర్మాణాన్ని కలిగిన వాటిని హైఫేలు అందురు. అనేకమైన హైఫేలు ఒకదానితో ఒకటి అల్లికగా తయారై మైసిలీయంగా ఏర్పడుతుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 23 07-02-2023 10:35:46

శిలీంధ్రాల కణ కవచం ఫాలిసాకరైడ్‌తో రూపొందించబడిన **కైటీన్** (ఎసిటైల్ గ్లూకోసమైన్ యొక్క పాలిమర్) మరియు శిలీంధ్రపు సెల్యూలోజ్‌తో నిర్మితమైనది.

- శిలీంధ్రపు మైసిలియంలోని అడ్డుగోడల ఉనికి ఆధారంగా రెండు రకాలుగా వర్గీకరించబడినది. (పటము 1.18) నిమ్న రకపు శిలీంధ్రాల యందు హైపే ఏసెప్టాటేట్, (మల్టీన్యూక్లియేట్) బహు కేంద్రక మరియు దీనిని సీనోసైటిక్ మైసిలియం అని అంటారు. (ఉదాహరణ: *అల్బుగో*). ఉన్నత స్థాయి శిలీంధ్రాలలో హైఫే కణాల మధ్య సెప్టమ్ ఉంటుంది. (ఉదాహరణ: *ఫ్యూసేరియం*).



పటము 1.18: శిలీంద్రజాల (మైసిలియం) రకాలు

- మైసిలియం వదులుగా లేదా దట్టంగా అంతర్గతంగా అల్లబడిన శిలీంధ్రపు కణజాలాన్ని **ప్లెక్టెన్‌కైమా** అని అందురు. ఇది మరలా రెండు రకాలుగా విభజించబడినవి **ప్రోసెన్‌కైమా** మరియు **సూడోపారన్‌కైమా**. ముందు రకంలోని హైపేలు వదులుగా కానీ ఒక దానికొకటి సమాంతరంగా అమర్చబడి ఉంటాయి. తరువాత హైఫే రకములో దట్టంగా అమరి మరియు వాటి గుర్తింపును వదులుకొనును.
- హోలోకార్పిక్ రూపాల్లో పూర్తి థాలస్ యొక్క కొన్ని ప్రాంతాలు ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొనును. ఇతర ప్రాంతాలు శాఖీయంగా ఉంటాయి. శిలీంధ్రాలు అలైంగిక మరియు లైంగిక దశను (asexual phase) **అనామోర్ఫ్** మరియు లైంగిక దశను **టెలిమోర్ఫ్** అని అందురు. రెండు దశలను కలిగిన శిలీంధ్రాలను **హోలోమోర్ఫ్** అని పిలుస్తారు.

శిలీంధ్రాల్లో సాధారణంగా లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (sexual reproduction) మూడు దశల్లో జరుగుతుంది. 1. రెండు జీవ ద్రవ్యాల సంయోగం (ప్లాస్మోగము) 2. కేంద్రక సంయోగం (కార్యోగమి) మరియు 3. క్షయీకరణ ద్వారా ఏకస్థితిక బీజముల యొక్క ఉత్పత్తి 4. శిలీంధ్రాల్లో ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులు (పటము 1.19) లో ఇవ్వబడినది.

1.5.3 శిలీంధ్రాలలో ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులు

అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Asexual Reproduction)

1. గమన సిద్ధ బీజములు (Zoospores) : ఇవి కశాభయుత నిర్మాణాలు గమ సిద్ధ బీజాశ్రయంలో ఉత్పత్తి చేయబడును. (ఉదాహరణ: కైట్రిడ్స్)
2. కొనీడియా (Conidia) : కొనిడియోఫోర్‌ల నుండి సిద్ధబీజాలు (spores) ఉత్పత్తి అవుతాయి. (ఉదాహరణ: *ఆస్పెర్‌జిల్లస్, పెన్సీలియం*)
3. ఆయ్‌డియా (Oidia) / థల్లోస్పోర్స్ ఆర్థోస్పోర్స్ : హైఫే విభజింపబడి మరియు సిద్ధ బీజములుగా అభివృద్ధి చెందుటను ఆయడియా అందురు. (ఉదాహరణ: *ఏరిసిఫే*)
4. విచ్ఛితి (Fission) : శాఖీయ కణం రెండు పిల్ల కణాలుగా విభజింపబడుతుంది. (ఉదాహరణ: *సైజోసాకరోమైసెస్ – ఈస్ట్*)
5. మొగ్గతొడగడం (బడ్డింగ్) : మాతృకణం నుండి (parent cell) బాహ్యంగా చిన్న మొగ్గలాగా ఎదిరి పిమ్మట వాటి నుండి వేరుచేయబడి స్వతంత్రంగా పెరుగును. (ఉదాహరణ: *సాక్కారోమైసిస్ – ఈస్ట్*)
6. క్లామిడోస్పోర్‌లు : మందపాటి గోడలు కలిగిన విశ్రాంతి సిద్ధబీజములను (resting spores) క్లామిడోస్పోర్స్ అని అందురు. (ఉదాహరణ : *ఫ్యూసేరియం*)

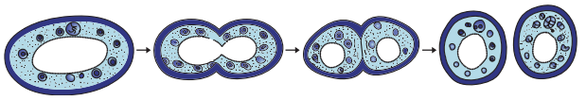
లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Sexual Reproduction)

1. సమతల సంయోగ బీజముల సంయోగం: చలనాయుత సంయోగ బీజముల యొక్క కలయికను సమతల సంయోగ బీజముల సంయోగము అందురు. (అ) సమ సంయోగము బాహ్యనిర్మాణ మరియు క్రియాత్మకంగా (ఫిజియోలాజికల్) సారూప్యము గల సంయోగ బీజముల కలయిక (ఉదాహరణ : *సింకిట్రియం*) (ఆ) అసమ సంయోగము : బాహ్య నిర్మాణ లేక క్రియాత్మకంగా (ఫిజియోలాజికల్) అసమానమైన సంయోగబీజముల కలయిక. (ఉదాహరణ: *అలోమైసెస్*) (ఇ) అండ సంయోగం (Oogamy):

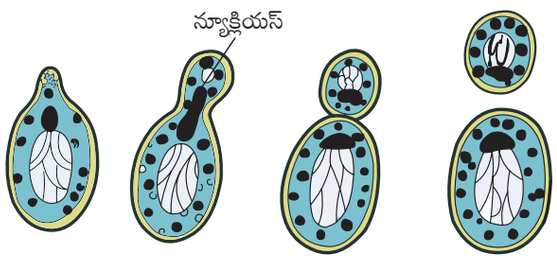
XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 24 07-02-2023 10:35:46

బాహ్య నిర్మాణ మరియు క్రియాత్మకంగా అసమానమైన రెండు సంయోగ బీజముల కలయిక (ఉదాహరణ: మోనోబ్లెఫారిస్)

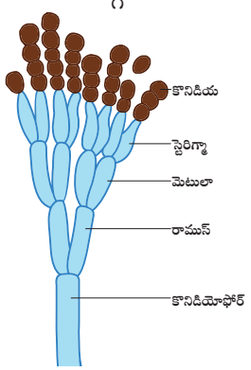
2. బీజాశయములు తాకడం (Gametangial contact): లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతిలో పురుష బీజాశయం (antheridium) మరియు స్త్రీ బీజాశయం (Oogonium) మధ్య ఏర్పడు కలయిక (ఉదాహరణ: అల్బుగో)
3. బీజాశయముల సంయోగం (Gametangial copulation): సంయుక్త బీజము (zygospore) ఏర్పడటానికి జరుగు బీజాశయముల కలయిక (Fusion) (ఉదాహరణ: ముకోర్, రైజోపస్)
4. స్పెర్మాటైజేషన్ (Spermatization) : ఈ పద్ధతిలో ఏక కేంద్రమమైన పిక్నియోస్పోర్స్ / మైక్రోకొనీడియం గ్రహీత హైఫ్ (receptive) కణములోకి బదలీ అగును. (ఉదాహరణ: పక్సీనియా, న్యూరోస్పోరా)
5. శాఖీయ సంయోగం (Somatogamy) : హైఫే (hyphae) యొక్క రెండు శారీరక కణాలు (somatic cells) కలయిక. (ఉదాహరణ: అగారికస్)



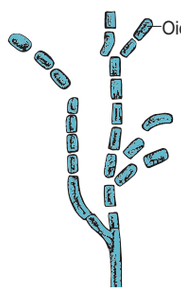
(అ) విచ్ఛిత్తి – ఈస్ట్ (Fission - Yeast)



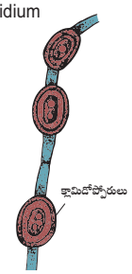
(ఆ) మొగ్గతొడుగుట – ఈస్ట్ (Budding - Yeast)



(ఇ) కొనిడియా ఏర్పడుట
–పెన్సీలియం

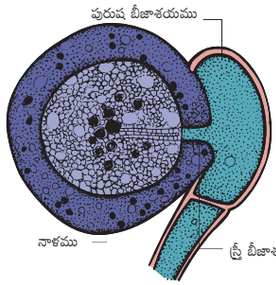


(ఈ) థాల్లోస్పోర్
–ఏరిసిఫే

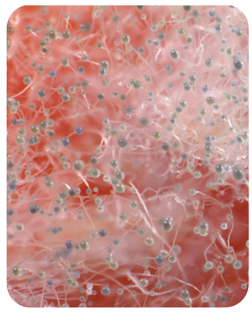


(ఉ) క్లామిడోస్పోర్
– ఫ్యూసేరియం

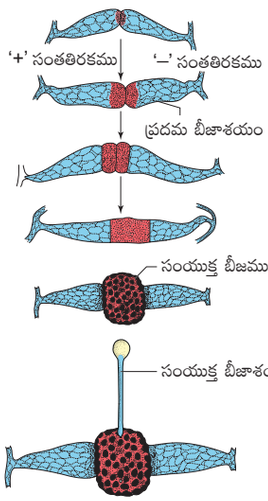
పటము 1.19: శిలీంధ్రాలలో (ఫంగై) ప్రత్యుత్పత్తి



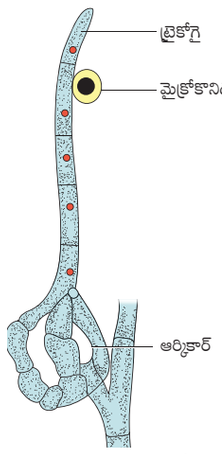
(ఊ) బీజాశయములు తాకడం
–అల్బుగో



(ఎ) బీజాశయము
–మ్యుకార్



(ఏ) బీజాశయముల
సంయోగము–రైజోపస్



(ఐ) స్పెర్మటైజేషన్
–న్యూరోస్పోరా

పటము 1.19: శిలీంధ్రాలలో ప్రత్యుత్పత్తి

1.5.4 శిలీంధ్రాల వర్గీకరణ

అనేక శిలీంధ్రపు శాస్త్రవేత్తలు శిలీంధ్రాలను వాటి శాఖీయ మరియు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి లక్షణాలను ఆధారం చేసుకొని వర్గీకరించుటకు ప్రయత్నించిరి. సాంప్రదాయకంగా 4 తరగతులుగా వర్గీకరించడం జరిగింది. ఫైకోమైసెట్స్, ఆస్కోమైసెట్స్, బెసిడియోమైసెట్స్ మరియు డిటిరోమైసెట్స్. ఫైకోమైసెట్స్‌లో గల ఊమైసెట్స్, క్రైట్రిడియోమైసెట్స్ మరియు జైగోమైసెట్స్ యొక్క శిలీంధ్ర జాతులు ఇవి శైవలాల మూలాన్ని సూచించే నిమ్న శిలీంధ్రాలుగా పరిగణింపబడుతాయి. కాన్‌స్టెంటైన్ J. అలెక్సోపౌలోస్ మరియు చార్లెస్ మిమ్స్ 1979 సంవత్సరంలో "ఇంట్రడక్టరీ మైకాలజీ" అను పుస్తకంలో శిలీంధ్రాల వర్గీకరణ ప్రతిపాదించారు. వీరు శిలీంధ్రాలను జిమ్మోమైకోటా మాస్టిగోమైకోటా మరియు అమాస్టిగోమైకోటా అను విభాగాలుగా విభజించిరి. అందులో 8 ఉప విభాగాలు, 11 తరగతులు, 1 ఫారమ్ తరగతి మరియు ప్రతిపాదిత వర్గీకరణలో 3 ఫారమ్ ఉప తరగతులు కలవు.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 25 07-02-2023 10:35:49

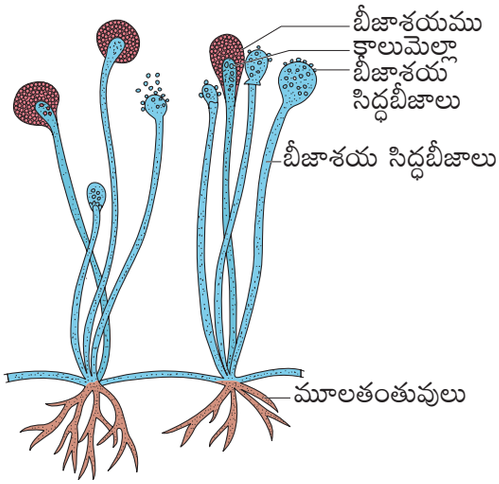
కొన్ని తరగతులు యొక్క ముఖ్య లక్షణాలు కొన్నింటిని ఒమైసెట్స్, జైగోమైసెట్స్, అస్కోమైసెట్స్, బాసిడిమోమైసెట్స్ మరియు ఫారమ్ తరగతి డ్యూటిరోమైసెట్స్ క్రింద చర్చించబడ్డాయి.

ఊమైసెట్స్ (Oomycetes)

సీనో సైటిక్ మైసిలియం కలిగియుండును. కణ కవచం (cell wall) గ్లూకాన్ మరియు సెల్యూలోజ్లతో నిర్మితమైనవి. గమన సిద్ధబీజములో ఒక మృదువు మరియు గరుకు కశాభము కలిగినవి. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అండ సంయోగమైనది ఉదాహరణ: అల్బుగో

జైగోమైసెట్స్ (Zygomycetes)

- చాలావరకు ఈ జాతికి చెందిన శిలీంధ్రాలు పూతికాహారులు. మృత్తికలో గల క్రుళ్ళుతున్న మొక్కలు మరియు జంతు పదార్థాలపై జీవిస్తుంది. కొన్ని పరాన్నజీవి జీవనాన్ని (parasitic life) గడుపుతాయి. (ఉదాహరణ: ఇంటి ఈగల మీద ఎంటోమోఫ్తోరా)
- రొట్టె బూజు శిలీంధ్రాలు (ఉదాహరణ: మ్యుకార్, *రైజోపస్*) మరియు కోప్రోఫిలస్ శిలీంధ్రాలు (పేడపైన పెరుగు బూజు ఉదాహరణ: పెలోబోలస్ ఇవ్వన్నీ ఈ సమూహానికి చెందినవి (పటము 1.20).



పటము 1.20: జైగోమైసెట్స్ – రైజోపస్

- వీటి మైసీలియం శాఖయుతమైనది మరియు సీనోసైటిక్గా (coenocytic) ఉంటుంది.
- అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా బీజాశయము నుండి సిద్ధబీజాలు ఉత్పత్తియగును.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సంయోగ బీజాశయము కలయక (fusion) ద్వారా ఏర్పడుతుంది. దీని ఫలితంగా మందమైన గోడలతో కూడిన సంయుక్త బీజము ఏర్పడుతుంది. ఇది ఎక్కువ కాలం సుప్తావస్త స్థితిలో (dormant) ఉంటుంది. సంయుక్త బీజము క్షయీకరణ (meiosis) చెంది సిద్ధబీజమును (spores) ఉత్పత్త చేయును.

అస్కోమైసెట్స్ (Ascomycetes)

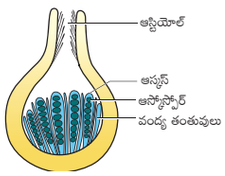
- అస్కోమైసెట్ నందు విస్తృతమైన ఈస్ట్, చూర్ణపు బూజు (powdery) కప్ శిలీంధ్రాలు మోరల్స్ (morels) మొదలైన శిలీంధ్రములగును (పటము 1.21).



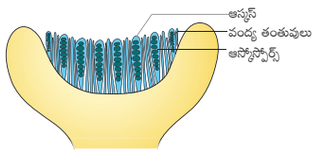
(అ) పెజైజా *(Peziza)*



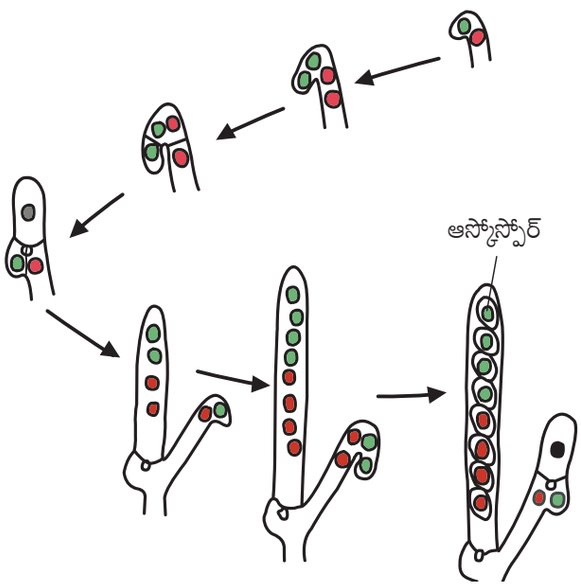
(ఆ) క్లిస్టోథీసియం



(ఇ) పెరిథీసియం. V.S.



(ఈ) అపోథీసియం. V.S.



(ఉ) ఆస్కస్ అభివృద్ధి నందు ఉండు దశలు

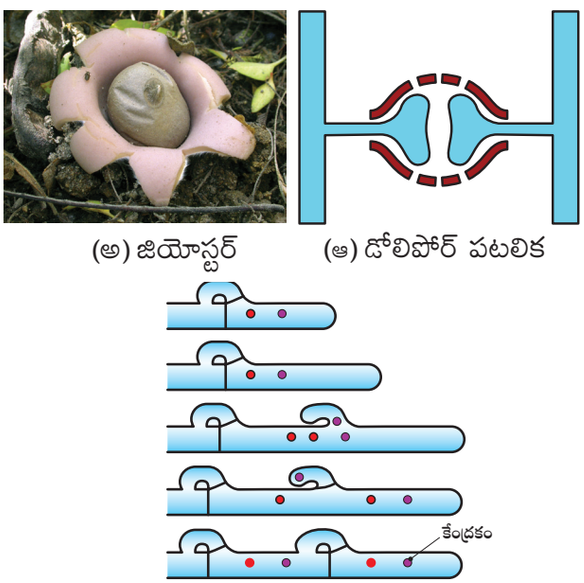
పటము 1.21: ఆస్కో మైసిటెస్ నందు ప్రత్యుత్పత్తి మరియు నిర్మాణము

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 26 07-02-2023 10:35:50

- చాలా వరకు ప్రధానమైన జాతులు (species) భూసంబంధమైన వాతావరణంలో (terrestrial) కొన్ని జల సంబంధమైన (aquatic) ప్రాంతాల్లోను మరికొన్ని మంచినీరు మరియు సముద్రపు నీరు రెండింటి నందును నివసిస్తున్నాయి.
- మైసీలియం బాగా అభివృద్ధి చెందినది, శాఖయుతమైనది (branched) సరళమైన అడ్డు పటలికలను కలిగియుంటుంది.
- వీటిలో ఎక్కువ భాగం పూతికాహారులు (saprophytes) అయితే కొన్ని పరాన్నజీవులు చూర్ణపు బూజు (Powdery mildew – *Erysiphe*) ఎరిసైఫే
- అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో విచ్ఛిత్తి (fission) మొగ్గ తొడుగుట (budding) ఆయిడియా కొనీడియా, మరియు క్లామిడోస్పోర్ ద్వారా జరుగుతుంది.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రెండు అనుకూల కేంద్రకాలు (compatible nuclei) సంయోగము ద్వారా జరుగుతుంది.
- కేంద్రక సంయోగము (karyogamy) జరిగిన వెంటనే ప్లాస్మాగమి జరగదు. దీనికి బదులుగా ద్వి కేంద్రక స్థితి అనేక తరాలు వరకు పొడిగించబడుతుంది.
- అస్కోజెనస్ హైఫే అనే ప్రత్యేకమైన హైఫే ఏర్పడుతుంది.
- అస్కోజెనస్ హైఫే కొన భాగము నందు క్రోజియర్ ఏర్పడి కొక్కెపు కణాన్ని ఏర్పరచును. (hooked cell) రెండు కేంద్రకాలు హైఫా కలయిక (fuse) వలన ద్వయస్థితిక న్యూక్లియస్ (diploid nucleus) ఏర్పడుతుంది. ఈ కణం క్రొత్త ఆస్కస్‌గా ఏర్పడుతుంది.
- ద్వయ స్థితిక కేంద్రకము క్షయకరణ (meiotic) విభజన వలన ఏక స్థితిక కేంద్రకాలను (haploid nuclei) ఏర్పరచును. ఇది తరువాత సమ విభజన జరిపి (mitotically) ఎనిమిది కేంద్రకాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ కేంద్రకాలు 8 అస్కోస్పోర్‌లను ఏర్పరచును.
- అస్కోస్పోరులు ఒక తిత్తి లాంటి నిర్మాణంగా వీటిని అస్కస్ అందురు. అస్కస్‌ను కలిగి ఉండుట చేత ఈ సమూహాన్ని కోశ శిలీంధ్రాలు (Sac fungi) అని పిలుస్తారు.
- వంధ్యమైన హైఫే చేత చుట్టబడిన ఫలవంతమైన ఆస్కి భాగాన్ని అస్కోకార్ప్ అందురు.
- ఆస్కోకార్ప్‌ 4 రకాలు ఉన్నాయి. **క్లిస్టోథెసియం** (పూర్తిగా మూసివేయబడినది) **పెరిథెసియం** (ఆస్టియోల్‌తో ఫ్లాస్క్ ఆకారంలో) **అపోథెసియం** (కప్ ఆకారంలో, తెరవబడిన రకం) మరియు **సూడోథెసియం**

బెసిడియోమైసిటిస్ (Basidiomycetes)

- బెసిడియోమైసెటిస్ నందు పఫ్ బంతులు టోడ్ స్టూల్స్ పక్షి గూడు శిలీంధ్రాలు, బ్రాకెట్ శిలీంధ్రాలు, దుర్వాసన కొమ్ములు (stink horns), తుప్పు శిలీంధ్రము (rusts) మరియు నల్ల బూజులు ఉండును (పటము 1.22).



(అ) జియోస్టర్ (ఆ) డోలిపోర్ పటలిక

(ఇ) క్లాంప్ సందానాలు

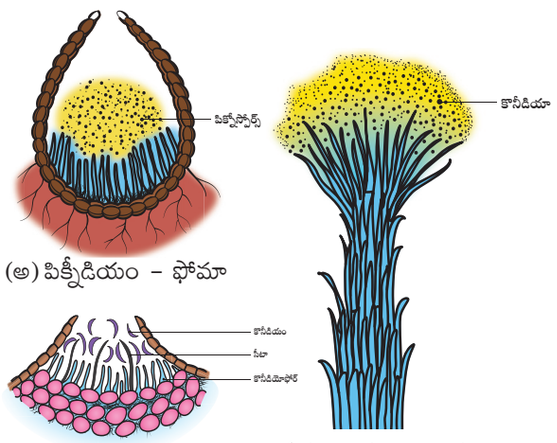
పటము 1.22: బెసిడియోమైసిటెస్‌లో నిర్మాణము మరియు ప్రత్యుత్పత్తి

- ఇవి నేలమీదను పూతికాహార మరియు పరాన్నజీవన (parasitic mode) విధానాన్ని గడుపుతాయి.
- మైసీలియం బాగా అభివృద్ధి చెందినది. డోలిపోర్ పటలికతో కూడినది. మూడు రకాలైన శిలీంధ్ర జాలములైన కలిగినది. ప్రాథమిక (ఏకకేంద్రకయుత), ద్వితీయ (డికారియోటిక్) ద్వికేంద్రకయుత మరియు తృతీయాలుగా కనుగొనబడినవి.
- క్లాంప్ సందానాలు (Clamp connections) ద్వికేంద్ర స్థితిని కొనసాగిస్తాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 27 07-02-2023 10:35:51

- అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి కొనిడియా, ఆయిడియా లేద మొగ్గ తొడగటం (budding) ద్వారా జరుగుతుంది.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానం కలదు, కాని లైంగిక అవయవాలు ఉండవు. సోమటోగామి లేదా శుక్రకణోత్పత్తి ద్వారా జీవ పదార్థ సంయోగానికి (plasmogamy) దారితీస్తుంది. క్యారియోగమి ఆలస్యం (delayed) వలన ద్వికేంద్రక దశ దీర్ఘకాలం కొనసాగుతుంది. బెసిడియం నందు కేంద్రక సంయోగం చెందుతుంది మరియు అది వెంటనే క్షయకరణ (meiotic) విభజనకు దారితీస్తుంది.
- ఇలా ఏర్పడిన నాలుగు కేంద్రకాలు బెసిడిమోస్పోరులుగా రూపాంతరం చెందుతాయి. ఇవి బెసిడియంనకు వెలుపల స్టెరిగ్మాటాపై పుడుతాయి. (ఎక్సోజీనస్) నాలుగు బెసిడియోస్పోర్‌లతో బాసిడియం క్లబ్ ఆకారంలో ఉంటుంది. ఈ సమూహానికి చెందని శిలీంధ్రాలను ప్రముఖంగా క్లబ్ శిలీంధ్రాలు (Club fungi) అని పిలుస్తారు. ఈ విధంగా ఏర్పడిన ఫలనాంగాన్ని బెసిడియోకార్ప్ (Basidiocarp) అందురు.

డ్యూటెరోమైసెట్స్ (Deuteromycetes)



(అ) పిక్నీడియం – ఫోమా
(ఆ) ఎసెర్వులస్ కొల్లెటోట్రైకం
(ఇ) సిన్నెమా గ్రాఫియం

పటము 1.23: డ్యూటెరోమైసెట్స్‌లో ప్రత్యుత్పత్తి

ఈ సమూహానికి చెందిన శిలీంధ్రాలలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి లేకపోవడం వలన వీటిని అసంపూర్ణ శిలీంధ్రాలు ఫంగై ఇంపర్‌ఫెక్టెమ్ (imperfect fungi) అంటారు. ఎక్కువ సంఖ్యలో ఈ జాతికి చెందిన శిలీంధ్రాలు మట్టిలో పూతికాహారులుగాను (saprophytes) మొక్కలు మరియు జంతువుల యందు పరాన్నజీవులుగా (parasites) ఉంటాయి. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Asexual reproduction) కొనిడియా (conidia) క్లామిడోస్పోర్స్, మొగ్గతొడగటం (budding) ఆయిడియా మొదలైన పద్ధతుల ద్వారా జరుగుతుంది. కొనిడియాలు ఉత్పత్తి ప్రత్యేక నిర్మాణాలైన **పిక్నీడియం, అసెర్వులస్, స్పోరోడోకియం** మరియు **సిన్నెమాటా** ద్వారా జరుగును. (పటము 1.23) ఈ శిలీంధ్ర సమూహంలో పారాసెక్సువల్ చక్రం కనబడును. ఇది శిలీంధ్రపు జాతులలో జన్యు వైవిధ్యానికి (Parasexual cycle) దారితీస్తుంది.

1.5.5 ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత (Economic importance)

రుచికరమైన మరియు పోషక ఆహారాన్ని అందించే శిలీంధ్రాలను పుట్టగొడుగులు అందురు. కుళ్ళిన పదార్థాలను విచ్ఛిన్నము చెందించి నేలను సారవంతము చేసి ఖనిజ లవణాలను పునఃచక్రీయం చేస్తుంది. ఈస్ట్‌లు అనే ఏకకణ శిలీంధ్రాల మీద పాలపరిశ్రమ ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇవి కలపను క్షీణింపచేస్తాయి (deteriorate) ఆహార పదార్థములు చెడిపోవుటకు శిలీంధ్రములు ఉత్పత్తి చేసే విషపదార్థములు కారణమగును. శిలీంధ్రాల ప్రయోజనకరమైన మరియు హానికరమైన చర్యలను క్రింద చర్చించబడ్డాయి.

ప్రయోజనమైన చర్యలు (Beneficial activities)

ఆహారం (Food)

శిలీంధ్రాలైన *లెంటినస్ ఎడోడ్స్, అగారికస్ బైస్పోరస్, వోల్వరియెల్లా వాల్వేసి* వంటి పుట్టగొడుగులను అధిక పోషక విలువ కోసం ఆహారంగా వినియోగిస్తారు. ఈస్ట్‌లు విటమిన్ B ని మరియు *ఎరెయోథెసియం అష్బ్యై* విటమిన్ B_{12} ను అధికంగా కలిగియుంటాయి.

ఔషదాలు (Medicine)

శిలీంధ్రాలు వ్యాధినిరోధకాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇవి బాక్టీరియా పెరుగుదలను మరియు బాక్టీరియాలను నాశనం చేస్తుంది. వీటిలో కొన్ని శిలీంధ్రాలు పెన్సిలిన్ (*పెనిసీలియం నొటాటమ్*) సెఫలోస్పోరిన్ (*అక్రెమోనియం క్రైసోజినమ్*), గ్రిసియోపుల్విన్ వ్యాధి నిరోధకాలను (*పెన్సిలియం గ్రిసియోపుల్వం*) ఉత్పత్తి చేస్తాయి. క్లావిసెప్స్ పర్‌ప్యూరియా చేత ఎర్గాట్ ఆల్కలాయిడ్‌లు ఉత్పత్తి చేయబడుతాయి. వీటిని వాసోకన్ స్ట్రిక్టర్లుగా ఉపయోగిస్తారు.

పరిశ్రమలు (Industries)

సేంద్రీయ ఆమ్ల ఉత్పత్తి (Production of Organic acid): సేంద్రియ ఆమ్లాల వాణిజ్య ఉత్పత్తి కొరకు

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 28 07-02-2023 10:35:52

శిలీంధ్రాలను పరిశ్రమలలో వినియోగిస్తున్నారు. కొన్ని సేంద్రీయ ఆమ్లాలు (organic acids) మరియు శిలీంధ్రాలు సేంద్రియ ఆమ్లాలైన సిట్రిక్ ఆమ్లం మరియు గ్లూకోనిక్ ఆమ్లం – *ఆస్పెర్‌జిల్లస్ నైగర్* ఇటకోనిక్ ఆమ్లం – *ఆస్పెర్‌జిల్లస్ టెర్రియస్* కోజిక్ ఆమ్లం – *ఆస్పెరిజిల్లస్ ఓరైజే* ఉత్పత్తికి సహాయపడుతాయి.

రొట్టె మరియు మద్యం తయారీ (Bakery and Brewery)

ఈస్ట్ (సాకరోమైసిస్ సెరెవిసియే) లను ఉపయోగించి చక్కెరలను కిణ్వప్రక్రియ ద్వారా ఆల్కహాల్‌గా (fermentation of sugars) మార్చిడి చేస్తారు. బేకరీలు బేకరీ ఉత్పత్తులైన రొట్టె బన్స్, రోల్స్ మొదలైన ఉత్పత్తులలో ఈస్ట్‌లను ఉపయోగిస్తారు. *పెన్సిలియం రాక్‌ఫోర్టి* మరియు *పెన్సిలియం కామెమ్‌బెర్టి* లను జున్ను (cheese) ఉత్పత్తిలో వినియోగిస్తున్నారు.

ఎంజైమ్‌ల ఉత్పత్తి (Production of enzymes)

ఆస్పెర్‌జిల్లస్ ఒరైజే ఆస్పరిజిల్లస్ నైగర్‌లను అమైలేస్, ప్రోటీయేజ్, లాక్టేజ్ మొదలైన ఎంజైమ్స్ ఉత్పత్తిలో ఉపయోగిస్తున్నారు. రెన్నెట్ పాలను గడ్డకట్టడానికి సహాయపడుతుంది. మ్యూకార్ జాతులను జున్ను తయారీకి వాడుతారు.

వ్యవసాయం (Agriculture)

మైకోరైజా వంటి శిలీంధ్రాలైన *రైజోక్టోనియా ఫాలన్, స్క్లెరోడెర్మా* నీరు మరియు ఖనిజాల శోషణ లో సహాయపడును. *బువేరియా బస్సియానా, మెటార్జియం అనిసోప్లియే* వంటి శిలీంధ్రాలను పంటల యందు తెగుళ్ళు నిర్మూలించడానికి జీవ కీటక సంహారిణిగా (బయోపెస్టిసైడ్) ఉపయోగిస్తారు. బిబ్బెరిల్లిన్ ఫుజికురో అను శిలీంధ్రము నుండి జిబ్బరెల్లా ఫ్యూజికోరై ఉత్పత్తి చేస్తారు. ఇది మొక్క పెరుగుదలను ప్రేరేపిస్తుంది మరియు వృద్ధి వర్ధకంగా (growth promoter) ఉపయోగించబడుతుంది.

హానికరమైన చర్యలు (Harmful activities)

అమానిటా ఫెల్లాయిడిస్, అయానిటా వెర్నా, బోలెటస్ సటానస్ వంటి శిలీంధ్రాలు అధిక విషపూరితమైనవి అవి ఉత్పత్తి చేయు విష పదార్థాల వలన ఈ శిలీంధ్రాలను సాధారణంగా **టోడ్ స్టూల్స్** అని పిలుస్తారు.

ఆస్పెరిజిల్లస్, రైజోపస్, మ్యుకార్ మరియు *పెన్సిలియం* ఆహార పదార్థాల్ని పాడుచేయడంలో పాల్గొంటాయి. *ఆస్పెర్‌జిల్లస్ ఫ్లేవస్* ఎండిన ఆహారాన్ని క్యాన్సర్ కారక విషాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. దీనిని అఫ్లాటాక్సిన్ అందురు.

పాటులిన్, ఒక్రాటాక్సిన్ A వంటి కొన్ని శిలీంధ్రాలు విష పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మానవులు మరియు మొక్కలలో శిలీంధ్రాల వలన కలుగే వ్యాధులు (పట్టిక 1.11)

పట్టిక 1.11: శిలీంధ్రాల వలన కలిగే వ్యాధులు

వ్యాధి పేరు	కారక జీవి
మొక్కల వ్యాధులు	
వరిలో బ్లాస్ట్ తెగులు	*మాగ్నాపోర్తే గ్రీసియా*
చెరకులో ఎర్ర తెగులు	*కొలిటోట్రైకమ్ పాల్కేటమ్*
బీన్స్‌లో ఆంత్రా క్నోస్	*కొల్లెటోట్రైకం లిండేముతియానమ్*
క్రూసిఫర్స్ మొక్క యందు తెల్ల త్రుపు తెగులు	*అల్బుగో కాండిడా*
పీచ్‌లో ఆకు ముడత	*టాఫ్రినా డిఫార్మన్స్*
గోధుమ మీద త్రుప్పు తెగులు	*ఫక్సీనియా గ్రామినిస్ ట్రిటిసై*
మానవులకు కలిగే వ్యాధులు	
అథ్లెట్స్ ఫుట్	*ఎసిడెర్మోఫైటాన్ ఫ్లోకోసమ్*
కాండిడియాసిస్	*కాండిడా అల్బికాన్స్*
కోక్సిడియోయిడోమైకోసిస్	*కోక్సిడియోయిడ్స్ ఇమ్మిటిస్*
ఆస్పెర్‌జిలోసిస్	*ఆస్పెర్‌జిల్లస్ ఫ్యూమిగేటస్*

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 29 07-02-2023 10:35:52

కార్యాచరణ 1.4

ఒక బటన్ పుట్టగొడుగును తీసుకోండి. వాటి ఫలనాంగాన్ని పటము గీయండి. వాటి గిల్స్ ద్వారా సన్నటి నిలువు కోతను కోసి (microscope) సూక్ష్మదర్శిని క్రింద ఉంచి పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

మీకు తెలుసా?

డెర్మాటోఫైట్ అను శిలీంధ్రములు చర్మ వ్యాధికి కారణమగును. ఉదాహరణ: ట్రైకోఫైటాన్, టీనియా, మైక్రోస్పోరం, మరియు ఎపిడెర్మోఫైటాన్

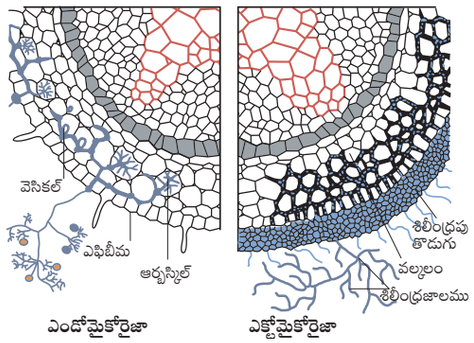
బంగాళాదుంప (Potato) యందు లేట్ బ్లైట్ వ్యాధి కలుగచేసే ఫైటోఫ్తోరా ఇన్ఫెస్టన్స్ ఒక మిలియన్ మరణాలకు కారణమైనది. మరియు ఐర్లాండ్ నుండి (1843-1845) లో వలస వెళ్ళారు. భారతదేశంలో హెల్మింతోస్పోరియం ఒరైజే వలన వరి యందు బ్లైట్ వ్యాధి ఏర్పడి బెంగాల్ కరువుకు ఒక కారణమైనది.

కార్యాచరణ 1.5

ఒక రొట్టె ముక్కను శుభ్రమైన ప్లాస్టిక్ ట్రేలో లేదా ప్లేట్ నందు ఉంచండి. కొంత నీటితో ఉపరితలాన్ని తడిచేయండి 3 లేదా 4 రోజులు వరకు ఈ అమరికను (setup) వదలివేయండి. రొట్టె ఉపరితలంపై బూజు (mouldy) పెరుగుదలను పరిశీలించండి. సూదిని (నీడిల్) ఉపయోగించి కొంత శిలీంధ్రజాలాన్ని తీసుకొని స్లైడ్ మీద ఉంచి లాక్టోఫెనాల్ కాటన్ బ్లూతో అభిరంజన చేయుము. శిలీంధ్రజాలము మరియు సిద్ధబీజాశయమును (sporangium) సూక్ష్మదర్శిని క్రింది ఉంచి శోధన చేసి మీ పరిశీలనలను నమోదు చేసి అవి ఏ శిలీంధ్రపు సమూహమునకు చెందినవని మరియు వాటి విశిష్ట లక్షణాల ఆధారంగా గుర్తించండి.

1.5.6 మైకోరైజే

మొక్కల వేర్లుతో శిలీంధ్రజాలము సహజీవన సంబంధం (symbiotic association) కలిగియుండటాన్ని మైకోరైజే అందురు. ఈ సంబంధంలో శిలీంధ్రపు వేర్లు నుండి పోషకాలను గ్రహిస్తుంది. దీనికి ప్రతిఫలంగా మైకోరైజే శిలీంధ్రపు తంతువు మూలంగా (hyphal network) ఏర్పడిన శిలీంధ్రాల నుండి నీరు, ఖనిజలవణాలు మరియు పోషకాలను మొక్క మట్టి నుండి గ్రహిస్తుంది. (పటము 1.24) మైకోరైజ్‌ను మూడు రకాలుగా వర్గీకరించారు (పట్టిక 1.12)



పటము 1.24: మైకోరైజా వేరు (T.S.) అడ్డుకోత

మైకోరైజే యొక్క ప్రాముఖ్యత (Importance of Mycorrhizae)

- సాప్రోఫైటిక్ ఆవృతబీజము మోనోట్రోపాలో పోషణ పొందేందుకు సహాయపడుతుంది.
- మొక్కలకు ఖనిజాల మరియు నీరు లభ్యతను మెరుగుపరుస్తుంది.
- మొక్కలకు కరువు (drought) నిరోధకతను అందిస్తుంది.
- ఎత్తైన మొక్కల వేర్లును వ్యాధికారకాల (pathogens) దాడి నుండి రక్షిస్తుంది.

1.5.7 లైకేన్‌లు (Lichens)

శైవల మరియు శిలీంధ్రాల మధ్య గల సహజీవన సంబంధాన్ని (symbiotic association) లైకెన్స్‌లు (lichens) అందురు. శైవలాల భాగస్వామిని ఫైకోబయాంట్ లేదా ఫోటోబయాంట్ అందురు. శిలీంధ్రపు భాగస్వామిని మైకోబయాంట్ అందురు. శైవలము శిలీంధ్రభాగస్వామికి పోషణను అందిస్తుంది. దీనికి ప్రతిగా శిలీంధ్రము ఫంగై రక్షణను మరియు రైజినే ద్వారా థాలస్‌ను ఆధారానికి అతకడానికి సహాయపడుతుంది. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ముక్కలగుట (fragmentation), సోరిడియా మరియు ఐసీడియా ద్వారా జరుగుతుంది. ఫైకోబయోంట్స్ అకినేట్‌లు హారోగోనియా, నిశ్చల సిద్ధబీజాలు మొదలైన పద్ధతుల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుకుంటాయి. మైకోబయాంట్స్ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఆస్కోకార్ప్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

వర్గీకరణ (Classification)

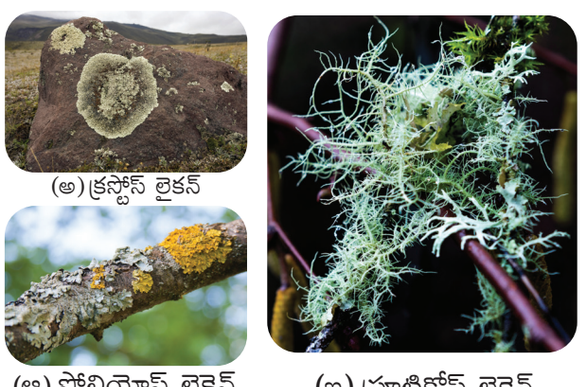
- లైకెన్‌ల ఆవాసాల (habitat) ఆధారంగా క్రింది రకాలుగా వర్గీకరించారు. కార్టికోలస్ (బెరడు మీద)

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 30 07-02-2023 10:35:53

పట్టిక 1.12: వివిధ రకముల మైకోరైజే		
బాహ్య శిలీంధ్రజాలము	**అంతర శిలీంధ్రజాలము**	**బాహ్య అంతర శిలీంధ్రజాలము**
వేరు ప్రసారములో దట్టమైన ఒరలాగా చుట్టుబడిన శిలీంధ్రజాలాన్ని మాంటిల్ (mantle) అందురు. శిలీంధ్రజాలము బాహ్య చర్మము యొక్క కణాంతరవకాశాలు మరియు వల్కల భాగాల్లోనికి చొచ్చుకుపోయి హార్టిగ్ నెట్‌ను (Hartig net) ఏర్పరుస్తుంది. ఉదాహరణ: *పిసోలిథస్ టింక్టోరియస్ (Pisolithus tinctorius)*	ప్రధానంగా హైపే వేరులోపల పెరుగుతుంది. వేరులోని బాహ్య వల్కల కణాలలోనికి చొచ్చుకొని పెరుగుతుంది. మైసిలియం యొక్క చిన్న భాగం వేరు వెలుపల కనుగొనబడింది ఈ రూపంలో కోశాలు లేక హాస్టోరియా లాంటి ఆర్బస్కిల్ ఉండడాన్ని వెసికులర్ ఆర్బస్కులర్ మైకోరైజల్ శిలీంధ్రము (VAM Fungi) అందురు. 1. ఆర్బస్కులర్ మైకోరైజే (AM) ఉదాహరణ: *గిగాస్పోరా* ఎరికోయిడ్ మైకోరైజే ఉదాహరణ : *ఆయిడియోడెండ్రాన్* 2. ఆర్చిడ్ మైకోరైజ్ ఉదాహరణ: *రైజోక్టోనియా* 3. బాహ్య అంతర శిలీంధ్రజాలము	శిలీంధ్రము మాంటిల్ (mantle) మరియు వల్కల కణముకి రెండింటిలోనికి చొచ్చుకొని ఉండును.

లిగ్నికోలస్ (కలప మీద) **సాక్సికోలస్** (రాళ్ళపైన) **టెర్రికోలస్** (నేల మీద) సముద్రం (సముద్రం నందు సిలిసియస్ శిలలుపై) మంచినీరు (మంచి నీరు నందు సిలిసియస్ శిలలపై).

- థాలస్ బాహ్య స్వరూప ఆధారంగా వీటిని **లెప్రోస్** (ప్రత్యేకమైన శిలీంధ్రపు పొర లేకుండుట) **క్రస్టోస్** (క్రస్ట్ వంటిది, ఫోలియోస్ ఆకు లాంటిది) **ఫ్రూటికోస్** – శాఖీయమైన వేలాడే పొద వంటిది (పటము 1.25).



(అ) క్రస్టోస్ లైకన్ (ఆ) ఫోలియోస్ లైకెన్ (ఇ) ఫ్రూటికోస్ లైకెన్

పటము 1.25: లైకన్‌లోని రకాలు

- శైవల కణాల వ్యాప్తిని బట్టి లైకన్‌లు రెండు రూపాలు అవి **హోమియోమీరస్** థాలస్‌లో శైవల కణాలు సమానంగా విస్తరించి ఉండడం మరియు **హెటిరోమీరస్** శైవలము మరియు శిలీంధ్రమునకు నిర్దిష్టమైన పొర ఉంటుంది.
- లైకెన్ యొక్క శిలీంధ్ర భాగస్వామి అస్కోమైసెట్స్‌కు చెందిన వాటిని **ఆస్కోలైకెన్** అనియు మరియు బేసిడియోమైటీస్ చెందిన వాటిని **బెసిడియోలైకెన్‌లు** అందురు.

లైకెన్లు ఆక్సాలిక్ ఆమ్లము వంటి సేంద్రియ ఆమ్లాలను స్రవించి శిలల ఉపరితలాలను త్రుప్పు పట్టింపచేసి వాటిని మొక్కలు చేయడములో సహాయపడుతుంది. ఈ విధంగా జీరోసియర్‌లో మొట్టమొదటివి ఉస్నిక్ ఆమ్లం లైకన్లు నుండి ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఇవి వ్యాధినిరోధక లక్షణాలను చూపుతాయి. లైకన్లు వాయు కాలుష్య కారకమైన ప్రత్యేకించిస సల్ఫర్ – డై – ఆక్సైడ్‌నకు సున్నితంగా (sensitive) ఉంటాయి. అందువలన అవి కాలుష్య సూచికలుగా (pollution indicators) పరిణించబడతాయి. *రోసెల్ల మోంటాగ్ని* నుంచి పొందబడిన అద్దకము లిట్మస్ కాగితంలో ఉపయోగించి ప్రయోగశాలలో ఆమ్ల క్షార సూచికగా ఉపయోగిస్తారు. *క్లోడోనియా రాంగిఫెరినా* (రెయిన్‌డీర్ మోస్‌ను) టండ్రా ప్రాంతాల్లో నివసించే జంతువులకు ఆహారంగా ఉపయోగిస్తారు.

సారాంశం (Summary)

భూమి జీవులు మరియు నిర్జీవులు (nonliving things) ఉండటానికి నిలయమైనది. జీవులు పెరుగుదల, జీవక్రియ, ప్రత్యుత్పత్తి మరియు చిరాకు (irritability) మొదలైన లక్షణాలను కలిగియుంటాయి. వైరస్‌లు జీవసంబంధమైన మరియు జీవసంబంధంలేని (nonliving) రెండింటి

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 31 07-02-2023 10:35:58

లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తుంది. అందువలన వైరస్‌ల జీవసంబంధమైన పజిల్‌గా (Biological puzzle) పరిగణిస్తారు. ఇవి అతి సూక్ష్మజీవులు, ఆచిగేటా పరాన్న జీవులు మరియు మొక్కలు, జంతువులలో వ్యాధికి కారణమవుతాయి. ఇవి లైటిక్ మరియు లైసోజెనిక్ చక్రం ద్వారా రెట్టింపు అగును.

ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణను విట్టేకర్ ప్రతిపాదించారు. వీటిలో మోనెరా, ప్రొటిస్టా, శిలీంధ్రాలు, ప్లాంటే మరియు జంతువులు (అనిమేలియా) ఉన్నాయి. కార్ల్‌వోస్ (Carl woese) జీవ ప్రపంచాన్ని డొమైన్‌లుగా విభజించాడు – బాక్టీరియా, ఆర్కియే మరియు యూకారియా యూకారియా డొమైన్ నందు ప్లాంటే ఏనిమేలియా మరియు శిలీంధ్రాలు కలవు. కొత్త రాజ్యం క్రోమిస్టా (Chromista) నిర్మించబడినది ఇందులో డయాటోమ్స్, క్రిస్టోమోనాడ్స్ మరియు ఊమైసిటిస్ చేర్చబడినవి బాక్టీరియా సూక్ష్మమైన జీవి, కేంద్రక పూర్వ కణములు మరియు వీటి కణ కవచములో పెప్టిడోగ్లైకాన్ కలిగి ఉండును. గ్రామ్ అభిరంజక పద్ధతి ద్వారా వీటిని గ్రామ్ పాజిటివ్ మరియు గ్రామ్ నెగటివ్ రకపు బాక్టీరియాలుగా వర్గీకరించబడినాయి. ఇవి అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అనే ద్విదా విచ్ఛిత్తి (binary fission) ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపును. లైంగిక విధానం సంయుగ్మము (conjugation), పరివర్తనం (transformation) మరియు జన్యువహనం (transduction) ద్వారా జరుగుతుంది. ఆర్కీబాక్టీరియా అనునది కేంద్రక పూర్వ జీవులు అసాధారణ వాతావరణ అనుకూల పరిస్థితుల్లో వృద్ధి చెందగలవు.

సయనోబాక్టీరియా కేంద్రక పూర్వ జీవులు, మరియు వీటిని నీలి ఆకు పచ్చ శైవలాలు (Blue Green Algae) అని కూడ పిలుస్తారు. ఈ సమూహములోని శైవలాలు జిగటి లాంటి పొరచేత (mucilage cover) కప్పబడి ఉంటాయి. ఇవి శాఖీయ మరియు అలైంగిక పద్ధతుల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొంటాయి.

శిలీంధ్రాలు నిజకేంద్రకయుతాలు, భిన్న పోషితాలు ఏక కణయుతమైనవి (unicellular) లేదా బహుళ కణయుతమైన జీవులు, దీని కణ కవచం కైటిన్ తో నిర్మించబడింది. ఇవి అలైంగిక (asexual) విధానం నందు స్పోరాంజియోస్పోర్, కొనిడియా, థల్లోస్పోర్స్, క్లామిడోస్పోర్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఐసోగామస్, అనైసోగామస్ మరియు ఊగామస్ (oogamous) ద్వారా జరుగుతుంది. వీటికి అదనంగా గేమెటిక్ కాపులేషన్, గేమెటిక్ ఫ్యూజన్ స్పర్మాటైజేషన్ కూడ కనుగొనబడింది. ఇవి మానవాళికి మేలు చేస్తుంది. కొన్ని మొక్కలకు మరియు మానవులకు వ్యాధులను కూడా కలుగేస్తుంది.

ఉన్నత స్థాయి మొక్కల వేర్లకు మరియు శిలీంధ్ర జాలానికి మధ్యగల సహజీవన సంబంధాన్ని (symbiotic association) మైకోరైజే అని పిలుస్తారు. లైకెన్ థాలస్ నందు ఫైకోబయాంట్ మరియు మైకోబయాంట్ రెండింటిని కలిగియుండును. ఇవి సహజీవన సంబంధానికి ఒక ఉదాహరణ.

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. క్రింది వాటిలో వైరస్‌కు సంబంధించిన సరైన వాక్యము ఏది
   అ. స్వంత జీవక్రియ వ్యవస్థను కలిగి ఉండుట
   ఆ. ఇవి ఫ్యాకల్టేటివ్ (facultative) పరాన్న జీవులు.
   ఇ. వీటిలో (DNA) లేదా (RNA) ఉంటాయి.
   ఈ. ఎంజైములు ఉండును

2. గ్రామ్ పాజిటివ్ బ్యాక్టీరియా గురించి సరైన వాక్యము గుర్తించండి
   అ. టికోయిక్ ఆమ్లం (Teichoic acid) ఉండదు.
   ఆ. కణకవచము నందు పెప్టిడో గ్లైకాన్ అధిక శాతములో కనుగొనబడింది.
   ఇ. కణవకచము ఒక పొరను కలిగియుండును.
   ఈ. కణకవచము లిపోపాలిసాకరైడ్‌లను కలిగి ఉంటుంది.

3. ఆర్కి బాక్టీరియంను గుర్తించండి
   అ. ఎసిటోబాక్టర్ ఆ. ఎర్వినియా
   ఇ. ట్రెపోనెమా ఈ. మెథనోబాక్టీరియం

4. నీలి ఆకు పచ్చ శైవలము (Blue green algae) గురించి సరైన వాక్యము
   అ. చలన నిర్మాణాలు లేకపోవడం
   ఆ. కణకవచములో సెల్యులోజ్‌ను కలిగి ఉండుట
   ఇ. థాలస్ చుట్టూ మ్యూసిలేజ్ పొర లేకుండుట
   ఈ. ఫ్లోరిడియన్ పిండి పదార్థాన్ని కలిగియుండుట

5. సరైన జతను గుర్తించండి
   అ. ఆక్టినో మైసెట్ అ. లేట్ బ్లైట్
   ఆ. మైకోప్లాస్మా ఆ. మందంగా ఉన్న దవడ
   ఇ. బాక్టీరియా ఇ. క్రౌన్ గాల్
   ఈ. శిలీంధ్రాలు ఈ. సాండిల్ స్పైక్

6. హెమియోమీరస్ మరియు హెటిరోమిరస్ లైకన్ల మధ్య గల బేధాలను తెలుపుము.

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 32 07-02-2023 10:35:59

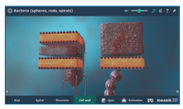
7. మొనీరా యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలను వ్రాయండి
8. రైతులు పంట మార్పిడి మిశ్రమ పంటల యందు లెగ్యూమినస్ పంటలను (mixed cropping) ఎందుకు నాటాలి?
9. ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణపై క్లుప్తంగా చర్చించండి. వీటిలోని గొప్పతనాలు (merits) మరియు లోపాలను (demerits) గురించి వ్రాయండి
10. లైకేన్‌ల సాధారణ లక్షణాలను వ్రాయండి



ఐసిటి కార్నర్

బ్యాక్టీరియా

బ్యాక్టీరియా యొక్క నిర్మాణము మరియు ఆకారం గురించి శోధిస్తాం (explore) →

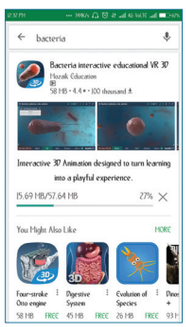


సోపానాలు

- QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయండి లేదా గూగుల్ ప్లేస్టోర్‌కు వెళ్ళి బ్యాక్టీరియా ఇంటిర్యాక్టూ ఎడుకేషనల్ VR 3D అని టైప్ చేయండి
- యాప్‌ను app డౌన్‌లోడ్ చేసి ఇన్‌స్టాల్ చేయండి
- పై సోపానాలను శోధించి ప్రతిభాగాన్ని వాటి పనులకు గల చర్యలను పరిశోధించు.

కృత్యము:

- చర్యలు బాక్టీరియాలో అంతర్నిమానమును నిర్మాణాన్ని సెలక్ట్‌చేసి టాప్ చేయండి.
- కణ కవచం (cell wall) క్లిక్ చేసి వివిధ ఆకారలకు మధ్యగల తేడాలను (difference) గుర్తించుము.



సోపానాలు 1



సోపానాలు 2



సోపానాలు 3



సోపానాలు 4



సోపానాలు 5



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

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_1_Telugu_Medium.indd 33 07-02-2023 10:36:01

యూనిట్ I: జీవ ప్రపంచ వైవిధ్యం (Diversity of Living World)

అధ్యాయము **2**

వృక్ష రాజ్యము

(Plant Kingdom)

అభ్యసన లక్ష్యాలు:

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- మొక్కల వర్గీకరణ ముఖ్యాంశములను గుర్తించుట.
- మొక్కలలోని జీవిత చక్రాలను వివరించండం.
- శైవలముల యొక్క సామాన్య లక్షణాలు మరియు ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతుల్ని గుర్తించడం.
- బ్రయోఫైట్‌ల యొక్క సాధారణ లక్షణాలను గుర్తించడం.
- టెరిడోఫైట్‌ల యొక్క సాధారణ లక్షణాలను గుర్తించడం.
- వివృత బీజాలు (జిమ్నోస్పెర్మ్స్) మొక్క సాధారణ లక్షణాలను వివరించుట.
- ఆవృత బీజాల (ఆంజియోస్పెర్మ్స్) ముఖ్య లక్షణాలను గుర్తించడం.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు



2.1 మొక్కల వర్గీకరణ

2.2 మొక్కలలో వివిధ జీవిత చక్రపు విధానాలు

2.3 శైవలాలు

2.4 బ్రయోఫైట్‌లు

2.5 టెరిడోఫైట్‌లు

2.6 వివృత బీజాలు (జిమ్నోస్పెర్మ్స్)

2.7 ఆవృత బీజాలు (ఆంజియోస్పెర్మ్స్)

సాంప్రదాయకంగా భూమి మీద జీవిస్తున్న జీవులను వాటి పోషక, చలనం మరియు కణ కుడ్యం ఉనికి ఉండుట లేకపోవడం ఆధారంగా మొక్కలు మరియు జంతువులుగా వర్గీకరించిరి. బాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు, శైవలాలు, బ్రయోఫైట్‌లు, టెరిడోఫైట్‌లు, వివృతబీజాలు మరియు ఆవృత బీజాలను మొక్కల సమూహం (group) క్రింద చేర్చబడింది. ఇటీవల పరమాణు లక్షణాల (molecular characteristics) సహాయంతో బాక్టీరియా మరియు శిలీంధ్రాలను వేర్వేరు రాజ్యాల క్రింద ఉంచబడ్డాయి. ప్రపంచం నందు వృక్షశాస్త్రం పురాతన శాస్త్రాలలో ఒకటి. ఎందుకంటే ఆదిమ మానవుడు మొక్కలను అన్వేషించి మరియు ఆహారం కొరకు దుస్తులు, ఔషధాలు, ఆశ్రయాలు (shelters) మొదలైన అవసరాల కోసం మొక్కలను గుర్తించడం ప్రాచీన కాలం నుండి ఉంది. మొక్కలు సూర్యుని నుండి కాంతి శక్తిని సేకరించి, ఆశ్చర్యకరమైన చర్య, **కిరణజన్య సంయోగక్రియ** ద్వారా ఆహారం రూపంలో రసాయన శక్తిగా మార్చే శక్తిని కలిగియుంటాయి. భూమి మీద ఉన్న అన్ని జీవులకు పోషకాలను (nutrients) అందించడమే కాక భూమి మీద కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను కిరణజన్య సంయోగక్రియా సమయంలో వేరుచేయును. హరిత మరియు గృహ వాయువుల బారి నుండి భూగోళ ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలను ప్రధానంగా కనిష్టీకరించడం (minimizing) జరుగుతుంది. మొక్కలు ప్రకృతిలో వైవిధ్యంగా ఉంటాయి అనగా అతి సూక్ష్మ శైవాలాలు నుండి అత్యంత అభివృద్ధి చెందిన ఆవృత బీజాలు వరకు ఉన్నాయి. మొక్కల పరిమాణం (size), ఆకారం (shape), ఆకృతి (habit), నివాసం (habitat), ప్రత్యుత్పతి (reproduction) మొదలైన వాటి పరంగా మొక్కల ప్రపంచం నందు రహస్యాలు మరియు అద్భుతాలు ఉన్నాయి. మొక్కలన్నీ కణాలతో తయారైనప్పటికీ, అవి రూపం మరియు నిర్మాణంలో అధిక వైవిధ్యం ఉంది (పట్టిక 2.1).

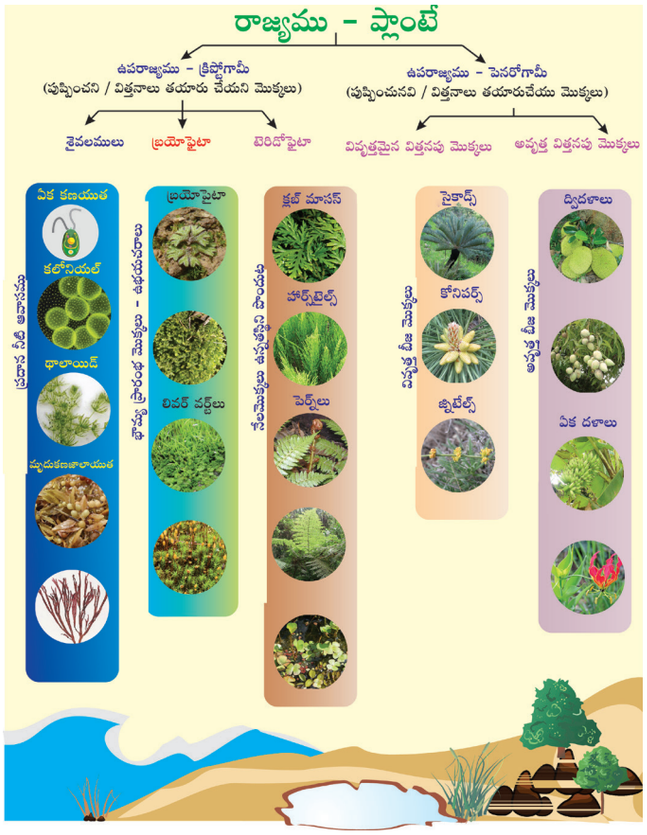
2.1 మొక్కల వర్గీకరణ

మొక్కల వర్గీకరణ విస్తృతంగా అంగీకరించబడినది. పిండాబి మొక్కలను ఇపుడు బ్రయోఫైటా మరియు ట్రాకియోఫైటా విభజింపబడింది. తరువాత వీటిని టెరిడోఫైటా మరియు స్పెర్మాటోఫైటాగా (వివృత బీజాలు మరియు ఆవృతబీజాలు) విభజించబడింది. వృక్షరాజ్యం యొక్క వర్గీకరణ రూపు రేఖలను పటము 2.1 లో ఇవ్వబడింది.

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 34 15-03-2023 18:10:41

పట్టిక 2.1: ప్రపంచం మరియు భారతదేశంలోని పూర్తి మొక్క సమూహాల సంఖ్య		
మొక్కల సమూహం	తెలిసిన జాతుల సంఖ్య	
	ప్రపంచం#	భారతదేశం*
శైవలాలు	40,000	7,357
బ్రయోఫైట్‌లు	16,236	2,748
టెరిడోఫైట్‌లు	12,000	1,289
వివృత బీజాలు	1,012	79
ఆవృతబీజాలు	2,68,600	18,386

* సింగ్ *P.* మరియు దాస్ *S.S.* 2017 మొక్కల ఆవిష్కరణలు. 2016 కొత్త ప్రజాతి, జాతులు మరియు క్రొత్త రికార్డులు. బిఎస్ఐ, ఇండియా.
\# చాప్‌మాన్ *A.D.* 2009 ఆస్ట్రేలియాలో నివశిస్తున్న జాతుల సంఖ్య మరియు ప్రపంచ 2 వ ఎడిషన్. ఆస్ట్రేలియా ప్రభుత్వము పర్యావరణ విభాగం, నీటి వారసత్వం మరియు కళలు.



పటము 2.1: వృక్ష రాజ్య వర్గీకరణ

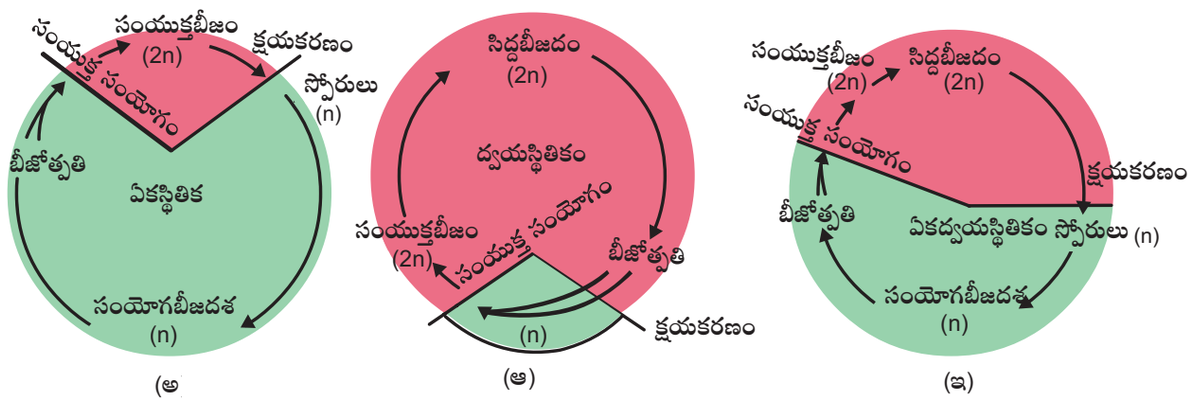
2.2 మొక్కలలో జీవిత చక్రాల రకములు

తరాల ఏకాంతరత (Alternation of generation)

అన్ని మొక్కల యందు తరాల ఏకాంతరత సాధారణమైనది. మొక్కల జీవిత చక్రం నందు ఏకస్థితిక సంయోగ సిద్ధబీజద దశ (n) లో ద్వయస్థితిక సిద్ధ బీజద దశ (2n) ప్రత్యామ్నయంగా జరుగుటను తరాల ఏకాంతరత అందురు. మొక్కలలో క్రింద చూపిన వివిద రకాల జీవిత చక్రాలు ఉండును (పటము 2.2).

ఏక స్థితిక జీవిత చక్రం (Haplontic Life Cycle)

సంయోగ బీజద దశ ఆధిపత్యం స్వేచ్ఛగా కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుపుకొనును. కాని సంయుక్త బీజం ద్వారా సిద్ధబీజద దశ ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది. సంయుక్త బీజం క్షయకరణకు (meiosis) లోనై ఏకస్థితిక (haploid) పరిస్థితిని పునరుద్ధరిస్తుంది. ఉదాహరణ: వాల్వాక్స్, స్పైరోగైరా.



పటము 2.2: మొక్కలలో జీవిత చక్ర విధానాలు

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 35 15-03-2023 18:10:43

ద్వయస్థితిక జీవిత చక్రం (Diplontic Life Cycle)

సిద్దబీజద దశ (2n) ఆదిపత్యం, కిరణజన్య సంయోగక్రియాసంశ్లేషక మరియు స్వతంత్రమైనది. ఒకటి నుండి కొన్ని కణాలు కలిగిన సంయోగ బీజదం ద్వారా సంయోగ బీజద దశ ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది. బీజకణాల కలయిక వలన సంయుక్త బీజం ఏర్పడి, సిద్దబీజదం అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఉదాహరణ : ఫ్యూకస్, వివృతబీజాలు మరియు ఆవృత బీజాలు.

ఏకద్వయస్థితిక జీవిత చక్రం (Haplodiplontic Life Cycle)

ఈ రకమైన జీవిత చక్రం బ్రమోఫైట్ మరియు టెరిడోఫైట్‌లలో కనిపిస్తుంది. ఇవి ఏకస్థితిక మరియు ద్వయస్థితిక రకాల మధ్య నుండునవి. రెండు దశలు బహుకణయుతమైనవి కాని అవి వాటి ఆదిపత్యదశలో భిన్నంగా ఉంటాయి.

బ్రయోఫైట్లలో ఆధిపత్యం స్వతంత్ర దశ సంయోగబీజదము మరియు దానిలో ప్రత్యామ్నాయంగా స్వల్పకాలిక బహు కణయుత సిద్ద బీజదము పూర్తిగా లేదా పాక్షికంగా సంయోగబీజదముపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

టెరిడోఫైట్‌ల నందు సిద్దబీజదము స్వతంత్ర దశ. ఇందులో ప్రత్యామ్నాయంగా బహుకణయుతమైన వృతికాహార లేదా స్వయంపోషక, స్వేచ్ఛగా, సంయోగబీజదము స్వల్పకాలం మాత్రమే జీవిస్తుంది.

2.3 శైవలాలు (Algae)



వర్షం ఆనందాన్ని మరియు భూమిపై వివిధ జీవులకు జీవమును (life) ఇస్తుంది. వర్షం తరువాత మీ చుట్టు ప్రక్కలున్న మార్పులను గమనించావా? మీరు మిద్దె (టెర్రేస్) మీద జారే స్వభావానికి గల కారణాన్ని మీ గోడల మీద పచ్చని అతుకులను (patches) గుంటలు, మరియు పల్లములందు ఆకుపచ్చని రంగునకు కారణమును గుర్తించండి. మన నీటి తొట్టెలను తరుచుగా ఎందుకు శుభ్రం చేయాలి? వీటికి కారణం శైవలాలే. శైవలాలు సాధారణమైన మొక్కలు, నిజమైన వేర్లు, కాండము మరియు పత్రాలు లేనివి. మన భూమి మూడింట రెండువంతుల ఉపరితలం మహాసముద్రాలు మరియు సముద్రాల చేత ఆవరించబడినది. కిరణజన్య సంయోగ క్రియ చెందు మొక్కలగు శైవలాలు ఇక్కడ ఉండును. సగానికి పైగా ప్రపంచంలోని మొత్తం ప్రాథమిక



M.O. పార్థసారథి
(1886– 1963)

భారతదేశపు శైవలశాస్త్ర పితామహుడు ఇతడు శైవల నిర్మాణము, కణజీవశాస్త్రం, ప్రత్యుత్పత్తి మరియు వర్గీకరణ శాస్త్రం మీద పరిశోధనలు జరిపారు. ఇతను వోల్వోకేల్స్ పై రచనను (మోనోగ్రాఫ్‌ను) ప్రచురించిరి. కొత్త శైవల రకాలైన *ఫ్రిట్స్‌చీల్లా, ఎక్బలోసిస్టోప్సిస్, చరాసిఫోన్* మరియు *సిలిండ్రోకాప్సోప్సిస్* ఇతనిచే నివేదించబడినవి.

ఉత్పాదకత ఈ మొక్క సమూహంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇంకా ఇతర జల జీవుల ఉనికి కూడా వాటిపై ఆధారపడి ఉంటాయి.

శైవలాలు స్వయంపోషకాలు (autotrophs) విస్తృత ఆవాసాల యందు పెరుగుతాయి. వీటిలో అధికంగా జల, సముద్ర *(గ్రాసిలేరియా మరియు సర్గాసమ్)* మరియు మంచినీరు *(ఈడోగోనియం మరియు యూలోథ్రిక్స్)* మరియు నేలలో కూడ కనిపిస్తుంది (ఫ్రిట్స్‌చెల్లా మరియు వాచేరియా). హైడ్రా మరియు స్పంజికలలో క్లోరెల్లా అంతర్గత జీవితమును గడుపుతుంది. అయితే క్లాడోఫోరా క్రిస్పేటా మలస్కాల యొక్క పెంకులపై పెరుగుతుంది. శైవలాలు కఠినమైన వాతావరణంలో కూడ వృద్ధి చెందడానికి అనువుగా ఉంటాయి. *డునాలియెల్లా సలీనా* ఉప్పు ప్రాంతాల్లో పెరుగుతుంది. (హాలోఫిటిక్ ఆల్గా). మంచులో పెరుగుతున్న శైవలాలను క్రయోఫైటిక్ ఆల్గా. అంటారు. క్లామిడోమోనాస్ నివాలిస్ మంచుతో కప్పబడిన పర్వతాలలో పెరుగుతాయి. అందువలన మంచుకు ఎరుపు రంగును ఇస్తుంది. కొన్ని శైవలాలు నీటి మొక్కల ఉపరితలంపైన పెరుగుతాయి. వీటిని వృక్షోప శైవలాలు (epiphytic) అంటారు. (కోలియోకీటే మరియు రోడిమోనియా). శైవలాలు మొక్క అధ్యాయనాన్ని ఆల్గోలజీ లేదా ఫైకాలజీ అంటారు. కొన్ని ప్రముఖ శైవలశాస్త్రవేత్తల ఫ్రిట్స్, F.E. రౌండ్, R.E. లీ M.O. పార్థసారథి అయ్యంగార్, M.S. రాంధవా, Y. భరద్వాజ, V.S. సుందరలింగం మరియు T.V. దేశికాచారి ప్రముఖులు.

2.3.1 శైవలాల సాధారణ లక్షణాలు

పరిమాణం, ఆకారం మరియు నిర్మాణం నందు ఆల్గే గొప్ప వైవిధ్యాన్ని చూపుతుంది. శైవలాలలో

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 36 15-03-2023 18:10:43

విస్తృతమైన (థాలస్) వ్యవస్థీకరణ కనిపిస్తుంది. చలించు ఏక కణ శైవలాలు *(క్లామిడోమోనాస్)* చలన రహిత ఏకకణము *(క్లోరెల్లా)* సామూహిక చలించు శైవలము (వాల్వాక్స్) సామూహిక చలన రహిత శైవలము (హైడ్రోడిక్టియాన్) నాళికాకారము (వాచీరియా), శాఖరహిత తంతువు (స్పైరోగైరా) శాఖాయుత తంతువు *(క్లాడోఫోరా)* బింబాకారం (కోలిమోకీట్), హెటిరోట్రైకస్ *(ఫ్రిట్స్‌చెల్లా),* పత్రాకారం *(ఉల్వా)* నుంచి రాక్షక కెల్ప్స్ *(లామినారియా* మరియు *మాక్రోసిస్టిస్).* శైవలథాలస్ వ్యవస్థీకరణలను (పటము 2.3) లో ఇవ్వబడినది.

శైవలాలు నిజకేంద్రకాలు నీలి ఆకు పచ్చ శైవలాలు మినహా మిగిలినవి అన్నీ, వీటి శరీర నిర్మాణము నందు కణజాల వ్యవస్థలో విభేదనం చూపించదు. శైవల కణకవచం సెల్యూలోజ్ మరియు హెమిసెల్యూలోజ్ చేత నిర్మితమైనవి. డయాటమ్ గోడలు సిలికా రేణువులను కలిగియుండును. కారాలో థాలస్‌ను కాల్షియం కార్బనేట్‌తో పేర్చబడి ఉంటుంది. కొన్ని శైవలాలు ఆల్జిన్ పాలిసాకరైడ్లు మొక్క పాలిసల్ఫేట్ ఎస్టర్స్ ఇవి ఆల్జీనేట్‌ను అగార్-అగార్ మరియు క్యారేజీనన్ యొక్క ఆదారితములగును. కణత్వచంతో కూడిన కేంద్రకం మరియు కణ అవయవాలైన క్లోరోప్లాస్, మైటోక్రాండ్రియా, అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం హరితరేణువు, గాల్జీదేహాలు, పైరినాయిడ్‌లు ఉండును. ఇవి ప్రోటీనుల చేత నిర్మితమైన శరీరాలు, క్రోమటోఫోర్స్‌లో ఉండి పిండిపదార్థ సంశ్లేషణకు మరియు నిల్వలకు సహాయపడుతుంది. వర్ణకవిధానం, నిల్వ ఆహార పదార్థాలు మరియు కశాభాలు (flagella) శైవల సమూహాలలో విభిన్నంగా ఉంటుంది.

శైవలమునందు శాఖీయ (Vegetative), అలైంగిక మరియు లైంగిక పద్ధతి ద్వారా (పటము 2.4) ప్రత్యుత్పత్తి జరుగును. శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తిలో విచ్ఛిత్తి (ఏక కణ రూపములందు కణము సమవిభజన జరిగి రెండు పిల్లకణాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఉదాహరణ: క్లామిడోమోనాస్) ముక్కలగుట: (మాతృక థాలస్ యొక్క శకలాలు కొత్త జీవిగా వృద్ధి చెందుతాయి. ఉదా॥ (*యూలోథ్రిక్స్*) మొగ్గతొడగటం (budding) కొన్నింటిలో పార్శ్వ మొగ్గలు (lateral buds) ఏర్పడి ప్రోటోనైఫోన్ ప్రత్యుత్పత్తికి సహాయపడుతాయి. లఘుశలనాలు : (bulbils) (ఉళి ఆకారంలో రూపాంతరము చెందిన శాఖ స్పాసెలేరియాలో అభివృద్ధి చెందుతుంది) ఎకైనేట్‌లు (మందపు గోడలను కలిగిన సిద్దబీజం, ఇది అనుకూలమైన పరిస్థితుల యందు మళ్ళీ మొలకెత్తుతుంది. ఉదాహరణ: పిథోఫోరా) మరియు దుంపలు (Tubers) రైజాయిడ్లోపై కనిపించే నిర్మాణాలు మరియు కారాలో దిగువ కణుపులు (nodes) ఇవి ఆహార పదార్థములను నిల్వచేసుకొనును.

అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Asexual reproduction) గమనసిద్దబీజము, చలిత సిద్ద బీజములు (*యూలోథ్రిక్స్, ఈడోగోనియం*) ద్వారా జరుగుతుంది. నిశ్చల సిద్దబీజాలు (aplanospore) (పలుచని గోడలు కలిగిన చలనరహిత సిద్దబీజములు ఉదాహరణ: వాచేరియా) : స్వతసిద్దబీజాలు (autospore) (మాతృకణం సిద్దబీజాన్ని పోలి ఉంటుంది. ఉదాహరణ: క్లోరెల్లా) సుప్రసిద్ద బీజాలు (hypnospore) (మందమైన గోడలను కలిగినవి నిశ్చల సిద్దబీజాలు :ఉదాహరణ: క్లామిడోమోనాస్ నివాలిస్) మరియు చతుష్క సిద్దబీజాలు (tetra spores): (పాలిసిఫోనియా యొక్క ద్వయస్థితిక థాలస్ క్షయకరణ విభజన తరువాత ఏకస్థితిక సిద్ధబీజాలను ఉత్పత్తి చేయును).

శైవలాలలో – లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Sexual reproduction) మూడు రకాలుగా జరుగును. 1. సమసంయోగం (Isogamy) : (నిర్మాణాత్మకంగా మరియు క్రియాత్మకంగా ఏకరూపంగా ఉన్న సంయోగబీజాల కలయిక ఉదాహరణ: *యూలోథ్రిక్స్)* 2. అసమ సంయోగం (Anisogamy): (నిర్మాణాత్మకంగా లేదా క్రియాత్మకంగా భిన్నంగా ఉన్న రెండు సంయోగ బీజాల కలయిక ఉదాహరణ: *పాండోరినా).* 3. అండసంయోగం (Oogamy): (నిర్మాణాత్మకంగా మరియు క్రియాత్మకంగా భిన్నంగా ఉన్న రెండు సంయోగబీజాల కలయిక ఉదా॥ *సర్గాసమ్).* ఇవి విభిన్నమైన తరాల ఏకాంతరత జీవితచక్రమును చూపిస్తాయి.

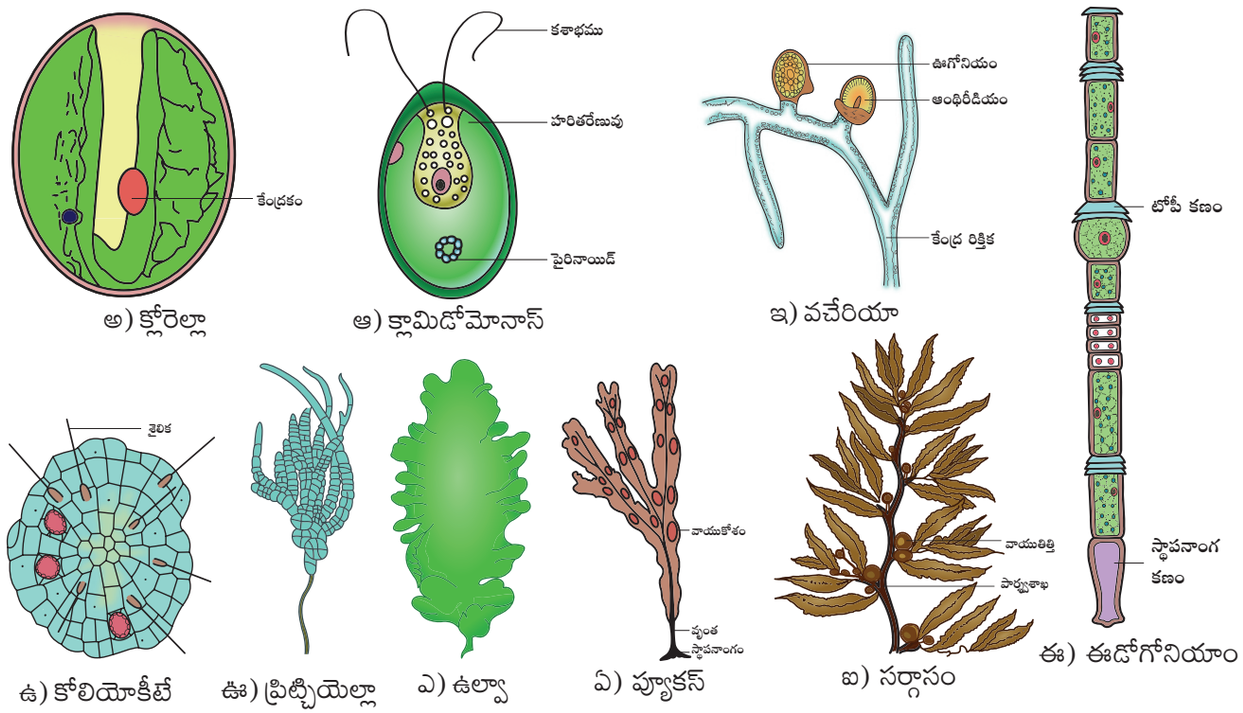
మీకు తెలుసా?

గ్రిపానియా అతి పురాతనమైన శైవలం అని నమోదు చేయబడినది. ఇది ఉత్తర మిచిగాన్‌లో కట్టుతో కూడిన ఇనుప నిర్మాణాలలో కనుగొనబడింది. మరియు సుమారు 2100Ma నాటిది.

2.3.2 వర్గీకరణ (Classification)

F.E. ఫ్రిట్స్ శైవలాలను వాటి వర్ణదాలు, కశాభము (flagella) లోని రకాలు, నిల్వ ఆహార పదార్థాలు, థాలస్ నిర్మాణము మరియు ప్రత్యుత్పత్తి వంటి అంశాల ఆధారంగా వర్గీకరించారు. ఇతడు 1935లో తన

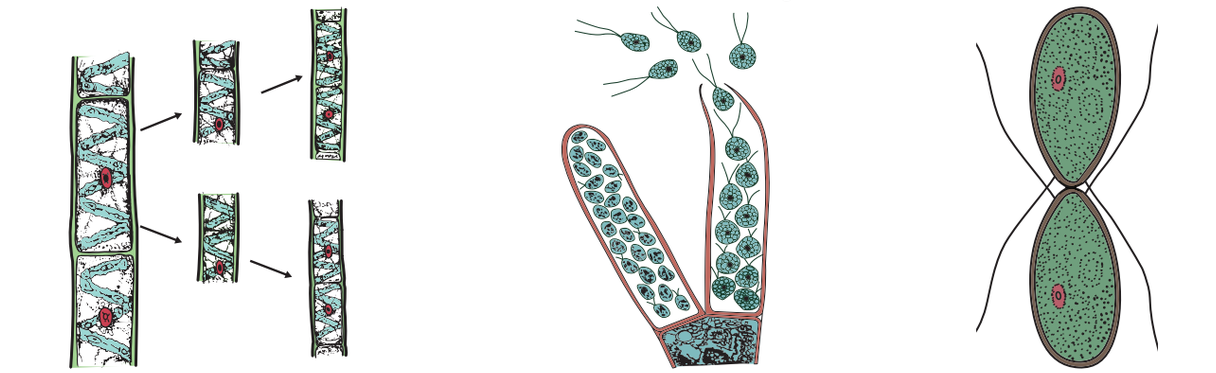
XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 37 15-03-2023 18:10:43



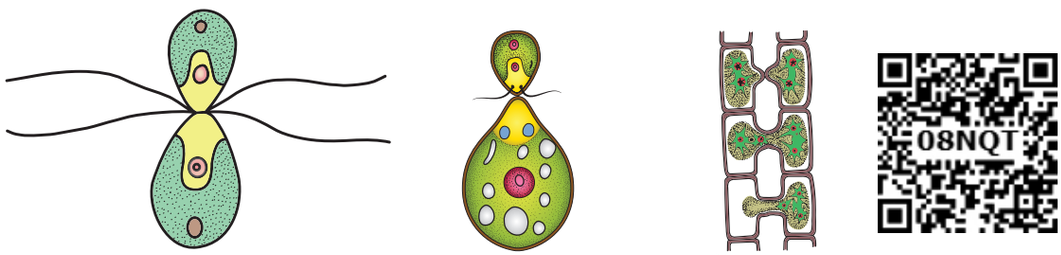
అ) క్లోరెల్లా ఆ) క్లామిడోమోనాస్ ఇ) వచేరియా ఈ) ఈడోగోనియాం

ఉ) కోలియోకీటే ఊ) ప్రిట్చియెల్లా ఎ) ఉల్వా ఏ) ప్యూకస్ ఐ) సర్గాసం

పటము 2.3: శైవలాలలో థాలస్ నిర్మాణము



అ) ముక్కలగుట – స్పైరోగైరా ఆ) గమనసిద్ధ బీజము – క్లాడోఫోరా ఇ) సమసంయోగ – బీజదము



ఈ) విభిన్న సంయోగ బీజదము ఉ) అండ సంయోగం ఊ) నిశ్రేణిరూప సంయుగ్మం జిగ్నిమా

పటము 2.4: శైవలాలలో ప్రత్యుత్పత్తి

వర్గీకరణమును “ఆల్గే నిర్మాణం మరియు ప్రత్యుత్పత్తి” అనే పుస్తకములో ప్రచురించారు. ఇతడు శైవలాలను 11 తరగతులుగా వర్గీకరించాడు అవేవనగా క్లోరోఫైసీ, జాంథోఫైసీ, క్రైసోఫైసీ, బాసిల్లారియోఫైసీ, క్రిప్టోఫైసీ, డైనోఫైసీ, క్లోరోమోనాడినే, యూగ్లినోఫైసీ, ఫైయోఫైసీ, రోడోఫైసీ, సైనోఫైసీ.

క్లోరోఫైసీ, ఫెయోఫైసీ మరియు రోడోఫైసీ యొక్క ముఖ్య లక్షణాలు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 38 15-03-2023 18:10:45

క్లోరోఫైసీ (Chlorophyceae)

క్లోరోఫైసీలోని శైవలాలను సాధారణంగా "హరితశైవలాలు" (Green algae) అని అందురు. చాలా వరకు ఈ జాతులు (species) జలచరాలు (మంచి నీటి నందు స్పైరోగైరా, సముద్రము నందు – *ఉల్వా*) కొన్ని భూభాగము నందు *(ట్రెంటిపోహ్లియా*, శైవలాలలో హరితరేణువు ఆకారం నందు వైవిధ్యం కనిపిస్తుంది. గిన్నె ఆకృతి *(క్లామిడోమోనాస్)* బింబాకారం (కారా), దట్టి లేక వొడ్డాణ ఆకారం *(యూలోథ్రిక్స్)*, జాలాకారం *(ఈడోగోనియం)* మెలికలు (స్పైరోగైరా), నక్షత్రాకారం *(జిగ్నియా)*మరియు తట్టాకార నిర్మాణము *(మోగెటియా)* గా ఉంటుంది.

క్లోరోఫిల్ (అ) మరియు క్లోరోఫిల్ (ఆ) ప్రధానమైన కిరణజన్య సంయోగక్రియ వర్ణదాలుగా ఉండును. హరితరేణువులలో గల నిల్వదేహాలను పైరినాయిడ్‌లు అందురు. ఇది పిండిపదార్థమును నిల్వ చేయును. వీటిలో కూడ ప్రోటీనులు ఉండును. కణ కవచం యొక్క లోపలి గోడ సెల్యులోజ్ మరియు వెలుపలి గోడ పెక్టిన్ పొరల చేత నిర్మితమైనది. శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి ముక్కలగుట (fragmentation) ద్వారా మరియు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి గమసిద్దబీజదం, నిశ్చిల సిద్ద బీజాలు మరియు అకినేట్స్ ద్వారా జరుగుతుంది. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమసంయోగం, అసమ సంయోగం లేదా అండ సంయోగం ద్వారా జరుగును. ఈ ఆల్గే సమూహానికి ఉదాహరణలు *క్లోరెల్లా, క్లామిడోమోనాస్, వాల్వాక్స్, స్పైరోగైరా, యూలోథ్రిక్స్, కారా మరియు ఉల్వా.*

ఫియోఫైసీ (Phaeophyceae)

ఈ తరగతికి చెందిన శైవలాలను "గోధుమ వర్ణపు శైవలము" ('Brown algae') అంటారు. వీటి రూపాలు అధికంగా సముద్రపు ఆవాసాలు. ఫ్లూరోక్లాడియా మంచినీటి రూపం అగును. థాలస్ తంతుసహిత (filamentous). *(ఎక్టోకార్పస్)* లేదా ఫ్రాండ్ *(డిక్టియోటా)* లేదా రాక్షస కెల్ప్ *(లామినారియా* మరియు *మాక్రోసిస్టిస్)*. వీటి థాలస్ కిరణజన్యసంశ్లేషకలో పాల్గొను పత్రం వంటి నిర్మాణాన్ని ఫ్రాండ్ అనియు వృంతము వంటి నిర్మాణాన్ని స్టైప్ మరియు స్థాపనాంగం (holdfast) చేత ఆధారానికి అతుకబడియుండును.

వర్ణ ద్రవ్యాలలో క్లోరోఫిల్ల్ a, c కెరోటినాయిడ్‌లు మరియు జాంథోపిల్‌లు కలిగి ఉంటాయి. ఒక సువర్ణ గోధుమ వర్ణపు ద్రవ్యం ఫ్యూకోజాంథీన్ ఉంటుంది. ఇది శైవలసమూహాల జాతులను ఆలివ్ గ్రీన్ నుండి ఊదా రంగు వర్ణములను ఇస్తుంది. మాన్నిటోలో మరియు లామినారియా నిల్వ ఆహార పదార్థాలు. చలనాంగం (Motile) ప్రత్యుత్పత్తి నిర్మాణాలు ఉండును. పార్శ్వల నందు రెండు అసమాన కశాభాలు ఉండును. వీటిలో ఒకటి విప్లాష్ మరొక్కటి టీన్‌సెల్ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమ సంయోగం నుండి అండసంయోగం ఉన్ననూ అనేక రూపాలు అండసంయోగం రకాన్ని చూపుతాయి. తరాల ఏకాంతరత కల్గినది (సమరూప, భిన్నరూప (హెటెరోమార్ఫిక్) లేదా ద్వయస్థితిక (డిప్లోంటిక్). ఈ సమూహానికి ఉదాహరణలు. *సర్గాసమ్, లామినారియా, ఫ్యూకస్* మరియు *డిక్టియేటా.*

రోడోఫైసీ (Rhodophyceae)

ఈ సమూహంలోని జాతులను "ఎరుపు శైవలాలు" (Red algae) అందురు ఎక్కువగా సముద్రం నందు ఉండును. థాలస్ బహుకణయుతము, స్థూలమైనది మరియు విభిన్న రూపాలు కలిగినవి పోర్ఫైరిడియమ్ అనునది ఏకకణ రూపం, తంతువు (గోనియోట్రైకియమ్) రిబ్బను (పోర్ఫైరా) వంటివి కూడా ఉన్నాయి. కొరల్లినా మరియు *లితోథామ్నియోన్* భారీగా సున్నంతో నింపబడి పగడ దిబ్బలుగా (coral reefs) ఏర్పడతాయి. క్లోరోఫిల్–a కాకుండా r-ఫైకోఎరిథ్రీన్ మరియు r-ఫైకోసైనిన్ కిరణజన్య సంశ్లేషక వర్ణదాలుగా ఉండును. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఏక సిద్దబీజాలు (monospores), తటస్థ సిద్ద బీజాలు మరియు చతుష్క సిద్దబీజాలు ద్వారా జరుగుతుంది.

నిల్వ ఉత్పత్తి ఫ్లోరిడియన్ స్టార్చ్ అగును. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అండసంయోగం పురుష లైంగిక అవయవము పురుషబీజాశయంను స్పెర్మటాంజియమ్ దీని నుండి స్పెర్మాటియం ఉత్పత్తి అగును. స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాన్ని స్త్రీ బీజాశయంను కార్పోగోనియం అందురు. నీటి ప్రవాహం ద్వారా సెర్మాటియం అండపు కేంద్రకంతో కలిసి సంయుక్త బీజము (zygote) ఏర్పడుతుంది. సంయుక్త బీజము కార్పోస్పోర్‌లుగా అభివృద్ధి చెందుతుంది. కార్పోస్పోర్‌లు రూపొందునప్పుడు క్షయకరణ జరుగుతుంది. తరాల ఏకాంతరత ఉండును. ఈ శైవల సమూహాలకు ఉదాహరణలు: *సెరామియం, పాలిసిఫోనియా, జెలిడియం, క్రిప్టోనెమియా* మరియు *గిగార్టినా.*

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 39 15-03-2023 18:10:45

2.3.3 ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత (Economic Importance)

ఆల్గే ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను పట్టిక 2.2 నందు ఇవ్వబడినది.

పట్టిక 2.2: శైవల ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

శైవలం పేరు	ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత
ప్రయోజనకరమైన కార్యకలాపాలు	
క్లోరెల్లా, లామినారియా, సర్గాసమ్, ఉల్వా, ఎంటెరోమోర్పా	ఆహారం
గ్రాసిలేరియా, గెలిడియెల్లా, గిగార్టినా	అగార్ అగార్ – కణకుడ్యపు పదార్థముసూక్ష్మజీవశాస్త్ర ప్రయోగశాలయందు యానక తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. తయారుచేసిన ఆహారాన్ని ప్యాక్ చేయడానికి పరిమళద్రవ్యాలు, నేత సంబంధ పేపరు పరిశ్రమలో ఉపయోగపడును.
కోండ్రస్ క్రిస్పస్,	క్యారేజీనన్ టూత్‌పేస్ట్, పెయింట్ తయారీ, రక్తం గడ్డకట్టుటకు ఉపయోగపడునవి తయారు చేయుటకు.
లామినారియా, ఆస్కోఫిలమ్	ఆల్జినేట్–ఐస్‌క్రీం పెయింట్స్, మంటల ప్రతిరోధక దుస్తులు.
లామినారియా, సర్గాసమ్, ఆస్కోఫిల్లమ్, ఫ్యూకస్	పశుగ్రాసం (Fodder)
డయాటమ్ (సిలిసియస్ ఫ్రెస్టుల్స్)	డయాటమేషియస్ మృత్తిక నీటి వడపోత, బంధక పదార్థం, కాంక్రీటు మరియు రబ్బరు నందు బలోపేతం చేయు కారకం.
లిథోఫిల్లమ్, కారా, ఫ్యూకస్	ఎరువులు
క్లోరెల్లా	క్లోరెల్లిన్ – సూక్ష్మజీవినాశకాలు
క్లోరెల్లా, స్కెనెడెస్మస్, క్లామిడోమోనాస్	మురుగునీటి శుద్ధి, కాలుష్య సూచికలు (Pollution indicators)
హానికరమైన కార్యాచరణ	
సెఫలేరోస్ వైరెసెన్స్	కాఫీలో ఎర్ర తుప్పు వ్యాధి

మీకు తెలుసా?

జీవ ఇంధన ఉత్పత్తిలో ఒక ఆకుపచ్చ శైవలం బోట్రియోకాకస్ బ్రౌని ఉపయోగించబడుతుంది.

ఆరోగ్య సంరక్షణలో శైవలం : కెల్ప్‌లు అయోడిన్ యొక్క గొప్ప ఆధారములు. క్లోరెల్లా ఏక కణ ప్రోటిన్ (single cell Protein SCP) గా ఉపయోగించబడుతుంది. డునాలియెల్లా సాలినా ఉప్పు మట్టిలో పెరుగు శైవలము, మన ఆరోగ్యమునకు పుష్టికరమైనదిగా ఉండును. మరియు β కరోటిన్ అందించును.

మీకు తెలుసా?

సముద్రములో ఉత్పాదనా (Productive) సాగుబడి :

కాప్పాఫైకస్ అల్వారెంజి, గ్రాసిలేరియా ఎడులిస్ మరియు జెలిడియెల్లా అసెరోసా వంటి శైవలాలను పైకో కొల్లాయిడ్ల పంటకోత కోసం సముద్రంలో వాణిజ్య పరంగా పెంచుదురు. సముద్రపు తాటిచెట్టు (Sea Palm) ఒక గోధుమవర్ణశైవలము పోస్టీలియా పాల్మెఫార్మిస్.



XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 40 15-03-2023 18:10:47

2.4 బ్రయోఫైట్‌లు (Bryophytes)

మొక్కల రాజ్యం యొక్క ఉభయచరాలు:

మునపటి అధ్యాయంలో మనము విస్తృతంగా శైవలంలో థాలస్ వివిధ నిర్మాణాలను గమనించాము. వాటిలో ఎక్కువ భాగం జలచరాలు. హెటిరోట్రైకస్ ఆవాసపు అభివృద్ధి, మృదు కణజాలము మరియు కొన్ని శైవలాల నందు గల ద్విశాఖాయుతయులు భూమిలో కొన్ని మొక్కల వలసరాజ్యం జరిగిందనే అభిప్రాయానికి మద్దతు ఇస్తుంది. బ్రయోఫైట్లు సరళమైనవి మరియు శైవలాల నుండి వచ్చిన అత్యంత ప్రాచీనమైన మొక్కల సమూహాలు. అవి సాధారణ పిండోత్పత్తి మొక్కలు, బ్రయోఫైట్ అని పిలువబడే ఈ ఆదిమనేల మొక్కల నిర్మాణం మరియు ప్రత్యుత్పత్తి గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

బ్రయోఫైట్లు సరళమైన నేలమీద వాసం చేసే పుష్పించని మొక్కలు (cryptogams) మరియు తేమ నీడ కలిగిన ఆవాసాలకు పరిమితం చేయబడినవి. వీటియందు నాళిక పుంజ కణజాలం ఉండదు. అందు చేత వీటిని 'నాళిక పుంజ రహిత పుష్పించని మొక్కలు' (Non- vascular cryptogams) మరియు వృక్షరాజ్యం యొక్క ఉభయచరాలు (amphibians of plant kingdom) అని కూడా పిలుతురు.





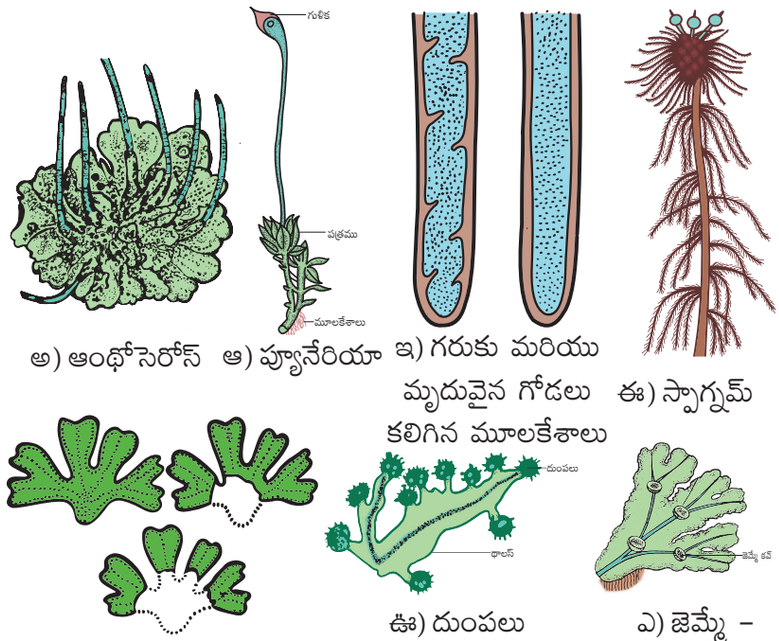
శివ్‌రామ్ కశ్యప్ (1882 - 1934)

భారతదేశపు బ్రయోలజీకి పితామహుడు. ఇతడు ప్రచురించిన పుస్తకం 'లివర్ వర్ట్స్ ఆఫ్ వెస్టన్ హిమాలయాస్ అండ్ పంజాబ్ ప్లెయిన్స్'. ఇతడు అట్కిన్సోనియెల్లా, సాబియా, సెవార్డియోల్ల మరియు స్టెఫాన్సోనియెల్లా అనే క్రొత్త ప్రజాతులను గుర్తించెను.

2.4.1 సాధారణ లక్షణాలు

- బ్రయోఫైట్ యొక్క దేహమును సంయోగబీజదం (gametophyte) అగును. ఇది వేర్లు, కాండము, పత్రము వంటి నిర్మాణాల విభేదనం ఉండదు.
- ఇవి చాలా వరకు ఆదిమ నేల మొక్కలు. వీటిలో కొన్ని జలచరాలు (రియెల్లా, రిక్సియోకార్పస్).
- సంయోగబీజదం స్పష్టంగాను దీర్ఘకాల దశ జీవిత చక్రంను కలిగియుండును. థాలాయిడ్ రూపాలు లివర్‌వర్ట్స్ (liverworts) మరియు హార్న్‌వర్ట్స్‌లో (hornworts) ఉన్నాయి. మాస్‌లు (Mosses) నందు పత్రాలు, కాండము వంటి నిర్మాణాలు కలిగియుండును. లివర్‌వర్ట్స్‌లో థాలస్ నేలమీద ప్రాకుతూ మూల తంతువుల (రైజాయిడ్ల) ద్వారా ఆధారాన్ని అంటిపెట్టుకొని ఉండును. వీటి యందు రెండు రకాల మూల తంతువులు ఉన్నాయి. మృదువైన గోడలు మరియు కూణికలు (pegged) కలిగినవి. బహుకణయుతమైన పొలుసులు (scales) కూడా ఉండును. మాస్ (Moss) నందు మొక్క దేహము నిటారుగాను మధ్య అక్షం నుండి విస్తరించిన పత్రం వంటి నిర్మాణమును కలిగి ఉంటుంది. బహుకణ యుతమైన మూలతంతువులు ఉండును. బ్రయోఫైట్ యొక్క నిర్మాణం మరియు ప్రత్యుత్పత్తి పటము 2.8 లో ఇవ్వబడినది.
- నాళికపుంజ కణజాలములైన దారువు మరియు పోషక కణజాలం పూర్తిగా ఉండవు. అందుకే వీటిని నాళికపుంజ రహిత పుష్పించని మొక్కలు క్రిప్టోగామ్స్ (Non vascular cryptogams) అని పిలుస్తారు.
- శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి అబ్బురపు మొగ్గలు ద్వారా *(రిక్సియా ఫ్యూయిటాన్స్)* ఏర్పడటం, ఆంథోసెరోస్‌లో దుంపలుగా (tubers) అభివృద్ధి చెందుతాయి. కొన్నింటిలో వేరుచేయగలిగిన చిన్న శాఖలను ఏర్పరుస్తాయి లేదా వెడల్పైన దేహాలు (brood bodies) ఏర్పడుతాయి. ఇవి *బ్రయోప్టెరిస్ ఫ్రూటికులోసా (Bryopteris fruticulosa)* వలె శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తిలో సహాయపడతాయి మార్కాన్షియా *(Marchantia)* నందు జెమ్మాలు (gemmae) ఏర్పడి ప్రత్యుత్పత్తికి సహాయపడతాయి.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అండసంయోగము ద్వారా జరుగును. బహుకణయుత పురుషబీజాశయం మరియు స్త్రీబీజాశం రక్షణ పొరచే కప్పబడియుండును.
- పురుషబీజాశాయాలు ద్వికశాభాయుత పురుషసంయోగ బీజాలు ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇవి పలుచటి నీటిపైన ఈదుతూ (swim) స్త్రీ

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 41 15-03-2023 18:10:47



అ) ఆంథోసెరోస్ ఆ) ప్యూనేరియా ఇ) గరుకు మరియు మృదువైన గోడలు కలిగిన మూలకేశాలు ఈ) స్ఫాగ్నమ్

ఉ) ముక్కలు అగుట – రిక్సియా ఊ) దుంపలు ఆంథోసెరాస్ ఎ) జెమ్మే – మార్కాన్షియా

పటము 2.5: బ్రయోఫైటాలో నిర్మాణము మరియు ప్రత్యుత్పత్తి.

బీజాశయం యొక్క అండముతో కలిసి (fuse) ద్వయస్థితిక సంయుక్త బీజమును ఏర్పరచును.

- ఫలదీకరణానికి నీరు అవసరం
- సిద్దబీజద తరానికి సంయుక్తబీజము మొదటి కణం. ఇది సమ విభజన ద్వారా బహుకణయుతమైన విభేదనం చెందని పిండాన్ని (undifferentiated embryo) ఏర్పరుస్తుంది. పిండోత్పత్తిని ఎక్సోస్కోపిక్ (మొదటి సంయుక్త బీజము అడ్డముగా విభజన చెంది మరియు పిండము యొక్క కొనభాగము బాహ్యకణము నుండి అభివృద్ధి చెందుతుంది అందురు.) పిండము విభజన చెంది సిద్ధబీజదంను ఏర్పరచును.
- సిద్దబీజదం సంయోగబీజదం పైన ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ఇది మూడు గుర్తించదగిన భాగాలుగా విభజించబడినది. పాదము, సీటె (seta) మరియు గుళిక (capsule).
- పాదం ఆధార భాగం మరియు సంయోగబీజదంలో పాదుకొనియుండును. దీని ద్వారా నీరు మరియు పోషకాలు సిద్దబీజదంనకు సరఫరా చేయబడుతుంది. గుళిక ప్రాంతములో ఉన్న ద్వయస్థితిక బీజాంశ తల్లి కణాలు క్షయకరణ విభజన వలన ఏకస్థితిక సిద్ద బీజాలను (haploid spores) ఏర్పరచును. బ్రయోఫైట్లు సమసిద్దబీజాలు (homosporous) సిద్దబీజంలో ఎలాటరులు (elaters) ఉంటాయి ఇవి సిద్దబీజాల (spores) వ్యాప్తిలో సహాయపడతాయి. (ఉదాహరణ: *మార్కాన్షియా)* సిద్దబీజాలు మొలకెత్తి సంయోగబీజదం ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
- సంయుక్తబీజం, పిండము మరియు సిద్దబీజాశయము కలిసి సిద్దబీజద దశను ఏర్పరుచును. పచ్చని దీర్ఘకాలం నివసించెడి ఏకస్థితిక దశను సంయోగబీజద దశ అంటారు. ఏకస్థితిక సంయోగబీజదం దశ ప్రత్యామ్నాయాలు ద్వయస్థితిక సిద్దబీజదం మరియు విభిన్న తరాల ఏకాంతరత సూచించును.

ప్రొసెకేయర్ 1957వ సంవత్సరములో బ్రయోఫైట్లను 3 తరగతులుగా వర్గీకరించెను అవేవనగా.

i. **హెపాటికోప్సిడా (Hepaticopsida)**
(రిక్సియా, మార్కాన్షియా, పోరెల్లా మరియు రియెల్లా)

ii. **ఆంథోసెరోటోప్సిడా Anthocerotopsida**
(ఆంథోసెరోస్ మరియు డెండ్రోసెరోస్)

iii. **బ్రయోప్సిడా** (Bryopsida) *(ప్యునేరియా, పాలిట్రికం మరియు స్ఫాగ్నమ్)*

2.4.2 ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

చనిపోయిన స్ఫాగ్నమ్ థాలస్ పేరుకుపోయి మరియు కుదించబడి, గట్టిపడి పీట్ (peat) ఏర్పడుతుంది. ఉత్తర ఐరోపాలో (నెదర్లాండ్స్) పీట్‌ను వాణిజ్య స్థాయిలో ఇంధనంగా (fuel) ఉపయోగిస్తారు. ఇదే కాకుండా నైట్రేట్‌లు కాపీ రంగులో గల అద్దకం, తోళ్ళు పదును చేయు బ్రౌన్‌డై మరియు పదార్థాలు పీట్ నుండి ఉత్పన్నమవుతాయి. స్ఫాగ్నమ్ మరియు పీట్ తోటపని (హార్టికల్చర్) నందు ప్యాకింగ్ వస్తువుగా ఉపయోగిస్తారు. ఎందుకంటే వీటికి నీటిని నిల్వయించు (holding) సామర్థ్యం కలిగియుంటుంది. మార్కాన్షియా పాలామార్ఫా పుపుస క్షయవ్యాధిని నయంచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. స్ఫాగ్నమ్, *బ్రయం (Bryum)* మరియు *పాలిట్రైకమ్‌*ను ఆహారంగా ఉపయోగిస్తారు. బ్రయోఫైట్‌ల అనుక్రమం ద్వారా మృత్తిక ఏర్పడడానికి మరియు నేల సంరక్షణలో ఒక ప్రధాన పాత్ర వహించును.

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 42 15-03-2023 18:10:48

మీకు తెలుసా?

బక్స్‌బామియ అఫిల్లా (Buxbaumia aphylla) మరియు *క్రిష్టాథాలస్ మిరాబిలిస్* పూతికాహార బ్రయోఫైట్‌లు.

2.5 టెరిడోఫైట్స్ (Pteridophytes)

విత్తన రహిత పుంజాయుత పుష్పించని మొక్కలు)

మునుపటి విభాగము నందు ఉభయచర మొక్కలను (amphibious plants) వాటి ముఖ్య లక్షణాలను తెలుసుకొన్నాము వాటిని బ్రయోఫైట్స్ అందురు. కానీ టెరిడోఫైట్ అనే ఒక మొక్క సమూహము ఉన్నది. ఇవి మొదటి నిజమైన నేల మొక్కలుగా పరిగణించబడుతుంది.



ఇంకనూ, నాళికా కణజాలమైన దారువు, పోషక కణజాలము ఉన్న కారణంగా పుంజాయుత పుష్పించని మొక్కలు (vascular cryptogams) అందురు. క్లబ్ మాస్, హార్స్‌టెయిల్స్, క్విల్‌వోర్ట్స్, నీటిపేర్న్ మరియు వృక్షపెర్న్ ఈ సమూహమునకు చెందినవి. ఈ అధ్యాయం టెరిడోఫైట్‌ల ముఖ్యాంశాలను చర్చిస్తుంది.

టెరిడోఫైట్‌లు పుంజాయుత పుష్పించని మొక్కలు పేలియోజాయిక్ శకం (Palaeozoic) డెవోనియన్ కాలం (400 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం) ఈ మొక్కలు సమృద్ధిగా ఉండెను. ఈ మొక్కల అనేకంగా చిన్నవిగాను, గుల్మకారం (herbaceous), తేమ, చల్లని మరియు నీడ నీరు ఉన్న ప్రదేశాల్లో బాగా పెరుగుతాయి. కొన్ని టెరిడోఫైట్‌ల ఛాయ చిత్రాలు (పటము 2.6) లో ఇవ్వబడినవి.



అ) లైకోపోడియం (క్లబ్ మాస్) ఆ) ఈక్విజిటమ్ (హార్స్‌టెయిల్స్) ఇ) అజోల్లా (నీటిపేర్న్)

పటము 2.6: టెరిడోఫైట్‌లు

2.5.1 టెరిడోఫైట్‌ల సామాన్య లక్షణాలు

- టెరిడోఫైట్ మొక్క దేహం సిద్ధబీజదము (2n) మరియు ఇది ఆధిపత్య దశఇందులో వేరు, కాండము, మరియు పత్రములుగా విభజింపబడియుండును.
- అబ్బురపు వేర్లను కలిగియుండును.
- కాండము ఏకపాద లేదా ద్విశాఖాయుత శాఖలను చూపును.
- పత్రములు సూక్ష్మము లేదా స్థూలగాను ఉండను.
- ప్రసరణ స్తంభము ప్రథమ ప్రసరణ స్థంభంగా (protostele) వుండును. కొన్నింటిలో నాళాకారా ప్రసరణ స్థంభం (siphonostele) ఉంటుంది (మార్సీలియా).
- ట్రాకిడ్‌లు ప్రధాన నీటి వాహక మ ాలకాలు, కాని సెలాజినెల్లా నందు దారునాళాలు కనుగొన్నారు
- సిద్ధబీజాశయం, సిద్ధబీజాలు కలిగిన తిత్తిలాంటి ప్రత్యేక నిర్మాణాలు పత్రాలపై ప్రత్యేకంగా ఉంటాయి. వీటిని సిద్ధబీజాశయ పత్రాలు (Sporophylls) అంటారు. బీజాశయ పత్రములు కోన్ లేదా స్ట్రోబిలస్‌గా ఏర్పడతాయి. (ఉదాహరణ సెలాజినెల్లా, ఈక్విజిటమ్)
- ఇవి **సమసిద్ధబీజ స్థితికం** (Homosporous) (ఒకే రకమైన సిద్ధబీజములను ఉత్పత్తి చేస్తాయి – లైకోపోడియం) లేదా **విభిన్న సిద్ధబీజస్థితికం** (రెండు రకాల సిద్ధబీజాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి – సెలాజినెల్లా) విభిన్న సిద్ధబీజ స్థితికం విత్తనం అభివృద్ధికి మూలం.
- సిద్ధబీజాశయ అభివృద్ధి **యూస్పోరాంజియేట్** అగును. (అనేక ప్రథమ కణాల నుండి సిద్ధబీజాశయం అభివృద్ధి) లేదా **లెప్టోస్పోరాంజియేట్** (సిద్ధబీజాశయం ఒక ప్రథమకణం నుండి అభివృద్ధి).
- సిద్ధబీజ మాతృ కణాలు (Spore mother cells) క్షయకరణ విభజనకు గురై బీజములను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
- సిద్ధబీజములు మొలకెత్తి, బహుకణ పచ్చని, గుండే ఆకారంలో (కార్డేడ్) గల స్వతంత్ర యోగ బీజదమును ఏర్పరుచును దీనిని ప్రథమాంకురం (prothallus) అని అందురు.
- ముక్కలగుట, విశాంత్రి మొగ్గలు, వేరుదుంపలు మరియు అగంతుక (అబ్బురపు) మొగ్గలు శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తికి సహాయపడును.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అండసంయోగం ద్వారా జరుగును. లైంగిక అవయవాలైన పురుష బీజాశయం మరియు స్త్రీ బీజాశయం ప్రథమాంకురం మీద విడుదలగును.
- సర్పిలాకారంగా మెలి తిరిగిన మరియు బహుకేశాయుత కలిగిన పురుషబీజాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 43 15-03-2023 18:10:52

- స్త్రీ బీజాశయం కూజా ఆకారంలో ఉండి, వెడల్పు అయిన ఉదరం కలిగి సన్నని పొడవైన కంఠం వుండును. ఉదరం నందు అండము మరియు కంఠము నందు కంఠకుల్యాకణాలు ఉంటాయి.
- ఫలదీకరణానికి నీరు అవసరం. ఫలదీకరణం అనంతరం ద్వయస్థితిక సంయుక్త బీజం ఏర్పడుతుంది. ఇది సమ విభజనకులోనై పిండం ఏర్పడుతుంది.
- టెరిడోఫైట్‌లు **సంయోగ బీజరాహిత్యం** (apogamy) మరియు **సిద్ధబీజరాహిత్యం** (**apospory**) చూపుతుంది.

రీమెర్ (1954) టెరిడోఫైట్‌ల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించెను. ఈ వర్గీకరణ యందు టెరిడోఫైట్‌లను ఐదు ఉపవిభాగాలుగా విభజించెను. 1. సిలోఫైటాప్సిడా 2. సైలోటోప్సిడా 3. లైకాప్సిడా 4. స్ఫినోప్సిడా 5. టెరోప్సిడా ఈ వర్గీకరణలో 19 క్రమాలు మరియు 48 కుటుంబాలు ఉన్నాయి.

మీకు తెలుసా?

నాళికాపుంజం కలిగిన మొక్కల విజయం మరియు ఆధిపత్యం మొక్క అభివృద్ధికి

- విస్తృతమైన వేరు వ్యవస్థ
- సమర్థవంతంగా ప్రసరణ నిర్వహించే కణజాలం
- నిర్జలీకరణను నివారించే క్యూటికల్ (అవభాసిని)
- వాయువుల మార్పిడి కోసం సమర్థవంతమైన పత్రరంధ్రాలు (Stomata)

2.5.2 ఆర్థిక ప్రయోజనాలు

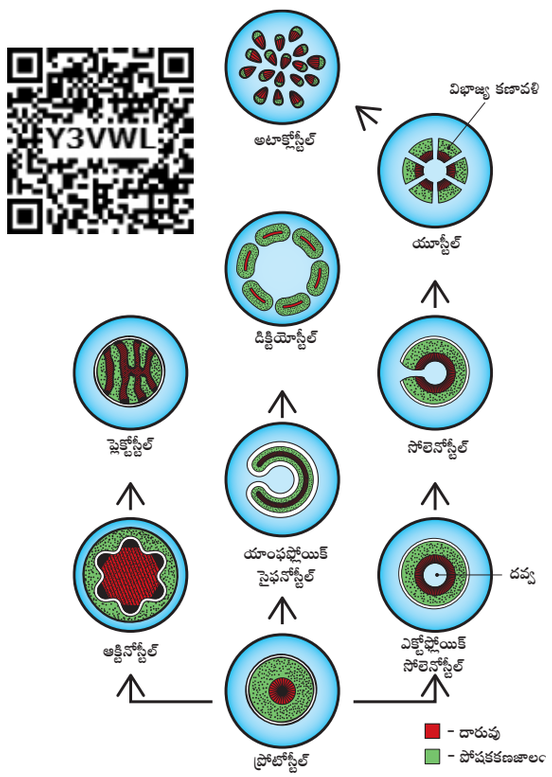
టెరిడోఫైటా యొక్క ఆర్థిక ప్రయోజనాలు పట్టిక 2.3 లో ఇవ్వబడినవి.

పట్టిక 2.3: టెరిడోఫైటా యొక్క ఆర్థిక ప్రయోజనాలు

టెరిడోఫైటులు	ప్రయోజనాలు
రుమోహ్రా అడియంటిఫార్మిస్ (లెదర్ ఆఫ్ లీఫ్ పెర్న్)	కత్తిరించిన పుష్పముల అలంకరణాలు
మార్సిలియా	ఆహారము
అజోల్లా	జీవ ఎరువులు
డ్రయోప్టిరిస్ పిలిక్స్-మాస్	బద్దె పురుగు చికిత్సా
టీరిస్ విట్టారా	భూమి నుండి బార లోహములను తొలగించుట - బయోరెమిడియోసన్
టెరిడియం జాతులు	పత్రములు ఆకుపచ్చ అద్దకం ఉత్పత్తి
ఈక్విసెటం జాతులు	శిక్షణ కొఱకు కాండములను ఉపయోగింతురు.
సైలోటం, లైకోపోడియం,	అలంకరణ మొక్కలు
సెలాజినెల్లా, ఎంజియోప్టిరిస్	
మరాట్టియా	

2.5.3 ప్రసరణస్థంభ రకాలు (Types of Stele)

ప్రసరణ స్థంభ అనే పదం దారువు, పోషకకణజాలము, పరిచక్రము మరియు కొన్నిసార్లు దవ్వతో కూడిన దవ్వరేఖలతో కూడిన నాళికాకణజాలం యొక్క మధ్యస్తూపమును సూచిస్తుంది (పటము 2.7)



పటము 2.7: ప్రసరణస్థంభ రకాలు

రెండు రకాల ప్రసరణస్థంభములు ఉన్నాయి. అవి :
1. ప్రోటోస్టీల్ 2. సైపనోస్టీల్

1. ప్రోటోస్టీల్

ప్రోటోస్టీల్ లో పోషకకణజాలం దారువు చుట్టూ ఉంటుంది. ఈ రకంలో హాప్లోస్టీల్, ఆక్టినోస్టీల్, ప్లెక్టోస్టీల్ మరియు మిశ్రమస్టీల్ ఉన్నాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 44 15-03-2023 18:10:52

(i) హాప్లోస్టీల్ : పోషకకణజాలం చుట్టూ ఉన్న దారువును హాప్లోస్టీల్ అంటారు. ఉదాహరణ : సెలాజినెల్లా.

(ii) ఆక్టినోస్టీల్ : నక్షత్ర ఆకారంలో ఉన్నదారువు చుట్టూ పోషకకణజాలం ఉంటుంది, దీనిని యాక్టినోస్టీల్ అంటారు. ఉదాహరణ : *లైకోపోడియం సెరాటం.*

(iii) ప్లెక్టోస్టీల్ : దారువుప్లేట్లు పోషకకణజాలం ప్లేట్‌లతో ప్రత్యామ్నాయంగా ఉంటాయి. ఉదాహరణ : *లైకోపోడియం క్లావాటం.*

(iv) మిశ్రమ ప్రోటోస్టీల్ : దారువు సమూహాలు పోషకకణజాలంలో ఏకరీతిగా చెల్లాచెదురుగా ఉంటాయి. ఉదాహరణ : *లైకోపోడియం సెర్న్యూమ్.*

2. సైఫనోస్టీల్ :

సైఫనోస్టీల్‌లో దవ్వమధ్యలో ఉండి దారువు పోషకకణజాలంతో చుట్టబడి ఉంటుంది. ఇందులో ఎక్టోఫ్లోయిక్ సైఫనోస్టీల్, యాంఫిఫ్లోయిక్ సైఫనోస్టీల్, సోలెనోస్టీల్, యూస్టీల్, అటాక్టోస్టీల్ మరియు పాలీసైక్లిక్ స్టీల్ ఉన్నాయి.

(i) ఎక్టోఫ్లోయిక్ సైఫనోస్టీల్ : పోషకకణజాలం దారువు యొక్క బాహ్యం వైపు మాత్రమే పరిమితం చేయబడింది. దవ్వమధ్యలో ఉంది. ఉదాహరణ : *ఓస్మండా*

(ii) యాంఫఫ్లోయిక్ సైఫనోస్టీల్ : పోషకకణజాలం దారువు యొక్క రెండు వైపులా ఉంటుంది. దవ్వ మధ్యలో ఉంది. ఉదాహరణ : *మార్సిలియా.*

(iii) సోలెనోస్టీల్ : ఆకుల జాడల యొక్క మూలానికి సంబంధించిన స్థలం లేదా ప్రదేశాలలో ప్రసరణస్థంభం చిల్లులు కలిగి ఉంటుంది.

అ. ఎక్టోఫ్లోయిక్ సోలెనోస్టీల్ – దవ్వ మధ్యలో ఉంటుంది మరియు దారువు చుట్టూ పోషకకణజాలం ఉంటుంది. ఉదాహరణ : *ఓస్మండా*

ఆ. యాంఫిఫ్లోయిక్ సోలెనోస్టీల్ – దవ్వ మధ్యలో ఉంటుంది మరియు పోషకకణజాలం దారువుకు రెండు వైపులా ఉంటుంది. ఉదాహరణ : అడియాంటంపెడటం.

ఇ. డిక్టియోస్టీల్ – ప్రసరణస్థంభ అనేక నాళికాపుంజాలుగా విభజించబడింది మరియు ప్రతి ఒక్కటి మెరిస్టీల్ అని పిలువబడుతుంది. ఉదాహరణ : *అడియంటం క్యాపిలస్ – వెనెరిస్*

(iv) యూస్టీల్ – దవ్వ చుట్టూ ప్రసరణస్థంభం విభిన్నమైన అనుషంగిక నాళికాపుంజాలుగా విభజించబడింది. ఉదాహరణ : ద్విదళకాండం.

(v) అటాక్టోస్టీల్ – ప్రసరణస్థంభ విభిన్నమైన అనుషంగిక నాళికాపుంజాలుగా విభజించబడింది మరియు ఆదారకణజాలంలో చెల్లాచెదురుగా ఉంటుంది. ఉదాహరణ : ఏకదళ కాండం.

(vi) పాలీసైక్లిక్ స్టీల్ – నాళికాకణ జాలాలు రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కేంద్రీకృత స్థూపాల రూపంలో ఉంటాయి. ఉదాహరణ : *టెరిడియం.*

2.6 వివృత బీజాలు (Gymnosperms)

వివృత బీజాలను(నగ్నబీజాలను) ఉత్పత్తి చేయు మొక్కలు (Naked seed producing Plants)

మైఖేలే క్రిక్టన్ సైన్స్ ఫిక్షన్ అనే ఒక పుస్తకం స్టీవెన్ స్పీల్బర్గ్ ఇది (1993)లో జురాసిక్ పార్క్ అనే మొక్క చిత్రంగా మార్చబడింది. ఈ చిత్రంలో మీరు కీటకాలను పారదర్శకమైన అంబర్‌లో పొందుపరిచిన వాటిని గమనించి ఉండవచ్చు. అంబర్ అని పిలువబడే పారదర్శక పదార్థం అంతరించిపోయిన రూపాలను సంరక్షిస్తుంది. అంబర్ అంటే ఏమిటి? ఏ సమూహ మొక్కలు అంబర్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి? అంబర్ అనునది ఒక మొక్క స్రావం (Plant servation) సమర్థవంతమైన సంరక్షణకారి, అధోకరణం చెందినది మరియు కావున అంతరించిపోయిన జీవి అవశేషాలను సంరక్షించగలదు. అంబర్ పినిట్స్ సక్సినిఫెరా అనే ఒక వివృత బీజ మొక్క నుండి (Pinites succinifera) ఉత్పత్తి అవుతుంది.





ఈ అధ్యయంలో మనం వివరంగా విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేయు సమూహాలైన వివృతబీజాలు (Gymnosperm). గురించి చర్చిద్దాము.

జిమ్నోస్పెర్మ్ (గ్రీకు నందు జిమ్నోస్ = నగ్నంగా, స్పెర్మా = విత్తనం) నగ్న విత్తనం ఉత్పత్తి చేయు మొక్కలు. మీసోజాయిక్ శకంలోని జురాసిక్ మరియు క్రెటేషియస్ కాలములో ఇవి ఆదిక్యము కలిగియుండెను. ఈ మొక్కలు ప్రపంచము నందు ఉష్ణమండలం మరియు సమశీతోష్ణ ప్రాంతాల్లో వ్యాపించియున్నవి.

2.6.1 సాధారణ లక్షణాలు

- చాలా వరకు వివృత బీజాలు సతత హరిత, మాను వంటి వృక్షములు లేక పొదలు కొన్ని లియానాస్ (నీటం)

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 45 15-03-2023 18:10:53

- మొక్క దేహం సిద్దబీజదంగాను (sporophyte) మరియు వేరు, కాండము మరియు పత్రాలుగా విభజించబడియుండును.
- బాగా అభివృద్ధి చెందిన తల్లివేరు వ్యవస్థను కలిగిఉంటాయి. సైకస్ కొరల్లాయిడ్ వేర్లు నీలి ఆకుపచ్చ శైవలంతో సహజీవన సంబంధం కలిగి ఉంటుంది. పైనస్ వేర్ల యందు మైకోరైజా ఉండును.
- కాండము వాయుగతమైనది నిటారు, శాఖయుతమైనది లేదా శాఖ రహితమైనది (సైకస్) ఆకు యొక్క మచ్చలు కాండముపై ఉండును.
- కోనిపర్స్ నందు రెండు రకాల శాఖలు ఉండును అవి ఒకటి పరిమిత వృద్ధిశాఖలు (మరుగుజ్జు కాండము) మరియు అపరిమిత వృద్ధి శాఖలు (పొడవైన కాండము గలవి) కలిగినవి.
- పత్రాలు ద్విరూపకత, పత్రాలు మరియు పొలుసు ఆకులు ఉంటాయి. పత్రాలు పచ్చగా ఉండి కిరణజన్య సంయోగక్రియాయుతమైనవి మరియు పరిమిత వృద్ధి శాఖలపై పెరుగును. ఎడారి మొక్క (xerophytic) లక్షణాలను చూపును.
- దారువు నందు ట్రెకిడ్స్ ఉంటాయి, కాని నీటం మరియు ఎఫెడ్రాలో దారునాళాలు ఉండును.
- ద్వితీయాభివృద్ధి కలదు. దీని కలప మనోజైలిక్ (రంధ్రాయుత, మృదువైనది, ఎక్కువమృదు కణజాలము విస్త (Pycnoxylic) ద్రవ్యరేఖలు సైకస్) లేదా పైక్నోజైలిక్
- (ఇరుకైన సన్నని దవ్వరేఖలు – పైనస్) ఉండును. ఇవి విభిన్న సిద్దబీజదాలు ఈ మొక్కలు ద్విలింగాశ్రయం (ఫైనస్) లేదా ఏకలింగాశ్రయం (సైకస్)
- సూక్ష్మసిద్దబీజాశయం మరియు స్థూల సిద్దబీజాశయాలు సూక్ష్మసిద్దబీజాశయ పత్రములు మరియు స్థూల సిద్దబీజాశయ పత్రముల మీద ప్రత్యేకంగా ఉత్పత్తి యగును.
- పురుష మరియు స్త్రీ శంకువులను ఉత్పత్తి చేయును.
- అనియోఫిలస్ వాయు పరాగసంపర్కం (Anemophilous) జరుగుతుంది.
- ఫలదీకరణము (సిఫోనోగమస్) సనాళ సంయోగం మరియు పుప్పొడి నాళము (pollen tube) పురుష కేంద్రకమును బదలీ చేయుటలో సహాయపడుతుంది.
- బహుపిండత (Polyembryony) (అనేక పిండాలను కలిగినవి) కలదు. వివృత అండము విత్తనంగా అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఏకస్థితిక అంకుచ్ఛదము (endosperm) ఫలదీకరణానికి ముందు అభివృద్ధి చెందుతుంది.
- జీవిత చక్రం తరాల ఏకాంతరత చూపుతుంది. సిద్దబీజదం దశ ఆధిపత్యం మరియు సంయోగబీజద దశ అతి తక్కువగా నుండును. జిమ్నోస్పెర్మ్ల ఛాయచిత్రాలు కొన్ని పటము 2.8 లో ఇవ్వబడినవి.



అ) టాక్సస్ ఆ) జింక్గో

పటము 2.8: వివృత బీజాలు

స్పోర్న్ (Sporne) (1965) వివృతబీజాలను 3 తరుగతులు, 9 క్రమాలు మరియు 31 కుటుంబాలుగా వీటిలోని వర్గీకరించారు. తరుగతులు (i) సైకడాప్సిడా (ii) కొనిఫెరాప్సిడా (iii) నీటాప్సిడా

2.6.2 వివృత బీజదాలు ఆవృత బీజదాలతో పోల్చడం

వివృతబీజాలు ఆవృత బీజాలు క్రింది లక్షణాలలో సాదృశ్యంగా ఉంటాయి.

- వ్యవస్థీకృతమైన మొక్క దేహము కలిగి వేర్లు, కాండము మరియు పత్రాలుగా విబేదనాన్ని చూపుతుంది.
- ద్విదళ బీజదాలు వలే వివృత బీజాలలో విబాజ్యకణావళి ఉండును.
- నీటం నందు పుష్పాలు ఆవృత బీజాలలోని పురుష పుష్పాలను పోలివుండును. సంయుక్త బీజము సిద్దబీజద ప్రథమ కణాన్ని సూచిస్తుంది.
- అండము చుట్టు అండకవచములు ఆవరించి యుండును. ఇంటిగ్యుమెంట్ ఉంటుంది.
- రెండు మొక్కల సముహాలుఉ విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- పుప్పొడి నాళం పురుష కేంద్రకాన్ని బదలీ చేయడం రెండింటిలోను జరుగుతుంది.
- నిజమైన ప్రసరణ స్థంభం (eustele) కలిగినవి.

వివృతబీజాలు మరియు ఆవృతబీజాల మధ్యగల బేదాలు పట్టిక 2.4 నందు ఇవ్వబడినది.

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 46 15-03-2023 18:10:53

పట్టిక 2.4: వివృతబీజాలు మరియు ఆవృత బీజాలు మధ్యగల భేదాలు		
వరుస సంఖ్య	వివృతబీజాలు	ఆవృతబీజాలు
1.	నాళాలు లేవు (నీటేలిస్‌లో తప్ప)	నాళాలు కలవు
2.	పోషక కణజాలం నందు సహ కణాలు లేవు	సహ కణాలు కలవు
3.	అండాశయాలు నగ్నంగా ఉంటాయి.	అండాలను కప్పి అండాశయము ఉండును.
4.	వాయు పరాగ సంపర్కం మాత్రమే జరుగును.	కీటకాలు, గాలి, నీరు, జంతువులు మొదలైనవి, పరాగ సంపర్క కారకాలుగా వ్యవహరిస్తాయి.
5.	ద్వి ఫలదీకరణం జరగదు.	ద్వి ఫలదీకరణం కలదు.
6.	ఏకస్థితిక అంకురచ్ఛదము	త్వయస్థితిక అంకురచ్ఛదము
7.	ఫలాలు ఏర్పడుట ఉండదు.	ఫలము ఏర్పడుట ఉండును
8.	పుష్పములు ఉండవు	పుష్పములు ఉండును.

2.6.3 వివృత బీజాలు యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

పట్టిక 2.5: వివృతబీజాల ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత			
వరుస సంఖ్య	మొక్క	ఉత్పాదకము	ఉపయోగము
1.	*సైకస్ సర్పినాలిస్, సైకస్ రెవల్యుటా*	సాగో	పిండిపదార్థాలను ఆహారంగా ఉపయోగిస్తారు
2.	*ఫైనస్ జెరార్డ్డియాన*	వేయించిన విత్తనాలు	ఆహారంగా ఉపయోగిస్తారు
3.	*ఎబీస్ బాల్సామియా*	రెసిన్ (జిగురు) (కెనడా చాల్సమ్)	శాశ్వత స్లైడ్ తయారీనందు అతికించు మాధ్యమంగా ఉపయోగిస్తారు
4.	*పైనస్ ఇన్సులారిస్, పైనస్ రాక్స్‌బరీ*	రోసిన్, మరియు టర్పంటైన్	కాగితపు సైజింగ్ మరియు వార్నిష్‌లు
5.	*అరకేరియా (కోతి పజిల్) పక్సియా మరియు ఫిల్లో క్లాడస్*	టానిన్స్	బెరడు టానిన్లను ఇస్తుంది మరియు తోళ్ళ పరిశ్రమలో ఉపయోగిస్తారు.
6.	*టాక్సస్ బ్రెవిఫోలియా*	టాక్సోల్	క్యాన్సర్ చికిత్సకు ఔషదంగా ఉపయోగిస్తారు.
7.	*ఎఫిడ్రా జిరార్డియానా*	ఎఫిడ్రిన్	ఆస్మా, బ్రాంకిటైస్
8.	*ఫైనస్ రాక్స్‌బర్గీ*	బలియోరెసిన్	వార్నిష్, ప్రింటింగ్ ఇంక్ (సిరా) తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.
9.	*పైనస్ రాక్స్‌బర్గీ పక్సియా స్మిథియానా*	కొయ్య గుజ్జు	కాగితం తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు
10.	*సెడ్రస్ డియోడారా*	కలప	తలుపులు, పడవలు, రైల్వే స్లీపర్‌లను తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
11.	*సెడ్రస్ అట్లాంటికా*	నూనె	పరిమళ ద్రవ్యం తయారీలో ఉపయోగిస్తారు
12	*థుజా, కుప్రెసస్, అరకేరియా మరియు క్రిప్టోమేరియా*	పూర్తి మొక్క	అలంకార మొక్కలు / పుష్పాలంకరణ యందు ఉపయోగిస్తారు.

భారతదేశంలో పురావృక్షశాస్త్రం / శిలాజశాస్త్రం

జాతీయ కొయ్య శిలాజ ఉద్యానవనం తమిళనాడులోని విల్లుపురం జిల్లా, తిరువక్కరై గ్రామంలో ఉన్నది. ఈ ఉద్యానవనంలో శిలాజంగా మారిన కలప శిలాజాలు సుమారు 20 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితంలోనివి. ప్రజాతి రూపము (ఫామ్ జెనెరా) అను పదాన్ని శిలాజ మొక్కలకు పేరు పెట్టడానికి ఉపయోగిస్తారు. పూర్తి మొక్క శిలాజాలుగా లభించక బదులుగా అంతరించిపోయిన మొక్కల భాగాలను శకలాలుగా లభించుచున్నవి. శైవాలిక్ శిలాజ పార్క్ (Shiwalik fossil) హిమాచల ప్రదేశ్, మాండ్లా శిలాజ ఉద్యానవనం – మధ్యప్రదేశ్, రాజ్‌మహాల్ హిల్స్ – జార్ఖండ్, అరియలూర్ –

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 47 15-03-2023 18:10:53

తమిళనాడు వంటి కొన్ని శిలాజాలు గల గొప్ప సంపన్నమైన ప్రాంతాలగును.

వివిధ మొక్కల సమూహాలకు చెందిన ప్రతినిధులు కొన్ని క్రింద ఇవ్వబడినవి.

శైవల శిలాజము – *పాలియోపోరెల్లా, డియోర్పోసైఫోన్*

బ్రయోఫైట్స్ శిలాజము – *నైడిటా, హెపాటిసైట్స్ మస్సైట్స్*

టెరిడోఫైట్ శిలాజము – *కుక్సోనియా, రైనియా, బరగ్వాంథియా, కాలమెట్స్*

వివృత శిలాజము – *మెడుల్లోసా, లిపిడోకార్పాన్, విలియమ్ సోనియా, లిపిడోడెండ్రోన్*

ఆవృత శిలాజము – *ఆర్కియాంతస్, పుర్కులా.*

ప్రొఫెసర్ బిర్బల్ సాహ్ని (1891 – 1949):



భారతదేశ పురావృక్షశాస్త్ర పితామహుడు ఇతడు తూర్పు బీహార్‌కు చెందిన రాజ్‌మహల్ హిల్స్‌లోని శిలాజ మొక్కలను గురించి వివరించాడు. *పెంటాక్సిలాన్ సాహ్ని, నిపానియోక్సిలాన్* వంటి కొన్ని ప్రజాతి రూపాలు అతనిచే వివరించబడినవి. బీర్బల్ సాహ్ని ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఫాలియోబోటనీ లక్నోలో గలదు.

2.7 ఆవృతబీజ మొక్కలు (Angiosperms)



మునుపటి విభాగము నందు బీజాయుత లక్షణాలు కలిగిన వివృత బీజాల గురించి చర్చించడం జరిగింది. బీజాశయ మొక్కలందు అండములు ఒక రక్షణ కవచముతో కప్పబడియుండును దానిని అండాశయము అందురు. అటువంటి మొక్కలను ఆవృతబీజములందురు. ఇవి నేల మీద అధికముగా గల మొక్క సమూహాములగును మరియు భూగోళ జీవన విధానానికి అనుగుణంగా ఉంటాయి. ఈ సమూహానికి చెందిన మొక్కలు క్రటేషియస్ ప్రారంభ కాలంలో కనిపించినవి (140 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం) ప్రపంచ స్థాయిలో వృక్షసంపద నందు ఆధిపత్యం చూపింది. సిద్దబీజదం ఆధిపత్య దశ మరియు సంయోగ బీజద దశ అధికంగా సూక్ష్మీకరించబడినది.

2.7.1 ఆవృత బీజముల ముఖ్య లక్షణాలు

- ప్రసరణ కణజాలం (దారువు, పోషకకణజాలం) బాగా అభివృద్ధి చెందియుండును.
- శంఖువునకు (cone) బదులుగా పుష్పములు ఉత్పత్తి అగును.
- అండములు అండాశయములో మూయబడియుండును.
- పుప్పొడి నాళము ఫలదీకరణానికి సహాయపడుతుంది, కావున ఫలదీకరణమునకు నీరు అవసరం లేదు.
- ద్వి ఫలదీకరణము కలదు. ఆహారచ్ఛదం త్రయస్థితికంగా ఉండును.
- ఆవృతబీజాలను విస్తృతంగా రెండు తరగతులుగా వర్గీకరించబడినవి. అవి ద్విదళ బీజాలు మరియు ఏకదళ బీజాలు.

2.7.2 ద్విదళ బీజాలు మరియు ఏకదళ బీజాల యొక్క ముఖ్య లక్షణాలు

ద్విదళ బీజాలు బాహ్యస్వరూప లక్షణాలు (Dicotyledons Morphological features)

పత్రముల యందు జాలాకార ఈ నెల వ్యాపనం ఉంటుంది. విత్తనముల యందు రెండు బీజదళాలు (cotyledons) ఉండును. ప్రాథమిక ప్రథమమూలం తల్లివేరుగా (tap root) కొనసాగుతుంది. పుష్పాలు చతుర్భాగయుతం లేదా పంచభాగయుతం. ట్రైకోలేట్ (3 గాడులు) పుప్పొడి ఉండును.

అంతర్నిర్మాణ లక్షణాలు (Anatomical features)

- కాండములో ప్రసరణ స్తంభం ఒక వలయాకారంలో అమరియుండును.
- నాళికాపుంజములు వివృతమైనవి (open) విబాజ్య కణజాలము ఉండును.
- ద్వితీయ వృద్ధి కలదు.

ఏకదళ బీజాలు బాహ్యస్వరూప లక్షణాలు (Monocotyledons Morphological features)

పత్రముల యందు సమాంతర ఈ నెల వ్యాపనం ఉండును. విత్తనంలో ఏకబీజదళం (single cotyledon) ఉంటుంది. ప్రథమ మూలం కొనసాగదు మరియు పీచువేరును కలిగియుండును. త్రిభాగయుత పుష్పాలు. మోనోకాల్పేట్ (1గాడి) పుప్పొడి ఉండును.

అంతర్నిర్మాణ లక్షణాలు (Anatomical features)

- కాండములో నాళిక పుంజములు చెల్లాచెదురుగా ఉండును.
- నాళిక పుంజములు సంవృతమైనవి (closed) (విబాజ్యకణజాలం ఉండదు).
- ద్వితీయ వృద్ధి ఉండదు.

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 48 15-03-2023 18:10:53

ప్రస్తుతం యాంజియోస్పెర్మ్ ఫైలోజెని గ్రూప్ (APG) వర్గీకరణ వ్యవస్థ ద్విదళాలను మోనోఫైలేటిక్ (monophyletic) సమూహంగా గుర్తించలేదు. సాంప్రదాయకంగా ద్విదళబీజాలక్రింద వర్గీకరించబడిన మొక్కలు వివిధ విభాగాలుగా (clades) చెదరగొట్టబడి ప్రారంభ మాగ్నోలిడ్స్ మరియు యూడైకాట్స్‌గా (Eudicots) ఉన్నవి.

సారాంశం (Summary)

మొక్కల రాజ్యంలో శైవలాలు, బ్రయోఫైట్స్, టెరిడోఫైట్స్, వివృతబీజాలు మరియు ఆవృతబీజాలు కలిగియున్నవి.

మొక్కల యందు జీవిత చక్రం మూడు రకాలుగా ఉన్నది. 1. ఏకస్థితిక 2. ద్వియస్థితిక 3. ఏకద్వయ స్థితిక శైవలాలు స్వయపోషకాలు, హరితరేణువులు కలిగిన జీవులు, మొక్క దేహము వేరు, కాండము మరియు పత్రము వంటి నిర్మాణాలుగా విభేదనం చూపవు. విస్తృతమైన థాలస్ వ్యవస్థ శైవలాలలో కనిపిస్తుంది. ఇవి శాఖీయ పద్ధతి ముక్కలగుట దుంపలు (tuber) మరియు అకినేట్ నిర్మాణం ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొనును. గమన సిద్ధబీజాలు, స్వయం సిద్ధబీజాలు మరియు సుప్రసిద్ధబీజాలు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో ఉత్పత్తి చేయబడతాయి మరియు సమసంయోగము, అసమసంయోగము, మరియు అండసంయోగ ద్వారా లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుగును.

బ్రయోఫైట్స్ అనునవి సరళమైన నేల మొక్కలు వీటిని వృక్షరాజ్యంలో ఉభయచర మొక్కలందురు. నాళికా రహిత పుష్పించని మొక్కలు. మొక్క దేహము సంయోగబీజముగా ఉండును. సిద్ధబీజము సంయోగబీజముపై ఆధారపడి ఉంటుంది. దారువు, పోషకకణజాలము వంటి కణజాలము కలిగియుండదు. శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి ముక్కలగుట, అబ్బురపు మొగ్గలు మరియు జెమ్మె ద్వారా జరుగును. అండసంయోగబీజద లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఉండును. ఫలదీకరనమునకు నీరు అవసరమగును.

టెండోఫైట్‌లను నాళికాయుత పుష్పించని మొక్కలు అందురు. వీటి యొక్క దేహం సిద్ధబీజదముగా ఉండును. మరియు దీర్ఘకాలం ఉంటుంది. ఇది వేరు, కాండము మరియు పత్రములుగా విభేదనం చెందును ఇవి సమసిద్ధబీజయుతము (homosporous) లేదా బిన్నసిద్ధబీజయుతముగా ఉండును. సిద్ధబీజాశయ పత్రములో సిద్ధబీజాశయము ఉండును. వాటిలో సిద్ధబీజాలను కలిగియుండును. సిద్ధబీజాశయ పత్రాలు చేరి శంఖువు లేదా స్ట్రోబిలస్‌ను ఏర్పరచును. సిద్ధబీజములు ఏకస్థితిక, బహుకణయుతమైన గుండె ఆకారంలో (heart shaped) ఉన్న స్వతంత్ర సంయోగబీజదమైన ప్రధమాంకురమును ఏర్పరచును. అండసంయోగ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఉండును. ప్రత్యామ్నాయ జీవితచక్రాన్ని చూపుతుంది.

ప్రసరణస్తంభము (స్టీల్) అను పదం నాళికా కణజాలములో మధ్య స్థూపముగా దారువు పోషకకణజాలము, పరిచక్రము, అంత:చర్మము మరియు దవ్వను కలిగినది. ప్రసరణస్తంభము రెండు ప్రధాన రకాలుగా ఉన్నాయి అవి ప్రథమ ప్రసరణ స్తంభము (protostele) మరియు నాళాకార ప్రసరణస్తంభము (siphonostele).

వివృతబీజములు నగ్న విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేయు మొక్కలు యొక్క దేహము సిద్ధబీజదముగా ఉండును మరియు ఇది ఆదిపత్యదశ. సైకస్ నందు కోరల్లాయిడ్ వేర్లు ఉండును. ఫైనస్ వేర్ల యందు మైకోరైజల్ అనుబంధం కలిగి ఉండును. వీటిలో పొడవైన మరియు పొట్టి మరుగుజ్జు శాఖలను కలిగియుండును. కాండము ద్వితీయాభివృద్ధిని చూపుతుంది. సిద్ధబీజాలు శంకువులో (cones) ఉత్పత్తి అగును. పుప్పొడి నాళము ఫలదీకరణమునకు సహాయపడును. ఏకస్థితిక అంకురచ్ఛదం ఉండును. తరాల ఏకాంతరత ఉండును.

ఆవృతబీజములు ఏక్మువై పరిణితి చెందిన మొక్కల సమూహములు అండములు అండాశయముచే కప్పబడియుండును. విస్తృతమైన ఆకృతిని కలిగియుండును. వీటిలో వృక్షములు, పొదలు, గుల్మాలు, ఎగబ్రాకు మొక్కలు, లయేన్లు కలిగియుండును. ద్విఫలదీకరణము ఉండును. వీటి అంకురచ్ఛదం త్రయస్థితికము. వీటిని ద్విదళ బీజాలు మరియు ఏకదళ బీజాలుగా వర్గీకరించబడినవి.

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. ఏ మొక్క సమూహం నందు సంయోగబీజదము (gametophyte) ఆధిపత్యదశ కలిగినది
   అ) టెరిడోఫైట్స్
   ఆ) బ్రయోఫైట్స్
   ఇ) వివృత బీజములు
   ఈ) ఆవృతబీజములు



2. టెరిడోఫైట్స్‌లో సంయోగబీజద తరం నందు క్రింది వానిలో ఏది ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది.
   అ) ప్రోథాలస్ ఆ) థాలస్
   ఇ) శంఖువు ఈ) రైజోఫోర్

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 49 15-03-2023 18:10:53

3. ఆవృతబీజాలలో క్రోమోసోమ్ ఏకస్థితిక సంఖ్య 14, వాటిలోని అంకురచ్ఛదం నందు క్రోమోసోముల సంఖ్య
అ) 7 ఆ) 14 ఇ) 42 ఈ) 28
4. వివృతబీజాలలో అంకురచ్ఛదం ఏర్పడుతుంది.
అ) ఫలదీకరణ సమయంలో
ఆ) ఫలదీకరణ ముందు
ఇ) ఫలదీకరణ తరువాత
ఈ) పిండ అభివృద్ధితోపాటు
5. ఏకస్థితిక మరియు ద్వయస్థితిక జీవితచక్రములను బేధపరచుము.
6. ప్లెక్టోస్టీల్ అనగానేమి? ఉదాహరణనిమ్ము
7. పట్టీల ప్రథమ ప్రసరణ స్తంభం (Pycnoxylic) అను ఈ పదం నుండి మీరు ఏమి గ్రహించారు?
8. వివృతబీజాలు మరియు ఆవృతబీజాలు పంచుకొన్న రెండు లక్షణాలను పేర్కొనండి?
9. శైవలములందు హరితరేణువుల ఆకారము ప్రత్యేతకమైనది అనుకొంటున్నారా? మీ యొక్క సమాధానంను న్యాయపరచుము?
10. మీరు క్రింది వాక్యమును అంగీకరిస్తున్నారా? "బ్రయోపైట్లలో ఫలదీకరణానికి నీరు అవసరము" మీ జవాబును న్యాయపరచుము.



ICT కార్నర్

మొక్కల వివిధ రూపాలు

ఒకే లాగ అన్ని **మొక్కలు** ఉన్నాయా?

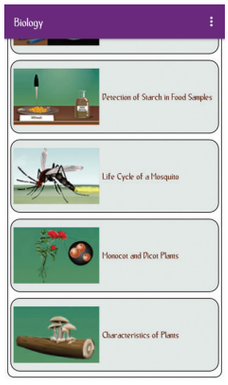


సోపానములు

- QR కోడ్‌ను స్కాన్& చేయాడానికి లేదా గూగుల్ ప్లేస్టోర్‌కు వెళ్ళండి.
- ఆన్‌లైన్ ల్యాబ్స్ అని టైప్‌చేసి ఇన్‌స్టాల్ చేయండి.
- జీవశాస్త్రం ఎన్నుకోండి మరియు మొక్కల లక్షణాలను అందు ఎన్నిక చేయండి.
- థీరిని క్లిక్ చేసి మొక్కల ప్రాథమిక లక్షణాలను తెలుసుకోండి.
- మీరంతట మీరు మైల్ ఐడిని పాస్‌వర్డ్ సృష్టించుకొని ఆన్‌లైన్ ల్యాబ్స్‌కుఉ సమాంతరంగా అందుబాటులోనికి చేరండి.

కృత్యము:

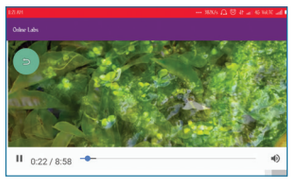
- వీడియోలను ఎన్నుకొని మొక్కల వివిధ రూపాలను మీ పరిశీలనలను రికార్డు చేయండి.



సోపానము 1



సోపానము 2



సోపానము 3



సోపానము 4

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

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

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_2_Telugu_Medium.indd 50 15-03-2023 18:10:55

అధ్యాయము
3

యూనిట్ II: వృక్ష స్వరూపశాస్త్రము మరియు ఆవృతబీజాల వర్గీకరణము
(Plant Morphology and Taxonomy of Angiosperm)

శాఖీయ స్వరూపశాస్త్రము
(Vegetative Morphology)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,
- పుష్పించు మొక్కల భాగమును గుర్తించుట.
- శాఖీయ స్వరూప శాస్త్రము మరియు ప్రత్యుత్పత్తి స్వరూప శాస్త్రమును భేదపరుచుట.
- వివిధ రకాలైన వేరు వ్యవస్థలు మరియు వాటి రూపాంతరాలను పోల్చుట.
- కాండ రూపాంతరము మరియు వాటి విధులను అర్థం చేసుకోవడం.
- పత్ర నిర్మాణం మరియు వాటి విధులను వివరించడం.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

3.1 ఆకృతి
3.2 ఆవాసము
3.3 జీవిత కాలము
3.4 పుష్పించు మొక్కల భాగాలు
3.5 వేరు వ్యవస్థ
3.6 కాండ వ్యవస్థ
3.7 పత్రం

ఒక జీవి యొక్క వివిధ బాహ్య లక్షణాల అధ్యయనాన్ని స్వరూప శాస్త్రము అంటారు. మొక్కల స్వరూప శాస్త్రమును బాహ్య స్వరూప శాస్త్రము అని కూడా పిలుస్తారు. ఇది మొక్కల ఆకారం, పరిమాణం, నిర్మాణం మరియు వాటి భాగాలను (వేర్లు, కాండము, పత్రములు, పుష్పాలు, ఫలాలు మరియు విత్తనాలు) గురించి తెలియజేస్తాయి. స్వరూప శాస్త్ర అధ్యయనం వర్గీకరణం నందు ముఖ్యమైనది. బాహ్య లక్షణాలు పంటల ఉత్పాదకతను నిర్ణయించడంలో ముఖ్యమైనది. స్వరూప లక్షణాలు సజీవుల మరియు శిలాజ మొక్కల నిర్దిష్ట ఆవాసాలను సూచిస్తాయి. అంతరిక్షంలో విస్తరణ మరియు శిలాజ మొక్కల కాలమును పరస్పరం అనుసంధానించడానికి సహాయపడతాయి. స్వరూప లక్షణాలు వర్గవికాసానికి (phylogeny) తోడ్పడతాయి.

మొక్కల స్వరూపశాస్త్రాన్ని రెండు విస్తృత వర్గాల క్రింద అధ్యయనం చేయవచ్చు

అ) శాఖీయ స్వరూప శాస్త్రం – ఇది ప్రకాండవ్యవస్థ మరియు, వేరును కలిగి ఉండును.

ఆ) ప్రత్యుత్పత్తి స్వరూపశాస్త్రం – ఇందులో పుష్పాలు / పుష్పవిన్యాసాలు, ఫలములు మరియు విత్తనాలతో కూడుకున్నది.

అ) శాఖీయ స్వరూపశాస్త్రం (Vegetative morphology):

శాఖీయ స్వరూపశాస్త్రం అనునది మొక్క యొక్క ఆకారం, పరిమాణము, నిర్మాణం మరియు వాటి భాగాలైన వేర్లు, కాండము, పత్రాలు గురించి తెలియజేస్తుంది. శాఖీయ స్వరూపాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ఈ క్రింది ముఖ్యమైన భాగాలను అధ్యయనం చేయుట అవసరం 1. ఆకృతి, 2. ఆవాసము, 3. జీవిత కాలం.

3.1 ఆకృతి (Habit)

ఒక మొక్క యొక్క సాధారణ రూపాన్ని ఆకారముతో సూచిస్తారు. ఆకారాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని మొక్కలను గుల్మాలు, పొదలు, ప్రాకునవి మరియు వృక్షాలుగా వర్గీకరించారు.

I. గుల్మాలు (Herbs)

గుల్మాలు మృదువైన కాండమును కలిగినవి,తక్కువ చేవ కలిగిన లేదా చేవలేని మొక్కలు. అగును ఉదాహరణ: ఫిల్లాంథస్ అమారస్, క్లియోమ్ విస్కోసా. వీటి జీవితకాలాన్ని వీటిని **ఏకవార్షికాలు** (annuals), **ద్వివార్షికాలు** (biennials) మరియు **బహువార్షికాలు** (perennials)గా వర్గీకరించిరి. బహువార్షిక గుల్మాలు, లశునం, కందం, కొమ్ము లేదా దుంపలు వంటి భూగర్భ కాండమును కలిగిన వాటిని **భూగర్భ కాండం గల మొక్కలు** (geophytes) అని పిలుస్తారు. ఉదాహరణ: ఏల్లియం సీపా

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 51 15-03-2023 18:14:00

II. పొదలు (Shrubs)

పొదలు అనునది బహు వార్షికమైన చేవ మొక్క. ఇది భూస్థాయి నుండి ఉత్పన్నమైన అనేక ప్రధాన కాండాలు కలిగినవి. ఉదాహరణ: *హైబిస్కస్ రోసా – సైనెన్సిస్* (బూటు ఆకార పుష్పము)

III. ఎగబ్రాకు మొక్కలు (వైన్) (Climbers-Vine)

సాధారణంగా సాగదీయబడిన బలహీన కాండాలు ఎగబ్రాకడానికి తోడ్పడే పరికరాల సహాయంతో ఎగబ్రాకుతుంది. వీటిని **ఎగబ్రాకు మొక్కలు** అంటారు. ఇవి ఏక వార్షికాలు లేదా బహువార్షికాలు, గుల్మకాండం లేదా కలపను కలిగినది.

లయేనా (Liana) ఒక బహు వార్షిక దృఢమైన తీగ కొన్ని ఉష్ణమండల అడవుల్లో చెట్లపై పందిరిపొరలో లయేనాలు ప్రధాన భాగాలుగా ఉంటాయి. ఉదాహరణ: వెంటిలాగో, ఎంటడా, బోగన్‌విల్లియ

IV. వృక్షాలు (Trees)

వృక్షాలు ఒక దృఢమైన, ఎత్తైన, బహువార్షిక కలప మొక్క. ఇది ఒక ప్రధాన కాండం **బోదె** (trunk) మరియు అనేక పార్శ్వ శాఖలను కలిగియుండును. ఉదాహరణ: మామిడి, సపోటా, పనస, అత్తి, టేకు. బోదెనందు శాఖలు లేకుండిన దానిని **మాను** (Caudex) అందురు. ఉదాహరణ : పామిరా, కొబ్బరి

3.2 ఆవాసాలు (habitat)

మొక్కలు పెరిగే స్థానాలను ఆధారంగా చేసుకొని ఆవాసాలను రెండు ప్రధాన వర్గాలుగా విభజించబడినది.
1. భౌమ ఆవాసం 2. జల ఆవాసం

I. భౌమ ఆవాసం (Terrestrial)

నేలమీద పెరిగే మొక్కలను **భౌమ ఆవాసం** అంటారు.

II. జల ఆవాసం (Aquatic)

నీటిలో పెరిగే మొక్కలను **జల ఆవాసం** అంటారు లేదా **నీటి మొక్కలు** అంటారు.

3.3 జీవిత కాలం (Life Span)

మొక్కల జీవిత కాలం ఆధారంగా వీటిని మూడు రకాలుగా విభజించిరి. ఏకవార్షికాలు, ద్వివార్షికాలు మరియు బహువార్షికాలు.

I. ఏక వార్షికాలు (Annuals)

ఒక మొక్క తన జీవిత చక్రాన్ని ఒకే ఋతువులో (growing season) పూర్తిచేస్తుంది. ఉదాహరణ: మొక్కజొన్న, నీటి పుచ్చకాయ, సూర్యకాంతి వేరుశెనగ, వరి.

II. ద్వివార్షికాలు (Biennials)

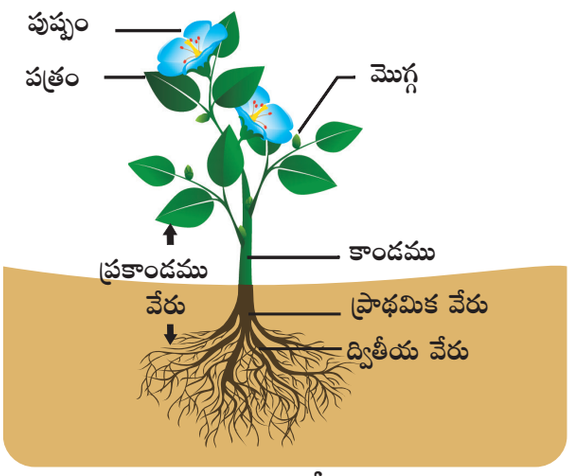
మొక్క తన జీవిత చక్రాన్ని రెండు ఋతువులలో పూర్తి చేసుకొంటుంది. మొదటి ఋతువు నందు శాఖీయంగా వృద్ధిచెందుట మరియు రెండవ ఋతువు నందు పుష్పించి ఫలాలను ఇస్తుంది. ఉదాహరణ: ఎర్రగడ్డ, లెట్యూస్, ఫెన్నల్ క్యారెట్, ముల్లంగి, క్యాబేజ్.

III. బహు వార్షికాలు (Perennials)

తన జీవితకాలంలో మొక్కలు అనేక సంవత్సరాల పాటు పెరిగి పుష్పాలు మరియు ఫలాలను అనేక ఋతువుల నందు ఇస్తుంది. ప్రతి సంవత్సరం ఫలాలను ఇచ్చేవాటిని **పాలికార్పిక్ బహువార్షికాలు** అందురు. ఉదాహరణ: మామిడి, సపోటా. కొన్ని మొక్కలు పుష్పాలు మరియు ఫలాలను ఒక్కసారి మాత్రమే ఉత్పత్తి చేస్తాయి మరియు చాలా సంవత్సరాల వృక్ష సంపద పెరిగిన తరువాత చనిపోతాయి. ఈ మొక్కలను **మోనోకార్పిక్ బహువార్షికాలు** అందురు. ఉదాహరణ: *బాంబూసా, కొరిఫా, అగేవ్, మ్యూసా.*

3.4 పుష్పించే మొక్క భాగాలు

పుష్పించే మొక్కలను **ఆవృత బీజాలు** లేదా **మాగ్నోలియోఫైటా** అంటారు. ఇవి సిద్ధ బీజదములు, ఇవి ఒక అక్షాన్ని కలిగి **భూగర్భ వేరు వ్యవస్థను** మరియు వాయుగతమైన **ప్రకాండ వ్యవస్థను** ఏర్పరుచును. ప్రకాండ వ్యవస్థ, నందు కాండము, శాఖలు మరియు పత్రాలను కలిగియుండును. వేరు వ్యవస్థ నందు వేరు మరియు వాటి పార్శ్వశాఖలు ఉండును.



పటము 3.1: పుష్పించే మొక్క భాగాలు

3.5 వేరు వ్యవస్థ (Root System)

వేరు ఆకుపచ్చగా లేనటువంటిది, స్తూపాకార అవరోహన అక్షాన్ని కలిగి సాధారణంగా మృత్తిక నందు పెరుగును. (గురుత్వానువర్తనానికి అనుకూలంగాను)

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 52 15-03-2023 18:14:00

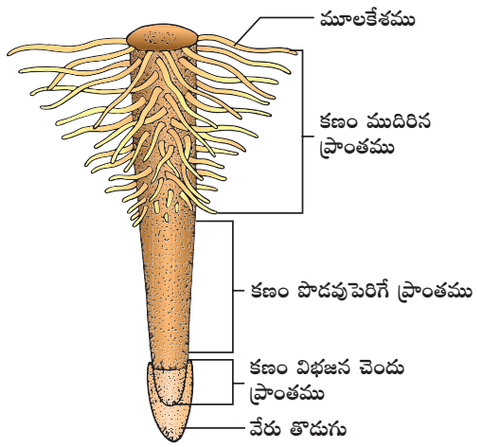
విత్తనమును నేలలో వేసినపుడు, ప్రథమ మూలం (radicle) నుండి వెలుపలికి వచ్చు మొదటి నిర్మాణము అగును. నీటిని పోషకాలను శోషించడం మరియు మొక్క పాతుకుపోవుట వేరు యొక్కవిధులగును.

I. వేరు లక్షణాలు (Characteristic features)

- వేరు యొక్క అక్షము అవరోహన క్రమంలో పెరుగు భాగము.
- వేరు ఆకుపచ్చగా లేనటువంటి భాగము మరియు పత్రహరితము లేనిది.
- వీటికి కణుపులు (nodes), కణుపు మధ్యమాలు, మొగ్గలు (గెనిసిగడ్డ మినహాయింపు మరియు రూటేసి మొక్కలు, వేర్లు నందుండు మొగ్గలు శాఖీయ వ్యాప్తికి దోహదపడతాయి) ఉండదు.
- వీటికి మూలకేశాలు ఉండును. (మృత్తిక నుండి నీటిని, ఖనిజాలను శోషిండానికి)
- ఇది సహజంగా ధనాత్మక గురుత్వాను వర్తనంగాను (positively geotropic) మరియు ఋణాత్మక కాంతి అనువర్తనముగా (negatively phototropic) ఉండును.

II. వేరులోని ప్రాంతములు (Regions of root)

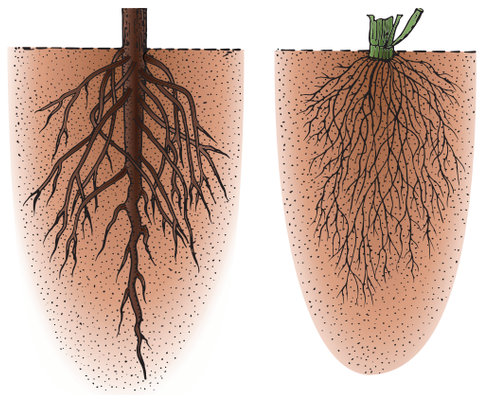
మృదుకణాల చేత ఆవరించబడిన డోమ్ ఆకారపు కొనభాగాన్ని **వేరు తొడుగు** (root cap) అంటారు. ఇది కొనలోని విభాజ్యక కణాలకు (meristematic cells) రక్షణ ఇస్తుంది. పాండనస్ నందు ఎక్కువగా వేరుతొడుగులను కలిగి ఉండును. నీటి మొక్కలైన పిస్టియా మరియు ఐకార్నియా నందు వేరుతొడుగుకు బదులు వేరుఒరలు (root pocket) కలిగియుండును. వేరు తొడుగుకు కొన్ని మిల్లీమీటర్లు పై భాగం నందు విభాజ్య కణజాలపు చర్యల ఆధారంగా క్రింది మూడు ప్రత్యేకించబడిన ప్రాంతాలుగా వర్గీకరించబడినది.



పటము 3.2: వేరులోని ప్రాంతములు

1. విభజన జరిగే ప్రాంతము (Meristematic Zone) 2. పొడవు పెరిగే ప్రాంతము (Zone of Elongation) 3. పక్వము చెందు ప్రాంతము (Zone of Maturation).

3.5.1 వేరు వ్యవస్థ రకాలు (Types of root system)



తల్లివేరు వ్యవస్థ పీచువేరు వ్యవస్థ

పటము 3.3: వేరు వ్యవస్థ రకాలు

I. తల్లివేరు వ్యవస్థ (Tap root system)

ప్రథమ మూలము (radicle) నుండి ప్రత్యక్షంగా పెరిగి ప్రాథమిక వేరును ఏర్పరుచును. ద్విదళ బీజాలలో ప్రాథమిక వేరు కొనసాగి నిరంతరం పెరిగి మొక్క ప్రధానమైన వేరును ఏర్పరిస్తే దానిని **తల్లివేరు** అందురు. తల్లి వేరు పార్శ్వవేర్లను ఏర్పరచి మరిన్ని సూక్ష్మశాఖలను ఏర్పరుస్తుంది. పార్శ్వవేర్లతో పాటు శాఖలతో కూడిన వాటిని **ద్వితీయ వేర్లు** అందురు.

II. అబ్బురపువేరు వ్యవస్థ (Adventitious root system)

వేరు ప్రథమ మూలము నుండి కాకుండ మొక్క ఇతర భాగాల నుండి వేర్లు అభివృద్ధి చెందిన వాటిని **అబ్బురపువేరు** అందురు. ఇది కాండపు ఆధారము లేక కణుపులు లేదా కణుపు మధ్యమాలు నుండి ఏర్పడతాయి. ఉదాహరణ: మోన్‌స్టెరా *డెలిసియోసా*, పైపర్ *నైగ్రమ్*, ఏకదళ బీజాలలో ప్రాథమిక వేర్లు తక్కువ కాలం నివసించును అనేక పార్శ్వవేర్లు మొక్క వివిధ భాగాల నుండి ఉద్భవించును. ఇట్టి సమానమైన పరిమాణంలో గుత్తిగా ధారపు పోగుల వంటి వేర్లను **పీచువేరు వ్యవస్థ** అందురు. సాధారణంగా ఇవి గడ్డి నందుండును. ఉదాహరణ: *ఒరైజా సెటైవా*, *ఎల్యూసిన్ కొరకానా*.

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 53 15-03-2023 18:14:01

పట్టిక 3.1 వేరు మండలాలు			
లక్షణాలు	1. విభాజ్యపు ప్రాంతము (కణ విభజన చెందు ప్రాంతము)	2. పొడవు పెరిగే ప్రాంతము	3. పక్వము చెందు ప్రాంతము
స్థానము	వేరు తొడుగుకు కొంత పై భాగం నందుండును.	విభాజ్యక ప్రాంతపు కొంత పై భాగం నందుండును.	సాగదీయబడు ప్రాంతమునకు పై భాగమున ఉండును.
కణ రకాలు	విభాజ్యక కణాలు చురుకుగా విభజన చెంది నిరంతరం సంఖ్యను వృద్ధిపరుచును.	పొడవు పెరిగే కణాలు	పరిపక్వ విబేదనము చెందిన కణాలు.
విధులు	ఇది వేరు అగ్రభాగం పెరగడానికి ముఖ్యమైనది.	కణము పొడవుగా పెరగడం ద్వారా వేరు సాగదీయబడుతుంది.	కణము వివిధ రకాల కణజాలంగా వేరుచేయబడుతుంది. ఉదా :- బాహ్య చర్మము, వల్కలం మరియు నాళికాపుంజము. ఇది మూలకేశాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది నీటిని ఖనిజ లవణాల్ని మృత్తిక నుండి శోషిస్తుంది.

3.5.2 వేరు విధులు (Functions of root)

వేరు రెండు రకాలైన విధులను నిర్వర్తిస్తుంది. అవి ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ విధులు

ప్రాథమిక విధులు (Primary function)

1. మృత్తిక నుండి నీరు మరియు ఖనిజ లవణాలను శోషించును.
2. మృత్తిక నందు దృఢంగా మొక్క పాతుకునేలా చేస్తుంది.

ద్వితీయ విధులు (Secondary function)

కొన్ని మొక్కలు నందు వేర్లు అధనంగా విధులను నిర్వహిస్తుంది. వీటిని ద్వితీయ విధులు అని అందురు. అదనంగా పనులు నిర్వహించుటకు వేర్లు నిర్మాణము నందు రూపాంతరము చెంది యుండును.

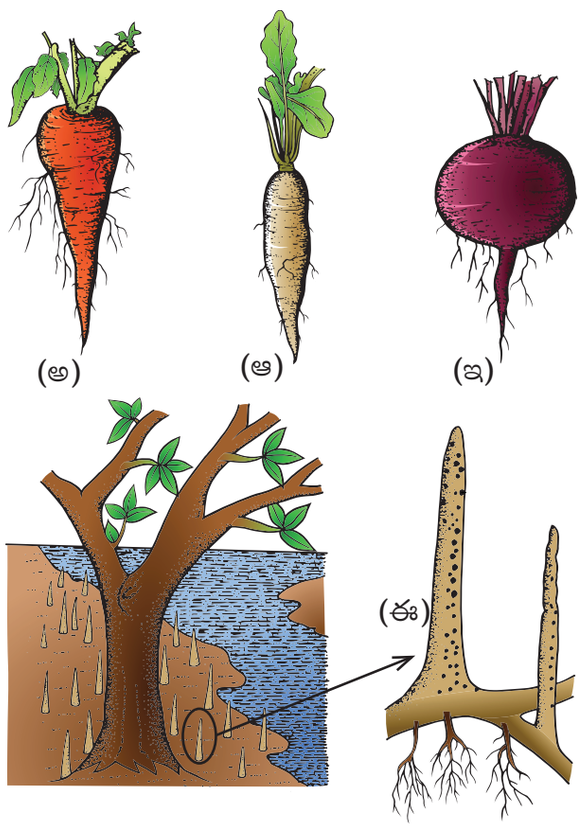
3.5.3 వేరు రూపాంతరాలు (Modifications of root)

I. తల్లి వేరు రూపాంతరము

అ. నిల్వ చేసే వేర్లు (Storage roots)

1. శంఖాకారపు వేరు (Conical Root)

ఇవి శంఖువు ఆకారంలో ఉండి, పై చివరిలో వెడల్పుగా నుండి క్రమంగా క్రింది చివర మొనదేలి ఉండును ఉదాహరణ: *డాకస్ కరోటా*



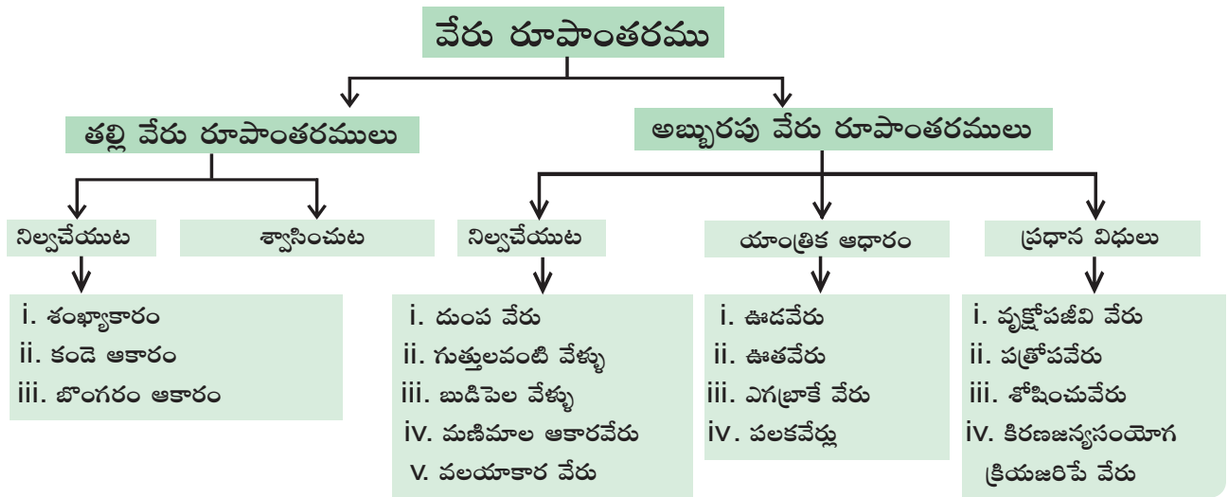
పటము 3.4: తల్లి వేరు రూపాంతరము

(అ) డాకస్ కరోట (ఆ) రెఫానస్ సటైవస్
(ఇ) బీటా వల్గారిస్ (ఈ) అవిసీనియా నెమటోఫోర్లు

2. కండె ఆకృతి గల వేరు (Fusiform Root)

ఈ వేర్లు మధ్యభాగము నందు ఉబ్బుగా నుండి, రెండు చివర్లు నందు వాలుగా తగ్గినట్లు ఉండును. ఉదాహరణ: రెఫానస్ సైటైవస్

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 54 15-03-2023 18:14:02



3. బొంగరపు ఆకారము (Napiform Root)

అగ్ర భాగము (apex) వెడల్పుగా ఉండి, ఉన్నట్లుండి క్రింది చివరి భాగం తోకలాగ మారుతుంది. ఉదాహరణ: *బీటా వల్గారిస్.*

ఆ. శ్వాసించు వేర్లు (Breathing root)

కొన్ని మాంగ్రూవ్ మొక్కలైన అవిసీనియా, రైజోఫోరా, బృగూరియా లాంటి మొక్కలలో ప్రత్యేకమైన వేర్లు (ఋణాత్మక గురుత్వాను వర్తనంగాను) ఏర్పరచును. ఆ ప్రాంతం నీటితో సంతృప్తం చెందినవి మరియు తక్కువ గాలిని కలిగినవి. కావున ఈ వేర్లు శ్వాసించుటకు తోడ్పడతాయి. అధిక సంఖ్యలో శ్వాసించు రంధ్రాలు నెమటోఫోర్స్ (pneumatophores) నందుండును. ఇవి వాయుమార్పిడికి ఉపయోగపడును.

II. పీచు వేరు రూపాంతరము (Adventitious root modification)

అ. నిల్వచేసే వేర్లు (Storage roots)

1. దుంప వేరు (Tuberous root)

ఈ వేర్లు ఉబ్బుతుంది, కాని ఖచ్చితమైన ఆకారం ఉండదు. దుంపవేర్లు ఒంటరిగా ఏర్పడుతాయి, మరియు గుత్తులుగా వేర్లును ఏర్పరచవు. ఉదాహరణ: *ఐపోమియా బటాటాస్*

2. గుత్తి వేరు (Fasciculated root)

కాండము ఆధారము నుండి ఈ వేర్లు గుత్తులుగా ఏర్పడును. ఉదాహరణము: *డాలియా, ఆస్పరాగస్*

3. కణుపుల వేరు (Nodulose root)

ఈ రకపు వేర్లులో కొనలు నందు ఉబ్బినట్లు ఉండును. ఉదాహరణ: *మారాంట* (Arrow root), (మాంగో, జింజర్) *కుర్కుమా లాంగ* (పసుపు)

4. మణిమాల ఆకార వేరు (Moniliform or Beaded root)

ఈ వేర్లు తరుచుగా విరామాల నందు ఉబ్బి వాటికి పూసల రూపాన్ని ఇస్తాయి. ఉదాహరణ : *విటిస్ పోర్చులాక, మొముర్డిక*

5. వలయాకారపు వేరు (Annulated root)

ఈ వేర్లు క్రమమైన విరామాల నందు వరుసగా గుండ్రంగా ఉపరితలం నందు ఉబ్బుతుంది. ఉదాహరణ: *సైకోట్రియా* (Ipecac)

ఆ. యాంత్రిక ఆధారం (Mechanical support)

1. ఊడ (స్తంబం) వేరు (Prop (Pillar) root)

ఈ వేర్లు పార్శ్వ శాఖల నుంచి నిటారుగా మృత్తికలోనికి పోవును. ఉదాహరణ: *ఫైకస్ బెంగాలెన్సిస్* (మర్రిచెట్టు), ఇండియన్ రబ్బరు వృక్షము.

2. ఊత (బ్రేస్) వేరు (Stilt (Brace) root)

ఈ వేర్లు ప్రధాన కాండము క్రింది కణుపుల నుంచి ఏటవాలుగా పెరుగుతాయి. ఇవి యాంత్రిక ఆధారాన్ని ఇస్తాయి. ఉదాహరణ: *సకారమ్ అఫిసినేరమ్, జియా మేస్, పాండనస్ మరియు రైజోఫోరా*

3. ఎగబ్రాకు వేర్లు (Climbing (clinging) roots)

ఈ వేర్లు కాండపు కణుపుల నుంచి పెరుగుతాయి. ఇవి ఆధారానికి అంటుకొని ఎగబ్రాకడానికి సహకరిస్తాయి. ఆధారం నందు పట్టుకోసం జిగురును స్రవించి గాలిలో ఆరిపోయి వేర్లు అంటుకోవడానికి సహకరిస్తుంది. ఉదాహరణ: ఎపిప్రెమ్‌నమ్ పిన్నేటమ్ – *ఫైపర్ బీటిల్.*

4. పలక వేర్లు (Buttress root)

కొన్ని వృక్షాలలో కాండము ఆధారము చుట్టూ విశాలమైన పలకవలె ఏటవాలుగా వేర్లు క్రింది వైపునకు

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 55 15-03-2023 18:14:02

పెరిగి మొక్కకు ఆధారాన్ని ఇస్తుంది. ఇవి ఎక్కువగా వర్షారణ్య వృక్షాలలో ఇటువంటి అనుకూలతను చూపిస్తాయి. ఉదాహరణ: *బాంబాక్స్ సీబా* (ఎరుపు పట్టు ప్రత్తి వృక్షం) *సీబా పెంటాండ్ర*, (తెలుపు పట్టు ప్రత్తి వృక్షం), *డిలోనిక్స్ రీజియా*, *టెరిగోట అలాట.*

ఇ. కీలక విధులు (Vital functions)

1. వృక్షోపజీవ లేదా వెలామెన్ వేరు (Epiphytic or velamen root)

కొన్ని వృక్షోపజీవ ఆర్కిడ్స్ నందు ప్రత్యేకమైన వాయుగత వేర్లు ఏర్పరచును. ఇవి గాలిలో స్వేచ్ఛగా వ్రేలాడును. వీటి వేర్లు ప్రత్యేకమైన స్పంజి కణజాలము **వెలామెన్** చేత అభివృద్ధి పరచబడినది. ఇవి పరిసర ప్రాంతాలలో ఉన్న గాలిలోని తేమను గ్రహించడానికి సహాయపడును. ఉదాహరణ: *వాండా, డెండ్రోబియం*

2. ఆకు వేరు లేదా ప్రత్యుత్పత్తి వేరు (Foliar root (or) Reproductive root)

కొత్తమొక్క ఏర్పడటానికి కొన్ని పత్రాలు ఈనెలు లేదా పత్ర దళం నుండి వేర్లు ఉత్పత్తి చెందుతాయి. ఉదాహరణము: *బ్రయోఫిల్లం, బిగోనియ.*

3. పీల్చడం లేదా హాస్టోరియల్ వేర్లు (Sucking or Haustorial roots)

పరాన్న జీవ మొక్కల నందు ఈ రకపు వేర్లు ఉండును. పరాన్నజీవులు వృద్ధిచేయు అబ్బురపు వేర్లు అతిథేయి కాండములోని కణజాలమునకు చొచ్చుకొని వెళ్ళి పోషక పదార్థాల్ని పీల్చుకొనును. ఉదాహరణ: *కస్కుటా కాసిథా, ఓరబాంకి విస్కమ్ డెండ్రోథ్రో.*

4. కిరణజన్య సంయోగక్రియ లేదా స్వాంగీకరణ వేర్లు (Photosynthetic or assimilatory roots)

కొన్ని ఎగబ్రాకు లేదా వృక్షోప జీవి మొక్కల (epiphytic plants) వేర్ల నందు పత్రహరితాన్ని అభివృద్ధి చేసి ఆకుపచ్చగా మారుస్తాయి. ఇవి కిరణజన్యసంయోగక్రియలో తోడ్పడును. ఉదాహరణ: *టినోస్పోరా, ట్రాపానాటాన్స్, టీనియోఫిల్లమ్.*

3.6 ప్రకాండ వ్యవస్థ (Shoot system)

మొలకెత్తు విత్తనం పెరిగి పిండం నుండి బీజదళాలను ఏర్పరచి కాండాన్ని ఏర్పరుచును. ఊర్ధ్వ బీజదళం పెరిగి అక్షమును (కాండాన్ని), దాని కొన యందు పత్రాలను ఏర్పరచును. ఇది **అగ్రవిభాజ్య కణజాలము** అనిపిలువబడే కాండం యొక్క క్రియాశీలంగా విభజన జరిగే కణాలను కలిగిఉంటుంది. మరింత కణ విభజన మరియు పెరుగుదల ఫలితంగా కణాల గుంపు ఏర్పడుతుంది. దీనిని **పత్ర ప్రైమార్డియం** అందురు. పత్రము ఏర్పడు భాగాన్ని కణుపు (node) అందురు. రెండు కణుపుల మధ్య భాగాన్ని కణుపు మధ్యమం (internode) అందురు.



ఇపోమియా బటాటస్ *డాలియా* *మరాంట* *సైకాట్రియ*

పటము 3.5: పీచు వేళ్ళ నందు ఆహారాన్ని నిల్వచేయు రూపాంతరాలు



ఫైకస్ బెంగాలిన్సిస్ *సక్కారం అఫిసినేరమ్* *ఎఫిప్రిమినమ్ పిన్నేటమ్* *బొంబాక్స్*

పటము 3.6: అబ్బురపు వేర్ల నంలో యాంత్రిక ఆధారాన్నిచ్చు రూపాంతరాలు

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 56 15-03-2023 18:14:05

I. కాండపు ముఖ్యలక్షణాలు

1. కాండము వాయుగతమైనది, ఆకు పచ్చని, కిరణజన్యసంయోగపరమైనది, కణుపు, కణుపు మధ్యమం కలిగినవి.
2. కాంతి అనువర్తనానికి అనుకూలంగా, గురుత్వానువర్తనానికి వ్యతిరేకంగా ఉండును.
3. కణుపులు, కణుపు మధ్యమాలు కలిగి ఉంటాయి.
4. కాండము నందు శాఖీయ మొగ్గలు మొక్క శాఖీయ అభివృద్ధిని కలిగియుండును మరియు పుష్పపు మొగ్గలు (floral buds) ప్రత్యుత్పత్తికి, అగ్రపు మొగ్గతో అంతమగును.
5. పచ్చగా నుండు లేత కాండము కిరణజన్య సంయోగక్రియను జరుపుకొనును.
6. ప్రత్యుత్పత్తి సమయంలో కాండము పుష్పములు మరియు ఫలములు కలిగియుండును.
7. బహిర్జనితాలుగా శాఖలు ఏర్పడును.
8. కొన్ని కాండములు బహుకణయుతమైన వివిధ రకాల కేశాలను కలిగియుండును.

II. కాండము విధులు (Functions of the stem)

ప్రాథమిక విధులు (Primary functions)

1. కాండము పత్రములు, పుష్పాలు మరియు ఫలములను కలిగి ఆధారాన్నిస్తుంది.
2. ఇది నీటిని, ఖనిజ లవణాలను, వేరు నుండి ఇతర భాగాలకు సరఫరా చేస్తుంది.
3. ఇది పత్రాల నందు తయారైన ఆహారాన్ని మొక్క ఇతర భాగాలుకు రవాణా చేస్తుంది.

ద్వితీయ విధులు (Secondary functions)

1. ఆహారపు నిల్వ. ఉదా॥ *సొలానం ట్యూబరోసం, కొలకేశియ* మరియు *జింజిబర్ అఫిసినాలిస్*
2. దీర్ఘకాలికత్వం / ప్రత్యుత్పత్తి – ఉదా: *జింజిబర్ అఫిసినేల్, కుర్కుమా లాంగా*
3. నీటిని నిల్వచేయుట–ఉదాహరణ: *ఒపన్షియా*
4. ఉత్ప్లవనము–ఉదా॥ *నెప్ట్యూనియా*
5. కిరణజన్యసంయోగక్రియ–ఉదా॥ *ఒపన్షియా, రస్కస్, యుఫోర్బియ*
6. రక్షణ–ఉదా॥ *సిట్రస్, బోగన్‌విల్లియ, అకేషియా*
7. ఆధారము-ఉదా॥ *పాసిఫ్లోరా, వైటీస్, సిస్సస్ క్వాడ్రాంగులారిస్*

3.6.1 మొగ్గలు (Buds)

మొగ్గలు రక్షిత స్థాయి పొలుసు ఆకులతో కప్పబడి పెరుగుతున్న ప్రాంతాలు. మొగ్గ ప్రైమార్డియం పరిపక్వత చెంది మొగ్గగా మారును. దీని అక్షము కుదించబడి కణుపు మధ్యమాలు పొడవు లేకుండా మరియు అప్పుడే ఏర్పడిన పత్రాలు దగ్గరగా గుంపులుగా ఆవరించి ఉంటుంది. ఈ మొగ్గ పెరిగి కణుపు మధ్యమాలు పొడవై పత్రాలు బయటకు వస్తాయి. మొగ్గ నిజమైన కాండము లాగ సమానమైన నిర్మాణాన్ని కలిగి, అభివృద్ధి చెంది పార్శ్వశాఖలను లేదా అంతిమంగా పుష్పాలు లేదా పుష్పవిన్యాసాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. మొగ్గ పుట్టుక ఆధారంగా క్రింది విధంగా వర్గీకరించడం జరిగింది. (అ) అగ్ర లేదా గ్రీవస్థం (ఆ) పార్శ్వ లేదా అనుబంధమైన లేదా గ్రీవపు మొగ్గ. మొగ్గలు విధులు ఆధారంగా. (అ) శాఖీయ మొగ్గ (ఆ)పుష్ప లేదా ప్రత్యుత్పత్తి మొగ్గలుగా వర్గీకరించడమైనది.

1. అగ్రపు మొగ్గ లేదా కొన మొగ్గ (Terminal bud or apical bud)

ఈ మొగ్గలు ప్రధానమైన కాండమునకు అగ్రభాగమున మరియు శాఖల కొనభాగములో ఉండును.

2. పార్శ్వపు మొగ్గలు లేక గ్రీవస్థమొగ్గలు (Lateral bud or Axillary bud)

ఈ మొగ్గలు పత్రపు అక్షానికి దగ్గరగా ఏర్పడును. ఇవి శాఖగాను లేక పుష్పంగా అభివృద్ధి చెందును



వాండా బ్రయోఫిల్లం కస్కుట టినోస్పోరా

పటము 3.7: ప్రత్యేక విధి కొరకు అబ్బురపువేరు రూపాంతరాలు

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 57 15-03-2023 18:14:08

3. గ్రీవేతరమొగ్గ (Extra axillary bud)

ఈ మొగ్గలు కణుపుల (nodes) దగ్గర ఏర్పడును, కాని పత్రపు అక్షానికి వెలుపల ఏర్పడును. ఉదా : *సొలానం అమెరికానం*

4. అనుబంధ మొగ్గలు (Accessory Bud)

అదనపు మొగ్గలు రెండు వైపుల (సహపార్శ్వ మొగ్గలు) లేక గ్రీవస్థ మొగ్గలకు పైన (అదివ్యాపక మొగ్గ లేక వరుస మొగ్గలు) ఉండును. ఉదాహరణ: *సిట్రస్* మరియు *డ్యూరాంట.*

5. అబ్బురపు మొగ్గలు (Adventitious buds)

కాండము తప్ప యొక్క ఇతర భాగాల నుండి మొగ్గలు ఏర్పడటాన్ని అబ్బురపు మొగ్గలు అందురు. పార్శ్వ వేర్ల నుండి ఏర్పడి ప్రథమమూల మొగ్గలు కొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి. ఉదాహరణ: *మిల్లింగ్‌టోనియా, బెర్జిరా కోనీగి (ముర్రయ కోనిగి),*

పత్రపు **మొగ్గలు** (పోలియార్‌బడ్స్) పత్రపు ఈనెల నుండి లేదా పత్రపు అంచులు నుండి పెరుగును. ఉదాహరణ: *బిగోనియా* మరియు *బ్రయోఫిల్లం*

కౌలిన్ మొగ్గలు (Cauline buds) ఉదాహరణ: *డయోస్కోరియ, అగేవ్*

6. లఘులశునాలు (లేదా ప్రత్యేకమైన మొగ్గలు) (Bulbils or specialized buds)

లఘులశునాలు రూపాంతరము చెందిన సాగదీయబడిన మొగ్గలు. ఇవి శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తికి ఉపయోగపడును. లఘులశునాలు తల్లి మొక్కల నుండి విడిపోయి నేల మీద పడి, కొత్త మొక్కగా మొలకెత్తును మరియు ఇది శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తికి దోహదపడును. ఉదాహరణ: *అగేవ్* మరియు *ఏలియం ప్రోలీఫెరమ్.*

3.6.2 కాండములో రకాలు (Types of Stem)

ఆవృతబీజ మొక్కలు అధికంగా పైవైపు, నిటారుగా పెరుగు నిలువైన కాండమును కలిగినవి. ఇవి అనేక రకాలుగా కలవు. (i) బాహ్యవర్తన (Excurrent) (ii) ఆవర్తన (Decurrent) (iii) శాఖరహిత (Caudex) మరియు (iv) కల్మ్ (Culm).

i. బాహ్యవర్తన (Excurrent)

ప్రధాన అక్షము నిరంతరము పెరుగుతూ పార్శ్వ శాఖలను క్రమంగా కురుచగా అగ్రభాగం వైపు మారుట వలన శంఖువు ఆకారంగా చెట్లు ఉండును. ఉదాహరణ: మోనూన్ *లాంగిఫోలియం (ఫాలియాల్తియా లాంగిఫోలియా) కాజురైనా.*

ii. ఆవర్తన (Decurrent)

ప్రధాన అక్షం కన్నా పార్శ్వ శాఖలు పెరుగుదల శక్తివంతంగా ఉండును. మొక్క వృత్తంగా లేదా చూడడానికి విస్తరించి ఉంటుంది. ఉదాహరణ: *మాంజిఫెరా ఇండికా.*

iii. శాఖరహిత కాండం (Caudex)

ఇది శాఖారహిత, దృఢమైన, స్థూపాకారపు కాండము, రాలిన పత్రాల గాట్ల (scars) గుర్తులను కలిగినవి. ఉదాహరణ: కోకస్ న్యూసిఫెరా

iv. కల్మ్ (Culm)

నిటారైన కాండము నిర్దిష్టమైన కణుపులు కలిగి, కణుపుల మధ్య భాగము బోలుగా ఉండి, పత్రపీఠముతో, (sheaths) ఆవరించబడి ఉండును. ఉదాహరణ: వెదురు మొక్కతో సహా ప్రధాన గడ్డి జాతులు.

3.6.3 కాండ రూపాంతరము (Modification of Stem)

I. వాయుగత కాండ రూపాంతరము (Aerial modification of stem)

1. ప్రాకునవి (Creepers)

ఈ మొక్కలు భూమికి దగ్గరగా (సమాంతరంగా) ఉండి వేర్లను కణుపుల దగ్గర ఉత్పత్తి చేయును. ఉదాహరణ: సైనోడాన్ *డాక్టిలాన్,* సెన్‌టెల్లా

2. ట్రైలర్స్ / స్ట్రాగ్లర్స్ (Trailers (Stragglers))

ఇది బలహీనమైన కాండమును కలిగి భూమి ఉపరితలం మీద పరుచబడి (spreads) కణుపుల దగ్గర వేర్లు లేకుండును. వీటిని 3 రకాలుగా విభజింపబడినది.

i. చదునుగా పరచుకొన్న కాండం (Prostrate (Procumbent)): కాండము భూమిమీద చదునుగా (flat) పెరుగును. ఉదాహరణ: *ఇండిగోఫెరాప్రోస్ట్రేటా.*

ii. సాగిలపడే కాండం (Decumbent): కాండము భూమి మీద చదునుగా పెరిగి ప్రత్యుత్పత్తి దశలో నిటారుగా నుండును. ఉదాహరణ: *ట్రై డాక్స్.*

iii. వ్యాపన కాండం (Diffuse): అనేక విస్తరించిన శాఖలను కలిగియుండు కాండము. ఉదాహరణ: *బోయర్‌హావియ డిఫ్యూస*

3. ఎగబ్రాకునవి (Climbers)

ఈ మొక్కలు బలహీనమైన పొడవైన కాండమును కలిగి, ప్రత్యేకమైన అవయవాలు ద్వారా ఆధారానికి అతుకబడి ప్రాకునవి. ప్రాకుట వలన పత్రాలు సూర్యరశ్మి వైపు ఉండునట్లు మరియు పుష్పాలు సమర్థవంతమైన పరాగ సంపర్కానికి అనుకూలతగా అమరును.

i. వేరు ద్వారా ఎగబ్రాకునవి (Root climbers)

అబ్బురపు వేర్లు ద్వారా ప్రాకునటువంటి మొక్కలు

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 58 15-03-2023 18:14:08

(కణుపులు నుండి పెరుగునవి) ఉదా: *పైపర్ బీటిల్, పైపరో నైగ్రం, పోథోస్* (మెలితిరిగే కాండం గల మొక్కలు) జాతులు

ii. కాండము ద్వారా ఎగబ్రాకునవి (మెలితిరిగే కాండం గల మొక్కలు) (Stem climbers (Twiners))

ఈ మొక్కలలో ఎగబ్రాకడానికి ప్రత్యేకమైన నిర్మాణాలను కలిగియుండదు మరియు కాండము తనంతట ఆధారానికి చుట్టబడి (coils) ఉండును. ఉదాహరణ: *ఐపోమియా, క్లైటోరియా, క్వినస్ క్వాలిస్.*

కాండము ద్వార ప్రాకుమొక్కలు ఆధారానికి సవ్య పద్ధతిగాను లేక అపసవ్య రీతిగా చుట్టబడి ఉండును. సవ్య పద్ధతిగా చుట్టబడిన వాటిని **డెక్ట్రోస్** అందురు. ఉదాహరణ: డయోస్కోరియా అలేటా అపసవ్యరీతిలో చుట్టబడిన ప్రాకుడు మొక్కను **సినిస్ట్రోస్** అందురు. ఉదాహరణ: *డయోస్కోరియా బల్బిఫెరా.*

iii. కొక్కేల ద్వారా ఎగబ్రాకునవి (Hook climbers)

మొక్కలో వివిధ అవయవాలు రూపాంతరము చెంది ప్రత్యేకమైన కొక్కెల నిర్మాణములను ఉత్పత్తిచేయును. ఆర్టోబోట్రిస్ పుష్ప విన్యాసపు అక్షము కొక్కెముగా రూపాంతరము చెందును. కాలమస్ పత్రపు కొన భాగము కొక్కీగా రూపాంతరము చెందును. *బిగ్నోనియా అంగిస్-కాటీ* నందు పత్రములు వంగిన కొక్కేలుగా రూపాంతరము చెందును. (పటము 3.17) హ్యుగోనియాలో గ్రీవపు మొగ్గలు కొక్కేలుగా రూపాంతరము చెందియుండును.

iv. ముళ్ళు ద్వారా ఎగబ్రాకునవి (Thorn climbers)

బోగన్‌విల్లియా, కారిస్సా నందు ముళ్ళు ఆధారంగా ఎగబ్రాకును

v. లయేనాస్ (Lianas (woody stem climber))

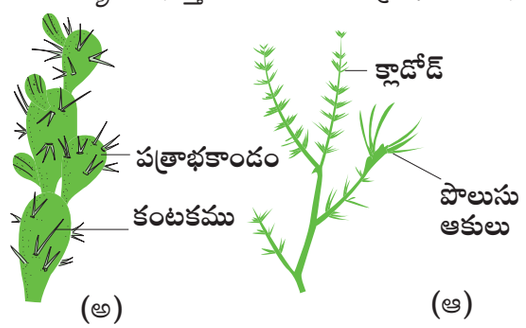
చేవతో కూడిన బహువార్షిక ఎగబ్రాకుడు మొక్కలు, ఉష్ణమండల అడవులు నందుండు లయేనాస్ పొడవైన వృక్షాల చుట్టు తమంతట తాము చుట్టుకొని కాంతిని పొందుతాయి. ఉదాహరణ: హిప్టేజ్ *బేంగాలెన్సిస్ బాహీనియా వాహ్లి.*

vi. నులితీగల ద్వారా ఎగబ్రాకునవి (Tendril climbers)

దారపు లాంటి చుట్టలు కలిగిన నిర్మాణాలను నులితీగలు అందురు. ఇవి మొక్కలు ఎగబ్రాకడానికి తోడ్పడును. నులితీగలు రూపాంతరము చెందిన కాండము. వైటిస్ మరియు సిస్సస్ *క్వాడ్రాంగులారిస్* పుష్పవిన్యాసపు అక్షము *ఆంటిగోనాస్* పత్రము – *లాథిరస్*, పత్రకాలు పైసమ్ *నటైవం*, పత్రవృంతము – *క్లిమేటిస్*, పత్రపుకొన – *గ్లోరియోసా*, పత్రపుచ్చాలు – *స్మైలాక్స్*. కూజా మొక్క *(నెపంథీస్)* లో నడిమ ఈనె మెలికలు తిరిగి చుట్టుకొని బోనును నిలువుగా ఉంచును.

4. పత్రాభకాండము (Phylloclade)

ఇది పచ్చని, చదునైన, స్తూపాకారమైన కోణీయ కాండము లేదా హద్దులేని పెరుగుదలను కలిగిన శాఖలు, వరుసగా కణుపులు, కణుపు మధ్యమాలు దూరంగా లేక దగ్గరగా కలిగి ఉండును. పత్రాభకాండం అనునది ఎడారి మొక్క అనుకూలతను కలిగినవి, తరచుగా పత్రాలు ముందుగానే రాలిపోయి మరియు కంటకాలు లేక పొలుసులుగా మారి భాష్పోత్సేకాన్ని తగ్గించును. పత్రాభకాండం పత్రపు పనులన్నిటిని ప్రత్యేకంగా కిరణజన్య సంయోగ క్రియ నిర్వహించును. పత్రాభకాండాలను **క్లాడోఫిల్‌లు** అని కూడా అందురు. ఉదాహరణ: నాగజెముడు (*ఓపన్షియా*), *ఫిల్లోకాక్టస్, ముహెలెన్‌బెకియా* (చదునైన పత్రాభకాండం) *కాజురైనా, యూఫోర్బియా తిరుకల్లి, యూఫోర్బియా యాంటిక్యూరం* (స్తూపంగా ఉండు పత్రాభకాండం)



పటము 3.8: (అ) పత్రాభకాండం– ఓపన్షియా (ఆ) క్లాడోడ్ – ఆస్పరాగస్

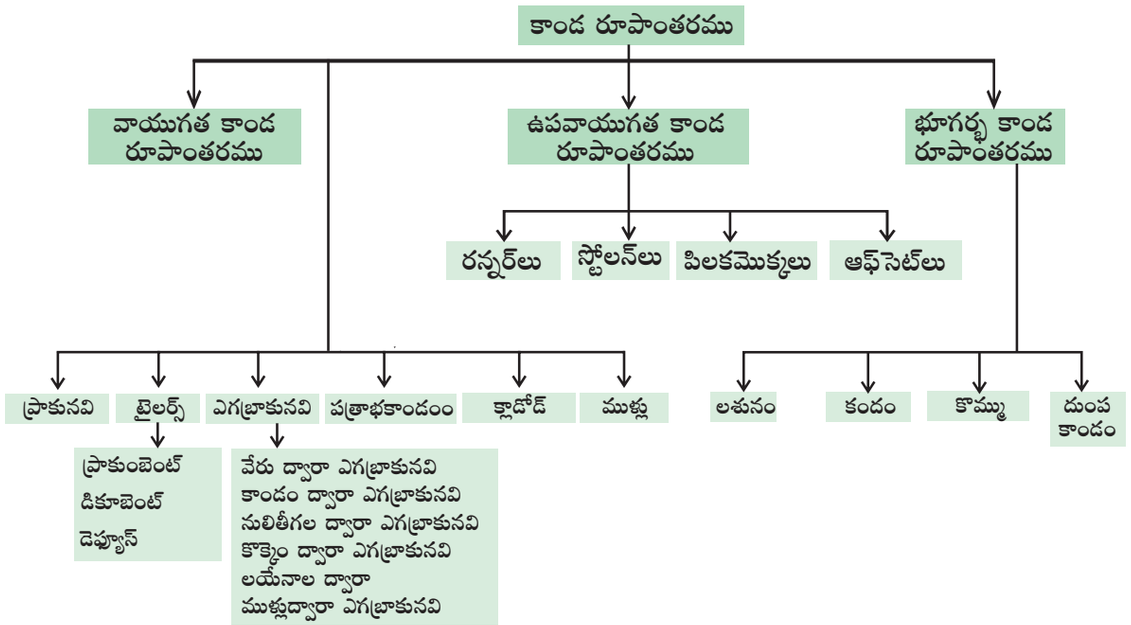
5. క్లాడోడ్ (Cladode)

క్లాడోడ్ అనునది చదునైన లేక స్తూపాకారమైన కాండము ఇది పత్రాభకాండానికి సమానమైనది. కాని ఒకటి లేదా రెండు కణపు మధ్యమాలను మాత్రమే కలిగి ఉండును. మొగ్గలు, పొలుసులు మరియు పుష్పాలను కలిగివుండును. ఉదాహరణ: ఆస్పరాగస్ (స్తూపాకారపు క్లాడోడ్), రస్కస్ (చదునైన క్లాడోడ్).

6. ముళ్ళు (Thorns)

ముళ్ళు అనునది చేవదేరిన దృఢమైన మొన దేలిన

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 59 15-03-2023 18:14:09



కాండ రూపాంతరము. కొన మొగ్గ లేదా గ్రీవపు మొగ్గ రూపాంతరము చెంది ముళ్ళుగా మారును. కారిసాలో, అగ్రమొగ్గ రూపాంతరము చెంది ముళ్లుగాఏర్పడును *సిట్రస్* మరియు *అటలాంషియ* నందు గ్రీవపు మొగ్గ రూపాంతరము చెంది ముళ్ళుగా ఏర్పడును.

II. ఉప వాయుగత కాండ రూపాంతరములు (Sub aerial stem modifications)

ఉప వాయుగత కాండము బలహీనమైన కాండపు మొక్కలలో ఉండును. వీటి శాఖలు భూమి మీద సమాంతరంగా ఉండును. ఇవి శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తికి తోడ్పడును. ఇవి ఉప వాయుగతమైన లేక పాక్షికంగా నేలకు అడుగు భాగములో (sub terranean) ఉండును.

1. రన్నర్‌లు (Runner)

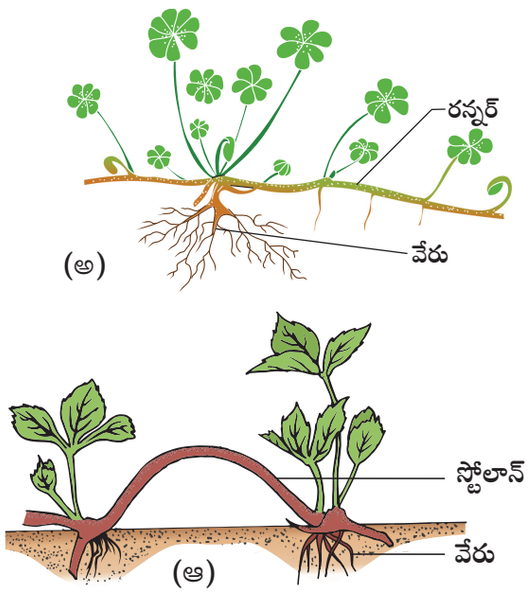
ఇది ఒక బలహీనమైన, సాగిలపడిన శాఖ, నేల మీద ప్రాకుతూ కణుపులు వద్ద వేర్లను కలిగినవి. ఉదాహరణ: *ఆక్సాలిస్ సైనోడాన్ డక్టిలాన్, సెంటెల్లా*

2. స్టోలన్ (Stolon)

ఇది కూడ ఒక బలహీనమైన కాండపు ఆధారము నుండి ఏర్పడిన పార్శ్వ శాఖ. ఇది మొదట భూమికి పై భాగమున ఏటవాలుగా పెరుగునవి. లూప్‌ను ఉత్పత్తిచేసి భూమి పైకి ఒంగినట్లుండును. భూమిని తాకినప్పుడు వేర్లును ఉత్పత్తిచేసి స్వతంత్రపు పిల్లమొక్కలను ఏర్పరుచును. ఉదాహరణ: *మెంథపైపరీటా* (పెప్పర్‌మింట్), *ఫ్రాగేరియా ఇండిక* (వన్య స్ట్రాబెర్రి).

3. పిలక మొక్కలు (Sucker)

పిలక మొక్కలు భూగర్భ కాండము నుండి



పటము 3.9: అ) రన్నర్ – ఆక్సాలిస్
ఆ) స్టోలాన్ – ఫ్రగేరియా

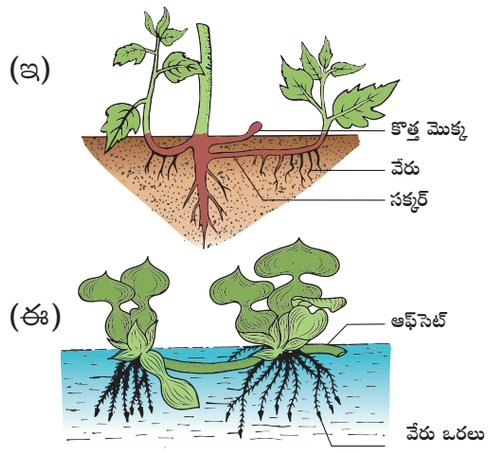
పైవైపు ఏటవాలుగా పెరిగి కొత్త పిలక మొక్క లేదా కొత్త మొక్కగా అభివృద్ధి చెందును. ఉదాహరణ: *క్రైసాంతిమమ్, బాంబూసా.*

4. ఆఫ్‌సెట్స్ (Offset)

ఆఫ్‌సెట్ రన్నర్‌కు సమానమైనది, కాని రోసెట్టి ఆకులు (rosette leaved) గల నీటిమొక్కల యందు ఉండును. దిగువ అక్షము నుండి కురచటి మందమైన శాఖలు సమాంతరముగా తక్కువ దూరంలో పత్రాలు లేకుండా పెరుగును. గుత్తుగా రొసెట్టి పత్రాలను వేర్లను కణుపుల దగ్గర ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఉదాహరణ: *ఐకార్నియా*

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 60 15-03-2023 18:14:09

పిస్టియా



పటము 3.9: (ఇ) పిలకమొక్క–క్రైసాంతిమమ్ (ఈ) ఆఫ్‌సెట్–ఐకార్నియ

III. భూగర్భ కాండ రూపాంతరములు: (Underground stem modifications)

బహువార్షిక మరియు కొన్ని ద్వివార్షిక గుల్మములు భూగర్భ కాండాన్ని కలిగినవి. సాధారణంగా వీటిని **వేరు కొనకాండం** (root stocks) గా గుర్తిస్తారు. వేరు కొనకాండం నిల్వచేయడం మరియు రక్షణ అవయవంగా పనిచేస్తుంది. ఇవి అనుకూలత లేని పరిస్థితులలో భూమిలోపల సజీవంగా ఉండును. అనుకూలమైన పరిస్థితులు ఏర్పడినపుడు పెరుగుదలను ప్రారంభించును.

కణుపులు, కణుపు మధ్య భాగాలు, పొలుసు పత్రాలు మరియు మొగ్గల్ని కలిగియుండుట చేత భూగర్భకాండాలు వేర్లుకావు. వేరుకొనకాండం నందు వేరుతొడుగు, మూలకేశాలు ఉండవు, కాని గ్రీవపు మొగ్గలు కలిగియుండుట కాండపు లక్షణం అగును.

1. లశునం (Bulb)

ఇది సాంద్రీకరణమైన శంఖువు లేదా కుంభాకారపు కాండం కలిగి రసభరిత పొలుసాకులచే చుట్టబడినది. ఇవి రెండు రకాలు. 1. కంచుకితలశునం (Tunicated) వీటిలో కాండము అధిక సాంద్రీకరణమై అనేక పొలుసాకులు చేత ఏకకేంద్ర వలయాలుగా చుట్టబడి ఉండును. లోపలి పొలుసులు సాధారణంగా కండరయుతమైనది, వెలుపలిది పొడిగా ఉండును. వీటిని రెండు రకాలుగా వర్గీకరించిరి. (అ) సరళమైన కంచుకిత లశునం (ట్యూనికేటడ్ బల్బు) ఉదాహరణ, *ఆలియం సీపా* (ఆ) సంయుక్త కంచుకిత లశునం ఉదాహరణ: *ఆలియం సటైవం*

2. కందము (Corm)

ఇది రసభరితమైన భూగర్భ కాండము, నిటారైన పెరుగుదల కొనతో కూడినది. కందము (corm) చుట్టూ పొలుసు పత్రాలు, కణుపులు మరియు కణుపు మధ్యమాలు కలిగినవి. ఉదాహరణ: *అమార్ఫోఫాలస్, కొలొకేషియ, కాల్చికమ్.*



లశునం–*ఆలియం సీపా*



కొమ్ము–*జింజిబెర్ అఫిసినేల్*



కంద–*కొలకేషియా ఎస్కులెన్‌టా* (ట్యూబర్)



దుంపకాండం–*సొలానం ట్యూబరోసమ్*

పటము 3.10: భూగర్భ కాండ రూపాంతరాలు

3. కొమ్ము (Rhizome)

ఇది భూగర్భ కాండమునకు సమాంతరంగా అనేక పార్శ్వ కొనలతో పెరుగుతుంది. కొమ్ము నిర్దిష్టమైన (conspicuous) కణుపులు మరియు కణుపు మధ్యమాలను కలిగి పొలుసాకుల పత్రాల చేత కప్పబడినది. ఉదాహరణ: *జింజిబెర్ అఫిషినేల్,* కెన్నా, కుర్కుమా లాంగ, మ్యూసా.

4. దుంపకాండం (Tuber)

ఇది రసభరితమైన భూగర్భపు వృత్తాకార లేదా గుండ్రని కాండము. అనేకమైన కళ్లు అనబడు అనుబంధపు మొగ్గలను కలిగి ఉండును. ఉదాహరణ: *సొలానమ్ ట్యూబరోసం, హీలియాంథస్ ట్యూబరోసస్.*

IV. కాండ శాఖీభవనం (Stem Branching)

కాండము మీద శాఖలను అమర్చియుండటాన్ని **శాఖీభవనం** (branching) అందురు. శాఖ ఏర్పడటాన్ని నిర్ణయించునది అగ్రవిభాజ్యపు సాపేక్ష చర్యలగును. పెరుగుదల ఆధారంగా కాండము నిశ్చత లేదా అనిశ్చతముగా ఉండును.

1. అనిశ్చత పెరుగుదల: అగ్రపు మొగ్గ అవాంతరాలు

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 61 15-03-2023 18:14:13

లేకుండా అనేకమైన పార్శ్వ శాఖలను ఉత్పత్తి చేయును. ఇలాంటి పెరుగుదలను అనిశ్చిత శాఖీభవనం అంటారు. ఉదాహరణ: *పాలియాల్తియా, స్వీటీనియా*

2. **నిశ్చత పెరుగుదల:** కొంతకాలం పెరిగిన తరువాత అగ్రమొగ్గ పెరుగుదల స్తంభించును. తరువాత పెరుగుదలను అనుక్రమంగాను (successive) లేదా అనేక పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలం లేదా మొగ్గల చేత జరుగును. ఈ రకపు పెరుగుదలను **నిశ్చిత శాఖీభవనం** (sympodial branching) అందురు. ఉదాహరణ: సైకాస్

3.7 పత్రము (Leaf)

పత్రాలు కాండం మీద పార్శ్వంగా ఉద్భవించే ఆకు పచ్చని, పలుచటి బల్లపరుపుగా ఉండే నిర్మాణాలు. పత్రాలు కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరిపే ప్రధాన అంగాలు మరియు భాష్పోత్సేకం జరుపుకొను ముఖ్యమైన స్థలం అగును. మొక్కనందుండు అన్ని పత్రాలను కలిపి **ఫిల్లోమ్‌గా** సూచిస్తారు.

I. పత్రపు లక్షణాలు (Characteristics of leaf)

1. పత్రము కాండపు పార్శ్వ ఉపాంగాలు (appendage)అగును.
2. ఇవి కాండములో కణుపు దగ్గర ఏర్పడును.
3. ఇవి బహిర్జనితాలు (exogenous).
4. వీటికి పరిమితమైన పెరుగుదల ఉండును.
5. దీనిలో గ్రీవపు మొగ్గ ఉండదు.
6. దీనిలో ముఖ్యమైన మూడు భాగాలుండును. అవి పత్రపీఠము, పత్ర వృంతము మరియు పత్రదళం.
7. పత్రదళంపై వ్యాపించియుండు నాళికా పట్టీలను **ఈనెలు** (veins) అందురు.

II. పత్రపు విధులు (Functions of the leaf)

ప్రాథమిక విధులు (Primary functions)

1. కిరణజన్య సంయోగక్రియ 2. భాష్పోత్సేకము 3. వాయువుల మార్పిడి 4. మొగ్గలకు రక్షణ 5. నీటిని మరియు కరుగు ద్రావితాలను సరఫరా చేయును.

ద్వితీయ విధులు (Secondary functions)

1. నిల్వ – ఉదాహరణ: *అలో, అగేవ్* 2. రక్షణ – ఉదాహరణ: *ఓపన్షియా, ఆర్జిమోన్ మెక్సికాన* 3. యాంత్రిక ఆధారము – ఉదాహరణ: *గ్లోరియోసా, నెపంథిస్* 4. ప్రత్యుత్పత్తి – ఉదాహరణ: *బ్రయోఫిల్లం, బెగోనియ, జామియ (Zamia)*

3.7.1 పత్రపు భాగాలు (Parts of the leaf)

సాధారణంగా ఒక పత్రము నందు ముఖ్యంగా మూడు భాగాలుండును.

i. పత్ర పీఠము ii. పత్ర వృంతము iii. పత్రపు దళం

I. పత్ర పీఠము (Leaf base-hypopodium)

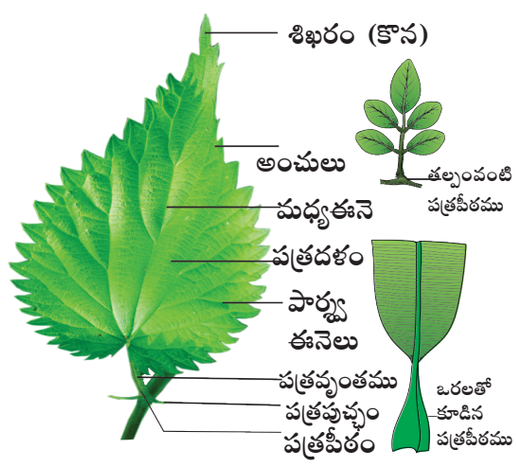
కాండపు కణుపు (node) నందు అతుకబడిన పత్ర భాగాన్ని **పత్రపీఠం** అందురు. ఇది సాధారణంగా దాని అక్షంలో పెరిగే మొగ్గలను రక్షిస్తుంది.

తల్పం (Pulvinus): లెగ్యూమ్ పత్రపీఠము వెడల్పుగాను మరియు ఉబ్బినట్లు (swollen) ఉండు వాటిని తల్పం (pulvinus) అందురు. ఉదాహరణ: *క్లైటోరియా, లాబ్‌లాబ్, కాషియా, బ్యూటియ.*

ఒరలు కలిగిన పత్రపీఠము (Sheathing leafbase): అనేకంగా ఏకదళ కుటుంబాలైన అరికేసి, మ్యూసేసి, జింజిబరేసి మరియు పోయేసి నందు పత్ర పీఠం విస్తరించి ఒరలాగా కణుపు మాధ్యమాలను పాక్షికంగా లేదా మొత్తంగా ఆవరించి ఉండును. పత్రపీఠాలు రాలినపుడు శాశ్వతమైన గాట్లను (scars) కాండము నందు ఏర్పరచును.

II. పత్ర వృంతము (Petiole) (stipe or mesopodium)

కాండము మరియు పత్ర దళమునకు మధ్య వారధిగా (bridge) ఉండును. పత్ర వృంతము లేదా పత్రపు కాడ స్తూపాకారంగాను లేదా ఉపస్తూపాకారంగాను లేదా చదునైన పత్రపు నిర్మాణం. ఇది పత్ర దళాన్ని కాండమునకు అతికింజేయును. పత్రము వృంతాన్ని కలిగియుంటే **వృంత సహితము** (petiolate) అందురు. ఉదాహరణ: *ఫైకస్, హైబిస్కస్*. పత్ర వృంతము లేని పత్రాల్ని వృంతరహితమని (sessile) అందురు.



పటము 3.11: (అ) పత్రపు భాగాలు (ఆ) తల్పం వంటి పత్రపీఠము (ఇ) ఒర కలిగిన పత్రపీఠము

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 62 15-03-2023 18:14:13

ఉదాహరణ: కెలోట్రోఫిస్

III. పత్ర దళం (Leaf blade)

పత్రము నందు విస్తరించబడిన చదునైన పలుచని ఆకు పచ్చని భాగమును పత్రదళం అందురు. ఇది కిరణజన్యసంయోగక్రియ, వాయు మార్పిడి, భాష్పోత్సేకము మరియు మొక్క యొక్క అనేక జీవక్రియల స్థానం అగును. పత్రదళంలో మధ్య ఈనెలు మరియు సన్నని ఉప ఈనెలు అధికమైన పార్శ్వ ఈనెలను ఏర్పరుచును, పత్రదళం వాటి ఆకారము, అంచు, ఉపరితలము, రంగు, ఈనెల వ్యాపనము మరియు చీలడం (incision) యందు గొప్ప వైవిధ్యాలను చూపును.

పత్రపుచ్ఛము (Stipules)

ద్విదళ బీజపు మొక్కలలో అనేకంగా పత్ర పీఠము ఒకటి లేదా రెండు పార్శ్వ ఉపాంగాలను కలిగి ఉండును. వీటిని **పత్రపుచ్ఛము** అందురు. పత్రపుచ్ఛం ఉన్న పత్రాలను పుచ్ఛసహితాలని, పత్రపుచ్ఛము లేని పత్రాలను **పుచ్ఛరహితము** అని అంటారు. పత్రపుచ్ఛాలు సాధారణంగా ద్విదళ బీజ మొక్కల్లో ఉండును. కొన్ని గడ్డి (ఏకదళ) మొక్కలలో అదనపు బాహ్య పెరుగుదల పత్రపు పీఠమునకు మరియు పత్రదళానికి మధ్య ఉండును. వీటిని **లిగ్యూల్** అందురు. కొన్ని సమయాల్లో, చిన్న పత్రపుచ్ఛాలు సంయుక్త పత్రపు పత్రకాల పత్రపీఠంలో బాహ్య పెరుగుదలగా ఏర్పడును. వీటిని **స్టీపెల్స్** అందురు. స్టీపెల్స్ ముఖ్యమైన పని పత్రమునకు మొగ్గ దశలో రక్షణ కలిగించుట.

3.7.2 ఈనెల వ్యాపనము (Venation)

పత్రపు ఉపరితలం లేదా పత్రదళంలోని ఈనెలు మరియు ఈనెల శాఖల యొక్క అమరికను **ఈనెల వ్యాపనము** అందురు. అంతర్గతంగా ఈనెలు వాహక కణజాలాన్ని కలిగియుండును. సాంప్రదాయకంగా ఈనెల వ్యాపనాన్ని రెండు రకాలుగా విభజించిరి. జాలకార ఈనెల వ్యాపనము మరియు సమాంతర ఈనెల వ్యాపనము.

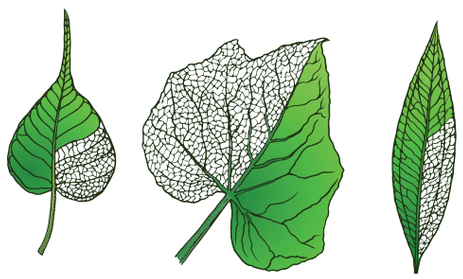
I. జాలకార ఈనెల వ్యాపనము (Reticulate venation)

ఈ రకపు ఈనెల వ్యాపనములో నిర్దిష్టమైన మధ్య ఈనెను కలిగి, వీటి ద్వారా అనేకమైన ద్వితీయ ఈనెలు ఏర్పడును మరియు ఇవి అన్నియు కలిసి జాలాకారయుతమైన అల్లికను ఏర్పరచును. ఈ రకపు ఈనెల వ్యాపనము సాధారణంగా అన్ని ద్విదళ బీజ పత్రాలలో ఉండును. ఇవి రెండు రకాలుగా కలవు.

1. **పిచ్ఛాకార జాలకార ఈనెల వ్యాపనము (ఏకకాష్ఠ) (Pinnately reticulate venation) (unicostate):** ఈ రకపు ఈనెల వ్యాపనములో ఒకే ఒక ప్రధానమైన మధ్య ఈనెను కలిగి, వీటి ద్వారా ఎక్కువగా పార్శ్వ శాఖలను కలిగిన అల్లిక ఏర్పడును, ఉదాహరణము: మాంజిఫెరా ఇండికా.
2. **హస్తాకార జాలకార ఈనెల వ్యాపనము (బహుకాష్ఠ) (Palmately reticulate venation) (multicostate):** ఈ రకపు ఈనెల వ్యాపనములో రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ ప్రధాన ఈనెలు ఒకే బిందువు నుండి ఏర్పడి (పుట్టి) వెలుపలికి లేక పై భాగమునకు వ్యాపించును. ఇవి రెండు రకాలు

i. **అపసరిత రకము (Divergent type)** అన్ని ప్రధానమైన ఈనెలు ఆధారము నుండి ఉద్భవించి ఒకదాని నుండి మరొక్కటి అంచుల వెంబడి విడిపోతాయి. ఉదాహరణ: కారికా పపాయ

ii. **అభిసరిత రకము (Convergent)** ప్రధానమైన ఈనెల కొనలు పత్రదళం అగ్ర భాగంలో కేంద్రీకృతమై ఉంటాయి. జిజిఫస్ (ఇండియన్ ప్లమ్), సిన్నమోమం (బిర్యాని ఆకు)



(అ) ఫైకస్ (ఆ) కుకుర్బిట (ఇ) సిన్నమోమం

పటము 3.12: జాలకార ఈనెల వ్యాపన రకములు

(అ) **పిచ్ఛాకార జాలకార ఈనెల వ్యాపనము**
(ఆ) **హస్తాకార జాలకార (అపసరిత)**
(ఇ) **హస్తాకార జాలకార (అభిసారిత)**

II. సమాంతర ఈనెల వ్యాపనము (Parallel venation)

ఈనెలు నిర్దిష్టమైన జాలాకారం ఏర్పరచక సమాంతరముగా వ్యాపించిన వ్యాపనాన్ని సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం అందురు. ఇది ఏకదళ బీజ పత్రాల్ల లక్షణము. ఇందులో రెండు ఉపతరగతులు కలవు.

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 63 15-03-2023 18:14:13

1. పిచ్ఛాకార సమాంతర ఈనెల వ్యాపనము (ఏకకాష్ఠ) (Pinnately Parallel Venation) (Unicostate)

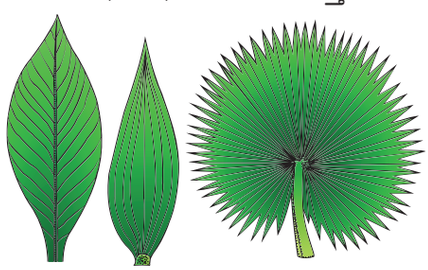
మధ్యభాగంలో నిర్దిష్టమైన నడిమి ఈనె కలిగి వాటి నుండి ఎక్కువ ఈనెలను సమాంతరంగా వ్యాపింపజేస్తుంది. ఉదాహరణ: *అరటి, అల్లము*

2. హస్తాకార సమాంతర ఈనెల వ్యాపనము (బహుకాష్ఠ) (Palmate Parallel Venation) (Multicostate)

ఈ రకంలో అనేక ఈనెలు పత్రపీఠ కొన నుండి బయలుదేరి, ఒకదానికొక్కటి సమాంతరముగా వ్యాపించి కొన భాగములో ఏకమగును. ఇవి రెండు రకాలు.

i. **అపసరిత (Divergent type)** అన్ని ప్రధానమైన ఈనెలు పత్రము ఆధారము నుండి పుట్టి అంచుల వైపునకు కేంద్రీకరించబడి పత్రపు అంచులు వరకు ఉండును. ఉదా : *బొరాసస్ ఫ్లాబెల్లిఫెర్*

ii. **అభిసరిత రకము (Convergent type)** పత్రదళం ఆధారం నుండి అన్ని ప్రధానమైన ఈనెలు ఒకదానికొకటి సమాంతరముగా బయలుదేరి అగ్రము నందు కేంద్రీకృతమగును. ఉదా: వెదురు, వరి, నీటి హయాసిన్త్.



(అ) కన్నా (ఆ) వెదురు (ఇ) తాటి

పటము 3.13: సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం నందు రకాలు

(అ) పిచ్ఛాకార సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం (ఆ) హస్తాకార సమాంతర (అభిసరిత) (ఇ) హస్తాకార సమాంతర (అపసరిత)

3.7.3 పత్రవిన్యాసము (Phyllotaxy)

కాండము పైన పత్రాలు అమరి ఉండే విధానాన్ని పత్రవిన్యాసము అందురు. (Gk. Phyllon = **పత్రం**; taxis = **అమరిక**) పత్రాలు గుంపుగా ఉండుటను తొలగించి సూర్యరశ్మి పత్రాలు మీద గరిష్టంగా పడునట్లు చేయునదే పత్ర విన్యాసము యొక్క ముఖ్యమైన పని అగును. నాలుగు ముఖ్యమైన పత్ర విన్యాసపు రకాలు కలవు. 1. ఏకాంతర 2. అభిముఖ 3. టర్నేట్ 4. వలయాకార.

1. ఏకాంతర పత్ర విన్యాసము (Alternate phyllotaxy)

ఈ రకములో ప్రతి కణుపు నందు ఒక పత్రము మాత్రమే అమరియుండును. మరియు వరుస కణుపులపై పత్రములు ఒకదానికొకటి ప్రత్యామ్నాయంగా అమరియుండును. సర్పిలంగా అమరిన నిలువు వరుసను **ఆర్థోస్టిఖిస్** అందురు. ఇవి రెండు రకాలు.

అ) ఏకాంతర సర్పిలాకారం (Alternate spiral) ఈ విధానములో పత్రాలు ఒకదాని తరువాత మరొకటి సర్పిల పద్ధతిలో ఏకాంతరంగా అమరియుండును. ఉదాహరణ : *హైబిస్కస్, ఫైకస్.*

ఆ) ఏకాంతర డిస్టికస్ లేదా బైపేరియస్ (Alternate distichous or **Bifarious)** ఈ పద్ధతి నందు ఏకాంతర పత్రవిన్యాస కాండమునకు ఇరువైపుల ఏకాంతరంగా రెండు వరుసలో అమరియుండును. ఉదాహరణ : మొనూన్ *లాంగిపోలియం.*

2. అభిముఖ పత్ర విన్యాసము (Opposite phyllotaxy)

ఈ పద్ధతిలో ప్రతి కణుపు నందు రెండు పత్రాలు ఒకదాని కొకటి అభిముఖముగా అమరియుండును. ఇవి రెండు రకాలుగా ఉన్నవి.

i. **అభిముఖ ఉపరిస్థిత(Opposite superposed):** వరుసగా అమర్చబడిన జత పత్రములు ఒకే దిశలో ఉంటాయి. అనగా ఈ రకమైన విన్యాసంలో ఒక కణుపు దగ్గర ఉండే పత్రాల జత దాని పైకణుపు దగ్గర ఉండే పత్రాల జతకు సరిగా అమరి ఉంటాయి. ఉదా: సిడియం (జామ) క్విస్‌క్వాలిస్ (రంగూన్ మల్లి)

ii. **అభిముఖ డెకుస్సేట్ (Opposite decussate):** ఈ రకము పత్ర విన్యాసము నందు ఒక జత పత్రాలు ఎగువ లేదా దిగువ జతకు లంబకోణంగా అమరి ఉంటుంది. ఉదాహరణ: *జిల్లేడు, తులసి*

3. టర్నేట్ పత్ర విన్యాసము (Ternate phyllotaxy)

ఈ రకపు పత్ర విన్యాసము నందు ప్రతి కణుపు వద్ద మూడు పత్రాలు అతుకబడియుండును. ఉదాహరణ: *గన్నేరు.*

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 64 15-03-2023 18:14:13



ఏకాంతర	అభిముఖ సూపర్‌పోస్డ్	అభిముఖ డెకుసెట్	టర్నేట్	వలయాకార
పాలియాల్థియ	సిడియం – జామ	కలోట్రోపిస్ – జిల్లేడు	నీరియం	అల్లమండా

పటము 3.14: పత్రవిన్యాసం

4. వలయాకార పత్ర విన్యాసము (Whorled (verticillate) type of phyllotaxy)

ఈ రకములో మూడు కంటే అధికమైన పత్రాలు ఒకొక్క కణుపు దగ్గర వృత్తాకారంగాను లేదా వలయంగా ఏర్పడును. ఉదాహరణ: *అల్లమండా.*

3.7.4 పత్రపు మోసాయిక్ (Leaf mosaic)

పత్రమోసాయిక్ నందు పత్రాలు ఒకదానితో ఒకటి సర్దుబాటు చేసుకొంటుంది. గరిష్టమైన సూర్యకాంతి వ్యాప్తి చెందుతుంది. పత్రాలు ఒకదానిపైన ఒకటి అమరియుండడాన్ని తగ్గిస్తుంది. దిగువనున్న పత్రాలు పొడవైన పత్రవృంతాన్ని మరియు వరుసగా వచ్చు పైభాగపు పత్రాలలో పొట్టి పత్రవృంతాలు ఉంటాయి. ఉదాహరణ : *అకాలిఫా.*

3.7.5 పత్ర రకాలు (Leaf type)

ఒక పత్రమును విడిక్త భాగాలు లేదా భాగాలుగా విభజించే నమూనాను పత్ర రకం అందురు. విభాగాలు ఆధారంగా పత్రాన్ని ఈ క్రింది విధంగా విభజించిరి.

I. సరళ పత్రము (Simple leaf)

పత్రవృంతము నందు ఒకే పత్రదళం కలిగి ఉండినచో సరళ పత్రము అందురు. పత్రదళం పూర్తిగా (అవిభక్తంగా) ఉంటుంది. ఉదాహరణ: మామిడి లేక మధ్య ఈనె పత్రవృంతము వరకు లేకుండా లోతుగా కోయబడి ఉంటుంది. ఉదాహరణ: *కుకుర్బిటా.*

II. సంయుక్త పత్రము (Compound leaf)

సంయుక్త పత్రములో ప్రధాన విన్యాసాక్షం ఒకటి కంటే ఎక్కువ పత్రదళాలను కలిగి ఉంటుంది. వీటిని **పత్రకాలు** (leaflets) అందురు. పత్రదళం ఉపరితలపు మొత్తాన్ని అభివృద్ధి పరుచుటకు సంయుక్త పత్రాలు పరిణతి చెందినది. సంయుక్త పత్రపు అక్షము నందు ఒక గ్రీవస్థపు మొగ్గను కలిగియుండును. పత్రకాలు నందు గ్రీవస్థపు మొగ్గలు కలిగి ఉండవు.

1. పిచ్ఛాకార సంయుక్త పత్రము (Pinnately compound leaf)

పిచ్ఛాకార సంయుక్త పత్రము నందుగల విన్యాసాక్షంలో పార్శ్వంగా అనేక పత్రకాలు ఏకాంతరం గాను, లేదా అభిముఖ పద్ధతిలో కలిగి ఉంటుంది. ఉదాహరణ: చింత, కేసియ.

i. **ఏకపక్షవత్ (Unipinnate):** విన్యాసాక్షం సరళంగా ఏకాంతర, శాఖలు లేకుండా ఉండి ప్రక్క భాగాలలో ఏకాంతర లేదా అభిముఖ పద్ధతిలో పత్రకాలు వరుసగా అమరియుండును. ఉదాహరణ: *రోజా, వేప.*

ఏకపక్షవత్ పత్రాలు రెండు రకాలు.

అ. పత్రకాల సంఖ్య సరిసంఖ్యలో ఉంటే అటువంటి పత్రాన్ని **సమపిచ్ఛకం** (paripinnate) అందురు. ఉదాహరణ: *చింత.*

ఆ. పత్రకాల సంఖ్య బేసి సంఖ్యలో ఉంటే అటువంటి పత్రాన్ని విషమపిచ్ఛకం **(imparipinnate)** అందురు. ఉదాహరణ: వేప (*అజాడిరక్టా*).

ii. **ద్విపక్షవత్ (Bipinnate):** ప్రాథమిక విన్యాసాక్షం ద్వితీయ విన్యాసాక్షాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వీటిలో పత్రకాలు ఉండును. ద్వితీయ విన్యాసాక్షాన్ని పిన్నె అందురు. జాతుల ఆధారంగా పిన్నె సంఖ్య మారుతూఉండును. ఉదాహరణ: *డెలోనిక్స్*

iii. **త్రిపక్షవత్ (Tripinnate):** పత్రము యొక్క విన్యాసాక్షం మూడు సార్లు శాఖలుగా విభజింపబడినచో వాటిని **త్రిపక్షవత్** అందురు. ద్వితీయ విన్యాసాక్షం తృతీయ విన్యాసాక్షంను ఉత్పత్తి చేయును. ఇవి పత్రకాలను కలిగియుండును. ఉదాహరణ: మునగ (మొరింగా).

iv. **బహుళ సంయుక్త (Decompound):** పత్రపు విన్యాసాక్షం అనేక సార్లు విభజన చెందిన వాటిని

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 65 15-03-2023 18:14:14



(అ) (ఆ) (ఇ) (ఈ) (ఉ)

పటము 3.15: పిచ్ఛాకార సంయుక్త పత్రాల రకాలు

(అ) ఏక పక్షవత్ (సమపిచ్ఛకం) టూమరిండస్ (ఆ) ఏక పక్షవత్ (విషమపిచ్ఛకం)-అజాడిరక్టా
(ఇ) ద్విపక్షవత్-సిసాల్పినియా (ఈ) త్రిపక్షవత్-మొరింగా (ఉ) బహుళసంయుక్త-కొరియాండ్రమ్



(అ) (ఆ) (ఇ) (ఈ) (ఉ)

పటము 3.16: హస్తాకారపు సంయుక్త పత్రాల రకాలు

(అ) ఏకదళయుత – సిట్రస్ (ఆ) ద్విదళయుత – జోర్నియా (ఇ) త్రిదళయుత – ఈగిల్ మార్మిలోస్
(ఈ) చతుర్ధళయుత – పారీస్ క్వాడ్రిఫోలియా (ఉ) బహుళయుత – బాంబాక్స్

బహుళ సంయుక్తం అందురు. ఉదాహరణ: *డాకస్ కరోటా, కొరియాండ్రం సటైవమ్.*

2. హస్తాకారపు సంయుక్త పత్రము (Palmately compound leaf)

హస్తాకారపు సంయుక్త పత్రములో పత్రవృంతము కొనలో ఒకటి లేదా అధిక (leaflets) పత్రకాలు ఒకే బిందువు నుండి వెదలివచ్చు అరచేతి వేళ్ళు వలె అమరి ఉండును.

i. **ఏక దళయుత (Unifoliolate):** పత్ర వృంతానికి ఒక పత్రకము మాత్రమే అతకబడిన వాటిని ఏకదళయుతం అందురు. ఉదాహరణ: *సిట్రస్.*

ii. **ద్విదళయుత (Bifoliolate):** పత్రవృంతానికి రెండు పత్రకాలు అతకబడియుండిన వాటిని ద్విదళయుత అందురు. ఉదాహరణ: *జోర్నియా డైఫిల్లా*

iii. **త్రిదళయుత (Trifoliolate):** పత్రవృంతానికి మూడు పత్రకాలు అతకబడియుండుటను త్రిదళయుత అందురు. ఉదాహరణ: వెలగ పండు *(ఈగిల్ మార్మిలోస్)* క్లోవర్ *(ట్రైఫోలియం).*

iv. **చతుర్ధళయుత (Quadrifoliolate):** పత్రవృంతములో నాలుగు పత్రాలు అతకబడి యుండుటను చతుర్ధళయుత అందురు. ఉదాహరణ: *పారీస్ క్వాడ్రిఫోలియా, మార్సీలియా*

v. **బహుదళయుత (Multifoliolate or digitate):** ఐదు లేదా అంతకంటే ఎక్కువైన పత్రాలు ఒకటిగా కలిసి అరచేతికి వేళ్ళు అతుకబడినట్లు కనబడుతుంది. ఉదాహరణ. క్లియోమ్ *పెంటాఫిల్లా, బాంబాక్స్ సీబా.*

3.7.6 పత్ర రూపాంతరము (Modification of Leaf)

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా పత్రము ఆహారాన్ని తయారు చేసుకోవడం పత్రపు ముఖ్యపని. ఇది కొన్ని ప్రత్యేకమైన విధులను నిర్వర్తించడానికి పత్రాలు ఈ క్రింది విధంగా రూపాంతరము చెంది ఉంటాయి. వాటిని క్రింద వివరించబడినది.

I. పత్ర నులి తీగలు (Leaf tendrils)

కొన్ని మొక్కలలో కాండము బలహీనంగా ఉండును. ఆధారాన్ని పట్టుకొనుటకు వీటికి కొన్ని ప్రత్యేకమైన అవయవాలు ఉండును. కనుక కొన్ని పత్రాలు పాక్షికంగాను లేదా పూర్తిగాను తీగలుగా రూపాంతరము చెంది ఉండును. తీగలు సన్నటి చుట్టబడిన నిర్మాణంతో ఉండి ఎగబ్రాకడానికి సహాయంగా ఉండును. కొన్ని పత్ర నులితీగల రూపాంతరాలు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

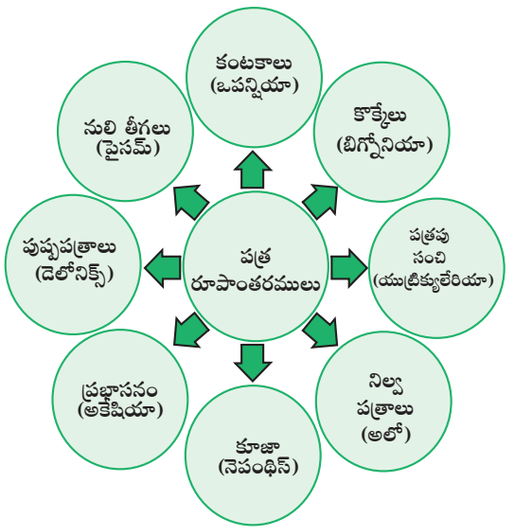
పూర్తి పత్రము – లాథిరస్, పత్రపుచ్ఛాలు –

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 66 15-03-2023 18:14:25

స్మైలాక్స్, అగ్రపత్రకం – నార్వీలియా, ఫైసమ్, పత్రపుకొన – గ్లోరియోసా, పత్రవృంతము – క్లిమాటిస్

II. పత్రపు కొక్కేలు (Leaf hooks)

కొన్ని మొక్కలలో పత్రాలు కొక్కీ లాంటి నిర్మాణాలుగా రూపాంతరం చెంది ఉంటాయి. ఇవి మొక్క ఎగబ్రాకడానికి సహాయ పడుతాయి. *బిగ్నోనియ ఉంగిస్* – కాటి సొగసైన ఏకబ్రాకే మొక్కలో చివరి పత్రకాలు రూపాంతరం చెంది మూడు చాలా పదునైన గట్టి మరియు వంగిన కొక్కీలుగా పిల్లి గోళ్ల వలె ఉండును. ఈ కొక్కీలు మొక్క బెరడును అంటుకొని పైకి ఎగబ్రాకడానికి సహాయపడును. ఆస్పరాగస్‌లో పత్రపు ముళ్ళు కొక్కీలాగా పనిచేస్తుంది.



III. పత్రకంటకాలు, చిన్నకంటకాలు (Leaf Spines and Prickles)

కొన్ని మొక్కలలో ముళ్ళ లాంటి నిర్మాణాలు ఉపరితలము లేదా అంచుల నందు కలిగి ఉండును. శాకాహార జంతువుల నుండి రక్షించుకొనుటకు అనుగుణంగా ఉండును. ఉదా॥ *జిజిపస్, అర్జిమోన్ మెక్సికానా సొలానమ్ ట్రైలోబేటమ్.* ఎడారి మొక్కలైన ఒపన్షియా మరియు యూపోర్బియా పత్రాలలో పత్రపుచ్ఛాలు కంటకాలుగా రూపాంతరము చెందియుండును.

చిన్నకంటకాలు అనేవి కాండము లేదా పత్రపు బాహ్య చర్యము నుండి పెరిగిన చిన్నవిగా ఉండి పదునైన నిర్మాణాన్ని కలిగినవి. ఇవి ఇతర మొక్కలపైన ఎగబ్రాకడానికి ఆధారంగా ఉంటాయి. అంతే కాకుండా మొక్కలను తినే జంతువుల నుండి రక్షణనిస్తాయి. ఉదా॥ *రోజా జాతులు*

IV. నిల్వచేయు పత్రాలు (Storage Leaves)

కొన్ని ఉప్పునీటి మరియు ఎడారి ఆవాస మొక్కలు మరియు క్రాసులేసి కుటుంబ మొక్కలు సాధారణంగా కండ గలిగిన లేదా ఉబ్బుగానున్న పత్రాలను కలిగి ఉండును. రసభరిత పత్రాల నందు నీటిని, జిగురును, ఆహార పదార్థాలను నిల్వచేస్తుంది. ఈ విధమైన వర్షాభావ పరిస్థితిని తట్టుకొంటుంది. ఉదా॥ *అలో, అగేవ్, బ్రయోఫిల్లం.*

V. ప్రభాసనము (Phyllode)

పత్రవృంతము లేక విన్యాసాక్షము రూపాంతరము చెంది చదునైన ఆకు పచ్చని రంగును కలిగిన పత్రము వంటి నిర్మాణము ప్రభాసనము అగును. పత్రకాలు లేదా పత్రదళం అధికంగా కుచించుకుపోతుంది లేక రాలిపోతుంది. ప్రభాసనం కిరణజన్య సంయోగ క్రియను మరియు పత్రపు ఇతర పనులను నిర్వర్తించును ఉదాహరణ : *అకేషియా ఆరిక్యులిఫార్మిస్,* పార్కిన్‌సోనియా .

VI. కూజా (Pitcher)

నెపంథిస్ మరియు *సర్రాసీనియా*లో పత్రము కూజాగా రూపాంతరము చెంది ఉండును. నెపంథిస్ నందు పత్రపు ఆధార భాగము పత్రదళంగాను మరియు మధ్య ఈనె ఎడతెగకుండా చుట్టగా నున్న తీగ నిర్మాణంగా ఉండును. పత్రపు అగ్రభాగము కూజాగాను, పత్ర కొనభాగం మూతగా రూపాంతరము చెంది కూజా నోటిభాగము మూయబడి ఉండును.

VII. తిత్తి (Bladder)

సాధారణంగా బ్లాడర్ వర్ట్ *(యూట్రిక్యులేరియా)* వేరులేని స్వేచ్ఛగా తేలియాడే లేక పాక్షికంగా నీటమునిగిన సాదారణ నీటి మొక్క. వీటి పత్రాలు ఎక్కువ విభజించబడినవి, వీటిలో కొన్ని ఖండితాలు తిత్తి లాంటి నిర్మాణాలుగా (Bladder like structure) రూపాంతరము చెంది ఉండును. ఈ నిర్మాణాలు నీటి ఆవాస జీవులను పట్టుకొని భక్షించును.

VIII పుష్ప పత్రాలు (Floral leaves)

పుష్ప భాగాలైన రక్షక పత్రాలు, ఆకర్షణ పత్రాలు, కేశరావళి మరియు ఫలదళాలు రూపాంతరము చెందిన పత్రములు. రక్షక పత్రాలు మరియు ఆకర్షణ పత్రాలు, పత్రము లాంటి నిర్మాణాన్ని పోలి ఉంటుంది. ఇవి రక్షణ క్రియను నిర్వర్తిస్తుంది. కానీ ప్రత్యుత్పత్తి నందు అనావశ్యక

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 67 15-03-2023 18:14:25


పత్రపు కొక్కేలు – బిగ్నోనియా


పత్ర కంటకాలు – ఒపన్షియా


ప్రభాసనం – అకేషియా


కూజా – నెపంథిస్

పటము 3.17: పత్ర రూపాంతరము

అంగాలుగా ఉంటాయి. ఆకర్షణ పత్రాలు సాధారణంగా వివిధ వర్ణములో ఉండి కీటకాలను పరాగ సంపర్కము కొరకు ఆకర్షిస్తుంది. కేశరాలు పుప్పొడి కలిగిన సూక్ష్మసిద్ధ బీజాశయ పత్రాలు ఫలదళాలు అండాలు కలిగిన స్థూల సిద్ధబీజాశయ పత్రాలుగాను ఉండును.

3.7.7 పత్రపు జీవిత కాలము (Leaf duration)

సాధారణంగా మొక్కలలో పత్రాలు కొన్ని రోజులు లేక కొన్ని సంవత్సరాలు ఉండును. ఇది వాతావరణ అనుకూలతకు తగిన విధంగా నిర్ణయించబడుతుంది.

వెంటనే రాలిపోవునవి Caducuous (Fagacious)

పత్రములు ఏర్పడిన వెంటనే రాలిపోవును ఉదా॥ *ఒపన్షియా, సిస్సస్ క్వాడ్రాంగ్యులారిస్*

ఆకురాల్చుట (**Deciduous**)

మొక్క పెరుగుదల చివరిలో పత్రాలు రాలిపోవును. కనుక చలి / వేసవిలో పత్రములు ఉండవు. ఉదా॥ *మాపిల్, ప్లుమేరియా, లానియా, ఎరిత్రినా.*

సతత హరిత: (**Evergreen**)

సంవత్సరము పొడవునా పత్రాలు శాశ్వతంగా ఉంటాయి. నిరంతరాయంగా పత్రాలు రాలిపోతాయి కాని మొక్క లో పత్రాలు లేకుండా ఉండదు.

ఉదాహరణ: మైముసాప్స్, కేలోఫిల్లస్.

రాలని ఆకలు (Marcescent)

కొన్ని ఫాగేసి (Fagaceae) కుటుంబ మొక్కలలో పత్రాలు రాలవు కాని పత్రాలు వాడిపోతాయి.

సారాంశము (Summary)

పుష్పించు మొక్కలలో రెండు ప్రధానమైన అవయవ వ్యవస్థలు ఉండును. భూగర్భ వేరు వ్యవస్థ మరియు వాయుగతమైన ప్రకాండ వ్యవస్థ. వేర్లు ఊతాన్ని మరియు మృత్తిక నుండి పోషకాల్ని గ్రహించు విధులను నిర్వర్తించును. కాని కొన్ని వేర్లు అదనంగా కొన్ని పనులను చేయుటకు ఆకారము, రూపము మరియు నిర్మాణము నందు కొంత రూపాంతరము చెంది యుండును. తల్లి వేరు ప్రథమ మూలము నుండి పెరుగుదలను కొనసాగించును. ఇంకను ఇవి శాఖయుతమై ద్వితీయ వేర్లను ఏర్పరుచును. ప్రథమ మూలము నుండి కాకుండ అబ్బురపు వేర్లు వివిధ భాగాల నుండి ఏర్పడును. కాండము పత్రాల్ని ప్రదర్శించబడుతూ గరిష్టంగా సూర్యరశ్మి సోకునట్లు ఏర్పరుచును మరియు పుష్పాలను ఫలాలను పరాగ సంపర్కము మరియు వ్యాప్తి చెందు కారకాలు ఆకర్షించడానికి తగినట్లు అమర్చబడి ఉండును కాండము సాధారణ పనులను కాకుండా, రూపాంతరము చెంది ఆహారపు నిల్వ, దీర్ఘకాలికత్వము మరియు రక్షణ కలిగిస్తుంది. పత్రాలు బహిర్జనితాలుగా ఉండి, ఆహారాన్ని సంశ్లేషించుట మరియు వాయువుల మార్పిడికి ప్రదేశంగా ఉండును. కొన్ని పత్రాలు అదనంగా కొన్ని విధుల్ని నిర్వర్తించడము కొరకు స్వరూపంగా కొన్ని రూపాంతరము చెందును. పత్రాలు నాళికా కణజాలమును ఈనెలుగా రూపొంది పత్రదళానికి ఆధారంగాను నీటిని, పోషణ పదార్థాల్ని మరియు ఆహారాన్ని పత్రం వెలుపల లోపల రవాణా చేయును. పత్రాలు కాండం మీద అమరిన విదము లేదా వ్యాప్తి పత్రవిన్యాసమగును.

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 68 15-03-2023 18:14:26

కృత్యము (Activity)

1. సేంద్రియ మొక్కలవేర్లు, కాండము, పత్రములు నుండి తయారగు ఔషధాల్ని సేకరించుట.
2. సాంప్రదాయపు ఔషధాల్ని గురించి జాబితాను తయారుచేయుట.
3. వేరు, పత్రము, కాండము నుండి తయారగు సిద్ధ, ఆయుర్వేద ఔషధాలను తరగతి గదినందు ప్రదర్శించుట.
4. సూక్ష్మ మొక్కలు తరగతి గదినందు పెంచుట-ప్రాజెక్టు పని (పచ్చని విత్తనాలు మొలకెత్తుంచుట)

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. క్రింది వాటిలో ఏది బహువార్షిక (polycarpic) మొక్క?



అ. *మాంజిఫెరా*

ఆ. *బాంబుసా*

ఇ. *మ్యూసా*

ఈ. *అగేవ్*

2. వేర్లు అనునవి

అ. అవరోహణమైన, ఋణాత్మక గురుత్వానువర్తనం, ధనాత్మకంగా కాంతిఅనువర్తనం.

ఆ. అవరోహణ, ధనాత్మక గురుత్వానువర్తనం, ఋణాత్మక కాంతిఅనువర్తనం.

ఇ. ఆరోహణ, ధనాత్మక గురుత్వానువర్తనం, ఋణాత్మక కాంతిఅనువర్తనం.

ఈ. ఆరోహణ, ఋణాత్మక గురుత్వానువర్తనం, ధనాత్మక కాంతిఅనువర్తనం.

3. *బ్రయోఫిల్లం* మరియు *డయాస్కోరియ* వీటికి ఉదాహరణలు

అ. పత్రపు మొగ్గ, అగ్రపు మొగ్గ

ఆ. పత్రపు మొగ్గ, కాండ మొగ్గ

ఇ. కాండ మొగ్గ, అగ్ర మొగ్గ

ఈ. కాండ మొగ్గ, పత్రపు మొగ్గ

4. క్రింది వాటిలో సరియైన వాక్య వివరణ (correct statement) ఏది?

అ. *పైసమ్ సటైవం*లో పత్రకాలు నులితీగలుగా (tendrils) రూపాంతరము చెందినది.

ఆ. *అట్లాంటియా*లో అగ్ర మొగ్గ ముళ్ళుగా (thorns) రూపాంతరము చెందినది.

ఇ. *నెపంథిస్* నందు మధ్య ఈనె మూతగా (lid) రూపాంతరము చెందినది.

ఈ. *స్మైలాక్స్*లో పుష్పవిన్యాసపు అక్షము నులితీగలుగా రూపాంతరం చెందియుండును.

5. సరికాని జతను ఎన్నుకొనుము.

అ. మ్యూసా - ఏకకాష్ఠ

ఆ. ల్యాబ్‌ల్యాబ్ - త్రిదళయుత

ఇ. అకాలిఫా - పత్ర మొసాయిక్

ఈ. అల్లమండా - టర్నేట్ పత్రవిన్యాసం

6. వేరు ప్రాంతాలను (regions of root) పటము గీచి భాగాలను గుర్తించుము.

7. క్రింది వాటి పోలికలను మరియు వాటి మధ్యగల భేదాల్ని వ్రాయుము?

1. వేరు మొగ్గ మరియు పత్రపు మొగ్గ
2. పత్రాభకాండం మరియు ప్రభాసనము

8. ఎగబ్రాకు వేర్లు మరియు ఎగబ్రాకు కాండము నుండి ఎట్లు వేరగుచున్నవి?

9. ఏక పదశాఖీభవనము బహుపద శాఖీభవనముతో పోల్చుము.

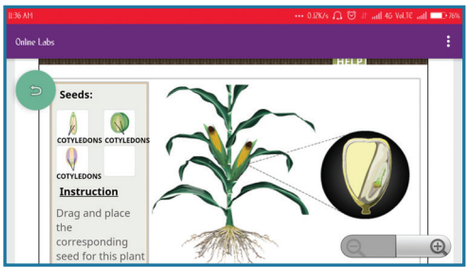
10. పిచ్చాకార ఏకకాష్ఠ, హస్తాకార బహుకాష్ఠ ఈనెలవ్యాపనం మధ్యగల భేదాల్ని తెలుపుము.

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 69 15-03-2023 18:14:26

అంతరాల కృత్యములు ICT Corner

ఏకదళ మరియు ద్విదళ బీజ మొక్కలు

స్వరూప ఆధారముగా మొక్కలు భేదాలను కలిగి ఉన్నాయా?

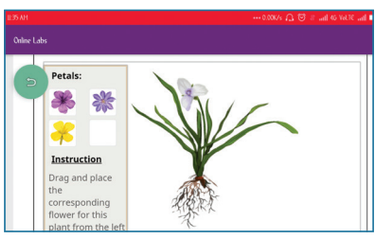


సోపానములు:

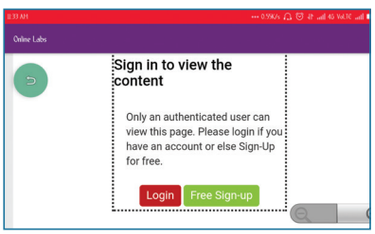
- QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయుము లేదా గూగుల్ ప్లే స్టోర్‌కు వెళ్ళండి.
- online labs అని టైప్ చేసి install చేయండి.
- Biology ని select ఎంపిక చేసి మొక్క లక్షణాలను ఎన్నుకొనండి.
- Theory ని క్లిక్ చేసి మొక్క లక్షణాలు గురించి తెలుసుకోండి.
- mail-id తో రిజిస్టర్ చేసుకోండి మీ అంతట మరియు పాస్‌వార్డ్‌ను సృష్టించుకొని online lab ను చేరుకోండి.

కృత్యము:

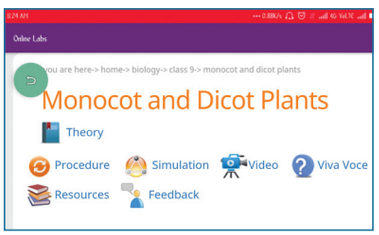
- వీడియోను ఎనుకొని, వివిధ మొక్కల సమూహాలను రికార్డు చేయుము.



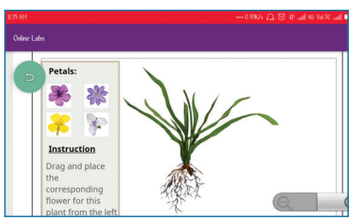
సోపాన 1



సోపాన 2



సోపాన 3



సోపాన 4

URL:

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

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_3_Telugu_Medium.indd 70 15-03-2023 18:14:28

అధ్యాయము

4

యూనిట్ II: వృక్ష స్వరూపశాస్త్రము మరియు ఆవృతబీజాల వర్గీకరణము
(Plant Morphology and Taxonomy of Angiosperm)

ప్రత్యుత్పత్తి బాహ్యనిర్మాణశాస్త్రము
(Reproductive Morphology)

అభ్యసన లక్ష్యాలు:

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- పుష్ప విన్యాస రకాలను జాబితా చేయడం
- నిశ్చిత మరియు అనిశ్చిత పుష్ప విన్యాసములను భేద పరచుట
- ఒక పుష్పమును విడదీయడం మరియు వాటి భాగాలను శోధించుట
- వివిధ రకాల పుష్పరచనలను పోల్చడం
- వివిధ రకాల అండన్యాసమును శోధించుట
- పండ్లు మరియు విత్తనముల రకాలను అవగాహన చేసుకోవడం
- విత్తనము మరియు ఫలము యొక్కనిర్మాణములను
- ఏకదళ మరియు ద్విదళ బీజములను బేధ పరచుట

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

4.1 పుష్ప విన్యాసము
4.2 పుష్పము
4.3 అనుబంధ అవయవాలు
4.4 కేశరావళి
4.5 అండకోశం
4.6 పుష్ప చిత్ర నిర్మాణం మరియు పుష్ప సూత్రం నిర్మించుట
4.7 ఫలములు
4.8 విత్తనములు

సహస్రాబ్దిని తెలిసికొనుటకు పుష్పాలు సార్వత్రిక సాంస్కృతికంగా ఉన్నాయి. రోజు జీవితంలో ఇవి రసజ్ఞాన సంబంధ ముఖ్యమైన మూలకంగా కలవు. మన సంస్కృతిలో అత్యంత సంకేత పాత్ర పోషించింది. పుష్పములను పరివర్తనము చేయునపుడు ఆప్యాయత, ఆనందం మరియు ప్రేమను సూచిస్తుంది. కాని అనుభవములో జీవ సంబంధమైన ఉద్దేశ్యము మనము ఉపయోగించే విదానానికి భిన్నంగా ఉంటుంది. పుష్పము స్వజాతి మొక్కను పునరుత్పత్తి చేయడానికి సహాయపడుతుంది. ఈ అధ్యాయంలో పునరుత్పత్తి సాధనములైన పుష్పములు వాటి అమరిక, ఫలాలు మరియు విత్తనములు గురించి చర్చిద్దాం.

పుష్పముల పెంపకం (Floriculture)



పుష్పముల పెంపకం ఉద్యానవనము యొక్క ఒక శాఖ. ఇది పుష్పములు మరియు సాగుబడి అలంకరణ పంట మొక్కల గురించి వివరిస్తుంది. భారతదేశ ప్రభుత్వము పుష్పముల పెంపకాన్ని సూర్యుడు ప్రకాశించే విధంగా 100% ఎగుమతి ఆధారిత పరిశ్రమ అనే హోదాను ఇచ్చింది. భారతదేశం నుండి వ్యవసాయ మరియు ఉద్యాన ఉత్పత్తులు బాధ్యత (APEDA) అగ్రికల్చర్ మరియు ప్రాసెస్డ్ ఫుడ్ ప్రొడక్ట్ ఎక్స్పోర్ట్ డెవలప్మెంట్ అథారిటికి ఉంది.

4.1 పుష్ప విన్యాసం (Inflorescence)

శుభకార్యములలో పుష్పగుత్తిని ఉపయోగించడాన్ని చూసారా? మన ప్రాధాన్యతతో పుష్పముల సమూహమే ఒక పువ్వులగుత్తి. కాని పుష్ప విన్యాసం ఒక పుష్పాల సమూహము. ఇవి శాఖ నుండి లేక శాఖారహితముగానుండు కాండము నుండి ఏర్పడే పుష్పాల సమూహము. పుష్పవిన్యాసము పని ప్రభావవంతముగా పుష్పాలను ప్రదర్శించడం పరాగ సంపర్కం మరియు విత్తన వ్యాప్తిని సులభతరం చేస్తుంది. పుష్పాల సమూహం పరాగసంపర్క కారకములను ఆకర్షించును మరియు మొక్క యొక్క శక్తిని పెంచును.

4.1.1 పుష్పవిన్యాస రకాలు (Types of Inflorescence)

స్థానం ఆధారంగా:– పుష్పవిన్యాసం వేర్వేరు స్థానాల నుండి ఉత్పన్నమగుట ఎప్పుడైన గమనించారా? ఒక మొక్కలో పుష్పవిన్యాసం ఎక్కడ ఉంది? గ్రీవస్థ భాగమా? లేక శిఖరస్థ భాగమా? పుష్ప విన్యాసం స్థానం ఆధారంగా మూడు ప్రధాన రకాలుగా వర్గీకరించబడుతుంది. అవి

శిఖరస్థం **(Terminal)** పుష్పవిన్యాసం ప్రకాండ కొన భాగములలో పెరుగును. ఉదా॥ నీరియం ఒలియాండర్ అనిశ్చిత పుష్ప విన్యాసము.

గ్రీవస్థం **(Axillary)** సమీప పత్రము యొక్క గ్రీవ భాగములలో పుష్పవిన్యాసము ఉండును. ఉదా॥ మందార – *హైబిస్కస్ రోసా సైనెన్సిస్.*

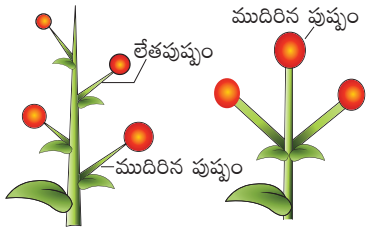
ప్రకాండ పుష్పోత్పత్తి (Cauliflorous): కాండముపై ప్రత్యక్షముగా ఏర్పడే పుష్ప విన్యాసము. ఉదా: *థియోబ్రోమా కోకో, కౌరపిట గినెన్సిస్.*

పనస పండు మరియు కానన్ బాల్ వృక్షము (వెలగ) నందు పుష్పవిన్యాసమును గమనించండి? ఎక్కడ పుట్టుతుంది?

4.1.2 శాఖల అమరిక మరియు ఇతర లక్షణాల ఆధారంగా

శాఖలపై పుష్పముల అమరిక, సంఖ్య మరియు కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా పుష్ప విన్యాసమును క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

I. అనిశ్చితం (రెసిమోస్) **II. నిశ్చితం** (సైమోస్) **III. మిశ్రమ పుష్ప విన్యాసం** – కొన్ని మొక్కలలో నిశ్చిత మరియు అనిశ్చితం కలయిక చూపును. **IV. ప్రత్యేక పుష్ప విన్యాసం** పై వాటిలో ఏ ఒక్కటికి పరిమితమైయుండదు.



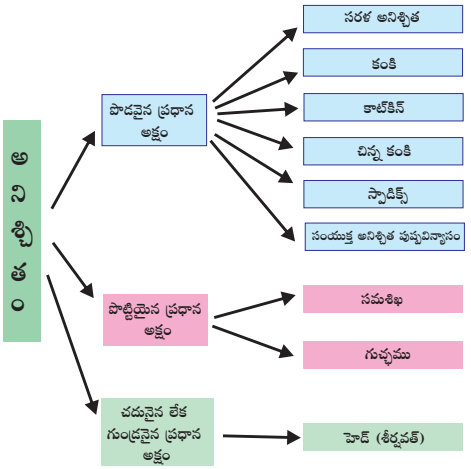
పటము 4.1: (అ) అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసం

పటము 4.1: (అ) నిశ్చిత పుష్పవిన్యాస

అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము	నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసము
ప్రధాన అక్ష కాండము అపరిమిత వృద్ధి కలిగియుండును	ప్రధాన అక్షకాండము పరిమిత వృద్ధిని కలిగియుండును
అగ్రాభిసార పుష్పముల అమరిక	ఆధారాభిసార (basipetal) పుష్పముల అమరిక
పుష్పాలు వికసించుట కేంద్రాభిసారక క్రమము	పుష్పాలు వికసించుట కేంద్రాపసారక క్రమము
ముదిరిన పుష్పములు పుష్పవిన్యాసం పీఠ భాగములో ఉండును.	ముదిరిన పుష్పాలు పుష్ప విన్యాస అక్షం శిఖరస్థ భాగములో నుండును.

I. అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము (Racemose)

పుష్పవిన్యాస అక్షము యొక్క (peduncle) శీర్షములో మొగ్గను కలిగియుండును. నిరంతరం పెరుగుతూ పార్శ్వమొగ్గలను ఉత్పత్తి చేయును. దీనిని **అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము** అందురు. ముందు ఏర్పడిన పుష్పములు పీఠ భాగములోను, లేత పుష్పాలు అక్షము కొన భాగములోనుండును. ప్రధాన అక్షం పెరుగుదల విధానం ఆధారంగా దీనిని 3 రకములుగా విభజింపవచ్చును.



పటము 4.2: అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసం

1. పొడవైన ప్రధాన అక్షం:

పుష్ప విన్యాస కాడ లేక ప్రధాన అక్షం పొడవుగా నుండి వృంత సహిత లేక వృంతరహిత పుష్పములను కలిగియుండును. పొడవైన ప్రధాన అక్షంలో క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిని వివరించబడినది.

అ) సరళ అనిశ్చితం: ఈ పుష్పవిన్యాసమునందు శాఖారహితమైన పుష్పవిన్యాస కాడ ఉంది, దానిపై వృంత సహిత పుష్పములు అగ్రాభిసార పుష్పముల అమరిక (acropetal succession) కలిగియుండును. ఉదా॥ క్రొటలేరియా రెట్యూసా, మస్టర్డ్.

అ) కంకి : కంకి ఒక శాఖారహితమైన అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసమై వృంతరహిత పుష్పములను కలిగియుండును. ఉదా॥ అఖిరాంథస్ (చఫ్ పుష్పము)

ఇ) చిన్న కంకి : బాహ్యంగా ఇది ఒక **చిన్న కంకి.** శాఖాయుతమైన పుష్పవిన్యాస అక్షము ఉండును. ఒకొక్క శాఖ ఒక చిన్నకంకి. వృంత రహిత పుష్పములు అగ్రాభిసార అమరికతో అక్షముపై ఉండును. ఒక జత తుషాలు (glumes) అనే పుష్పవిన్యాస పుచ్ఛములు పీఠ భాగములో ఉండును. ఒక్కొక్క వృంతరహిత పుష్పము **లెమ్మా** పుచ్ఛము మరియు ఒక **పాలియా**

(లఘు పుష్పపుచ్ఛము)ను కలిగియుండును. పరిపత్రాలు (Tepals) క్షీణించి వర్ణరహితమై ఎండిన పత్రాలు (Lodicule) గా ఉండును. ఒక్కొక్క పుష్పము నందు ఒక కేశరము మరియు అండాశయము మాత్రమే కలిగియుండును. ఉదా॥ వరి, గోధుమ.

ఈ) కాట్‌కిన్: పొడవైన, క్రుంగినటువంటి పుష్పవిన్యాస అక్షము, వేలాడుతూ ఉండే కంకి, దీనిపై చిన్నవైన ఏకలింగ లేక ద్విలింగ పుష్పములు కలిగియుండును. వీటిని **అమెంట్** అని కూడ అందురు. ఉదా॥ అకావిఫా హిస్పిడా, ప్రోసోపిస్ జూలిఫ్లోరా.

ఉ) స్పాడిక్స్: పుష్పవిన్యాసము కండకలిగి లేక మందముగా అక్షీయ కాడపై అనేక ఏకలింగ, వృంతరహిత పుష్పములు అగ్రాభిసార అమరికతోనుండును. సాధారణముగా స్త్రీ పుష్పములు పీఠ భాగమునందును, పురుష పుష్పములు కొన భాగము నందు ఉండును. పుష్ప విన్యాసము మొత్తములో ముదురు వర్ణము లేక మందమైన పుచ్ఛము (spathe) మట్టతో కప్పబడియుండును. ఉదా॥ *అమార్ఫోఫాలస్, కొలకేసియా.*

ఊ) పానికల్ (సంయుక్త అనిశ్చితపుష్ప విన్యాసం): శాఖాయుతమైన అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసమును పానికల్ అందురు. ఉదా॥ *మాంజిఫెరా* (మామిడి), వేప దీనిని సంయుక్త అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము (Compound Raceme) లేక (Raceme of Racemes) అనికూడ అందురు.

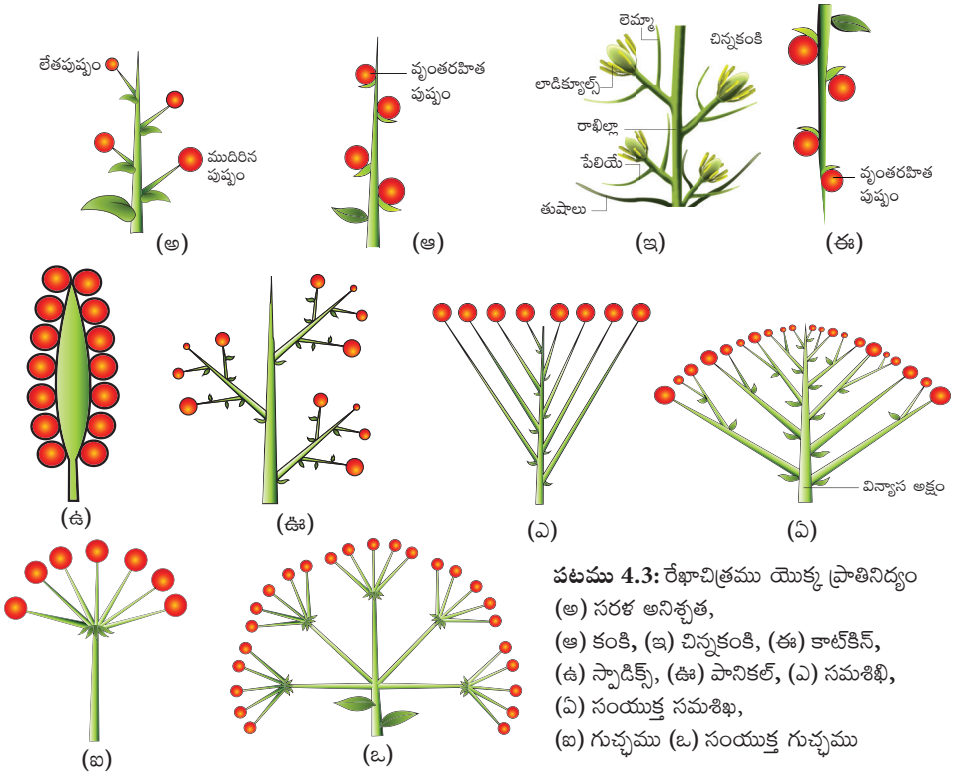
2. పొట్టియైన ప్రధాన అక్షము: ప్రధాన అక్షము పెరుగుదలలో తగ్గియుండును. వీటిలో రెండు రకములు కలవు, అవి 1. సమశిఖి మరియు 2. గుచ్ఛము.

అ) సమశిఖి (corymb): పుష్పవిన్యాస కొన భాగమున పొట్టి వృంత సహిత పుష్పములను, పొడవైన వృంత సహిత పుష్పములు పీఠ భాగము నందు ఉండును. అన్ని పుష్పములు ఒకే ఎత్తుతో కుంబాకారముగాను లేక సమానమైన పుష్పవిన్యాసముగా కనబడును. ఉదా॥ *సిసాల్పినియ.* **సంయుక్త సమశిఖి :** శాఖాయుతమైన సమశిఖి సంయుక్త సమశిఖి పుష్పవిన్యాసమందురు. ఉదా॥ కాలిఫ్లవర్

ఆ) గుచ్ఛము (umbel): ఈ పుష్ప విన్యాసము నందు పుష్ప విన్యాస అక్షము / కాడ అనిశ్చితముగాను, కొనభాగములో వృంత సహిత పుష్పములు ఒకే దగ్గర నుండి మొదలగును. ఉదా॥ *ఆలియం సీపా* (ఎర్రగడ్డ) **సంయుక్త గుచ్ఛము :** ఇది ఒక శాఖయుతమైన గుచ్ఛము. వీటిలోని ఒకొక్క భాగమును అంబెలూల్ (umbellule) అందురు. ఉదా॥ *డాకస్ కరోటా, కొరియాండ్రమ్ సటైవమ్.*

3. చదునైన పుష్పవిన్యాస అక్షము: బహుశా పుష్పవిన్యాస అక్షము వెడల్పుగా నుండును. (కుంభాకార లేక పుటాకార) లేక గ్లోబోస్ (globose) ఒక శీర్షవత్ (హెడ్) లేక క్యాపిటులమ్ నందు నిశ్చిత లేక అనిశ్చిత వృంత రహిత లేక పార్శ్వ వృంత సహిత పుష్పములు పుష్పాసనముపై యుండును మరియు పరిచక్రపుచ్ఛావళి అనే పుచ్ఛముతో కప్పబడియుండును.

అ. శీర్షవత్ పుష్పవిన్యాసము: ఆస్టరేసి (**Head**) కుటుంబ లక్షణముగా ఉండును. ఈ శీర్షవత్ పుష్ప విన్యాసము రూబియేసి మరియు మైమోసేసి కుటుంబము నందు కూడ కనిపించును. శీర్షవత్ పుష్పవిన్యాసము నందు (torus) తలకొన భాగములో రెండు రకముల పుష్పాలు ఉండును.



పటము 4.3: రేఖాచిత్రము యొక్క ప్రాతినిధ్యం
(అ) సరళ అనిశ్చిత,
(ఆ) కంకి, (ఇ) చిన్నకంకి, (ఈ) కాట్‌కిన్,
(ఉ) స్పాడిక్స్, (ఊ) పానికల్, (ఎ) సమశిఖి,
(ఏ) సంయుక్త సమశిఖ,
(ఐ) గుచ్ఛము (ఒ) సంయుక్త గుచ్ఛము

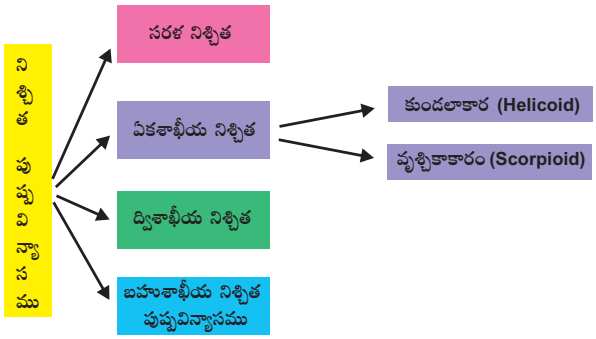
చక్రీయ (Disc floret) పుష్పకాలు లేక నాళాకార పుష్పకాలు. (Ray floret) కిరణ పుష్పకాలు లేక నాలికార పుష్పకాలు, పుష్పకాల రకముల ఆధారముగా శీర్షవత్ పుష్పవిన్యాసము రెండు రకములు. **i. సమపుష్పి శీర్షవత్ పుష్ప విన్యాసము (Homogamous head):** దీనిలో ఒకే రకమైన పుష్పకాలు ఉండును. నాళాకార పుష్పకాలు మాత్రమే ఉండును. ఉదా॥ వెర్నోనియా, నాలుకాకార (జిహ్వాకార) పుష్పకాలు మాత్రమే ఉండును. ఉదా॥ *లానియా* **ii. భిన్న పుష్పి శీర్షవత్ పుష్పవిన్యాసము (Heterogamous head):** ఈ పుష్పవిన్యాసము నందు రెండు రకముల పుష్పకాలు ఉండును. ఉదా॥ హీలియాంథస్ (సూర్యకాంతి) గడ్డి చామంతి (Tridax).

శీర్షవత్ (Head) నందు మధ్య భాగములో చక్రీయ పుష్పకాలు ఉంటాయి. ఇవి నాళాకారముగాను, ద్విలింగ పుష్పములుగా నుండును. కాని కిరణ పుష్పకాలు శీర్షవత్ యొక్క అంచు భాగములో నుండి జిహ్వాకారముగాను మరియు ఏకలింగ పుష్పములుగా ఉంటాయి.

పుష్పములు మరియు పుష్పవిన్యాసము పార్శ్వ ఉపాంగములు (appendage) తో కప్పబడియుండును. సూర్యకాంతి పుష్పములో చూసినచో పుచ్ఛములన్ని చేరి ఒక గిన్నె ఆకారముగా నుండి రక్షక పత్రాలను మించి కనిపించును. ఇటువంటి ఆకారములో నుండు పుచ్ఛములను పరిచక్రపుచ్ఛావళి (involucre) అందురు. పుచ్ఛములన్ని చేరి ఒక ఉపాంగముగా పుష్పవిన్యాసము క్రిందనుండును దీనిని పరిచక్రపుచ్ఛావళి అందురు.

II. నిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము (Cymose inflorescence)

పుష్పవిన్యాస అక్షము పెరుగుట మాని కొన భాగములో పుష్పము ఉండును. మరి కొద్ది పెరుగుదల పార్శ్వ మొక్కలతో నుండును. పాత పుష్పములు లేక వయస్సు ముదిరిన పుష్పములు కొన భాగములో కొత్తపుష్పములు లేక యౌవన పుష్పములు పీఠ భాగము నందు ఉండును.



పటము 4.4 నిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము.

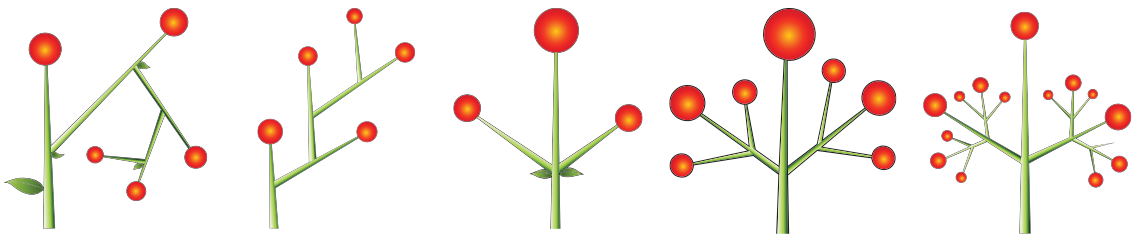
1. సరళ నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసము (**solitary**) ఏకాంత పుష్పము: ఈ పుష్ప విన్యాసము నందు ఒకే ఒక పుష్పము మాత్రమే ఉండును. ఇది శిఖరస్థము (Terminal) లేదా గ్రీవస్థము (axillary) గాను ఉండును. ఉదా॥ *ట్రిలియమ్ గ్రాన్‌డిఫ్లోరమ్* మరియు గ్రీవస్థంగా మందార పుష్పము

2. ఏకశాఖీయ (మోనోకేసియల్) నిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము (uniparous) పుష్పవిన్యాస అక్షము (main axis) ఒక పుష్పముతో ముగించును. ఇరు ప్రక్కల నుండు పుచ్ఛముల నుండి ఒకే ఒక శాఖ పెరుగును. ఇవి కుండలాకార లేక వృశ్చికాకార సైమ్‌గా నుండును.

ఎ) కుండలాకార సైమ్ : ముందు పెరుగుదల యందు విన్యాస అక్షము మెలి తిరిగి/చుట్టబడి ఒకే వైపు మాత్రమే పెరుగును. ఉదా॥ *హెమీలియా*, బంగాళాదుంప.

బి) వృశ్చికాకార సైమ్ : దీనిలో వరస పార్శ్వ శాఖలు అక్షానికి ఇరువైపులా ఏకాంతరంగా ఏర్పడతాయి. ఉదా॥ *హీలియోట్రోఫియం.*

3. సరళ ద్విశాఖీయ నిశ్చిత పుష్పవిన్యాసం : విన్యాస అక్షము (central axis) ఒక పుష్పముతో ముగించును. రెండు పార్శ్వ మొగ్గలతో పెరుగుదల పొడిగింపబడును. ఒక్కొక్క పార్శ్వ మొగ్గలో ఒక నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసము అనగా 3 పుష్పములు వాటితో మధ్యలో ముదిరిన పుష్పముండును. దీనిని నిజమైన / వాస్తవమైన నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసమందురు. ఉదా॥ జాస్ మినమ్ (మల్లె)



(అ) (ఆ) (ఇ) (ఈ) (ఉ)

పటము 4.5: రేఖాచిత్రం యొక్క ప్రాతినిధ్యం (అ) కుండలాకార, (ఆ) వృశ్చికాకార, (ఇ) సరళద్విశాఖీయ, (ఈ) సంయుక్త ద్విశాఖీయ, (ఉ) బహుశాఖీయసైమ్

4. సంయుక్త ద్విశాఖీయ (Compound dichasium) దీనిలో అనేక పుష్పములుండును. గ్రీవస్థ అక్షము నందు ఒక ముదిరిన పుష్పము ఉండును. ఇరువైపుల రెండు సరళ నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసములుండును. ఒక్కొక్క సంయుక్త ద్విశాఖీయము నందు ఏడు పుష్పములుండును. ఉదా॥ *క్లీరోడెండ్రాన్*

ఒక చిన్న సరళ నిశ్చిత పుష్పవిన్యాసమును **సైమ్యూల్** అందురు.

5. బహుశాఖీయ నిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము: పుష్పవిన్యాస అక్షము కొనభాగములో ఒక పుష్పముండును. పార్శ్వ శాఖలు అనేక శాఖలుగా విభజింపబడియుండును. ఉదా॥ *నీరియం*



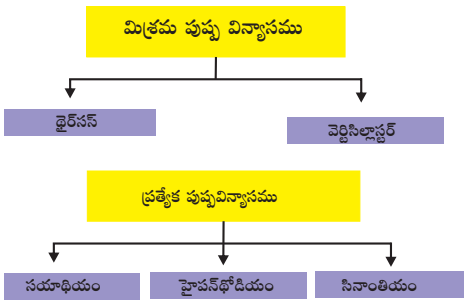
సింపోడియల్ నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసము (Sympodial Cyme) : మోనోకేసియల్ పుష్ప విన్యాసమునందు, మొదట పెరిగే అక్ష కాండము జిగ్ జిగ్ గాను, తరువాత వచ్చే అక్షము మిథ్యా అక్షముగా పెరుగును. ఉదా॥ సొలానమ్ అమెరికానమ్.

III. మిశ్రమ పుష్పవిన్యాసము

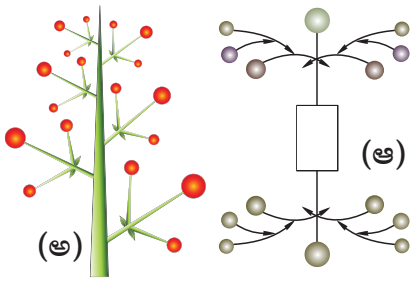
దీనిలో నిశ్చిత అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసములు మిశ్రమముగా నుండును. దీనిలో రెండు రకములు

1. థైర్సస్: ఇది ఒక నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసములో అనిశ్చితము. అనిశ్చిత పుష్ప విన్యాస అక్షము పార్శ్వ భాగములలో వృంత సహిత నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసములుండును. (సరళ లేక సంయుక్త ద్విశాఖీయ) ఉదా॥ *ఆసిమం* (తులసి).

2. వర్టిసిల్లాస్టర్: పుష్పవిన్యాస అక్షము కణుపుల ఇరువైపుల అభిముఖంగా వృంత రహిత నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసములుండును. ఒక్కొక్క వైపు ఏకశాఖీయ వృశ్చికాకార శాఖలు కణుపు చుట్టూ గుంపుగా నుండును. ఉదా॥ *ల్యూకాస్*.



పటము 4.6: మిశ్రమ మరియు ప్రత్యేక పుష్ప విన్యాసము

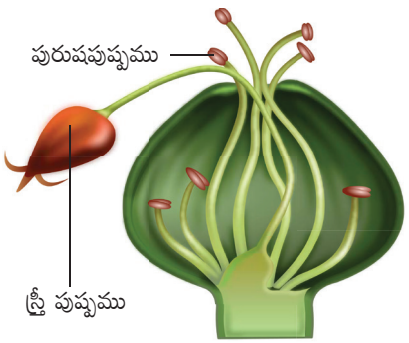


పటము 4.7: రేఖాచిత్రం యొక్క ప్రాతినిధ్యం, (అ) థైర్సస్, (ఆ) వర్టిసిల్లాస్టర్

IV. ప్రత్యేక పుష్పవిన్యాసము (Special Inflorescence)

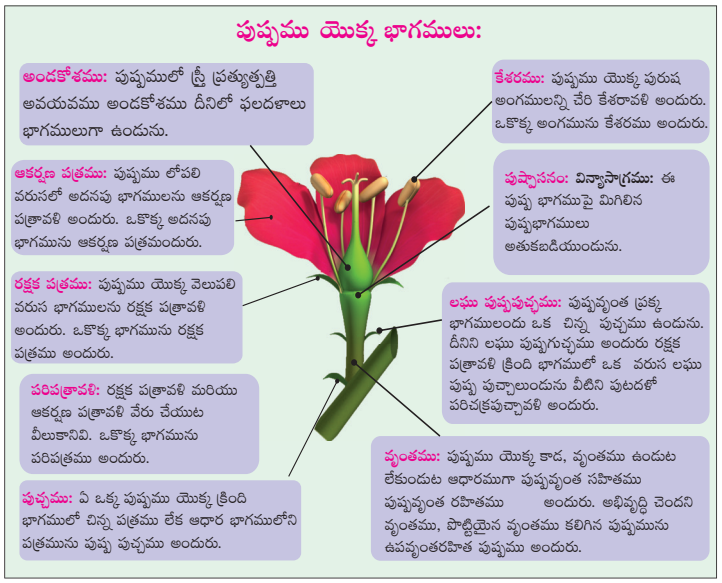
ఈ పుష్పవిన్యాసము నందు ప్రసిద్ధమైన ఎటువంటి పుష్ప విన్యాస రకములుండవు. క్రింది విధముగా వీటిని విభజింపవచ్చును.

1. సయాథియం: పుష్ప విన్యాసములో చిన్న ఏకలింగ పుష్పములు పరిచక్రపుచ్ఛావళిలో మూయబడియుండును. ఇది చూచుటకు ఒకే పుష్పము వలె నుండును. పురుష పుష్పములు వృశ్చికాకారసైమ్ (scorpioid) అమరికలో నుండును. స్త్రీ, పుష్పము ఏకాంతము (ఒక్కటి) పొడవైన పుష్పవృంతము కలిగి పుష్ప విన్యాస మధ్య భాగములో నుండును. పురుష పుష్పమునందు కేశరములు మాత్రమే సూచింపబడియుండును, స్త్రీ పుష్పము నందు అండకోశము మాత్రము ఉండును. ఈ సయాథియం సౌష్ఠవయుతమైనది ఉదా॥ *యుఫోర్బియా* లేక అసౌష్ఠవయుతము ఉదా॥ *పెడిలాంథస్*. పరిచక్ర పుచ్ఛావళి నందు మకరందం కలిగియుండును.



పటము 4.8: సయాథియం

2. హైపన్థోడియం (Hypanthodium): పుష్పాసనము బోలుగా, గుండ్రని ఆకారముగాను పుష్పాసనము యొక్క లోపలి గోడలందు ఏకలింగ పుష్పములు ఉండును. పుష్పాసనము పూర్తిగా మూయబడి ఒక చిన్న రంధ్రము మాత్రము తెరువబడియుండును దీనిని ఆస్టియోల్ (**ostiole**) అందురు. దీనిపై అనేక వరుస క్రమములో



పటము 4.9: పుష్పము యొక్క భాగములు పుచ్ఛములు మూయబడియుండును. పురుష పుష్పములు ఈ రంధ్రమునకు దగ్గరగా నుండును. స్త్రీ పుష్పములు, మధ్యస్థముగా నుండే పుష్పములు మిశ్రమముగా క్రింది భాగము మధ్యలోనుండును. ఉదా॥ ఫైకస్ (మర్రి, అత్తి మరియు పైపల్)

3. సీనాంతియం: గుండ్రని తట్ట ఆకారము, కండ గల తెరువబడిన పుష్పవిన్యాసము దీనిలో స్త్రీ పుష్పములు అండకోశయుతాలు మధ్య భాగమున మరియు పురుష పుష్పాలు కేశరయుతాలు పరిది / ప్రక్క భాగములందు ఉండును. ఉదా॥ *డార్స్టీనియా*

4.2 పుష్పము (Flower)

ఒక మొక్కలో నీవు ఏ భాగమును ఎక్కువగా ఇష్టపడుదువు? తప్పనిసరిగా అది ఒక పుష్పమే కారణము దాని వర్ణము మరియు సువాసన పుష్పించు మొక్కల (ఆవృత బీజము) ప్రాముఖ్య లక్షణము పుష్పము. ఇది ఒక కేంద్రీకరింపబడిన రూపాంతరము చెందిన ప్రత్యుత్పత్తి కాండము. పుష్పము పెరుగు విధానంపై కాండము నిర్ణయించబడును.

4.2.1 పుష్పము యొక్క వలయములు

పుష్పములో రెండు వలయములు కలవు (i) అతి ముఖ్యమైనవి (essential) (ii) అదనపు / సహాయపడు (accessory) వలయములు సహాయపడే వలయములు రక్షక పత్రావళి మరియు ఆకర్షణ పత్రావళి అతి ముఖ్యమైన వలయము కేశరావళి మరియు అండకోశము.

ఒక పుష్పము నందు ఈ నాలుగు వలయములు ఉన్నచో దానిని **సంపూర్ణ పుష్పము** అందురు. ఏ ఒక్క వలయము లేక అనేక వలయములు లేకున్నచో దానిని **అసంపూర్ణ పుష్పము** అందురు.

4.2.2 పుష్ప లింగము (Flower sex)

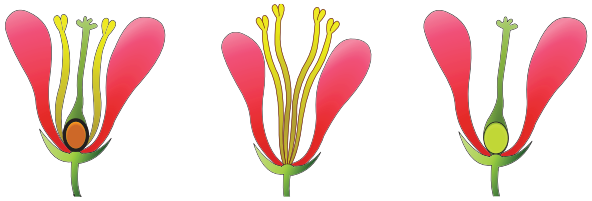
పుష్పములోని కేశరావళి మరియు అండాశయము ఉండుట, లేకుండుట పుష్పము యొక్క లింగమును తెలుపును.

1. సంపూర్ణ లేక ద్విలింగము (Perfect or bisexual): ఒక పుష్పములో కేశరావళి మరియు అండకోశము ఉన్నచో దానిని ద్విలింగ పుష్పమందురు (perfect flower).

2. అసంపూర్ణం లేక ఏకలింగం (Imperfect or unisexual): ఒక పుష్పములో ఆవశ్యకమైన వలయములలో ఒకటి మాత్రమే ఉండిన దానిని అసంపూర్ణ పుష్పమందురు. ఇవి రెండు రకములు:

i) కేశరాయుత పుష్పములు (Staminate flowers): కేశరావళి మాత్రము ఉండే పుష్పములు

ii) అండాకోశాయుత పుష్పములు (Pistillate flowers): అండకోశము మాత్రము ఉండే పుష్పములు.



పటము 4.10: (అ) ద్విలింగ పుష్పము
పటము 4.10: (ఆ) మగపుష్పము
పటము 4.10: (ఇ) ఆడ పుష్పము



పటము 4.11: (అ) ద్విలింగాశ్రయులు
పటము 4.11: (ఆ) ఏకలింగాశ్రయులు
పటము 4.11: (ఇ) బహులింగాశ్రయులు

4.2.3 మొక్క లింగము (Plant sex)

మొక్కలలో లింగము అనునది వ్యక్తిగత మొక్కలలో వివిధ లింగ పుష్పాల ఉనికిని మరియు పంపిణీని సూచిస్తుంది.

1. **హెర్మాఫ్రొడైట్ :** మొక్కలోని అన్ని పుష్పములు ద్విలింగముగా ఉండును.

2. **ద్వి లింగాశ్రయిలు :** పురుష మరియు స్త్రీ పుష్పములు ఒకే మొక్కలో ఉండును. ఉదా॥ కొబ్బరి.

3. **ఏకలింగాశ్రయిలు :** పురుష పుష్పములు మరియు స్త్రీ పుష్పములు వేర్వేరు మొక్కలలో ఉండును. ఉదా॥ బొప్పాయి, తాటి

4. **బహులింగాశ్రయములు:** ఇటువంటి స్థితి ద్విలింగము, మరియు ఏకలింగ (కేశరయుతాలు / అండకోశాయుతాలు) పుష్పములు ఒకే మొక్కలో ఉండును. ఉదా॥ అరటి, మామిడి

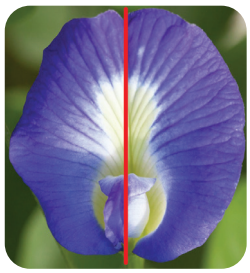
4.2.4 పుష్ప సౌష్టవం (Flower symmetry)

ఒక వృత్తము యొక్క వ్యాసము అనగానేమి? ఒక పేపరును గుండ్రముగా కత్తిరించి రెండు సరిసమ భాగములుగా మడవండి. ఎన్ని కోణములలో మడుచుటచే సరిసమ భాగములు వచ్చును? ఒక దోసకాయను ఎన్ని కోణములలో రెండు సరిసమ భాగములుగా విభజింపగలవు? ఒక పుష్పమును ఏ కోణము నుండి మధ్యగా విభజించినను, సరిసమ భాగములుగా వచ్చిన దానిని (symmetrical flower) పుష్పసౌష్టవం అందురు. పరాగ సంపర్కమునకు పుష్ప సౌష్టవం (symmetrical) నిర్మాణ సంబంధ అనుకూలత చాల ముఖ్యము.

1. **సౌష్టవయుత పుష్పము (Actinomorphic (or) radial or polysymmetric):** ఒక పుష్పమును మధ్యలో ఏ కోణము నుండి ఖండించినా బింబ ప్రతిబింబములు సరిసమానముగానుండును. సాధారణముగా రెండు కంటే ఎక్కువ కోణము సమసౌష్టవయుతముగా కనిపించును. ఉదా॥ *మందార, ఉమ్మెత్త*



పటము 4.12: (అ) సౌష్టవయుత పుష్పము



పటము 4.12: (ఆ) పాక్షిక సౌష్టవయుత పుష్పము



పటము 4.12: (ఇ) అసౌష్టావయుత

2. **పాక్షిక సౌష్టవయుత పుష్పము (Zygomorphic (bilateral symmetry) or monosymmetric):** ఒక పుష్పమును ఏ ఒక్క కోణము నుండి మాత్రమే రెండు సరిసమ భాగములుగా విభజింపవచ్చును. పాక్షిక సౌష్టవయుత పుష్పములు చాలా సమర్థవంతముగా పుప్పొడి రేణువులను పరాగ సంపర్క కారకములకు (కీటకములకు) చేర చేయును. ఉదా॥ బఠాణి, చిక్కుడు.

3. **అసౌష్టావయుత (Asymmetric (amorphic)):** ఒక పుష్పమునకు ఏకోణము నుండి విభజించినను రెండు సరిసమ భాగములుగా ఉండవు. పుష్పములోని భాగములు మెలితిరిగియుండును. ఉదా॥ కెన్న ఇండికా

4.3 అనుబంధ అవయవాలు

4.3.1 వలయముల అమరిక

పరిపత్రాల యొక్క స్థానము (రక్షక పత్రము, ఆకర్షణ పత్రము, పరిపత్రము) వాటి భాగముల సంబంధమును **పరిపత్రావళి అమరిక** అందురు.

1. **చక్రీయం:** పుష్పములోని భాగములన్ని ఒక నిర్ధిష్టమైన వలయములుగా అమరియుండును. ఉదా॥ *బ్రాసికా* (ఆవాలు)

2. **అచక్రీయం లేక సర్పిలాకారం:** పుష్పములోని భాగములు కండగల పొడవైన టోరస్ (torus) చుట్టూ సర్పిలాకారంలో యుండును. ఉదా॥ *మాగ్నోలియ* (చంపక వృక్షము)

3. **సర్పిల చక్రీయం లేదా అర్ధ చక్రీయం:** కొన్ని పుష్ప భాగములు వలయాకారముగాను, మరికొన్ని భాగములు మెలితిరిగియుండును. ఉదా॥ *అనోనా* (సీతాఫలం) *పాలియాల్థియ* (అశోక)

4.3.2 రక్షక పత్రావళి (Calyx)

మొగ్గ దశలో పుష్పమును రక్షక పత్రావళి కాపాడును. పుష్పము యొక్క బయటి వలయము రక్షక పత్రావళి. రక్షక పత్రావళి యొక్క ఒక భాగము రక్షక పత్రము. (sepal) ఇది సాధారణముగా ఆకుపచ్చ వర్ణముగా నుండును.

1. ఏకీభవనం (Fusion) :

అ. అసంయుక్త రక్షక పత్రావళి (Aposepalous) (polysepalous)**:** ఒక పుష్పము నందు రక్షక పత్రాలు విడిగా నుండును. ఉదా॥ ఆవాలు, సీతాఫలం

ఆ. సంయుక్త రక్షక పత్రావళి (Synsepalous): ఒక పుష్పము నందు రక్షక పత్రాలు కలసి లేక ఐక్యముగా నుండును. ఉదా॥ మందార.

2. పుష్ప భాగముల యొక్క కాల వ్యవధి (Duration of floral parts): వంకాయ నందు పచ్చని భాగము ఏది? వేరే ఫలములలో ఇటువంటి పోలిక చూచితివా?

అ. శీఘ్రపాలి కాడుకస్ రక్షక పత్రము (Caducous or fugacious calyx): పుష్పము యొక్క మొదటి

పెరుగుదల దశలోనే రక్షక పత్రావళి వాడిపోవును లేక రాలిపోవును. ఉదా॥ పపావర్



పటము 4.13: (అ) శీఘ్రపాలి మొగ్గతో కూడిన రక్షక పత్రావళి



పటము 4.13: (ఆ) శీఘ్రపాలి పుష్పంలో రక్షక పత్రావళి లేకుండుట

ఆ. పతనశీల (Deciduous) పుష్పము విచ్చుకొన్న వెంటనే రక్షక పత్రావళి రాలిపోవును. ఉదా॥ తామర



పటము 4.13: (ఇ) పతనశీల

ఇ. శాశ్వతమైన (Persistant): రక్షక పత్రావళి శాశ్వతముగాను, ఫలముతో నిరంతరముగా ఉండి, ఒక గిన్నె ఆకారముగా ఫలము క్రింది భాగములో / పీఠభాగమున ఉండును. ఉదా॥ వంకాయ

ఈ. అనుగర్భాశయ వృద్ధి (Accrescent): రక్షక పత్రావళి శాశ్వతమైనది, ఫలముతో సహా పెరగుతూ, పూర్తిగాను లేక పాక్షికంగా ఫలమును ఆవరించియుండును. ఉదా॥ ఫైసాలిస్



పటము 4.13: (ఈ) శాశ్వత రక్షక పత్రావళి



పటము 4.13: (ఉ) ఆక్రిసెంట్

3. రక్షక పత్రావళి యొక్క ఆకారములు

మందార పుష్పము యొక్క రక్షక పత్రావళిని గమనించితివా? ఇది గంట ఆకారములో నుండును దీనిని **కంపానులేట్** అందురు. విథానియ మొక్క నందు రక్షక పత్రావళి కుంభాకారముగానుండును దీనిని **కుంభాకార రక్షక పత్రావళి** (urceolate) అందురు. ఉమ్మెత్త రక్షక పత్రావళి గొట్టము ఆకారములో నుండును దీనిని నాళాకారం అందురు. తులసి (*Ocimum*) నందు రెండు పెదవులుగా రక్షక పత్రావళి నుండును. కొన్ని సమయములో రక్షక పత్రావళి వర్ణయుతమై యుండును దీనిని **దళాభము** (petaloid) అందురు. ఉదా॥ సరాస మరియు ముస్సండ. గడ్డిచామంతి నందు రక్షక పత్రావళి రూపాంతరము చెంది కేశయుత నిర్మాణముగా నుండును దీనిని కేశగుచ్ఛము (pappus) అందురు.



పటము 4.14: (అ) కంపానులేట్



పటము 4.14: (ఆ) కేశగుచ్ఛము



పటము 4.14: (ఇ) ముస్సండ

4.3.3 ఆకర్షణ పత్రావళి (Corolla)

బహుశా అన్ని పుష్పములలో ఆకర్షణీయమైన భాగము ఆకర్షణ పత్రావళి అగును. ఇది ముదురు వర్ణయుతముగా నుండును. పుష్ప స్థానము బహిరంగ పరచుటకును పరాగసంపర్క కారకములను ఆకర్షించుటకు ఉపయోగపడును.

1. ఏకీభవనం (Fusion):

అ) అసంయుక్త ఆకర్షణ పత్రావళి (Apopetalous (polypetalous)): ఆకర్షణ పత్రాలు విడిగా నుండును. ఉదా॥ మందార

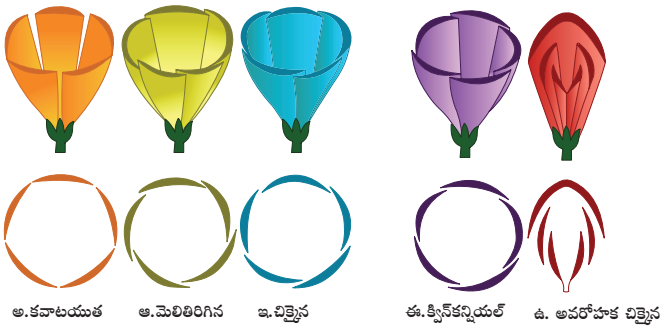
ఆ) **సంయుక్త ఆకర్షణ పత్రావళి Sympetalous (gamopetalous)** ఆకర్షణ పత్రాలు కలసి లేక సంయుక్తంగా నుండును. ఉదా॥ ఉమ్మెత్త

4.3.4 పరిపత్రావళి (Perianth)

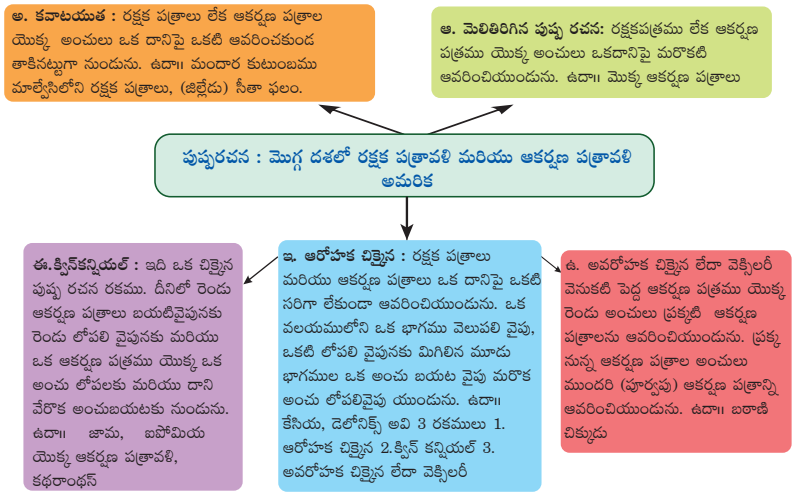
సమ పరిపత్రయుతం పదమును గుర్తు తెచ్చుకోండి. రక్షక పత్రావళి మరియు ఆకర్షణ పత్రావళి తేడా చూపని వాటిని పరిపత్రావళి అందురు. దీనిలోని ఒకొక్క భాగమును పరిపత్రము (tepal) అందురు. ఈ పరిపత్రాలు విడిగా నున్నచో వాటిని **అసంయుక్త పరిపత్రాలు** (Apotepalous (Polyphyllous) అందురు. ఉదా॥ వెల్లులి (*Allium sativum*), పరిపత్రాలు కలిసి ఉండిన దానిని సంయుక్త ఆకర్షణ పత్రావళి (Syntepalous) అందురు (Gamophyllous). ఉదా॥ ఎర్రగడ్డ (*Allium cepa*).

పరిపుష్పకం (Lodicule) క్షీణించి పొలుసు వంటి పరిపత్రావళిని పరిపుష్పకం అందురు. పోయేసి కుటుంబ మొక్కలలో కనిపించును)

4.3.5 పుష్పరచన (Aestivation): పుష్పం మొగ్గదశలో రక్షక మరియు ఆకర్షణ పత్రావళి అమరికను పుష్పరచన అందురు.



పటము 4.15 పుష్పరచన

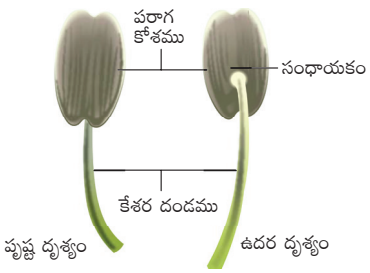


పుష్పము యొక్క ఆవశ్యక భాగములు: (Essential Parts of Flower)

4.4 కేశరావళి (Androecium)

పుష్పములో మూడవ వలయములో నుండునది పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవములు. వీటి యందు కేశరములుండును సూక్ష్మ సిద్ద బీజాశయ పత్రములు (microsporophylls) ఒకొక్క కేశరము నందు 3 భాగములుండును.

అ. కేశర దండము ఆ. పరాగ కోశము
ఇ. సందాయకము



పటము 4.16: కేశరము

పరాగకోశము: సూక్ష్మసిద్ధ బీజాశయం (microsporangia) తో ఉబ్బియున్న పై భాగము.

కేశర దండము (Filament): పరాగకోశము యొక్క కాడ

సందాయకం (Connective): పరాగకోశ తమ్మెలు కేశర దండమునకు అతుకబడియున్న కణజాలము పరాగకోశము నందు రెండు అరలు లేక గదులు ఉండును వాటిని తీకా (thecae) అంటారు ఒకొక్క గది నుండి రెండు సూక్ష్మ సిద్ధ బీజాశయాలు (microsporangia) ఉండును. ఈ రెండు చేరి ఒక బిలము (locule) ను ఏర్పరచును.

నిస్సారమైన / పరాగకోశమును వంధ్యయుత కేశరము (**Staminodes**) అందురు. ఉదా॥ కాసియ **భిన్నమైన:** పరాగకోశములు అతుకబడియుండవు. **స్వేచ్ఛా:** పరాగకోశములు పుష్పములోని ఇతర భాగములతో కలిసియుండవు. **కేశరము:** పుష్పములోని అసంయుక్త కేశరములు విడిగాను, స్వేచ్ఛగా నుండును.

4.4.1 కేశరముల యొక్క కలయిక (Fusion of stamens):

కేశరములు తమకుతామే కలిసియుండును లేక పుష్పములోని ఇతర భాగములతో కలిసియుండును. ఇవి రెండు రకములు

1. సంసంజనం 2. అసంజనం

1. సంసంజనం: కేశరములు తమకుతామే అతుకబడియుండును. ఇవి 3 రకములు

అ) బంధకం (Adelphy): కేశర దండములు ఒకటి లేక అధికమైన కట్టలుగానుండును. కాని పరాగకోశములు విడిగా నుండును. ఇవి క్రింద ఇవ్వబడిన రకములుగా నుండును.

1. ఏకబంధకం (Monadelphous): కేశరముల యొక్క కేశర దండములు కలిసి ఒక కట్టగానుండును. ఉదా॥ మాల్వేసి (చైనారోస్ ప్రత్తి).

2. ద్విబందకం (Diadelphous): కేశరముల యొక్క కేశర దండములు కలిసి రెండు కట్టలుగా నుండును. ఉదా॥ బఠాణి మరియు శంఖుపుష్పములు

3. బహుబంధకం (Polyadelphous): కేశర దండములు చేరి అనేక కట్టలుగా నుండును. ఉదా॥ నిమ్మ, *బొంబెక్స్*

ఆ) పరాగకోశ సంయుక్తం (Syngenesious): పరాగకోశములు కలసి ఉండి, కేశర దండములు విడిగా నుండును. ఉదా॥ *ఆస్టరేసి*

ఇ) సంయుక్త కేసరావళి (Synandrous): కేశర దండములు మరియు పరాగకోశములు పూర్తిగా కలసి యుండును. ఉదా॥ కాక్సీనియా

2. అసంజనం (Adnation): పుష్పములోని ఇతర భాగములతో కేశరములు కలసి యుండును. మకుటదళో పరిస్థితంలో ఆకర్షణ పత్రములపై కేశరములు అతుకబడియుండును. (మకుటదళో పరిస్థితం) ఉదా॥ వంకాయ, ఉమ్మెత్త

అ) పుటదళోపరిస్థితం (Episepalous): రక్షక పత్రాలపై కేశరములు అతుకబడియుండును. ఉదా॥ *గ్రేవెల్లియ*

ఆ) పరిపత్రోపరిస్థితం (Epitepalous (epiphyllous)): పరిపత్రాలపై కేశరములు అతుకబడియుండును. ఉదా॥ *ఆస్పరాగస్*

ఇ) గైనోస్టీజియం కేశరములు మరియు కీలాగ్రము చేరిన పదార్థమును గైనోస్టీజియం అందురు. ఉదా॥ జిల్లేడు మరియు *ఆర్కిడేసి*

ఈ) పొలీనియం పుప్పొడి రేణువులన్ని చేరి ఒక ముద్దగా ఏర్పడును. ఉదా॥ జిల్లేడు

4.4.2 కేశరముల పొడవు ఆధార సంబంధముగా కేశరముల అమరిక

1. ద్విదీర్ఘం (Didynamous): నాలుగు కేశరములలో రెండు పొడవు రెండు పొట్టి కేశర దండమును కలిగియుండును. ఉదా॥ తులసి

2. చతుర్దీర్ఘం (Tetradynamous): ఆరు కేశరములలో నాలుగు కేశరములు పొడవైన కేశర దండమును మరియు రెండు పొట్టి కేశర దండమును కలిగి ఉండును. ఉదా॥ *బ్రాసిక*

3. విషమ దీర్ఘం (Heterostemonous): ఒకే పుష్పములోని కేశరములు వివిధ ఎత్తులతో కనిపించును. ఉదా॥ కేసియ

4.4.3 పరాగకోశ రకములు (Anther types)

1. ఏకకక్షికం (Monothecal): ఒక తమ్మెలో (lobe) రెండు సూక్ష్మసిద్ద బీజాశయాలు ఉండును. అడ్డుకోతలో ఈ తమ్మెలు చిక్కుడు గింజ ఆకారముగానుండును. ఉదా॥ మాల్వేసి



పటము 4.19: (అ) ఏకకక్షికం



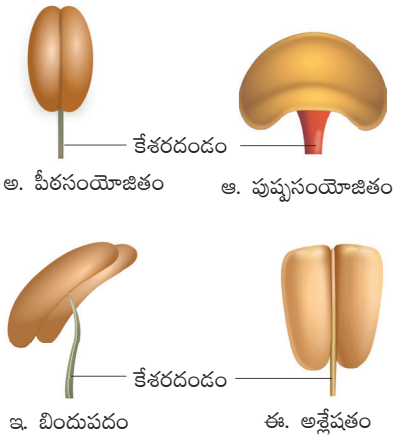
పటము 4.19: (ఆ) ద్వికక్షికం

2. ద్వికక్షికం (Dithecal): ఇది ఒక ఆనవాలుగా (typical) ఉండే రకము. రెండు తమ్మెలలో నాలుగు సూక్ష్మ సిద్ద బీజాశయాలు ఉండును. అడ్డుకోతలో సీతాకోక చిలుక ఆకారములో నుండును. ఉదా॥ *సొలనేసి.*

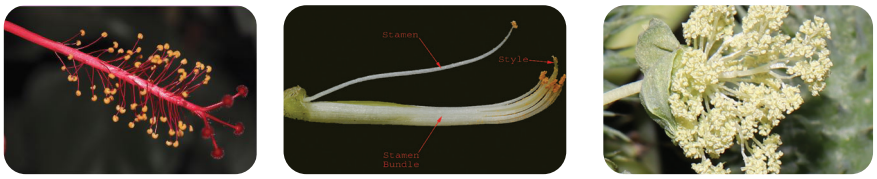
4.4.4 పరాగకోశ బంధకము (Anther attachment)

1. పీఠ సంయోజితం (Basifixed): పరాగకోశము పీఠభాగము కేశర దండము యొక్క కొన భాగమున అతుకబడియుండును. ఉదా॥ దతుర

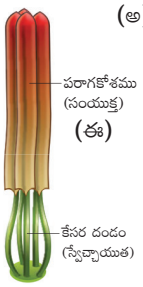
2. పృష్ఠ సంయోజితం (Dorsifixed): కేశరదండము యొక్క కొన భాగము పరాగకోశము యొక్క వెనుక భాగంలో అతుకబడియుండును. ఉదా॥ మందార



పటము 4.20: పరాగ కోశ బంధకము

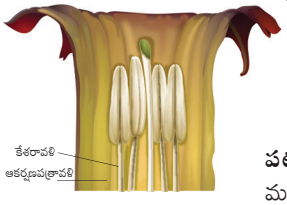


(అ) (ఆ) (ఇ)



(ఈ)

పటము 4.17:
(అ) ఏకబంధకం,
(ఆ) ద్విబందకం,
(ఇ) బహుబంధకం
(ఈ) పరాగకోశ సంయుక్తం



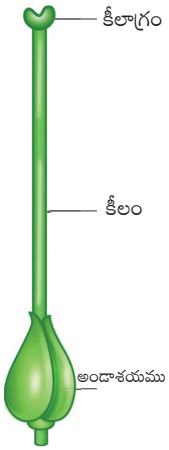
పటము 4.18:
మకుటదళోపరిస్థితం

3. బిందు పద సంయోజితం (Versatile): కేశరదండము పరాగకోశము యొక్క మధ్య బిందువులో అతుకబడియుండును. ఉదా॥ గడ్డి

4. ఆశ్లేషితం (Adnate): కేశర దండము, పరాగకోశము యొక్క పీఠభాగము నుండి కొన భాగము వరకు ఎడతెగక నుండును. ఉదా॥ *నెలంబో*

4.5 అండకోశము (Gynoecium)

పుష్పము యొక్క స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవము అండకోశము. దీని యందు వెడల్పయిన క్రింది భాగమున (Ovary) అండాశయము, ఒక పొడవైన భాగమును **కీలము** అందురు మరియు పుప్పొడిని స్వీకరించే కొనభాగ నిర్మాణమును **కీలాగ్రము** అందురు. కాడతో కూడిన అండాశయమును వృంతసహిత **అండాశయం** అందురు.



పటము 4.21:
అండకోశము

ఫలదళము (Carpel): ఇవి అండకోశము యొక్క అవయవములు అండకోశములో ఒకటి లేక అనేక ఫలదళాలు ఉండును. ఈ ఫలదళాలు స్వేచ్ఛగా / విడిగా నుండును లేక సంయుక్తమైయుండును.

4.5.1 ఫలదళాల సంఖ్య (Number of carpel)

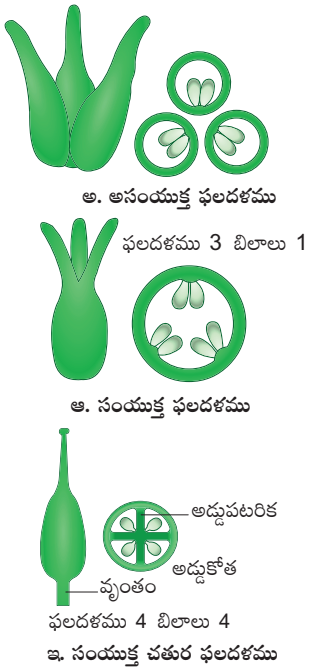
ఒకే ఒక ఫలదళము ఉండును. ఉదా॥ ఫాబేసి	**ద్విఫలదళయుతము** రెండు ఫలదళాలు ఉదా॥ రూబియేసి
త్రిఫలదళయుతము మూడు ఫలదళాలు ఉదా॥ కుకుర్బిటేసి	**చతుర్ ఫలదళయుతము** నాలుగు ఫలదళాలు ఉదా॥ లామియేసి

బహు ఫలదళయుతము : అనేక ఫలదళాలు ఉదా॥ నింఫియేసి

4.5.2 ఫలదళాల సంయోగం (Fusion of carpels)

ఇది ఒక ముఖ్యమైన లక్షణము పూర్వ స్థితిలో పుష్పించు మొక్కలలో సాధారణముగా అసంయుక్త ఫలదళ అండకోశము ఉండును.

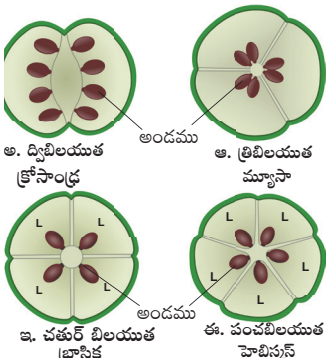
అసంయుక్త ఫలదళము	సంయుక్త ఫలదళము
అండకోశము (pistil) నందు రెండు లేక అనేక అసంయుక్త ఫలదళాలుండును. ఉదా॥ సీతాఫలం	అండకోశము నందు రెండు లేక అనేక ఫలదళాలు సంయుక్తమైయుండును. ఉదా॥ నిమ్మ, టమేటా



పటము 4.22: ఫలదళాల సంయుక్తం

4.5.3 బిలముల సంఖ్య

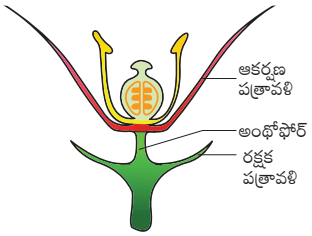
అండాశయము నందు అండములు ఒక ప్రత్యేక కణజాలముపై నుండును. దానిని **అండన్యాస స్థానం** (placenta) అందురు. అండాశయము నందు ఒక **కుడ్యము** (septum) అనునది అడ్డపు గోడ లేక విభేదము. అండాశయము యొక్క గోడలు మరియు కుడ్యములు బిలములను ఏర్పరచును. ఈ విధముగా నాలుగు లేక ఐదు బిలముల అండాశయమును చతుర్ బిలయుతము మరియు **పంచబిలయుతము** అందురు. ఒకటి కంటె ఎక్కువ బిలముల అండములను కలిగిన అండాశయమును **బహుబిలయుతం** అందురు.



పటము 4.23: బిలాలు

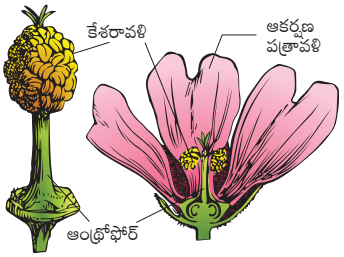
4.5.4 పుష్పాసనముపై కుదించబడిన కణుపుమధ్యమముల యొక్క విస్తరణ:

1. అంతోపోర్: రక్షక పత్రావళి మరియు ఆకర్షణ పత్రావళి మధ్య కణుపుమధ్యమము యొక్క పొడవు. ఉదా॥ కారోఫిల్లేసి



పటము 4.24: (అ) అంథోఫోర్

2. ఆండ్రోపోర్: ఆకర్షణ పత్రావళి మరియు కేశరావళి మధ్య కణుపుమధ్యమము యొక్క పొడవు. ఉదా॥ గ్రేవియ



పటము 4.24: (ఆ) ఆండ్రోఫోర్

3. గైనోపోర్: కేశరావళి మరియు అండకోశము మధ్య కణుపుమధ్యముల యొక్క పొడవు. ఉదా॥ కప్పారిస్



పటము 4.24: (ఇ) గైనోఫోర్

4. గైనాండ్రోఫోర్ లేదా ఆండ్రోగైనోఫోర్: ఆకర్షణ పత్రావళి కేశరావళి మరియు కేశరావళి అండకోశముల మధ్య ఒకే పుష్పములో కణుపు మధ్యమము యొక్క పొడవు. ఉదా॥ గైనాండ్రాప్సిస్



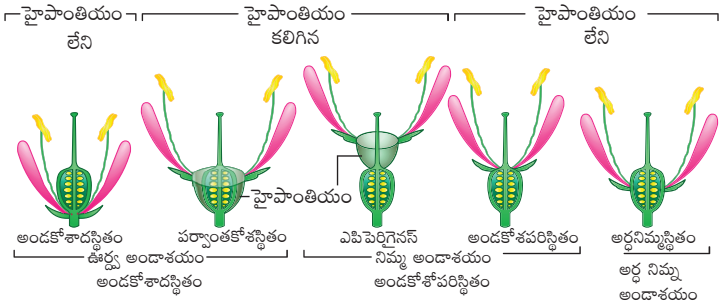
పటము 4.24: (ఈ) ఆండ్రోగైనోఫోర్

4.5.5 అండాశయ స్థానము (Ovary position)

అండాశయము ఇతర పుష్పభాగములపై అతుకబడియుండుట లేక స్థానాంశము ఈ విధముగా వర్గీకరింపబడినవి.

1. ఊర్ధ్వ అండాశయం (అండకోశాదస్థితం) (Superior ovary): అండాశయము యొక్క పీఠభాగమున రక్షక పత్రాలు, ఆకర్షణ పత్రాలు, కేశరములు అతుకబడియుండును.

2. నిమ్న అండాశయం (అండకోశోపరిస్థితం) (Inferior ovary): అండాశయము యొక్క పై (లేక)



పటము 4.25: పరిపత్రావళి / పుష్పాసనముపై కేశరముల స్థానము

అండకోశాదస్థితం ఈ పదము అండాశయము పై స్థానములో నుండును, దాని పీఠభాగము నుండి రక్షక పత్రాలు, ఆకర్షణ పత్రాలు మరియు కేశరములు అతుకబడియుండును. ఉదా॥ మాల్వేసి	**అర్ధనిమ్నస్థితం:** అండాశయము మధ్యభాగమున రక్షక పత్రములు, ఆకర్షణ పత్రములు, కేశరములు ఉన్నట్లయితే ఈ పదమును వాడుదురు.	అండకోశోపరిస్థితం: అండాశయము కొన భాగమున రక్షక పత్రాలు, ఆకర్షణ పత్రాలు, కేశరములు అతుకబడియున్న ఈ పదము వాడుదురు. ఉదా॥ దోస, ఆపిల్, ఆస్టరేసి
పర్యాండకోశ స్థితం (Perigynous): పీఠభాగమున హైపాంథియమ్ అతుకబడియుంటే ఈ పదమును వాడుదురు.	**అండకోశోపరిస్థిత:** అండాశయము యొక్క కొన భాగమున (hypanthodium) అతుకబడియుంటే ఈ పదము వాడుదురు.	

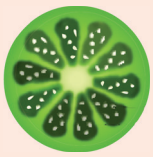
కొన భాగమున రక్షక పత్రాలు, ఆకర్షణ పత్రాలు, కేశరములు అతుకబడియుండును.

3. **అర్ధ నిమ్న అండాశయం:** అండాశయము యొక్క మధ్య భాగములో రక్షక పత్రాలు, ఆకర్షణ పత్రాలు, కేశరములు అతుకబడియుండును.

అండన్యాసము: అండాశయములో అండములు అండ సంయోగ స్థానముల అమరికను అండన్యాసము అందురు.



ఉపాంత అండన్యాసం (Marginal): ఏక బిలయుత అండాశయము యొక్క ఉదర అంచులందు అండ సంయోగ స్థానములుండును. ఉదా॥ ఫాబేసి



ఉపరితల అండన్యాసం (Superficial): అండాశయములోని మధ్య గోడల ఉపరితలము నుండి అండములు ఏర్పడును. ఉదా॥ నింఫియేసి



స్వేచ్ఛా కేంద్ర అండన్యాసం (Free-central): మధ్యగోడ లేని సంయుక్త అండాశయములో మధ్యస్తంభముపై అండ సంయోగ స్థానములుండును. ఉదా॥ కేరియోఫిల్లేసి, డయాంథస్, ప్రైమ్‌రోస్



స్థంభ అండన్యాసం (Axile): సంయుక్త అండాశయములో మధ్య కుడ్యములు (లేక) గోడలు ఉండి, అండాశయము మధ్యలో అక్షము / స్థంభముపై నుండి అండ సంయోగ స్థానములు ఉండును. ఉదా॥ మందార, టమేటా, నిమ్మ.



కుడ్య అండన్యాసం (Parietal): సంయుక్త అండాశయములో అండ సంయోగ స్థానములు అండాశయ గోడలపై (లేక) లోపలకి చొచ్చియున్న ఏకబిలయుత విభాగములపై ఉండును. ఉదా॥ ఆవాలు, ఆర్జిమోన్, దోస



పీఠ అండన్యాసం (Basal): అండాశయ పీఠభాగములో అండసంయోగ స్థానముండును. ఉదా॥ సూర్యకాంతి, *(Asteraceae)* మేరిగోల్డ్

4.5.6 పరిపత్రావళి / పుష్పాసనముపై కేశరము స్థానము (Perianth / Androecial position on thalamus):

పరిపత్రావళి యొక్క స్థానము మరియు (hypanthium, if present) కేశరావళి, అండాశయ సంబంధం వివరణను తెలుపును (పటము 4.25)

హైపాంతియం (Hypanthium Staminal disk) పై ఎత్తున, కండ కలిగి తేనెతో కూడిన గిన్నె ఆకార పుష్పాసనము

4.6 పుష్పచిత్రము మరియు పుష్ప సూత్రము యొక్క నిర్మాణము

ఒక పుష్పము యొక్క ముఖ్య లక్షణములను వివరించే ఒక సరళమైన మార్గం పుష్ప సూత్రము. పుష్పము యొక్క అడ్డుకోత ఆకారమే పుష్ప చిత్రము. దీనిలో పుష్ప వలయములు వాటి అమరికను పై నుండి చూసినట్లుగా నుండును. పుష్పచిత్రము నందు పుచ్చముల సంఖ్య మరియు అమరిక, లఘు పుష్పములు మరియు పుష్ప భాగములు, సంయోగస్థితి, ఒకదానిపై ఒకటి ఆవరించియుండుట, అండన్యాసమును తెలుపును.

పుష్పము కలిగియున్న శాఖను తల్లి అక్షము / ప్రధాన అక్షము అందురు. ప్రధాన అక్షమునకు అభిముఖముగా (ఎదురుగా) నుండే పుష్పము యొక్క భాగమును **వెనుకటి భాగము** అందురు.

పుచ్చమునకు అభిముఖముగా నుండే భాగమును **ముందరి భాగము** అందురు

పుష్పములోని వివిధ వలయముల భాగములు వృత్తాకార అమరికలో తెలుపబడినది.

Br : (Bracteate) పుచ్చసహితము

Ebr : (Ebracteate) పుచ్చరహితము

Brl : (Bracteolate) లఘు పుష్పపుచ్చ సహితము

Ebrl : (Ebracteolate) లఘు పుష్పపుచ్చ రహితము

⊕ : (Actinomorphic) సౌష్ఠవయుతము

% : (gygomorphic) అసౌష్ఠవయుతము

♂ : (Staminate) పురుష పుష్ప / కేశరయుతము

♀ : (Pistillate) స్త్రీ పుష్పము / అండకోశాయుతము

⚥ : (Bisexual flower) ద్విలింగ పుష్పము

K : రక్షక పత్రావళి (Calyx) K_5 ఐదు రక్షక పత్రాలు, **అసంయుక్త రక్షక పత్రాలు** $K_{(5)}$ ఐదు రక్షక పత్రాలు, **సంయుక్త రక్షక పత్రాలు**

C : ఆకర్షణ పత్రావళి (Corolla): C_5 ఐదు ఆకర్షణ పత్రాలు, అసంయుక్త ఆకర్షణ పత్రాలు, C_5 ఐదు ఆకర్షణ పత్రాలు, **సంయుక్త ఆకర్షణ పత్రాలు**, $C_{(2+3)}$ ఆకర్షణ పత్రాలు ద్విజిహ్వాకారము పై పెదవిలో రెండు తమ్మెలు ఉండును.

A: కేశరాశళి (Androecium): A_3 మూడు కేశరములు అసంయుక్తము A_2+_2 కేశరములు 4 **రెండు వలయములు** (didynamous) ఒకొక్క వలయములో రెండు కేశరములు (అసంయుక్తము)

$A_{(9)+1}$ – కేశరములు 10 **రెండు కట్టలుగా** (diadelphous) 9 కేశరములు చేరి ఒక కట్టగాను, 1 కేశరము మరొక కట్టగా నుండను / విడిగా నుండును.

$\overset{\frown}{C_5}A_5$—(**Epipetalous**) మకుటదళో పరిస్థితం: దీనిని అర్ధచంద్రాకారముగా సూచింపబడును (కేశరములు ఆకర్షణ పత్రములపై అతుకబడియుండుట)

A_0 : (**Staminode**) వంధ్యత్వ కేశరము

G. అండకోశము (Gynoecium or pistil)G_2 రెండు ఫలదళాలు, అసంయుక్తము (అసంయుక్త ఫలదళాలు)

$G_{(3)}$ – ఫలదళాలు 3, సంయుక్తము (syncarpous సంయుక్త ఫలదళము)

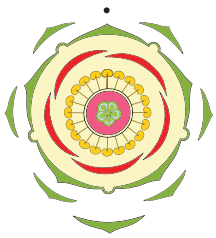
G_0 – (pistillode) వంధ్యత్వ ఫలదళముతో (వంధ్యత్వ అండాశయం)

$\underline{G}$ – (superior ovary) అండకోశాదస్థితం–ఊర్ధ్వ అండాశయం

$\overline{G}$ (inferior ovary) అండకోశోపరిస్థితం–నిమ్న అండాశయం

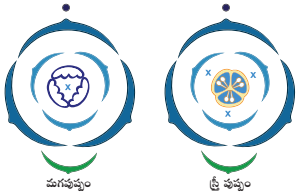
$G\underline{-}$ – (semi-inferior ovary) పార్శ్వ నిమ్న అండాశయం

∞ – అసంఖ్యాకము



పటము 4.26: (అ) హైబిస్కస్ రోస – సైనెన్సిస్

Br Brl ⊕ ♂♀ K (5) C 5 A(∞)$\underline{G}$(5)

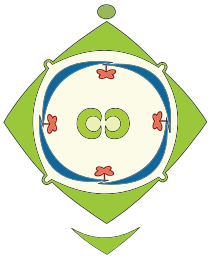


మగపుష్పం స్త్రీ పుష్పం

పటము 4.26: (ఇ) పిల్లాంథస్ అమారస్

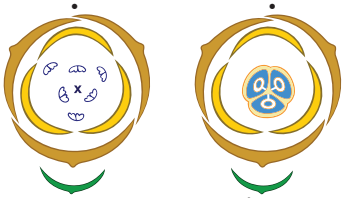
Br Ebrl ⊕ ♂ P_{3+3} A (3) G_0

Br Ebrl ⊕ ♀ $P_{3+3}A_0\underline{G}_{(3)}$



పటము 4.26: (ఆ) ఇక్సోరా కాక్సీనియా

Br Ebrl ⊕ ♂♀K (4)C (4) A 4 $\underline{G}$ (2)



మగపుష్పం స్త్రీ పుష్పం

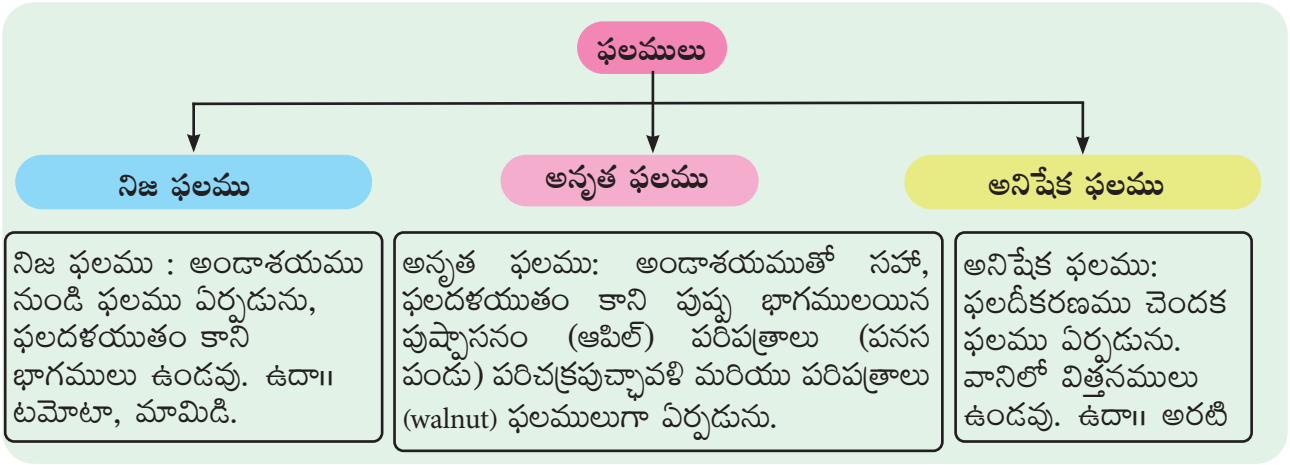
పటము 4.26: (ఈ) కోకస్ న్యూసిఫరా

Br Ebrl ⊕ ♂ P_{3+3} A_{3+3} G_0

Br Ebrl ⊕ ♀ $P_{3+3}A_0\underline{G}_{(3)}$

4.7 ఫలములు (Fruits)

మనకు చాలా రకములైన ఫలములు తెలుసు. కాని వృక్ష శాస్త్రము సంబందముగా చదివిన, ఫలముల రకములను మొక్కలు ఏ విధముగా ఉత్పత్తి చేయుచున్నవి అని తెలుసుకొన్నచో ఆశ్చర్యముగా నుండును. పరాగ సంపర్కము మరియు ఫలదీకరణము యొక్క చివరి నిర్మాణమే ఫలము, సాధారణముగా వీటిలోపల విత్తనములుండును. సాధారణముగా ఒక మనిషి ఆలోచన, ఫలము అనునది తినగలిగే పూర్తి అండాశయము మరియు తియ్యగా నుండే ఏవేని పుష్పభాగములు, రసభరిత (లేక) కండ కలిగిన, వర్ణయుతమైన, సువాసన కలిగి విత్తనములను ఆవరించియుండును. అయినప్పటికిని, ఫలదీకరణము చెందిన మరియు పండిన అండాశయమును ఫలము అందురు. ఉద్యాన శాఖ (horticulture) శాస్త్రము నందు ఒక శాఖ ఫలముల గురించి మరియు వాటి సాగుబడి గురించి అధ్యయనము చేయును. దానిని **పామాలజి** అందురు.



పటము 4.27: ఫలములు ఏర్పడే విధాన ఆధారిత వర్గీకరణ

4.7.1 ఫలము యొక్క నిర్మాణము

ఫలమునకు ఫలకుడ్యము (fruit wall) ఉండును. దీనిని **ఫలకవచము** (pericarp) అని కూడ అందురు. ఇది వివిధ భాగములుగా నుండును. అత్యంత పై భాగమును **బాహ్యఫలకవచం** (epicarp), మధ్యలో **మధ్యఫలకవచం** (mesocarp) లోపలి భాగంలో అంత:ఫలకవచం (endocarp) అనబడును. ఫలము లోపలి భాగము నందు విత్తనము ఉండును.

4.7.2 ఫలము – రకములు (Types of Fruit)

ఫలములను మూడు రకములుగా విభజించిరి.

సరళ ఫలములు (Simple Fruits)

ఒక పుష్పము యొక్క ఒక అండాశయము నుండి కలిగిన ఫలమును సరళ ఫలమందురు. ఉదా॥ మామిడి, టమేటా. ఫలముపై నుండి ఫలకుడ్య (pericarp) నిర్మాణము ఆధారముగా క్రింది విధముగా విభజింపవచ్చును.

A. కండగల ఫలము (Fleshy Fruit)

ఒక అండాశయము నుండి ఫలము వచ్చును. ఫలకవచము కండతో కూడినది, రసభరితమైనది మరియు పై బాహ్యచర్మము, మధ్య ఫలచర్మము, అంత:ఫలకవచముగా విభజింపబడియుండును. దీనిని ఉపభాగములుగా విభజింపవచ్చును.

అ) మృదుఫలము (Berry): ద్విఫలదళయుతము (లేక) బహుఫలదళయుతము, సంయుక్త అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. దీనిలో పలుచని బాహ్యచర్మం మరియు మధ్య ఫలచర్మము, అంత:ఫలకవచము భేదము లేకుండా, కండ గుజ్జుగా ఏర్పడి విత్తనములతో నింపబడియుండును. ఉదా॥ టమేటా, ద్రాక్ష, వంకాయ

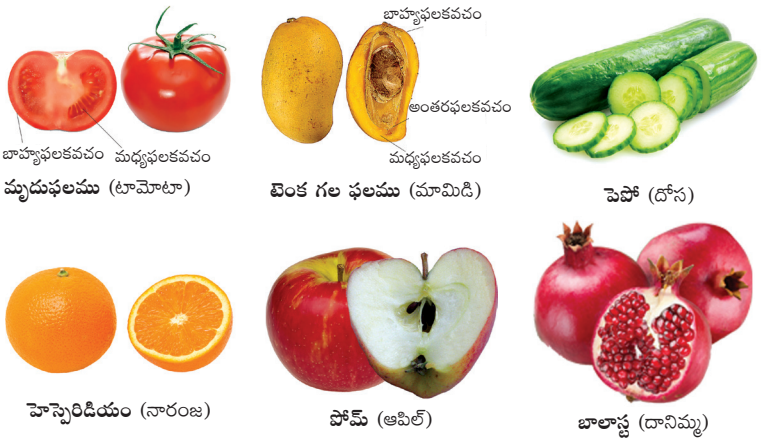
ఆ) టెంకె గల ఫలము (Drupe): ఏక ఫలదళయుతము, అండకోశాదస్థితి అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఇది సాధారణముగా ఒక విత్తనమును కలిగియుండును. ఫల కుడ్యము విభజన చెంది పై బాహ్యచర్మము మందమైన చర్మముగాను, కండ మరియు గుజ్జుతో కూడిన మధ్యఫల చర్మము, విత్తనము చుట్టు కఠినమైన మరియు రాయి వంటి అంత:ఫల చర్మము ఉండును. ఉదా॥ మామిడి, కొబ్బరి

ఇ) పెపో: త్రిఫలదళయుతము, అండకోశోపరిస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఫలకవచము చర్మిలం వంటిది గట్టిగా ఉటుంది, కండతో కూడిన మధ్య ఫలకవచము, మృదువైన అంతఃఫలచర్మము ఉండును. ఉదా॥ దోస, ఖర్బూజ, బీరకాయ, గుమ్మడి.

ఈ) హెస్పరీడియం: బహు ఫలదళయుతము, బహుబిలయుతము, సంయుక్తము, అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఫలకవచము విభజన చెంది, పై బాహ్య చర్మము చర్మిలం వంటి మందమైనది, నూనె గ్రంధులతో కూడినది, మధ్యస్థ ఫలచర్మము నారతో కూడినది, అంత:ఫలచర్మము విభజన చెందిన గదులుగా, రసభరిత కేశములను కలిగియుండును. ఉదా॥ నిమ్మ, నారింజ

ఉ) పోమ్: బహుఫలదళయుతము, సంయుక్తము, అండకోశోపరిస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. అండాశయముతో పాటు పుష్పాసనము కూడ పెరుగును. కండతో కూడినది, నిజ ఫలమును ఆవరించియుండును. పోమ్ నందు పై బాహ్యచర్మము పలుచని చర్మము వలె నుండును. అంత:ఫలకవచము మితమైన కఠినముగా నుండును. ఉదా॥ ఆపిల్, బేరి.

ఊ) బాలాస్ట: కండతో కూడిన అవిధారకఫలము. బహుఫలదళయుతము, బహుబిలయుతము,



మృదుఫలము (టామోటా) **బెంక గల ఫలము** (మామిడి) **పెపో** (దోస)

హెస్పెరిడియం (నారంజ) **పోమ్** (ఆపిల్) **బాలాస్ట** (దానిమ్మ)

పటము 4.28: సరళ మృదుఫలము

అండకోశోపరిస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. దీని ఫలకవచము దళసరిగాను మరియు తోలు వంటిది. చిన్నకాడతో కూడిన విత్తనములు వెదజల్లినట్లు అతుకబడి తినదగినదిగా నుండును. ఉదా॥ దానిమ్మ.

B. శుష్క ఫలము / ఎండిన ఫలము (Dry Fruit):

శుష్క ఫలము ఒక అండాశయము నుండి ఏర్పడును, ఇందులో ఫలకవచము ఎండి బాహ్యచర్మము, మధ్యఫలకవచము, అంత:ఫలకవచముగా విభజన చెందియుండదు. ఇది మూడు ఉపభాగములుగా విభజన చెందియున్నది.

1. శుష్క విదారక ఫలము **(Dry dehiscent fruit)**: ఫలకవచము ఎండిపోయినది, మరియు పొడవుగా పగిలి విత్తనములను విడుదల చేయును.

వీటిని క్రింది విధముగా విభజింపవచ్చును.

అ) ఫాలికల్ : ఏక ఫలదళయుతము, అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఒక పొడవైన రంధ్రము ఏర్పడి స్ఫోటనము చెందును. ఉదా॥ జిల్లేడు.

ఆ) ద్వి విధారక ఫలము (Legume or pod): ఏక ఫలదళయుతము, అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఫలము యొక్క ముందర, వెనుకటి భాగములలో పగుళ్ళు ఏర్పడును. ఉదా॥ బఠాణి

ఇ) సిలిక్వా: ద్విఫలదళయుతము, సంయుక్తము, అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. మొదట పెరుగుదలయందు ఒక గది కలిగియుండును. తరచుగా రెండు గదులుగా ఏర్పడును కారణము మధ్యలో అనృత కుడ్యము ఏర్పడును. రెండు పగుళ్లు ఏర్పడి ఫలము స్ఫోటనము చెందును. ఉదా॥ ఆవాలు

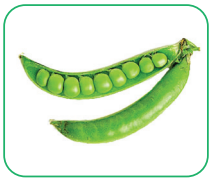
ఈ) సిలిక్యులా: సిలిక్వా లాంటి ఫలము ఉండును, అయితే పొట్టిగాను మరియు వెడల్పుగా నుండును. ఉదా॥ కాప్సెల్లా

ఉ) గుళిక: ఏకఫలదళయుతము, సంయుక్తము, అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. స్ఫోటనము చెందే విధానముపై ఆధారపడి ఈ విధముగా విభజింపవచ్చును.

i) **పటవిదారక (Septicidal):** గుళిక మధ్య గోడలయందు పగుళ్ళు ఏర్పడును, గోడలకు కవాటములు అతుకబడియుండును. ఉదా॥ *అరిస్టోలొఖియ*



ఫాలికిల్ (కాలోట్రోపిస్)



లెగ్యూమ్ (పైసమ్)



సిలిక్వా (బ్రాసికా)



సిలిక్యులా (కాప్సెల్లా)



కక్షవిదారక గుళిక (ఎబల్‌మస్కస్)



పటవిదారక (దతుర)

పటము 4.29: శుష్కవిదారకఫలము

ii) **కక్ష్యావిధారక గుళిక (Loculicidal):** గుళికలోని బిలములలో పగుళ్ళు ఏర్పడును. మరియు కవాటములు మధ్యగోడలకు అతుకబడియుండును. గుళిక మధ్య

గోడలయందు పగుళ్ళు ఏర్పడును, కవాటములు అతుకబడియుండును. ఉదా॥ ఎబెల్ మాస్కస్

iii) **పొరిసిడల్**: కొన భాగమున రంధ్రము ఏర్పడి స్ఫోటనము చెందును. ఉదా॥ పెపావర్

2. శుష్క అవిదారక ఫలము (Dry indehiscent fruit)

శుష్క ఫలములు పరిపక్వము చెంది స్ఫోటనము చెందవు. ఇవి క్రింది విభాగములుగా నున్నవి.

ఎ) ఎఖీన్: ఏకఫలదళయుతము, అండకోశాదయుత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఇది ఒక విత్తనము కలిగిన శుష్క ఫలము. ఎఖీన్ సాధారణముగా అసంయుక్త ఫలదళ అండాశయము నుండి ఏర్పడును. ఫలకుడ్యము మరియు విత్తన కవచము అసంయుక్తంగా నుండును. ఉదా॥ క్లిమాటిస్, డెల్ఫీనియం.

బి) సిప్సెలా: ఒకే విత్తనము కలిగిన శుష్కఫలము: ద్విఫలదళయుతము, సంయుక్తము, అండకోశోపరిస్థిత అండాశయము నుండి ఫలమ ఏర్పడును. నశించిన పొరలు, రక్షక పత్రావళి కేశముల వంటివి (లేక) ఈక వంటిది. ఉదా॥ గడ్డి చామంతి (*Tridax*).

సి) కవచ బీజకము (Caryopsis) ఇది ఒకే విత్తనము కలిగిన ఫలము, ఏక ఫలదళయుతము అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఫలకవచము విత్తనముతో సంయుక్తమై విడదీయుటకు వీలుకానిది. ఉదా॥ వరి


ఎఖీన్ (క్లిమాటిస్)


సిప్సెలా (ట్రైడాక్స్)


కవచ బీజకం (ఒరైజా)


పెంకుగల ఫలం (అనకార్డియా)


సమర (ఏసర్)


యుట్రికాల్ (ఫీనోపోడియం)

పటము 4.30: శుష్క అవిదారక ఫలము

డి) పెంకు గల ఫలము: బహుఫలదళయుతము, సంయుక్తము, అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఫలకవచము / కుడ్యము గట్టిగా చేవదేరిన (లేక) ఎముక వంటిది. ఇది ఒకే విత్తనము కలిగిన ఫలము. ఉదా॥ అనకార్డియం

ఇ) సమార: ఇది ఒక శుష్క అవిధారక ఫలము ఒకే విత్తనము కలిగిన ఫలము, ఫలకవచము పలుచని రెక్కలు కలిగిన నిర్మాణము ఉండి ఫలమును ఆవరించియుండును. ఉదా॥ ఏసర్

ఎఫ్) యుట్రికల్: ద్విఫలదళయుతము, ఏకబిలయుతము, సంయుక్తము అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. విత్తనముపై ఫలకవచము వదులుగా కప్పబడియుండును. ఉదా॥ ఫీగోపోడియం.

3. సైజోకార్పిక్ ఫలము : ఈ ఫలము విదారక, అవిదారక ఫలముల మధ్యరకము. ఈ ఫలము స్ఫోటనం చెందక, అనేక బద్దలుగా (భాగములుగా) పగులును. ఒకొక్క భాగము నందు ఒకటి లేక అనేక విత్తనములుండును. అవి క్రింద వివరించిన రకములుగా నున్నవి.


క్రీమోకార్ప్ (కొరియాండం)


కార్సెరూలస్ (ల్యూకాస్)


లొమెంటం (మైమోసా)


రెగ్మా (రిసినస్)

పటము 4.31: సైజోకార్పిక్ ఫలము

ఎ) క్రిమోకార్ప్: ద్విఫలదళయుతము సంయుక్తము అండకోశోపరిస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఒక విత్తనము కలిగిన రెండు బద్దలుగా స్ఫోటనం చెందును వీటిని మెరికార్ప్ (mericarps) అందురు. ఉదా॥ కొత్తిమీరి

బి) కార్సెరూలస్: ద్విఫలదళయుతము, సంయుక్తము, అండకోశాదస్థిత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. నాలుగు భాగములుగా పగిలి ఒకొక్క భాగములో ఒక విత్తనముండును వీటిని నట్‌లెట్స్ అందురు. ఉదా॥ ల్యూకాస్

సి) లొమెంటం: ఏక ఫలదళయుతము, ఏకబిలయుత, అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఈ లెగ్యూమ్ అనే ఫలము అనేక విత్తనములు వరుసగా ఉండి, ఒకొక్క విత్తనము మధ్య గోడ ఏర్పడియుండును. పరిపక్వము చెందిన తరువాత ఒకొక్క విత్తనము కలిగిన బిలము విడిపోవును. ఉదా॥ మైమోసా – అత్తిపత్తి

డి) రెగ్మ : త్రిఫలదళయుతము, సంయుక్తము, అండకోశాదస్థితం, త్రిబిలయుత అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడును. ఒక్కొక్క విత్తనము కలిగిన బిలములుగా స్ఫోటనం చెంది ఫలదళ కాడ పై అతుకబడియుండును. ఉదా॥ ఆముదము

సంకలిత ఫలము (Aggregate Fruits)

ఒక పుష్పములో అసంయుక్త ఫలదళ అండాశయము (apocarpous ovary) నుండి పుష్పము ఏర్పడును. ఒక్కొక్క విడిగా నుండే ఫలదళము ఒక సరళ ఫలముగా (fruitlet) ఏర్పడును. ఈ సరళ ఫలములన్ని చేరి ఒక సంకలిత ఫలముగా నుండును. ఒక్కొక్క అండాశయము ఒక టెంకగలఫలము, ఎఖీన్, పాలికల్ లేదా మృదుఫలముగా ఏర్పడును. ఈ సంకలిత ఫలము ఒకే పుష్పము నుండి ఏర్పడే దానిని ఎటేరియో అందురు. ఉదా॥ సీతాఫలం, అశోక.



సీతాఫలం



అశోక

పటము 4.32: సంకలిత ఫలము

బహుళ ఫలము / సంయుక్త ఫలము (Multiple or Composite Fruit)

ఒక పూర్తి పుష్పవిన్యాసము మరియు పుష్ప విన్యాస కాడ నుండి బహుళ ఫలము లేక సంయుక్త ఫలము ఏర్పడును.

ఎ) సోరోసిస్: ఇది ఒక కండ గలిగిన బహుళ ఫలము కంకి లేక స్పాడిక్స్ పుష్ప విన్యాసముల నుండి ఫలము ఏర్పడును. పుష్పముల వాటి రసభరిత పరిపత్రాలు మరియు కండతో (లేక) రసభరిత పుష్పవిన్యాస అక్షము, పూర్తి పుష్ప విన్యాసము చేరి ఒక దట్టమైన ఫలముగా ఏర్పడును. ఉదా॥ అనాస పండు (Pine apple), పనస పండు.



సోరోసిస్ (పనసపండు)



సైకోనస్ (అత్తి)

పటము 4.33: బహుళ లేక సంయుక్త ఫలము

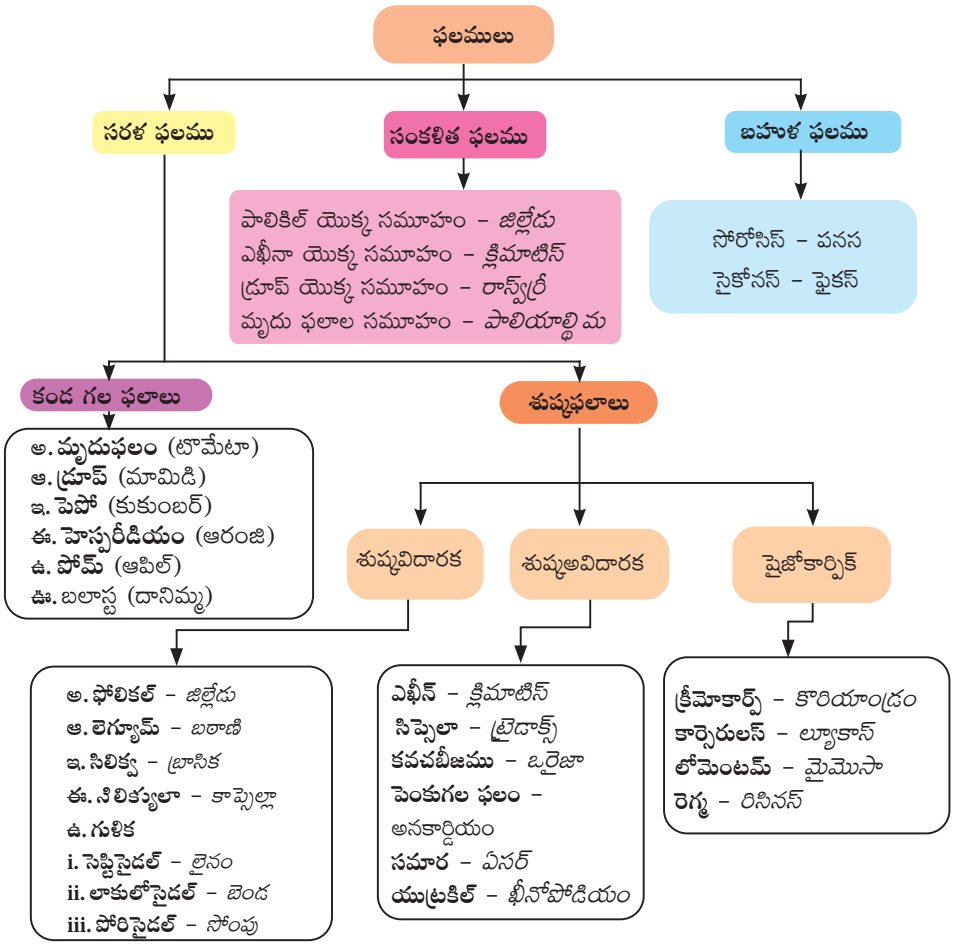
మీకు తెలుసా?

- లోడాసియా మాల్డివికా అనునది ప్రపంచములోనే పెద్ద పలము పరిపక్వము చెందిన ఫలము యొక్క పరిమాణము 40–50cm అడ్డుకొలత నుండును మరియు 15–30kg బరువు గలది.
- ప్రాజెస్టిరోన్ అనే మందు గర్భధారణకు సహాయపడును. ఇది ప్రకృతిగా *బాలనైట్స్ ఏజిప్టికా* మరియు *ట్రైగోనెల్లా ఫీనంగ్రేక* ఫలముల నుండి తీయుదురు.

సైకోనస్: హైపంథోడియం పుష్పాసనము నుండి ఈ బహుళఫలము ఏర్పడును. ఈ పుష్పాసనము పెరుగుతూ కండగల ఫలముగా మారును. దీనిలో అనేక నిజఫలములను లేక ఎఖీన్‌లను ఆవరించియుండును. ఎఖీన్ అనునది హైపన్‌తోడియం పుష్పవిన్యాసము యొక్క స్త్రీ పుష్పముల నుండి ఏర్పడును.

4.7.3 ఫలము యొక్క విధులు (Functions of Fruit)

1. తినదగిన ఫల భాగములు జంతువులకు ఆహారముగాను, శక్తిని ఇచ్చునదిగా ఉన్నాయి.
2. అనేక రసాయన పదార్థములు, చక్కెర, పెక్టిన్, సేంద్రీయ ఆమ్లములు, విటమిన్లు, ఖనిజ లవణములు ఈ ఫలముల ఆధారముగానే ఉండును.
3. జంతువుల నుండి మరియు వాతావరణ మార్పుల నుండి విత్తనములను ఈ ఫలములు కాపాడును.
4. కండగల ఫలములు మరియు శుష్క ఫలములు విత్తనములు వెదజల్లుట లేక విత్తనముల వ్యాప్తికి తోడ్పడును.
5. కొన్ని సమయాలలో ఫలములు పిల్ల మొక్కల పెరుగుదలకు కావలసిన పోషణను అందించును.
6. మానవులకు కావలసిన ఔషధమును ఫలములు ఇచ్చును.



పటము 4.34 : ఫలముల రకములు

ఫలములోని తినదగిన భాగములు			
ఫలరకము	**సాధారణ నామము**	**శాస్త్రీయ నామము**	**తినదగిన భాగములు**
మృదుఫలము	టమోటా	లైకోపెర్సికం ఎస్కులెంటమ్	పూర్తి ఫలము
	వంకాయ	సొలానమ్ మెలాంజినా	లేత ఫలము
	జామ	సిడియం గుజావ	పూర్తిఫలము
టెంకగలఫలము	మామిడి	మాంజిఫెరా ఇండికా	మధ్యఫల చర్మం
	కొబ్బరి	కోకస్ న్యూసిఫెరా	అంకురచ్ఛదము(కణజాలము మరియు ద్రవము)
	ఖర్జూర	ఫీనిక్స్ డాక్టిలిఫెరా	ఫలకుడ్యము
పెపో	దోస	కుకుమిస్ సటైవస్	పూర్తిఫలము
హెస్పరీడియం	నిమ్మ, నారింజ	సిట్రస్ సైనెన్సిస్	అంత:ఫలకవచము నందు ఉండే రసభరిత కేశాలు
పోమ్	ఆపిల్	పైరస్ మాలస్	పుష్పాసనము (అనృత ఫలము) మరియు ఫలకవచములోని ఒక భాగము
బలాస్టా	దానిమ్మ	పునికా గ్రానేటం	రసభరిత విత్తనముల పైపొర
లెగ్యూమ్	బఠాణి	పైసమ్ సటైవం	విత్తనములు

సిలిక్వా	ఆవాలు	*బ్రాసికా కాంపెస్ట్రిస్*	విత్తనము
పోరిసిడల్ గుళిక	పాప్పి	*పపావర్ సోమ్నిఫెరమ్*	విత్తనములు
లాక్యులోసైడల్ గుళిక	బెండ	*ఎబెల్‌మోస్కస్ ఎస్కులెంటస్*	లేత ఫలములు
సిప్సెలా	సూర్యకాంతి	*హీలియాంథస్ ఆనస్*	విత్తనము (నూనె కొరకు)
కవచబీజము	మొక్కజొన్న	*జియమేజ్*	విత్తనము
	వరి	*ఒరైజా సటైవా*	విత్తనము
పెంకుగల ఫలం	ముంతమామిడి	*అనకార్డియం ఆక్సిడెంటేల్*	పుష్పవృంతము (అనృతఫలము) మరియు విత్తనంలోని దళములు(నిజ ఫలము)
క్రీమోకార్ప్	దనియాలు	*కొరియాండ్రం సెటైవం*	మెరికార్ప్స్
లోమెంటమ్	అత్తిపత్తి	*మైమోసా పూడికా*	విత్తనము
సంకలిత ఫలము	సీతాఫలము	*అనోనా స్క్వామోసా*	ఫలబాహ్య చర్మము
బహుళ ఫలము			
సోరోసిస్	పనస	*ఆర్టోకార్పస్ హెటిరోఫిల్లస్*	పరిపత్రావళి విత్తనములు
	అనాస	*అనోనా కోమోసస్*	పరిపత్రావళి, మధ్య ఈనె / అక్షము
	మల్బరి	*మోరస్ ఆల్బా*	పూర్తి ఫలము
సైకోనస్	అత్తి	*ఫైకస్ కారిక*	పూర్తి పుష్పవిన్యాసము

మీకు తెలుసా?

(i) లుపినస్ ఆర్కిటికస్ (లెగ్యూమ్ కుటుంబము ఆర్కిటిక్ బురద నేలలో ఉన్న అతి ప్రాచీన విత్తనము. ఇది 10,000 సంవత్సరములుగా సుప్తావస్థ దశలో జీవముతో నున్నది.

(ii) ఫోయినిక్స్ డాక్టిలిఫెరా (date palm) హేరోదు రాజ భవనం దగ్గర నున్న జీవము లేని సముద్రము దగ్గర ఉండే విత్తనము. ఇది సుమారు 20,000 సంవత్సరములుగా జీవముతో ఉండే విత్తనము.

(iii) మొరింగా ఓలిఫెరా విత్తనముల పొడిని నీటిని శుభ్రపరచుటకు ఉపయోగింతురు)

4.8 విత్తనము (Seed)

అన్ని ఫలము లందు విత్తనములు ఉన్నావా? లేదు, త్రయస్థితిక (Triploid) ఫలములందు ఉండవు. ఒక విత్తనము అనునది పరిపక్వం చెందిన, ఫలదీకరణము జరిగిన అండము. దీనిలో (అండములో) మొక్క పిండము ఉండును, సాధారణముగా ఆహారమును నిల్వయుంచుకొనును మరియు ఒక పొరతో కప్పబడియుండును. ఫలదీకరణము తరువాత అనేక మార్పులు ఏర్పడి విత్తనముగా మారును.

4.8.1 విత్తనముల రకములు (Types of Seed)

I. విత్తనములోని దళముల సంఖ్య ఆధారముగా వీటిని రెండు రకములుగా కనుగొనిరి.

i. ద్విదళ బీజ విత్తనము: ఒక విత్తనములో రెండు దళములుండును.

ii. ఏకదళ బీజ విత్తనము: ఒక విత్తనములో ఒక దళము ఉండును.

II. అంకురచ్ఛదయుత సహితము (లేక) రహితము ఆధారముగా విత్తనములు రెండు రకములు:

i. అంకురచ్ఛద, సహిత విత్తనము (Albuminous or Endospermous seed) : విత్తనములోని దళాలు సన్నని, పొరలుగా నుండును. పరిపక్వము చెందిన విత్తనములో శాశ్వతమైన అంకురచ్ఛదము కలిగియుండును మరియు మొక్క ప్రారంభ పెరగుదలకు పోషణ అందించును. ఉదా॥ ఆముదము, సూర్యకాంతి, మొక్కజొన్న.

ii. అంకురచ్ఛద రహిత విత్తనము (ex-albuminous or non endospermous seed) : విత్తనములో పెరిగే పిండము ఆహారమును ఉపయోగించుకొనును కావున పరిపక్వము చెందిన విత్తనములో అంకురచ్ఛదము ఉండదు. అటువంటి విత్తనములు వాటి దళాలు ఆహారమును నిల్వయుంచుకొనును మరియు మందముగాను, కండ కలిగియుండును. ఉదా॥ బఠాని, వేరుశనగ

4.8.2 విత్తనము యొక్క ప్రాముఖ్యము (Significance of Seeds):

- ❖ విత్తనము పిండమును ఆవరించియుండి తర్వాతి తరమును కాపాడును.
- ❖ దీని యందు ఆహారము కలిగియుండి పిండాభివృద్ధికి తోడ్పడును.
- ❖ క్రొత్త జాతులను విస్తరణ చేయునదిగా పరిగణింపబడును.
- ❖ విత్తనము జాతులను నిరంతరముగా ఉత్పత్తిచేయును. అననుకూల పరిస్థితులందు సుప్తావస్థ దశలో నుండును. అనుకూల పరిస్థితులలో మొలకెత్తును.
- ❖ అనేక మొక్కల నుండి లభించు విత్తనములు మనుషులకు, జంతువులకు ఆహారముగా నున్నది.
- ❖ వ్యవసాయమునకు ఇవి ఆధారముగానున్నవి.
- ❖ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి యొక్క ఉత్పన్నమే విత్తనము కావున వాటిలో జన్యు భేదములు మరియు మొక్కలందు పునఃసంయోజనమును కల్పించును.

కృత్యము

యవ్వనస్తుల (a school going child) సమతుల్య ఆహార పటమును తయారు చేయుము. దానిలో ఆహార అంశములు (ఫలములు, కాయగూరలు మరియు విత్తనములు ఎక్కువ ఖర్చులేని మరియు సాధారణముగా లభించునవిగా ఉండవలెను)

సారాంశం:

పుష్పవిన్యాసము అనునది, ఒకే అక్షముపై అనేక పుష్పముల సమూహము. ఈ పుష్ప విన్యాసమును పుష్పస్థానం ఆధారముగా 3 రకములుగా విభజింపవచ్చును. అనిశ్చిత, నిశ్చిత, మిశ్రమ మరియు ప్రత్యేక పుష్ప విన్యాసములు. ఇవి పుష్పముల అమరిక మరియు అక్షీయము పై పుష్ప శాఖల అమరిక ఆధారముగా విభజించిరి. రూపాంతరము చెందిన కాండ వ్యవస్థ పుష్పమగును. ఇది లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి నియమింపబడినది. ప్రత్యుత్పత్తి ఉద్వేగపరచుటకు పుష్పము నందు అనేక భాగములుండును. పుష్పము యొక్క లింగము మరియు సౌష్టవము ఆధారముతో పుష్పమును వివరించవచ్చును. రక్షక పత్రావళి అనునది పుష్పము యొక్క వెలుపలి వలయము, దీని యందు అనేక రకములు కలవు. ఆకర్షణ పత్రావళి రెండవ వలయము ఇది పరాగ సంపర్కమునకు తోడ్పడును. ఆకర్షణ పత్రావళి కలిసియుండును లేక విడిగా / స్వేచ్ఛగా నుండును. వివిధ పుష్పములందు వివిధ ఆకారములుగా నుండును. పుష్పరచన అనునది మొగ్గ దశలో రక్షక పత్రములు, ఆకర్షణ పత్రముల అమరిక ఇందులో అనేక రకములున్నవి. కేశరావళి అనునది పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవము, ఇందులో కేశరములుండును. కేశరము నందు కేశరదండము, పరాగకోశము మరియు సందాయక కణజాలము.

పుష్పములో అండకోశము స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవము. అండాశయము, అండము, కీలము మరియు కీలాగ్రము అనునవి దీనిలోని భాగములు. ఫలదళాల సంఖ్య ఆధారముగా ఏకఫలదళయుతము, ద్విఫలదళయుతము మొ॥. ఇవి అసంయుక్త ఫలదళము (లేక) సంయుక్త ఫలదళయుతముగా ఉండును. బిలముల సంఖ్య ఒకటి లేక అనేకముగా నుండును. అండాశయము అండకోశాదస్థితము, అండకోశోపరిస్థితము లేక పార్శ్వ అండకోశోపరిస్థితముగా నుండును. అండాశయము నందు అండముల అమరికను అండన్యాసము అందురు. ఒక పుష్పము యొక్క పుష్ప చిత్రము, పుష్ప సూత్రము ఉదాహరణలతో ఇవ్వబడినవి.

ఫలములు-పరాగ సంపర్కము మరియు ఫలదీకరణము యొక్క ఉత్పన్నము. పుష్పము యొక్క ఒక అండాశయము నుండి ఫలము ఏర్పడిన దానిని **సరళ ఫలము** అందురు. ఫలకుడ్యము ఆధారముగా సరళ ఫలములు రెండు రకములు. కండ గల సరళ ఫలములు, శుష్క సరళ ఫలములు. విదారక మరియు అవిదారక ఫలముల మధ్యరకము షైజోకార్పిక్ ఫలములు అందరు సరళ ఫలములు కండగలవి మరియు శుష్క ఫలములు ఇవి విదారక (లేక) అవిధారకముగా విభజింపబడినవి. సంకలిత ఫలము అనగా-బహు ఫలదళయుతము, అసంయుక్త అండాశయము నుండి ఏర్పడునది. పూర్తి పుష్ప విన్యాసము నుండి ఏర్పడునది సంయుక్త / బహుళ ఫలము పండిన అండాశయమునే విత్తనమందురు. దీనిలో పిండము (లేక) చిన్న మొక్క కలిగియుండును. ఒకే దళము కలిగిన విత్తనమును ఏకదళ విత్తనము, రెండు దళములుంటే ద్విదళ విత్తనమందురు

మూల్యాంకనము

1. వెక్సిలరీ పుష్పరచన ఈ కుటుంబము యొక్క లక్షణము.
   అ. ఫాబేసి
   ఆ. ఆస్టరేసి
   ఇ. సొలనేసి
   ఈ. బ్రాసికేసి

2. సంయుక్త ఫలదళ అండకోశమును అందురు.
   అ. అసంయుక్త ఫలదళయుతము.
   ఆ. బహుఫలదళయుతము.
   ఇ. సంయుక్త ఫలదళయుతము.
   ఈ. పై వాటిలో ఏది కాదు.

3. సంకళిత ఫలము దీని నుండి ఏర్పడును
   అ. బహుఫలదళయుతము, అసంయుక్తఫలదళ అండాశయము
   ఆ. బహుఫలదళయుతము, సంయుక్త ఫలదళ అండాశయము
   ఇ. బహుఫలదళయుత అండాశయము
   ఈ. పూర్తి పుష్ప విన్యాసము

4. ఒక పుష్పవిన్యాసము నందు పుష్పములు ప్రక్క భాగములందు ఉండి, అగ్రాభిసార క్రమమున (acropetal succession) యవ్వన పుష్పములు ఉండు స్థానము
   అ. ముందు భాగమ (కొన) ఆ. పీఠభాగము
   ఇ. మధ్యస్థ భాగము ఈ. ఎక్కడైనను

5. ఒక నిజ ఫలము అనునది
   అ. పుష్పములోని అండాశయము మాత్రము ఫలముగా ఏర్పడును
   ఆ. పుష్పములోని అండాశయము మరియు రక్షక పత్రావళి ఫలముగా ఏర్పడును
   ఇ. పుష్పములోని అండాశయము, రక్షక పత్రావళి, పుష్పాసనము ఫలముగా ఏర్పడును
   ఈ. పుష్పములోని అన్ని భాగములు ఫలముగా ఏర్పడును

6. ఒక ద్విలింగ పుష్పములో పుచ్చము, క్రమమైనవి, పంచభాగయుతము స్పష్టమైన రక్షక పత్రావళి, ఆకర్షణ పత్రావళి, అండకోశాద స్థితము లఘు పుచ్చరహిత పుష్పము యొక్క పుష్ప సూత్రమును వ్రాయుము.

7. క్రింది వాటికి శాస్త్రీయ నామములను తెలుపుము
   అ. వంద్య కేశరము
   ఆ. కేశరములు ఒకే కట్టగా నుండుట
   ఇ. కేశరములు ఆకర్షణ పత్రములపై అతుకబడియుండుట

8. వివిధ రకముల అండన్యాసములను ఉదాహరణలతో వివరించుము.

9. సంకళిత ఫలము మరియు సంయుక్త ఫలాల భేదములను తెలుపుము.

10. వివిధ రకముల కండ గల ఫలములను ఉదాహరణలతో వివరించుము.



ICT Corner

పుష్ప చిత్రం మరియు పుష్ప సాంకేతికం

ఇప్పుడు జనరేట్ చేయండి పుష్పచిత్రం మరియు పుష్ప సాంకేతికం →



సోపానాలు :

- QR కోడ్‌ని స్కాన్ చేయండి.
- రక్షక పత్రావళి , ఆకర్షణ పత్రావళి, కేశరావళి మరియు అండకోశాన్ని ప్రవేశపెట్టండి.
- తగిన రంగులను ఎంచుకోండి.
- రక్షక, ఆకర్షణ పత్రావళి ఆకారము, కేశరావళి కలయికను ఎంచుకోండి.
- ఫలదళాల సంఖ్య మరియు స్థానాన్ని ప్రవేశపెట్టండి.
- పుష్పసాంకేతిక ఫార్ములాని సృష్టించి క్లిక్ చేయండి.

కృత్యము :

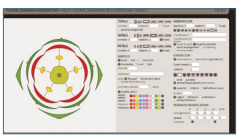
- పుష్పపత్రాల స్థానాన్ని, సంఖ్య చేత మార్పిడి చేస్తూ వివిధ, పుష్పచిత్రాలను పుష్పసంకేతాలను తయారు చేయండి.



సోపానం -1



సోపానం -2



సోపానం -3

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

URL: http://kvetnidiagram.8u.cz/index_en.php

యూనిట్ II: వృక్ష స్వరూపశాస్త్రము మరియు ఆవృతబీజాల వర్గీకరణము
(Plant Morphology and Taxonomy of Angiosperm)

అధ్యాయము 5

వర్గీకరణశాస్త్రము మరియు క్రమబద్ధ వృక్షశాస్త్రం
(Taxonomy and Systematic Botany)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

అభ్యాసకుడు సమర్థవంతుడు కాగలడు,

- వర్గీకరణ శాస్త్రమునుండి క్రమబద్ధ వృక్ష శాస్త్రాన్ని విభేదిస్తాడు.
- *ICN* సూత్రములను వివరిస్తాడు మరియు నామీకరణ సంకేతాలను చర్చిస్తాడు.
- జాతీయ మరియు అంతర్జాతీయ హెర్బేరియాను పోల్చుతాడు.
- వర్గీకరణ శాస్త్రంతో బాహ్యనిర్మాణ శాస్త్రము, అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము, కణశాస్త్రము, *DNA* క్రమపరుచుటను పోల్చి వాటి పాత్రను అభినందిస్తాడు.
- కుటుంబము ఫాబేసి, సొలనేసి మరియు లిలియేసి యొక్క ముఖ్యమైన లక్షణములను వివరిస్తాడు.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

5.1 వర్గీకరణ శాస్త్రం మరియు సిస్టమాటిక్స్
5.2 వర్గీకరణ స్థాయిలు
5.3 జాతుల భావన – బాహ్య స్వరూప మరియు వర్గవికాసానుసరణ
5.4 అంతర్జాతీయ వృక్షనామీకరణ (ICBN)
5.5 వర్గీకరణ సాధనాలు
5.6 జాతీయ ఉద్యానవనములు
5.7 హెర్బేరియం – తయారీ మరియు ఉపయోగములు
5.8 మొక్కల వర్గీకరణ
5.9 వర్గీకరణ – ఆవశ్యకత
5.10 వర్గీకరణలోని రకాలు
5.11 వర్గీకరణలోని ఆధునిక పోకడలు
5.12 క్లాడిస్టిక్స్
5.13 ఆవృత బీజములలో కుటుంబాలను ఎంచుకొనుట

UDXHT

ఈ ప్రపంచంలో మొక్కలు మానవులకు ప్రధాన సహచరులుగా ఉన్నవి. మొక్కలు ఆహారం, శక్తి, ఆశ్రయం, దుస్తులు, ఔషధములు, పానీయాలు, ప్రాణవాయువు మరియు మంచి వాతావరణానికి నిలయముగా ఉన్నవి. మానవుని యొక్క వర్గీకరణ కార్యకలాపాలు జీవులకు మాత్రమే పరిమితం కాదు. మానవుడు తమ జీవితంలో కనిపించే వాటిని గుర్తించుట, వివరించుట, పేరు పెట్టడం మరియు ఆహార వర్గీకరణ, దుస్తులు, పుస్తకములు, ఆటలు, వాహనాలు మరియు ఇతర వస్తువులను గూర్చి తెలుసుకొనగలడు. ప్రతి మానవుడు పుట్టినప్పటి నుండి చనిపోవు వరకు వర్గీకరణ వేత్తగా ఉండును.

వర్గీకరణ దాని ప్రారంభ చరిత్రనుండి నేటి ఆధునికీకరణ వరకు వివిధ దశలను చూసింది. మానవ ఉనికి నుండి మొక్కలపై జ్ఞానం యొక్క అవసరాన్ని గ్రహించారు. ఒక మనిషి మొక్కలను ఆహారం, ఆశ్రయం మరియు వ్యాధి నివారణ కారకములుగా ఉపయోగించడం ప్రారంభించాడు.

థియోఫ్రాస్టస్ (372–287 BC) గ్రీకు తత్వవేత్తను **వృక్ష శాస్త్ర పితామహుడు** అని పిలుస్తారు. అతడు తన డీ హిస్టోరియా ప్లాంటేరం లో సుమారు 500 మొక్కలకు పేరు పెట్టాడు మరియు వివరించాడు. తర్వాత డయోస్కోరైడ్స్ (62–127 AD) గ్రీకు వైద్యుడు తన ప్రసిద్ధ "మెటీరియ మెడిక" లో 600 ఔషధ మొక్కలకు పైగా వివరించాడు. 16వ శతాబ్దం తర్వాత ఐరోపా వర్గీకరణ రంగంలో ప్రధాన పరిణామాలను చూసింది. దీనికి సహాయపడిన ముఖ్యులు ఆండ్రియ సిసాల్పినో, జాన్‌రే, టోర్నెఫోర్ట్, జీన్ బాహిన్ మరియు గెస్నార్డ్‌బాహిన్, లిన్నేయస్ మొక్క **"స్పీసీస్ ప్లాంటేరం"** (1753) ద్వినామ నామీకరణకు బలమైన పునాదిని వేశాడు.

వర్గీకరణము సాంప్రదాయ బాహ్యనిర్మాణ శాస్త్ర ఆధార నియమబద్ధము కాక క్రియాశీలమైన మరియు ఇతర సంస్థలతో సంబందము కలిగిన పార్శ్వభాగము. ఇది అనేక వృక్షశాస్త్ర విభాగములైన కణజీవశాస్త్రం, వృక్షశరీర ధర్మశాస్త్రం, జీవరసాయనశాస్త్రం, ఆవరణ శాస్త్రం, ఔషధశాస్త్రం మరియు ఆధునిక జీవసాంకేతిక శాస్త్రం, అణుజీవశాస్త్రం మరియు బయో ఇన్‌ఫర్‌మాటిక్స్ కలిగియున్నది. మొక్కల

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 93 15-03-2023 18:55:34

వర్గీకరణ శాస్త్రము మరియు క్రమబద్ధ వృక్షశాస్త్రానికి మధ్యగల భేదములు :-

వర్గీకరణ శాస్త్రము	క్రమబద్ధ వృక్షశాస్త్రం
• జీవరాశులను క్రమబద్ధంగా టాక్సాలో వర్గీకరించుట • నామీకరణ, వర్ణించుట, గుర్తించుట మరియు మాదిరులను భద్రపరచుటను ఆచరించబడును. • వర్గీకరణ + నామీకరణము = వర్గీకరణ శాస్త్రం.	• వివిద జాతుల గురించి చదవగల ఒక విస్తారమైన జీవశాస్త్ర భాగము. • పరిణామ చరిత్ర మరియు వర్గీకరణతో గల వర్గవికాసానుసరణ సంబందమును తెలుపును. • వర్గీకరణ శాస్త్రం + వర్గవికాసానుసరణ = క్రమబద్ధ వృక్షశాస్త్రం

స్థిరమైన ఉపయోగం మరియు పర్యావరణ పునరుద్ధరణ కోసం జీవవైవిద్యం, వన్యజీవనం, సహజవనరుల అటవీ నిర్వహణను అర్థం చేసుకోవడానికి ఇది సహాయపడుతుంది.

5.1 వర్గీకరణ మరియు క్రమబద్ధ వృక్షశాస్త్రం (Taxonomy and Systematics)

వర్గీకరణ అనే పదం గ్రీకు పదాలు ***"taxis"*** (అమరిక) మరియు ***"nomos"*** (నియమాలు లేదా చట్టాల) నుండి ఉద్భవించింది. వర్గీకరణ అనేది ఆదారములు, సూత్రాలు, నియమాలు మరియు పద్ధతులను విభజించే శాస్త్రీయ అధ్యయనము అగును.

సింప్సన్ (1961) లో సిస్టమ్యాటిక్స్‌ను "జీవుల రకాలు మరియు వాటిలోని అన్ని సంబందాల గురించి శాస్త్రీయ అధ్యయనం అని నిర్వచించారు. రెండు పదాలను వాడినప్పటికినీ, అవి ఒకదానితో ఒకటి భేదము కలిగినది.

5.2 వర్గీకరణ స్థాయిలు (Taxonomic Hierarchy)

వర్గీకరణ స్థాయిలను కరోలస్ లిన్నేయస్ పరిచయం చేసెను. దీనిలో వివిధ రకాల వర్గీకరణ స్థాయిలు రాజ్యము నుండి మొదలై జాతి వరకు అవరోహణ క్రమములో అమరియుండును.

జాతులు (Species) జాతుల వర్గీకరణలో అతితక్కువ మరియు జీవరాశులలో అధిక స్థాయిలో సారూప్యతలను చూపుతాయి. ఉదాహరణకు హీలియాంథస్ ఆనస్ మరియు హీలియాంథస్ ట్యూబరోసస్. ఈ రెండు జాతులు వాటి బాహ్యరూప నిర్మాణంలో భిన్నంగా ఉంటాయి. ఈ రెండునూ గుల్మములు కానీ హీలియాంథస్ ట్యూబరోసస్ ఒక బహువార్షిక గుల్మము.

ప్రజాతి (Genus) ప్రజాతిలో బహుళ జాతులను కలిగియుండును. వాటి యందు సారూప్యత లక్షణములను కలిగియుండును. కానీ మరొక ప్రజాతి యొక్క జాతులతో భిన్నంగా ఉండును. ఉదాహరణ : హీలియాంథస్, ట్రైడాక్స్

కుటుంబము (Family) కుటుంబం కొన్ని సారూప్యతలను పంచుకునే అనేక ప్రజాతులను కలిగియుంటుంది. ఉదాహరణ : ఆస్టరేసి

క్రమము (Order) క్రమములో తక్కువ సారూప్యతలను చూపించే కుటుంబాల సమూహాన్ని కలిగియుంటుంది.

తరగతి (Class) తరగతిలో కొన్ని సారూప్యతలను పంచుకొనే క్రమముల సమూహములను కలిగియుంటుంది.

విభాగము (Division) విభాగము అనేది తరగతుల సంఖ్యను కలిగియున్న తదుపరి స్థాయివర్గీకరణ. ఉదాహరణ: మాగ్నోలియోఫైటా.

రాజ్యము (Kingdom) రాజ్యము వర్గీకరణ యొక్క అత్యున్నత స్థాయి లేక ర్యాంక్ ఉదా: ప్లాంటే

ర్యాంక్ / స్థాయి	ముగింపు	ఉదాహరణ
రాజ్యము	–	ప్లాంటె
వర్గము = విభాగము	– ఫైటా	మాగ్నోలియోఫైటా
ఉపవర్గము = ఉపవిభాగం	– ఫైటిన	మాగ్నోలియోఫైటా
తరగతి	–ఆప్సిడా	ఆస్టిరాప్సిడా
ఉపతరగతి	– ఐడియా	ఆస్టరీడియా
క్రమము	– ఏల్స్	ఆస్టరేల్స్
ఉపక్రమము	– ఇనియె	ఆస్టరీనియె
కుటుంబము	– ఏసి	ఆస్టరేసి
ఉపకుటుంబము	– ఆయిడియ	ఆస్టరాయిడియ
ట్రైబ్	– ఇయె	హీలియాంథియె
ప్రజాతి	–	హీలియాంథస్
జాతులు	–	హీలియాంథస్ ఆనస్

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 94 15-03-2023 18:55:34

5.3 జాతుల భావన బాహ్యస్వరూప జీవ మరియు వర్గీవికాసానుసరణము

జాతులు వర్గీకరణ యొక్క ప్రాథమిక ప్రమాణము జాతులు ఈ క్రింది లక్షణాలను కలిగియున్న వ్యక్తిగత జీవుల సమూహం.

1. ఇతర జనాభా కంటే జీవరాశుల జనాభా ఒకదానితో ఒకటి దగ్గర సంబంధమును కలిగియుంటుంది.
2. అవి ఒకే పూర్వీకుల నుండి వచ్చినవిగా ఉండును.
3. లైంగిక పునరుత్పత్తి జీవులలో అవి ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛగా అంతర ప్రజననము చేస్తాయి, ఫలవంతమైన సంతానోత్పత్తి చేస్తాయి.

జాతుల భావనలను రెండు సాధారణ సమూహాలుగా వర్గీకరించవచ్చును. పరిణామ పద్ధతిని నొక్కి చెప్పునది బావన, ఇది జాతులను ఒక ప్రమాణంగా నిర్వహిస్తుంది మరియు ఇది పరిణామ విబేదనం మరియు జీవజాతి పరిణామానికి దారి తీస్తుంది. మరొక బావన – ఒక జాతిని నిర్వచించడంలో పరిణామము యొక్క ఉత్పన్నమును నొక్కి చెబుతుంది.

జాతులు రకాలు (Types of Species)

వివిధ రకాల జాతులు ఉన్నాయి మరియు అవి ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. పరిణామ ప్రక్రియ – జీవ సంబంద జాతులు
2. పరిణామ ఉత్పన్నము – స్వరూప జాతులు మరియు వర్గవికాసానుసరణ జాతులు

స్వరూప జాతులు (వర్గీకరణీయ జాతులు) Morphological Species (Taxonomic species)

ఒకటి లేక అనేక లక్షణములు ఒకదానితో ఒకటి సారూప్యం చూపే వాటిని మరియు ఇతర సమూహాల నుండి విబేదించే వాటిని **స్వరూప జాతులందురు.**

జీవ జాతులు (Biological Species (Isolation Species)

ఎర్నెస్ట్ మేయర్ 1963 ప్రకారంగా, "ఈ జనాభా అంతర ప్రజననము యొక్క సమూహాలు మరియు ప్రకృతిలో ఇతర ఇదే విధమైన సమూహాల నుండి వేరుచేయబడి పునరుత్పత్తి చెందును.

వర్గవికాసానుసరణ జాతులు (Phylogenetic Species)

మెగ్లిచ్ (1954), **సింప్సన్** (1961) మరియు **విలె** (1978) ఈ భావనను అభివృద్ధి చేసిరి. విలె ఈ వర్గవికాసాను సరణ జాతులను, "ఒక పరిణామ జాతి అని పూర్వీకుల వారసత్వ జనాభా యొక్క ఒకే వంశము, ఇది దాని స్వంత పరిణామ దోరణులు మరియు చారిత్రక విధిని కలిగియున్న" ఇతర వంశాల నుండి దాని గుర్తింపును కొనసాగిస్తుంది.

5.4 అంతర్జాతీయ వృక్ష నామీకరణ నియమావళి (International Code of Botanical Nomenclature - ICBN)

ఒక మొక్కకు పేరుపెట్టడాన్ని **నామీకరణ** అంటారు. ఇది అంతర్జాతీయ వృక్ష నామీకరణ నియమావళి యొక్క నియమాలు మరియు సిఫారసులపై ఆదారపడియుంటుంది. ఈ ICBN ఇప్పటికి ఉన్న (జీవ) మరియు అంతరించిపోయిన (శిలాజ) జీవుల పేర్లతో వ్యవహరిస్తోంది. మొక్కలకు పేరుపెట్టే ప్రాథమిక నియమాన్ని మొట్టమొదట 1751లో **లిన్నేయస్** తన ఫిలసోఫియా బొటానికాలో ప్రతిపాధించాడు. 1813లో మొక్కల నామీకరణానికి సంబంధించిన దివరణాత్మక నియమాలను A.P. **డీకండోల్** (A.P. de Candolle) తన ప్రసిద్ద రచన "*Theorie elementaire de la botanique*" లో ఇచ్చారు. ప్రస్తుత ICBN లిన్నేయస్ A.P. **డీ కండోల్** మరియు అతని కుమారుడు **అల్ఫోన్స్ డీ కండోల్** అదే నియమాలను అనుసరించారు.

నిర్ధిష్ట కారణాల వల్ల మరియు ఇతర జీవుల నుండి మొక్కల రాజ్యాన్ని వేరుచేయడానికి ICBN, ICN గా పునరూపకల్పన చేయబడింది. జూలై 2011 లో మెల్బోర్న్ జరిగిన అంతర్జాతీయ బొటానికల్ కాంగ్రెస్ ఈ మార్పును తీసుకొచ్చింది. ICN అనగా శైవలాలు, శిలీంద్రాలు మరియు మొక్కల కొరకు అంతర్జాతీయ నామీకరణ నియమావళి అగును.

ICN సిద్ధాంతములు (ICN Principles)

అంతర్జాతీయ నామీకరణ నియమావళి ఈ క్రింది ఆరు సిద్ధాంతములపై ఆదారపడి వుండును.

1. వృక్షనామీకరణము, జంతు మరియు బాక్టీరియా సంబంధిత నామీకరణము నుండి స్వతంత్రంగా ఉంటుంది.
2. వర్గీకరణ సమూహము యొక్క పేర్లు పెట్టుటను నామీకరణ రకముల మూలంగా నిర్ణయించబడుతుంది.
3. వర్గీకరణము యొక్క నామీకరణము ప్రచురణ ప్రాధాన్యతపై ఆదారపడియుండును.
4. ఒక నిర్ధిష్టమైన పరిధి, స్థానము మరియు ర్యాంక్ ఉన్న ప్రతి వర్గీకరణ సమూహం ఒకే ఒక సరైన పేరును కలిగియుంటుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 95 15-03-2023 18:55:34

5. వర్గీకరణ సమూహాల యొక్క శాస్త్రీయ నామములు వాటి ఉత్పన్నంతో సంబందం లేకుండా లాటిన్‌గా పరిగణించబడతాయి.
6. స్పష్టంగా పరిమితం చేయకపోతే నామీకరణ నియమాలు రెట్రోయాక్టివ్‌గా ఉండును.

నామీకరణ నియమాలు

ICN మొక్కల యొక్క శాస్త్రీయ నామములతో వ్యవహరించే నియమాలు మరియు సిఫారసులను ఏర్పరచింది. ప్రతి ఆరు సంవత్సరాలకు ఒకసారి అంతర్జాతీయ బొటానికల్ కాంగ్రెస్ వివిధ ప్రదేశాలలో జరుగుతుంది. నామీకరణ మార్పులు మరియు నియమాలలో మార్పుల కోసం ప్రతిపాదనలు చర్చించబడతాయి మరియు అమలుచేయబడతాయి. చేసిన మార్పులు వారి వెబ్‌సైట్‌లో ప్రచురించబడతాయి.

2011లో ఆస్ట్రేలియాలోని మెల్బోర్న్‌లో జరిగిన 18వ అంతర్జాతీయ బొటానికల్ కాంగ్రెస్ ఈ క్రింది గొప్పమార్పులను చేసింది.

1. క్రొత్త టాక్సాల పేర్లను ఎలక్ట్రానిక్ ప్రచురణకు ఈ నియమావళి ఇప్పుడు ఆమోదించింది.
2. లాటిన్ నిర్ధారణ లేదా వివరణ తప్పనిసరికాదు మరియు క్రొత్త పేరు ప్రచురించుటకు ఆంగ్లము లేదా లాటిన్ వాడకాన్ని అనుమతిస్తుంది. (Art-39)
3 "ఒక శిలీంధ్రము, ఒక పేరు" మరియు "ఒక శిలాజము, ఒక పేరు" ముఖ్యమైన మార్పులు, అనామార్ఫ్ మరియు టిలోమార్ఫ్ (శిలీంధ్రాలకు) మరియు మార్ఫోటాక్సా (శిలాజాల కొరకు) అనే భావన తొలగించబడింది (గతంలో శిలీంధ్రము/శిలాజాల యొక్క లైంగిక మరియు అలైంగిక దశలు వివిధ పేర్లతో ఇవ్వబడ్డాయి.)

అనామార్ఫ్ – శిలీంధ్రముల యొక్క అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి దశ. **టీలోమార్ఫ్** – శిలీంధ్రము యొక్క లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి దశ.

4. "పేర్ల నమోదు" తో ఒక ప్రయోగమును క్రొత్త శిలీంధ్ర వర్ణనకు "గుర్తించబడిన రిపోజిటరీ" నుండి నిర్దేశకం వాడటం అవసరం. రెండు గుర్తింపు పొందిన రిపోజిటరీలు **ఇండెక్స్ ఫంగోరం** మరియు **మైకోబ్యాంక్.**

19వ అంతర్జాతీయ బొటానికల్ కాంగ్రెస్ 2017లో చైనాలోని షాంజెన్ (Shenzhen) లో జరిగింది. అంతర్జాతీయ బొటానికల్ కాంగ్రెస్ అంగీకరించిన మార్పులు ఇంకా ప్రచురించబడలేదు.

వాడుకలోని పేర్లు (సాధారణ పేర్లు)

వాడుకలోని పేర్లను **సాధారణ పేర్లుగా** పిలుస్తారు. అవి మొక్కలకు తరచుగా వివరణాత్మక మరియు పద్యసూచనలుగా ఉండును. సాధారణ నామము అనునది ఒకటి కంటే ఎక్కువ లేక అనేక మొక్కలకు చేరి ఒకే నామమును కలిగియుండును. ఈ నామములు ప్రాంతీయ లేక స్థానికములుగా ఉండును ప్రపంచ వ్యాప్తమైనదిగా ఉండదు. ఉదాహరణ (*Albizia amara*.L) అల్బీజియ అమార L. ఇది మైమోసేసి కుటుంబమునకు చెందినది. దీనిని దక్షిణ తమిళనాడులో ఉసిలై అనియు ఉత్తర తమిళనాడులో తురింజి అని అందురు.

కృత్యము

మీ ఇంటి చుట్టూ గల 10 వివిద మొక్కల సాధారణ పేరు మరియు శాస్త్రీయ పేర్లను వ్రాయండి.

శాస్త్రీయ నామములు / బొటానికల్ నామములు

ICN ప్రకారంగా ప్రతిమొక్క టాక్సాకు (జాతులు, ప్రజాతులు, కుటుంబము మొదలైనవి) ఒకే ఒక సరైన శాస్త్రీయ పేరును కలిగియుంటుంది. ఒక జాతి (species) యొక్క శాస్త్రీయ నామము ఎల్లప్పుడు ద్వినామముగా ఉండును. ఈ నామములు విశ్వవ్యాప్తంగా గుర్తింబడతాయి. ఉదాహరణ : వరి యొక్క శాస్త్రీయ నామము *ఒరైజా సటైవా L*

బహునామీకరణ (Polynomial)

బహు నామీకరణము అనునది ఒక మొక్క యొక్క వివరణాత్మక పదబందం, ఉదాహరణ (*Ranunculus calycibus retroflexis pedunculis falcatis caule erecto folius compositis*). దీని అర్థము గిన్నె ఆకారముతో కూడిన రిఫ్లెక్స్‌డ్ రక్షక పత్రాలు, వంపు తిరిగిన పుష్పవృంతము, నిటారైన కాండము మరియు సంయుక్త పత్రములు అగును. ఒక మొక్కకు నామీకరణ చేసే బహునామీకరణ వ్యవస్థను లిన్నేయస్ ద్వినామ నామీకరణ వ్యవస్థగా మార్చెను.

ద్వినామీకరణము (Binomial)

ద్వినామ నామీకరణమును మొట్టమొదటగా **గాస్పార్డ్ బాహిన్** పరిచయం చేసెను. దీనిని **కరోలస్ లిన్నేయస్** చేత అమలు చేయబడింది. ఒక జాతికి శాస్త్రీయ నామము రెండు పదాలు మరియు ద్వినామ నామీకరణము ప్రకారంగా, మొదటి పదమును **ప్రజాతి నామముగా** రెండవ పదమును జాతి నామముగా (specific epithet) ఉండును. ఉదాహరణ : మాంజిఫెరా ఇండికా మాంజిఫెరా అనునది ఒక ప్రజాతి నామము, ఇండికా అనునది ఒక జాతి నామము. ఈ పద్ధతి ఇప్పటికీ వాడుకలో ఉన్నది.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 96 15-03-2023 18:55:35

శాస్త్రవేత్త పేరును గుర్తించుట (Author citation)

టాక్సా యొక్క చెల్లుబాటు అగు పేరును సూచిస్తుంది. పేరును చెల్లుబాటు అగు విధంగా ప్రచురించిన రచయిత పేరుతో కలిసియుండును. ఉదాహరణ : సొలానం అమెరికానా L. శాస్త్రవేత్త పేరును గుర్తించుటలో రెండు రకాలు ఉన్నవి.

ఒక రచయిత (Single author): ఒకే రచయిత చెల్లుబాటగు పేరును ప్రతిపాదించినపుడు ఆ రచయిత పేరు మాత్రమే సంక్షిప్తముగా వ్రాయబడును. ఉదాహరణ: పితసెల్లోబియం సినేరియం బెంథ్

బహురచయితలు **(Multiple authors)**: ఇద్దరు లేక అనేక రచయితలు ఒక చెల్లుబడి అయ్యే పేరును ప్రచురించినచో వారి పేర్లను లాటిన్ పదములు *et* or & తో వ్రాయవలెను.

ఉదాహరణ : డెల్ఫినియమ్ విస్కోసం హుక్ f. *et* రచయితల సంక్షిప్త స్థిరమైన రూపములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

రచయిత యొక్క సంక్షిప్త ప్రామాణిక రూపాన్ని అనుసరించుట.

రచయిత	సంక్షిప్త స్థిరమైన రూపములు
లిన్నేయస్	L.
G. బెంథమ్	Benth.
విలియం హుక్కర్	Hook.
రాబర్ట్‌బ్రౌన్	R.Br.
J.P. లామార్క్	Lamk.
A.P. డీ కండోల్	DC.
వాలిచ్	Wall.
అల్ఫోన్సే డీ కండోల్	A. DC.

5.5 వర్గీకరణ ఉపకరణాలు (Taxonomic Aids)

వర్గీకరణ అధ్యయనానికి వర్గీకరణ ఉపకరణాలు సాదనములుగా ఉన్నది. జీవరాశుల యొక్క గుర్తింపు మరియు వర్గీకరణలో ఉపయోగపడే కొన్ని పద్ధతులు, విధానాలు మరియు నిల్వచేసిన సమాచారాన్ని వర్గీకరణ ఉపకరణాలు అంటారు. సరియైన గుర్తింపు కోసం మరియు ఇతర వాటితో సంబందాన్ని కనుగొనటానికి జీవ అధ్యయనాల యొక్క దాదాపు అన్ని శాఖలలో ఇది అవసరము. కొన్ని వర్గీకరణ ఉపకరణాలు ఏవనగా (keys) వృక్షజాలం, రివిజన్‌లు (revisions), మోనోగ్రాఫ్, కేటలాగ్‌లు, హెర్బేరియం, బొటానికల్ ఉద్యానవనములు.

'కీ' లు (Keys)

ప్రఖ్యాతము కాని మొక్కలను గుర్తించుటలో వర్గీకరణ keys సాధనాలుగా ఉండును. ఈ keys స్థిరమైన మరియు నమ్మదగిన లక్షణాలపై ఆధారపడియుండును. keysలో ఒక అత్యంత సాదారణ రకము డైకొటామస్ keys (dichotomous key) అగును. దీనిలో రెండు విరుద్దమైన వివరణలు గల క్రమాన్ని కలిగియుంటుంది. ఒక జత విరుద్దమైన వివరణలను **ద్విపద** (couplet) అందురు. ప్రతి వివరణను **లీడ్** అందురు. మొక్కలో కనిపించే లక్షణాలను సంక్షిప్తం చేయుట ద్వారా keys సహాయంతో మొక్కలను సరిగా గుర్తించవచ్చును.

ఉదాహరణ

1. అ) పుష్పాలు క్రీమ్–వర్ణము, –మృదుఫలమును ఆవరించిన రక్షక పత్రావళి .....ఫైసాలిస్.

   ఆ) పుష్పాలు తెలుపు లేక ఊదా, – మృదు ఫలమును ఆవరించని రక్షక పత్రావళి 2

2. అ) ఆకర్షణ పత్రావళి వలయాకారము, ఫలము మృదుఫలము .....సొలానమ్.

   ఆ) ఆకర్షణ పత్రావళి గరాటు ఆకారము లేక తట్టు ఆకారం, ఫలము ఒక గుళిక. 3

3. అ) రాడికల్ పత్రములు ఉంటాయి. అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసంలో పుష్పాలుండును. ...నికోటియానా.

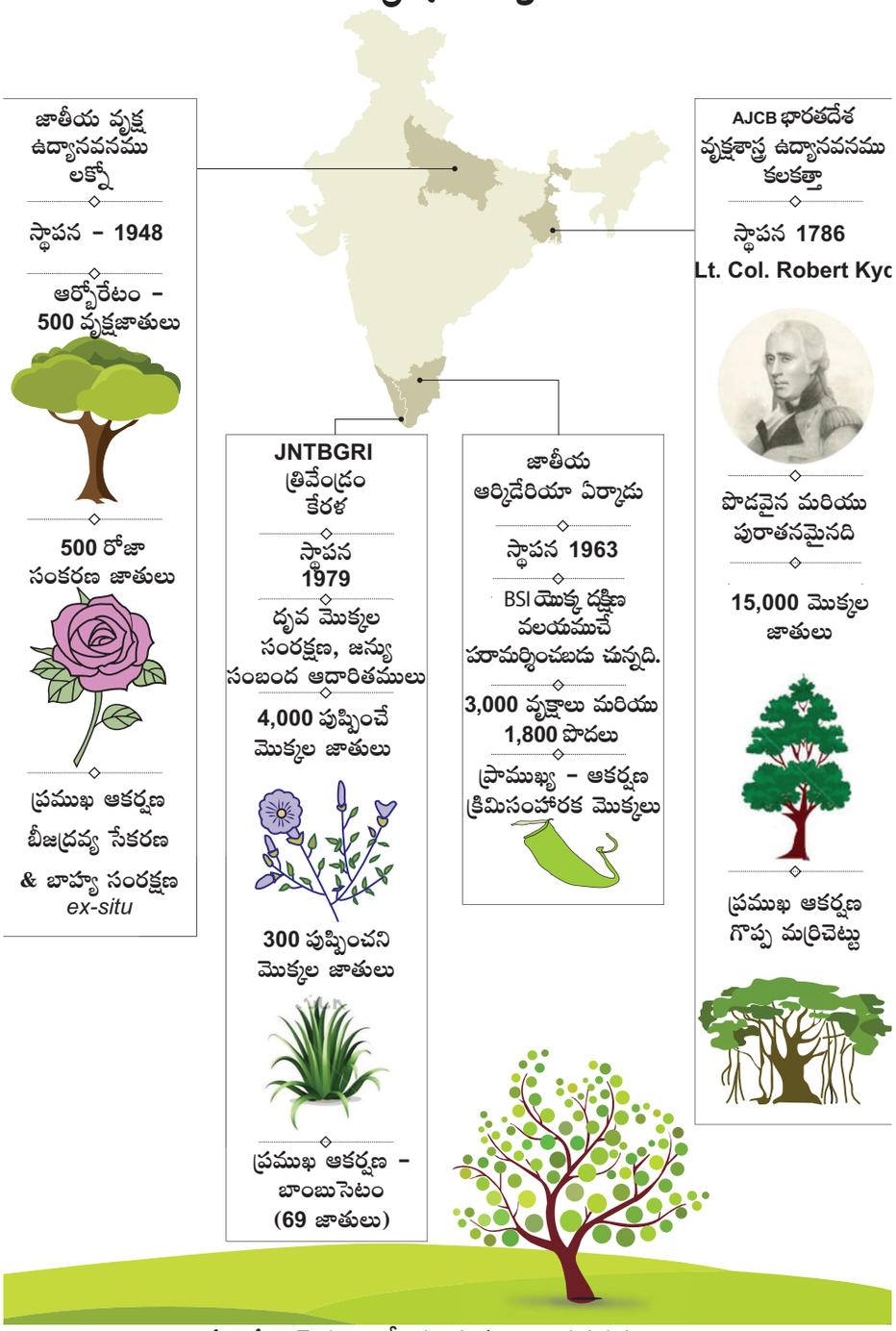
   ఆ) రాడికల్ (వర్తులాకారము) పత్రములు ఉండవు. ఏకాంత పుష్పాలు, కంఠకములతో కూడిన ఫలములు .....నికోటియానా.

గుర్తించుటకు ఉపయోగపడే మరొక రకమును Polyclave లేక Multi-entry key అందురు. దీనిలో అనేక వరుసలో లక్షణముల వివరణను కలిగియుండును. వాడుకొనే వారు మాదిరులకు జతకుదిరే అన్ని వివరణలను తీసుకొనవలెను. కంప్యూటర్ అల్గారిథిమ్ మూలంగా పాలిక్లేవ్ కీస్‌లను keys అమలు పరచబడును.

5.6 వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనములు (Botanical Gardens)

నిజముగా అన్ని తోటలు వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనములు కాదు. వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనాలు అనునవి జీవముతో మొక్కలను వివిధ దశలలో సేకరించే నిలయములుగా ఉన్నవి. సౌందర్య విలువ, మత మరియు హొదాలకు అలంకార మొక్కలను పెంచడానికి తోటలు ఉన్నాయి. మెసపటోమియా లోని బాబిలోన్ యొక్క ప్రసిద్ధ

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 97 15-03-2023 18:55:35



పటము 5.1: జాతీయ వృక్ష ఉద్యానవనము.

"వ్రేలాడు తోటలు" ఒక ఉదాహరణ. విజ్ఞానము మరియు విద్యకొరకు మొదటి తోటను **థియోప్రాస్టస్** ఏథెన్స్‌లోని తన బహిరంగ ఉపన్యాస గదిలో సంరక్షించాడు.

లూకా గిని (1490–1556) పైసా లో వృక్షశాస్త్ర ఆచార్యులు ఇతడు ఇటలీ 1544లో ఒక ఆధునిక వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనాన్ని స్థాపించెను.

వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనమునందు కాక్టై, రసభరితమైనవి, హరిత గృహములు, దృవముల, ఆల్పైన్ మరియు అన్యదేశ మొక్కలు ఉండును. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా 1800 వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనములు మరియు ఆర్బోరేటా ఉన్నాయి.

వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనముల యొక్క పాత్ర (Role of Botanical Garden): వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనములు క్రింద తెలిపిన ముఖ్యమైన పాత్రలను వహించును.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 98 15-03-2023 18:55:35

1. ఉద్యానవనములు సౌందర్య విలువ కలిగి అధిక సంఖ్యలో సందర్శకులను ఆకర్షించును. ఉదాహరణ: అతిపెద్ద మర్రిచెట్టు *(Ficus benghalensis)* ఇది కలకత్తాలోని భారతదేశ వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనములో ఉన్నది.
2. ఈ ఉద్యానవనములందు అనేక రకముల జాతులు మరియు వృక్షశాస్త్ర పరిశోదకుల వర్గీకరణకు మూలసాధనాలను అందిస్తుంది.
3. ఉద్యానవనములు స్వీయ – బోధన లేదా ప్రదర్శన ప్రయోజనాల కొరకు ఉపయోగించబడుతుంది.
4. ఇది అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము, పిండోత్పత్తి శాస్త్రము, వృక్షరసాయన శాస్త్రము, కణశాస్త్రము, వృక్షశరీర శాస్త్రము మరియు పర్యావరణ శాస్త్రము వంటి విభిన్న రంగాల సమాచారాన్ని సమగ్రపరచగలదు.
5. వైవిధ్యం అరుదైన మరియు అంతరించిపోతున్న జాతుల పరిరక్షణ కేంద్రంగా పనిచేయును.
6. ఇది అందుబాటులో ఉన్న జాతుల వార్షిక జాబితాను మరియు విత్తనాల స్వేచ్ఛా మార్పిడిని అందిస్తుంది.
7. వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనములు సాధారణ ప్రజలకు, మొక్కల ప్రజనన పద్ధతి, మొక్క పదార్థ అమ్మకం గురించి సమాచారాన్ని ఇస్తుంది.

రాయల్ వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనము క్యూ – ఇంగ్లాండ్:

క్యూ– ఇంగ్లాండ్ రాయల్ వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనము, క్యూ ఇంగ్లాండ్ – యునైటెడ్ కింగ్‌డమ్‌లో డిపార్ట్‌మెంటల్ కాని ఒక ప్రజా సంస్థ. ఇది ప్రపంచంలోనే అతి పెద్ద వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనము, ఇది 1960లో స్థాపించబడినది, కానీ అధికారికంగా 1841వ సంవత్సరములో ప్రారంభించబడినది.

మొక్కల సేకరణలలో నీటి తోటలు ఆర్కిరేటమ్‌లో 14, 000 వృక్షములు, బోన్‌సాయ్ సేకరణ కాక్టై సేకరణ మరియు మాంసాహార మొక్కల సేకరణ ఉన్నాయి.



పటము 5.2: రాయల్ వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనము

5.7 హెర్బేరియం – తయారీ మరియు ఉపయోగాలు: (Herbarium – Preparation and uses)

హెర్బేరియా అనునది సంరక్షించబడిన మొక్కల సేకరణ నిలయ గృహాలుగా ఉన్నది. కాగితము అట్టపై అమర్చిన మరియు ఎండిన నమూనాల రూపంలో మొక్కలు భద్రపరచబడతాయి. హెర్బేరియా పరిశోధన మరియు విధులకు క్రమమైన ఆదారిత సాదన నిలయముగా నున్నది.

హెర్బేరియం మాదిరులను తయారు చేయుట: (Preparation of herbarium Specimen)

హెర్బేరియ మాదిరి ఒక అదుమబడి మరియు ఎండిన మొక్కల నమూనాగా నిర్వచించబడినది, ఇది దస్తావేజుల సూచనలతో పాటు కాగితపు అట్టపై శాశ్వతంగా అతికించి లేక కట్టివేయబడుతుంది.

హెర్బేరియం నమూనా తయారీలో ఈ క్రింది దశలు ఉన్నాయి.

1. **మొక్కల సేకరణ** : క్షేత్ర సేకరణ (Field collection) ద్రవ సంరక్షించబడిన సేకరణ, జీవము గలవాటి సేకరణ, అణు అధ్యయనాల కొరకు సేకరణ.
2. **డాక్యుమెంటేషన్ ఆఫ్ ఫీల్డ్‌సైట్ డేటా.**
3. **మొక్కల నమూనా తయారీ.**
4. **హెర్బేరియం మాదిరులను అతికించుట.**
5. **హెర్బేరియంలను విలాసపరచుట** (labels)
6. **హెర్బేరియం అట్టలను బూజులు మరియు కీటకాల నుండి రక్షించుట.**

హెర్బేరియం యొక్క ఉపయోగాలు :

1. హెర్బేరియం క్రమబద్ధమైన పరిశోధన మరియు అధ్యయనాల కొరకు ఆధారిత అధ్యయన సాధనములను ఇచ్చును.
2. ఇది క్రమబద్ధమైన అమరిక ఓచ్చర్ నమూనాల కోసం కొంత స్థలము ఉన్నది.
3. క్రొత్తగా సేకరించిన తాజా నమూనాలను సందేహాస్పదంగా పోల్చడానికి ఓచ్చర్ నమూనా సూచనగా ఉపయోగపడుతుంది.
4. ఫ్లోరిస్టిక్ వైవిధ్యం, పర్యావరణ అంచనా, ఆవరణ యాంత్రీకరణము, మరియు బహిరంగ పరచబడిన స్థలాల సర్వే వంటి అధ్యయనములో ఓచ్చర్ నమూనాలు ముఖ్యపాత్ర వహించును.
5. జీవవైవిధ్యం మరియు పర్యావరణశాస్త్రం, పరిరక్షణ జీవశాస్త్ర రంగానికి సంబందించిన అధ్యయనాలను డాక్యుమెంట్ చేయడానికి హెర్బేరియం అవకాశం కల్పిస్తుంది.

క్యూ హెర్బేరియం : (Kew Herbarium)

క్యూ ఉద్యానవనము సౌత్ వెస్ట్ లండన్‌లో అమరియున్నది. ఇది 1840 వ సంవత్సరములో స్థాపించబడిన ప్రపంచంలోని అతిపెద్ద అత్యంత

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 99 15-03-2023 18:55:36

హెర్బేరియా మాదిరులను తయారు చేయుట.

మొక్కల సేకరణ : మొక్కల నమూనాలతో పుష్పాలు లేక ఫలములను సేకరించుట.

↓

డాక్యుమెంటేషన్ ఆఫ్ ఫీల్డ్ సైట్ డేటా: మొక్కల సేకరణ సమయంలో కొన్ని దత్తాంశములను నమోదు చేయాలి. అవి తారీఖు, సమయం, దేశము, రాష్ట్రం, నగరము, నిర్దిష్ట ప్రాంత సమాచారం, అక్షాశం, రేఖాంశం, ఎత్తు మరియు నమూనా ఉండే స్థల (land mark) సమాచారం. ఈ దత్తాంశం హెర్బేరియం లేబుల్‌పై ముద్రించబడుతుంది.

↓

మొక్క నమూనాలను తయారు చేయుట : క్షేత్రముల నుండి సేకరించబడిన మొక్క నమూనాల (portable field plant press) సహాయంతో అదుమబడుతుంది. మొక్కల నమూనాలను standard plant press (12” x 18”) నకు బదిలీ చేయబడుతుంది. ఇది రెండు బాహ్య 12” x 18” చట్రముల మధ్య మరియు రెండు బలిష్టమైన తాళ్ళతో భద్ర పరచబడుతుంది.

↓

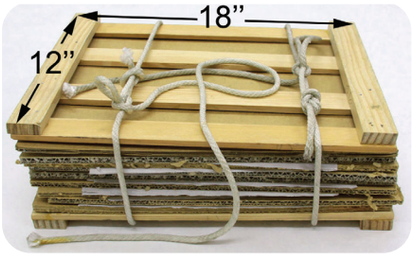
హెర్బేరియం నమూనాలను అట్టలపై అతికించుట: హెర్బేరియం మాదిరులను అతికించుటకు ఉపయోగపడే అట్టల యొక్క నిర్దిష్ట కొలత (29cm x 41cm) మాదిరులను హెర్బేరియం అట్టలపై అతికించుటకు తెల్లటి బంక (white glue) లేక మిథైల్ సెల్యులోస్ ద్రావణమునుపయోగించవలెను.

↓

హెర్బేరియం లేబుల్: హెర్బేరియం లేబుల్ పరిమాణం 4-5” వెడల్పు మరియు 2-3” పొడవు. ఒక పూర్తి లేబుల్ నందు ఆకృతి, ఆవాసము, వృక్షసంపద రకము, స్థలపు గుర్తు సమాచారము, రేఖాంశం, అక్షాంశము, చిత్ర దస్తావేజులు (image document) సేకరణ సంఖ్య, సేకరించిన తారీఖు మరియు సేకరించిన వారి పేరును కలిగియుండవలెను.

↓

హెర్బేరియం అట్టలను బూజులు మరియు క్రిముల నుండి సంరక్షించుట: 2% మెర్కురిక్ క్లోరైడ్, నాఫ్తలిన్, DDT కార్బన్ డై సల్ఫైడ్ ఫార్మాల్డిహైడ్‌నుపయోగించి ధూపము వేయుటను చేయవలెను. ప్రస్తుతము అత్యంత ఘనీభవన పద్ధతి (**-20°C**) ని ప్రపంచమంతటా అనుసరిస్తున్నారు.

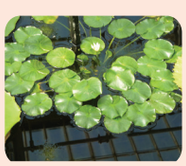






మీకు తెలుసా?

క్యూ (Kew) 2009 లో ప్రపంచంలోని అతిచిన్న నీటి కలువ నింఫియే ధర్మారమ్ విత్తనాల నుండి మొలకెత్తినపుడు అంతరించిపోవుట నుండి కాపాడిరి.



XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 100 15-03-2023 18:55:37

అంతర్జాతీయ హెర్బేరియం

వరుస సంఖ్య	హెర్బేరియం	స్థాపించిన సంవత్సరం	అక్రోనిమ్	నమూనా సంఖ్య
1.	మ్యూజియం నేషనల్ డీ హిస్టోరి నేచురల్లి, పారిస్, ఫ్రాన్స్	1635	P ,PC	10,000,000
2.	న్యూయార్క్ బొటానికల్ గార్డెన్, బ్రాంక్స్, న్యూయార్క్, U.S.A	1891	NY	72,00,000
3.	కొమరోవ్ బొటానికల్ ఇన్స్ట్యూట్, సెయింట్ పీటర్స్ బర్గ్ (లెనిన్ గ్రాడ్) రష్యా	1823	LE	71,60,000
4.	రాయల్ బొటానికల్ గార్డెన్స్, క్యూ, ఇంగ్లాండ్	1841	K	70,00,000

జాతీయ హెర్బేరియం

వరుస సంఖ్య	హెర్బేరియం	స్థాపించిన సంవత్సరం	అక్రోనిమ్	నమూనా సంఖ్య
1.	మద్రాసు హెర్బేరియం, BSI కాంపస్, కొయంబత్తూరు	1955	MH	4,08,776
2.	సెంట్రల్ నేషనల్ హెర్బేరియం వెస్ట్‌బెంగాల్	1795	CAL	2,00,000
3.	జవహార్‌లాల్ నెహ్రూ ట్రాపికల్ బొటానికల్ గార్డెన్ మరియు రిసెర్చ్ ఇన్స్ట్యూట్	1979	TBGRI	30,500
4.	ప్రెసిడెన్సీ కాలేజ్ హెర్బేరియం, చెన్నై	1844	PCM	15,000

వైవిధ్యమైన వృక్షశాస్త్ర మరియు శిలీంధ్ర సేకరణలను కలిగిన నిలయంగా ఉన్నది. జీవసేకరణలో 30,000 కంటే ఎక్కువ రకాల మొక్కలు ఉన్నాయి. ప్రపంచములోని అతిపెద్ద హెర్బేరియం గానూ, ఏడు మిలియన్లకు పైగా సంరక్షించబడిన మొక్కల నమూనాలు ఉన్నాయి. ఇచ్చటి గ్రంథాలయములో 7,50,000 లక్షకంటే ఎక్కువ సంచికలు ఉన్నాయి. వ్యాఖ్యలు 1,75,000 పైగా ముద్రణ సేకరణలు, పుస్తకములు, ఛాయాచిత్రాలు, పత్రికలు, వ్రాసిన పుస్తకములు, పీరియాడికల్స్, పటములు మరియు వృక్షశాస్త్ర దృష్టాంతాలను కలిగియుండును.

5.8 మొక్కల వర్గీకరణ

ఒక గ్రంథాలయములో నడుస్తూ హారి పోటర్ కథ పుస్తకము కోసం వెతుకుతున్నట్లు ఊహించండి. మీరు గ్రంథాలయంలోనికి ప్రవేశించినపుడు అది పునరుద్ధరణలో ఉందని మరియు అన్ని పుస్తకాలు చెల్లాచెదురుగా ఉన్నాయని గమనించవచ్చు. మీరు వెతుకుతున్న ఖచ్చితమైన పుస్తకాన్ని కనుగొనడం కష్టమే కదా? దీనికి గంటలు పట్టవచ్చు. కావున అన్ని పుస్తకాలు కళాప్రక్రియల ప్రకారము అమర్చబడిన మరుసటి రోజు రావాలని తీర్మానించెదరు. అడ్వెంచర్ కొరకు ఒక అర, డిటెక్టివ్‌నకు, కల్పనాశక్తికి, భీతి, ఎన్‌సైక్లోపిడియా మొదలగునవి. హారిపోటర్ కల్పనాశక్తి విభాగంలో ఉన్నాయని మీకు స్వయంగా తెలుసు మరియు మీరు దానిని కనుగొనడానికి 10 నిమిషాల కన్నా తక్కువ సమయం పడుతుంది. కారణం పుస్తకాలు ఒక వ్యవస్థ ప్రకారం వర్గీకరించి అమర్చబడ్డాయి.

అదేవిధంగా ప్రపంచంలో మొక్కల సమూహం యొక్క విస్తారమైన సమావేశం ఉంది. వీటన్నింటినీ అధ్యయనం చేసి అర్థము చేసుకోవడం సాధ్యమేనా? లేదు. ఈ మొక్కలన్నింటిని కలిసి అధ్యయనం చేయడం చాలా కష్టం, కాబట్టి ఇది సాధ్యమయ్యేలా కొన్ని మార్గాలను కనుగొనడం అవసరము.

వర్గీకరణం జీవశాస్త్రానికి అవసరమైనది. కారణము క్రమబద్ధీకరించడానికి మరియు పోల్చడానికి జీవరాశులు యొక్క విస్తారమైన వైవిధ్యం కలదు. వాటిని నిర్వహించదగిన వర్గాలుగా అమర్చకపోతే గుర్తించడం కష్టమవుతుంది. జీవ వర్గీకరణలు అందుబాటులో ఉన్న ఉత్తమ సాక్ష్యాల ఆధారంగా జీవశాస్త్రజ్ఞుల ఆవిష్కరణలు వృక్షజాలము యొక్క విపరీతమైన వైవిధ్యము గురించి సమాచారాన్ని జాబితా చేయడానికి మరియు తిరిగి పొందడానికి శాస్త్రీయ ఆధారమును వర్గీకరణ అంటారు.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 101 15-03-2023 18:55:37

బొటానికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా

1890 ఫిబ్రవరి 13న ఒక సర్వేను అధికారికంగా ఏర్పాటు చేసి బొటానికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియాగా పేర్కొన్నారు. స్వాతంత్ర్యం తర్వాత, ఆర్థిక వ్యవస్థను పెంచడానికి దేశ మొక్కల వనరుల గురించి మరింత సమగ్రమైన డాక్యుమెంటేషన్ అవసరమైనది. పద్మశ్రీ **డా॥ ఇ.కె.జానకి అమ్మాళ్** 14 అక్టోబర్ 1952 న ప్రత్యేక విధి (special duty)అధికారిగా నియమించారు. 29 మార్చి 1954 భారతదేశ ప్రభుత్వము పునర్‌వ్యవస్థీకరణ ప్రణాళికను చివరకు ఆమోదించింది. BSI యొక్క ప్రధాన కార్యాలయముగా కలకత్తాను ఆమోదించింది. జమ్మూ తావి వృక్షశాస్త్ర ఉద్యాన వనమునకు డా॥ ఇ.కె. జానకి అమ్మాళ్ అని పేరు పెట్టబడెను.



పటము 5.3: డా॥ ఇ.కె. జానకి అమ్మాళ్

కేశరాల ఆదారంగా లిన్నేయస్ తన స్పీసీస్ ప్లాంటేరం (1753)లో 24 తరగతులను గుర్తించారు.

సంఖ్య	తరగతులు	లక్షణాలు
1	మొనాండ్రియ	ఒక కేశరము
2	డై ఆండ్రియ	రెండు కేశరాలు
3	ట్రై ఆండ్రియ	మూడు కేశరాలు
4	టెట్రాండ్రియ	నాలుగు కేశరాలు
5	పెంటాండ్రియ	ఐదు కేశరాలు
24	క్రిప్టోగామియ – వతరగతి	పుష్పించని మొక్కలు వరకు

వర్గీకరణము జీవుల సమూహము, వాటి సాదృశ్యాలు, సాదృశ్యాలు కాని మరియు సంబంధాల ఆదారంగా సమూహంగా ఏర్పడటానికి మార్గమును ఏర్పరస్తుంది. వర్గీకరణ యొక్క ఉద్దేశము ఒక క్రమబద్ధమైన అమరికలను అందించడం జీవరాశుల మధ్య సంబంధాన్ని వ్యక్తపరుస్తుంది. వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్తలు ర్యాంకులు అని పిలువబడే జీవులను వర్గీకరించే పద్ధతిని కేటాయించారు. ఈ వర్గీకరణ ర్యాంకులు క్రమానుగతమైనవి. వర్గీకరణ పథకం సరళంగా ఉండాలి, క్రొత్తగా కనుగొన్న జీవులను అవి బాగా సరిపోయే చోట చేర్చడానికి వీలుగావుండాలి.

5.9 వర్గీకరణ ఆవశ్యకత:

- వర్గీకరణ ఆవశ్యకత, జీవుల వర్గీకరణను అర్థము చేసుకోవడం, ఇతర రంగాలపై అంతరదృష్టిని ఇస్తుంది. మరియు ముఖ్యమైన ప్రయోగాత్మక విలువను కలిగియుంటుంది.
- వర్గీకరణ వివిద టాక్సాలను, వాటి వర్గవికాసానుసరణ సంబంధము మరియు ఖచ్చితమైన స్థానము గురించి తెలుసుకొనడానికి మనకు సహాయపడుతుంది.
- జీవరాశుల వైవిద్యం మరియు ఇతర జీవశాఖలతో గల సంబందం గురించి వృక్షశాస్త్ర విద్యార్థులకు శిక్షణ ఇవ్వడానికి ఇది సహాయపడుతుంది.

5.10 వర్గీకరణ రకములు

వర్గీకరణ సంస్థలు మూడు విధాలుగా వర్గీకరించబడ్డాయి. అవి కృత్రిమ వర్గీకరణ, సహజ వర్గీకరణ మరియు వర్గవికాసాను సరణ వర్గీకరణ.

5.10.1 కృత్రిమ వర్గీకరణ వ్యవస్థ

కరోలస్ లిన్నేయస్ (1707–1778) గొప్ప స్వీడిష్ వృక్షశాస్త్రజ్ఞుడు మరియు **వర్గీకరణ పితామహుడు**. అతడు 1753లో **"స్పీసీస్ ప్లాంటేరం"** లో వర్గీకరణ యొక్క కృత్రిమ వ్యవస్థను (Artificial system) వివరించాడు. అందులో అతడు 7300 జాతులను జాబితా చేసి వివరించెను. 24 తరగతులను కేశరముల సంఖ్య, ఐక్యత (బందనము మరియు సంయోగము), పొడవు మరియు విస్తరణ ఆధారంగా క్రమపరచెను. తరగతులను ఫలదళాల లక్షణాల ఆధారంగా ఉపవిభాగాలు క్రమాలుగా వర్గీకరణ చేసెను. కావున ఈ వర్గీకరణ వ్యవస్థను **లైంగిక వర్గీకరణ వ్యవస్థ** అని అందురు.



పటము 5.4: కరోలస్ లిన్నేయస్

ఈ వర్గీకరణ విధానం కృత్రిమమైనప్పటికి లిన్నేయస్ మరణము తర్వాత 100 సంవత్సరాలకు పైగా, దాని సరళత మరియు మొక్కలను సరళముగా గుర్తించే మార్గము కారణంగా దీనిని పాటించడం కొనసాగుతుంది.

అయితే ఈ క్రింది కారణాల వల్ల ఈ వ్యవస్థ సరికానిదిగా ఉన్నది.

1. పూర్తిగా సంబంధం లేని మొక్కలను ఒకే సమూహంలో వుంచారు. అయితే దగ్గరి సంబంధము ఉన్న మొక్కలను విస్తృతంగా వేరు సమూహాలలో ఉంచారు.

   అ. ఏకదళబీజములైన జింజిబరేసి మరియు ద్విదళబీజములైన అనకార్డియేసిను తరగతి **మొనాండ్రియాలో** వుంచిరి. ఎందుకంటే ఇవి ఒకే ఒక కేశరమును కలిగియుండును.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 102 15-03-2023 18:55:38

ఆ. ఒకే సంఖ్యలో కేశరాలు వున్న కారణంగా ప్రూనస్‌ను క్యాక్టస్‌తో పాటు వర్గీకరించారు.

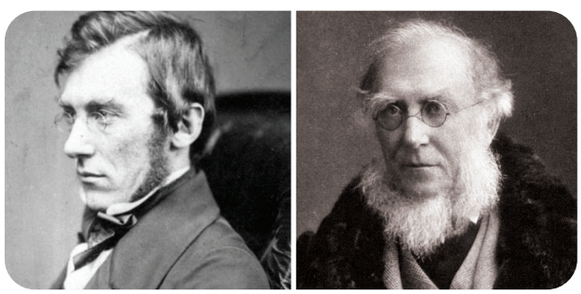
మొక్కల సమూహాలలో ఉన్న సహజ లేదా వర్గవికాసానుసరణ సంబంధాల ఆధారంగా మొక్కలను వర్గీకరించడానికి ఎటువంటి ప్రయత్నాలు చేయలేదు.

5.10.2 సహజ వ్యవస్థ (Natural system)

లిన్నేయస్ తర్వాత వచ్చిన వృక్షశాస్త్రజ్ఞులు ఇతర లక్షణాలకంటే ఒక లక్షణానికి ప్రాముఖ్యత లేదని గ్రహించారు. దీని ప్రకారం ప్రాన్స్‌లో సహజమైన వర్గీకరణ విధానము మొలకెత్తింది. మొత్తం సారూప్యతల ఆధారంగా వర్గీకరణము యొక్క మొదటి పథకాన్ని Antoine Laurent de Jessieu 1789లో సమర్పించారు.

బెంథమ్ మరియు హుక్కర్ వర్గీకరణ వ్యవస్థ : (Bentham and Hooker system of classification)

ఉత్తమమైనదిగా బావించి విస్త ృతంగా అనుసరించే సహజమైన వర్గీకరణ వ్యవస్థ దీనిని ఇద్దరు ఆంగ్ల వృక్షశాస్త్రజ్ఞులు జార్జ్‌బెంథమ్ (1800–1884) మరియు జోసఫ్ డాల్టన్ హుక్కర్ (1817–1911) ప్రతిపాదించిరి. (1862–1883)లో "జనీరా ప్లాంటేరం" గా మూడు సంపుటిలలో ఈ వర్గీకరణను ప్రచురించబడినది. దీనిలో 202 కుటుంబాలు, 7569 ప్రజాతులు మరియు 97,205 జాతులను వివరించారు. ఈ వ్యవస్థలో విత్తన మొక్కలను మూడు ప్రధాన తరగతులుగా విభజించిరి. అది ద్విదళబీజములు (Dicotyledonae), వివృత బీజములు (Gymnospermae) మరియు ఏకదళబీజములు (Monocotyledonae).



పటము 5.5: జార్జ్ బెంథమ్ మరియు J.D. హుక్కర్

తరగతి I డైకాటిలిడనే (ద్విదళ బీజాలు): మొక్కలలో విత్తనములందు రెండు దళములను కలిగియుంటాయి. పత్రములందు జాలాకార ఈనెల వ్యాపనము, తల్లివేరు వ్యవస్థ మరియు చతుర్భాగయుతము లేక పంచభాగయుత పుష్పాలు ఈ తరగతి క్రింద వచ్చును. దీనిలో మూడు ఉపతరగతులు పాలిపెటాలె గామోపెటాలె మరియు మోనోక్లమిడియేలను కలిగియుండును.

ఉపతరగతి 1 పాలిపెటాలె : మొక్కలలో అసంయుక్త ఆకర్షణ పత్రాలు మరియు ద్విపరిపత్రయుత పుష్పాలు పాలిపెటాలే క్రింద వచ్చును. దీనిని మూడు శ్రేణులు – థలామిఫ్లోరే, డిస్కిఫ్లోరే మరియు కాలిసిఫ్లోరేగా విభజించిరి.

శ్రేణి (i) థలామిఫ్లోరే : మొక్కలందు గల పుష్పములలో గుండ్రటి లేక శంఖాకార పుష్పాసనం మరియు ఊర్ధ్వఅండాశయం ఈ శ్రేణిలో చేర్చబడియున్నవి. దీనిలో 6 క్రమాలు మరియు 34 కుటుంబాలను కలిగియుండును.

శ్రేణి (ii) డిస్కిఫ్లోరే : పుష్పములందు పెద్దదైన పళ్ళెం ఆకారపు పుష్పాసనముతో కూడిన ఊర్ధ్వఅండాశయము గలవి ఈ శ్రేణి క్రిందవచ్చును. దీనిలో 4 క్రమాలు 23 కుటుంబాలను కలిగియుండును.

శ్రేణి (iii) కాలిసిఫ్లోరే : గిన్నె ఆకారపు పుష్పాసనముతో కూడిన పుష్పాలు గల మొక్కలు మరియు నిమ్న అండాశయము లేక (inferior) కొన్ని సమయములందు పాక్షిక నిమ్న అండాశయము దీనిలో కలిగి ఉండును. కాలిసిఫ్లోరేలో 5 క్రమాలు మరియు 27 కుటుంబాలు ఉండును.

ఉప తరగతి 2 గామోపెటాలె : సంయుక్త ఆకర్షణ పత్రావళితో గల మొక్కలు, పాక్షికంగా లేక పూర్తిగా ఒకదానితో ఒకటి సంయుక్తమై వుండును. ద్విపరిపత్రావళి గలవి గామోపెటాలె క్రింద ఉంచిరి. ఇందులో మూడు శ్రేణులు–ఇన్‌ఫెరే, హెటిరోమీరే మరియు బైకార్పల్లేట్‌గా విభజించిరి.

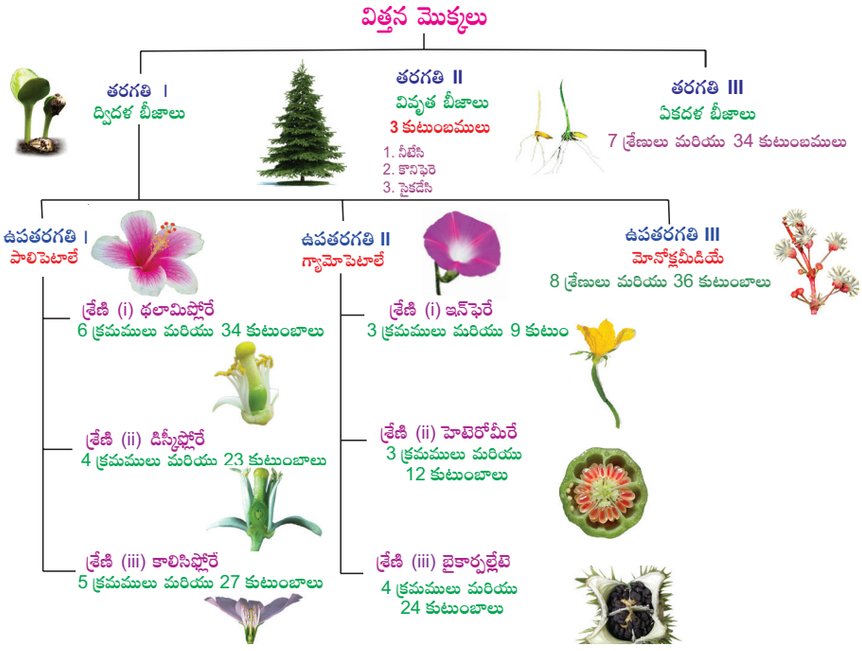
శ్రేణి (i) ఇన్‌ఫెరే : పుష్పాలు అండకోశోపరిస్థతము మరియు నిమ్న అండాశము (inferior ovary) తో ఉండును. ఇన్‌ఫెరేలో 3 క్రమములు మరియు 9 కుటుంబాలు కలవు.

శ్రేణి (ii) హెటిరోమీరే: పుష్పాలు అండకోశాదస్థితం, ఊర్ధ్వఅండాశయము (superior ovary) రెండు కంటే ఎక్కువ ఫలదళాలను కలిగియుండును. హెటిరోమీరేలో 3 క్రమములు మరియు 12 కుటుంబాలను కలిగియుండును.

శ్రేణి (iii) బైకార్పల్లేటె: పుష్పములు అండకోశాదస్థితం, ఊర్ధ్వఅండాశయం మరియు రెండు ఫలదళాలను కలిగియుండును. బైకార్పల్లేటెలో 4 క్రమములు మరియు 24 కుటుంబములను కలిగియుండును.

ఉపతరగతి 3. మోనోక్లమిడియె: మొక్కలందు అసంపూర్ణ పుష్పములుండును. ఆకర్షణ పత్రరహితం

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 103 15-03-2023 18:55:38



పటము 5.6: బెంథమ్ మరియు హుకర్ వర్గీకరణ వ్యవస్థ.

లేక విభేదనము చెందని రక్షక పత్రావళి మరియు ఆకర్షణ పత్రావళి గల వాటిని మోనోక్లమిడియే క్రింద ఉంచిరి. రక్షక పత్రాలు మరియు ఆకర్షణ పత్రాలు స్పష్టముగా ఉండవు. వాటిని పరిపత్రావళి (perianth) అందురు. కొన్ని సమయములందు ఈ రెండు వలయములుండవు. మోనోక్లమిడియెలో 8 శ్రేణులు 36 కుటుంబాలు ఉండును.

తరగతి II వివృత బీజాలు: పరిపత్ర నగ్న విత్తనములు (Naked seeds) గల మొక్కలు ఈ తరగతి క్రింద వచ్చును. జిమ్నోస్పెర్మేలో 3 కుటుంబ లు నీటేసి, కొనిఫెరే మరియు సైకడేసిలను కలిగియుండును.

తరగతి III మోనోకాటిలిడనే: మొక్కలలో ఒక దళము కలిగిన విత్తనములుండును. సమాంతర ఈనెల వ్యాపనము గల పత్రములు, పీచువేరు వ్యవస్థ మరియు త్రిభాగయుత పుష్పాలు ఈ తరగతి క్రింద వచ్చును. మోనోకాటిలిడనే లో 7 శ్రేణులు మరియు 34 కుటుంబములను కలిగియుండును.

బెంథమ్ మరియు హుక్కర్ వర్గీకరణ వ్యవస్థ ఇప్పటికీ ఉత్తమ వర్గీకరణ వ్యవస్థగా భావించబడుతుంది. ఇది వలస రాజ్య దేశాలలో విస్తృతంగా ఆచరించబడుతుంది, ఆ దేశాలలో గల హెర్బేరియాలను ఈ వ్యవస్థ ఆధారంగా నిర్వచించబడినది. ఈ క్రింది కారణాల వలన ప్రపంచంలోని కొన్ని హెర్బేరియాలోని మొక్కలను గుర్తించడానికి ఇప్పటికి దీనిని key గా ఉపయోగించబడుతుంది.

- మొక్కల వివరణ చాలా ఖచ్చితమైనది మరియు నమ్మదగినది. కారణము ఇది ప్రధానంగా నిజ నమూనాల నుండి వచ్చిన వ్యక్తిగత అధ్యయనాలపై ఆధారపడి ఉన్నది. తెలిసిన వాస్తవాల (facts) పోలికలు మాత్రము కాదు.
- అనుసరించడం సులభం కనుక ప్రపంచంలోని అనేక హెర్బేరియాలు మొక్కలను గుర్తించడానికి దీనిని key గా ఉపయోగిస్తున్నారు.

ఇది సహజ వ్యవస్థ అయినప్పటికి, ఈ వ్యవస్థను వర్గవికాసానుసరణంగా ఎంచుకొనలేదు.

5.10.3 వర్గ వికాసానుసరణ వర్గీకరణ వ్యవస్థ

చార్లెస్ డార్విన్ ప్రచురణ **జాతుల పుట్టుక** *(Origin of Species)* (1859) వర్గ వికాసానుసరణ వర్గీకరణ వ్యవస్థ యొక్క ఆవిర్భవమునకు ప్రేరేపణ కలిగించినది.

I అడాల్ఫ్ ఎంగ్లర్ మరియు కార్ల్ ఎ ప్రాంటిల్ యొక్క వర్గీకరణ వ్యవస్థ



పటము 5.7: అడాల్ఫ్ఎంగ్లర్ మరియు కార్ల్ ఎ ప్రాంటిల్

మొక్కల రాజ్యము యొక్క పూర్తి వర్గీకరణ మొట్టమొదటగా వర్గవికాసానుసరణ వర్గీకరణ వ్యవస్థను ఇద్దరు జర్మనీ వృక్షశాస్త్రవేత్తలు అడాల్ఫ్ ఎంగ్లర్ (1844–1930) మరియు కార్ల్ ఎ ప్రాంటిల్‌లు (1849–1893) కలిసి ప్రతిపాదించిరి. వీరు తమ వర్గీకరణను "***Die Naturelichen Pflanzen Familien***" అనే స్మారక రచనలో 23 సంపుటిలలో (1887–1915) ప్రచురించారు.

ఈ వర్గీకరణ వ్యవస్థలో వృక్ష రాజ్యాన్ని 13 విభాగాలుగా విభజించారు. మొదటి 11 విభాగాలు థాలోఫైట్లు (Thallophytes) , పన్నెండవ విభాగము

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 104 15-03-2023 18:55:38

Embryophyta Asiphonogama (మొక్కలందు పిండములు ఉండును, పుప్పొడి నాళము ఉండదు – బ్రయోఫైట్లు మరియు టెరిడోఫైట్లు) మరియు పదమూడవ విభాగము ఎంబ్రియోఫైటా సైఫోనాగామా (మొక్కలందు పిండములు మరియు పుప్పొడి నాళములు ఉండును) దీనిలో విత్తన మొక్కలు కూడా కలిగియుండును.

II ఆర్థర్ క్రాన్‌క్విస్ట్ వర్గీకరణ వ్యవస్థ



పటము 5.9: ఆర్థర్ క్రాన్‌క్విస్ట్

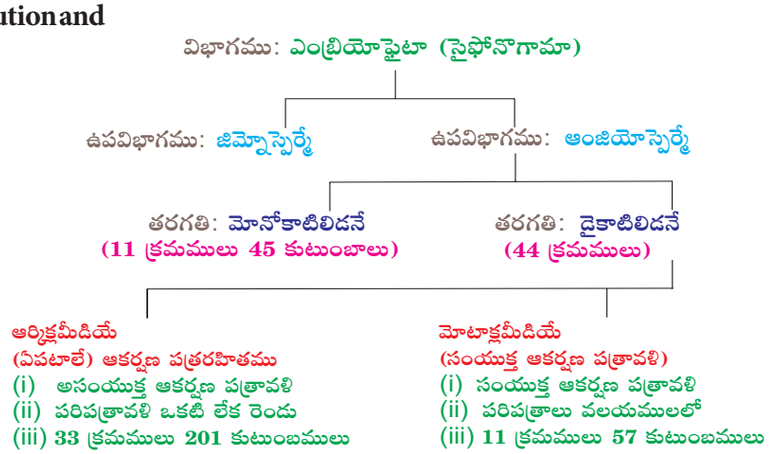
ఆర్థర్ క్రాన్‌క్విస్ట్ (1919–1992) ప్రముఖ అమెరికా వృక్షశాస్త్రవేత్త పుష్పించే మొక్కల వర్గవికాసానుసరణ వ్యవస్థను ప్రతిపాదించెను. వర్గవికాసానుసరణ, ముఖ్యత్వము కలిగిన వర్గీకరణ లక్షణముల సమేతము అంతర్నిర్మాణ మరియు వృక్షరసాయన లక్షణముల ఆధారంగా వర్గీకరించెను. అతను తన వర్గీకరణను 1968లో "**The evolution and classification of flowering plants**" అను పుస్తకములో సమర్పించారు. అతని వర్గీకరణ విస్తృతంగా అనేక సమకాల రచయితలతో ఆమోదం పొంది వర్గవికాసానుసరణ సూత్రాలపై ఆధారపడియున్నది.

క్రాన్‌క్విస్ట్ ఆవృత బీజములను రెండు ముఖ్య తరగతులు మాగ్నోలియోప్సిడా (= ద్విదళబీజములు) మరియు లిలియోప్సిడా (= ఏకదళబీజములు) గా వర్గీకరించారు. మాగ్నోలియోప్సిడాలో 6 ఉపతరగతులు, 64 క్రమములు, 320 కుటుంబాలు మరియు 1,65,000 పైగా జాతులు ఉన్నవి. లిలియోప్సిడా 5 ఉపతరగతులు, 19 క్రమములు, 66 కుటుంబాలు మరియు 50,000 పైగా జాతులు ఉన్నవి. క్రాన్ క్విస్ట్ వర్గీకరణ వ్యవస్థ కూడా ఎక్కువ కాలం కొనసాగలేదు. కారణము ఈ వ్యవస్థ గుర్తించుటకు ఉపయోగకరంగా లేదు మరియు అధిక వర్గవికాసానుసరణ స్వభావము కారణంగా హెర్బేరియాలలో దీనిని స్వీకరించబడలేదు.

5.10.4 ఆవృతబీజాల వర్గవికాసానుసరణ వర్గీకరణ (APG) సమూహము

పుష్పించే మొక్క ఆధునిక వర్గీకరణ 20వ శతాబ్దం యొక్క చివరి దశాబ్దములో వర్గ వికాసానుసరణ దత్తాంశం ఆధారంగా నిర్మించబడినది. ఆవృతబీజముల వర్గవికాసానుసరణ వర్గీకరణ సమూహము యొక్క నాలుగు వెర్షన్స్ (APG I, APG II, APG III & APG IV) 1998, 2003, 2009 మరియు 2016 లో ప్రచురించబడ్డాయి. ఒక్కొక్క వెర్షన్ మునుపటి వర్షన్‌ను పూర్తిచేయును. స్వరూపశాస్త్రం, అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రం, పిండోత్పత్తి శాస్త్రం, పేలినాలజి, కారియోలజి, వృక్షరసాయనశాస్త్రం మరియు రెండు హరిత రేణు జన్యువులు (*atp*B మరియు *rbc*L) మరియు ఏక కేంద్రకజన్యు (nuclear ribosomal 18s DNA) యొక్క (ణచీూ) క్రమముల పరమాణు దత్తాంశముపై మరింత బలంగా ఉన్న వివిధ విభాగాల నుండి వచ్చిన సమాచారంపై **ఏకవర్గ సమూహము** (Monophyletic) ను గుర్తించడం.

ఇటీవల నవీన పరచబడిన వెర్షన్ APG IV (2016) 64 క్రమములను మరియు 416 కుటుంబములను గుర్తించారు. వీటిలో 416 కుటుంబాలలో 259 భారతదేశంలో గుర్తించబడ్డాయి.



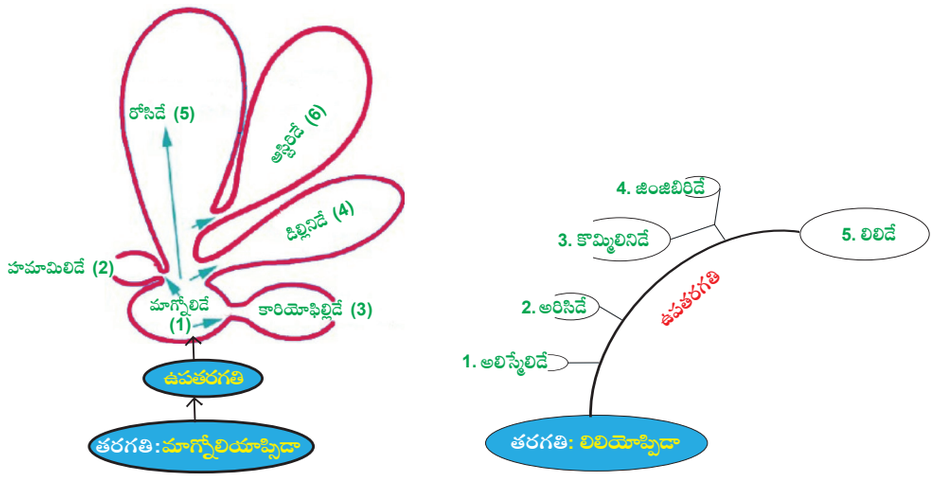
పటము 5.8: ఎంగ్లర్ మరియు ప్రాంటిల్ వర్గీకరణ యొక్క రూపచిత్రణ

APG IV వర్గీకరణ యొక్క రూపచిత్రణ క్రింద ఇవ్వబడినది. ఆవృత బీజాలను 3 క్లేడ్స్ (clades) ప్రారంభ ఆవృత బీజాలు, ఏకదళబీజాలు మరియు నిజద్విదళబీజాలుగా విభజించబడినది. ప్రారంభ ఆవృత బీజములను **8 క్రమములు** మరియు **26 కుటుంబాలుగా** విభజించబడినది. (**ANA**-clade + magnoliids + Chloranthales) క్లేడ్ + మాగ్నోలిడ్స్ + క్లోరాంథేలిస్

అంబారెల్లేలిస్ (**A**morbellales)
నింఫియేలిస్ (**N**ymphaeales)
ఆస్ట్రోబైలేలిస్ (**A**ustrobaileyales)

- విత్తనములు సాధారణంగా ఎల్లప్పుడు రెండు దళయులను కలిగియుండును.
- ఎథీరియల్ (సువాసన) నూనెలను కలిగియుండును.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 105 15-03-2023 18:55:39



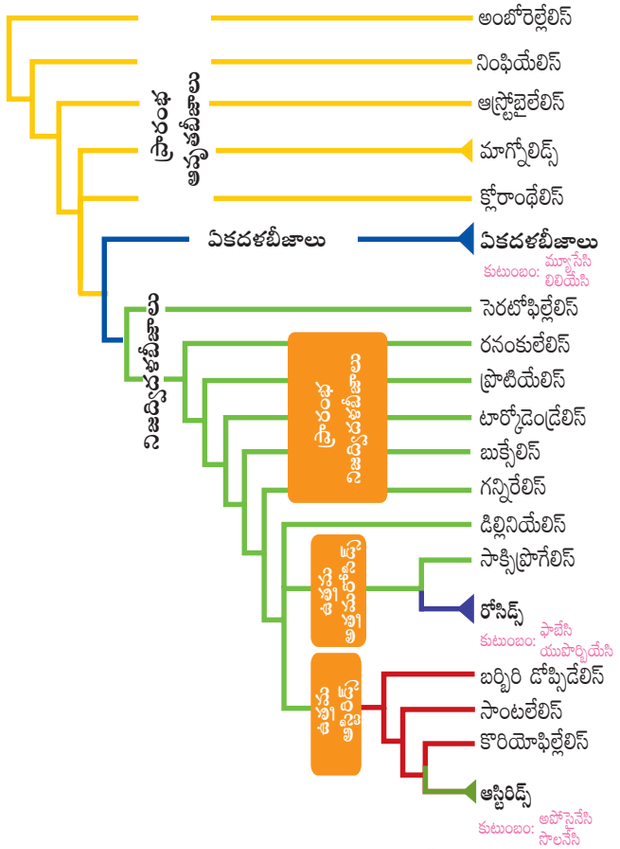
పటము 5.10: తరగతి మెగ్నోలియోప్సిడా మరియు లిలియోప్సిడా యొక్క చిత్ర రూప సమర్పణ

- సరళ, జాలాకార ఈనెల వ్యాపనము కలిగిన పత్రములు.
- ఒక్కొక్క పుష్పవలయములందు అనేక భాగములుండును. పరిపత్రాలు సాధారణంగా సర్పిలాకార అమరిక లేక మూడేసి భాగములు
- వెడల్పైన కేశర దండములు గల కేశరములు
- పరాగకోశాలు టెట్రాస్పోరాంజియేట్ విధానంలో అమరి ఉంటాయి.
- పుప్పొడి మోనోసల్కేట్.
- అరుదైన మకరంద గ్రంధులు
- సాధారణంగా స్వేచ్ఛా ఫలదళాలు
- అతిచిన్న పిండము.

ఏకధళబీజములను 11 క్రమములు మరియు 77 కుటుంబాలుగా వర్గీకరించిరి (basal monocots + lilioids + commelinids) ఆదార ఏకదళాలు + లిలియాయిడ్స్ + కొమ్మిలినిడ్స్

- ఏకదళముతో కూడిన విత్తనము
- తక్కువ జీవితకాలము గల ప్రథమ వేరు
- ఏక అడుగుభాగ ప్రథమ పత్రము (prophyll)
- సువాసన నూనెలు అరుదుగా ఉండును
- బహుశా గుల్మాకారం, నాళికా విభాజ్య కణజాలముండదు.
- కాండంలో నాళికా పుంజములు చెల్లాచెదురుగా నుండును.
- సరళ పత్రముతో సమాంతర ఈనెల వ్యాపనము
- సాధారణంగా మూడేసి పుష్పభాగములు
- పరిపత్రావళి యందు అనేక పరిపత్రములు (tepals) ఉండును.
- పుప్పొడి మోనోసల్కేట్
- కీలము సాధారణంగా బోలైనది మరియు

అనుక్రమ సూక్ష్మసిద్ధ బీజోత్పత్తి నిజద్విదళబీజాలలో (యూడైకాట్స్) 45 క్రమములు మరియు 313 కుటుంబములుగా విభజింపబడినవి. (early diverging eudicots + super rosids + super asterids) సూపర్ రోసిడ్స్ + సూపర్ ఆస్టరిడ్స్ వేగ వికేంద్రీకరణ నిజద్విదళబీజాలు



పటము 5.11: APG IV యొక్కసరళీకృత విధానం
(Source: Plant Gateway's The Global Flora, Vol. I January 2018)

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 106 15-03-2023 18:55:39

- విత్తనములందు ఎల్లప్పుడు రెండు దళములుండును.
- త్రికోణ కణుపులు, మూడు పత్రము యొక్క గుర్తులు (leaf trace)
- పత్రరంధ్రము అనమోసైటిక్
- సువాసన నూనెలు అరుదుగా ఉండును.
- మాను వంటి లేక గుల్మాకార మొక్కలు
- పత్రములు సరళము లేక సంయుక్తము సాధారణంగా జాలాకార ఈనెల వ్యాపనము
- పుష్పభాగాలు బహుశా రెండేసి, నాలుగేసి లేక ఐదేసి.
- ఏకాంతర సూక్ష్మసిద్ధ బీజోత్పత్తి
- కీలము దృఢమైనది మరియు
- పుప్పొడి ట్రైకాల్పేట్

మీకు తెలుసా?

Kew లో సహగణనీయమైన పెద్ద హెర్బేరియం APG కి అనుగుణంగా వారి సేకరణల క్రమాన్ని మార్చుతున్నారు.

ఎన్నుకొనిన మొక్కల కుటుంబాలు ప్రభావవంతమైన ప్రపంచ చెక్ లిస్ట్ (also from kew) APG III వ్యవస్థకు నవీనపరచబడుతున్నాయి.

APG III వ్యవస్థ ప్రకారం USA మరియు కెనడా మొక్కల యొక్క ఇటీవలి ఫోటోగ్రాఫిక్ సర్వేను అమర్చినది.

UK లో, స్టేస్ వ్రాసిన బ్రిటిష్ దీవుల ప్రామాణిక వృక్షజాలం యొక్క క్రొత్త ఎడిషన్ APG III వ్యవస్థపై ఆధారపడింది.

APG వ్యవస్థ అనేది అభివృద్ధి చెందుతున్న వ్యవస్థ. ఇది వృక్షశాస్త్రంలోని వివిధ విభాగాల నుండి వచ్చిన ఆధునిక దత్తాంశాల ఆధారంగా క్రమానుగతంగా మార్పులకు లోనౌతుంది. ఇది ప్రస్తుతం ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఆమోదించబడిన వ్యవస్థ. మరియుప్రముఖ వర్గీకరణ సంస్థలు మరియు వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్తలు అనుసరిస్తున్నారు. అయినప్పటికి, ఇది భారతీయ వృక్షశాస్త్ర పాఠ్యప్రణాళికలో ఇంకా ప్రవేశించలేదు.

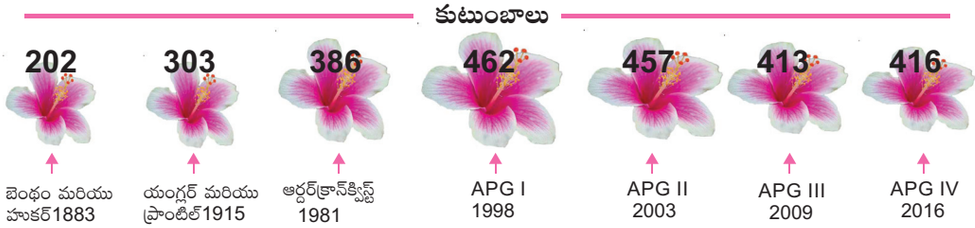
వర్గీకరణ ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో జ్ఞానము యొక్క స్థితిని ప్రతిబింబిస్తుంది. మనము కొత్త సమాచారాన్ని సంపాదించినపుడు తరచుగా మారుతూ ఉంటుంది.

5.11 వర్గీకరణ శాస్త్రంలో ఆధునిక పోకడలు (Modern trends in taxonomy)

మొక్కల క్రమబద్ధమైన వర్గీకరణ స్వరూప లక్షణములను మాత్రమే పరిగణించకూడదని వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్తలు ఇపుడు ఆమోదించియున్నారు. కణశాస్త్రము, జన్యుశాస్త్రము, అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము, శరీరధర్మ శాస్త్రము, భౌగోళిక విస్తరణ, పిండోత్పత్తి శాస్త్రము, ఆవరణ శాస్త్రం పేలినాలజి (సిద్దబీజశాస్త్రం), ఫీనోలజి, జీవ-రసాయనశాస్త్రం, సంఖ్యా వర్గీకరణ శాస్త్రము, వృక్ష మార్పిడి ప్రయోగాలు వంటి వివిధ విభాగ సూత్రాలతో వర్గీకరణపై పూర్తి పరిజ్ఞానం సాధ్యమవుతుంది. అదనపు లక్షణాలను అందించడం ద్వారా వర్గీకరణ సమస్యలను పరిష్కరించడంలో ఇవి ఉపయోగపడతాయని కనుగొనబడింది. ఇది వర్గీకరణ స్థాయి **ఆల్ఫా** (classical) నుండి **ఒమేగా** (ఆధునిక రకము) నకు మార్చబడినది.

5.11.1 కీమోటాక్సానమి (Chemotaxonomy)

ప్రొటీన్‌లు, అమినో ఆమ్లాలు, న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలు, పెప్టైడ్లు మొదలైనవి కీమోటాక్సానమీలో ఎక్కువగా అధ్యయనం చేయబడిన రసాయనాలు. కీమోటాక్సానమీ అనేది మొక్కలను వాటి జీవరసాయన భాగాల ఆధారంగా వర్గీకరించే శాస్త్రీయ విధానం. ప్రోటీన్‌లు జన్యువులచే (natural selection) అతి సూక్ష్మంగా నియంత్రించబడతాయి. మరియు సహజ ఎంపికకు తక్కువగా లోబడి ఉంటాయి. కావున ఇది వర్గీకరణ యొక్క అన్ని క్రమానుగత స్థాయిలలోని 'variety' నుండి మొక్కలలోని విభజన స్థాయి (division) వరకు ఉపయోగించబడుతుంది. రసాయన లక్షణాలను మూడు ప్రధాన వర్గాలుగా విభజింపవచ్చును.



పటము 5.12: పుష్పించు మొక్కల వర్గీకరణను కుటుంబాలుగా చూపే కాలమాన పట్టిక (ఆధారము – రాయల్ బొటానికల్ గార్డెన్ క్యూ స్టేట్ ఆఫ్ వరల్డ్‌ప్లాంట్ 2017)

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 107 15-03-2023 18:55:39

1. పిండిరేణువులు, సిలికా వంటి సులభంగా కనిపించే లక్షణాలు.
2. పినోలిక్స్, నూనెలు, క్రొవ్వులు, మైనముల వంటి రసాయన పరీక్షల ద్వారా కనుగొనబడిన లక్షణాలు.
3. ప్రొటీన్లు.

కీమోటాక్సానమీ యొక్క లక్ష్యాలు

1. మొక్కల వర్గీకరణ యొక్క ప్రస్తుత వ్యవస్థను మెరుగుపరిచే వర్గీకరణ లక్షణాలను అభివృద్ధి చేయుట
2. మొక్కల (ఫైలోజెని) వర్గ వికాసానుసరణ యొక్క ప్రస్తుత జ్ఞానాన్ని మెరుగుపరచడం.

5.11.2 బయోసిస్టమాటిక్స్ (Biosystematics)

బయోసిస్టమాటిక్స్ అనునది ప్రయోగాత్మక, పర్యావరణ సంబంధ మరియు కణ వర్గీకరణ శాస్త్రము ద్వారా జీవిత రూపాలు అధ్యయనం చేయబడతాయి. మరియు వాటి సంబందాలు నిర్వచించబడతాయి. బయోసిస్టమాటిక్స్ అనే పదాన్ని 1943 లో **కేంప్** మరియు **గల్లీలు** పరిచయం చేశారు. చాలా మంది రచయితలు బయోసిస్టమాటిక్స్ అనునది కణజన్యుశాస్త్రము (Cytogenetics) మరియు ఆవరణ శాస్త్రమునకు అతి దగ్గర సంబంధము కలిగినదిగా బావిస్తున్నారు. మరియు వర్గీకరణకు కాకుండ పరిణామానికి (evolution) చాలా ప్రాముఖ్యత నిచ్చారు.

బయోసిస్టమాటిక్స్ యొక్క లక్ష్యాలు

బయోసిస్టమాటిక్స్ యొక్క లక్ష్యాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

1. సహజంగా సంభవించే మొక్క జాతుల జీవ సమూహములకు సరిహద్దులను ఏర్పరచుట.
2. పరిణామాత్మక (evolutionary) మరియు వర్గవికాసానుసరణ (phylogenetic) పోకడలను అర్థం చేసుకోవడం ద్వారా టాక్సా సమూహం యొక్క పరిణామాన్ని స్థాపించడం.
3. ఆధునిక భావనల ఆధారంగా మరియు స్వరూపశాస్త్రం మరియు అంతర్నిర్మాణశాస్త్రం ఆధారంగా మాత్రమే కాకుండా, వివిధ దత్త సేకరణలో పాల్గొనడం.
4. వివిధ సమూహాలను ఎకోటైప్, ఎకోస్పీసీస్, సీనోస్టీసిస్ మరియు కంపారియం వంటి ప్రత్యేక బయోసిస్టమాటిక్ వర్గాలుగా గుర్తించడం.

5.11.3 క్యారియోటాక్సానమీ (Karyotaxonomy)

క్రోమోసోములు జన్యుసమాచారం యొక్క వాహకాలు. క్రోమోసోముల గురించి పెరిగిన జ్ఞానం విస్తృతమైన బయోసిస్టమాటిక్ అధ్యయనాలకు మరియు అనేక వర్గీకరణ సమస్య యొక్క వివరణ కోసం కణజీవశాస్త్రం యొక్క లక్షణాలు మరియు దృగ్విషయాల వినియోగాన్ని **కణ వర్గీకరణశాస్త్రం** (cytotaxonomy) అని, **క్రోమోసోముల వర్గీకరణశాస్త్రం** (karyotaxonomy) అందురు. సంఖ్య, పరిమాణం, స్వరూపశాస్త్రం మరియు క్షయకరణ విభజన సమయంలో ప్రవర్తన వంటి క్రోమోసోమ్ యొక్క లక్షణాలు వర్గీకరణ విలువను కలిగి ఉన్నాయని నిరూపించబడ్డాయి.

5.11.4 సీరోటాక్సానమి (ఇమ్యునోటాక్సానమి) (Serotaxonomy (Immunotaxonomy))

సిస్టమాటిక్ సీరోలజీ లేదా సీరోటాక్సానమీ 20వ శతాబ్దం చివరిలో సీరోలాజికల్ ప్రతిచర్యల ఆవిష్కరణ మరియు వ్యాధి నిరోదకశాస్త్రం యొక్క క్రమశిక్షణాత్మక అభివృద్ధితో ఉద్భవించింది. వర్గీకరణ సమస్యలను పరిష్కరించడానికి, వాటిలో ఉండే ప్రోటీన్లలో తేడాల ద్వారా చాలా సారూప్య మొక్కల (similar plants) వర్గీకరణను **సీరోటాక్సానమీ అంటారు. స్మిత్** (1976) దీనిని "**యాంటి సెరా యొక్క మూలాధారం మరియు లక్షణాల అధ్యయనం**" అని నిర్వచించారు.

సీరోటాక్సానమీ యొక్క ప్రాముఖ్యత

ఇది వివిధ ప్లాంట్‌టాక్సా నుండి యాంటిజెన్ల యొక్క ప్రతిచర్యలను, ఇచ్చిన టాక్సాన్ యొక్క యాంటిజెన్‌కు వ్యతిరేకంగా ఉత్పత్తి అయిన ప్రతిరోధకాలతో పోల్చడం ద్వారా జాతులు, ప్రజాతులు, కుటుంబాలు మొదలైన వాటి మధ్య సారూప్యతను నిర్ణయిస్తుంది.

ఉదాహరణ 1. విగ్నా జాతికి పేసియోలస్ *ఆరియస్* మరియు *P. ముంగో* లను కేటాయించడం **క్రిస్పీల్స్** మరియు **గార్ట్‌నర్** చేత సీరోలాజికల్ ఆధారాలతో బలంగా మద్దతు ఇస్తుంది.

5.11.5 అణువర్గీకరణ శాస్త్రం (molecular systematics / molecular phylogenetics)

అణు వర్గీకరణశాస్త్రము అనునది వర్గవికాసానుసరణ (phylogeny) యొక్క శాఖ, ఇది వంశపారంపర్య పరమాణు బేధములను, ప్రధానంగా DNA అనుక్రమముల సమాచారాన్ని పొందటానికి మరియు వివిధ వర్గీకరణ వర్గాల మధ్య జన్యు సంబంధాన్ని ఏర్పరచడాన్ని విశ్లేషిస్తుంది. DNA క్లోనింగ్ మరియు అనుక్రమ పద్ధతుల ఆగమనం

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 108 15-03-2023 18:55:40

సంవత్సరాలుగా అణు వర్గీకరణ మరియు జనాభా జన్యుశాస్త్రం అభివృద్ధికి ఎంతో దోహద పడింది. ఆధునిక పద్ధతులు మెరుగైన విశ్లేషణాత్మక శక్తి మరియు సరియైన అణు వర్గీకరణ మరియు జనాభా జన్యుశాస్త్ర రంగంలో విప్లవాత్మక మార్పులు చేశాయి.

అణు వర్గవికాసానుసరణ విశ్లేషణ యొక్క ఫలితాలు **వర్గవికాసానుసరణ వృక్షము** (phylogenetic tree) అని పిలువబడే చెట్టు రూపంలో వ్యక్తీకరించబడతాయి. వివిధ అణు మార్కర్లు అయిన అల్లోజైములు, మైటోకాండ్రియ DNA సూక్ష్మసాటిలైట్‌లు, RFLP (రెస్ట్రిక్టెడ్ ఫ్రాగ్‌మెంట్ లెంత్ పాలిమార్ఫిజమ్) RAPD (రాండమ్ ఆంప్లిఫైడ్ పాలిమార్ఫిక్ DNA) AFLPs (ఆంప్లిఫైడ్ ఫ్రాగ్‌మెంట్ లెంత్ పాలిమార్ఫిజమ్) SNP (సింగల్ న్యూక్లియోటైడ్ పాలిమార్ఫిజమ్, మైక్రోచిప్స్ (లేక) క్రమపరచిన పరిశీలన ఉపయోగించబడింది.

అణు వర్గీకరణశాస్త్రము యొక్క ఉపయోగములు (Uses of molecular taxonomy)

1. DNA స్థాయిలో వివిధ మొక్కల సమూహాల సంబంధాన్ని స్థాపించడంలో అణువర్గీకరణశాస్త్రము సహాయపడుతుంది.
2. జీవుల యొక్క పరిణామ చరిత్ర యొక్క ముఖ్యమైన కేంద్రీయ సమాచారములను బహిరంగపరుస్తుంది.

RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)

RFLP అనునది జన్యు పరిశీలన యొక్క పరిమాణ పద్ధతి. ఇది DNA యొక్క నిర్దిష్ట ప్రాంతాలలో పరిమితి సైట్ల యొక్క ప్రత్యేకమైన నమూనాల ఆధారంగా టాక్సాను గుర్తించడానికి అనుమతిస్తుంది. ఇది పరిమితి సైట్లలో టాక్సా మధ్య బేధాలను సూచిస్తుంది. మరియు పరిమితి ఎంజైమ్‌లతో విభజన తరువాత DNA యొక్క శకలాలు యొక్క పొడవును సూచిస్తుంది.

Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)

ఈ పద్ధతి RFLP ను గుర్తించే మాదిరిగానే ఉంటుంది. దీనిలో DNA ను అనేక చిన్న ముక్కలుగా కత్తిరించడానికి ఒక పరిమితి ఎంజైమ్ ఉపయోగపడుతుంది. వీటిలో ప్రతి ఒక్కటి పరిమితి ఎంజైము చర్య కారణంగా నిర్దిష్ట న్యూక్లియోటైడ్ వరుసక్రమములో ముగుస్తుంది.

AFLP ఎక్కువగా జనాభా జన్యుశాస్త్ర అధ్యయనాల కొరకు ఉపయోగించబడుతుంది. అయితే దగ్గరి సంబంధం ఉన్న జాతుల అద్యయనాలలో మరియు కొన్ని సందర్భాలలో, ఉన్నత స్థాయి క్లాడిస్టిక్ పరిశీలన కోసం కూడా ఉపయోగించబడింది.

Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)

యాదృచ్ఛికంగా సంశ్లేషణ చేయబడిన ప్రైమర్‌ను ఉపయోగించి జన్యుగుర్తులను గుర్తించడానికి ఇది ఒక పద్ధతి. ఇది ప్రత్యేకించిన DNA యొక్క వివిధ ప్రదేశాలలో ఉన్న పరిపూరకమైన ప్రాంతాలకు (recombine (DNA) in the double stranded form) నీలరహితం చేస్తుంది. మరొక పరిపూరమైన సైట్ ప్రత్యర్థి opposing DNA కట్టలో చాలా పెద్దది కానట్లయితే ప్రతిచర్య ఈ DNA ప్రాంతాన్ని విస్తరిస్తుంది.

మైక్రోశాటిలైట్స్ వంటి RAPD తరచుగా జాతులలోని జన్యు అధ్యయనాల కోసం ఉపయోగించబడవచ్చు, కానీ ఒక జాతి లోపల లేదా దగ్గరి సంబంధం ఉన్న జాతుల మధ్య సంబంధాలను పరిష్కరించడానికి వర్గవికాసానుసరణ అధ్యయనాలలో కూడా విజయవంతంగా ఉపయోగించబడుతుంది. అయితే RAPD పరిశీలనలో ప్రాముఖ్య లోపము ఫలితాలను ప్రతిబింబించడం కష్టమైనపని మరియు వివిధ టాక్సాలలో సారూప్య బ్యాండ్ల యొక్క సాదృశ్యం అణుపరిమితంగా ఉండవచ్చు.

అణువర్గీకరణ శాస్త్రము యొక్క ముఖ్యత్వము (Significance of Molecular Taxonomy)

1. ఇది సంరక్షించబడిన పరమాణు శ్రేణుల వాడకం ద్వారా చాలా పెద్ద సంఖ్యలో మొక్కలను మరియు జంతువులను గుర్తించడానికి సహాయపడుతుంది.
2. జీవవైవిధ్యంలో పరిణామ క్రమాన్ని DNA దత్తాంశంలో ఉపయోగించడాన్ని ప్రస్తుతం పరిశోదిస్తున్నారు.
3. ఫైటోజియోగ్రఫీలో DNA వర్గీకరణ కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది. ఇది చివరకు జన్యుమ్యాపింగ్ మరియు జీవవైవిద్య పరిరక్షణకు సహాయపడుతుంది.
4. DNA ఆధారిత పరమాణు ప్రోబ్స్ రూపకల్పనకు ఉపయోగించే DNA ఆధారిత అణు గుర్తులుగా (Molecular Marker) కూడా పరమాణు సిస్టమాటిక్స్ శాఖ క్రింది అభివృద్ధి చేశారు.

5.11.6 బార్‌కోడింగ్ (Barcoding) :

సూపర్ మార్కెట్లలో స్కానర్‌లు **సార్వత్రిక ఉత్పన్న సంచిక** (UPC) ను ఎలా ఉపయోగించబడుతున్నాయో మీరు చూశారా? అదే విధంగా మనం ఒక జాతిని మరొక జాతి నుండి వేరుచేయవచ్చు. DNA బార్

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 109 15-03-2023 18:55:40

కోడింగ్ అనేది ఒక వర్గీకరణ పద్ధతి. ఇది జన్యువు యొక్క ప్రామాణిక భాగం నుండి చాలా తక్కువ జన్యుక్రమాన్ని ఉపయోగిస్తుంది. ఒక మొక్కను గుర్తించడానికి ఉపయోగించే జన్యుక్రమాన్ని **DNA ట్యాగ్‌లు** లేదా **DNA బార్‌కోడ్‌లు** అంటారు. **పాల్ హేంబర్ట్** 2003లో **DNA** బార్‌కోడింగ్‌ను ప్రతిపాదించాడు. మరియు అతన్ని **బార్‌కోడింగ్ పితామహుడు**గా బావిస్తారు. మొక్కలలో సమర్థవంతమైన బార్‌కోడ్‌గా ఉపయోగించబడుతున్న జన్యుప్రాంతం హరితరేణువులో **matK** మరియు **rbcL** యొక్క రెండు జన్యువులలో ఉంది మరియు వీటిని మొక్కలకు బార్‌కోడ్ ప్రాంతాలుగా ఆమోదించబడ్డాయి.

తెలియని జాతుల వరుసక్రమాన్ని బ్లాస్ట్ (Blast) ని ఉపయోగించి జన్యుబ్యాంక్‌లో సమర్పించిన క్రమం నుండి సరిపోల్చవచ్చు (దగ్గరి సంబంధం ఉన్న క్రమాన్ని శోధించడానికి వెబ్–ప్రోగ్రామ్)

DNA బార్‌కోడింగ్ యొక్క ప్రాముఖ్యత (Significance of DNA barcoding):

1. జీవి యొక్క గుర్తింపు మరియు వర్గీకరణకు DNA బార్ కోడింగ్ గొప్పగా సహాయపడుతుంది.
2. ఇది జీవవైవిధ్యం యొక్క పరిధిని మ్యాపింగ్ చేయడానికి సహాయపడుతుంది.

DNA బార్‌కోడింగ్ పద్ధతులకు, బార్‌కోడింగ్ ప్రాంతం మరియు ముందస్తు జ్ఞానం కోసం పెద్ద డేటాబేస్ అవసరం.

ఏదేమైనా, బొటానికల్ పదార్థం యొక్క ప్రామాణికతను పూర్తిగా కత్తిరించిన లేదా పొడి రూపంలో నిర్ధారించడానికి DNA బార్ కోడింగ్ ఒక సహాయక సాధనం.

5.11.7 సాంప్రదాయ మరియు ఆధునిక వర్గీకరణ శాస్త్రానికి మధ్యగల భేదములు

సాంప్రదాయ వర్గీకరణ శాస్త్రము	ఆధునిక వర్గీకరణశాస్త్రము
దీనిని ప్రాచీన సిస్టమాటిక్స్ లేదా ఆల్ఫా (α) వర్గీకరణ లేదా వర్గీకరణ అని పిలుస్తారు	దీనిని నియో సిస్టమాటిక్స్ లేదా బయో సిస్టమాటిక్స్ లేదా ఓమేగా (Ω) వర్గీకరణ అని పిలుస్తారు.
ఇది డార్విన్‌కు పూర్వమైనది.	ఇది డార్విన్‌కు వెనుకటది
ఆధారిత యూనిట్ మరియు స్థిరమైనదిగా జాతిని పరిగణించబడుతుంది.	జాతులు డైనమిక్ ఎంటైటిగా పరిగణించబడతాయి మరియు ఎప్పటికప్పుడు మారుతూ ఉంటాయి.
వర్గీకరణ ప్రదానంగా స్వరూపశాస్త్ర లక్షణాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.	వర్గీకరణ జీవి యొక్క స్వరూపశాస్త్రం ప్రత్యుత్పత్తి లక్షణాలు మరియు వర్గీవికాసానుసరణ (పరిణామాత్మక) సంబంధంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
ఈ వ్యవస్థ కొన్ని నమూనాలు / వ్యక్తుల పరిశీలనపై ఆధారపడి ఉంటుంది.	ఈ వ్యవస్థ పెద్ద సంఖ్యలో నమూనాలు / వ్యక్తుల పరిశీలనపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

5.12 క్లాడిస్టిక్స్ (Cladistics)



వర్గీకరణ దత్తాంశము యొక్క పరిశీలన మరియు వర్గీకరణలో ఉపయోగించే లక్షణాల రకాలు ఎప్పటికప్పుడు మారుతాయి. సూక్ష్మదర్శిని యొక్క పురోగతికి ముందు స్వరూపశాస్త్రం ఆధారంగా మొక్కలను వర్గీకరించారు. ఇవి **ఉప సూక్ష్మ** మరియు **సూక్ష్మ** లక్షణాల చేరికకు సహాయపడుతాయి. దగ్గరి సంబంధం ఉన్న మొక్కలను వర్గీకరించేటప్పుడు సూక్ష్మమైన అధ్యయనం అవసరం. ఆధునిక సాఫ్ట్‌వేర్ మరియు కంప్యూటర్‌లతో పాటు క్రొత్త సూక్ష్మ అణు పరిశీలన పద్ధతుల యొక్క ఆవిష్కరణ ఆధునిక లేదా వర్గవికాసానుసరణ వర్గీకరణ యొక్క క్రొత్త శకానికి దారితీసింది.

ఆపోమార్ఫిక్ లక్షణాల ఆధారంగా ఒకే పూర్వీకుల ఏకాధారాజన్య (monophyletic) సమూహంగా జీవులను వర్గీకరించే పద్ధతిని **క్లాడిస్టిక్స్** (గ్రీకులో, క్లాడోస్ – శాఖ) అంటారు.

క్లాడిస్టిక్ విశ్లేషణ యొక్క ఫలితం **క్లాడోగ్రామ్,** ఇది వృక్ష – ఆకారపు రేఖాచిత్రం. ఇది పరిణామ సంబంధాల యొక్క ఉత్తమ పరికల్పనను సూచిస్తుంది. ఇంతకుముందు నిర్మించబడిన క్లాడోగ్రామ్‌లు ఎక్కువగా

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 110 15-03-2023 18:55:40

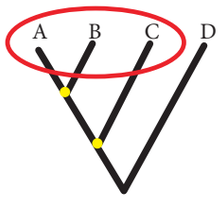
స్వరూపశాస్త్ర లక్షణాల ఆధారంగా ఉండేవి, కాని ఇప్పుడు జన్యుశ్రేణి దత్తాంశము మరియు గణన సాఫ్ట్‌వేర్‌లను సాధారణంగా పరిణామ విశ్లేషణలో ఉపయోగిస్తున్నారు.

క్లాడిస్టిక్ విశ్లేషణ (Cladistic analysis):

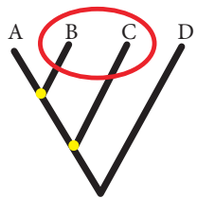
క్లాడిస్టిక్స్ అనునది వర్గవికాసానుసరణ, లేదా పరిణామ చరిత్రను నిర్మించే ప్రాథమిక పద్ధతులలో ఒకటి. క్లాడిస్టిక్స్ భాగస్వామ్య, ఉత్పన్న లక్షణములను సమూహ జీవరాశులుగాను వాటిని క్లేడ్స్‌గాను ఉపయోగించుకుంటుంది. ఈ క్లేడ్‌లు వారి ఇటీవలి ఉమ్మడి పూర్వీకులలో కనీసం ఒక భాగస్వామ్య, ఉత్పన్నమైన లక్షణమును కలిగి ఉన్నాయి. ఇవి ఇతర సమూహాలలో కనిపించవు. కావున అవి ఒకదాని కొకటి దగ్గరి సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. ఈ భాగస్వామ్య లక్షణాలు స్వరూప లక్షణాలైన పత్రము, పుష్పము, ఫలము, విత్తనము మొదలైనవిగా ఉంటాయి. ప్రవర్తనా, పుష్పములు రాత్రిపూట / రోజువారి తెరవడం వంటివి, పరమాణు వంటి DNA లేదా ప్రోటీన్ క్రమం మరియు అనేకములుగా ఉండును.

క్లాడిస్టిక్స్ **ఏకదారాజన్య సమూహాలను** మాత్రమే అంగీకరిస్తుంది. **పారాఫైలిటిక్** మరియు **పాలిఫైలిటిక్** టాక్సా అప్పుడప్పుడు అటువంటి టాక్సాను ఆచరణాత్మక (purposes) ప్రయోజనాల కోసం ఒక సమూహంగా సౌకర్యవంతంగా పరిగణించినప్పుడు పరిగణించబడతాయి. ఉదాహరణ : ద్విదళబీజాలు స్టెర్కులియేసి, పాలిఫైలెటిక్ సమూహాలు క్లాడిస్టిక్స్ ద్వారా తిరస్కరించబడుతాయి.

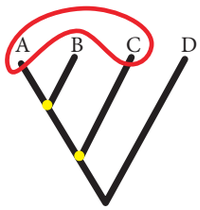
i. **ఏకదారుజన్యసమూహము (Monophyletic group);** టాక్సాలో ఒకే పూర్వీకుల వారసులందరినీ కలిగి ఉంటుంది.



ii. **పారాఫైలిటిక్ సమూహం (Paraphyletic group);** పారాఫైలిటిక్ సమూహం (Taxon) ఈ టాక్సాస్‌లో ఒక పూర్వికుడిని కలిగి ఉంటుంది కాని ఆ పూర్వీకుల వారసులందరూ కాదు.



iii. **పాలిఫైలిటిక్ సమూహం (Polyphyletic group);** రెండు వేర్వేరు వంశాల నుండి సభ్యులను కలిగియున్న టాక్సా.



క్లాడిస్టిక్స్ ఆవశ్యకత (Need for cladistics)

1. వర్గీకరణల యొక్క పరిణామ వ్యవస్థను (వర్గవికాసానుసరణ వ్యవస్థను) రూపొందించడానికి క్లాడిస్టిక్స్ ఇప్పుడు సాధారణంగా ఉపయోగించే మరియు అంగీకరించబడిన పద్ధతి
2. క్లాడిస్టిక్స్ (ఫైలోజెనిని) పరిణామాన్ని అంచనా వేయడానికి జీవుల సంబంధం గురించి ఒక పరికల్పనను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
3. క్లాడిస్టిక్స్ పరిణామం మొక్క యంత్రాంగాన్ని వివరించడానికి సహాయపడుతుంది.

5.13 ఆవృత బీజాల ఎన్నుకొనబడిన కుటుంబాలు

ద్విదళ బీజ కుటుంబాలు (Dicot Families)

5.13.1 కుటుంబము : ఫాబేసి (బఠాణి కుటుంబము)



వర్గీకరణ స్థానము (Systematic position)

APG వర్గీకరణ		బెంథమ్ మరియు హుకర్ వర్గీకరణ	
రాజ్యము	ప్లాంటే	రాజ్యము	ప్లాంటే
క్లేడ్	ఆవృతబీజములు	తరగతి	డైకాటిలిడనే
క్లేడ్	యూడైకాట్స్	ఉప-తరగతి	పాలిపెటాలె
క్లేడ్	రోసిడ్స్	శ్రేణి	కాలిసిఫ్లోరే
క్రమము	ఫేబేలిస్	క్రమము	రోసేలిస్
కుటుంబము	ఫేబేసి	కుటుంబము	ఫాబేసి

సాధారణ లక్షణములు (General characters)

విస్తరణ: ఫేబేసి కుటుంబములో 741 ప్రజాతులు, మరియు 20,200 కన్నా ఎక్కువ జాతులు ఉన్నాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 111 15-03-2023 18:55:40

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఈ మొక్కలు విస్తరించియున్నప్పటికినీ ఉష్ణమండల మరియు ఉప ఉష్ణమండల ప్రాంతాలలో విస్తారంగా విస్తరించియున్నాయి.

ఆకృతి: ఈ కుటుంబ మొక్కలు అనేక రకాల ఆకృతులను చూపుతున్నది. ఎక్కువగా గుల్మాలు (*క్రోటలేరియ*) సాగిలబడు గుల్మము (*ఇండిగోఫెరా ఎన్నాఫిల్లా*) నిటారైన గుల్మము (*క్రోటలేరియా వెరుకోసా*) పొదలు (*కజానస్ కజాన్*), చిన్న వృక్షములు (*సెస్టానియా*), ఎగబ్రాకు మొక్కలు (*క్లైటోరియా*), పెద్దవృక్షములు (*పొంగామియా*), (*డల్బెర్జియా*) మానువంటి తిరుగుడు తీగ (*మ్యుకునా*), నీటి మొక్క (*ఎస్కినోమిన్ ఆస్పరా*) సాదారణంగా వీటిని **దవ్వమొక్కలు** అందురు.

వేరు : వేరుబుడిపెలను కలిగిన శాఖాయుతమైన తల్లివేరు వ్యవస్థ వేరు బుడిపెలలో నత్రజని స్థాపక బ్యాక్టీరియా అయిన (రైజోబియం లెగుమినోసారమ్) ఉండును.



వేరుబుడిపె

కాండము: వాయుగతమైనది, గల్మాకారం, మానువంటివి డల్బెర్జియ తిరుగుతు తీగ లేక ఎగబ్రాకు మొక్క (*క్లైటోరియ*).

పత్రము: సరళపత్రము లేక ఏకదళ సంయుక్త పత్రము (unifoliate) డెస్మోడియం గాంగేటికం, ద్విదళ సంయుక్త పత్రము (*జోర్నియా థైపిల్లా*), త్రిదళ సంయుక్త పత్రము (*లాబ్‌లాల్ పర్పూరియస్*), ఏకాంతరము, పుచ్చసహితము, పత్రపీఠము ఉబ్బుగా ఉండును (pulvinate) జాలాకార ఈ నెల వ్యాపనము, కొన భాగంలో ఉండే పత్రకాలు రూపాంతరం చెంది తీగలుగా నుండును. ఉదా॥ పైసమ్ సెటైవం.

పుష్పవిన్యాసము : అనిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము (*క్రోటలేరియ వెరుకోసా*), పానికల్ (*డల్బెర్జియ లాటిఫోలియ*) గ్రీవస్థ ఏకాంత పుష్పము (*క్లైటోరియా టర్నేటా*)

పుష్పము : పుష్పపుచ్చ సహితము, లఘుపుష్పపుచ్చ సహితము, వృంతసహితం, సంపూర్ణం, ద్విలింగకపుష్పం, పంచభాగయుతం, బిన్నపరిపత్రయుతము, అసౌష్టవయుతం, అండకోశాదస్థితం లేక కొన్ని సమయములందు పర్యండకోశయుతము.

రక్షక పత్రావళి : రక్షక పత్రములు 5, ఆకుపచ్చనివి, సంయుక్తమైనవి. ఇంచుమించు ఒక నాళముగా సంయుక్తమైనది శాశ్వతమైనది, కవాటయుతము లేక చిక్కైన పుష్పరచన, బేసిరక్షక పత్రము పూర్వాంతంలో నుండును.

ఆకర్షణ పత్రావళి : ఆకర్షణ పత్రాలు 5, అసంయుక్తం, అసమ (unequal) మరియు **పాపిలియోనేషియస్**, అవరోహణ చిక్కైన పుష్పరచన (descendingly imbricate), అన్ని ఆకర్షణ పత్రాల క్రింది భాగంలో నఖరితంగా (claw) గా ఉండును. వెలుపలి ఆకర్షణ పత్రము పెద్దది. దీనిని **ధ్వజ పత్రము** (standard petal or vexillum) అందురు. పార్శ్వాలలో ఉండే రెండు ఆకర్షణ పత్రాలు బల్లెమాకారం (lanceolate) మరియు వంగియుండును. వీటిని **బాహు పత్రము** (wing petals or alae) అందురు. పూర్వాంతంలో రెండు ఆకర్షణ పత్రాలు పాక్షికంగా కలిసియుండును. వీటిని **ద్రోణి పత్రాలు** (keel petals or carina) అందురు. ఇది కేశరములను మరియు అండకోశమును కప్పబడి యుండును.

కేశరావళి : కేశరములు 10, ద్విబంధకము, సాదారణంగా 9+1 (*క్లైటోరియా టర్నేటా*), పరాంత భాగంలో బేసి కేశరం ఉండును. ఆస్కినిమిన్ ఆస్పరా లో కేశరములు చేరి రెండు కట్టలుగాను ఒక్కొక్క దానిలో 5 కేశరములు (5)+(5) ఉండును. కేశరములు **ఏకబంధకము** మరియు **ద్విరూపకం**. 5 కేశరాలు పొడవైన కేశర దండములను మరియు ఇతర 5 కేశరములు పొట్టి కేశర దండములను కల్గియుండును. అందు వలన కేశరములు రెండు వేర్వేరు ఎత్తులలో ఉండును, పరాగకోశములు కూడా వివిధ ఆకారములలో (*క్రోటలేరియ వెరికోసా*) ఉండును. (5 కేశరములు పొడవైనవి మరియు బల్లెమాకారం, ఇతర 5 కేశరములు పొట్టియైనవి, మొండిగా (blunt) నుండును.) పరాగకోశములు ద్వికక్షికం, పీఠసంయోజితం మరియు నిలువు స్పోటనం చెందును.

అండకోశము : ఏకఫలదళయుతము, ఏక బిళయుతము, అండకోశాదస్థితము, రెండు ఏకాంతర వరుసల అండాలు ఉపాంత అండన్యాసంపై (Marginal placentation) ఉండును. కీలము సరళమైనది మరియు వంగియుండును, కీలాగ్రం చదునైనది లేక ఈక వంటిది.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 112 15-03-2023 18:55:40

ఫలము : ద్విదారక ఫలము (Legume- లైసం సైటైవం) కొన్ని సమయములలో అవిదారకం, అరుదుగా లొమెంటం (డెస్మోడియం) వేరుశెనగ (అరాచిస్ హైపోజియా) లో ఫలము (**జియోకార్పిక్**) గా ఉండును. (మట్టిక్రింద ఫలము ఏర్పడి పరిపక్వం చెందును) ఫలదీకరణం తర్వాత అండాశము యొక్క కాడ (stipe) విభాజ్య కణావళిగా మారి మృత్తిలో పెరుగును. అందువలన అండాశము మృత్తికలో పూడ్చబడి ఫలముగా అభివృద్ధి చెందును.

విత్తనము : అంకురచ్ఛద యుతము లేక అంకురచ్ఛదరాహిత్య మైనది (లైసం సటైవం) చిక్కుడు గింజ ఆకారం.

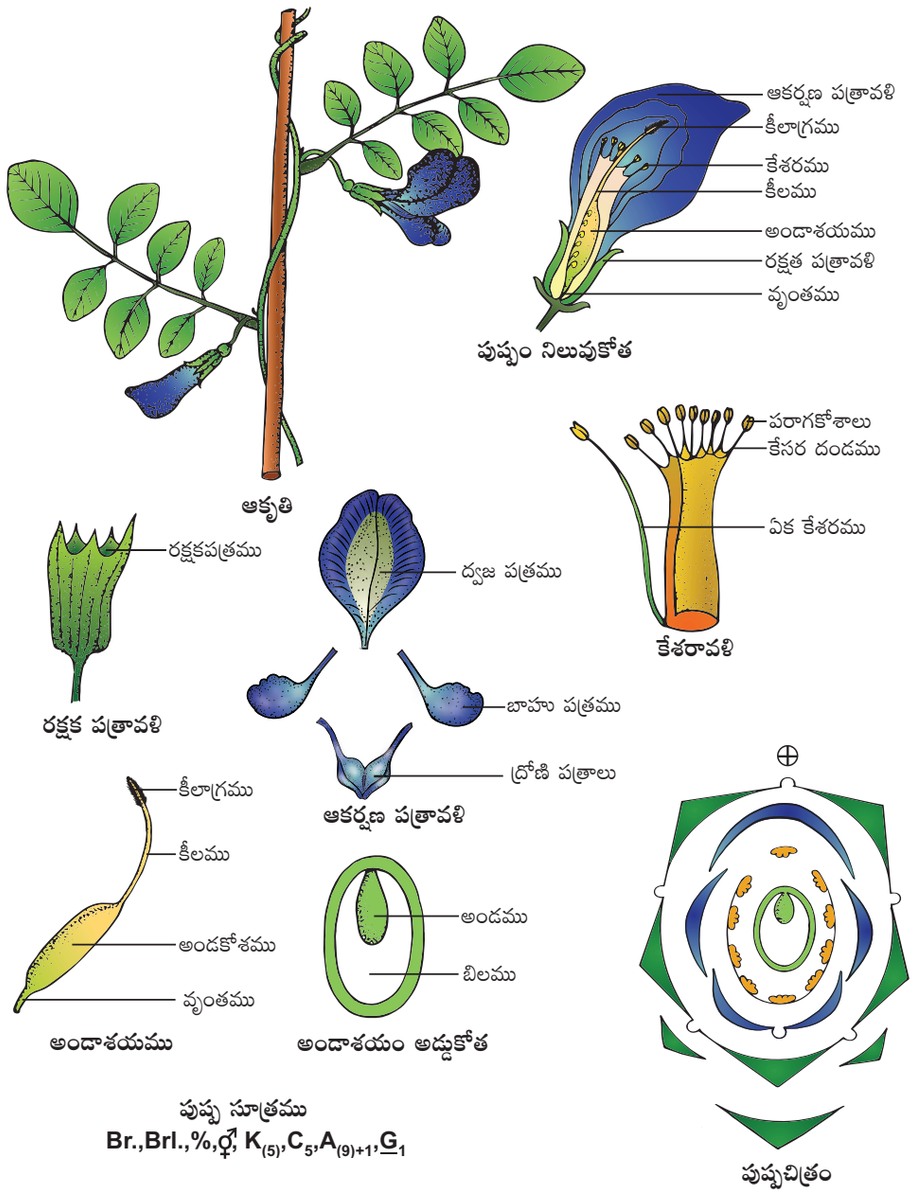
క్లైటోరియా టర్నేటా యొక్క వృక్షశాస్త్రీయ వర్ణన (శంఖుపుష్పం)

ఆకృతి : తిరుగుడు తీగల ద్వారా ఎగబ్రాకు మొక్క

వేరు : వేరు బుడిపెలను కలిగిన శాఖాయుతమైన తల్లివేరు వ్యవస్థ.

కాండము : వాయుగతమైనది, బలహీన కాండము మరియు తిరుగుడు తీగ

పత్రము : విషమ పిచ్ఛాకార సంయుక్త పత్రము, ఏకాంతర పత్రవిన్యాసము, పత్రపుచ్ఛసహితమైన జాలాకార ఈనెల వ్యాపనమును చూపించును. పత్రకాలు (Leaflets) పుచ్ఛ సహితము, పత్రవృంతము ఉబ్బిన తల్పంవంటి పత్రపీఠము (pulvinate).



పటము 5.13: క్లైటోరియా టర్నేటా

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 113 15-03-2023 18:55:41

పుష్పవిన్యాసము : ఏకాంత పుష్పము మరియు గ్రీవస్థము.

పుష్పము : పుష్పపుచ్చ సహితము, లఘుపుష్ప పుచ్చసహితము లఘుపుష్ప పుచ్చాలు సాధారణంగా పరిమాణంలో పెద్దవి, పుష్పవృంత సహితము, భిన్న పరిపత్రయుతము (heterochlamydeous) సంపూర్ణం, ద్విలింగకము, పంచభాగయుతం, అసౌష్ఠవయుతం మరియు అండకోశాదస్థితం.

రక్షక పత్రావళి : రక్షక పత్రాలు 5, ఆకుపచ్చనివి, సంయుక్తమై కవాటయుత (valvate) పుష్పరచనను చూపును. బేసి పత్రము పూర్వాంతంలో ఉండును.

ఆకర్షణ పత్రావళి : ఆకర్షణ పత్రాలు 5, తెలుపు లేదా నీలవర్ణయుతమైనది. అసంయుక్తము, క్రమరహితమైనది పాపిలియోనేషియస్ ఆకర్షణ పత్రావళి (papilionaceous corolla) అవరోహణ ఇంబ్రికేట్ పుష్పరచనను చూపును.

కేశరావళి : కేశరములు 10, ద్విబంధకము (9)+1, 9 కేశరాలు కలిసి ఒక కట్టగాను, 10వ కేశరము స్వేచ్ఛగా ఉండును. పరాగకోశము ద్వికక్షికాలు, పీఠసంయోజితం (basifixed) అంతర్ముఖం మరియు నిలువు స్పోటనం చెందును.

అండకోశము : ఏక ఫళదళయుతము, ఏక బిలయుతము అనేక అండాలు ఉపాంత అండన్యాసముపై అమరియుండును. అండకోశాదస్థితము, కీలము సరళమైనది మరియు ఈక వంటి కీలాగ్రముతో లోపలికి వంగినట్లుండును.

ఫలము : ద్విపిదారక ఫలము (Legume)

విత్తనము : అంకురచ్ఛద రహితము, చిక్కుడు గింజ ఆకారము

పుష్పసంకేతము (Floral Formula):
$\mathbf{Br.,Brl.,\%,\male, K_{(5)},C_{5},A_{(9)+1},\underline{G}_{1}}$

ఫాబేసి కుటుంభము యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత (Economic Importance of the family Fabaceae)

ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత	ద్వినామము	ఉపయోగపడు భాగం	ఉపయోగములు
పప్పుదాన్యములు	*కజానస్ కజాన్* (కందిపప్పు) (Pigeon Pea), *ఫేషియోలస్ వల్గారిస్* (French bean) (మినుములు)	విత్తనములు	మన ఆహారములో ప్రోటీన్ మరియు పిండిపదార్థముల ఆదారములు
	సైసర్ ఎరైటినం (Chick pea / Channa / శెనగలు) *విగ్నాముంగో* (black gram / మినుములు) *విగ్నారేడియేటా* (green gram / పెసలు) *విగ్నాఅంగులేటా* (cow pea) *గ్లైసీన్ మాక్స్* (soya bean) సోయాచిక్కుడు *మాక్రోటైలోనూ యూనిఫ్లోరం* (Horse gram / ఉలవలు)		
ఆహార మొక్కలు	*లాబ్‌లాబ్ పర్పూరియస్* (field bean) చిక్కుడు	లేత ఫలాలు	కూరగాయలుగా
	సెస్బానియ గ్రాండిఫ్లోరా (agathi) అవిశె	పత్రములు	ఆకుకూరలుగా
	సియామాప్సిస్ టెట్రాగోనోలోబా (cluster bean) గోరు చిక్కుడు	లేత ఫలాలు	కూరగాయలుగా

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 114 15-03-2023 18:55:41

ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత	ద్వినామము	ఉపయోగపడు భాగం	ఉపయోగములు
నూనె మొక్కలు	*అరాచిస్ హైపోజియ* (ground nut) (వేరుశెనగ) *పొంగామియ పిన్నేటా* (pungam) (కానుగ)	విత్తనములు విత్తనములు	విత్తనముల నుండి తీయబడు నూనెను వంటకు ఉపయోగిస్తారు. కానుగ నూనె ఔషధ గుణము కలిగినది మరియు సబ్బు తయారీలో ఉపయోగపడును.
కలప మొక్కలు	*డల్బర్జియ లాటిఫోలియ* (rose wood) *టీరోకార్పస్ సాంటలైనస్* (red sandalwood) ఎర్ర చందనము *టీరోకార్పస్ మార్సుపియం* *P.marsupium* (వేంగ)	కలప	గృహోపకరణ, ఇంటి లోపల అలంకరణ పెట్టెలు మరియు భవన నిర్మాణ వస్తువుల తయారీలో ఉపయోగపడును.
ఔషధమొక్కలు	*క్రోటలేరియ ఆల్బిడా* *సోరేలియ కొరిలిఫోలియ* *గ్లైసిరైజా గ్లాబ్రా* (Licorice root) **మ్యుకునా ప్రురైన్స్**	వేర్లు విత్తనములు వేర్లు విత్తనములు	విరోచనకారిగా ఉపయోగపడును. కుష్టురోగ నివారణ మరియు ల్యూకోడర్మా నయము చేయుటకు ఉపయోగపడును. వ్యాధి నిరోధకమును అదుపు చేయును. నాడీ సంబంధిత ఔషధము.
నారమొక్కలు	*క్రోటలేరియ జిన్షియ* (sunhemp) **సెస్టానియ సెబాన్** *(aegyptiaca)*	కాండముల నారెలు (Bast)	తాళ్ళు తయారీలో ఉపయోగపడును.
దవ్వ మొక్కలు	*ఆస్కినోమిన్ ఆస్పెరా*	కాండములోని దవ్వ	హస్తకళ, packing మరియు fishing floats తయారీలో ఉపయోగపడును.
అద్దకపు మొక్కలు	*ఇండిగోపెరా టింక్టోరియ* (Avuri) *క్లైటోరియ టర్నేటా* *బుటియ మోనోస్పెర్మా*	పత్రము పుష్పములు మరియు విత్తనములు పుష్పములు	పత్రముల నుండి పొందబడు ఇండిగో డైను వర్ణముద్రణ మరియు పెయింట్ తయారీలో ఉపయోగపడును. నీలివర్ణ అద్దకము లభించును. ప్రకృతి సిద్ధమైన అద్దకము
అలంకరణ మొక్కలు	*బుటియ ఫ్రాండోసా* (Flame of the forest), *క్లైటోరియ టర్నేటా*, *లాథిరస్ ఒడోరేటస్* (Sweet pea) మరియు *లుపినస్ హిర్సూటస్* (Lupin)	పూర్తిమొక్క	అలంకరణ మొక్కలుగా పెంచబడును.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 115 15-03-2023 18:55:42

మధుమేహ ఔషధము (Diabetes Remedy)



గాలిగ అఫిషినాలిస్ (ఫాబేసి) మొక్క వాయుగత భాగాలలో మెట్ ఫార్మిన్ (డైమిదైల్ బిగునైడ్) కలిగియుండును. ప్రపంచవ్యాప్తంగా మధుమేహ చికిత్సకు నిర్ణయించిన కారకముగా దీనిని ఎన్నిక చేయబడి ఉన్నది.



అబ్రస్ ప్రికటోరియస్ (గురువింద) యొక్క విత్తనములను హారములు మరియు రొసరీస్ తయారీలో ఉపయోగించుదురు. దీనిని మ్రింగిన అత్యంత విషపూరితంగాను మరణమునకు దారితీయును.



అడినాంధిరా పాబోనియ (కుటుంబము సిసాల్పినేసి)లోని ఆకర్షణీయమైన విత్తనాలు భారతదేశమంతటా బంగారు కొలుచుటకు ఉపయోగపడే బరువు ప్రమాణములుగా ఉన్నవి.



5.13.2 కుటుంబము: సొలనేసి బంగాళాదుంప కుటుంబము (Family: Solanaceae (Potato Family / Night shade family)

వర్గీకరణ స్థానము

APG వర్గీకరణ వ్యవస్థ		బెంథమ్ మరియు హుక్కర్ వర్గీకరణ వ్యవస్థ	
రాజ్యము	ప్లాంటే	రాజ్యము	ప్లాంటే
క్లేడ్	ఆవృతబీజములు	తరగతి	ద్విదళబీజాలు
క్లేడ్	యూడైకాట్	ఉప-తరగతి	గ్యామోపెటాలే
క్లేడ్	సొలనేలిస్	శ్రేణి	బైకార్పల్లేటే
క్లేడ్	సొలనేసి	క్రమము	పాలిమోనియేలిస్
కుటుంబం	కుటుంబం	కుటుంబం	సొలనేసి

సాధారణ లక్షణాలు

విస్తరణ:

సొలనేసి కుటుంబంలో 88 ప్రజాతులు మరియు 2650 కు పైగా జాతులు కలిగియున్నవి. ఈ కుటుంబములో సొలానం పెద్దదైన ప్రజాతిగా 1500లకు పైగా జాతులను కలిగినది. ఈ మొక్కలు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఉన్నవి మరియు దక్షిణ అమెరికాలో బహువిస్తారముగా విస్తరించియున్నవి.

ఆకృతి: చాలావరకు ఏకవార్షిక గుల్మాలు, పొదలు, చిన్న వృక్షములు (సొలానం వయోలేసియం) కంఠకములతో కూడిన లయనాస్ (సొలానం ట్రైలోబేటం).

వేరు: శాఖాయుత తల్లివేరు వ్యవస్థ.

కాండం: గుల్మము వంటిది లేక మాను వంటిది, నిటారైనది లేక మెలితిరిగినది లేక ప్రాకునది. కొన్ని సమయములందు దుంపలుగా రూపాంతరము చెందియుండును. సొలానం ట్యూబరోసం ముళ్ళతో కూడిన కాండములు సొలానం జాంతోకార్పమ్ (*Solanum xanthocarpum*).

పత్రములు: ఏకాంతర పత్రవిన్యాసము, సరళపత్రము, అరుదుగా పిచ్ఛాకార సంయుక్త పత్రము సొలానం ట్యూబరోజం మరియు లైకోపెర్సికం ఎస్కులెంటం పుచ్ఛరహితము, అభిముఖము లేక పైభాగంలో ఉప అభిముఖము, ఏకకాష్ఠ జాలాకార ఈనెల వ్యాపనము సొలానం జాంతోకార్పమ్‌లో ఈనెలు పసుపువర్ణంలో ఉండును.

పుష్పవిన్యాసము: సాధారణంగా గ్రీవస్థము మరియు శిఖరస్థ నిశ్చిత పుష్పవిన్యాసం (*Solanum*) లేక ఏకాంత పుష్పాలు దతుర స్ట్రోమేనియం, అదనపు గ్రీవస్థ వృశ్చికాకార (scorpiod cyme) దీనిని (*rhiphidium*) అందురు. సొలానం అమరికానం (*Solanum americanum*) ఏకాంత మరియు గ్రీవస్థ దతుర మరియు నికోటియాన గుచ్ఛం (umbellate cyme) (విధానియ సోమ్నిఫెరా)

పుష్పములు: పుష్పపుచ్ఛసహితం లేక పుష్పపుచ్ఛ రహితము, వృంత సహితము, ద్విలింగకము భిన్నపరిపత్రయుతము, పంచభాగయుతము,

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 116 15-03-2023 18:55:43

సౌష్ఠవయుతము లేక ఏటవాలు స్థానములో గల అండాశయము కారణంగా బలహీన అసౌష్ఠవయుతము, అండకోశాదస్థితము.

రక్షక పత్రావళి: రక్షక పత్రాలు 5, సంయుక్త రక్షకపత్రావళి, కవాటయుతము, శాశ్వతమైనది సొలానాం అమెరికానం తరచుగా అక్రసంట్– ఫైసాలిస్.

ఆకర్షణ పత్రావళి: ఆకర్షణ పత్రాలు 5, సంయుక్త ఆకర్షణ పత్రావళి వలాయాకారం (rotate), నాళాకారము సొలానం లేక గంట – ఆకారము అట్రోపా లేక ఇన్‌ఫెండిబులిపామ్ పెట్యూనియ సాదారణంగా రక్షక పత్రాలతో ఏకాంతరంగా ఉండును. అరుదుగా రెండుగా చీలియుండును మరియు అసౌష్ఠయుతము (ఫైజాంథస్), కవాటయుతము, కొన్ని సమయములందు కన్‌వల్యూట్ (దతురా).

కేశరావళి: కేశరావళి 5, మకుటదళోపరిస్థితం (ఎపిపెటాలస్) సాదారణంగా కేశరదండాలు అసమానమైన పొడవులలో ఉండును. ఫైజాంథస్‌లో 2 కేశరములు మాత్రము (ఇతర 3 వంధ్యకేశరములుగా కుదించబడియుండును) పరాగకోశములు ద్విచక్షికం, నిలువు స్ఫోటనం లేక శీర్షరంధ్రాల స్ఫోటనం (poricidal)

అండకోశము: ద్విఫలదళయుతము, సంయుక్తం, ఏటవాలుగా ఉండును, అండకోశాదస్థితం, ద్విబిలయుతము అనృతకుడ్యము (false septa) ఏర్పడుట కారణంగా చతుర్బిలయుతంగా కనబడును. ఒక్కొక్క బిలంలో అనేక అండములు అక్షీయ అండన్యాసంపై వుండును.

ఫలము: గుళిక (capsule) లేక మృదుఫలము (berry) దతుర, పెట్యూనియ, లైకోపెర్సికాన్ ఎస్కులెంటా, కాప్సికం (*Datura & Petunia, Lycopersicon esculentum, Capsicum*)

విత్తనము: అంకురచ్ఛదయుతమైనది.

దతూరా మెటల్ యొక్క వృక్ష శాస్త్రీయ వర్ణన (Botanical description of *Datura metel)*

ఆకృతి: పెద్దదైన, నిటారైన మరియు లావుగా నున్న గుల్మం.

వేరు: శాఖాయుతమైన తల్లివేరు వ్యవస్థ.

కాండము: కాండము బోలైనది, ఆకుపచ్చనిది మరియు గాఢమైన వాసనతో కూడిన గుల్ముముగా ఉండును.

పత్రము: సరళపత్రము, ఏకాంతర పత్రవిన్యాసము, వృంతసహితము, అవిభక్తం (entire) లేక లోతైన తమ్మెలతో కూడినది. పత్ర ఉపరితలంపై నునుపుగా కేశములు లేకుండా (glabrous) పుచ్చరహితం, ఏకకాష్ఠజాలాకార ఈనెల వ్యాపనమును చూపును.

పుష్పవిన్యాసము : ఏకాంత మరియు గ్రీవస్థ నిశ్చిత పుష్ప విన్యాసము.

పుష్పము: పుష్పాలు పెద్దవి, ఆకుపచ్చని తెలుపు వర్ణంతో కూడినది, పుచ్చ సహితము, లఘుపుచ్చరహితము, వృంత సహితం, సంపూర్ణం, భిన్నపరిపత్రయుతం, పంచభాగయుతం, క్రమమైనది, సౌష్ఠవయుతం, ద్విలింగకం మరియు అండకోశాదస్థితం.

రక్షపత్రావళి : రక్షక పత్రాలు 5, ఆకుపచ్చనిది, సంయుక్తం, కవాటయుత పుష్పరచన చూపును. రక్షక పత్రావళి చాలావరకు శాశ్వతమైనది, బేసి రక్షక పత్రము పరాంతస్థానము (posterior) లో నుండును.

ఆకర్షణ పత్రావళి : ఆకర్షణ పత్రాలు 5, ఆకుపచ్చని తెలుపువర్ణములో ఉండును, సంయుక్తం, ప్లికేట్ (folded like a fan) మెలితిరిగిన (twisted) పుష్పరచనను చూపును. 10 తమ్మెలతో వెడల్పైన నోరు కలిగి గరాటు ఆకారంలో ఉండును.

కేశరావళి : కేశరాలు 5, స్వేచ్ఛాయుతమైనవి, మకుటదళో పరిస్థితం (ఎపిపెటాలస్), ఆకర్షణ పత్రాలకు ఏకాంతరంగా నుండి ఆకర్షణ పత్రావళి గొట్టము యొక్క మధ్య భాగంలో చొచ్చుకొని యుండును. పరాగకోశాలు ద్విచక్షికం, పీఠసంయోజితం, పొడవైనకేశర దండాలతో నుండును, అంతర్ముఖం మరియు నిలువు స్ఫోటనం.

అండకోశము : ద్విఫలదళయుతం, సంయుక్తం, అండకోశాదస్థితం సాదారణంగా ద్విబిలయుతం అయితే అనృత కుడ్యము (false septum) ఏర్పడటం వలన చతుర్బిలయుతంగా ఉండును. ఫలధళాలు ఏటవాలుగా అమరియుండును. అండములు ఉబ్బిన అక్షీయ అండన్యాసంపై అమరియుండును. కీలము సరళమైనది, పొడవైనది మరియు దారము (filiform) వంటిది, కీలాగ్రం రెండు తమ్మెలు గలది.

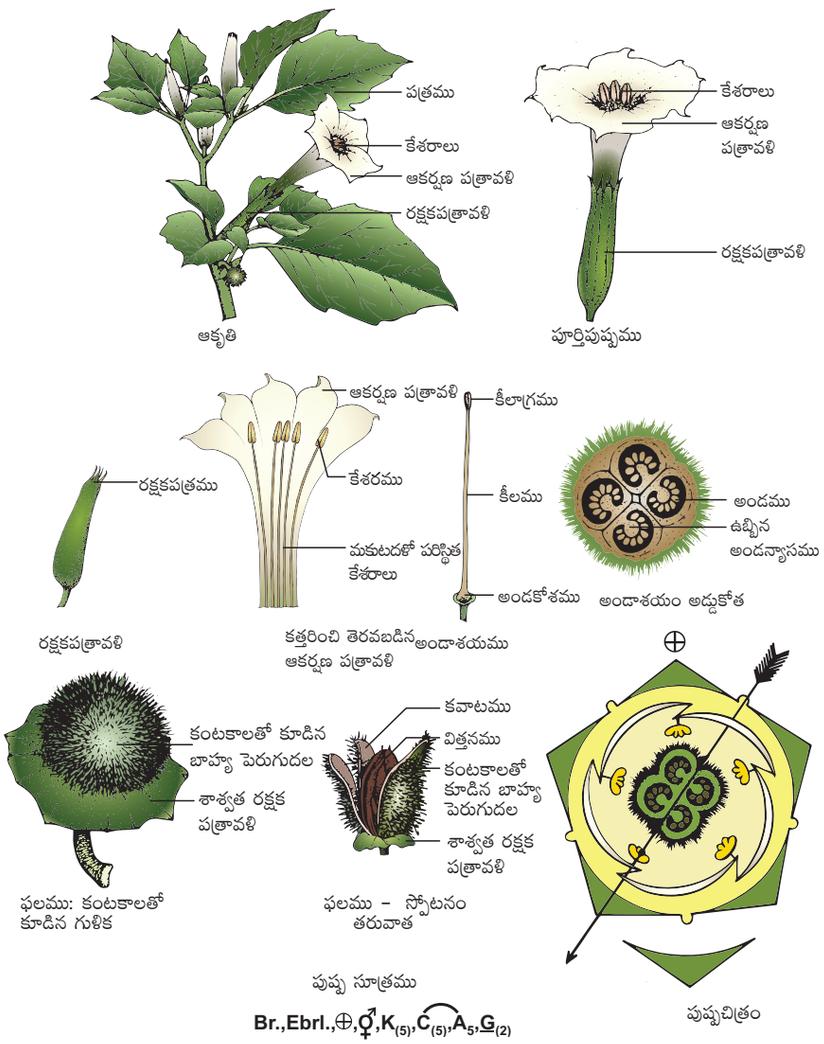
ఫలము : ముళ్ళతో కూడిన గుళిక (Spinescent capsule) శాశ్వతమైన రక్షక పత్రావళితో 4 శీర్షకవాటముల ద్వారా తెరుచుకొనగలిగినది.

విత్తనము : అంకురచ్ఛదయుతమైనది.

పుష్పసంకేతం:

$$Br.,Ebrl.,\oplus,\male\female,K_{(5)},\overset{\frown}{C_{(5)}},A_5,\underline{G}_{(2)}$$

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 117 15-03-2023 18:55:43



పటము 5.14: దతుర మెటల్

సొలనేసి కుటుంబము యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత (Economic importance of the family solanaceae)

ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత: సొలనేసి కుటుంబము యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత:

వరుస సంఖ్య	ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత	ద్వినామీకరణము	ఉపయోగపడే భాగం	ఉపయోగాలు
1.	ఉపయోగాలు ఆర్థిక ప్రాముఖ్యము	సొలానం ట్యూబరోసం (potato) బంగాళదుంప	భూగర్భ కాండ దుంపలు	కూరగాయలుగా ఉపయోగపడును, పిండిపదార్థ ఉత్పత్తికి తోడ్పడును.
		లైకోపెర్సికాన్ ఎస్కులెంటం (టమోటా)	పండిన ఫలాలు	పచ్చిగా తినుటకును మరియు రుచికరమైన కూరగాయలుగా ఉపయోగపడును.
		సొలానం మెలాంజిన (వంకాయ)	లేత ఫలాలు	కూరగాయలను వండి తినుటకు ఉపయోగపడును.
		కాప్సికం ఆనం (bell peppers & chilli papers) (*frutescens*)	ఫలములు	కూరగాయలుగా ఉపయోగపడును,
		కాప్సికం ఫ్రూటిసెన్స్ (మిరపకాయ)		ఎండబెట్టిన మిరపకాయల పొడిని / కారమును సువాసన గల ఆహారం తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 118 15-03-2023 18:55:44

ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత: సొలనేసి కుటుంబము యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత:				
వరుస సంఖ్య	ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత	ద్వినామీకరణము	ఉపయోగపడే భాగం	ఉపయోగాలు
		పైసాలిస్ పెరూవియాన (cape gooseberry) (సొడక్కు తక్కాలి)	ఫలములు	రుచికరమైన ఫలముగా ఉపయోగింతురు.
2.	ఔషద మొక్క	అట్రోపా బెల్లడోనా (deadly nightshade)	వేర్లు	వేర్ల నుండి లభించు శక్తివంతమైన 'అట్రోపైన్' ఆల్కలాయిడ్‌ను బెలడోనా ప్లాస్టర్‌లు, టింక్చర్‌లలో ఉపయోగింతురు. నొప్పుల ఉపశమనమునకు మరియు కంటి పరీక్షలో కంటిలోని (pupils) విస్తరించుట కొరకు వాడుదురు.
		దతుర స్ట్రోమోనియం	పత్రములు మరియు వేర్లు	పత్రములు మరియు వేర్ల నుండి లభించు స్ట్రోమోనియం ఔషదమును ఆస్త్మా, కోరింత దగ్గు (whooping cough) నయము చేయుటకు వాడుదురు.
		సొలానం ట్రైలోబేటం (*Solanum trilobatum*) (తూదువలై)	పత్రములు, పుష్పములు మరియు బెర్రీస్	దగ్గు నయము చేయుటకు వాడుదురు.
		విథానియ సోమ్నిఫెరా (Ashwagandha) (అముకారా)	వేర్లు	దగ్గు నయము చేయుట మరియు కీళ్ళనొప్పులను నయము చేయుటలో ఉపయోగపడును.
3.	పొగాకు	నికోటియాన టబాకం (పొగాకు)	పత్రములను ఎండబెట్టి పొగాకుగా తయారు చేయుదురు.	సిగరెట్, బీడి, హుక్క, పైప్ మరియు నములుటకు ముక్కుపొడిలో ఉపయోగింతురు. నికోటిన్, నార్‌నికోటిన్ మరియు అనాబేసిన్ వంటి ఆల్కలాయిడ్‌లు పొగాకులో ఉండును.
4.	అలంకరణ మొక్కలు	సెస్ట్రం డయూర్నమ్ (పగటిరాజు) సెస్టం నాక్టర్నం (రాత్రి రాణి) నికోటియాన అలాట పెట్యూనియహైబ్రిడా సైజాంథస్ పిన్నేటస్	మొక్కలు	ప్రకృతి సౌందర్యము కొరకు అలంకరణ మొక్కలుగా ఉద్యానవనములలో పెంచుదురు.

టమేటాలు వృక్షము నుండి వచ్చునా?



సొలానం బెటాసియం

(వృక్షము నుండి వచ్చే టమేటా)

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 119 15-03-2023 18:55:44

5.13.3 కుటుంబము లిలియేసి (లిల్లీ కుటుంబము)



వర్గీకరణ స్థానము :

APG వర్గీకరణ		బెంథమ్ మరియు హుక్కర్ వర్గీకరణ	
రాజ్యము	ప్లాంటే	రాజ్యము	ప్లాంటే
క్లేడ్	ఆవృతబీజాలు	తరగతి	ఏకదళబీజములు
క్లేడ్	ఏకదళములు	శ్రేణులు	కొరొనేరియ
క్రమము	లిలియేల్స్	క్రమము	లిలియేలిస్
కుటుంబం	లిలియేసి	కుటుంబం	లిలియేసి

సూచన : బెంథమ్ మరియు హుక్కర్‌లోని లిల్లియేసి కుటుంబములో ఏలియం, గ్లోరియోస, స్మైలాక్స్, ఆస్పరాగస్, స్కిల్లా, అలో, డ్రసీనా మొ॥ ఇప్పుడు **APG** క్రింద లిలియం మరియు టులిట మాత్రమే ఉన్నవి. మిగిలినవన్నీ వివిద కుటుంబముల క్రింద ఉంచబడినవి.

సాదారణ లక్షణాలు :

విస్తరణ : లిలియేసి పెద్దకుటుంబము, దీనిలో 15 ప్రజాతులు (genera) మరియు 550 జాతులు కలిగియున్నవి. ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఈ కుటుంబములోని మొక్కలు అనేక భాగములందు విస్తరించియున్నవి.

ఆకృతి : చాలా వరకు బహువార్షిక గుల్మములు (perennial herbs) బహుపొద (sympodial) రైజోమ్ (కొమ్ములు) మూలంగా శాశ్వతంగా ఉండును. (పాలిగోనేటం), లశునములు (*Lilium*), కందములు (*Colchicum*), పొదలు లేక భ్రాను వంటివి. (యుక్కా మరియు డ్రసీనా) భ్రానువంటి ఎగబ్రాగు మొక్కలు (*Smilax*) లో పుచ్చముల నుండి వచ్చు తీగల సహాయంతో ఎగబ్రాకును. వృక్షములు (జాంథోరియ), రసభరితము గలవి succulents (అలో).

వేరు : అబ్బురపు వేరు వ్యవస్థ మరియు పీచువేరు వ్యవస్థ మరియు సంకుచిత రూపము గలదిగా ఉండును.

కాండము : సాదారణంగా కాండములు లశునయుతములు (bulbous), కొమ్ములు (Rhizome), కొన్నింటిలో వాయుగతము, నిటారైనది (డ్రసీనా) లేక ఎగబ్రాకునది (స్మైలాక్స్) రస్కస్ లో చివరి శాఖలు రూపాంతరం చెంది పత్రాభ కాండములుగాను (phylloclades) ఆస్పరాగస్‌లో కాండము రూపాంతరం చెంది పత్రభకాండముగాను మరియు పత్రములు పొలుసాకులుగాను క్షీణించి యుండును.

పత్రము : పత్రములు మూలసంబందమైనవి (Radical - *Lilium*) లేక **cauline** (డ్రసీనా), సాదారణంగా ఏకాంతరము, అభిముఖము (గ్లోరియోసా), కొన్ని సమయములందు కండతో కూడినవి మరియు బోలైనది, పొలుసాకులుగాను క్షీణించియుండును. (రస్కస్ మరియు ఆస్పరాగస్) ఈ నెల వ్యాపనము సమాంతరంగా (parallel) ను స్మైలాక్స్ జాతి మొక్కలందు ఇది జాలాకారంగా ఉండును. సాదారణంగా పత్రాలు పుచ్చరహితము, స్మైలాక్స్ లో పత్రపీఠం నుండి రెండు నులితీగలు వచ్చును. ఇవి పుచ్చ రూపాంతరములుగా ఎంచబడుచున్నవి.

పుష్పవిన్యాసము : పుష్పాలు సాదారణంగా సరళ లేక శాఖీయ అనిశ్చిత పుష్ప విన్యాసములుగా ఉండును. (*Asphodelus*), అలో నందు కంకులు (spike), యుక్కాలో శిఖరస్థము నందు పెద్ద పానికల్, గ్లోరియోసాలో ఏకాంత గ్రీవస్థంగాను, ట్యులిప్ ఏకాంత మరియు శిఖరస్థంగా నుండును.

పుష్పములు : పుష్పములు అలంకరణీయమైనవి, వృంతసహితం, పుచ్చసహితం, లఘు పుష్ప పుచ్చసహితము (డయోనెల్ల మరియు లిలియా తప్ప), ద్విలింగకము, సౌష్ఠవయుతం, త్రిభాగయుతము, అండకోశాదస్థితము అరుదుగా ఏకలింగము (స్మైలాక్స్) మరియు ఏకలింగాశ్రయము (dioecious) అరుదుగా చతుర్భాగయుతం (*Maianthemum*), కొంతగా సౌష్ఠవయుతము (లిలియం) మరియు అండకోశాదస్థితము.

పరిపత్రావళి : పరిపత్రాలు 6, మూడేసిచొప్పున రెండు వలయాలలో ఉండును. అసంయుక్త పరిపత్రావళి (apotepalous) లేక అలో నందు అరుదుగా సంయుక్త పరిపత్రావళి (syntepalous) సాదారణంగా మకుట దళాకారము (petaloid) లేక కొన్ని సమయములందు రక్షపత్రాభము (sepaloid) వెలుపలి వలయంలోని బేసి పత్రము పూర్వస్థానంలో ఉండును. కవాటయుతము లేక చిక్కైన పుష్పరచన, పారిస్ క్వాడ్రిఫోలియలో ఆరుకంటే ఎక్కువ పరిపత్రాలు ఉండును.

కేశరావళి : కేశరములు 6, రెండు వలయాలలో మూడేసి చొప్పున అమరియుండును. రస్కస్‌లో అరుదుగా 3 కేశరములు, మైయాంథిమమ్‌లో 4 లేక 12 వరకు, అసంయుక్త కేశరావళి, పరిపత్రాలకు

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 120 15-03-2023 18:55:44

అభిముఖంగా నుండును, కొన్ని సమయములందు మకుటదళో పరిస్థితంగా (epitepalous) కేశరదండాలు స్పష్టమైనవి లేక సమజాత (connate) పరాగకోశములు ద్విక్షిక్షికం, పీఠ సంయోజితం లేక బిందు పద సంయోజిత (versatile) బహిర్ముఖం లేక అంతర్ముఖం, ఆయతస్ఫోటనం (vertical slit) మరియు కొన్ని సమయములందు అగ్రరంధ్రముల మూలంగా, అరుదుగా సిన్‌స్టామినస్ (*Ruscus*).

అండకోశము : త్రిఫలదళయుతం, సంయుక్తం, బేసి ఫలదలము సాదారణంగా పూర్వాంత స్థానములో నుండును. అండకోశాద స్థితము, త్రిబిళయుతము, రెండు వరుసలలో అనేక అండములు అక్షీయ అండన్యాసం (axile placentation) పై నుండును. అరుదుగా ఏకబిళయుతము పరిదీయ అండన్యాసము, కీలము సాదారణంగా ఒకటి నుండును. కీలాగ్రము 1 లేక 3, అరుదుగా అండాశయము అండకోశో పరిస్థితము (inferior–హీమోడోరం), అండాశయములో విదారక గ్రంథులు తేనెను స్రవించునవి ఉండును.

ఫలము : ఫలము సాదారణంగా పటవిధారక గుళిక (septicidal) లేక కక్షవిధారక గుళిక (loculicidal) లేక ఆస్పరాగస్ మరియు స్మైలాక్స్‌లో మృదుఫలంగా ఉండును.

ఆలియం సీపా మొక్క వృక్ష శాస్త్రీయ వర్ణన (Botanical description of *Allium cepa*) :

(APG వర్గీకరణలో, ఆలియం సీపాను కుటుంబము అమరిల్లిడేసి క్రింద ఉంచిరి)

ఆకృతి : లశునంతో కూడిన బహువార్షిక గుల్మము.

వేరు : పీచు, అబ్బురపు వేరు వ్యవస్థ.

కాండము : భూగర్భయుత లశునము.

పత్రము : భూగర్భలశునము నుండి గుత్తిగా మూల సంబందమైన పత్రాలు వెలుపలికి వచ్చును, స్థూపాకారము మరియు కండ గలిగిన పత్రపీఠము సమాంతర ఈనెల వ్యాపనమును కలిగి ఉండును.

పుష్పవిన్యాసము : **Scapigerous** అనగా పుష్పవిన్యాసాక్షము (peduncle), భూమిపై భాగంలో వచ్చిదాని కొన భాగం నందు అనేక పుష్పములు గుత్తుగా నుండును. పుష్పవృంతములు సమ ఎత్తులోనూ, పుష్పవిన్యాసఅక్షము కొనభాగంలో ఆవిర్భవించి అన్ని పుష్పాలు ఒకే ఎత్తులో ఉండును.

పుష్పము : చిన్నది, తెలుపు వర్ణము, పుచ్చసహితము, లఘుపుచ్చ రహితము, వృంత సహితము, సంపూర్ణము, త్రిభాగయుతము, సౌష్ఠవయుతము మరియు అండకోశాదస్థితము. పుష్పములు పుంభాగ ప్రథమోత్పత్తియుతాలు (protandrous).

పరిపత్రావళి : పరిపత్రాలు 6, తెలుపువర్ణము, మూడేసి రెండు వరుసలలో ఉండును. సంయుక్త పరిపత్రావళి (syntepalous) కవాటయుత పుష్పరచనను చూపును.

కేశరావళి : కేశరములు 6, మూడేసి రెండు వరుసలలో ఉండును. మకుటదళో పరిస్థితం (epitepalous) అసంయుక్త కేశరయుతం మరియు పరిపత్రాలకు అభిముఖంగా ఉండును. పరాగకోశములు ద్విక్షిక్షికం, పీఠసంయోజితం, అంతర్ముఖం మరియు నిలువు స్ఫోటనం.

అండాశయము : త్రి ఫలదళయుతము మరియు సంయుక్తం. అండకోశాద స్థితం, త్రిబిలయుతం, ఒక్కొక్క బిలములో రెండు అండములు అక్షీయ అండన్యాసంపై ఉండును. కీలము సరళమైనది, సన్ననైనది, కీలాగ్రము సరళమైనది.

ఫలము : కక్షావిధారక గుళిక (loculicidal capsule).

విత్తనము : అంకురచ్ఛదయుతమైనది.

పుష్పసంకేతము :

$$Br.,Ebrl.,\oplus,\male,\female,P_{(3+3)}\ A_{3+3},\underline{G}_{(3)}$$

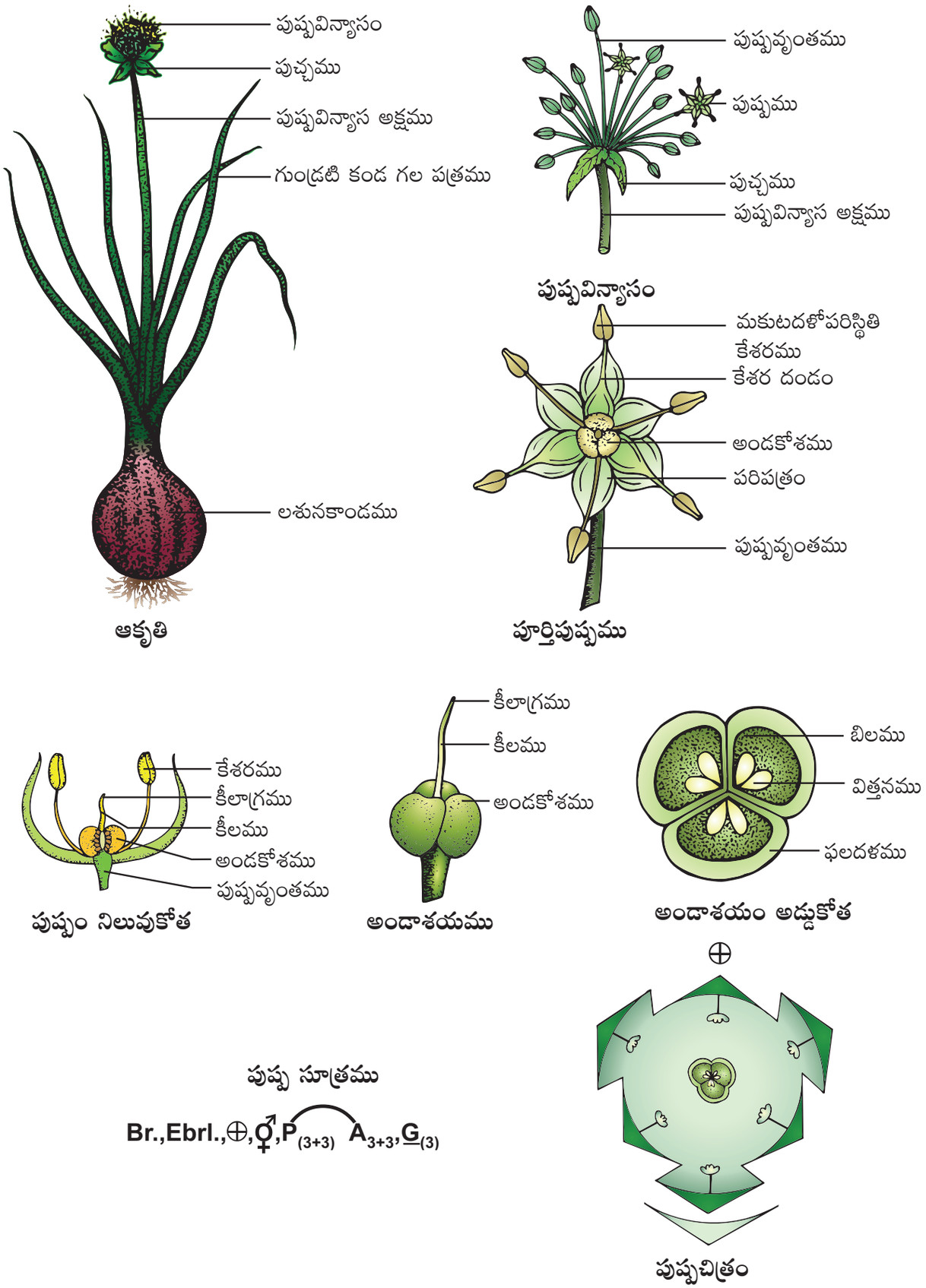
లిలియేసి కుటుంబము యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

వరుస సంఖ్య	ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత	ద్వినామము	ఉపయోగపడు భాగం	ఉపయోగములు
1	ఆహారపు మొక్కలు	ఆలియం సీపా (నీరుల్లి)	లశునములు	కూరగాయలుగాను, ప్రేరేపించు ధర్మమును, అతిమూత్రవిసరన కారిగా, బ్యాక్టీరియం సంహారక లక్షణములతో కఫనివారిణిగా ఉపయోగపడును.

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 121 15-03-2023 18:55:45

		ఆలియం సెటైవం (వెల్లుల్లి) ఆస్పరాగస్ అఫిషినాలిస్ (పిల్లితీగలు)	లశునములు కండగల కాండ వ్యవస్థ	మసాలాగాను, హృదయమునకు మేలు చేకూర్చునదిగా ఉపయోగపడును. కూరగాయలుగా ఉపయోగపడును.
2.	ఔషద (మొక్కలు)	అలోవీరా (కలబంద)	పత్రములు	జిగురు వంటి గ్లైకోసైడ్ ను అలాయిన్ అందురు. ఇది రసభరిత పత్రమునుండి వచ్చును. దీనిని ఉపశాంతమందుగా, మూలవ్యాధి మరియు తాపము inflammations మరియు షాంపులలో వాడుదురు.
		ఆస్పరాగస్ రెసిమోసస్ కాల్చికం ల్యూటియం గ్లోరియోసా సుపర్బా	వేర్లు వేర్లు దుంపలు	వేర్ల నుండి ఔషద నూనెలను తయారు చేయుదురు. దీనిని నరములు, కీళ్ళ వ్యాధులు చర్మ వ్యాధులును నయముచేయుటలో ఉపయోగపడును. వాతరోగములు మరియు కీళ్ళవాపులను నయము చేయుటకు ఉపయోగపడును. స్త్రీలలో కాన్పునొప్పులను ప్రోత్సహించుటకు ఈ దుంపలు ఉపయోగపడును.
3.	నార మొక్కలు	ఫోర్మియమ్ టినాక్స్	నారలు	కాలిమెత్తలు, చేపవలలు, మెత్తలు, పురిదారములు చేయుట కొరకు ఉపయోగపడును.
4.	ఎలుకలనాశిని/ క్రిమినాశిని	ఆల్జేనియా ఇండిక వెరాట్రమ్ ఆల్బం	లశునములు లశునములు	ఎలుకలను చంపుటకుఉ యోగపడును. క్రిమినాశిగా ఉపయోగపడును.
5.	బహుస్థితికం (Polyploidy)	కాల్చికం ల్యూటియం	కందము	కోల్చిసీన్ (ఆల్కలాయిడ్) బహస్థితకమును ప్రేరేపించుటకుపయోగపడును.
6.	అలంకరణ మొక్కలు	అగపాంథస్ ఆఫ్రికానస్ (African Lily) గ్లోరియోసా సుపర్బా (Malabar glory lily) నాభిమొక్క లిలియం జైగాంటినమ్ రస్కస్ అక్యూలేటస్ (Butchers Broom) యుక్కా అల్సిఫోలియ మరియు యుక్కా గ్లోరియోసా	మొక్క దేహము	ఉద్యానవనములో కొన్ని భాగాపరిచయమైన అలంకరణ మొక్కలుగా ఉన్నవి. **దీనిని నీవు గుర్తించగలవా?** a. కుటుంబము పేరు తెలుపుము.. b. ద్వినామమును వ్రాయుము.. c. ఆర్థిక ఉపయోగములను వ్రాయుము. 

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 122 15-03-2023 18:55:45



పటము 5.15: ఆలియం సీపా

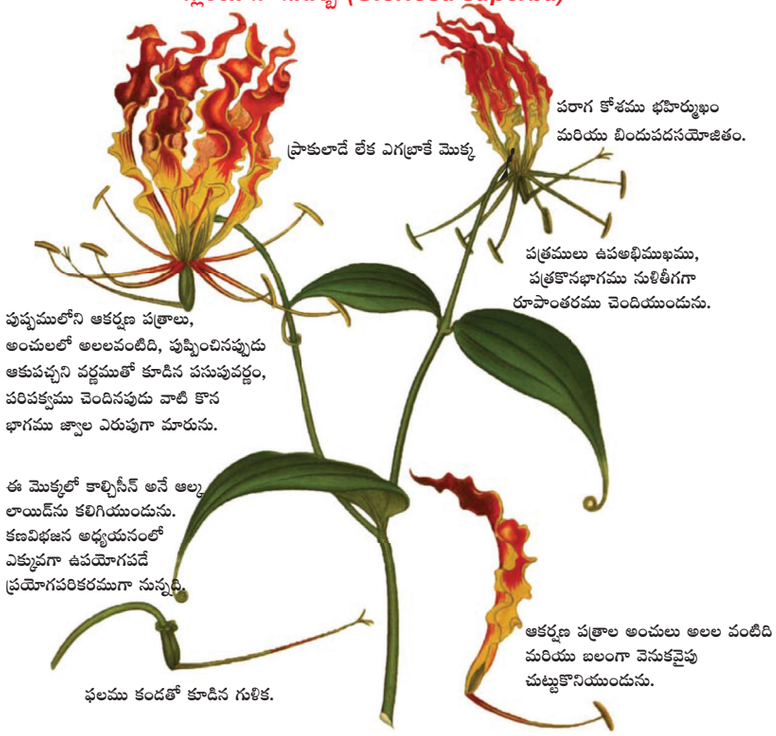
XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 123 15-03-2023 18:55:45

మీకు తెలుసా?



యుక్కాలో ఒక ప్రత్యేకమైన కీటకము ప్రొన్యూబాయుక్కాసెల్లా ద్వారా పరపరాగ సంపర్కము జరుగును. ప్రత్యేకముగా రాత్రి సమయులందు పూర్తిగా విచ్చుకొన్న పుష్పముల నుండి సువాసన వచ్చును. దీని కారణంగా స్త్రీ కీటకములు వాలును. ఈ కీటకములు అధిక మొత్తంలో పుప్పొడి రేణువులను తీసుకొని ఒక పుష్పం నుండి మరొక పుష్పానికి చేర్చును. ఈ కీటకము యొక్క జీవిత చరిత్ర (యుక్కా) లోని పరాగ సంపర్క యాంత్రికతలో అన్యోన్య సంబందమును కలిగియుండును.

తమిళనాడు యొక్క రాష్ట్రీయ పుష్పం :
గ్లోరియోసా సుపర్బ *(Gloriosa superba)*



గ్లోరియోసా సుపర్బా పేరులో రెండు గ్రీకు పదములు కలిగియుండును. గ్లోరియోసా అనగా పూర్తి ప్రకాశము కలిగినది, superba అనగా ఘనమైనది. ఈ మొక్కను పూర్వము లిలియేసిలో ఉంచిరి.

పాఠ్య సారాంశము (Summary)

వర్గీకరణ శాస్త్రములో గుర్తింపు, నామీకరణము మరియు మొక్కల వర్గీకరణను గురించి తెలియజేయును. కానీ (systematics) లో వర్గీకరణతో జీవరాశుల యొక్క పరిణామ సంబంధములను తెలియజేయును. వర్గీకరణ స్థాయి (Taxonomic hierarchy) లను కరోలస్ లిన్నేయిస్ పరిచయము చేసెను. దీనిలో స్థాయి (Rank) కూడా కలుపబడియున్నది జాతి అనునది వర్గీకరణ శాస్త్రము యొక్క ప్రాథమిక ప్రమాణము. జాతి అనే భాగమును పరిణామ పద్ధతి మరియు పరిణామ ఉత్పన్నము ఆధారంగా రెండు సమూహాలుగా విభజించిరి. మూడు రకాల జాతులు గలవి. భాహ్యారూప, జీవసంబంద, వర్గవికాసానుసరణ జాతులు. వర్గీకరణ అధ్యయమునకు కీ లు ఫ్లోరా, రివిజన్, కాటలాగ్స్, వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనములు (Botanical survey) మరియు హెర్బేరియా మొదలగునవి వర్గీకరణ శాస్త్ర సాదనములుగా ఉన్నవి. వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనములు అనేక పనులకు ఉపయోగపడును. ఇవి సౌందర్యపు విలువ, వృక్షశాస్త్రీయ పరిశోధనలను దారిని చూపును.

అరుదైన జాతులను కాపాడుటకు మరియు అనేక జాతులను ఉత్పత్తి చేయుటకును దారితీయును. (Botanical survey of India) భారతదేశమంతటా గల జీవవైవిద్యమును అన్వేషించి లిపిబద్ధీకరణ చేసియున్నది. భారతదేశంలో 11 ప్రాంతీయ కేంద్రాలు ఉన్నవి. హెర్బేరియం తయారీలో మొక్కల సేకరణ, క్షేత్ర దత్తాంశము యొక్క లిపిబద్ధీకరణమును, మొక్క మాదిరులను తయారుచేయుట, అతికించుట మరియు భాగములను గుర్తించుట ఇమిడియున్నవి అనేక జాతీయ మరియు అంతర్జాతీయ హెర్బేరియాలు గలవి. జాతీయ హెర్బేరియాలో (MH, PCM, CAL) మొదలగునవి. ప్రపంచంలో అతిపెద్దది. క్యూ హెర్బేరియం అగును.

వర్గీకరణలో బ్రహ్మాండం అనేక మొక్కల సమాచారము మరియు పట్టికీకరించుట అగును. ఇది వివిద రకాల మొక్కలు, వాటి వర్గవికాసానుసరణ సంబందములు మరియు ఖచ్చితమైన స్థానమును తెలుసుకొనుటకు ఉపయోగపడును. కొన్ని ముఖ్యమైన వర్గీకరణ వ్యవస్థ మూడు రకాలుగా ఉన్నది. కృత్రిమ, ప్రకృతి సిద్ధ మరియు వర్గవికాసానుసరణ. 1753 కరోలస్ లిన్నేయస్ "స్పీసీస్ ప్లాంటారం" ("*Species Plantarum*") లో కృత్రిమ వర్గీకరణ వ్యవస్థను

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 124 15-03-2023 18:55:46

తెలిపెను. 1789 లో అంటోని లారెంట్‌డీజెస్సీ ఒకే పోలికగల లక్షణముల ఆధారంగా మొట్టమొదట వర్గీకరణ తెలియపరచెను. విరివిగా అనుసరించబడి ప్రకృతిసిద్ధ వర్గీకరణ వ్యవస్థను జార్జ్ బెంథం (1800–1884) మరియు జోసెఫ్, డాల్టన్ హుకర్ ప్రతిపాదించిరి. ఈ వ్యవస్థ వర్గవికాసానుసరణగా ఎంచబడలేదు. ఒకప్రాచీనమైనవర్గవికాసానుసరణగా ఎంచబడలేదు. ఒక ప్రాచీనమైన వర్గవికాసానుసరణ వర్గీకరణ వ్యవస్థను అడాల్ఫ్‌యంగ్లర్ మరియు కార్ల్ ఏ ప్రాంటల్ తమ శాసనము "*Die Naturelichen Pflanzen Familien*". లో ప్రతిపాదించిరి. Arthur Cronquist తన పుస్తకం "The evolution and classification of flowering plants," లో అంతర్నిర్మాణ మరియు వర్గవికాసానుసరణ ముఖ్యత్వము గల వృక్ష సంబంద రసాయనములు విస్తృత వర్గీకరణ లక్షణముల ఆదారంగా పుష్పించు మొక్కలను వర్గవికాసానుసరణ వర్గీకరణలో ప్రతిపాధించెను. పుష్పించు మొక్కలలో వర్గవికాసానుసరణ దత్తాంశం (data) ఆధారంగా ఆవృత బీజముల వర్గవికాసానుసరణ సమూహము (APG) (Angiosperm phylogeny group) నవీనమైన వర్గీకరణ శాస్త్రముగా ఉన్నది. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఈ వ్యవస్థ ఆవిర్భవించిన మరియు ప్రస్తుతము ఆమోదించబడిన వ్యవస్థగా ఉన్నవి. దీనిని చదువుచున్న వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్తలు మరియు ముందంజ వేయుచున్న వర్గీకరణ సంస్థలు ఈ వ్యవస్థను అనుసరిస్తున్నారు.

క్లాడిస్టిక్స్ అనునది సాదారణ పూర్వీకుల యొక్క అన్ని అవరోహణలను కలిగి ఉన్న జీవులను (monophyletic) సమూహాలుగా వర్గీకరించడానికి ఉపయోగించే పద్దతి. క్లాడిస్టిక్ విశ్లేషణ యొక్క ఫలితం క్లాడోగ్రామ్ (cladogram) మరియు వర్గవికాస సంబంధాల యొక్క ఉత్తమ పరికల్పనను సూచించడానికి నిర్మించబడింది. రసాయనికవర్గీకరణ (Chemotaxonomy) అనునవి మొక్కలను వాటిలోని జీవ రసాయన పదార్థాల ఆదారంగా వర్గీకరించే శాస్త్రీయ విధానము. వర్గీకరణ అనుమతి కోసం క్రోమోజోమ్ యొక్క లక్షణాలను వినియోగించడాన్ని కారియోటాక్సానమి అందురు. వర్గీకరణ సమస్యలను పరిష్కరించడంలో సీరాలజి యొక్క అనువర్తనాన్ని సీరోటాక్సానమి అందురు. అణువర్గీకరణ శాస్త్రము అనునది ఫైలోజనీ యొక్క శాఖ, ఇది ప్రదానంగా (DNA) న్యూక్లియర్ మరియు హరిత రేణు వరుస క్రమములను, సమాచారాన్ని పొందటానికి మరియు వివిద వర్గీకరణ సభ్యుల మధ్య జన్యు సంబందాన్ని ఏర్పరచడానికి వంశపారంపర్య పరమాణు వ్యత్యాసాలను విశ్లేషిస్తుంది. ఈ విశ్లేషణలో వివిద పరమాణు గుర్తులుగా అల్లోజైమ్స్, మైటోకాండ్రియల్ DNA, మైక్రోసాటిలైట్స్, (RAPDs, AFLPs) ఏక న్యూక్లియోటైడ్ పాలీమార్పిసం (SNP) మైక్రోబిప్స్ లేక అర్రేస్, ఈ విశ్లేషణలో ఉపయోగింతురు.

మాలిక్యులర్ టాక్సానమీ జీవుల పరిణామ చరిత్రపై గల సమాచారము విపులముగా తెలియపరుస్తుంది. ఫైటోజియోగ్రఫీలో ఇది కీలక పాత్రను వహిస్తుంది, ఇది చివరికి జన్యుమ్యాపింగ్ మరియు జీవవైవిద్య పరిరక్షణకు సహాయపడుతుంది. DNA బార్ కోడింగ్ అనేది చాలా తక్కువ జన్యువును ఒక జీనోమ్ యొక్క స్థిరమైన భాగము నుండి ఉపయోగించే వర్గీకరణ పద్దతి. ఇది జీవులను గుర్తించడంలో సహాయపడుతుంది.

మూల్యాంకనము

1. వర్గ వికాసానుసరణ వర్గీకరణ అత్యంత అనుకూలమైన వర్గీకరణ ఎందుకంటే ఇది _____ ను ప్రతిబింబిస్తుంది.
   అ. సరిపోల్చే అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రం
   ఆ. ఉత్పత్తి చేసిన పుష్పాల సంఖ్య
   ఇ. సరిపోల్చే కణశాస్త్రం
   ఈ. పరిణామ సంబందాలు
2. వివిద టాక్సాల యొక్క వ్యాధినిరోధక వ్యవస్థలో సారూప్యతలు మరియు అసమానతలను కలిగి ఉన్న వర్గీకరణను _____ అని పిలుస్తారు.
   అ. రసాయన వర్గీకరణ శాస్త్రము
   ఆ. అణు సంబంధిత సిస్టమ్యాటిక్స్
   ఇ. సీరో టాక్సానమీ
   ఈ. సంఖ్యా వర్గీకరణ శాస్త్రం

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 125 15-03-2023 18:55:46

3) పరిపత్రాలు కలిగినవి

అ) క్రోటలేరియా టర్నేటా

ఆ) దతూర మెటల్

ఇ) ఆలియం సీపా

ఈ) పాంగామియా పిన్నేటా

4. పుష్పములు సౌష్ఠవయుతంగా ఉండునది.

అ. సెరోపేజియా ఆ. ధివీషియ

ఇ. దతురా ఈ. సొలానం

5. జీవవైవిద్యాన్ని పరిరక్షిచడంలో జాతీయ ఉద్యానవనముల పాత్ర ఏమిటి? చర్చించండి.

6. గిన్నె ఆకారంలో థలామస్ ద్విదళబీజాలలో కలిగి ఉన్న మొక్కలను ఏ స్థానంలో ఉంచారు?

7. ఫాబేసి కుటుంబములోని ఏవైన ఐదు ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను వ్రాయుము.

8. లిలియేసి మొక్కల నుండి సొలనేసి మొక్కలను ఏవిధంగా వేరు చేయుదురు?

9. దతూర మెటల్ యొక్క వృక్షశాస్త్రీయ వర్ణనను వ్రాయుము.

10. ఆలియం సీపా యొక్క ఏవైన ఐదు వృక్షశాస్త్రీయ వర్ణనను వ్రాయుము.

ICT Corner

పుష్పముల లక్షణాలు

పుష్పములోని భాగాలను చూడండి. →

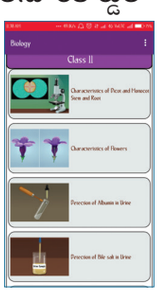


పద్ధతులు

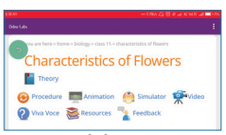
- QR ను స్కాన్ చేయండి లేదా గూగుల్ ప్లేస్టోర్‌కు వెళ్ళండి.
- ఆన్‌లైన్ లాబ్ అని టైప్ చేయండి మరియు ఇన్‌స్టాల్ చేయండి
- బయాలజీని ఎన్నుకొండి మరియు పుష్పలక్షణాలను సెలక్ట్ చేసుకోండి.
- పుష్పసాధారణ లక్షణాలను క్లిక్ చేసి తెలుసుకోండి.
- ఆన్‌లైన్ సిమ్యులేషన్ కొరకు mail-id మరియు పాస్‌వర్డ్ సృష్టించండి.

కృత్యము

- సిమ్యులేషన్ ఎన్నుకొని మరియు వివిధ పుష్పాలను ఖండించండి
- మీ పరిశీలనలను రికార్డులో నమోదు చేయండి.



పద్ధతి 1



పద్ధతి 2



పద్ధతి 3



పద్ధతి 4

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

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_5_Telugu Medium.indd 126 15-03-2023 18:55:48

అధ్యాయము
6

యూనిట్ III: కణ జీవశాస్త్రము మరియు జీవఅణువులు
(Cell Biology and Biomolecules)

కణము: జీవము యొక్క ప్రమాణము
(Cell: The Unit of Life)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- కణ సిద్ధాంత భావము మరియు దీనికి సంబంధించిన భావనలను తెలుసుకొనగలడు.
- కణము యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణము మరియు జంతువులు, వృక్ష, బాక్టీరియా మరియు వైరస్‌ల కణ భేదములను గుర్తించగలడు.
- కేంద్రకముతో సహా ఇతర కణాంగముల నిర్మాణము, విధులు వివరించుట.
- క్రోమోజోము నిర్మాణము మరియు రకములును గుర్తించుట.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు



6.1. ఆవిష్కరణ
6.2. సూక్ష్మదర్శిని శాస్త్రం
6.3. కణ సిద్ధాంతము
6.4. కణ రకములు
6.5. వృక్ష మరియు జంతు కణము
6.6. కణాంగములు
6.7. కేంద్రకము
6.8. కశాభములు

కణము అనే పదము లాటిన పదమైన "సెల్లే" నుండి గ్రహించబడింది. అనగా ఒక చిన్న గది అని అర్థము. కణము అనే పదమును మొట్టమొదటగా రాబర్ట్ హుక్ (1662) ఉపయోగించెను. కావున కణము అనే పదము 300 సంవత్సరాల పురాతనమైనది.

6.1 ఆవిష్కరణ (Discovery)

అరిస్టాటిల్ (384 – 322) జంతువులు మరియు వృక్షములందు నిర్వహించబడిన నిర్మాణాత్మకములు ఉన్నవి కాని అవి ఏవని వివరింప వీలుకానివి అని మొట్టమొదటిగా గుర్తించెను.



రాబర్ట్ హుక్ 1660 లో పరిశీలించి ఇవి చూచుటకు తేనె గూడు వలె అనేక గదులు కలవని, ఇదే తరువాత బెరడు కణజాలము నుండి **కణం** అని పిలువబడినది. 1665లో అతని పూర్తి పనిని **మైక్రోగ్రాఫియాగా** సంగ్రహించెను. తరువాత **ఆంటన్ వాన్ లీవెన్ హోక్** ఏక కణ అణువులను పరిశీలించి 'అనిమల్ క్యూల్స్' అని పేరు పెట్టెను. **రాబర్ట్ బ్రౌన్** (1831 – 39) మొక్క కణములో నున్న గుండ్రని ఆకారములకు కేంద్రకము అని వర్ణించెను. H.J. **డుట్రోచెట్** (1824) ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త మొట్టమొదటిగా కణ సిద్ధాంతముపై అభిప్రాయము నిచ్చెను. తరువాత **మత్తియాస్ ష్లీడన్** (జర్మనీ వృక్ష శాస్త్రవేత్త) మరియు **తియోడార్ ష్వాన్** (జర్మనీ జంతు శాస్త్రవేత్త) (1833) కణ సిద్ధాంతము యొక్క ఆధార లక్షణాలను రూపుదిద్దిరి. అన్ని జీవ కణములు వాటి పూర్వ కణముల నుండి కణ విభజన ద్వారా ఆవిర్భవించినవి అని లక్షణములను జోడించడం ద్వారా **రుడాల్ఫ్ విర్చో** (1850) కణ సిద్ధాంతాన్ని వివరించెను.

శాస్త్రవేత్తలు



పటము 6.1

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 127 15-03-2023 18:52:41

6.2 సూక్ష్మదర్శిని శాస్త్రం (Microscopy)

కణము మరియు కణాంగముల అధ్యయనములో సూక్ష్మదర్శిని ఒక తప్పనిసరి సాధనము. సూక్ష్మజీవుల అధ్యయనమునకు పరిధినిచ్చును. కావున దీనికి సూక్ష్మదర్శిని అనే నామము (mikros – చిన్న; skipein – చూడడానికి) గ్రీకు పదశాస్త్రము నందున్నది. Z. **జాన్‌సెన్** సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినిని కనిపెట్టెను.

సూక్ష్మదర్శిని ప్రధానముగా కటకాలవ్యవస్థ మరియు కాంతి యొక్క లక్షణములైన పరావర్తనము (Reflection) వృద్ధీకరణం (Magnification) మరియు సంఖ్యా సంబంధ రంధ్రము వీటిపై ఆధారపడి పనిచేయును. సాధారణంగా సరళ సూక్ష్మదర్శిని యందు అనేక కటకములు ఉన్నందున దానిని **సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని** అందురు. ఈ సూక్ష్మదర్శిని దృశ్య కాంతిని జనకాల నుండి కంటికి లేదా కెమరాకు నమూనా గుండా ప్రసరింపజేయును.

6.2.1 ప్రకాశవంతమైన క్షేత్ర సూక్షదర్శిని (Bright field Microscope)

కణము యొక్క వివిధ అంశాలు తరచుగా అధ్యయనంలో ఈ ప్రకాశవంతమైన క్షేత్ర సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగపడును. అధ్యయనం చేయవలసిన మాదిరుల వాటి వివిధ భాగములు చూచుటకు కాంతిని సూటిగా మాదిరుల గుండా ప్రవేశింపచేయుటకు ఇది ఉపయోగపడును. కణములు మరియు కణజాలాల భాగములను చూచుటకు వాటిపై వర్ణములు (రసాయన పదార్థములు) వేసి భేదములను స్పష్టముగా చూడవచ్చును.

స్టేజి అని పిలువబడే సర్దుబాటు వేదిక (platform) పై కిరణాలు ఉంచబడిన మైక్రోస్కోపిక్ స్లైడులోని నమూనాపై కండెన్సర్ ద్వారా కాంతి కిరణాలు కేంద్రీకరింపబడుచున్నవి. కాంతి కిరణములు మెరుస్తున్న ఫ్లోరోసెంట్ దీపం లేదా కాంతి ఉద్గార డయోడ్ (CFL) నుండి (LED) వచ్చును. ఈ కాంతి కిరణములు రెండు కటక వ్యవస్థల గుండా ప్రసరించును. అవేవనగా వస్తుకటకము (మాదిరుల దగ్గరగా నుండును) మరియు అక్షికటకము (కంటికి దగ్గరగా నుండును). నాలుగు రకములైన వస్తు కటకములు ఉన్నవి (5X, 10X, 45X మరియు 100X) వీటిని కావలసినంత వృద్ధీకరణ చేసి పొందటానికి నిర్దిష్ట బిందువు దగ్గర స్థిరపరచుటకు వీలగును. ఇవి విశ్లేషణ శక్తి మరియు సంఖ్యాసంబంధ రంధ్రము (numerical aperture) పై ఆధారపడి పనిచేయును.

స్పష్టత: విశ్లేషణశక్తి (resolving power) లేక స్పష్టత (resolution) అనగా రెండు బిందువుల మధ్యగల వస్తువుల వివరణను చూపించే కటకముల శక్తి ఇందులో వస్తువుల మధ్య సూక్ష్మమైన వివరణ లభించునట్లు చేయుట దీనిని క్రింది సూత్రము సహాయముతో పరిగణింపవచ్చును.

$$\text{స్పష్టత} = \frac{0.61\lambda}{NA}$$

ఇక్కడ, λ= కాంతి యొక్క తరంగధైర్ఘ్యము (wavelength) మరియు NA సంఖ్యాసంబంధ రంధ్రము

సంఖ్యారంధ్రము: ఇది ఒక ముఖ్యమైన కటకము యొక్క స్థిరత్వము ఇది అక్షికటకమునకు సంబంధించినది, కటకము యొక్క స్పష్టతను సూచించును. సంఖ్యారంధ్రం యొక్క మూల్యం ఎక్కువగా నున్న, సూక్ష్మదర్శి యొక్క స్పష్టత శక్తి ఎక్కువగా నుండును.

వృద్ధీకరణ: బింబము యొక్క పరిమాణము పెద్దది చేయుటను వృద్ధీకరణ అందురు. దీనిని క్రింద చూపిన సూత్రముతో పరిగణింపవచ్చును.

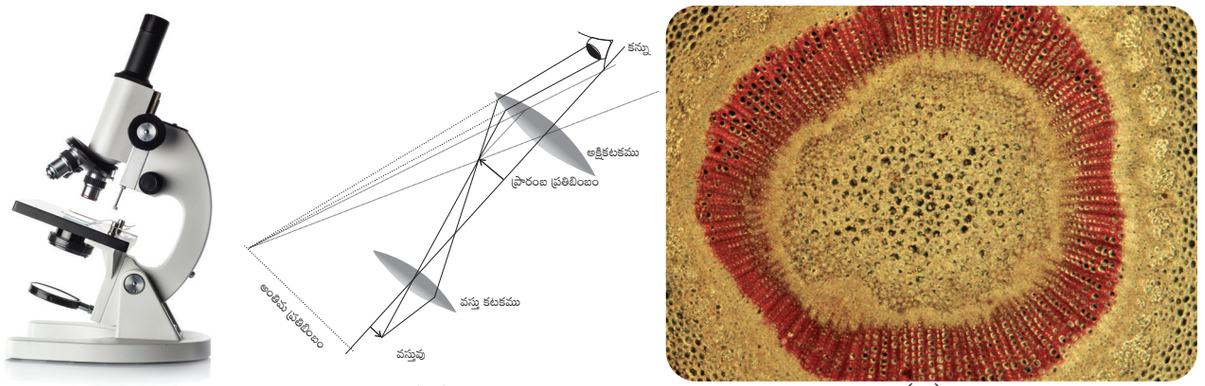
$$\text{వృద్ధీకరణము} = \frac{\text{సూక్ష్మదర్శిని సహాయముతో చూసిన బింబ పరిమాణము}}{\text{సామాన్య కంటితో చూసిన బింబ పరిమాణము}}$$

మొట్టమొదటి వృద్ధీకరణ వస్తుకటకము చేయును కావున, ఇది **ప్రధమ వృద్ధీకరణ** (primary magnification) మరియు ఇది నిజమైన తలక్రిందులుగా నున్న ప్రతిమ. సూక్ష్మదర్శిని యొక్క రెండవ వృద్ధీకరణ, కంటికటకము/ అక్షికటకము గుండా లభించును దీనిని **ద్వితీయ వృద్ధీకరణ** అందురు. మరియు అది తలక్రిందులైన మిథ్యాబింబము (పటము 6.2 అ, ఆ మరియు ఇ)

6.2.2 ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని (Electron Microscope)

ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని మొట్టమొదట పరిచయము చేసినవారు ఎర్నెస్ట్ రుస్కో (1931) మరియు అభివృద్ధి పరచినవారు జి.బైనింగ్ మరియు హెచ్.రోహర్ (1981). కణముల, కణాంగముల అతిసూక్ష్మ వివరములను తెలిసికొనుటకు ఉపయోగపడును. ఇందు కాంతి (ప్రకాశం) మూలంగా ఎలక్ట్రానులు ఉపయోగించబడును. కావున సాధారణ కాంతి సూక్ష్మదర్శిని కంటె 1,00,000 రెట్లు స్పష్టత ఎక్కువగా

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 128 15-03-2023 18:52:42



(అ) (ఆ) (ఇ)

పటము 6.2: అ. కాంతి సూక్ష్మదర్శిని; ఆ. కిరణ పటము – కాంతి మార్గము; ఇ. కాంతి సూక్ష్మదర్శినిని ఉపయోగించి తీసిన ప్రతిబింబం

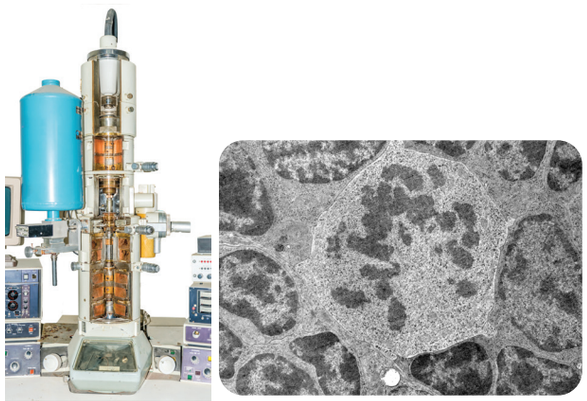
ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినికి ఉండును. సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరీక్షకు ఉంచిన మాదిరులను నిర్జలీకరణ చేసి మందమైన రసాయనములైన బంగారు లేక పల్లాడియంతో మూయుదురు. ఎలక్ట్రానులను తట్టుకోవడానికి మరియు బింబముల తేడా స్పష్టముగా చూపించుటకు ఇది చాలా అవసరము రెండు రకములైన ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిణులు కలవు అవి

1. ట్రాన్స్‌మిషన్ ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని. (TEM)
2. స్కానింగ్ ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని (SEM)

1. ట్రాన్స్‌మిషన్ ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని

ఇది అతి సాధారణముగా ఉపయోగించే సూక్ష్మదర్శిని ఇది రెండు మితుల బింబమును ఇచ్చును. ఈ సూక్ష్మదర్శిని యొక్క భాగములు ఏవనగా.

అ. ఎలక్ట్రానుల ఉత్పత్తి చేయు వ్యవస్థ / భాగములు
ఆ. ఎలక్ట్రాన్ కేంద్రీకరిణి
ఇ. మాదిరుల వస్తు కటకము
ఈ. గొట్ట ఆకార కటకము
ఉ. బింబ ప్రదర్శిని



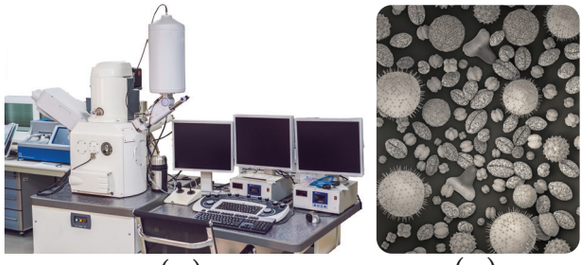
(అ) (ఆ)

పటము 6.3: అ. ట్రాన్స్‌మిషన్ ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని; ఆ. TEM యొక్క ప్రతిబింబం

ఒక సన్నని ప్రకాశవంతమైన ఎలక్ట్రానుల పుంజమును మాదిరుల గుండా పరివర్తనము చెందింపచేసి ప్రతి దీప్తి తెరపై (fluorescent screen) బింబమును చేర్చుదురు. వృద్ధీకరణ 1 – 3 లక్షల రెట్లు మరియు స్పష్టత శక్తి 2–10 Å. ఇది వైరస్‌లు మైకోప్లాస్మా, కణాంగములు మొదలగు వాటి విశదమైన నిర్మాణమును అధ్యయనము చేయుటకు ఉపయోగపడును.

2. స్కానింగ్ ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని:

ఇది త్రిమితీయ బింబమును ఇచ్చును. TEM కంటె తక్కువ స్పష్టత శక్తి కలిగినది. కటకముల సహాయముతో ఒక సన్నని బిందువులోకి ఎలక్ట్రానులు కేంద్రీకరించబడతాయి. ఈ ఎలక్ట్రానులు మాదిరులపై పరస్పర చర్య జరిగి వివిధములైన వికరణము (రేడియేషన్) (such as auger electrons ద్వితీయ ఎలక్ట్రానులు, వెనుక చెదిరిన ఎలక్ట్రానులు) మాదిరుల ఉపరితలముగా నుండి ప్రసరింపజేయును. ఈ పరివర్తన ఎలక్ట్రానులను సరియైన శోదిత వస్తువు గ్రహించును మరియు బింబమును పెంచి ప్రతిదీప్తి తెరపై ప్రతిఫలింపచేయును. వృద్ధీకరణము 2,00,000 రెట్లు మరియు స్పష్టత 5–20nm గా నుండును (పటము 6.4 అ మరియు ఆ)



(అ) (ఆ)

పటము 6.4: అ. స్కేనింగ్ ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని; ఆ. SEM యొక్క ప్రతిబింబం

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 129 15-03-2023 18:52:48

6.3 కణ సిద్ధాంతము (Cell Theory)

1833లో జెర్మనీ వృక్ష శాస్త్రవేత్త **మత్తియాస్ స్ల్కిడన్** మరియు జెర్మనీ జంతు శాస్త్రవేత్త **తియోడార్ ష్వాన్** చెప్పినదేమనగా కణములు జీవముల ప్రాథమిక ప్రమాణాలు అనియు అన్ని మొక్కలు మరియు జంతువులు కణములతో సమకూర్చియుండునని తెలిపిరి.

ఈ పరిశీలనలు ఆధునిక కణ సిద్ధాంతమును సిద్ధాంతీకరణ చేయుటకు తోడ్పడినది.

- అన్ని జీవరాశులు కణములతో నిర్మితమైయుండును.
- క్రొత్త కణములు వాటి పూర్వ కణముల విభజన మూలంగా వచ్చునవి.
- కణములలో జన్యుపదార్థము ఉండును, ఇది జనక కణముల నుండి పిల్ల కణములకు బదిలి చేయబడును.
- అన్ని జీవక్రియ చర్యలు కణముల లోపల జరుగును.

6.3.1 కణ సిద్ధాంతమునకు మినహాయింపు (Exception to Cell Theory)

జీవ శాస్త్ర మందు వైరస్ ఒక పజిల్ గా నున్నది. కణ సిద్ధాంతమునకు వైరస్‌లు, వైరాయిడ్‌లు మరియు ప్రియానులు మినహాయింపులు. వీటిలో ముఖ్యమైన కణజీవ పదార్థము ఉండదు మరియు ప్రకృతి సిద్ధంగా ఈ కణము పూర్తి కణములుగా కాక ఉపకణ స్వభావం కలిగిన (sub-cellular) పాక్షిక (obligate) పరాన్న జీవులుగా నుండును.

6.3.2 జీవపదార్థ సిద్ధాంతము (Protoplasm Theory)

కార్టి అనే శాస్త్రవేత్త మొదటిగా జీవ పదార్థమును పరిశీలించెను. **పెలిక్స్ దుజర్డిన్** (1835) జంతు కణములలో జీవ పదార్థ రసము ఉన్నట్లు కనుగొనెను. దీనికి **సార్కోడ్** అని పేరుపెట్టెను. పర్కింజీ (1839) మొక్క కణములోని ద్రవమును జీవపదార్థము అని పేరు పెట్టెను. **హుగోవాన్ మోల్** (1846) ప్రోటోప్లాసం యొక్క ప్రాముఖ్యతను తెలిపెను.

మాక్స్‌షల్జ్ (1861) జీవపదార్థమునకు మరియు సార్కోడ్‌నకు సారూప్యతను స్థాపించి ఒక సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించెను. వీటిని O. **హెర్టిగ్** (1892) "జీవపదార్థ సిద్ధాంతము" అని పిలిచెను. **హక్సలీ** (1868) జీవపదార్థమును జీవుల యొక్క "భౌతిక ఆధారము" అని ప్రతిపాదించెను.

జీవపదార్థము యొక్క కొల్లాయిడల్ వ్యవస్థ:
జీవపదార్థం ఒక సంయుక్త కొల్లాయిడల్ వ్యవస్థ అని పిషర్ (1894) మరియు హార్డి (1899) సూచించిరి.



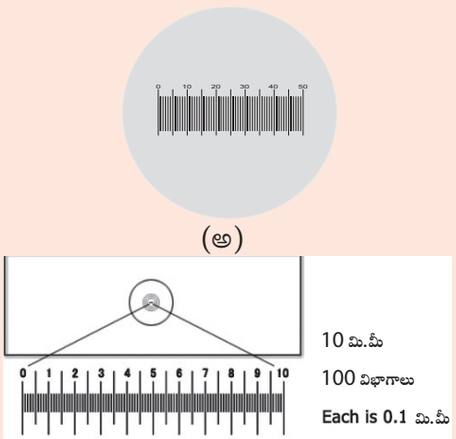
సూక్ష్మదర్శిని యొక్క కొలతలు
(Microscopic measurements)

సూక్ష్మదర్శినితో మైక్రోమెట్రి ద్వారా సూక్ష్మమైన వస్తువులను కొలిచే సౌకర్యము కలదు. కొలవడానికి రెండు ప్రమాణాలు ఉన్నాయి.

1. కంటి మైక్రోమీటరు
2. స్టేజి / వేదిక మైక్రోమీటరు

కంటి మైక్రోమీటరు: ఇది కంటి కటకము లోపల అమర్చబడి ఉండును. ఇది పలుచనైన పారదర్శక చక్రాకార గాజు. ఇందు గీతలు 100 సమ భాగాలుగా విభజించబడి ఉండును. ఈ కొలతలకు విలువలేదు.

వేదిక మైక్రోమీటరు: ఇది ఒక గాజు స్లైడు. దాని యందు ఒక గీత 100 సమభాగాలుగా విభజింబడి ఉంటుంది. ఈ గీత పొడవు 10 మి.మీ. ప్రక్కనే నున్న రెండు గీతల మధ్యగల దూరము 10μm. కు సమానము. స్టేజి మైక్రోమీటరు యొక్క తెలిసిన విలువ కంటి మైక్రోమీటర్‌కు బదిలీ చేయబడుతుంది. అక్కడ కంటి మైక్రోమీటరు ఉపయోగించి కొలువవచ్చును.



పటము 6.5: అ. కంటి మైక్రోమీటరు
ఆ. వేదిక మైక్రోమీటరు

$$\text{కంటి మైక్రోమీటరులోని ప్రక్కనే నున్న రెండు గీతల మధ్యగల దూరము} = \frac{\text{స్టేజి విభజనల సంఖ్య}}{\text{కంటి విభజనల సంఖ్య}} \times 10$$

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 130 15-03-2023 18:52:48

ఇది ప్రాథమికంగా నీరు మరియు ముఖ్య జీవ పదార్థ ద్రావితములైన గ్లూకోస్, క్రొవ్వు ఆమ్లములు, అమినో ఆమ్లములు, ఖనిజములు, విటమినులు, హార్మోనులు మరియు ఎంజైములచే నిర్మితమై ఉండును.

ఈ ద్రావితములు సజాతీయమైన పదార్థములు (నీటిలో కరుగును) లేదా విజాతీయమైన పదార్థములు (నీటిలో కరుగవు) గాను ఉండవచ్చు. ఇది దాని కొల్లాయిడల్ స్వభావమునకు ఆదారము.

జీవపదార్థము యొక్క భౌతిక లక్షణములు:

జీవపదార్థము అవలంబిక పదార్థములు మరియు వివిద రసాయన బందమువలన అర్ద-ఘనరూపం (జెల్ స్వభావము) లేదా **సాల్** అనే ద్రవస్థితిలో ఉంటుంది. జీవపదార్థము **జెల్** నుండి సాల్‌గా మారుటను సాల్ అగుట (solation) మరియు సాల్ నుండి జెల్ గా మారుటను జెల్ అగుట (gelation) అందురు. కొల్లాయిడల్ యొక్క జెల్ -సాల్ స్థితి కణద్రవ్యము యొక్క యాంత్రిక ప్రవర్తనకు కారణమగును.

1. జీవపదార్థము ఒక పారదర్శక, వాసనలేని మరియు బహుస్థితుల ద్రవము.
2. ఇది ఒక స్పటిక కొల్లాయిడ్ ద్రావణము. ఇందులో రసాయన పదార్థములు కలయికగా నుండి స్పటికాకారముగా నుండును. i.e. నిజద్రావణము (చక్కెరలు, లవణములు, ఆమ్లములు, క్షారములు) మరియు ఇతర పదార్థములు చేరి కొల్లాయిడ్ ద్రావణముగా (ప్రొటీనులు మరియు క్రొవ్వులు) ఏర్పడును.
3. జీవపదార్థము యొక్క ముఖ్యమైన లక్షణము వలన మూడు దృగ్విషయాలను ప్రదర్శించును. 1. బ్రౌనియన్ చలనము 2. అమీబాయిడ్ చలనము 3. సైటోప్లాస్మిక్ స్ట్రీమింగ్ లేదా సైక్లోసిస్. జీవపదార్థమము యొక్క సాంద్రత 2-20 సెంటిపోయ్‌సస్. జీవపదార్థము యొక్క వక్రీభవణ గుణకం 1.4
4. జీవపదార్థము యొక్క pH సుమారు 6.8, 90% నీరు ఉండును (సుప్తావస్త విత్తనములందు 10%)
5. సుమారు 34 మూలకములు జీవపదార్థము నందు ఉండును కాని వాటిలో 13 ముఖ్యమైనవి లేదా సార్వత్రికమైనది i.e. C, H, O, N, Cl, Ca, P, Na, K, S, Mg, I and Fe కర్బనము, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ మరియు నైట్రోజన్‌లు జీవపదార్థము యొక్క 96% అగును.
6. జీవ పదార్థము మంచి విద్యుత్ వాహకము కాదు చెడు విద్యుత్ వాహకము కాదు. నీటితో సంబందము కలిగిన వెంటనే హద్దులు ఏర్పరచే పొరను నిర్మించుటను మరియు వేడిచేసినచో ఘనీభవించును.
7. **సంలగ్నత:** జీవపదార్థం నందు గల అణువులు ఒకదానితో ఒకటి బలవంతముగా సంయోగము చెందియుండును. దానికి కారణము వాన్ డర్ వాల్, బందాలు ఈ బంధములు గొలుసు ఆకారములో పరమాణువులను బందించియుంచును.
8. **సంక్షోభ్యత:** జీవపదార్థము సంక్షోభ్యత అనునది చాల ముఖ్యము. ప్రత్యేకముగా పత్రరంధ్రముల పనులలో నీటిని పీల్చుకొనుట మరియు నీటిని తీసివేయుటకు ఉపయోగపడును.
9. **తలతన్యత:** జీవపదార్థములో గల ప్రొటీన్‌లు మరియు క్రొవ్వులు తక్కువ తలతన్యత కలిగియుండును. కావున ఇవి ఉపరితలంపై ఉండి పొరను ఏర్పరచును. బదులుగా (NaCl) రసాయన పదార్థములందు ఎక్కువ తలతన్యత కలిగియుండును కావున ఇవి జీవపదార్థము లోపలి భాగములందుండును.

6.3.3 కణ పరిమాణములు మరియు ఆకారములు

కణములు వాటి పరిమాణము ఆకారము, పనులందు అనేక విధములుగా నుండును. ఒకే నిర్మాణము కలిగిన

మీకు తెలుసా?

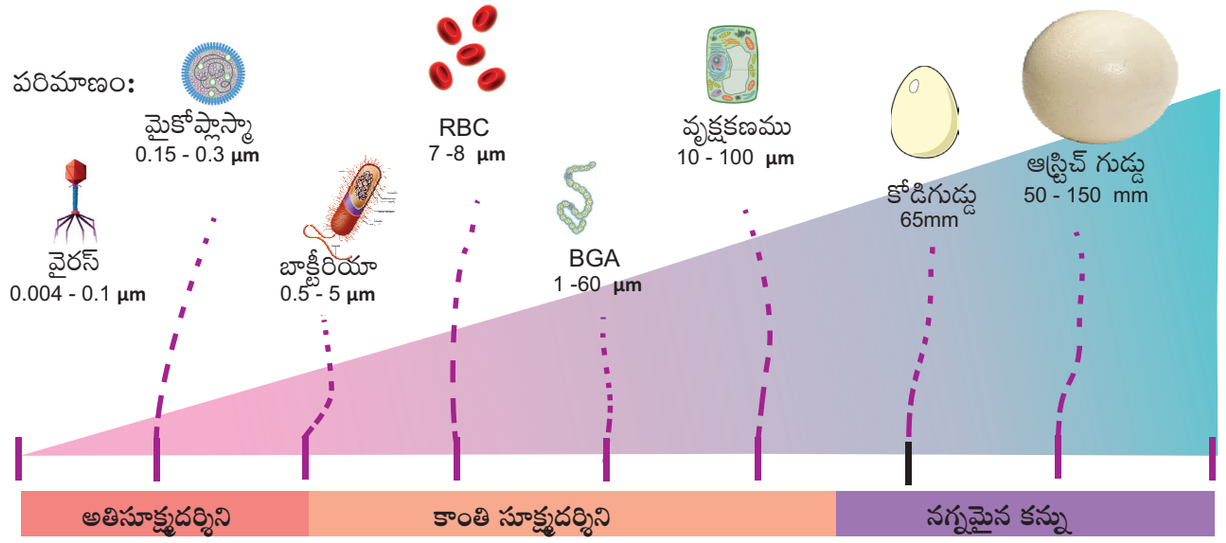
1 సెం.మీ, = 1/100 మీటరు
1 మి.మీ = 1/1000 మీటరు =1/10 సెం.మీ,
1 మైక్రో మీటరు = 1/1000,000 మీటరు = 1/10,000 సెం.మీ,
1 nm = 1/1,000,000,000 మీటరు = 1/10,000,000 సెం.మీ,
1 A^{o} = 1/10,000,000,000 మీటరు =1/100,000,000 సెం.మీ,

లేదా

1 మీ = 10^{2} సెం.మీ, = 10^{3} మి.మీ = 10^{6} µm = 10^{9} nm = 10^{10} A^{o}

m = మీటరు cm = సెంటిమీటరు mm = మిల్లిమీటరు µm = మైక్రోమీటరు
nm = నానోమీటరు A^{o} =ఆంగ్‌స్ట్రామ్

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 131 15-03-2023 18:52:48



పటము 6.6: కొన్ని జీవులలో కణపరిమాణ వైవిద్యాలు

కణముల సముదాయమును **కణజాలమందురు**, ఇవన్నీ ఏకీభవించి ఒకే పనిని చేయును. కణజాలముల సమూహము ఒకే పనిని నిర్వర్తించు వాటిని **అవయవము** అని అవయవముల సమూహము ఒక పని కొరకై సంబంధించి ఉన్నచో **అవయవముల వ్యవస్థ** అని అవయవ వ్యవస్థలన్ని సహకరించి **జీవరాశిగా** (organism) మారును.

ఆకారము: కణం యొక్క ఆకృతి జీవి నుండి జీవికి మరియు జీవిలోనే చాలా తేడా ఉంటుంది. బాక్టీరియా కణ ఆకారము **గుండ్రని** (cocci), **దీర్ఘచతురస్రము** (rod) గాను, వైరస్ నందు గల తొడుగు గుండ్రని లేక ఆరుకోణీయ భాగములు గలదిగగాను (షట్కోణము) లేక 'T' ఆకారముగా నుండును. శిలీంద్రములందు (fungi) గోళాకారంగాను, పొడవైన స్థూపాకారముగాను కణములుండును. శిలీంద్రాల సిద్ధ బీజములు (spores) ఆకారములో చాలా తేడా ఉంటుంది. మొక్కలు మరియు జంతువులందు కూడ కణము రకములపై ఆధారపడి బేధములుండును. కణ రకములేమనగా మృదు కణజాలము, పత్రాంతరము, స్తంభ మృదు కణజాలము దృఢ కణములు, నారలు, ఉపకళ మరియు ఇతర కణజాలములు (పటము 6.6).

6.4 కణాల రకములు (Types of cells)

కేంద్రక లక్షణములు మరియు కణముల నిర్మాణము / వ్యవస్థ ఆదారముగా కణమును ఈ విధంగా వర్గీకరించవచ్చును.

- కేంద్రక పూర్వ కణములు
- మీసోకేరియోట్స్
- నిజకేంద్రక కణములు

6.4.1 కేంద్రక పూర్వకణములు (Prokaryotes)

జీవరాశులందు ప్రాచీన కేంద్రములు ఉన్నచో వాటిని **కేంద్రకపూర్వకణములు** (prokaryotes) అందురు (*pro* – ప్రాథమిక; *karyon* – కేంద్రకము). న్యూక్లియాయిడ్ నందు DNA ఉండును. ఇందులో కేంద్రక త్వచం కప్పబడియుండదు కనుక ఇది నిజకేంద్రకము కాదు మరియు ఇది ఒక కేంద్రక పూర్వ కేంద్రక పదార్థమగును. DNA లో హిస్టోన్ ప్రొటీనులు ఉండవు. ఉదా॥ బాక్టీరియా, నీలి ఆకు పచ్చ శైవలములు, మైకోప్లాస్మా, రికెట్సియా (Rickettsiae) మరియు స్పైరో కీటె.

6.4.2 మీసోకేరియోట్స్ (Mesokaryotes)

1966లో **డాడ్జ్** మరియు అతని సహశాస్త్రవేత్తలు మరొక జీవరాశిని కనుగొనిరి దానిని **మీసోకేరియేట్స్** అనిరి. ఈ జీవరాశులు కేంద్రక పూర్వ మరియు నిజకేంద్రకణ లక్షణములు కొన్నింటిని కలిగియుండును. మరొక విధంగా చెప్పాలంటే కేంద్రక పూర్వ మరియు నిజకేంద్రక కణములకు మధ్య స్థితిలో నుండు జీవరాశి. ఈ కణములందు అభివృద్ధి చెందిన కేంద్రకము మరియు కేంద్రక త్వచము, DNA క్రోమోసోములుగా నిర్మితమైయుండును. కాని హిస్టోన్ ప్రొటీన్‌లు ఉండవు ఇవి కేంద్రక పూర్వ జీవుల వలె ఎమైటాసిస్ పద్ధతిలో విభజన చెందును. కొన్ని ప్రొటోజోవాలగు **నాక్టిల్యూకా,** వృక్షపవకాలు, జిమ్నోడినియం, పెరిడినియం, డైనోప్లాజెల్లేట్స్ ఇవన్నీ మీసోకేరియేట్స్ నకు చెందినవి.

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 132 15-03-2023 18:52:49

6.4.3 నిజకేంద్రక జీవులు (Eukaryotes)

నిజకేంద్రకం కలిగిన జీవరాశులను **నిజకేంద్రక జీవులు** (Eukaryotes) అందురు (*Eu* – నిజ; *karyon* – కేంద్రకము). DNA హిస్టోన్ ప్రొటీన్‌లతో కలిసి క్రోమోసోములుగా రూపొందును. కణాంగములు త్వచం చేత కప్పబడియుండును. కొన్ని కణాంగములు **అంతర సహజీవనము** (endosymbiosis) మూలంగా ఉత్పత్తి అగును ఇవి కణము లోపల మరొక కణముగా నుండును. మైట్రోకాండ్రియా మరియు / హరితరేణువు కణాంగములు ఈ సిద్ధాంతమును నిరూపించును.

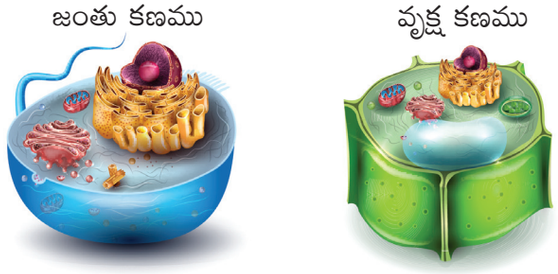
నిజకేంద్రక జీవుల పుట్టుక:

అంతర సహజీవన సిద్ధాంతము: రెండు కణాంగములు కేంద్రక పూర్వ కణముల నుండి అంతర సహజీవన (endosymbiotic) సిద్ధాంత ఆధారముగా వచ్చినవి. నిజకేంద్ర కణముల యొక్క పూర్వకణములు బాక్టీరియాలను ఫ్రింగెను మరియు ఆ బాక్టీరియం నిరంతరము ఆ తల్లి కణములో నుండి పనిచేయును.

6.5 వృక్ష మరియు జంతు కణములు (Plant and Animal cell)

6.5.1 నిజ కేంద్రక కణము యొక్క సూక్ష్మ నిర్మాణము (Ultra Structure of an Eukaryotic Cell)

నిజకేంద్రక కణము బహు స్పష్టమైన ఆకారమును కలిగియుండును. ఒకొక్క జీవరాశి యందు అనేక బేదములను చూపును. ఉదా॥ వృక్ష మరియు జంతువుల నిజకేంద్రక కణములు అనేక బేదములు కలిగియుండును (పటము 6.7).



పటము 6.7: జంతు మరియు వృక్ష కణము

జంతు కణము:

జంతు కణములు కణపు పొర లేక ప్లాస్మా పొరచే కప్పబడియుండును. ఈ పొర లోపల జిగురు పదార్థముగా

వివిధ రక కణముల నిర్మాణాల మధ్యగల బేధములు:

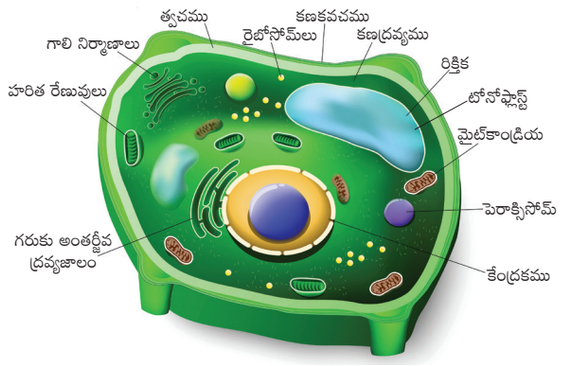
లక్షణములు	కేంద్రక పూర్వ కణములు	మధ్యకేంద్రక కణములు	నిజకేంద్రక కణములు
కణ పరిమాణము	~1-5μm	~5-10μm	~10-100μm
కేంద్రక లక్షణములు	న్యూక్లియాయిడ్, నిజమైన కేంద్రకము లేదు.	కేంద్రక త్వచముతో కూడిన కేంద్రకము	కేంద్రక త్వచముతో కూడిన కేంద్రకము.
DNA	సాధారణంగా వలయాకారము, హిస్టోన్ ప్రొటీన్ ఉండవు.	సాధారణంగా పొడవైనది, హిస్టోన్ ప్రొటీన్ ఉండవు.	సాధారణంగా పొడవైనది హిస్టోన్ ప్రొటీన్ ఉండును.
RNA/ప్రొటీన్ సంశ్లేషణ	కణద్రవ్యములో జరుగును	నిజకేంద్రక కణములతో పోలియుండును.	కేంద్రకములో RNA తయారి / కణద్రవ్యములో ప్రొటీన్ తయారి
రైబోసోములు	50S+ 30S	60S + 40S	60S + 40S
కణాంగములు	ఉండవు	ఉండును	అనేకము
కణముల చలనము	కశాభములు	జారుట మరియు కశాభములు	కశాభములు మరియు శైలికలు
అమరిక	సాధారణముగా ఒకే కణము	ఏకత్వము మరియు సమూహము	ఏకత్వము, సమూహం మరియు బహుకణము
కణ విభజన	ద్విదా విచ్ఛిత్తి	ద్విదా విచ్ఛిత్తి	మైటాసిస్ మరియు మియాసిస్
ఉదాహరణ	బాక్టీరియా మరియు ఆర్కియా	డైనోఫ్లాజెల్లేట్, ప్రోటోజోవా	శిలీంద్రము, మొక్కలు మరియు జంతువులు.

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 133 15-03-2023 18:52:49

నున్న మాత్రిక ఉండును దీనినే **ప్రొటోప్లాసం** / జీవ పదార్థము అందురు. దీనిలో కేంద్రకము మరియు ఇతర కణాంగములైన అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలము మైటోకాండ్రియా, గాల్జిదేహములు, సెంట్రియోల్‌లు, లైసోసోములు, రైబోసోములు మరియు కణ అస్థిపంజరం (సైటోస్కెలిటన్) ఉండును.

వృక్ష కణము:

ఒక సాధారణ వృక్షకణము, జంతు కణములో గల కణాంగాలతో పాటు అదనంగా నిర్ధిష్ట కణకవచము ఒక పెద్ద రిక్తికను మరియు ప్లాస్టిడ్లు / హరిత రేణువులను, కలిగి ఉండును (పటము 6.8).



పటము 6.8: వృక్ష కణ అతిసూక్ష్మ నిర్మాణము.

6.5.2 జీవ పదార్థము (Protoplasm)

జీవపదార్థం అనునది కణం యొక్క సజీవపదార్థం. ఇది ప్లాస్మాపొర చేత కప్పబడి ఉండును. ఇది ఒక వర్ణరహిత పదార్థం ఇది కణద్రవ్యం, కేంద్రకము మరియు ఇతర కణాంగాలతో కణం మొత్తం వ్యాపించి ఉండును. జీవపదార్థము చిన్న అణువుల యొక్క మిశ్రమాలైన అయానులు, అమైనో ఆమ్లాలు, మోనోశాఖరైడ్‌లు, నీరు స్థూల అణువులైనటువంటి కేంద్రకామ్లము, ప్రోటీనులు, క్రొవ్వులు మరియు పాలిశాఖరైడ్‌లను కలిగి ఉండును. ఇది వర్ణరహితంగా, జిగురు వలె సాగె మరియు రేణుయుతంగా కనిపించును. ఇది ఉష్ణము, విద్యుద్ఘాతము, రసాయనాలు మొదలగు ప్రేరణలకు ప్రతిస్పందించును. ఇది అనేక రిక్తికలను కలిగి ఉండుట వలన నురుగు వలే కనిపించును.

6.5.3 కణ కవచము (Cell Wall)

కణ కవచము అనునది కణమును రక్షించే వెలుపలి పొర. ఇది బాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు మరియు మొక్కలయందు ఉండును. కాని జంతు కణములలో ఉండదు. దీనిని మొట్టమొదటిగా **రాబర్ట్ హుక్** గుర్తించెను. ఇది క్రియాత్మకంగా పెరిగే ఒక భాగము. ఇది వివిద జీవులలో విభిన్న సంక్లిష్ట పదార్థములతో తయారై ఉండును. బాక్టీరియా నందు కణకవచం పెప్టిడోగ్లైకాన్‌తోను (peptidoglycan), శిలీంధ్రములో కైటిన్ మరియు శిలీంధ్ర సెల్యులోస్, శైవలము నందు సెల్యులోస్, గాలక్టాన్స్ మరియు మానన్‌లు. మొక్కలలో సెల్యులోస్, హెమిసెల్యులోస్, పెక్టిన్, లిగ్నిన్, క్యూటిన్, సూబరిన్ మరియు సిలికాతో నిర్మితమైయుండును.

మొక్క లందు కణ కవచం మూడు ప్రధాన భాగములుగా నుండును. (అ) ప్రాథమిక కణకవచం (ఆ) ద్వితీయ కణకవచం (ఇ) మధ్యపటలిక (Middle lamella) (పటము 6.10)

అ. ప్రాథమిక కణకవచం (Primary wall)

ఇది మొదటి పొర. ప్రాథమికంగా జిగురు మాత్రికయందు వదులుగా వల ఆకారంగా సూక్ష్మపోగులను కలిగి ఉండును ఇది పలుచని, స్థితిస్థాపక మరియు విస్తరించగలది చాలా మొక్కలలో సూక్ష్మపోగులు (microfibrils) సెల్యులోజ్‌తో నిర్మితమై ఉండును కణకవచం యొక్క ఆకారము మరియు మందం ఆధారంగా వేరువేరుగా అమరి ఉండును. ప్రాథమిక కణకవచం యొక్క మాత్రిక హెమిసెల్యులోజ్, పెక్టిన్ గ్లైకోప్రోటీన్ మరియు నీటిని కలిగి ఉండును. హెమిసెల్యులోజ్ సూక్ష్మపోగులను మాత్రికతో బంధించును మరియు గ్లైకోప్రోటీనులు సూక్ష్మపోగుల అమరికను నియంత్రించును. పెక్టిన్ మాత్రికను నింపే పదార్థంగా పనిచేయును. మృదుకణ జాల మరియు విభాజ్య కణజాల కణాలు ప్రాథమిక కణకవచం మాత్రమే కలిగి ఉండును.

ఆ. ద్వితీయ కణ కవచము (Secondary wall)

కణము పరిపక్వము చెందునప్పుడు ద్వితీయ కణకవచము ఏర్పడును. ఇది కణము యొక్క ఆకారమును నిర్ణయించుటలో ముఖ్యపాత్ర వహించును. ఇది మందముగాను, సాగే గుణము కలిగి ఉండదు ఇది సెల్యులోస్ మరియు లిగ్నిన్‌తో నిర్మితమైయుండును. ద్వితీయ కణకవచమును మూడు ఉప పొరలుగా విభజింపవచ్చును. అవి S_1, S_2 మరియు S_3 ఇక్కడ సెల్యులోస్‌తో కూడిన సూక్ష్మపోగులు విభిన్న ఆకారాలలో దట్టముగా అమరి అనేక పొరల నిర్మాణము కలిగి కవచము యొక్క దృడత్వమును అధికము చేయును.

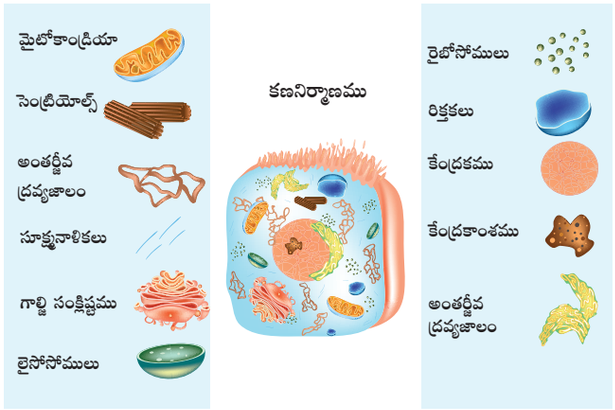
ఇ. మధ్య పటలిక (Middle lanella)

ఇది వృక్ష కణంలో వెలుపలి పొర, ఇది కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం పెక్టేట్‌లతో నిర్మితమైయుండును. ఇది కణ ద్రవ్య విభజన సమయములో నిక్షిప్తమగును.

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 134 15-03-2023 18:52:50

వృక్ష జంతు కణముల మధ్య భేదములు:

వ. సంఖ్య	వృక్ష కణము	జంతు కణము
1	సాధారణముగా ఇవి జంతు కణముల కంటె పెద్దవి.	సాదారణముగా వృక్ష కణముల కంటె చిన్నవి
2	ప్లాస్మా పొరకు అదనంగా కణ కవచము ఉండును మరియు మధ్య పటలిక ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ కణ కవచాలను కల్గి ఉండును.	కణ కవచం ఉండదు.
3	కణద్రవ్య బంధాలు ఉండును (ప్లాస్మాడెస్మేటా).	కణద్రవ్య బంధాలు (ప్లాస్మోడెస్మేటా) ఉండవు.
4	హరిత రేణువులు కలవు	హరిత రేణువులు ఉండవు
5	రిక్తికలు పెద్దవి మరియు శాశ్వతమైనవి.	రిక్తికలు చిన్నవి మరియు తాత్కాలికం
6	రిక్తికల చుట్టూ టోనోప్లాస్ట్ అను పొర ఉండును.	టోనోప్లాస్ట్ ఉండదు
7	నిమ్నజాతి మొక్కల యొక్క చలించు కణములయందు తప్ప సెంట్రియోల్‌లు ఉండవు.	సెంట్రియోల్‌లు ఉండును.
8	కణము యొక్క పరిదీయ భాగములందు కేంద్రకము కలదు.	కణము యొక్క మధ్య భాగమున కేంద్రకము ఉండును.
9	లైసోసోములు అరుదుగా కనిపించును.	లైసోసోములు ఉండును.
10	నిల్వ యుండు పదార్థము–పిండి పదార్థ రేణువులు	నిల్వయుండు పదార్థం గ్లైకోజన్ రేణువుల రూపంలో ఉండును.



పటము 6.9: కణ నిర్మాణము మరియు భాగాలు

ఇది పలుచని, నిరాకార పొర, రెండు సమీప కణములను అతికించును. ఇది దృశ్యరూపంగా క్రియారహితం (isotropic)

కణద్రవ్య బంధాలు మరియు గర్తాలు

కణద్రవ్యబంధాలు సమీప కణాల యొక్క జీవపదార్థాల మధ్య అనుసంధానంగా పనిచేయును. వీటి ద్వారా అనేక పదార్థాల రవాణా జరుగును. పైగా కణకవచం యొక్క కొన్ని భాగాలలో ద్వితీయ కణకవచం అసమానంగా అమరి ఉండును, కాని ప్రాథమిక కణకవచం మరియు మధ్య పటలిక నిరంతరంగా అమరి ఉండును. ఈ ప్రదేశాలను **గర్తాలు** (pits) అందురు. సమీప కణాల యొక్క గర్తాలు అభిముఖంగా ఉండును. ప్రతి గర్తము గర్తపుగది మరియు గర్తపొరను కలిగి ఉండును. గర్తపు పొర అనేక సూక్ష్మరంధ్రాలను కలిగి ఉండును. కనుక అవి పారదర్శకంగా ఉండును.

1. గర్తాలు రెండు రకాలు అవి సరళగర్తాలు (simple pit) మరియు పరివేష్టిత గర్తాలు (bordered pit)

కణ కవచము యొక్క విధులు:

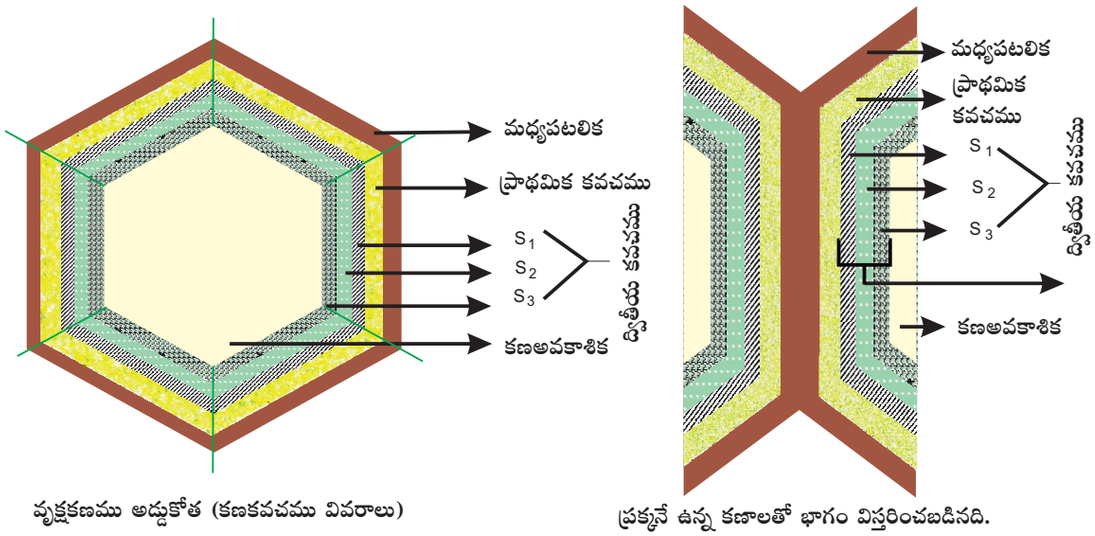
కణకవచం అనేక ముఖ్యమైన విధులను నిర్వహించుటలో ప్రముఖ పాత్ర వహించును అవి క్రింద ఇవ్వబడినవి.

1. ఇది కణానికి నిర్ధిష్ట ఆకారాన్ని మరియు దృడత్వాన్ని ఇచ్చును.
2. అనేక అణువులు కణంలోనికి ప్రసరించుటకు అవరోధంగా (barrier) పనిచేయును.
3. యాంత్రిక అవరోధాలకు వ్యతిరేకంగా అంతర జీవపదార్థమునకు రక్షణ కల్పించును.
4. ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని నియంత్రించుట ద్వారా కణ విస్పోటనమును నిరోధించును.
5. కణాలకు రక్షణ యాంత్రికంగా పనిచేయుటలో (mechanism of defense) ప్రముఖ పాత్ర వహించును.

6.5.4 కణత్వచము (Cell Membrane)

కణత్వచమును **కణ ఉపరితల** లేదా **ప్లాస్మాపొర** అందురు. ఇది ఒక పలుచని నిర్మాణమును కలిగియుండును కణద్రవ్య పదార్థాన్ని **కణద్రవ్యరసం** (cytosol) అంటారు. ఇది అత్యంత పలుచని పొర (10nm కంటే తక్కువ) (పటము 6.11).

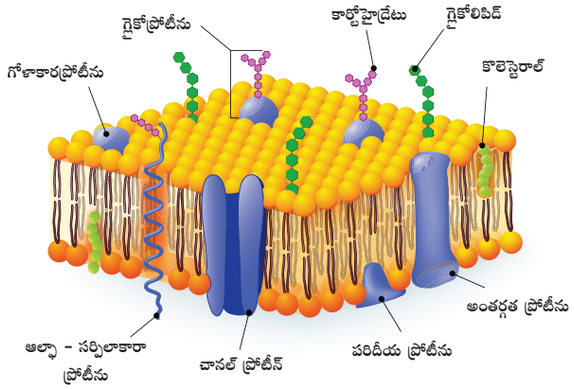
XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 135 15-03-2023 18:52:51



వృక్షకణము అడ్డుకోత (కణకవచము వివరాలు)

ప్రక్కనే ఉన్న కణాలతో భాగం విస్తరించబడినది.

పటము 6.10: వృక్ష కణ కవచము



పటము 6.11: కణత్వచ నమూనా

ఫ్లూయిడ్ మొజాయిక్ నమూనా (Fluid Mosaic Model)

జోనతన్ సింగర్ మరియు **గర్త్ నికోల్సన్** (1972)లో ఫ్లూయిడ్ మొజాయిక్ నమూనాను (Fluid Mosaic Model) ప్రతిపాదించిరి. ఇది లిపిడ్లు మరియు ప్రొటీనులతో కలిసి తక్కువ పరిమాణంలో కార్బోహైడ్రోటులతో కలిసి నిర్మితమై ఉండును. లిపిడ్ పొర పాస్పోలిపిడ్‌తో నిర్మితమైయుండును. పాస్పోలిపిడ్ అణువు జలవిరోధక తోకను మరియు జలప్రియతల నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉండును. జల విరోధితోక నీటిని వికర్షించును మరియు జలప్రియ తల నిర్మాణం నీటిని ఆకర్షించును. ప్లాస్మాపొర యొక్క ప్రొటీనులు గోళాకారంగా ఉండును మరియు ఇవి ద్విపటలికాయుత లిపిడ్ పొర మధ్యలో అంతర్లీనంగా ఉండి అవతలికి పొడుచుకొని ఉండును. ఈ ప్రొటీనులను **అంతర్గత ప్రోటీన్‌లు** అంటారు. కొన్ని ప్రొటీనులు బాహ్యంగా ద్విపటలికాయుత లిపిడ్ పొర యొక్క రెండు ఉపరితలాలకు అతుక్కొని ఉండును వీటిని **పరిధీయ ప్రోటీనులు** అందురు. ఈ ప్రొటీనులు కణపొర గుండా అణువుల రవాణాలో పాల్గొనును మరియు ఎంజైములు, గ్రాహకాలు లేదా ప్రతిజనకాలుగా కూడా పనిచేయును.

మీకు తెలుసా?

నీటిని ఆకర్షించు ధ్రువ అణువును హైడ్రోఫిలిక్ అణువు అందురు. వీటిలో ధ్రువ పాస్ఫేటు సమూహము కలదు, నీటిని ఆకర్షించు బాధ్యతను వహించును.

నీటిని వికర్షించే అధ్రువ అణువును హైడ్రోఫాలిక్ అణువు అందురు. వీటినో అధ్రువ ఫాటి ఆమ్లము కలదు. ఇది నీటిని వికర్షించు బాధ్యతను వహించును.

కణపొర యొక్క కార్బోహైడ్రేట్ అణువులు చిన్న గొలుసు పాలిశాఖరైడ్‌లు ఇవి **గ్లైకోప్రోటీనులు** లేదా **గ్లైకోలిపిడ్లతో** బంధించబడి **గ్లైకోకాలిక్స్‌గా** ఏర్పడును. (పటము 6.11) కణపొర లిపిడ్ల యొక్క చలనం కణపొర ఒక వైపు నుండి మరొక వైపుకు జరిగే నిలువు చలనాన్ని **ఫ్లిప్ ఫ్లాపింగ్ లేదా ఫ్లిప్ ఫ్లాప్ చలనము** అంటారు. ఈ చలనము లిపిడ్ అణువుల యొక్క పార్శ్వ ద్రవాభిసరణ కంటే నెమ్మదిగా జరుగును. పాస్పోలిపిడ్లు ఫ్లిప్ ఫ్లాప్ చలనాన్ని కలిగి ఉండును. ఎందుకనగా అవి చిన్న ధ్రువస్థానాలను కలిగి ఉండును. కాని ప్రోటీనులు ఫ్లిప్‌ఫ్లాప్ చలనాన్ని కలిగి ఉండవు ఎందుకనగా ధ్రువస్థానాన్ని విస్తారంగా కలిగి ఉండును.

కణపొర యొక్క విధులు:

కణపొర యొక్క విధులు విస్తారమైనవి. అవి కణాన్ని సంకేతించడం, పోషకాలు మరియు నీటి రవాణా

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 136 15-03-2023 18:52:56

అనవసర పదార్థాలు కణంలోనికి ప్రవేశించుటను అడ్డుకొనుట మొదలగునవి.

కణద్రవ్యం (Cytoplasm)

కణద్రవ్యం కణం యొక్క వివిధ ప్రక్రియలు జరుగు ముఖ్యమైన ప్రదేశం. ఇది అర్ధద్రవ జిగురు వంటి పదార్థంతో కణాన్ని నింపి ఉండును. ఇది ఎనభై శాతము నీటితో నిర్మితమై ఉండును. ఇది సాధారణంగా పారదర్శకంగా మరియు వర్ణరహితంగా ఉండును. జీవపదార్థం (protoplasm) యొక్క కేంద్రకరహిత బాగాన్ని కొన్నిసార్లు కణద్రవ్యంగా వర్ణించబడింది. కణద్రవ్యం అణురసంగా (molecular soup) లిపిడ్ వ్యవహరించును. ఇతర అన్ని కణాంగాలు ప్లాస్మాపొర యొక్క ఒకదానికొకటి ద్విపటలికా స్తరం చేత బంధించబడి ఉండును. ఇది కరిగిన పోషకాలను, అనేక లవణాలను మరియు వ్యర్థాలను కరిగించుటకు ఆమ్లాలను కలిగి ఉండును. ఇది ఒక ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకము. ఇది కణాంగాలకు ఆధారాన్ని మరియు రక్షణ నిచ్చును. ఇది కణపదార్థములు కణము మొత్తం చలించుటలో సహాయపడును. కణద్రవ్యంలో ఈ ప్రక్రియను కణద్రవ్య ప్రవాహం అంటారు గ్లైకాలసిస్‌తో కలిపి అనేక జీవక్రియా విధానాలు మరియు కణవిభజన వంటి ప్రధాన కణప్రక్రియలు జరుగును.

6.6 కణాంగములు (Cell Organelles)

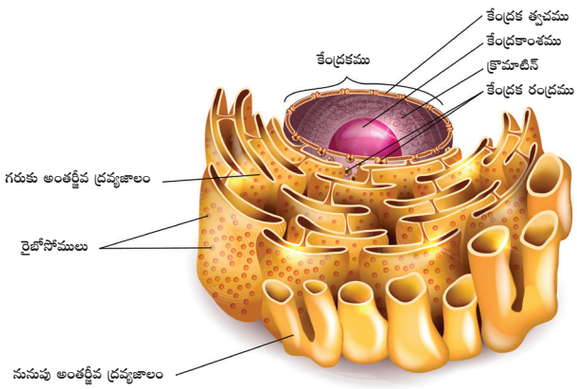
6.6.1 అంతర త్వచ వ్యవస్థ

నిజకేంద్ర కణంలో త్వచ వ్యవస్థ, ప్లాస్మా పొర, కేంద్రకత్వచం, అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం, గాల్జీదేహాలు, లైసోసోమ్‌లు మరియు రిక్తికాత్వచం (టోనోప్లాస్ట్) లను కలిగి ఉండును. అంతర త్వచాలు పొందుపరచబడిన ప్రోటీనులు గల పాస్పోలిపిడ్లచే నిర్మితమైనవి. ఇది కణత్వచంతో సమానంగా ఉండి, కణద్రవ్యం నందు ఉండును. అంతర త్వచ వ్యవస్థ మొట్టమొదటి నిజకేంద్రక జీవుల యొక్క కణత్వచం అంతర్గత పెరుగుదల వలన ఉద్భవించింది. (పటము 6.12)

6.6.2 అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం

అంతర త్వచాలలో అతిపెద్ద త్వచాలను **అంతర్జీవ ద్రవ్య జాలం** (ER) అందురు. దీనికి అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం అని నామకరణం చేసినది **కె.ఆర్ పోర్టర్** (1948). ఇది ద్విస్తరిత పొరను కలిగి ఉండును. స్వరూపాత్మకంగా అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం క్రింది వాటిని కలిగి ఉండును.

1. **సిస్టర్నేలు** ఇవి పొడవైన, వెడల్పుగా, బల్లపరపుగా కోశాలవంటి నిర్మాణాలు సమాంతర కట్టలుగా లేదా దొంతరీలుగా అమరి పటలికలను ఏర్పరచును మధ్యగల ఖాళీ ప్రదేశం ద్రవం చేత నింపబడి ఉండును.
2. **కోశాలు (Vesicles)** ఇవి అండాకార, పొరచే కప్పబడిన కోశాకార నిర్మాణాలు
3. **నాళికలు (Tubules)** ఇవి క్రమరహిత ఆకారము కలిగి, శాఖాయుత, నునుపు కవచం గల అంతరస్థలం కలిగి ఉండును.



పటము 6.12: అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం యొక్క నిర్మాణము

అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం కేంద్రక త్వచంతో మరియు కణ ఉపరితల పొరతో సంబంధం కలిగి ఉండును. ఇది కణద్రవ్యం నందు జీవ కణజాల వలను ఏర్పరుచును మరియుకణానికి యాంత్రిక ఆధారాన్ని ఇచ్చును.

అంతర్జీవ ద్రవ్యజాల పొర ఉపరితలంపై రైబోసోములు ఉంటే దీనిని **గరుకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం** అని అంటారు. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలంపై రైబోసోములు లేకుంటే దానిని **నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం** అని అంటారు. గరుకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం ప్రొటీనుల సంశ్లేషణలో పాల్గొనును మరియు నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం లిపిడ్ల సంశ్లేషణకు స్థానాలు. నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం ఎంజైములను కలిగి ఉండి, లిపిడ్లలో కరిగే మత్తుపదార్థాలను, కొన్ని రసాయనాలను మరియు ఇతర హానికర మిశ్రమాలను విషరహితం చేయును.

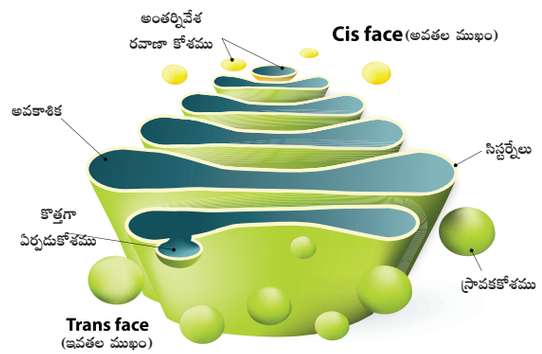
6.6.3 గాల్జి దేహములు (డిక్టియోసోములు)

1898 లో **కెమిల్లో గాల్జీ**, కేంద్రకము దగ్గర వల వంటి పోగులను చూసెను వాటికి గాల్జీదేహములని పేరు పెట్టెను. మొక్క కణములలో అవి చిన్న కోశముల వలె

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 137 15-03-2023 18:52:57

నుండును వీటిని **డిక్టియోసోమ్‌లు** అందురు. గాల్జీ ఉపకరణంపై చదునైన త్వచయుత కోశాల యొక్క దొంతరలు సిస్టర్నే, నాళికలు, కోశాలు మరియు గాల్జీ రిక్తికలను కలిగి ఉండును. మొక్కలలో సిస్టర్నేలు 10–20 వరకు ఉండును. ఇవి దొంతరల వలె అమరి ఉండి, అంతర సిస్టర్నే కణద్రవ్యం యొక్క పలుచని పొరవలన ఒకదాని నుండి మరొకటి వేరుపరచబడి చదునుగా లేదా వంపుగా ఏర్పడును. సిస్టర్నే యొక్క పరిధీయ కొనలు నాళములు మరియు కోశముల జాలమును ఏర్పరుచును.

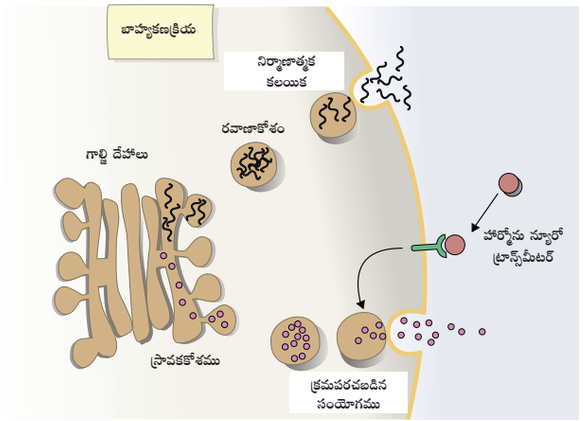
నాళములు 30–50nm పరిమాణములో ఉండి సిస్టర్నేలను అంతర బంధనం చేయును. కోశాలు పెద్ద గోళాకారముగాను లేదా పుటాకార సంచుల వలె నుండును. ఇవి నాళముల నుండి విడగొట్టబడును. ఇవి నునుపైనవి లేక స్రావయుత లేక పైపూత గల రకం. గాల్జీ రిక్తికలు రేణుయుత లేదా నిరాకార పదార్థంతో నిండిన పెద్ద గుండ్రని నిర్మాణములు, వీటిలో కొన్ని లైసోసోముల వలె పనిచేయును. ఈ గాల్జీ పరికరణములు మెట్లు యొక్క శ్రేణులను ఏర్పరిచి క్రియాత్మక ప్రొటీన్‌లను ఉత్పత్తి చేయును. గరుకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం యొక్క చివరలలో చిన్న భాగాలు వేరుపడి చిన్న కోశాలు ఏర్పడును. ఈ చిన్నకోశాలు అనేకం కలిసి మరియు సమిష్టిగా సంయోగం చెంది గాల్జీదేహమును ఏర్పరుచును. గాల్జీసంక్లిష్టం ప్రొటీనుల అనువాదానంతర మార్పులకు మరియు లిపిడ్ల యొక్క గ్లైకోలేషన్‌లో ప్రముఖ పాత్ర వహించును.



పటము 6.13: గాల్జిదేహము యొక్క నిర్మాణము

విధులు (Functions):

- గ్లైకోప్రొటీనులు మరియు గ్లైకోలిపిడ్‌లను ఉత్పత్తి చేయును.
- లిపిడ్‌ల రవాణా మరియు నిల్వచేయుట.
- లైసోసోములను ఏర్పరుచుట.
- జీర్ణక్రియ ఎంజైములను ఉత్పత్తి చేయుట.
- కణఫలకం మరియు కణపుత్వచాన్ని ఏర్పరుచుట.
- కణఫలకము మరియు కణపు గోడ ఏర్పరచుట.
- వృక్షకణత్వచాలు మరియు కీటక అవభాసినులు ఏర్పరచుట.
- మొక్క యొక్క కణపు గోడ మరియు కార్బోహైడ్రేట్‌లను స్రవించుట.
- జైమోజెన్ రేణువులను (proenzyme/precursor of all enzyme) సంశ్లేషించడం.



పటము 6.14 ఎక్సోసైటోసిస్

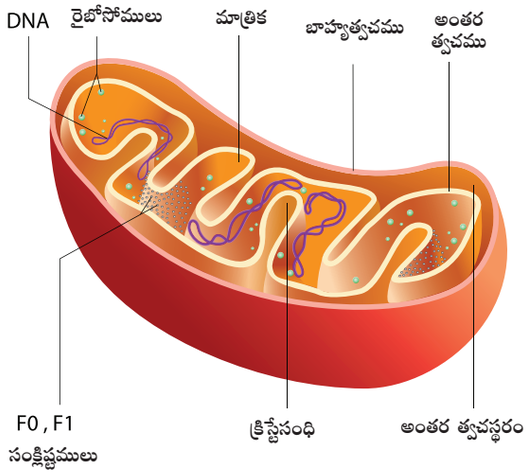
6.6.4 మైటోకాండ్రియ (Mitochondria)

మైటోకాండ్రియాను మొట్టమొదటిగా కనిపెట్టినవారు ఎ.కొల్లికర్ (1880) ఆల్టమన్ (1894) లో దీనికి బయోప్లాస్ట్ అని నామకరణం చేసిరి. తరువాత బెండ 1897, 1898 మైటోకాండ్రియ అని నామకరణం చేసెను. ఇవి అండాకారము, గోళాకారము, దండాకారము మరియు బహురూపక నిర్మాణములను కలిగియుండును. మైటోకాండ్రియ నందు రెండు పొరలు కలిగియుండును. అవి వెలుపలి పొర మరియు లోపలి పొర అనునవి. వెలుపలి పొర నునుపుగాను, చిన్న అణువులకు అధిక పారగమ్యత (ప్రవేశయోగ్యమైనది) ను కలిగి ఉండును. మరియు దీనిలో గల ప్రొటీనులను పోరిన్‌లు అందురు. ఇవి 1000 డాల్టన్‌ల కంటె తక్కువగా నున్న అణువులను స్వేచ్ఛగా విసరణ (diffusion) చెందుటకు ద్వారములను కలుగజేయును. లోపలి పొర మైటోకాండ్రియను రెండు గదులుగా విభజించును. వెలుపలి గది రెండు పొరల మధ్యను మరియు లోపలి గది మాత్రికతో నింపబడియుండును.

లోపలి పొర మెలికలు తిరిగి (infoldings) ఉండును, ముడతలు వీటిని క్రిస్ట అందురు. బహువచనం క్రిస్టే క్రిస్టేనందు ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వ్యవస్థకు కావలసిన

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 138 15-03-2023 18:52:58

అనేక ఎంజైములుండును. మైటోకాండ్రియా యొక్క లోపలి గది ప్రొటీన్ పదార్థముతో నింపబడియుండును దీనిని మైటోకాండ్రియమాత్రిక అందురు. లోపలి పొరనందు కాడతో కూడిన రేణువులు ఉండును అవి ప్రాథమిక రేణువులు లేదా ఫెర్నాన్‌డేజ్ మోరన్ రేణువులు, **F1** రేణువులు లేదా ఆక్సీసోములు అందురు. ప్రతి రేణువు పీఠభాగము, కాడ మరియు గుండ్రని తల కలిగి ఉండును. తల భాగమునందు ఆక్సీకరణ పాస్ఫోరిలేషన్ (oxidative phosphorylation) కు కావలసిన ATP సింథేస్ ఉండును. లోపలి పొర అనేక అయాన్‌లకు చిన్న అణువులకు అపారగమ్యతను కలిగి ఉండును. మరియు ఆక్సీకరణ పాస్ఫోరిలేషన్ ను నిర్వహించుటకు కావలసిన ప్రోటాన్ ఘాడతను నిర్వహించును (పటము 6.15).



పటము 6.15: మైటోకాండ్రియా యొక్క నిర్మాణము

మైటోకాండ్రియాలో 73% ప్రొటీనులు ఉండును, 25–30% క్రొవ్వులు, 5–7% RNA, DNA స్వల్పంగా (in traces) మరియు ఎంజైములు (సుమారు 60 రకములు). మైటోకాండ్రియను "**కణ శక్తి బాండాగారాలు**" (Power house of a cell) అందురు. కారణము అవి శక్తితో నిండిన ATP లను ఉత్పత్తి చేయును. క్రెబ్స్‌చక్రపు సక్సినేట్ డీహైడ్రొజెనేస్ తప్ప క్రెబ్స్‌వలయము యొక్క అన్ని ఎంజైములు మాత్రిక యందు ఉండును. మైటోకాండ్రియాలో వలయాకార DNAలు మరియు 70S రైబోసోములుండును. విచ్ఛిత్తి లేక విభజన మూలంగా సంఖ్య పెరుగును మరియు పోచ ప్రతిస్థాపన పద్ధతి మూలంగా ప్రతికృతి చెందును. DNA తనలో ఉన్న కారణంగా ఇది పాక్షిక స్వయం ప్రతిపత్తిగల (semi-autonomous organelle) కణాంగము. మైటోకాండ్రియ యొక్క అపూర్వ లక్షణము ఇది జనకుల నుండి మాత్రమే వంశ పారంపర్యముగా వచ్చును. ఇది కేంద్రకంలో గల DNA కంటే 5 నుండి 10 రెట్లు త్వరితంగా ఉత్పరివర్తనం చెందుట వలన దీనిని సమీప పరిణామక్రమ కాలాన్ని గుర్తించుటకు కూడా ఉపయోగింతురు.

మైటోకాండ్రియలోని DNAను పోల్చుట ద్వారా మానవ పుట్టుకను గుర్తించవచ్చును.

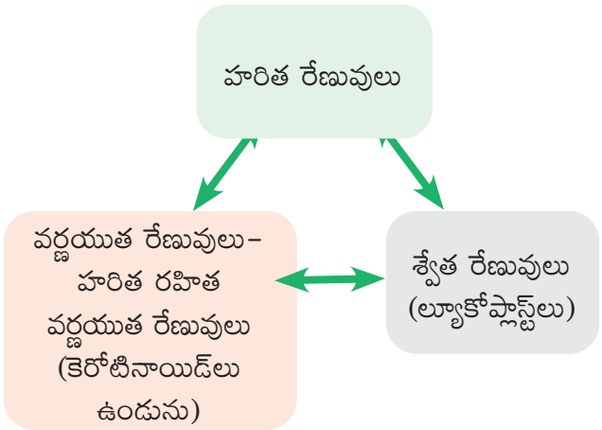
6.6.5 ప్లాస్టిడ్లు (Plastids)

ప్లాస్టిడ్ అనే పదము గ్రీకు పదమైన **ప్లాస్టికాస్** నుండి ఉద్భవించినది. మరియు ఈ పదమును 1885లో **ఎ.ఎఫ్.యు.షింపర్** ఉపయోగించెను. ప్లాస్టిడ్ వాటి నిర్మాణము వర్ణ ద్రవ్యాలు మరియు వాటి పనుల ఆధారముగా ఇతడు ప్లాస్టిడ్లను క్రింది రకాలుగా విభజించెను. ప్లాస్టిడ్‌ల నుండి విచ్ఛిత్తి ద్వారా అనేక ప్లాస్టిడ్‌లు ఉత్పత్తి అగును.

ప్లాస్టిడ్లు (Plastids)	
వర్ణయుత ప్లాస్టిడ్లు (Chromoplasts)	**వర్ణరహిత ప్లాస్టిడ్లు** (Leucoplasts)
వర్ణయుతమైన ప్లాస్టిడ్లు	వర్ణరహిత ప్లాస్టిడ్లు, ఆహార పదార్థములను నిల్వచేయును.
హరిత రేణువులు హరిత మొక్కలు మరియు ఉన్నత మొక్కలందు వర్ణద్రవ్యాలు – క్లోరోఫిల్ *a* మరియు *b* ఉండును	**అమైలో ప్లాస్ట్‌లు** – నిల్వయుంచు పదార్థము – పిండి పదార్థము
ఫియోప్లాస్ట్‌లు గోధుమ వర్ణపు శైవలము మరియు డైనోఫ్లాజెల్లేట్స్ వర్ణద్రవ్యాలు– ఫ్యూకోజాంథిన్	**ఇలియోప్లాస్ట్‌లు** – నిల్వయుంచు పదార్థము – లిపిడ్ (నూనెలు) ఏకదళ మరియు ద్విదళ విత్తనములు
రొడో ప్లాస్ట్‌లు ఎరుపు వర్ణపు శైవలాలు వర్ణద్రవ్యాలు – ఫైకోఎరిథ్రిన్	**అల్యురోప్లాస్ట్‌లు** (or) Proteoplast నిల్వయుంచు పదార్థము – ప్రొటీనులు

షింపర్ (Schimper) ప్రకారముగా వివిధ రకములైన ప్లాస్టిడ్లు ఒక రకము నుండి మరొక రకమునకు మారగలవు.

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 139 15-03-2023 18:52:59



6.6.6 హరితరేణువులు (Chloroplast)

హరితరేణువులు ఆకుపచ్చని మొక్కలోని ముఖ్యమైన కణాంగములు. హరిత రేణువు రెండు త్వచాలను కలిగి ఉండి, వెలుపలి యరియు లోపలి త్వచాలను వేరే చేసే ఖాళీస్థలమును **పెరిప్లాస్టిడియల్ ప్రదేశం** అందురు. హరిత రేణువు యొక్క లోపలి త్వచంచే మూయబడియున్న స్థలములోని జిగురు మాత్రిక, లిపోప్రోటీన్‌లతో నిర్మితమైన ద్రవమును ఆవర్ణిక అందురు. ఆవర్ణిక లోపల చదునైన ఒకదానితో ఒకటి కలుపబడినటువంటి సంచులుండును. వీటిని థైలకాయిడ్‌లు అందురు. థైలకాయిడ్ యొక్క త్వచంమూయి ఖాళీస్థలమును థైలకాయిడ్ అవకాశిక అందురు.

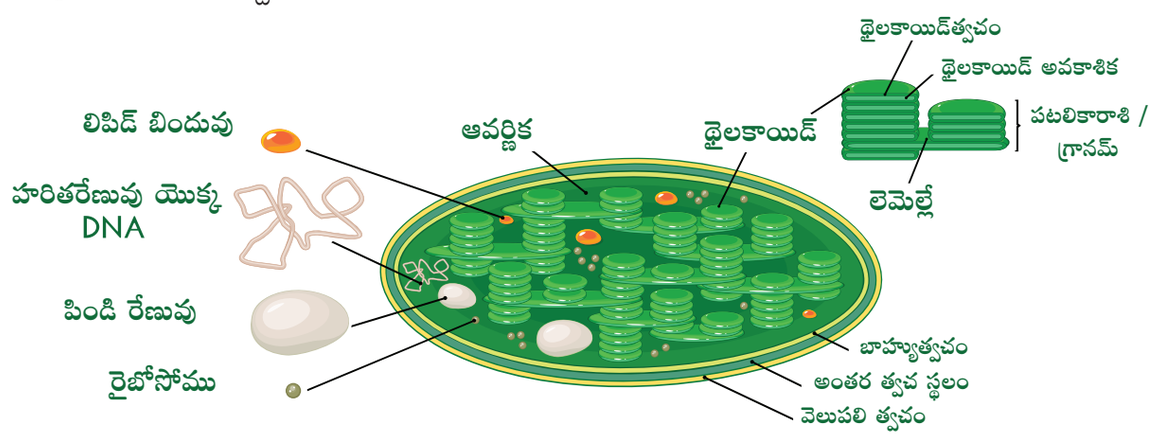
పటలికారాశి / గ్రానా: అనేక నాణ్యముల వలె ఒకదానిపై ఒకటిగా అమరి ఉన్న థైలకాయిడ్‌ల సమూహాలును గ్రానా అందురు. ఈ గ్రానా సూర్యరశ్మిని ఆకర్షించి రసాయనిక శక్తిగా మార్చును. ఈ శక్తి ఆవర్ణికలో పిండిపదార్థము తయారుచేయుటకు ఉపయోగించబడును. థైలకాయిడ్ నందు క్లోరోపిల్ వర్ణద్రవ్యము ఉండును. హరితరేణువులో ద్రవాబిసరణ సంబందమైన రేణువులు 70s రైబోసోములు, DNA (గుండ్రని మరియు హిస్టోన్ రహిత) మరియు RNA ఉండును. ఈ హరితరేణువులందు గల జీనోమ్ సుమారు 30 ప్రోటీన్లకు సంకేతమును తెలుపును. అవి కిరణజన్యసంయోగక్రియలో పాల్గొను కాంతిచర్యా కేంద్రము I & II సైట్‌క్రోమ్ bf సంక్లిష్టము మరియు ATP సింథేస్. హరితరేణువు యొక్క DNA రుబిష్కో యొక్క ఉపభాగమును సంకేతించును. ఇది హరితరేణువు ఆవర్ణిక నందు ముఖ్యమైన ప్రోటీన్ భాగం, భూమిపై అధికముగా నుండే ప్రోటీన్. థైలకాయిడ్ నందున్న చిన్న గుండ్రని కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రమాణాలను **క్వాంటసోమ్‌లు** అందురు. హరితరేణువులు పాక్షిక స్వయం ప్రతిపత్తికల కణాంగములు. విచ్చిత్తి మూలముగా విభజన చెందును (పటము 6.16).

విధులు (Functions):

- కిరణజన్య సంయోగక్రియ
- పటలికారాశిలో కాంతి చర్య జరుగును
- ఆవర్ణికలో నిష్కాంతి చర్య జరుగును
- హరిత రేణువు కాంతి శ్వాసక్రియలో పాల్గొనును.

6.6.7 రైబోసోము (Ribosome)

రైబోసోములనుమొట్టమొదటిగాగమనించినవారు **జార్జ్ పాలెడ్** (1953) ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో సాంద్రత ఎక్కువగా ఉన్న అణువులుగా ఉండెను. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని యొక్క పరిశీలన రైబోసోములు రెండు గుండ్రని ఉపప్రమాణాలు కలిగి, రెండూ కలిసి ఒక పూర్తి ప్రమాణంగా ఏర్పడునని తెలియపరిచెను. రైబోసోము యొక్క నిర్మాణాత్మక సంసంజనం (cohesion) కొరకు Mg^{2+} అవసరము రైబోసోము యొక్క జీవోత్పత్తి అనునది పుణఃఉత్పాదన (*de nova*), స్వయంప్రతికృతి మరియు కేంద్రక ఉత్పత్తి వలనజరుగును. రైబోసోములు కణంలో ప్రోటీను సంశ్లేషణ స్థానాలు. రైబోసోము పొరచేత కప్పబడిన కణాంగము కాదు.

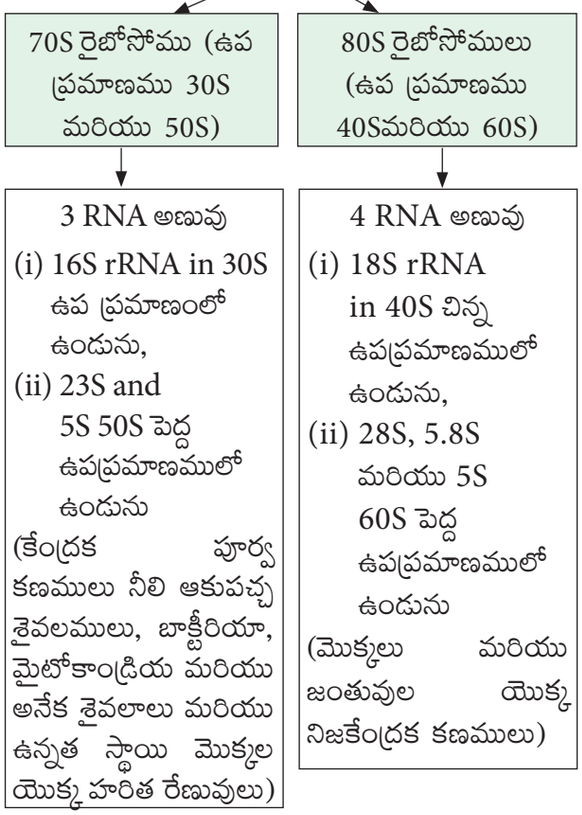


పటము 6.16: హరితరేణువు నిర్మాణము

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 140 15-03-2023 18:52:59

రైబోసోము RNA మరియు ప్రోటీన్లను కలిగి ఉండును. RNA 60 % మరియు ప్రొటీన్ 40% ప్రొటీన్ సంశ్లేషణ సమయములో అనేక రైబోసోములు ఒక mRNA కు అతుకబడియుండును వీటిని **పాలిసోములు** లేక **పాలిరైజోసోములు** అందురు. పాలిసోము యొక్క విధి, ప్రొటీన్ సంశ్లేషణ సమయములో అనేక ప్రత్యేకమైన పాలిపెప్టైడ్ ప్రతులను ఏర్పరచడం. ప్రొటీన్ రహిత సంశ్లేషిత కణాలలో ఇవి స్వేచ్ఛగా ఉండును. ప్రొటీన్ రహిత సంశ్లేషిత కణాలలో ఇవి Mg^{2+} అయాను సహాయముతో అతకబడియుండును.

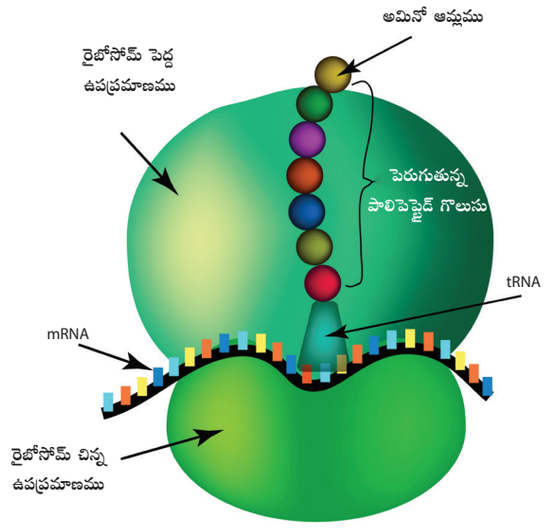
రైబోసోముల రకములు



మీకు తెలుసా?

స్వెడ్‌బర్గ్ ప్రమాణము (s) **Svedberg unit (s)**

రైబోసోము యొక్క ప్రమాణము మరియు వాటి ఉపభాగములను స్వెడ్‌బర్గ్ ప్రమాణములో తెలుపబడినవి (named after Theoder Svedberg, Swedish Chemist Noble Laureate 1929) ultracentrifuge చేయునపుడు ఎంత వేగముతో అణువులు అడుగు చేరుతాయో వాటి ఆదారముగా అణువుల ప్రమాణ కొలతలు స్వెడ్‌బర్గ్ ప్రమాణముగా ఇవ్వబడినవి.

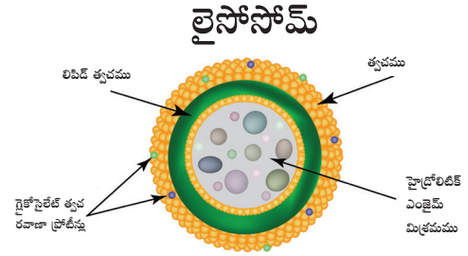


పటము 6.17: రైబోసోమ్‌ల నిర్మాణము

6.6.8 లైసోసోములు (కణము యొక్క స్వయం విచ్ఛిత్తి కోశాలు) Lysosomes (Suicidal Bags of Cell)

లైసోసోములను కనిపెట్టినవారు **క్రిస్టియన్ డి దువె** (Christian de Duve) (1953) వీటిని ఆత్మహత్య కోశాలు (suicidal bags) అని కూడ అందురు ఇవి ఒకే ప్రమాణ త్వచంతో ఆవరించబడిన గుండ్రని నిర్మాణాలు. ఇవి నిజకేంద్రక కణములందు ఉండును. లైసోసోములు చిన్న రిక్తికలు, ఇవి గాల్జీ దేహముల యొక్క నాళికల నుండి చిన్నముక్కలుగా వేరుపడి ఏర్పడినవి.

వీటియందు వివిధ రకాల జల విశ్లేషక ఎంజైములు ఉండును. ఇవి కణములోనే పదార్థములను జీర్ణింపచేయును. లైసోసోము చుట్టూ గల పొర ఈ ఎంజైముల నుండి కణమును జీర్ణింపకుండా నిరోధించును. (పటము 6.18)



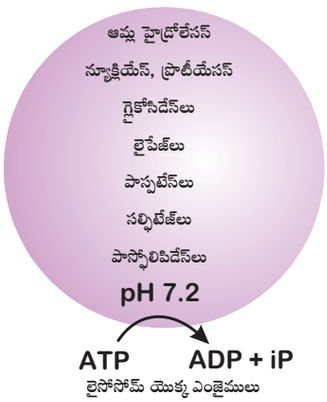
పటము 6.18: లైసోసోమ్ యొక్క నిర్మాణము

విధులు (Functions):

- **కణాంతర్గత జీర్ణక్రియ (Intracellular digestion)** కణద్రవ్యం నందు గల కార్బోహైడ్రేటులు, ప్రొటీన్‌లు మరియు లిపిడ్‌లను జీర్ణింపచేయును.

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 141 15-03-2023 18:53:00

- **ఆటోఫేజి :** ప్రతికూల పరిస్థితులందు (adverse condition) తన సొంత కణములోని కణాంగములైన మైటోకాండ్రియా మరియు అంతర్జీవ ద్రవ్య జాలమును జీర్ణింపజేయును.
- **స్వయంవిచ్ఛిత్తి (Autolysis)** : లైసోసోములు కణము యొక్క స్వీయ విచ్ఛిత్తికి కారణమగును.
- **వయోవృద్ధి (Ageing)** : లైసోసోములు స్వయం విచ్ఛిత్తి ఎంజైములను కలిగి ఇవి కణములోని అణువులను క్షీణింపచేయును.



పటము 6.19: లైసోసోమ్ యొక్క ఎంజైములు

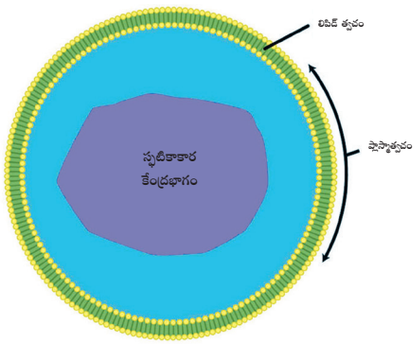
- కణ భక్షణ క్రియ **(Phagocytosis)** : స్థూలభక్షకాలు (macrophages) పెద్ద కణములు లేక వానిలోని బాగములను మ్రింగును లేక జీర్ణింపచేయును. ఈ విధంగా సైటోప్లాసము నందు ఫాగోసోమ్ (phagosome) ఏర్పడును. ఈ ఫాగోసోమ్‌లు లైసోసోములతో చేరి మరింత ఎక్కువగా జీర్ణింప జేయును.
- **బాహ్యకణ భక్షణ (Exocytosis)**: లైసోసోములందు గల ఎంజైములను కణము వెలుపలకు విడుదల చేసి ఇతర కణములను జీర్ణింపచేయును (పటము 6.19).

6.6.9 సూక్ష్మదేహాలు (Microbodies)

నిజకేంద్రక కణములందు గల అనేక ఎంజైములతో కూడిన త్వచముతో గల కోశాలను **సూక్ష్మదేహాలు** అందురు. ఇవి ఏక త్వచయుత కణాంగములు ఉదా॥ పెరాక్సిసోము మరియు గ్లైయాక్సిసోములు

6.6.10 పెరాక్సిసోములు (Peroxisomes)

పెరాక్సిసోములు కణాంగములని గుర్తించిన వారు **క్రిస్టియన్ డి డువే** (1967) పెరాక్సిసోములు చిన్న గుండ్రని దేహములు మరియు ఏక త్వచం ఆవరించబడిన కణాంగము. ఇది కాంతి శ్వాసక్రియ మరియు గ్లైకోలేట్ జీవక్రియలో పాల్గొనును. మొక్కలలో, పత్ర కణములలో అనేక పెరాక్సిసోములుండును. క్షీరదముల మూత్రపిండములు మరియు కాలేయము నందు కూడా సాధారణముగా ఉండును. ఇవి ఈస్ట్ మరియు ప్రొటోజోవా కణములందు కూడా ఉండును. (పటము 6.20).



పటము 6.20: పెరాక్సిసోమ్ నిర్మాణము

6.6.11 గ్లైయాక్సిసోములు (Glyoxysomes)

గ్లైయాక్సిసోములు **హార్రీ బీవర్స్** 1961 చేత కనుగొనబడినవి. ఇది ఒక ఉప కణాంగము. గ్లైఆక్సిలేట్ పథమునకు కావలసిన ఎంజైములను కలిగియుండును. మొలకెత్తు విత్తనములందు గల గ్లైయాక్సిసోములందు క్రొవ్వు ఆమ్లాల యొక్క β ఆక్సికరణ జరుగును. ఉదా॥ ఆముద విత్తనములు.

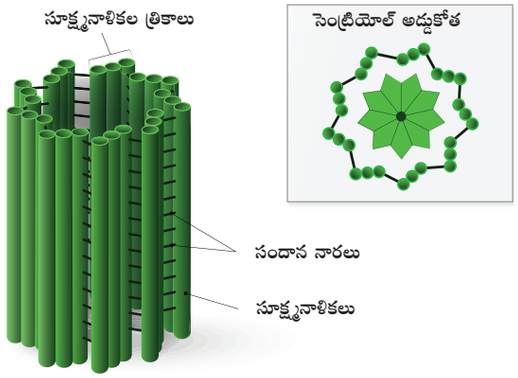
6.6.12 స్ఫీరోసోములు (Sphaerosomes)

ఇవి గుండ్రని ఆకారముగా నుండి ఒకే ప్రమాణ త్వచంతో కప్పబడియుండును. ఉదా॥ నూనె విత్తనముల అంకుర్చద కణములతో క్రొవ్వు పదార్థములు నిల్వయుంచబడియుండును.

6.6.13 సెంట్రియోల్స్‌లు (Centrioles)

సెంట్రియోల్‌లు ట్యూబ్యులిన్‌చే నిర్మింతమైన తొమ్మిది త్రిక పరిధీయ పోచలను కలిగి ఉండును. సెంట్రియోల్ యొక్క మధ్య భాగమును **హబ్** అందురు, ఇది వ్యాసార్ధ పోచల ద్వారా పరిధీయ త్రికాల యొక్క నాళికలతో కలపబడి ఉండును. (9+0 పద్ధతి) సెంట్రియోల్ శైలికలు లేదా కశాభము యొక్క ఆధార దేహమును ఏర్పరచును. ఇవి జంతుకణాలలో కండెపోగుల నుండి కండె పరికరమును ఏర్పరచును. ఇవి జంతు కణములలో కండె పరికరములుగా ఏర్పడును. సెంట్రియోల్ నందు పై పొర ఉండదు. (త్వచ రహిత కణాంగము) (పటము 6.21).

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 142 15-03-2023 18:53:01



పటము 6.21: సెంట్రియోల్ నిర్మాణము

6.6.14 రిక్తికలు (Vacuoles)

వృక్ష కణములలో రిక్తికలు పెద్దవి, ఒకే ప్రమాణ త్వచంతో కప్పబడియుండును దీనిని **టోనోప్లాస్ట్** అందురు. రిక్తికలందు కణరసం ఉండును. ఈ ద్రవములో చక్కెరలు, అమినో ఆమ్లములు, ఖనిజ లవణములు, వ్యర్థ రసాయనలు మరియు ఆంథోసయనిన్ వర్ణ ద్రవ్యములుండును. బీట్‌రూట్ కణములలోని రిక్తికలందు ఆంథోసయనిన్ వర్ణ ద్రవ్యములు ఉండును. రిక్తికలందు టానిన్‌లు అనే పదార్థములు నిక్షిప్తమై యుండును. నీటిలో ఉన్నప్పుడు కణము యొక్క ద్రవాభిసరణ వ్యాకోచమును ప్రదానంగా రిక్తికలు క్రమబద్ధము చేయును మరియు ద్రవాబిసరణ ద్వారా నీరు రిక్తికలోనికి చేరును.

మొక్కలలోని రిక్తికల యొక్క ముఖ్యమైన విధి, నీటి పీడనమును నిర్వహించడం దీనినే **స్ఫీత పీడనం** (turgor pressure) అందురు. ఇది మొక్క నిర్మాణమును నిర్వహించును. రిక్తికలు తమంతట తామే నిల్వయుంచు / ప్రత్యేకముగా నిల్వయుంచు గదిగా ఉండును. ఉదా॥ కణములోని అధిక మొత్తము సుక్రోసును రిక్తికలు నిల్వయుంచును. –

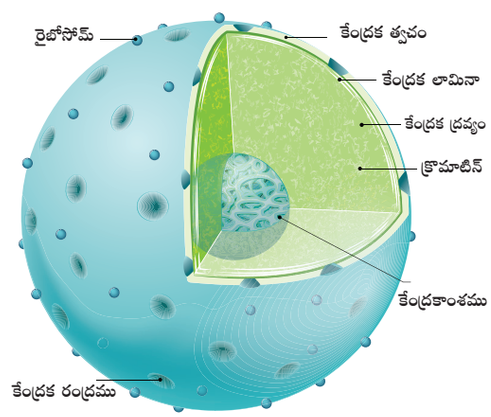
i. చెరకు మరియు బీట్‌రూట్ నందు గల చక్కెర
ii. ఆపిల్ నందు గల మాలిక్ ఆమ్లము
iii. నిమ్మ ఫలములందు గల ఆమ్లములు
iv. ఆంటిరైనమ్ ఆకర్షణ పత్రములందు గల ప్లావనాయిడ్ వర్ణద్రవ్యం సైనిడిన్ 3 రూటినోసైడ్ (cyanidin 3- rutinoside) ను నిల్వ ఉంచును.

6.7 కేంద్రకము (Nucleus)

కణములోని ముఖ్యమైన ప్రమాణము కేంద్రకము, కణములోని అన్ని క్రియలను నియంత్రించును. కేంద్రకము వంశపారంపర్య సమాచారమును కలిగి ఉండును. కణాంగములన్నిటిలో ఇది పెద్దది. ఇది గుండ్రని దీర్ఘ వృత్తాకార లేక చక్రాభ ఆకారముగా నుండును.

ఇది రెండు పొరలచే కప్పబడిన నిర్మాణము కలిగి ఉండును దానిని **కేంద్రక త్వచం** (nuclear envelope) అందురు. దానిలో లోపలి మరియు వెలుపలి త్వచంలు ఉండును. లోపలి పొరలో రైబోసోములు లేకుండా నునుపుగా ఉండును కాని వెలుపలి త్వచంపై రైబోసోములుండుట వలన గరుకుగానుండును. ఇది అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలముతో క్రమరహిత అంతరాలను కలిగి ఉండును. ఈ త్వచంలో రంధ్రములుండును వాటిని **కేంద్రక రంధ్రములు** అందురు. ఇవి mRNA రైబోసోముల ప్రమాణాలు, ప్రొటీన్‌లు మరియు ఇతర స్థూల అణువులను కేంద్రకము లోపలికి మరియు వెలుపలికి ప్రసరించుటను అనుమతించును. ఈ రంధ్రములను ఆవరించినటువంటి గుండ్రని ఆకార నిర్మాణములను **అనులై** అందురు. ఈ రంధ్రములు మరియు ఆనులై చేరి **రంధ్ర సంక్లిష్టముగా** ఏర్పడును. రెండు పొరల మధ్యగల ఖాళీస్థలమును **పరికేంద్రకస్థలం** (perinuclear space) అందురు.

కేంద్రకం మధ్యలో గల ఖాళీస్థలము నందు **కేంద్రక ద్రవ్యంతో** (nucleoplasm) నింపబడియుండును. జిగురు వంటి మాత్రిక సంగ్రహణం చెందని క్రొమాటిన్ జాలము మరియు స్పష్టమైన కేంద్రకాంశము ను కలిగి ఉండును. క్రొమాటిన్ జాలము అనునది అంతర్ధశ యందు మెలితిరగని అస్పష్టముగా మరియు దారపు పోచవలె ఉండును. నిజకేంద్రక కణములలో దీనియందు తక్కువ మోతాదులో RNA మరియు DNA హిస్టోన్ ప్రొటీన్‌లతో బందింపబడియుండును (పటము 6.22)



పటము 6.22: కేంద్రక నిర్మాణము

కణ విభజన సమయంలో క్రొమాటిన్ ఒక వ్యవస్థీకృత రూపంగా సంగ్రహణ చెందును. నిర్మాణము ఏర్పడును దీనినే **క్రొమోసోము** అందురు. mRNA గా అనులేఖనం చెందిన నిజకేంద్రక క్రోమోసోము యొక్క

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 143 15-03-2023 18:53:05

భాగము క్రియాత్మక జన్యువులను కలిగి ఉండును. ఇవి అంతర్ధశ సమయంలో బిగుతుగా సంగ్రహణం చెందని నిర్మాణాలుగా ఉండును. వీటిని **యూక్రొమాటిన్** అందురు. mRNA గా అనులేఖనం చెందని నిజకేంద్రక క్రోమోసోము యొక్క భాగము అంతర్ధశ సమయంలో సంగ్రహణ చెంది మరియు గాడవర్ణం కలిగిన నిర్మాణమును **హెటిరో క్రొమాటిన్** అందురు. **కేంద్రకాంశం** ఒక చిన్న ముదరు వర్ణం గల గుండ్రని నిర్మాణం. ఇవి కేంద్రకంలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉండును. ఇది త్వచం చేత కప్పబడి ఉండదు. కేంద్రకాంశాలు rRNA మరియు tRNA కొరకు జన్యువులను కలిగి ఉండును.

మీకు తెలుసా?

క్రొమాటిన్ అనునది బంక వంటి జిగురు పదార్థము దానిలో DNA హిస్టోన్ ఉండును. లేని ప్రొటీన్‌లు మరియు RNA. H1, H2A, H2B, H3 మరియు H4 అనే వివిధ రకముల హిస్టోనులు క్రొమాటిన్ నందు ఉండును. ఇది న్యూక్లియోసోమ్‌లు అని పిలువబడే పునరావృత ప్రమాణాల ద్వారా ఏర్పడుతుంది. ఒకొక్క న్యూక్లియోసోమ్ మధ్యలో ఎనిమిది హిస్టోన్ ఉపభాగములు (subunits) ఉండును.

కేంద్రకము యొక్క విధులు

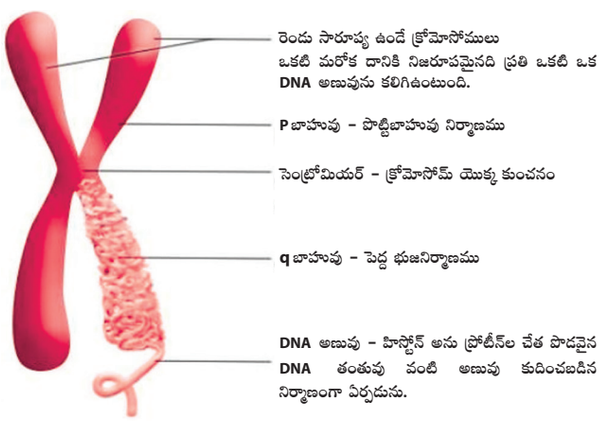
- కణములోని అన్ని చర్యలను నియంత్రించును.
- జన్యుసంబంద లేక వంశపారంపర్య సమాచారమును నిల్వయుంచును.
- ప్రొటీనులు మరియు ఎంజైములు ఉత్పత్తికి కావలసిన సమాచారమును DNA నుండి సంకేతించును.
- DNA ద్విగుణీకరణ మరియు అనులేఖనం కేంద్రకమునందు జరుగును.
- కేంద్రకాంశంలో రైబోసోముల జీవోత్పత్తి జరుగును.

6.7.1 క్రోమోసోములు (Chromosomes)

స్ట్రాస్‌బర్గర్ (1875)లో నిజకేంద్రక కణములలో ఇవి ఉన్నవని మొట్టమొదటగా తెలిపిరి. క్రోమోసోము అనే పదమును పరిచయము చేసినవారు **వాల్డేయర్** (1888). జన్యువుల యొక్క భౌతిక వాహకాలు క్రోమోసోములని మొదటగా ఋజువు చేసిన వారు **బ్రిడ్జెస్** (1916). ఇది DNA మరియు అనుబంద ప్రొటీన్‌లతో నిర్ణితమై యుండును.

క్రోమోసోము యొక్క నిర్మాణము:

క్రోమోసోములు దారము వంటి పోగులను కలిగియుండును వాటిని క్రొమాటిన్ అందురు. ఇవి DNA, ప్రొటీన్ మరియు RNA లతో నిర్మితమై యుండును. ప్రతి క్రోమోసోము రెండు సౌష్టవ నిర్మాణములను (symmetrical structures) కలిగి ఉండును వాటిని **క్రోమాటిడ్‌లు** అందురు. కణవిభజన సమయంలో క్రోమాటిడ్‌లు నిర్ధిష్ట పరిమాణము మరియు ఆకారముతో సరైన వ్యవస్థీకృత క్రోమోసోములుగా ఏర్పడును. ఇవి రెండు సర్వసమానంగా నుండును మరియు వీటిని **సోదరి క్రొమాటిడ్‌లు** అందురు. ఒక సంపూర్ణ క్రోమోజోములో గల ఒక సన్నని స్థానములు ఉండును దీనిని **కుంచనములు** అందురు. రెండు రకముల కుంచనాలు కలవు అవేవనగా ప్రాథమిక కుంచనం, ద్వితీయ కుంచనం. **ప్రాథమిక కుంచనం సెంట్రోమియర్** మరియు కైనిటోకోర్‌లతో నిర్మితమై ఉండును. రెండు క్రొమాటిడ్‌లు సెంట్రోమియర్ దగ్గర కలిసియుండును. సెంట్రోమియర్ సంఖ్యలో బేదములుండును. **మోనోసెంట్రిక్** క్రోమోసోమ్ నందు ఒక సెంట్రోమియర్ ఉండును. **పాలిసెంట్రిక్** క్రోమోసోమ్ నందు అనేక సెంట్రోమియర్‌లు ఉండును. సెంట్రోమియర్ సంక్లిష్ట ప్రొటీన్ పోగుల వ్యవస్థను కలిగి యుండును దీనిని **కైనెటోకోర్** అందురు. కైనెటోకోర్ అనునది సమవిభజన సమయంలో కండెపోగులు అతుకబడియుండు క్రోమోసోములోని స్థానము.



పటము 2.23: క్రోమోసోము నిర్మాణము

ప్రాథమిక కుంచనం కాకుండ కొన్ని ద్వితీయ కుంచనాలు ఉన్నవి. ఈ **ద్వితీయ కుంచనస్థానాల** నుండే కేంద్రకాంశం ఏర్పడును. వీటినే **కేంద్రకాంశ సంవిధాన స్థానాలు** అందురు. ద్వితీయ కుంచనాల నందు రైబోసోముల (RNA), కొరకు జన్యువులుండును ఇవి కేంద్రకాంశం ఏర్పడుటను ప్రేరేపించును

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 144 15-03-2023 18:53:07

దీనిని **కేంద్రకాంశ సంవిధాన స్థానాలు** (nucleolar organiser-region) అందురు (పటము 6.23).

మీకు తెలుసా?

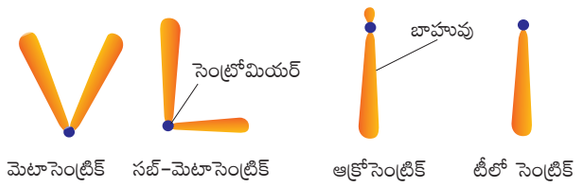
క్రోమోనీమాపోగు: ఒక క్రొమానిమా పోగు / నార 100 – 130 వ్యాసము కలిగి యుండును. క్రోమోసోములో అధికోన్నత స్థాయిలో నుండే మూలకము. ప్రథమ దశలో క్రోమోసోములు స్పష్టముగాను అతి సన్నని పోగుల వలె కనిపించును దీనిని క్రోమోనిమేటా అందురు. ప్రథమ దశలో ఘనీభవించినప్పుడు క్రొమాటిడ్స్ అందురు. ఏక రేఖీయ DNA అణువులు వాటితో చేరియున్న ప్రొటీన్‌లు ఒకే నిర్మాణము కలిగియున్న వాటిని క్రొమాటిడ్ మరియు క్రోమోనెమా అని రెండు పేర్లుతో పిలువవచ్చును.

క్రోమోమియర్స్ క్రొమాటిన్ పదార్థములు పోగుచేరి పూసల వంటి ఆకారములుగా నుండు దానిని క్రోమోమియర్స్ అందురు. అంతర్ధశ క్రోమోసోములలో స్పష్టముగా కనిపించును. పాలిటీన్ క్రోమోసోములందు కూడ ఇవి కనిపించును. మధ్యస్థ దశలో ఇవి కనిపించవు

సాటిలైట్ లేదా సాట్ క్రోమోసోము ఒక పొట్టి క్రోమోసోము ఖండితము లేక గుండ్రని దేహము, ఇది సాగిన ద్వితీయ కుంచనం ద్వారా ప్రధాన క్రోమోసోము నుండి వేరు చేయబడినది. కొన్ని క్రోమోసోములలో బాహ్యస్వరూప అస్తిత్వమును కలిగియుండును.

టీలోమియర్ అనునది క్రోమోసోము యొక్క అగ్ర భాగము. ఇది క్రోమోసోమునకు స్థిరత్వమునిచ్చును. టీలోమియర్ యొక్క DNA నందు ప్రత్యేక వరుస క్రమములో నుండు న్యూక్లియోటైడులు ఉండును. అన్ని నిజకేంద్రక కణములందు గల టీలోమియర్‌లో వచ్చే పొట్టి DNA వరుస క్రమముల యొక్క అనేక పునరావృతాలను కలిగి ఉండును. (న్యూరోస్పోరా క్రాసా నందు గల వరుస క్రమము5'TTAGGG3'). కణము యొక్క పునరుత్పత్తి సామర్థ్యము మరియు జీవిత కాలము నిర్ణయించుటలో టీలోమియర్ యొక్క నిర్వహణ ముఖ్యమైన కారకంగా కనిపించును. కావున టీలోమియర్‌ల మరియు టీలోమిరేస్‌ల అధ్యయనం వయోవృద్ధి మరియు కాన్సర్ వంటి పరిస్థితుల గురించి తెలుసుకొనుటకు కొత్త పరిజ్ఞానమును సమకూర్చును. టీలోమియర్‌లు క్రోమోసోమ్‌ల కొనలు ఒకదాని నుండి మరొకటి సంయోగం చెందుటను నిరోధించును.

క్రోమోసోముల రకములు



పటము 6.24: సెంట్రోమియర్ స్థానము ఆధారముగా క్రోమోసోముల యొక్క రకములు

సెంట్రోమియర్ స్థానము ఆధారముగా క్రోమోసోములు **టీలోసెంట్రిక్** (సెంట్రిమియర్ కొనభాగము నందుండును) **ఆక్రోసెంట్రిక్** (అగ్ర సెంట్రోమియర్ టీలోమియర్‌కు దిగువ ఉండును) **సబ్ మెటాసెంట్రిక్** (ఆక్రోసెంట్రిక్‌కు దిగువ భాగమున ఉండును) మరియు **మెటాసెంట్రిక్** (సెంట్రోమియర్ క్రోమోసోము మధ్యభాగములోనుండును) నిజకేంద్రక కణములోని క్రోమోసోము దండాకారములో నుండును (టీలో సెంట్రిక్ మరియు ఆక్రోసెంట్రిక్) L ఆకారము (సబ్ మెటాసెంట్రిక్) మరియు V ఆకారము (మెటా సెంట్రిక్) (పటము 6.24)

క్రోమోసోముల యొక్కవిధుల ఆధారముగా **శారీరక** (autosomes) మరియు **లైంగిక క్రోమోసోములుగా** (sex chromosomes) విభజింపవచ్చును.

ఒక జీవరాశిలో శారీరక లక్షణాలను నియంత్రించే అన్ని కణాలలో శారీరక క్రోమోసోములు ఉండును. మానవుని ద్వయ స్థితిక కణములందు 44 క్రోమోసోములు శారీరక క్రోమోసోములు (శాఖీయ క్రోమోసోములు) కాని రెండు లైంగిక క్రోమోసోములు ఉండును. ఈ లైంగిక క్రోమోసోములు లింగ నిర్ధారణలో పాల్గొనును.

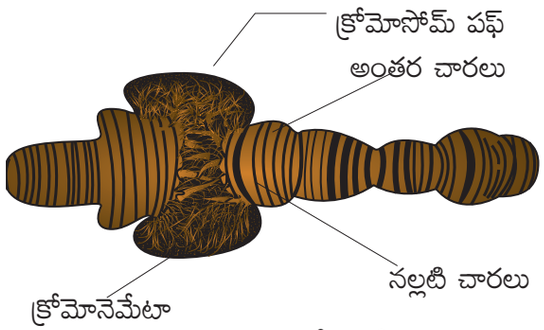
క్రోమోసోముల ప్రత్యేక రకములు

ఈ క్రోమోసోములు పరిమాణము నందు పెద్దవి కావున వీటిని **రాక్షస క్రోమోసోములు** (giant chromosomes) అందురు. కొన్ని మొక్కలందు ఇవి పిండము యొక్క అవలంబకా (suspensors) లలో నుండును. పాలిటీన్ క్రోమోసోము మరియు లాంప్ బ్రష్ క్రోమోసోము జంతువులలో ఉండును వీటిని కూడా **రాక్షస క్రోమోసోములు** అందురు.

E. G. బాల్బియాని 1881లో డ్రోసోఫిలా (fruit fly) యొక్క లాలాజల గ్రందులలో **పాలిటీన్ క్రోమోసోములను**

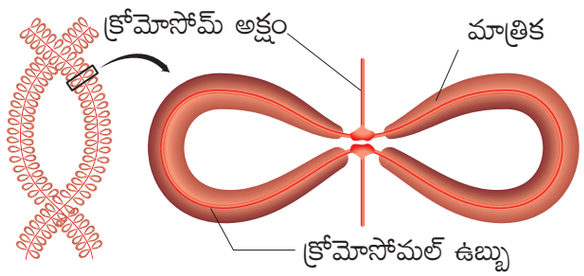
XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 145 15-03-2023 18:53:07

గుర్తించెను. ఈగల యొక్క లార్వా దశలో, దోమలు మిడ్జెస్, డిప్తెరా మరియు కొన్ని కీటకాలలో అంతర్ధశ క్రోమోసోములు ద్విగుణీకరణ చెందును మరియు కేంద్రక విభజన జరుగకనే పునర్ ద్విగుణీకరణం చెందును. అనేక ప్రతులుగా నుండు ఒక క్రోమోసోము యొక్క నిర్మాణమును **పాలిటీన్ క్రోమోసోము** అందురు. వీటిని కాంతి సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా చూడవచ్చును. ఇవి జన్యుపరంగా క్రియాత్మకంగా నుండును. వీటిపై వైకల్పిక ముదురు మరియు లేత అంతర చారలుండును. సుమారు 95% DNA చారలతో ఉండును, మరియు 5% చారల మధ్యములందుండును. పాలిటీన్ క్రోమోసోము నందు మిక్కిలి పెద్దదైన ఉబ్బు ఆకారములుండును దీనిని **బాల్బియాని ఉంగరాలు** అందురు. వీటిని క్రైరోనోమస్ లార్వా నందు చూడవచ్చును. దీనినే **క్రోమోసోమల్ ఉబ్బు** అని కూడ అందురు. ఉబ్బుగా నుండు చారలు ప్రధాన సంశ్లేషణ స్థానములుగా నుండును. ఇవి లాలాజల గ్రందులలో ఉన్న కారణంగా దీనిని **లాలాజల గ్రంధి క్రోమోసోములు** అని అందురు (పటము 6.25). జన్యు వ్యక్తీకరణ జన్యు అనులేఖనము మరియు RNA సంశ్లేషణ పాలిటీన్ క్రోమోసోము పొడవునా గల చారల యందు జరుగును.



పటము 6.25: పాలిటీన్ క్రోమోసోము

లాంప్ బ్రష్ క్రోమోసోములు మొదటి క్షయకరణ విభజన ప్రథమదశ యొక్క డిప్లోటీన్ ఉపదశ యందు కనిపించును. వీటిని **సాలమండర్** యొక్క స్త్రీ బీజమాతృకణం నందు మరియు ఏకకణ శైవలమైన అసిటాబులేరియ నందు కనిపించును.



పటము 6.26: లాంప్ బ్రష్ క్రోమోసోములు

వీటిని మొట్టమొదట **ఫ్లెమింగ్** 1882 లో గమనించెను. క్రోమోసోము అధికంగా సంగ్రహణ చెంది క్రోమోసోము అక్షము ఏర్పడును అధిక RNA సంశ్లేషణ ఫలితంగా DNA పార్శ్వ ఉచ్చులు పెరుగును.

6.8 కశాభములు (Flagella)

6.8.1 కేంద్రక పూర్వజీవుల కశాభము (Prokaryotic Flagellum)

బాక్టీరియా కశాభములు సర్పిల ఉపాంగములు ఇవి చలించుటకు ఉపయోగపడును. ఇవి నిజకేంద్రక జీవుల కశాభములు లేక శైలికల (cilia) కన్న అతి సన్నగా నుండును. ఈ పోగు నందు **ఫ్లాజెల్లిన్** అనే ప్రొటీన్ ఉండును. ఈ నిర్మాణము ఆధార దేహమును కలిగి ఉండును ఇది కణద్రవ్యపొర మరియు చిన్న కొక్కెము కుండలీకరణ పోగుతో గల కణత్వచముతో కలిసి ఉండును. బాక్టీరియా వాటి సర్పిల కశాభాలను త్రిప్పును మరియు ఆధారదేహము నందు గల వలయాలు నెట్టుట ద్వారా తిరుగు యంత్రంలో పాల్గొని అది కశాభమును త్రిప్పును.

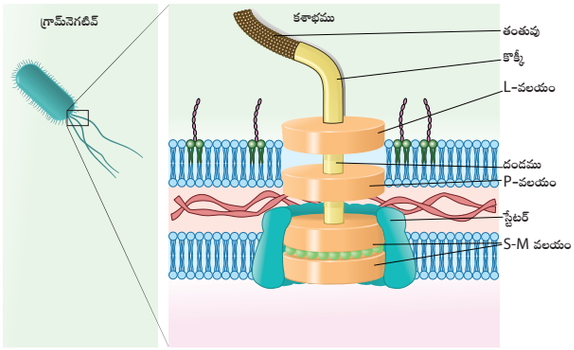
మీరు గ్రహించినదానిని తనిఖీ చేయండి !

గ్లూకోస్ విస్తారముగానుండు పోషక పదార్థములో ఈ కోలైను వర్ధనము చేసిన, వాటిలో కశాభములు ఉండవు. పోషక పదార్థము నిస్సారముగా నుండు పదార్థములో వర్ధనము చేసిన కశాభములు కలుగును. కశాభముల విలువ ఏమని తెలియుచున్నది? కశాభములకు ఎక్కువ మొత్తములో పోషక పదార్థము అనుకూల పర్యావరణములో నుండవలెను.

బాక్టీరియాలో కశాభముల నిర్మాణము:

గ్రామ్ ఫాజిటివ్ బాక్టీరియాలో రెండు ఆధార వలయములు మాత్రమే ఉండును. పెప్టిడోగ్లైకాన్ లోపలి భాగములో S- వలయము అతుకబడియుండును. కణత్వచమునకు M- వలయము అతుకబడియుండును. గ్రామ్ నెగటివ్ బాక్టీరియాలో రెండు జతల వలయములు అవి సమీప మరియు దూరస్థ వలయములు. ఇవి మధ్య దండమునకు అతకబడియుండును. అవి L- లిపోపాలిశాఖరైడ్ వలయము P- పెప్టిడోగ్లైకాన్ వలయము S - అది త్వచావలయం మరియు M - త్వచావలయం వెలుపలి జత L- మరియు P- వలయములు కణకవచమునకు అతికించబడియుండును మరియు లోపలి జత S- మరియు M- వలయములు కణత్వచముతో అతుకబడియుండును (పటము 6.27)

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 146 15-03-2023 18:53:09



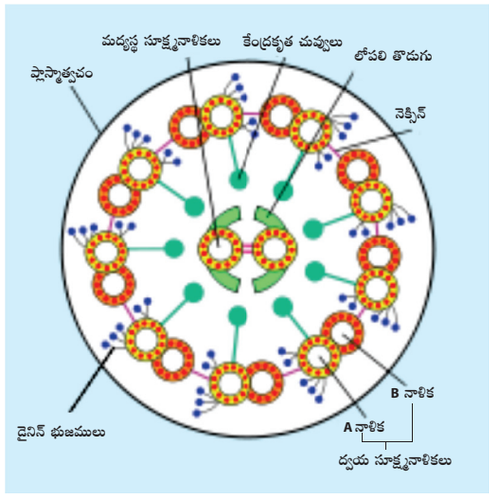
పటము 6.27: బాక్టీరియాల కశాభ నిర్మాణము

కశాభచలనము యొక్క యాంత్రికము – ప్రోటీన్ గమనశక్తి

కశాభముల చలనము ప్రొటాన్ గమనము వలన మాత్రమే జరుగును. ATP పాల్గొనదు. ప్రతి కశాభము యొక్క ఆధారదేహ వలయముల గుండా ప్రొటానులు కణంలోనికి తిరోగమనం చెందడం వలన కశాభము కదికలు జరుపును. ఈ వలయములు త్రిప్పు యంత్రమును కలిగి ఉన్నవి. ప్రోటాన్ గమన శక్తి (proton motive force) ఈ శక్తి జీవ పదార్థపు పొర మధ్యగల విద్యుత్ శక్మము (electrical potential) మరియు హైడ్రోజన్ ఐయాన్‌ల గాఢత ప్రవణత వలన వచ్చునది) కశాభముల ప్రేరకములను ప్రేరేపించును. కశాభము కదలికకు కావలసిన శక్తి ప్లాస్మాత్వచము గుండా ప్రొటానుల గాఢతాతప్రవణత నుండి ఆక్సీకరణ పాస్పారిలేషన్ ద్వారా ఉత్పత్తి అగును. బాక్టీరియాలో కశాభయంత్రము ప్లాస్మాత్వచము నందు గలదు ఇక్కడ ఆక్సీకరణ పాస్పోరిలేషన్ జరుగును. కావున ప్లాస్మాపొర ప్రొటాన్ గమనశక్తి జనితము.

6.8.2 నిజకేంద్రక కశాభములు – కణ చలనము

నిర్మాణము: నిజకేంద్రక కశాభములు ఒక ప్రమాణత్వచంతో కప్పబడియుండును. ఇవి ఆదార దేహము నుండి జనించును. కశాభము నందు వెలుపల తొమ్మిది జతల సూక్ష్మ నాళికలు (microtubules) మరియు మధ్యలో రెండు సూక్ష్మనాళములుండును. (9+2 అమరిక) కశాభములు అనునది ప్లాస్మాపొర ముందుకు పొడుచుకొని వచ్చినటు వంటి సూక్ష్మనాళ నిర్మాణము. కశాభము శైలిక కంటె పొడవైనది (సుమారు 200μm) కశాభ నిర్మాణము నందు కేంద్రతంతువు ఆక్సోనీమ్ ను కలిగి ఉండును. ఇది సూక్ష్మ నాళికలు మరియు ట్యూబులిన్ ప్రొటీన్‌చే నిర్మితమైనది (పటము 6.28).



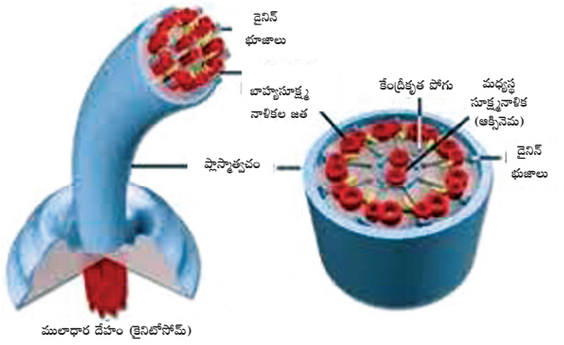
పటము 6.28: నిజకేంద్రక జీవుల కశాభ నిర్మాణము

చలనము: వెలుపలి సూక్ష్మనాళికల ద్వయం కేంద్రతంతు ద్వయ ఆక్సోనెమల్ డైనిన్ తో కలిసి యుండును. ఇవి చలనమునకు కావలసిన శక్తిని ఉత్పత్తి చేయును. ఈ చలనము ATP వలన కలిగినది. ట్యూబులిన్ మరియు డైనిన్ (Dynein) మధ్యగల పరస్పర చర్య కశాభములు మరియు శైలికలు సంకోచించు యాంత్రికము. డైనిన్ అణువులు ATP నుండి శక్తిని ఉపయోగించి సమీప సూక్ష్మనాళికలకు మార్చును. ఈ చలనము కశాభము లేక సూక్ష్మకేశములు వంగునట్లు చేయును.

6.8.3 శైలికలు (Cilia)

శైలికలు (బహువచనం) పొట్టి కణ నిర్మాణములు, అనేక సూక్ష్మ నాళికలు చేరి పొడుచుకొని వచ్చియున్న ప్లాస్మాపొరగా నున్నది. శైలిక (Cilium-singular) ఇది పొరతో ఆవరించబడియున్న నిర్మాణము ఇది ఆధార దేహము, కేశనాళికలు, ఆధార పలక మరియు పుంజముతో నిర్మితమైనది. **పుంజము** లేక **కేంద్రతంతువు** (axoneme) అనునది రెండే సూక్ష్మనాళికల ద్వయాల తొమ్మిది జతలు, వలయాకారముగా పరిదీయ భాగమున నుండును వీటి మధ్యలో రెండు సూక్ష్మ నాళములుండును. (9+2 సూక్ష్మనాళికల అమరిక యుండును). సూక్ష్మనాళికలు ట్యూబులిన్‌తో నిర్మితమై యుండును. గమన ప్రొటీన్ **ద్వయం** వెలుపలి సూక్ష్మనాళికల జతతో కలుపబడియుండును మరియు మధ్యగల జతతో సంధానం చేయబడియండును. నెక్సిన్ అనునది సూక్ష్మనాళికల యొక్క పరధీయ జతలను కలుపును (పటము 6.29).

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 147 15-03-2023 18:53:11



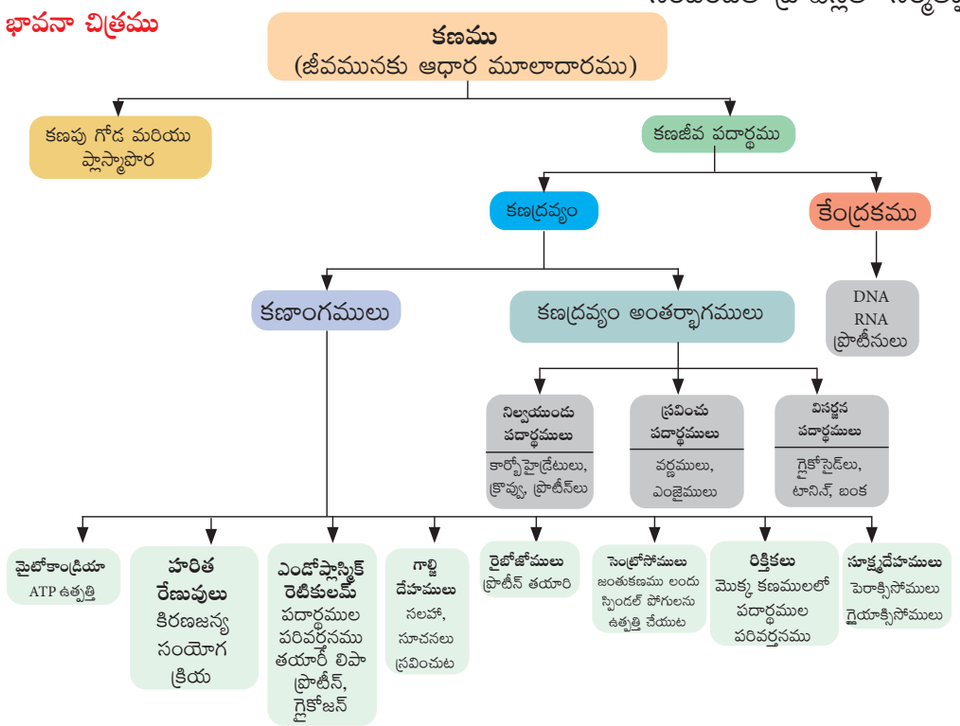
పటము 6.29: శైలిక మరియు కశాభ నిర్మాణము

సారాంశము

అన్ని జీవరాశులకు మూలాధారమైనది కణము. 300 సంవత్సరముల క్రితము దీనిని గుర్తించిరి. సూక్షదర్శిని చిన్న వస్తువులు మరియు జీవరాశులను పరిశీలించుటకు దారి కలుగజేయుచున్నది. ఇది కాంతి మూల సూత్రము మరియు కటకముల ఆధారముతో పనిచేయును. వివిధ వస్తువులను పరిశీలించుటలో వివిధ వస్తువులను పరిశీలించుటలో వివిధ రకముల సూక్షదర్శినులు స్పష్టతను కలిగించుచున్నవి. మనము పరిశీలించు లక్షణములపై ఆధార పడియుండును. సాంకేతిక ప్రక్రియలు సూక్ష్మ వస్తువులను కొలుచుటకు ఉపయోగపడును. కణము యొక్క అతి సూక్ష్మ నిర్మాణ వివరములను తెలుసుకొనుటకు ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగపడును. కణ సిద్ధాంతము మరియు ఉపదేశము ఏమనగా అన్ని జీవరాశులు కణములతో నిర్మితమైయుండును మరియు వాటిలో జన్యు పదార్థముండును. ప్రొటోప్లాసం సిద్ధాంతము నందు ప్రొటోప్లాసం యొక్క వివిధ లక్షణములు మరియు స్వభావము గూర్చి వివరించియున్నది. కణము యొక్క ప్రమాణము మరియు ఆకారము వివిధ కణజాలము లేక అవయవము లేక జీవరాశులందు భేదము ఉండును. కణముల అమరిక మరియు కేంద్రక లక్షణముల ఆదారముగా జీవరాశులను కేంద్రకపూర్వణములు, నిజకేంద్రకణములు మరియు పార్శ్వకేంద్ర కణములుగా విభజించిరి.

వృక్ష కణము మరియు జంతుకణము మధ్యగల ముఖ్యమైన బేదము కణపు గోడ కలిగియుండుట. ప్రొటోప్లాసం ఒక వర్ణరహితమైన పదార్థము దీనియందు సైటోప్లాసం, కణాంగములు మరియు కేంద్రకము కలదు. కణపు గోడ కణమునకు బయటి రక్షణ కవచము ఇది మూడు భాగములుగా ప్రథమ, ద్వితీయ గోడ మరియు మధ్య లామెల్లా. కణపు పొర జీవ పదార్థమును ఆవరించియుండును **దానిని సైటోసాల్** అందురు. సైటోప్లాసం అనగా మాత్రిక మరియు కణాంగములు, కేంద్రకము తప్ప (లేకుండ). అంతరత్వచ (Endomembrane) వ్యవస్థలో ఎండోప్లాస్మిక్ రెటికులమ్, గాల్జీదేహములు, హరిత రేణువు, లైసోసోములు,రిక్తికలు, కేంద్రకపు పొర మరియు ప్లాస్మా పొర. కణము యొక్క నియంత్రణాంగం కేంద్రకము కలదు. ఇది జన్యు సమాచారమును తీసికొనిపోవును. క్రోమోసోములు DNA మరియు సంబందిత ప్రోటీన్లతో నిర్మితమైయుండును. బాక్టీరియా కశాభములు మెలితిరిగిన ప్రొటీన్ పాలిమర్స్‌తో తయారై యుండును దానిని **ప్లాజెల్లిన్** అందురు. ప్రొటాన్ ప్రేరణశక్తి అనునది కశాభముల చలనములో పాల్గొనును. నిజకేంద్రక కణములలో కశాభములు సూక్ష్మ నాళములు మరియు ప్రొటీన్ డైనిన్ మరియు నెక్సిన్ లతో నిర్మితమైయుండును. కశాభ చలనము ATP మూలంగా ప్రేరేపింపబడును.

భావనా చిత్రము



XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 148 15-03-2023 18:53:11

మూల్యాంకనము

1. రైబోసోము యొక్క రెండు ఉపభాగములు విశేషమైన అయాన్‌లతో ఐక్యము కలిగియుండును.
   అ. మెగ్నీషియం
   ఆ. కాల్షియం
   ఇ. సోడియం ఈ. పెర్రస్

2. వర్ణ చరిత్రను తెలిసికొనుటకు క్రింది వానిలో వేటి వరుస క్రమములను ఉపయోగింతురు.
   అ. mRNA ఆ. rRNA
   ఇ. tRNA ఈ. Hn RNA

3. అనేక కణములు ఇవి లేకపోయినప్పటికిని సరిగ్గా పనిచేయును మరియు మైటాసిస్ విభజన జరుగును.
   అ. ప్లాస్మాపొర ఆ. కణద్రవ్యఅస్థిపంజరం
   ఇ. మైటోకాండ్రియా ఈ. ప్లాస్టిడ్లు

4. ఆదారంగా ప్లాస్మాపొర నిర్మాణము గురించిన వాక్యము / వివరణ ఏది సరి? ఏక పొరతో కూడిన లిపిడ్ పొరల మద్య లిపిడ్లు మరియు ప్రొటీన్ల చలనము
   అ. లిపిడ్ కాదు, ప్రొటీన్ ఫ్లిప్‌ఫ్లాప్ చేయలేవు
   ఆ. లిపిడ్ మరియు ప్రొటీన్ రెండూ ఫ్లిప్‌ఫ్లాప్ జరుపును.
   ఇ. లిపిడ్‌లు అరుదుగా ఫ్లిప్‌ఫ్లాప్‌ను జరుపుకొనును ప్రొటీన్‌లు పాల్గొనదు.
   ఈ. ప్రొటీన్ ఫ్లిప్‌ఫ్లాప్ జరుపును లిపిడ్‌లు పాల్గొనదు.

5. వరుస క్రమములను జతపరచి సరియైన సమాదానమును గుర్తించుము.

Column-I	Column-II
(a) థైలకాయిడ్‌లు	(i) గాల్జీ పరికరములందు చక్రాకారపు సంచులు
(b) క్రిస్టే	(ii)కుదించబడిన DNA నిర్మాణము
(c) సిస్టర్నే	(iii) స్ట్రోమా పొరలతో కూడిన చదునైన సంచులు
(d) క్రొమాటిన్	(iv)మైటోకాండ్రియాలోని లోపలి మడతలు

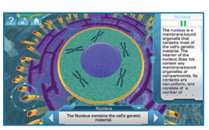
	(a)	(b)	(c)	(d)
అ.	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
ఆ.	(iv)	(iii)	(i)	(ii)
ఇ.	(iii)	(iv)	(i)	(ii)
ఈ.	(iii)	(i)	(iv)	(ii)

6. ట్రాన్స్‌మిషన్ ఎలక్ట్రాన్ మైక్రోస్కోప్ (Transmission Electron Microscope) యొక్క ముఖ్యత్వములను తెలుపుము.
7. ప్రొటోప్లాసం సిద్దాంతమును తెలుపుము.
8. కేంద్రకపూర్వకణము మరియు నిజకేంద్రకణము బేదములు తెలుపుము?
9. వృక్ష కణము మరియు జంతు కణము మద్యగల బేదములేవి?
10. వృక్ష కణము యొక్క సూక్ష్మ నిర్మాణ పటము గీయుము?

ICT Corner

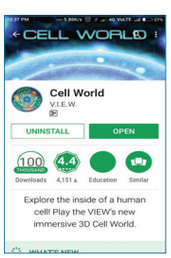
కణనిర్మాణము

కణము – జీవ ప్రమాణము



కృత్యము :

- కణాంగ నిర్మాణాలను పరిశీలించి రికార్డులో నమోదు చేయండి.



సోపానం 1



సోపానం 2


సోపానం 3


సోపానం 4


సోపానం 5

సోపానము

- QR కోడ్‌ని స్కాన్ చేయండి మరియు ఆండ్రాయిడ్ ప్లేస్టోర్‌లో ఇన్‌స్టాల్ చేయండి.
- ఏప్‌ను తెరవండి మరియు ఎడమ ఆదార బటన్ చేత కణాంగాలను కదపండి.
- పాయింటర్ చేత కణాంగాలను ఎన్నుకోండి.
- కుడి బటన్ చేత కణాంగాలను చూస్తు ప్లే చేయండి.
- సూచికను ఉపయోగించండి మరియు కణాంగాల నిర్మాణాలను పరిశీలించండి.

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

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_6_Telugu Medium.indd 149 15-03-2023 18:53:14

యూనిట్ III: కణ జీవశాస్త్రము మరియు జీవఅణువులు
(Cell Biology and Biomolecules)

అధ్యాయము 7

కణ చక్రము (Cell Cycle)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- కణచక్రము యొక్క రూపురేఖ మరియు కణవిభజన యొక్క వివిధ దశలు తెలిసికొనుట.
- సమవిభజన యందు జన్యురీత్యా ఒకే రకమైన కణముల ఉత్పత్తి యొక్క ముఖ్యత్వమును తెలిసికొనుట.
- సమవిభజన మరియు క్షయకరణ విభజన యొక్క ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకొంటాడు.
- క్షయకరణ విభజన సమయములో వృక్ష మరియు జంతు కణములలోని క్రోమోసోముల ప్రవర్తన పరిచయం చేసికొనుము.

నాడీకణము పునఃస్థాపించుట

మీకు తెలుసా?

మానవుని మెదడులోని కండ కణాలు–బహుళ నాడీ కణములు G_0 లో ఉండును మరియు విభజన చెందవు. నాడీకణములు మరియు న్యూరోగ్లియ చనిపోయిన లేక హాని కలిగిన అవి నాడీ కండ కణాల ద్వారా పునఃస్థాపన చేయబడును.

జీవ కణముల అతి ముఖ్యమైన లక్షణములు పెరిగేశక్తి మరియు విభజన అగును. కొత్త కణములు పూర్వ స్థిత కణముల విభజన నుండి ఏర్పడును. కణ విభజన మూలంగా కణముల సంఖ్య పెరుగును. తల్లి కణములు విభజన చెంది జన్యు పదార్థమును పిల్ల కణములలోనికి పంపును.

7.1 కేంద్రక విభజనలు (Nuclear Divisions)

సమవిభజన మరియు **క్షయకరణ** విభజన అనే రెండు రకముల కేంద్రక విభజనలు కలవు. సమవిభజనలో ఏర్పడు పిల్ల కణముల లోని క్రోమోసోముల సంఖ్య తల్లి కణముల క్రోమోసోముల సంఖ్యకు సరిసమానముగా నుండును. ఆనవాలుగా ద్వయస్థితిక (2n) రూప స్థితిలో నుండును. సమవిభజన

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు



7.1 కేంద్రక విభజనలు
7.2 కణచక్రము
7.3 కణ విభజన
7.4 సమవిభజన మరియు క్షయకరణ విభజన బేదములు

అను కేంద్రక విభజన పద్ధతి కణము పెరుగునపుడు లేక కణ పునఃస్థాపము కావలసినపుడు జీవరాశులలో అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుగును. క్షయకరణ విభజనలో, తల్లి కణములలో గల క్రోమోసోముల సంఖ్యలో సగము క్రోమోసోముల సంఖ్య మాత్రమే పిల్ల కణములందు ఉండును. దీనిని **ఏకస్థితికము (n)** అందురు.

ఎటువంటి విభజన అయినా సరే, సాధారణముగా దాని వెంటనే కణద్రవ్య విభజన జరిగి ప్రత్యేక కణాలు ఏర్పడును. దీనిని **సైటోకైనెసిస్** అందురు.



ఎడ్వర్డ్ వాన్ బెనెడెన్ (Edouard Van Beneden) బెల్జియం కణశాస్త్రవేత్త, పిండోత్పత్తి శాస్త్రవేత్త మరియు సముద్రజీవ శాస్త్రవేత్త. లీగి విశ్వవిద్యాలయములో జంతుశాస్త్రవేత్త ఆచార్యులుగా ఉండెను. గుండ్రని పురుగు ఆస్కారిస్‌పై కణ జన్యుశాస్త్రం (cytogenetics) లో పరిశోధనలు గావించెను. అతని పరిశోధనలందు క్షయకరణ, జరుగునప్పుడు క్రోమోసోముల వ్యవస్థీకరణ విధానమును తెలిపెను (సంయోగ బీజముల ఉత్పత్తి).

7.2 కణ చక్రము (Cell Cycle)

నిర్వచనం (Definition): ఒక వరుస క్రమమైన సంఘటనలు సంభవించి క్రొత్త కణములు ఏర్పడుటను **కణ చక్రము** అందురు. ఈ వరుస క్రమమైన సంఘటనలందు అనేక దశలు కలవు.

7.2.1 కణ చక్రము యొక్క కాల వ్యవధి (Duration of Cell Cycle)

వివిధ రకముల కణములందు కణచక్ర దశలలో వాటి కాలవ్యవదిలో భేదముండును. నిజకేంద్ర

XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 150 08-02-2023 11:01:48

కణము యొక్క చరిత్ర

పట్టిక 7.1: కణము యొక్క చరిత్ర

సంవత్సరము	శాస్త్రవేత్త	సంఘటనలు
1665	రాబర్ట్ హుక్	'కణము' అనే పదమును సృష్టించెను.
1670–74	ఆంటన్ వాన్ ల్యూవెన్ హూక్	మొట్టమొదట జీవ కణములను సూక్ష్మదర్శినిలో పరీక్షించెను–బాక్టీరియా నిర్మాణము.
1831–33	రాబర్ట్ బ్రౌన్	ఆర్కిడ్ వేర్ల కణములలో కేంద్రకముండుట
1839	జాన్ ఎవేజలిస్టా పర్‌కినే (J.E. పర్‌కింజి)	"జీవ పదార్థము" పదమును సృష్టించెను
1838–39	ష్లీడన్ & ష్వాన్	కణ సిద్ధాంతము
1858	రుడోల్ఫ్ లుడ్‌విగ్ కార్ల్ విర్చో	కణ సిద్ధాంతము 'ఆమ్నిస్ సెల్లులా ఇ సెల్లులా'
1873	ఆంటన్ స్నిడర్	మొట్టమొదటగా క్రోమోజోముల (కేంద్రక తంతువులు) ను వర్ణించెను.
1882	వాల్తర్ ఫ్లెమింగ్	మైటాసిస్ పదమును సృష్టించెను, క్రోమోసోముల ప్రవర్తన
1883	ఎడ్వార్డ్ వాన్ బెన్‌డన్	గుండ్రని పురుగులందు కణ విభజన
1888	తియోడర్ బొవెరి	సెంట్రోసోము, క్రోమోసోము సిద్ధాంతము.

కణములందు ప్రతి 24 గంటలకు విభజన జరుగును. కణ చక్రమును సమవిభజన మరియు అంతర్దశగా విభజింపవచ్చును. కణచక్రము నందు 95% అంతర్దశకు లోనగును. కాని కణవిభజన మరియు కణద్రవ్య విభజన (cytokinesis) కు ఒక గంట మాత్రమే తీసికొనును.

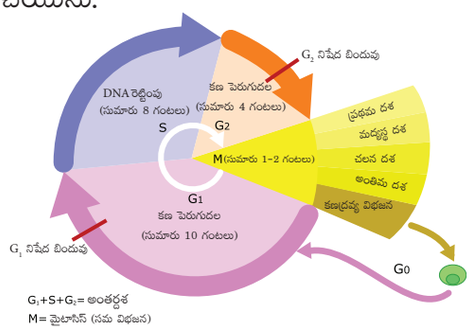
పట్టిక 7.2: విభజన చెందు మానవ కణము యొక్క కణ చక్రము

దశ	కాల వ్యవధి (గంటలలో)
G_1	11
S	8
G_2	4
M	1

కణచక్రములో గల వివిధ రశలు చూపబడియున్నవి (పటము 7.1).

7.2.2 అంతర్దశ (Interphase)

కణ చక్రము యొక్క దీర్ఘ భాగము, కాని ఇది మిక్కిలి భిన్నమైనది. మొట్టమొదటగా చూసినచో కేంద్రకము అంతర్దశలో కనిపించును కాని మొత్తము స్థితి ఆ విధంగా ఉండదు. ముందుగా క్రోమోసోములు దారము నిర్మాణములో కనిపించును, చెల్లా చెదురుగా నుండును. ఇప్పుడు ప్రొటీన్ తయారీలో చురుకుగా ఇవి పాల్గొనును, చివరికి అంతర్దశలో ఎక్కువ భాగము ఈ పని చేయును.



పటము 7.1: కణ చక్రము

C-విలువ అనునది ఏక స్థితిక కేంద్రకములో నుండు DNA మొత్తమును పికోగ్రాములో తెలుపుట

7.2.3 G_1 దశ (G_1 Phase)

మొదటి అంతర దశ కణములలో– G_1 దశ లో 2C DNA యొక్క పరిమాణము. కణములు జీవక్రియలందు చురుకుగా ఉండును మరియు ప్రొటీన్ ఉత్పత్తి, లిపిడ్లు, కార్బోహైడ్రేట్లు మరియు కణాంగములైన మైటోకాండ్రియా, అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలము ఉత్పత్తి చేయుచూ పెరుగును. అనేక నిషేధ బిందువులు

XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 151 08-02-2023 11:01:48

(check points) కణచక్రమును నియంత్రించును. నిషేధ బిందువులను **నిషేధ అగ్రములని** (Restriction points) కూడ అందురు. G_1 యొక్క చివరిలో మొదటి నిషేధ అగ్రము ఉండి, కణము యొక్క విధిని అనగా కణ చక్రములో కొనసాగవలెనా మరియు విభజన (లేక) G_0 అణిగి ఉండే దశలో ప్రవేశము, బహుశా ప్రత్యేక కణము లేక చనిపోవుటను నిర్ణయించును. G_1 లో కణములు పట్టుకోబడును ఎందుకనగా

- పోషక పదార్థము లేకపోవడము.
- పెరుగుదల కారకముల కొరత లేక సాంద్రత ఆదారమైన ఆటంకము
- జీవక్రియ మార్పులకు లోబడుట మరియు G_0 స్థితిలో ప్రవేశించుట.

కణములో నుండు జీవ రసాయనములు కణ విభజనను ఉత్తేజపరచును. ప్రొటీన్లు కైనేసస్ (**kinases**) మరియు సైక్లిన్స్ (Cyclins) జన్యువులను మరియు వాటి ప్రోటీన్‌లను ఉత్తేజపరచి కణవిభజనను నెరవేర్చును. సైక్లిన్లు ముఖ్యమైన నిషేధ బిందువులు (checkpoint) గా G_1 లో ఉండి కణము విభజన చెందాలా లేదా అని నిర్ణయించును.



డాలి

కణముల యొక్క DNA లు G_0 లో ఉన్నంత వరకు ప్రతికృతి (replicate) చెందవు. పరిశోధకులు గొర్రె యొక్క క్షీర గ్రందుల నుండి దాత కణములను G_0 దశలో చేర్చి పోషక పదార్థములో వర్ధనము (culture) చేసిరి. G_0 దాత కేంద్రకములు గ్రహీత అండములతో కలిసెను. ఇది సమరూప (clone) జీవి డాలిగా పెరిగెను.

7.2.4 G_0 దశ(G_0 Phase)

కొన్ని కణములు G_1 దశ నుండి బహిర్గమై **G_0** అయిన అణిగి ఉండే దశలో ప్రవేశించును. ఇక్కడ కణములలో జీవక్రియలు చురుకుగా నుండును కాని విభజన జరుగదు. కణముల G_0 దశలో చాలా కాలము ఉండును. కణముల పెరుగుదల స్తంభించి ప్రొటీన్ మరియు RNA ఉత్పత్తి తగ్గిపోవును. G_0 దశ శాశ్వతమైనది కాదు. G_0 దశలో పక్వమైన న్యూరాన్‌లు మరియు అస్థిపంజర కండర కణములు శాశ్వతముగా నిలిచిపోవును. జంతు కణములలో అనేక కణములు G_0 దశలో నుండును. పెరుగుదల కారకములు లేక కణము నుండి కాక వేరే అదనపు సంకేతాలు వస్తే తప్ప పునరుత్పత్తి జరుగదు అదే దశలో నుండును. G_0 లోని కణములు సుప్తావస్త దశలో నుండవు.

7.2.5 S దశ – సంశ్లేషణ దశ–కణములలో DNA యొక్క మొత్తము మాద్యమికముగా నుండును

DNA ప్రతికృతి ఎడతెగక కణముల పెరుగుదల జరుగుతూ నుండును. హిస్టోన్ ప్రొటీన్ అణువులు ఉత్పత్తి జరిగి DNA తో బందింపబడును. కణద్రవ్యం నందు సెంట్రియోల్ ప్రతులు ఏర్పడును. DNA పరిమాణము 2C నుండి 4C గా పెరుగును.

7.2.6 G_2 – రెండవ అంతర దశ–కణములలో 4C DNA యొక్క పరిమాణము మరియు సమవిభజన

ప్రొటీన్ మరియు కణాంగముల ఉత్పత్తి, మైట్రోకాండ్రియా మరియు హరితరేణువుల విభజనతో కణముల పెరుగుదల జరుగుతూ ఉండును. DNA పరిమాణము 4C గా నుండును. ట్యూబులిన్ సంశ్లేషణ జరుగును. మరియు సూక్ష్మనాళములు ఏర్పడును. సూక్ష్మ నాళములు చేరి కండె పోగులుగా ఏర్పడును. కండె పోగులుగా ఏర్పడడంతో కేంద్రక విభజన ప్రారంభమగును.

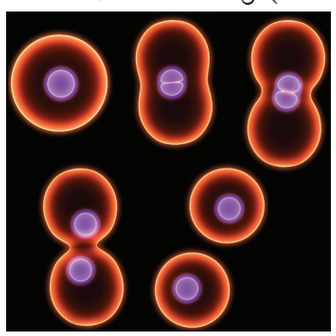
G_2 కాలము నందు మాత్రమే ఒక ప్రొటీన్ సంశ్లేసించబడును దీనిని **పరపక్వ ఉత్తేజపరచు కారకాలు** (MPF) అందురు. ఇది అంతర్దశలోని క్రోమోజోములను సమవిభజన క్రోమోసోములుగా సంగ్రహణ చేయును.

కణ చక్రములో G_1 S మరియు G_2 దశలలో DNA వికృతీకరణ నిషేధ బిందువుల పని కొనసాగును.

7.3 కణ విభజన (Cell Division)

7.3.1 అసమ విభజన (ప్రత్యక్ష కణ విభజన) (Amitosis (Direct Cell Division))

అసమ విభజనను **ప్రత్యక్ష** లేక **ఆరంభ కణ విభజన** అందురు. ఇక్కడ కండె పోగులు ఏర్పడుట ఉండదు మరియు క్రొమాటిన్ పదార్థములు సంగ్రహణ చెందదు. దీనిలో రెండు దశలు కలవు (పటము 7.2).



పటము 7.2: అసమవిభజన

XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 152 08-02-2023 11:01:49

❖ **కేంద్రక విభజన (Karyokinesis):**

- కేంద్రక విభజన దీనిలో జరుగును.
- కేంద్రకము మధ్యలో ఒక నొక్కు ఏర్పడి ముద్గరాకారంలో అభివృద్ధి చెందును.
- నొక్కు లోపలకు వెళ్ళి కేంద్రకమును రెండుగా విభజించును.

❖ **కణద్రవ్య విభజన (Cytokinesis):**

- కణద్రవ్య విభజన జరుగును.
- కేంద్రక విభజన జరిగిన వెంటనే ప్లాస్మాపొరయందు నొక్కు ఏర్పడును.
- నొక్కు లోపలకు మధ్యాకర్షితంగా ఏర్పడి చివరకు కణమును రెండుగా విభజించును.

ఉదాహరణ: క్షీరద కణములలోని మృదులాస్థి పేరమీసియం యొక్క స్థూల కేంద్రకము మరియు ఉన్నత స్థాయి మొక్కలలోని ముదిరిన శిథిలమయ్యే కణములు.

అసమ విభజన యొక్క లోపములు (Drawbacks of Amitosis)

- క్రోమోసోములు అసమానముగా పంపిణీ చేయుట జరుగును.
- ప్రత్యుత్పత్తి మరియు జీవక్రియలందు అసాధారణ మార్పులు ఏర్పడుటకు దారితీయును.

7.3.2 సమ విభజన (Mitosis)

కాండము మరియు వేర్ల యొక్క కొన భాగములు మరియు పెరుగుదలకు సంబంధించిన మొక్కలోని ఇతర విభాజ్య కణజాలములందు సమవిభజన జరుగును. క్రోమోసోముల సంఖ్య తల్లి మరియు పిల్లకణములందు (Progeny) ఒకే విధంగా ఉండును కావున దీనిని **సమ విభజన** అందురు.

7.3.3 సంవృత మరియు వివృత సమవిభజన (Closed and Open Mitosis)

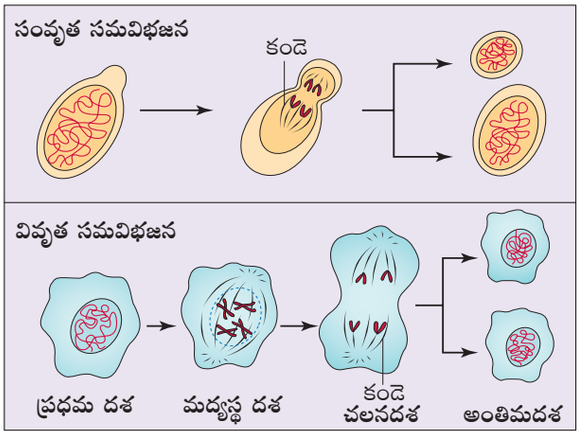
సంవృత సమవిభజనలో కేంద్రక త్వచము విడిపోక నిలిచియుండును మరియు క్రోమోసోములు కేంద్రకములోని కండె యొక్క అభిముఖ ధృవములకు తరలిపోవును. (పటము 7.3)

ఉదా॥ అనేక ఏక కణ శిలీంద్రములైన స్లైమ్‌మోల్డ్స్ (slime molds) మరియు ఈస్ట్‌లు

వివృత సమవిభజనలో కేంద్రక త్వచము విడిపోవును మరియు విడిపోయిన రెండు క్రోమోసోమ్‌ల జతల చుట్టూ పునర్నిర్మితమగును.

ఉదాహరణ: అనేక మొక్కలు మరియు జంతువులు.

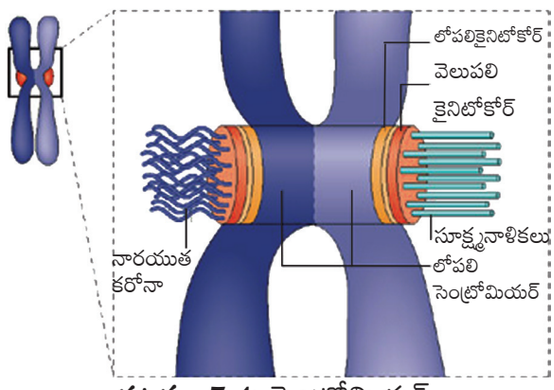
- కొన్ని జంతువులు వాటి శరీరములోని అన్ని అవయవములు పునరుత్పత్తి సామర్థ్యమును కలిగి ఉండును



పటము 7.3: సంవృత మరియు వివృత సమవిభజన

సమవిభజనను నాలుగు దశలుగా విభజింపవచ్చును, ప్రదమదిశ (prophase) మధ్యస్థదశ (metaphase), చలనదశ (anaphase) మరియు అంతిమదశ (telophase) (పటము 7.6).

ప్రథమ దశ (Prophase): సమవిభజనలో ప్రదమ దశ చాలా దీర్ఘమైన దశ. క్రోమోసోములు పొడవైన తంతువుల నిర్మాణము కలిగినవిగా నుండును. ఇవి సంగ్రహణ చెంది దళసరిగా నుండు సమవిభజన క్రోమోసోములుగా ఏర్పడును. వృక్ష కణములలో కండె పోగులు ఉత్పత్తి మొదలగును, కేంద్రక బిందువు అదృశ్యమగును, కేంద్రక త్వచము విడిపోవును. గాల్జిదేహములు మరియు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం అదృశ్యమగును.



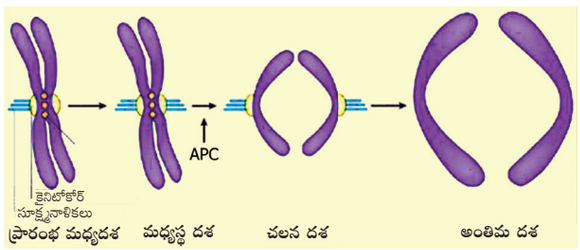
పటము 7.4: సెంట్రోమియర్

XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 153 08-02-2023 11:01:51

జంతు కణములందు, సెంట్రియోల్‌లు కిరణముల వంటి సూక్ష్మనాళములను (పటము 7.4) విస్తరింపచేయును మరియు ఇవి కణము యొక్క ధృవములకు చేరును. ఈ సూక్ష్మనాళముల అమరికను **ఆస్టర్** అందురు. మొక్క కణములలో ఆస్టర్‌లు ఏర్పడవు.

మధ్యస్థదశ (Metaphase): క్రోమోసోములు (రెండు సోదరి క్రొమాటిడ్లు) వాటి మధ్యలోని సెంట్రోమియర్‌లో గల కైనిటోకోర్‌ల కండెపోగులతో అతుకబడును. కండె పోగులు ట్యూబులిన్‌తో తయారయి ఉండును. క్రోమోసోములు కణము యొక్క మధ్య భాగములో దట్టమైన గుంపుగా అమరును దీనిని **మధ్యస్థదశ పలకం** అందురు (metaphase plate). ఈ దశలో క్రోమోసోముల బాహ్య నిర్మాణమును పఠించుట సులభముగానుండును.

కైనటోకోర్ అనునది సెంట్రోమియర్‌లో గల DNA–ప్రొటీన్ సంక్లిష్టము, ఈ స్థలములో సూక్ష్మనాళములు అతుకబడియుండును. ఇది ఒక ముక్కోణ వలయాకార పలక వంటిది.



పటము 7.5: చలనదశను ప్రేరేపించు సంక్లిష్టము సైక్లోసోమ్

చలన దశ (Anaphase): ప్రతి క్రోమోసోము రెండు పిల్ల క్రొమాటిడ్‌లుగా ఒకే సమయములో విడిపోవును మరియు కణము యొక్క రెండు ధృవములవైపు చలించును. ఒక్కొక్క సెంట్రోమియర్ రెండు భాగములుగా నిలువుగా విడిపోవును. రెండు సోదరి క్రొమాటిడ్‌లు ఒక దాని నుండి మరొకటి విడిపోవును. సోదరి క్రొమాటిడ్‌లు విడిపోయినపుడే ప్రతికృతి చెందిన జోనోమ్‌ల నిజమైన విభజన పూర్తి అగును.

చలన దశను ప్రేరేపించు సంక్లిష్టము APC (Anaphase Promoting Complex) ఒక సమూహముగా నుండే ప్రొటీనులు ఇది అతుకబడియున్న ప్రొటీన్‌లను విడగొట్టుటను ప్రేరేపించును. ఇది సమవిభజన సమయంలో క్రొమాటిడ్‌లు విడిపోవుటకు దారితీయును. (పటము 7.5) ఈ విధంగా మధ్యస్థదశ నుండి చలన దశకు మార్పు చెందుటకు సహాయపడును.

అంతిమదశ (Telophase): రెండు జతుల క్రోమోసోములు కణము యొక్క అభిముఖ ధృవములకు చేరును. మరియు సమవిభజన కండె పోగులు అదృశ్యమగును. కేంద్రకామ్ల విభజనతో జన్యుపదార్థముల విభజన పూర్తియగును. వెంబడించి కణద్రవ్య విభజన (సైటోకైనెసిస్) జరుగును. కేంద్రకాంశము మరియు కేంద్రక త్వచము తిరిగి ఏర్పడును. ప్రతి జత **క్రోమోసోముల** చుట్టూ కేంద్రక త్వచము ఏర్పడును. ఇప్పుడు క్రోమోసోములు సంగ్రహణ స్థితికోల్పోవును. మొక్కలలో పిల్లకణముల మధ్యలో ఫ్రాగ్మోప్లాస్ట్ ఏర్పడును. రెండు పిల్లకణముల మధ్యలో కణఫలకం ఏర్పడును. కణ కవచము పునర్నిర్మాణము జరుగును. చివరిగా రెండు కొత్త పిల్ల కణములు ఏర్పడి వాటిలో కణాంగముల విస్తరణ, స్థూల అణువుల విస్తీరణతో కణములు విడిపోవును.

7.3.4 కణద్రవ్య విభజన (Cytokinesis)

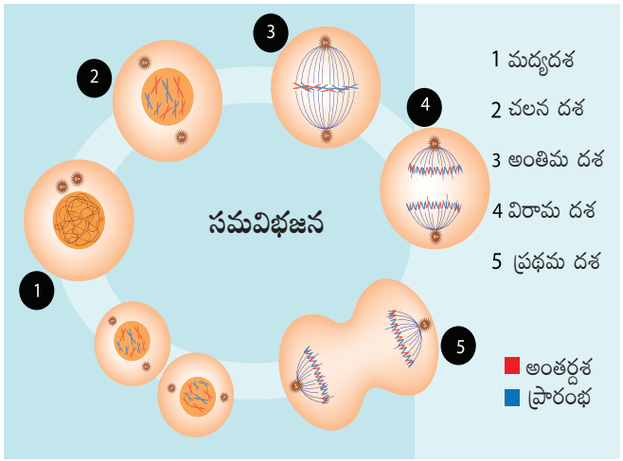
జంతుకణములలో కణద్రవ్య విభజన (Cytokinesis in Animal Cells): ఇది ఒక సంగ్రహ పద్ధతి. ఈ వలయము నందు **ఆక్టిన్** మరియు **మయోసిన్** నుండి ఒక కట్టగా సూక్ష్మపోగులు గుమిగూడును. ఈ పోగులు సంగ్రహశక్తిని ఉత్పత్తి చేయును, ఈ శక్తి కణములోని వలయమును లోపలి వైపునకు ఈడ్చి విభజన ముడతలను ఏర్పరచును. ఈ విధంగా కణము రెండుగా విభజన చెందును.

మీరు గ్రహించినదానిని తనిఖీ చేయండి !
సమవిభజన అను లేఖనము (transcription) పై ఎటువంటి ప్రభావమును చూపును?
సమవిభజన జరుగునపుడు అనులేఖనము నిలిచిపోవును.

వృక్ష కణములో కణద్రవ్య విభజన (Cytokinesis in Plant Cell): అంత్యదశలో కణద్రవ్యము యొక్క విభజన వెంటనే మొదలగును. వృక్షములందు, కణ ఫలకము (cell plate) మధ్య నుండి పార్శ్వ గోడల వైపు పెరుగును.

ఫ్రాగ్మోప్లాస్ట్ నందు సూక్ష్మనాళములు ఆక్టిన్ తంతువులు, ER మరియు గాల్జిదేహముల నుండి వచ్చిన కోశాలు ఉండును. ఫ్రాగ్మోప్లాస్ట్‌లోని సూక్ష్మనాళములు కణ మధ్య రేఖకు చలించును, అక్కడ అన్ని చేరి ఒక క్రొత్త ప్లాస్మాత్వచాన్ని ఏర్పరచును. అక్కడ చేరిన పదార్థములు

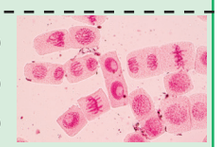
XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 154 08-02-2023 11:01:51



పటము 7.6: సమవిభజన

కొత్త కణ కవచము గా రూపొందును. కణపుకవచము నిర్మాణములోని మొదటిదశ ఏదనగా, క్రొత్త కణముల మధ్య గీత ఏర్పడుట దీనిని **కణఫలకము** అందురు. ఈ కణ ఫలకము కణపు మధ్యలో విస్తరింపబడి మధ్యలామెల్లా గా ఏర్పడును. మధ్యలామెల్లా యొక్క ఇరువైపుల సెల్యులోస్‌తో స్థాపించబడి రెండు క్రొత్త వృక్ష కణముల కణ కవచములు ఏర్పడును.

కృత్యము (Activity)



యెర్ర వుల్లి గడ్డ వేరును మెత్తగా సన్నాహము చేసి సమవిభజనలోని వివిధ దశలను చూసి విద్యాశక్తి పొందుట.

జంతు కణముల వర్ధనములో వానిలోని కణచక్రము కాలవిరుద్ధముగా నున్నచో వాటిని 10 నిమిషములు 3H-దైమిడిన్‌తో పొదిగించవలెను. ఆటో రేడియోగ్రాఫీ తెలుపునదేమనగా 50% కణములు గుర్తింపు వేయబడినవి. కణ చక్రము యొక్క కాలము (ఉత్పత్తి కాలపరిమాణము) 16 గంటలు అయిన, S దశ ఎంత కాలము తీసుకొనును?

S కాల ప్రమాణము యొక్క పొడవు = DNA ప్రతికృతి లో ఉత్పత్తి కణముల సంఖ్య × ఉత్పత్తి కాలము

S–కాలప్రమాణము యొక్క పొడవు = 0.5 × 16 గంటలు = 8 గంటలు

మీకు తెలుసా?

చర్మ కణములు మరియు ప్రేవుల లోపలి గోడలందు గల కణములు నిత్యము చనిపోవును మరియు చనిపోయిన సమరూప కణముల వలె నుండు కణములు పునఃస్థాపన జరుగును.

7.3.5 సమవిభజన యొక్క ప్రాముఖ్యత

తల్లి కణముల వలె సరియైన ప్రతులు సమవిభజన మూలంగా ఉత్పత్తియగును. (జన్యుపరంగా ఒకే విధము)

1. **జన్యు స్థిరత్వము:** పిల్ల కణములు తల్లి కణముల వలె జన్యుపరంగా ఒకే విధంగా నుండును.
2. **పెరుగుదల:** బహుకణ జీవులు పెరుగుతుండగా కణముల సంఖ్య ఎక్కువగుటతో కణజాలము అభివృద్ధి అగును. క్రొత్త కణములు ముందువున్న కణముల పోలికలోనే ఉండును.
3. **కణజాల పునఃనిర్మాణము:** సమవిభజన మూలంగా క్షీణించిన కణములకు బదులుగా క్రొత్తగా అదే విదమైన కణములు ఏర్పడును.
4. **అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి:** అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఫలితంగా వచ్చే సంతానము తల్లిదండ్రుల పోలికలను కలిగియుండును. ఉదాహరణ : ఈస్ట్ మరియు అమీబా.
5. పుష్పించే మొక్కలందు గల నిర్మాణములయిన లశునములు, కందం, దుంపలు, రైజోమ్ మరియు రన్నర్స్ ఇవన్నీ సమవిభజన మూలంగా ఉత్పత్తి అగును. ఇవి తల్లి మొక్క నుండి విడుదలయినపుడు అవి క్రొత్త మొక్కగా ఏర్పడును. సమవిభజన మూలంగా మాత్రమే కొద్ది సమయములోనే అనేక సంఖ్యలో సంతానమును ఉత్పత్తి చేయుటకు సాధ్యమగును. జన్యు ఇంజినీరింగ్ మరియు జీవ సాంకేతిక శాస్త్రములో కణజాలములు సమవిభజన మూలంగానే పెరుగును (ఉదా: కణజాల వర్ధనములో).
6. **పునరుత్పత్తి :** నక్షత్రపు చేప యొక్క బాహువులు

7.3.6 క్షయకరణ విభజన (Meiosis)

గ్రీకు నందు Meioum అనగా క్షయీకరించు. క్షయీకరణ ప్రత్యేకమైనది, దీనికి కారణము అనుద్వైర్ఘ్య సంధానము సమజాతి పునఃసంయోజనము మరియు క్షయకరణ విభజన. క్షయకరణ విభజన ప్రత్యుత్పత్తి అవయవములందు జరుగును. దీని ఫలితంగా సంయోగ బీజములు ఏర్పడును వాటిలో సాదారణ క్రోమోసోముల సంఖ్యలో సగము ఉండును.

వృషణములందు ఏకస్థితిక శుక్రకణములు తయారగును. జంతువుల యొక్క అండాశయములో ఏకస్థితిక అండములు తయారగును.

పుష్పించు మొక్కలందు పరాగకోశములో సూక్ష్మసిద్ద బీజోత్పత్తి మరియు అండములో

XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 155 08-02-2023 11:01:53

స్థూలసిద్ద బీజోత్పత్తి సమయములో క్షయకరణ విభజన జరుగును. సమవిభజనతో పరస్పర బేదము చూసినచో, క్షయ విభజనలో ఉత్పత్తియగు కణములు జన్యుపరంగా ఒకే విధంగా ఉండవు, కావున క్రొత్త జన్యురకముల ఉత్పత్తిలో క్షయకరణ విభజన ఒక ముఖ్యపాత్ర వహించి జన్యు వైవిద్యమునకు కారణమగును.

క్షయకరణ విభజనలోని దశలు:

(Stages in Meiosis): క్షయకరణ విభజన రెండు విభజనల క్రింద పరిచించవచ్చును. అవి క్షయకరణ విభజన I, క్షయకరణ విభజన II, సమవిభజన వలె విభజన చెందకుండ ఉంటే కణము అంతర్దశలో ఉందునని చెప్పవచ్చును.

ప్రదమదశ -1 ఇది క్షయకరణ విభజనలో దీర్ఘతరమైన మరియు క్లిష్టమైన దశ. సమజాత క్రోమోజోముల జతలు ఏర్పడును.

మియాసిస్ -1 క్షయకరణ విభజన: (Meiosis I-Reduction Division)

ప్రదమ దశ-1 : ప్రదమ దశ -1 దీర్ఘకాలము గడిచే దశ మరియు ఇది 5 ఉపదశలుగా విభజింపబడినది. అవేవనగా లెప్టొటీన్, జైగోటీన్, పాఖిటీన్, డిప్లొటీన్ మరియు డయాకైనెసిస్ (పటము 7.7)

లెప్టొటీన్: కాంతి సూక్ష్మదర్శిని యందు క్రోమోసోములు స్పష్టముగా కనిపించును. క్రోమోసోముల సంగ్రహణం జరుగును. సోదరి క్రొమాటిడ్ జత క్రమేణ సంగ్రహణం చెందును.

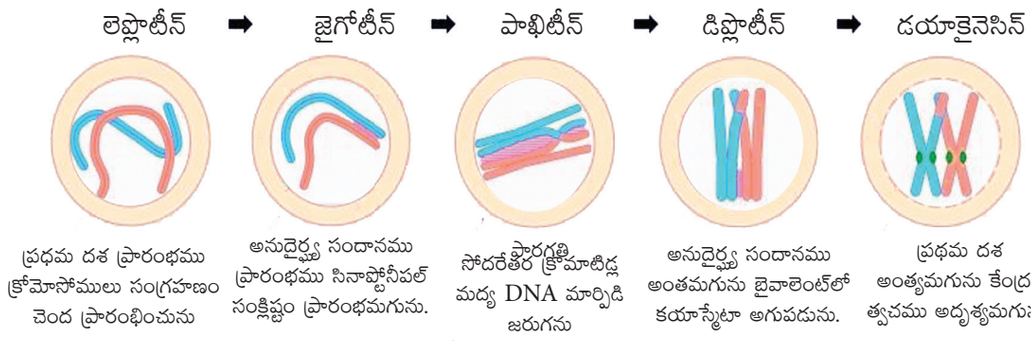
జైగోటీన్: సమజాత క్రోమోసోములు జత కలవడం జరుగును. దీనిని అనుదైర్ఘ్య సందానం (Synapsis) అందురు. సినాప్టోనీమల్ సంక్లిష్టత (Synaptonemal complex) ఏర్పడుట వలన క్రోమోసోముల అనుదైర్ఘ్య సందానం తయారగును. సమజాత క్రోమోసోములతో ఏర్పడు ఈ సంక్లిష్టతను బైవాలెంట్ అందురు.

పాఖిటీన్: ఈ దశలో బైవాలెంట్ క్రోమోసోములలోచతుష్కాలు (Tetrads) స్పష్టముగా కనబడును. మియాసిస్ I (Synapsis) లోని బైవాంట్‌లో 4 క్రోమాటిడ్‌లు మరియు 2 సెంట్రోమియర్‌లు ఉండును. అనుదైర్ఘ్య సందానం ముగించిన తరువాత పునఃసంయోగపు బుడిపెలు సమజాత క్రోమోసోముల యొక్క సోదరేతర క్రొమాటిడ్‌ల మద్య పారగతి జరుగబోయే స్థలములందు ఏర్పడును. ఈ దశ చివరలో సమజాత క్రోమోసోముల పునఃసంయోగము ముగియును కాని పారగతి జరిగిన స్థానములందు క్రోమోసోములు అతుకబడియుండును. ఇది ఎంజైము రీకాంబినేస్‌ద్వారా మధ్య వర్తిత్వం చేయబడుతుంది.

డిప్లొటీన్: సినాప్టానేమల్ సంక్లిష్టత విడదీయబడి కరిగిపోవును. సమజాత క్రోమోసోములు మాత్రము ఒకటి లేక అనేక పారగతి జరిగిన స్థానములందు అతుకబడియుండును. ఈ స్థానములు 'X'. ఆకార నిర్మాణము కలిగియుండును. పారగతి జరిగిన స్థానములను ఖయస్మేటా అందురు. ఖయస్మేటా అనునది క్రొమాటిన్ నిర్మాణ స్థానములు, ఈ స్థానములందు పునఃసంయోగము జరుగును. ఇవి ప్రత్యేకమైన క్రోమోసోముల నిర్మాణములు సమజాత క్రోమోసోములను సమేతంగా పట్టుకొనును. సోదరి క్రొమాటిడ్‌లు ఎల్లప్పుడు దగ్గర కలిసియుండును కాని సమజాత క్రోమోసోములు ఒకదాని నుండి మరొకటి విడిపోవుటకు మొగ్గుచూపును. ఖయస్మేటా స్థానమందు ఒకదానితో ఒకటి కలిసియుండును. ఈ ఉపదశ కొన్ని రోజులకు లేక సంవత్సరముల వరకు నిలిచియుండును కాని అది జీవరాశి మరియు లింగముపై ఆధారపడియుండును.

డయాకైనెసిస్: ఇది ఖయాస్మేటా యొక్కఅంతిమస్థిరీకరణ, సమజాత క్రోమోసోములు పొట్టిగాను మరియు సంగ్రహణ జరుగును. కేంద్రకాంశము మరియు కేంద్రక త్వచం అదృశ్యమగును. కండె పోగులు ఏర్పడును.

మద్యస్థదశ - 1 (Metaphase I): రెండు సమజాత క్రోమోసోముల సెంట్రోమియర్‌లకు కండె పోగులు అతుకబడును. బైవాలంట్ (సమజాత క్రోమోజోముల



పటము 7.7: ప్రధమదశ।

XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 156 08-02-2023 11:01:53

యొక్క జత) కణము యొక్క మధ్య భాగములో వరుసగా అమరును. దీనిని మధ్యస్థదశ ఫలకము అందురు.

ఒక కణములో మధ్యస్థదశ – 1లో సమజాత క్రోమోజోములు ఇష్టానుసారంగా విస్తరణ చెందియుండును. దీనిని స్వతంత్రవ్యూహం (Independent assortment) అందురు.

చలన దశ – 1 (Anaphase I): కండె పోగులు పొట్టి కావడంతో సమజాత క్రోమోజోముల జత విడిపోవును. ఒక్కొక్క సమజాత క్రోమోసోముల వాటి రెండు క్రొమాటిడ్‌లు మరియు విభజన చెందని సెంట్రోమియర్ కణము యొక్క అభిముఖ ధృవముల వైపు చలించును. ఈ దశలో క్రోమోసోముల సంఖ్యలో క్షయీకరణ విభజన జరుగును. అభిముఖ ధృవములకు చలించు సమజాత క్రోమోసోములు తండ్రి లేక తల్లి నుండి వచ్చినవిగానుండును. సోదరి క్రోమాటిడ్‌లు సెంట్రోమియర్‌తో అతుకబడినదిగా నిలిచియుండును.

అంతిమ దశ – 1 (Telophase I): ఒక్కొక్క ధృవము నందు **ఏకస్థితిక** క్రోమోసోములు ఉండును. ఒక్కొక్క దానిలో ఏకస్థితిక క్రోమోసోములు కలిగియుండు రెండు పిల్ల కణాలు ఏర్పడును. కేంద్రకము మరల ఉత్పత్తవుతాయి. క్రోమోసోముల చుట్టూ కేంద్రక త్వచము ఏర్పడును మరియు క్రోమోసోముల మెలికలు విప్పుకొనును కేంద్రకాంశము తిరిగి ఏర్పడును.

మొక్కలలో కేంద్రక విభజన తరువాత కణద్రవ్య విభజన జరుగును దీని మూలంగా రెండు పిల్ల కణములు ఏర్పడును. రెండు సమూహాల క్రోమోసోముల మధ్యలో కణ ఫలకము ఏర్పడును దీనిని రెండు కణాల దశ (dyad of cells) అందురు.

రెండు కయకరణ విభజనల మధ్య దశను విభజన అంతర దశ (interkinesis) అందురు. ఇది చాల తక్కువ కాలము కొనసాగును.

మియాసిస్ – 2 : సమ విభజన (Meiosis II – Equational division): ఈ విభజనను మైటాటిక్ క్షయకరణము అని కూడ అందురు. ఎందుకంటే ఇది సమవిభజన పోలియుండును. సమవిభజనలోని అన్ని దశలు దీనిలో జరుగును.

ప్రదమ దశ-II (Prophase-II): క్రోమోసోములోని రెండు క్రొమాటిడ్‌లు సంగ్రహణం చెంది, పొట్టిగాను, దళసరిగాను స్పష్టముగా కనిపించును. కణము అక్షీయమునకు ఇరుప్రక్కల కండె పోగులు ఏర్పడును. కేంద్రక త్వచము మరియు కేంద్రకాంశము అదృశ్యమగును.

మధ్యస్థదశ II: (Metaphase II): కోమోసోములు కండె పోగుల మధ్య రేఖలందు అమరును. కండె నందుగల సూక్షనాళములు సోదరి క్రొమాటిడ్ యొక్క సెంట్రోమియర్‌నకు అతుకబడును.

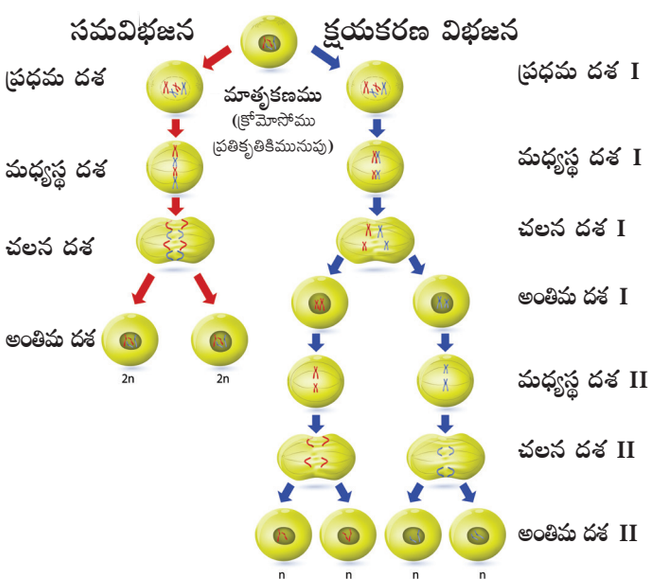
చలనదశ :II (Anaphase II): కండె పోవులు పొట్టియగుట వలన సోదరి క్రొమాటిడ్‌లు విడిపోవును. పిల్ల క్రోమోసోములు అభిముఖ ధృవములకు చలించును క్రోమోసోము యొక్క సెంట్రోమియర్ చీలును, కణము యొక్క అభిముఖ ధృవములకు చలించి సోదరి క్రొమాటిడ్‌లను పట్టుకొనియుండును.

అంతిమ దశ II (Telophase II) నాలుగు సమూహముల క్రోమోసోములు నాలుగు ఏకస్థితిక కేంద్రకములుగా ఏర్పడును. కండె అదృశ్యమగును, కేంద్రక త్వచం, కేంద్రకాంశము మళ్లి ఏర్పడును.

కేంద్రక విభజన తరువాత కణ ద్రవ్య విభజన జరుగును మరియు నాలుగు పిల్ల కణములు ఏర్పడును వాటిని చతుష్కాలు (tetrads) అందురు.

7.3.7 క్షయకరణ విభజన యొక్క ప్రాముఖ్యత

- ఒక జీవరాశియందు నిర్దిష్టమైన స్థిరమైన క్రోమోసోముల సంఖ్యను కొనసాగించును.
- వినిమయము జరుగును మరియు జన్యు పదార్థముల మార్పిడి జరిగి జాతులందు వైవిధ్యము ఏర్పడుటకు దారితీయును. ఈ మార్పిడులు పరిణామములకు ఆధార పదార్థములుగా నుండును. క్షయకరణ విభజన మూలంగా స్వతంత్ర వ్యూహం జరిగి వివిద సమూహముల జన్యువులు సంయోగ బీజములకు విభజింపబడి జన్యు మార్పిడి జరుగును.
- వివిధ వాతావరణ ఒత్తిడులకు జీవరాశులు అనుకూలపరచుకొనును.



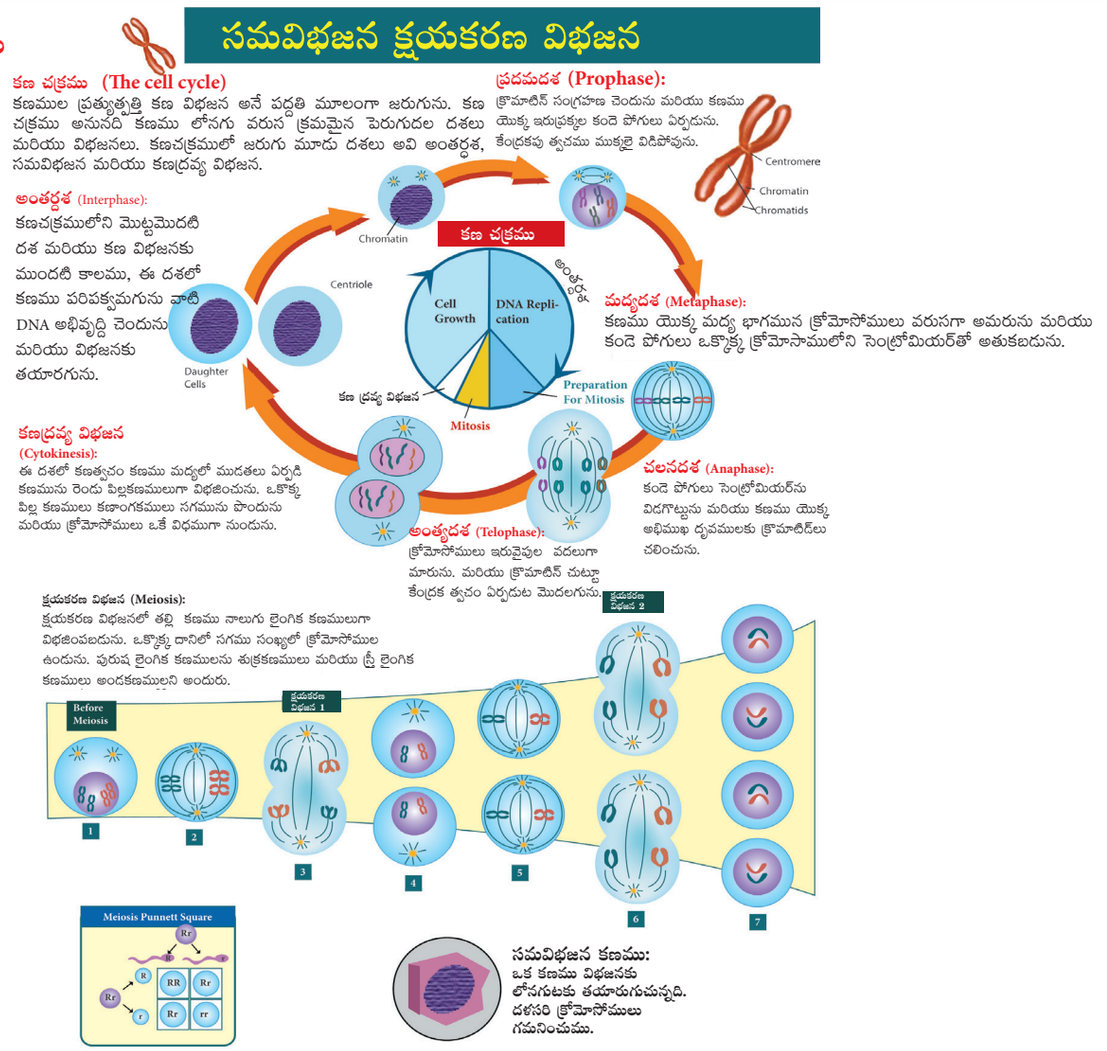
పటము 7.8: క్షయకరణ విభజన

XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 157 08-02-2023 11:01:54

పట్టిక 7.3: వృక్షములు మరియు జంతువులలో సమవిభజన మధ్యలోగల భేదములు:	
వృక్షములు	**జంతువులు:**
సెంట్రియోల్‌లు ఉండవు	సెంట్రియోల్‌లు ఉండును.
ఆస్టర్‌లు ఏర్పడవు	ఆస్టర్‌లు ఏర్పడును
కణవిభజనలో కణము మధ్య కణ ఫలకం ఏర్పడును మరియు విదళనము జరుగును.	కణవిభజనలో కణద్రవ్యము యొక్క చీలిక (furrow) మరియు విదళనము జరుగును.
విభాజ్య కణజాలములందు ముఖ్యముగా జరుగును.	శరీర అన్ని భాగముల కణజాలములందు జరుగును.

పట్టిక 7.4: మైటాసిస్ మరియు మియాసిస్ మధ్యగల భేదములు (పటము 7.8)	
మైటాసిస్ (సమవిభజన)	మియాసిస్ (క్షయకరణ విభజన)
ఒక విభజన	రెండు సార్లు విభజనలు
క్రోమోసోముల సంఖ్య ఒకే విధముగా నిలిచియుండును.	క్రోమోసోముల సంఖ్య సగానికి తగ్గించబడును.
సమజాత క్రోమోసోములు మధ్యస్థదశ పలకపై విడిగా వరుస క్రమమగును.	సమజాత క్రోమోసోములు మధ్యదశ పలకలో జతగా వరుస క్రమముతో ఉండును.
ఖయాస్మేటా ఏర్పడదు మరియు పారగతి ఎప్పటికీ జరగదు.	ఖయాస్మేటా ఏర్పడి, పారగతి జరుగును.
పిల్ల కణములు జన్యురీత్యా ఒకే విధముగా ఉండును.	పిల్లకణములు మరియు తల్లికణముల మధ్య జన్యురీతి భేదముండును.
రెండు పిల్ల కణములు ఏర్పడును.	నాలుగు పిల్లకణములు ఏర్పడును.

సారాంశము



XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 158 08-02-2023 11:01:55

మూల్యాంకనము

1. కణచక్రము నందు సరైన వరుస క్రమము
   అ. S-M-G1-G2
   ఆ. S-G1-G2-M
   ఇ. G1-S-G2-M
   ఈ. M-G-G2-S
2. సమవిభజనలో కణ చక్రము యొక్క దశలో ఇది నిరోధించబడును అటువంటి స్థితిని ఏమందురు?
   అ. S దశ ఆ. G2 దశ
   ఇ. M దశ ఈ. G_0 దశ
3. చలనదశ అభివృద్ధి సంక్లిష్టము జంతుకణములలో యుక్తమైన మైటాసిస్ జరుగుటకు కావలసిన ప్రొటీన్ క్షీణత యంత్రాంగము. మానవ కణములందు APC లోపము ఉన్న క్రింది వానిలో ఏది జరుగును?
   అ. క్రోమోసోములు ముక్కలుగా విడిపోవును
   ఆ. క్రోమోసోములు సంగ్రహణ చెందదు
   ఇ. క్రోమోసోములు విడిపోదు
   ఈ. క్రోమోసోముల పునఃసంయోగము జరుగును
4. కణ చక్రము యొక్క S దశలో
   అ) ఒకొక్క కణము నందు DNA మొత్తము రెట్టింపగును.
   ఆ) ఒకొక్క కణమునందు DNA మొత్తము ఒకే విధముగా నిలిచియుండును
   ఇ) క్రోమోసోముల సంఖ్య పెరుగును
   ఈ) ఒకొక్క కణములో DNA మొత్తము సగముగా తగ్గిపోవును.
5. సెంట్రోమియర్ దీనికి అవసరమగును.
   అ) అనులేఖనము
   ఆ) పారగతి
   ఇ) కణద్రవ్య విభజన
   ఈ) దృవముల వైపు క్రోమోసోములు చలించుటకు.
6. అనుదైర్ఘ్య సందానము వీని మధ్య జరుగును.
   అ. mRNA మరియు రైబోజోము
   ఆ. కండె పోగులు మరియు సెంట్రోమియర్‌లు
   ఇ. రెండు సమజాత క్రోమోసోములు
   ఈ).ఒక పురుష మరియు ఒక స్త్రీ సంయోగబీజము
7. క్షయకరణ విభజన నందు పారగతి ప్రారంభమగు ఉపదశ
   అ) డిప్లొటీన్ ఆ) పాకైటీన్
   ఇ) లెప్టొటీన్ ఈ) జైగోటీన్
8. కణములో ఏ దశలో కోల్‌సిసైన్ మైటాసిన్‌ను అడ్డుకొనును
   అ) చలన దశ ఆ) మధ్యస్థదశ
   ఇ) ప్రదమ దశ ఈ) అంతర్దశ
9. క్షయకరణ విభజన యందు సమజాత క్రోమోసోముల జతకలవడమును
   అ) బైవాలంట్ ఆ) డిస్ జంక్షన్
   ఇ) అనుదైర్ఘ్య సందానము ఈ) సినర్జిడ్స్
10. సమవిభజన యొక్కఏవేని మూడు ముఖ్యత్వములను వ్రాయుము.
11. సమవిభజన మరియు క్షయకరణ విభజన మధ్యగల భేదములను తెలుపుము.
12. G_0 దశ పై జ్ఞాపిక వ్రాయుము
13. జంతుకణములు మరియు వృక్షకణములందు కణద్రవ్య విభజనలోని భేదములు ఏవి.
14. ప్రదమ దశ – 1 లోని పాఖిటీన్ మరియు డిప్లొటీన్ గురించి వ్రాయుము?

ICT Corner

కణవిభజన

కణములు ఎట్లు విభజన చెందును?



దశలు

- QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయుము.
- Mitosis మైటాసిస్‌ను క్లిక్ చేయుము మరియు యానిమేషన్ ప్రారంభించండి play నొక్కండి
- Mitosis మైటాసిస్‌ను పేజి యొక్క పైన ఎన్నుకొనుము – play చేయుము. forward బటన్‌ను ఉపయోగించి నిదానించుము.
- Meiosis మియాసిస్‌ను పేజి యొక్క పైన ఎన్నుకొనుము – play చేయుము forward బటన్ ను ఉపయోగించి నిదానించుము.

కార్యాచరణ

- meiosis మరియు cell cycle ను ఎంపిక చేయును.
- నీ యొక్క పరిశీలనను రికార్డు చేయుము.

URL: https://www.cellsalive.com/

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_7_Telugu Medium.indd 159 08-02-2023 11:01:56

యూనిట్ III: కణ జీవశాస్త్రము మరియు జీవఅణువులు (Cell Biology and Biomolecules)

అధ్యాయము 8

జీవఅణువులు (Biomolecules)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- కార్బోహైడ్రేట్‌లు, ప్రోటీన్‌లు, లిపిడ్లు మరియు కేంద్రక ఆమ్లాల ప్రాథమిక నిర్మాణాలు మరియు వివిధ నిర్మాణములకు సంబంధించిన వర్గీకరణల యొక్క వివిధ నమూనాలను భేదపరచుదురు.
- అమైనో ఆమ్లాల సాధారణ నిర్మాణము మరియు ప్రమేయ సమూహము యొక్క ఆధారంగా వర్గీకరణను తెలుసుకొంటాడు.
- ఎంజైముల ధర్మాలు, వర్గీకరణ మరియు నిర్మాణాల గురించి తెలుసుకొంటాడు.
- లిపిడ్లను జీవ అణువులుగా అర్థం చేసికొనును మరియు లిపిడ్ల ధర్మాలను గురించి అవగాహన చేసుకుంటాడు.
- కేంద్రకామ్ల నిర్మాణాల గురించి అధిక జ్ఞానాన్ని కలిగి ఉంటాడు.

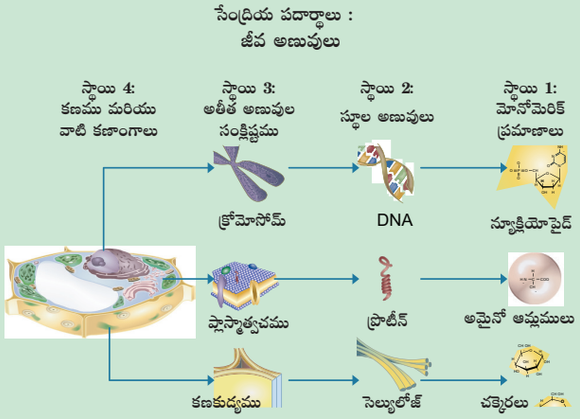
అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

8.1 నీరు
8.2 ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ జీవక్రియ పదార్థాలు
8.3 కార్బోహైడ్రేట్‌లు
8.4 లిపిడ్‌లు
8.5 ప్రోటీన్‌లు
8.6 ఎంజైములు
8.7 కేంద్రక ఆమ్లాలు

కణము యొక్క నిర్మాణాన్ని నేర్చుకున్న తర్వాత కణములోని ప్రతి భాగం నిర్దిష్టమైన చర్యకు కారణమౌతుందని మనం ఇప్పుడు అర్థం చేసుకోవచ్చును. కణ పదార్థమము కొన్ని అణువుల కలయికతో ఏర్పడడాన్ని **కణాంతర సమూహము** (cellular pool) అంటారు. ఇందులో అసేంద్రియ మరియు సేంద్రీయ పదార్థాలు కలిసి ఉంటాయి. అసేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో లవణాలు, ఖనిజ అయాన్లు మరియు నీరు ఉంటాయి.

సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో కార్బోహైడ్రేట్లు, లిపిడ్లు, అమైనో ఆమ్లాలు, ప్రోటీన్లు, న్యూక్లియోటైడ్లు, హార్మోనులు మరియు విటమిన్లు ఉంటాయి. కొన్ని సేంద్రీయ అణువులు కణాంతర జల ద్రవముతో కొల్లాయిడల్ రూపములో ఉంటుంది. ఇతర పదార్థాలు జలేతర దశలో లిపిడ్ త్వచాలు మరియు కణకుడ్యముగా ఉంటుంది. నిర్దిష్టమైన పదార్థాల సమూహములను కణము లోపలికి తీసుకోవడము మరియు బయటకు పంపడాన్ని కణము నియంత్రిస్తుంది (పటము 8.1).

జీవఅణువులు



పటము 8.1: కణములోని భాగాలు

మొక్కల పెరుగుదలకు ఖనిజ లవణాలు చాలా అవసరము. ఇవి రెండు రకాలు 1. **స్థూల పోషకాలు:** ఇవి ఎక్కువ మొత్తములో అవసరము (ఉదాహరణకు పొటాషియం, పాస్పరస్, కాల్షియం, మెగ్నీషియం, సల్ఫర్ మరియు ఇనుము) 2. **సూక్ష్మపోషకాలు** : ఇవి తక్కువ మొత్తములో అవసరము. ఉదాహరణకు కోబాల్ట్, జింక్, బోరాన్, రాగి, మాలిబ్డినమ్ మరియు మాంగనీస్. ఎంజైమ్ చర్యకు అవసరము. ఉదాహరణకు

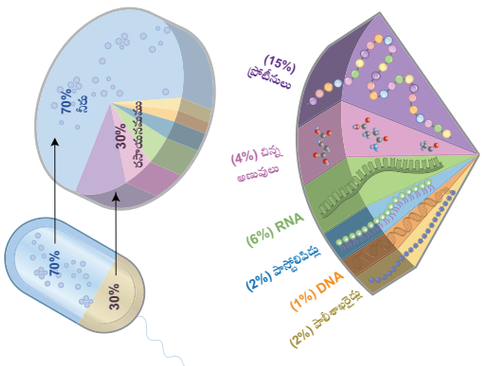
XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 160 08-02-2023 12:58:32

ఓలిగోసేకరైడ్‌లు మరియు గ్లైకోప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణకు అవసరమైన ఎంజైము కార్యకలాపాలకు మాంగనీస్ అవసరము, నైట్రోజన్ స్థిరీకరణకు నైట్రోజినేజ్ అనే ఎంజైమ్ అవసరము, ఇందులకు మాలిబ్డినమ్ అనే సూక్ష్మపోషకము అవసరము.

సమ్మేళనము	మొత్తము కణద్రవ్యరాశిలో %
నీరు	70
ప్రోటీన్‌లు (మాంసకృత్తులు)	15
కార్బోహైడ్రేట్‌లు (పిండి పదార్థాలు)	3
లిపిడ్లు	2
కేంద్రకామ్లములు	3
అయాన్లు	4

8.1 నీరు (Water)

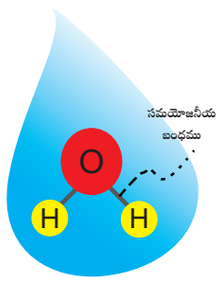
జీవులలో నీరు చాలా సమృద్ధిగా ఉంటుంది. భూమిపై జీవితం అనివార్యంగా నీటితో ముడిపడి ఉంది. మానవ కణములో నీరు 70% మరియు మొక్క కణాల ద్రవ్యరాశి యందు 95% వరకు నీరు ఉంటుంది (పటము 8.2).



పటము 8.2: కణములోని జీవ అణువుల శాతము

8.1.1 నీటి యొక్క రసాయనము (Chemistry of Water)

నీరు అతి చిన్న ధ్రువ అణువు. ఇది త్వచము గుండా సులభంగా ప్రవేశించును. ఆక్సిజన్ యొక్క ఋణవిద్యుదాత్మకత గల పరమాణువులు రెండు నీటి అణువుల హైడ్రోజన్ బంధాలను పంచుకుంటాయి కనుక అవి సంసంజనము చేత ఒకదానితో ఒకటి కలిసి జాలకాన్ని ఏర్పరచును (పటము 8.3).



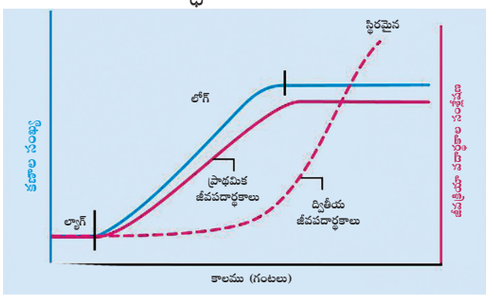
పటము 8.3: నీటి అణువు

8.1.2 నీటి ధర్మాలు (Properties of Water)

- అసంజన మరియు సంసంజన ధర్మము
- భాష్పీభవన స్థానాన్ని చేరడానికి అధిక గుప్తోష్ణము అవసరము
- అధిక ద్రవీభవ మరియు మరుగు స్థానాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
- సార్వత్రిక ద్రావణి (universal solvent)
- నిర్దిష్టఉష్ణ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

8.2 ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ జీవక్రియ పదార్థకాలు

అనేక మొక్కలు, శిలీంధ్రాలు మరియు ఇతర సూక్ష్మజీవులు సంశ్లేషణము వలన సేంద్రియ సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఇవి **జీవక్రియల** మధ్యవర్తులు మరియు జీవక్రియ పదార్థాల ఉత్పన్నాలు. జీవక్రియా పదార్థాలు సూక్ష్మ అణువులకు వర్తించును. జీవక్రియ పద్ధతి ఆధారంగా జీవక్రియా పదార్థములను రెండు రకాలుగా వర్గీకరిస్తారు అవి. ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ జీవక్రియపదార్థకాలు (పటము 8.4).



పటము 8.4: పెరుగుదల సమయములో జీవక్రియా పదార్థాల సంశ్లేషణ

ప్రాథమిక జీవక్రియాపదార్థకాలు జీవుల జీవక్రియలైన కిరణజన్యసంయోగక్రియ, శ్వాసక్రియ, ప్రోటీన్‌లు మరియు లిపిడ్లు సజీవుల జీవక్రియలకు కావలసినవి.

పెరుగుదల మరియు జీవులలో అభివృద్ధి మీద ఎటువంటి ప్రత్యక్ష విధిని చూపని వాటిని ద్వితీయ జీవక్రియా పదార్థకాలు అంటారు.

మీకు తెలుసా?

మార్ఫిన్ మొట్టమొదటగా కనుగొన్న ఆల్కలాయిడ్ అగును. ఓపియమ్ పాపి (పెపావర్ సోమ్ని ఫెరమ్) అనే మొక్క నుండి సేకరిస్తారు రోగులకు భాదనివారణిగా తీవ్రమైన నొప్పులు మరియు దగ్గు నివారణిగా వాడుతారు.



XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 161 08-02-2023 12:58:33

జీవక్రియా పదార్థకాలు	ఉదాహరణలు
ప్రాథమిక	
ఎంజైములు	ప్రోటియేస్, లైపేస్, పెరాక్సీడేస్
అమైనో ఆమ్లము	ప్రోలిన్, ల్యూసైన్
సేంద్రియ ఆమ్లము	అసిటిక్ ఆమ్లము, లాక్టిక్ ఆమ్లము
విటమిన్‌లు	A, B, C
ద్వితీయ	
వర్ణద్రవ్యాలు	కెరోటినాయిడ్‌లు, ఆంతోసయనిన్
ఆల్కలాయిడ్‌లు	మార్ఫిన్, కోడిన్
ఆవశ్యక నూనెలు	నిమ్మగడ్డి నూనె, రోస్ ఆయిల్
విష పదార్థాలు	అబ్రిన్, రిసిన్
లెక్టిన్‌లు	కాన్‌కానవలిన్ A
ఔషదాలు	విన్‌బ్లాస్టిన్, కుర్‌కుమిన్
పాలిమెరిక్ పదార్థాలు	రబ్బరు, జిగురు, సెల్యులోస్

8.2.1 సేంద్రియ అణువులు (Organic Molecules)

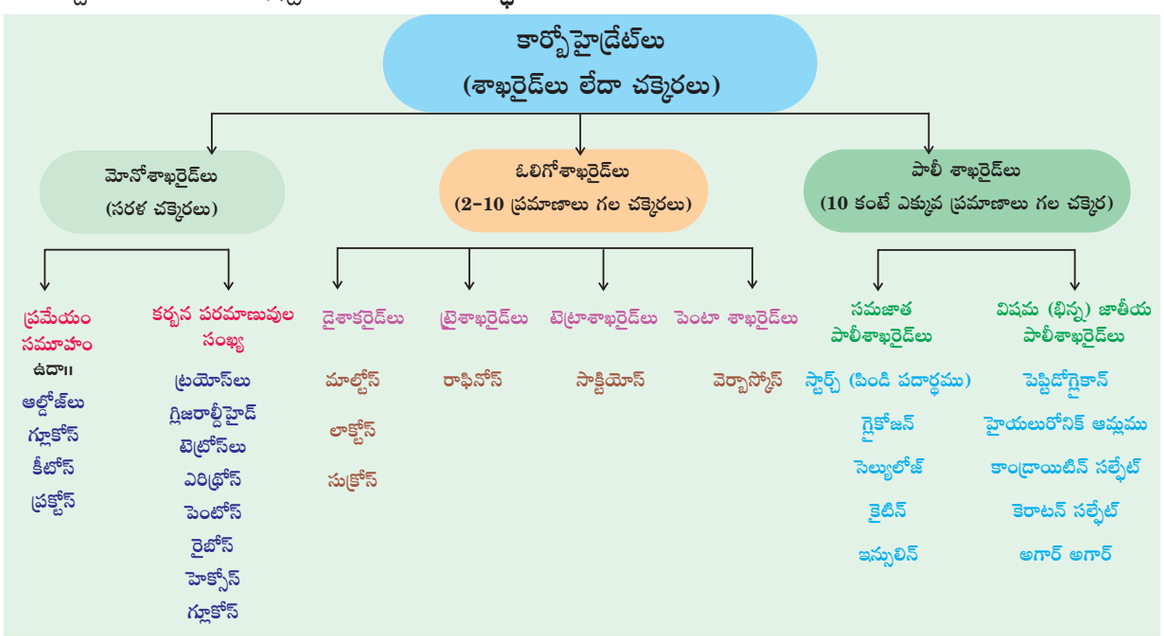
సేంద్రియ అణువులు చిన్నవి మరియు సరళమైనవిగా ఉండవచ్చును. ఈ సరళమైన అణువులు కలిపి పెద్ద మరియు సంక్లిష్ట అణువులగు **స్థూల అణువులుగా** ఏర్పడును. ఇందులో నాలుగు తరగతులు కలవు. అవి కార్బోహైడ్రేట్‌లు, లిపిడ్లు, ప్రోటీన్‌లు మరియు కేంద్రకామ్లములు. లిపిడ్లు తప్ప అన్ని స్థూల అణువులు పాలిమరీకరణ పద్ధతి ద్వారా ఏర్పడ్డాయి. ఈ విధానములో అనేక మోనోమర్లు అని పిలువబడే పునరావృత ఉపవిభాగాలు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి వివిధ పొడవులతో గొలుసులను ఏర్పరుస్తాయి. ఇటువంటి మోనోమర్ల గొలుసులను (శృంఖలాన్ని) **పాలిమర్లు** అంటారు.

8.3 కార్బోహైడ్రేట్‌లు (Carbohydrates)

కార్బన్ మరియు నీరుతో ఏర్పడిన సేంద్రియ పదార్థాలను కార్బోహైడ్రేట్‌లు అంటారు. కర్బన అణువుకు ఒక నీటి అణువు చేర్చబడి CH_2O ను ఏర్పరుస్తుంది. మరియు $\mathbf{CH_2O_n}$ ఏర్పడటానికి అనేకసార్లు పునరావృతమమవుతుంది. ఇచ్చట (n) 3 నుండి 7 వరకు పూర్ణాంక పరిదిని సూచిస్తుంది. వీటినే **శాఖరైడ్‌లు** అని కూడా పిలుస్తారు. సాధారణమైన చక్కెర సరళమైన కార్బోహైడ్రేట్‌లు వీటిని మోనోశాఖరైడ్‌లు లేక డైశాఖరైడ్‌లు అంటారు. ఇవి రుచికి తియ్యగా వుండి నీటిలో కరుగుతాయి.

8.3.1 మోనోశాఖరైడ్‌లు – సరళ చక్కెరలు

మోనోశాఖరైడ్‌లు సాపేక్షంగా ఒకే ఒక చక్కెర ప్రమాణాన్ని కలిగిన చిన్న అణువులు. గ్లూకోస్ యొక్క రసాయన సూత్రము $C_6H_{12}O_6$ ఇందులో ఆరు కర్బన



కార్బోహైడ్రేట్‌ల వర్గీకరణ

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 162 08-02-2023 12:58:33

అణువులు కలిగి ఉండడం వలన దీనిని హెక్సోస్ అంటారు.

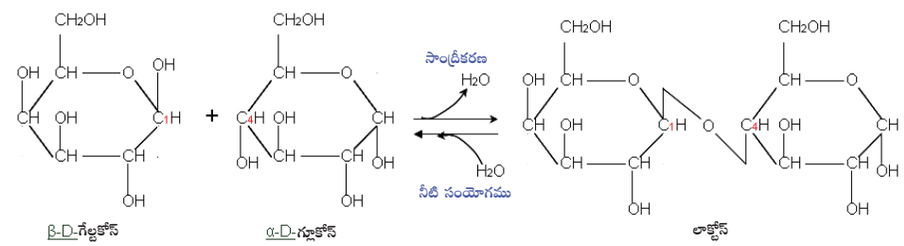
అన్ని మోనోశాఖరైడ్‌లు ఒకటి లేదా రెండు ప్రమేయ సమూహాలను కలిగి ఉంటాయి. కొన్ని ఆల్డిహైడ్‌లు, ఉదాహరణ: గ్లూకోస్ వీటిని **ఆల్డోసెస్** అని, మిగిలినవి కీటోన్‌లు, ఉదాహరణ: ఫ్రక్టోస్ మరియు వీటిని **కీటోసెస్** అంటారు.

మీకు తెలుసా?

మానవ ఆరోగ్యం కొరకు ఆవశ్యకమైన పోషక పదార్థం గ్లూకోస్ అని చాలా బాగా తెలుసు. మనము తీసుకొన్న ఆహారములో గ్లూకోస్ కలిగియున్నప్పుడు శరీరములోని రక్తము గ్లూకోస్‌ని అన్ని అవయవాలకు అందులోని కణాలకు శక్తి ఉత్పత్తి కోసం చేరుస్తుంది.

8.3.2 డైశాఖరైడ్‌లు (Disaccharides)

రెండు మోనోశాఖరైడ్‌ల కలయిక వలన డైశాఖరైడ్‌లు ఏర్పడును. ఉదా॥ సుక్రోస్. ఒక గ్లూకోస్ మరియు ఒక ఫ్రక్టోస్ అణువుల వల్ల సుక్రోస్ ఏర్పడును. ఇది సాంద్రీకరణ చర్య వలన నీటిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. నీటిని తొలగించడం ద్వారా గ్లూకోస్ మరియు ఫ్రక్టోస్ అణువుల మధ్య ఏర్పడిన బంధాన్ని **గ్లైకోసైడిక్ బంధము** అంటారు. ఇది మరొక బలమైన సంయోజనీయ బంధానికి ఉదాహరణ.

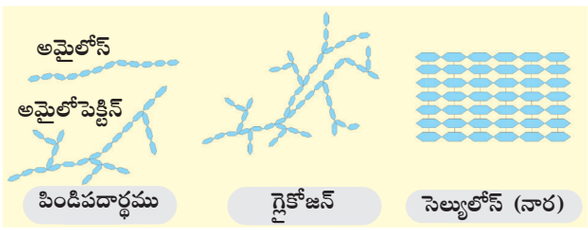


పటము 8.5: కార్బోహైడ్రేట్‌ల నిర్మాణము

విలోమ చర్య వలన డైశాఖరైడ్‌లు జలవిశ్లేషణ చర్య వలన మోనోశాఖరైడ్‌లుగా విడగొట్టబడును. ఈ చర్యలో నీటిని కలపడము (హైడ్రో) మరియు గ్లైకోసైడిక్ బంధమును విడగొట్టబడడము (లైసిస్). ఇమిడియున్నది.

8.3.3 పాలిశాఖరైడ్‌లు (Polysaccharides)

ఇవి **వందల కొలదీ మోనోశాఖరైడ్ ప్రమాణాలతో** ఏర్పడిన నిర్మాణములు. వీటిని **గ్లైకాన్‌లు** అని కూడ అంటారు. శాఖాయుత లేదా శాఖారహిత పొడవైన గొలుసు మోనోశాఖరైడ్‌లు గ్లైకోసైడిక్ బంధములచే కలిసియుండును. బృహద అణువుకు ఉదాహరణ – ఒక స్థూల అణువైన పాలిశాఖరైడ్ మరియు ఒకే రకమైన మోనోమర్లను కలిగి ఉంటుంది. పాలీశాఖరైడ్‌లు నీటిలో కరగవు మరియు తీపుదనం లేనివి. గ్లూకోస్ మోనోమర్‌లతో కలిసి ఏర్పడిన నిర్మాణము **సెల్యులోస్** అగును.



పటము 8.6: శాఖాయుత మరియు రేఖీయ పాలిశాఖరైడ్‌లు

విధులను బట్టి పాలీశాఖరైడ్‌లు రెండు రకాలు నిల్వ పాలీశాఖరైడ్‌లు మరియు నిర్మాణాత్మక పాలీశాఖరైడ్‌లు.

8.3.4 పిండి పదార్థము (Starch)

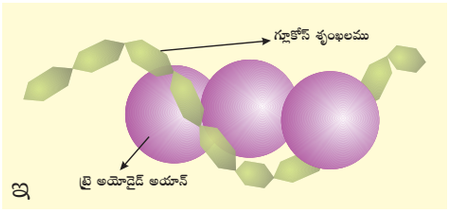
అమైలోస్ మరియు **అమైలో పెక్టిన్‌ల** ప్రమాణాల చేత నిర్మితమైన నిల్వ పాలీశాఖరైడ్‌లు పిండి పదార్థాలు. పిండిరేణువులు అమైలోజ్ మరియు అమైలోపెక్టిన్‌ల వరుసపొరలతో నిర్మితమైనవి, దీనిని పెరుగుదల వలయాలుగా చూపవచ్చు. అమైలోస్ అనునది రేఖీయ శాఖారహిత పాలిమర్. ఇది 80% పిండి పదార్థాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అమైలో పెక్టిన్ 1,6 అనుసంధానాలతో ఏర్పడిన శాఖాయుత నిర్మాణమైన పాలిమర్.

8.3.5 పిండిపదార్థ పరీక్ష (Test for Starch)

మనము పిండిపదార్థాని పొటాషియం అయోడైడ్‌తో అయోడిన్ ద్రావణం చేర్చుట ద్వారా పరీక్షిస్తాము. అయోడిన్ అణువులు పిండి రేణువులతో కలిసి **నీలి నలుపు రంగును** ఉత్పత్తి చేస్తుంది.



XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 163 08-02-2023 12:58:34

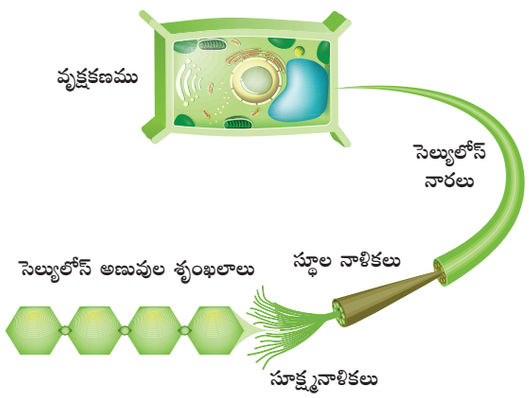


పిండి పదార్థ పరీక్ష

అ. బంగాళ దుంప మీద పరీక్ష ఆ. వివిధ గాడతలలో పిండిపదార్థములపై పరీక్ష ఇ. పిండి పదార్థము–అయోడిన్ చర్య

8.3.6 సెల్యులోస్ (Celluloses)

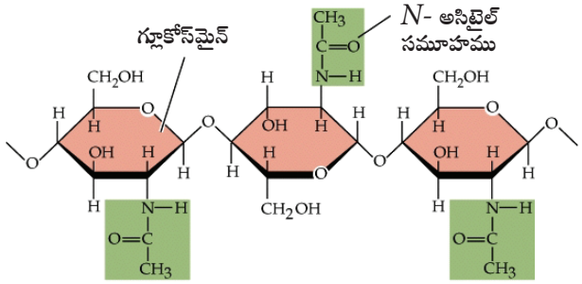
సెల్యులోస్ వేలకొలది గ్లూకోస్ ప్రమాణాలతో తయారైన నిర్మాణాత్మకమైన పాలీశాఖరైడ్ ఈ సందర్భంలో β- గ్లూకోస్ ప్రమాణాలు 1,4 గ్లైకోసైడిక్ బంధం ద్వారా కలసి పొడవైన శాఖారహిత గొలుసును ఏర్పరుస్తుంది. సెల్యులోస్ నారలు రేఖీయము మరియు చుట్టబడని నిర్మాణాలు. ఇది అనేక ప్రారిశ్రామిక ఉపయోగాలను కలిగి ఉంది. వీటిలో ప్రత్తిగా సెల్యులోస్ నారలు, విస్టోటకాలలో నైట్రో సెల్యులోస్‌గాను నారల బహుళఉపయోగాల తయారీలో సెల్యులోస్ అసిటేట్‌గాను మరియు సెల్లోఫేన్‌గా పేకింగ్ కొరకు ఉపయోగిస్తారు. (పటము 8.7)



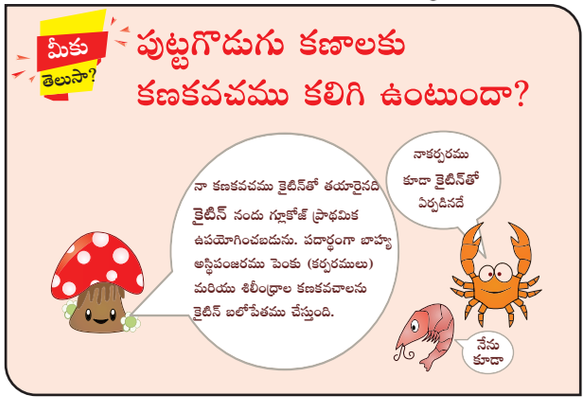
పటము 8.7: సెల్యులోస్ అణువు

8.3.7 కైటిన్ (Chitin)

కైటిన్ అనునది సమజాత పాలీశాఖరైడ్‌లతో అమైనో ఆమ్లాలు కలిసి **మ్యూకో పాలీశాఖరైడ్‌లను** ఏర్పరచును. ఇది ఆధార ప్రమాణము **N**- అసిటైల్ గ్లూకోసమైన్, ఇవి నైట్రోజన్ కలిగిన గ్లూకోస్ ఉత్పన్నాలు ఇది కీటకాలలో మరియు ఇతర ఆర్థ్రోపోడా జీవులలో బాహ్య అస్థిపంజరాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అంతేకాకుండా శిలీంధ్రాలలోని కణకుడ్యంలో ఉంటుంది (పటము 8.8).

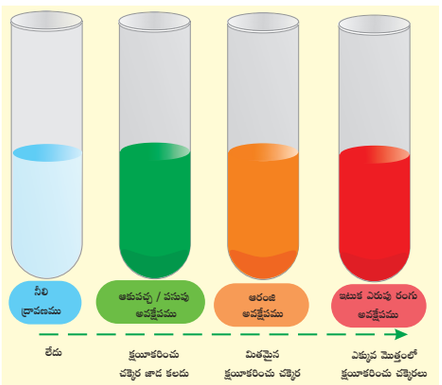


పటము 8.8: కైటిన్ అణు నిర్మాణము



8.3.8 క్షయీకరించు చక్కెర కొరకు పరీక్ష (Test for Reducing Sugars)

అల్డోస్‌లు మరియు కీటోస్‌లు క్షయీకరించు చక్కెరలు, రాగి (II) సల్ఫేట్ యొక్క ఆల్కలైన్ ద్రావణంతో (నీలి ద్రావణాన్ని **బెనెడిక్ట్ ద్రావణము** అంటారు) వేడిచేయగా ఆల్డీహైడ్ లేదా కీటోన్ సమూహము Cu^{2+} అయాన్లను Cu^{+} అయాన్లుగా క్షయీకరించి ఇటుక ఎరుపు రంగు అవక్షేపం కాపర్ (I) ఆక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ చర్యలో, ఆల్డీహైడ్ లేదా కీటోన్ సమూహము ఆక్సీకరణం చెంది కార్బాక్సిల్ సమూహాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. (–COOH) ఈ చర్య క్షయీకరించు చక్కెర కొరకు వాడు పరీక్ష దీనిని **బెనెడిక్ట్ పరీక్ష** అందురు. చక్కెర గాఢతపై ఈ బెనెడిక్ట్ పరీక్ష ఆధారపడి ఉంటుంది. క్షయీకరించు చక్కెర లేనప్పుడు నీలి వర్ణములోనే ఉండును.



చక్కెర పరీక్షలు

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 164 08-02-2023 12:58:37

ఇతర చక్కెర సమ్మేళనాలు

ఇతర పాలీశాఖరైడ్‌లు	నిర్మాణము	విధులు
ఇన్సులిన్	ఫ్రక్టోస్ పాలిమర్	ఇది మానవ శరీరంలో జీవక్రియ చేయబడదు. మూత్రపిండాల ద్వారా సులభంగా వడగొట్టబడుతుంది.
హైలురోనిక్ ఆమ్లము	d గ్లూకోరోనిక్ ఆమ్లము మరియు D-N అసిటైల్ గ్లూకోజ్ అమైన్ యొక్క హెటిరోపాలిమర్	మృదులాస్థి మరియు స్నాయువు నందు దృడంగా నుండి సాగే గుణాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
అగార్	ఎరుపు శైవలము నుండి లభించు మ్యూకోపపాలీశాఖరైడ్	ప్రయోగశాలలో వర్ధన మాధ్యమును ఘనీభవించే కారకముగా ఉపయోగిస్తారు.
హెపారిన్	కాలేయము నందు గ్లైకోసమైనో గ్లైకాన్ సల్ఫేటెడ్ డైశాఖరైడ్ ప్రమాణమును కలిగి ఉంటుంది.	రక్తము గడ్డకట్టకుండా ఉండుటకు ఉపయోగిస్తారు.
కాన్‌డ్రాయిటిన్ సల్ఫేట్	సల్ఫేటెడ్ గ్లైకోజా అమైనో గ్లైకాన్ ఏకాంతర చక్కెరలను N అసిటైల్ గ్లూకోస్ అమైన్ మరియు గ్లూకోరోనిక్ ఆమ్లము) కలిగి ఉంటుంది.	కీళ్ళవాత వ్యాధికి అదన ఆహారముగా వాడుతారు.
కెరాటిన్ సల్ఫేట్	సల్ఫేటెడ్ గ్లైకోస్ అమైనో గ్లైకాన్ అనునది నిర్మాణాత్మకమైన కార్బోహైడ్రేట్	యాంత్రిక అగాధాలను తట్టుకొనే కుషన్ వలె ఉపయోగపడుతుంది.

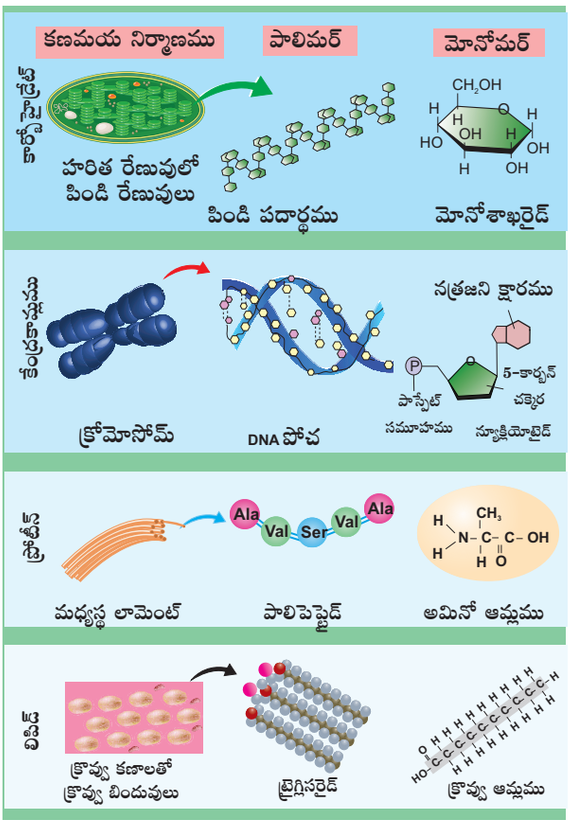
- సుక్రోస్ అనునది క్షయీకరించు చక్కెర కాదు.
- క్షయీకరించు చక్కెర గాఢత అధికంగా ఉన్నట్లయితే అధిక అవక్షేపం ఏర్పడి అధిక రంగు మార్పును ఏర్పరుస్తుంది.

8.4 లిపిడ్‌లు (Lipids)

లిపిడ్ అనే పదం గ్రీకు పదము నుండి ఏర్పడినది. లిపోస్ అనగా క్రొవ్వులు అని అర్థము. ఇవి దృడ ద్రావణి అయిన నీటిలో కరగవు. అధృవ ద్రావణి అయిన బెంజీన్, ఈథర్, క్లోరోఫామ్‌లలో కరుగును. ఎందుకంటె ఇవి దృవరహితంగా ఉండే పొడవైన హైడ్రోకార్బన్ గొలుసును కలిగి ఉంటాయి. తద్వారా ఇవి నీటి వికర్షణిగా ఉంటాయి. లిపిడ్లను క్రింది ముఖ్య సమూహాలుగా వర్గీకరించారు. అవి ట్రైగ్లిజిరాయిడ్‌లు, ఫాస్పోలిపిడ్లు, స్టీరాయిడ్‌లు మరియు మైనము (waxes).

8.4.1 ట్రైగ్లిజరైడ్‌లు (Triglycerides)

ట్రైగ్లిజరైడ్‌లలో మూడు క్రొవ్వు ఆమ్లాలకు బందితమైన గ్లిజరాల్ యొక్క ఒకే అణువుతో కూడి ఉంటుంది. ఇందులో క్రొవ్వులు (fats) మరియు నూనెలు (oils) కలవు. క్రొవ్వు ఆమ్లాలు పొడవైన



గొలుసు హైడ్రోకార్బన్‌లు, ఒక చివర కార్బాక్సిల్ సమూహం ఉంటుంది. ఇది గ్లిజరాల్ యొక్క హైడ్రాక్సిల్

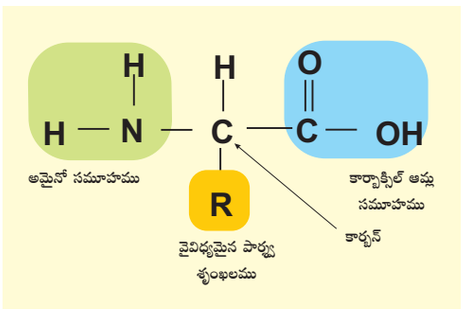
XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 165 08-02-2023 12:58:46

సమూహములో ఒకదానితో బందిస్తుంది, తద్వారా ఎస్టర్ బంధం ఏర్పడుతుంది. లిపిడ్‌ల నిర్మాణాత్మకమైన ప్రమాణములు క్రొవ్వు ఆమ్లములు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క పొడవైన గొలుసు హైడ్రోకార్బన్‌లు. హైడ్రోకార్బన్‌ల పొడవు 4 నుండి 24 కార్బన్ వరకు ఉండవచ్చును మరియు క్రొవ్వులు సంతృప్త లేదా అసంతృప్తంగా ఉంటాయి. సంతృప్త క్రొవ్వు ఆమ్లాలలో హైడ్రోకార్బన్ గొలుసు ఏకబంధము చేత (ఉదాహరణకు ఫామిటిక్ ఆమ్లము, స్టీరిక్ ఆమ్లము) మరియు అసంతృప్త క్రొవ్వు ఆమ్లాలు (ఒలిక్ ఆమ్లము, లినోలిక్ ఆమ్లము) ద్విబంధాల హైడ్రోకార్బన్‌తో ఏర్పడి ఉంటాయి. (ఒకటి / రెండు/ మూడు) సాధారణంగా ఘనస్థితిలోని క్రొవ్వులు సంతృప్తము మరియు నూనెలు అసంతృప్తము, వీటిలో చాలావరకు గోళాకారంగా (globules) ఉంటాయి.

8.5 ప్రోటీన్లు (Proteins)

ప్రోటీన్లు చాలా వైవిధ్యము కలిగిన స్థూల అణువులు, కణములోని మొత్తము పొడి ద్రవ్యరాశిలో ప్రోటీన్లు 2/3 వంతు ఉంటాయి. ప్రోటీన్ అనే పదాన్ని **గెరార్డస్ జోహెన్స్ ముల్డెర్** ప్రతిపాదించాడు మరియు ప్రోటియోస్ అనే గ్రీకు పదము నుండి వచ్చినది. మొదటి స్థానము (first rank) అని దీని అర్థము.

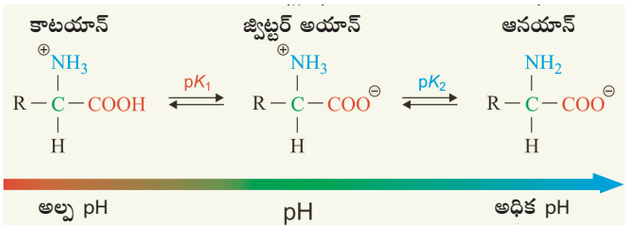
ఆమైనో ఆమ్లాలు ప్రోటీన్‌ల యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణాలు, సహజంగా 20 రకాల వివిధ అమైనో ఆమ్లాలు కలవు. అన్ని ఆమైనో ఆమ్లాలు ప్రదాన అస్థిపంజర నిర్మాణాన్ని కలిగి, ఒక ప్రదాన ఆమైనో సమూహముతో బందించబడి (a-carbon) యుండును.



పటము 8.9: అమైనో ఆమ్లము యొక్క ఆధార నిర్మాణము

NH_2 అనునది ఆమ్లయుత కార్బాక్సిలిక్ సమూహము (COOH) మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువు H మరియు పార్శ్వ గొలుసు లేదా వైవిధ్య R సమూహము, అమైనో ఆమ్లములో ఆమ్ల మరియు క్షార ధర్మాలు చూపడము వలన **ఆంఫోటెరిక్** అంటారు.

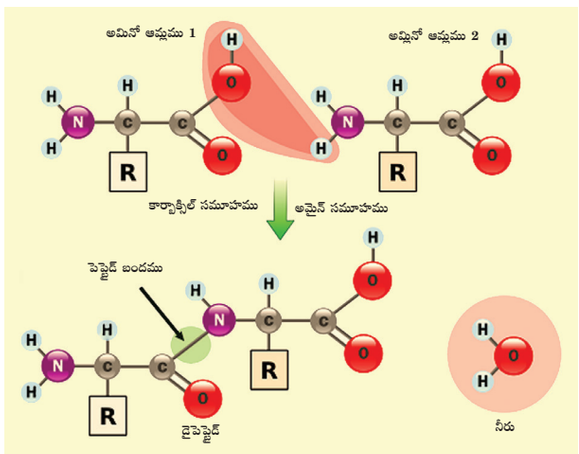
జ్విట్టర్‌రయాన్‌ను ద్విధ్రువ అయాన్ అని కూడ పిలుస్తారు. ఈ అణువులో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ప్రమేయ సమూహాలుంటాయి. ఇందులో ఒకటి ధనాత్మక మరొకటి ఋణాత్మక విద్యుదావేశము కలిపి మొత్తం అణువు నికర ఆవేశము సున్నగా ఉంటుంది. ఇది జరిగే స్థాయిని **ఐసోఎలక్ట్రిక్ పాయింట్** (సమ విద్యుత్ స్థానము) అంటారు (పటము 8.10).



పటము 8.10: ఆమైనో ఆమ్ల నిర్మాణము

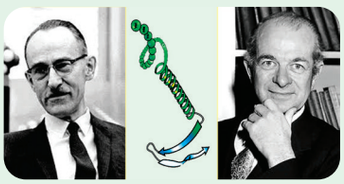
8.5.1 అమైనో ఆమ్లాల వర్గీకరణ (Classification of Amino acids)

R సమూహము ఆధారంగా అమైనో ఆమ్లాలను ఆమ్ల, క్షార, ధృవ, అధృవ సమూహాలుగా వర్గీకరించారు. అమైనో ఆమ్లములోని ఒక అమైనో సమూహం, వేరొక అమైనో ఆమ్లములోని కార్బాక్సిల్ సమూహంతో చర్యనొంది **పెప్టైడ్ బంధాన్ని** ఏర్పరుస్తుంది. రెండు అమైనో ఆమ్లాలు ఒకదానితో ఒకటి చర్యనొంది నీటిని పోగొట్టుకొని **డైపెప్టైడ్‌ను** ఏర్పరుచును. పెప్టైడ్ బంధాల ద్వారా అనుసంధానించబడిన ఆమైనో ఆమ్లముల పొడవైన గొలుసును **పాలిపెప్టైడ్స్** అంటారు. 1953లో **ఫ్రెడ్ సాంగర్** మొట్టమొదట ఇన్సులిన్ ప్రోటీన్ వరుస క్రమమును కనుగొన్నాడు (పటము 8.11 అ మరియు ఆ).



పటము 8.11: (అ) పెప్టైడ్ బంధము ఏర్పడుట

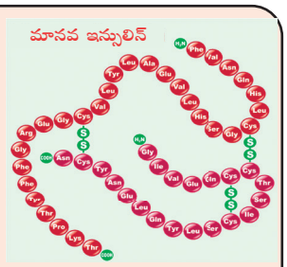
XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 166 08-02-2023 12:58:47

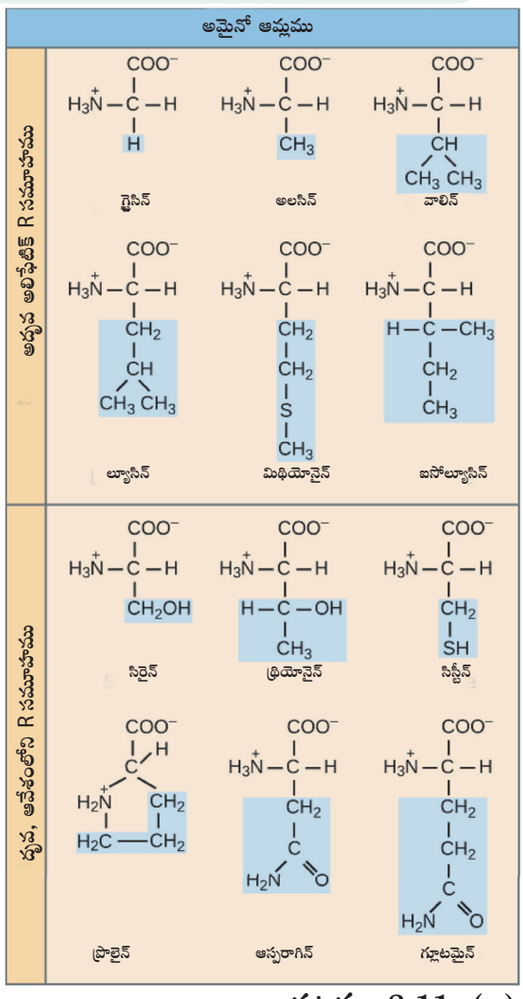


లైనస్ పాలింగ్ మరియు రాబర్ట్‌కోరె 1951 లో ప్రోటీన్లలో α- హెలిక్స్ మరియు β- షీట్ ద్వితీయ నిర్మాణాలను ప్రతిపాదించారు. దీనికి గాను 1954లో నోబుల్ బహుమతి పొందారు.

మీకు తెలుసా?

మొట్టమొదట ప్రోటీన్ ఇన్సులిన్ వరుస క్రమాన్ని ఫ్రెడ్ సాంగే చేత క్రమీకరంచబడినది.





పటము 8.11: (ఆ) అమైనో ఆమ్లాల వర్గీకరణ

8.5.2 ప్రోటీన్ నిర్మాణము (Structure of Protein)

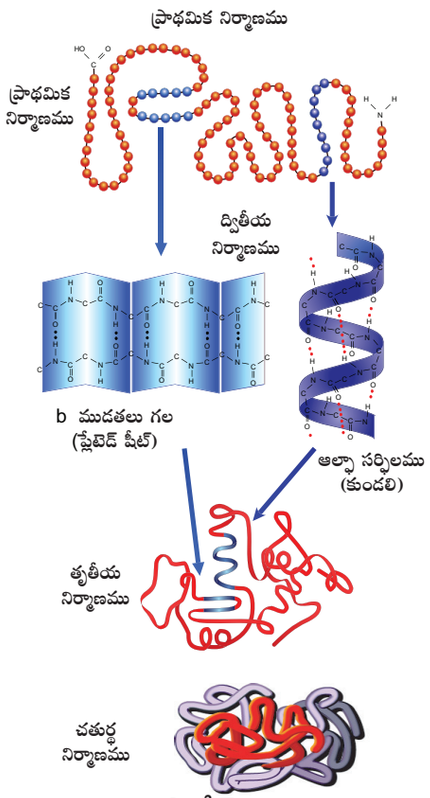
ప్రోటీనులు రైబోసోమ్ మీద సంశ్లేషించబడి, పెప్టైడ్ బంధాల ద్వారా కలిసి ఉండే అమైనో ఆమ్లాల రేఖీయ వరుస. ఈ సంశ్లేషణ తర్వాత సరైన విధుల కోసం నిర్దిష్టమైన 3D రూపంలో ప్రోటీనులు మార్పును పొందుతుంది. ముడుతలు బడే విధానాన్ని బట్టి ప్రోటీన్‌ల వ్యవస్థలను నాలుగు స్థాయిలుగా గుర్తించవచ్చు. అవి ప్రాథమిక , ద్వితీయ, తృతీయ మరియు చతుర్థ (పటము 8.12)

- **ప్రాథమిక నిర్మాణంలో** పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులో అమైనో ఆమ్లాల అమరిక రేఖీయంగా ఉంటుంది.
- **ద్వితీయ నిర్మాణంలో** వివిధ ప్రమేయ సమూహాలు బహిర్గితమై వెలుపలి ఉపరితలంలో హైడ్రోజన్ బంధాలచేత కలిసి ఏర్పడును. దీని ఫలితంగా అమైనో ఆమ్ల గొలుసు మెలికలు తిరిగి వలయాకారంలోని

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 167 08-02-2023 12:58:49

α- హెలిక్స్ లేదా ముడుతలు పడిన β- చదునైన ఫలకాలను ఏర్పరుస్తుంది.

- **ద్వితీయస్థాయి** ప్రోటీన్లు ముడతలుపడి డొమైన్‌లుగా పిలువబడే వలయాకార నిర్మాణాలు ఏర్పడినపుడు **తృతీయ స్థాయిప్రోటీన్ నిర్మాణం** పుడుతుంది.
- ఒకటి కంటే ఎక్కువ పాలి పెప్టైడ్‌లు కలసి పెద్ద బహుప్రమాణ ప్రోటీన్‌ను ఏర్పరుస్తూ కొన్ని సంక్లిష్ట ప్రోటీన్‌ల ద్వారా క్వాటర్నరీ ప్రొటీన్ నిర్మాణాన్ని ఊహించవచ్చును. ప్రోటీన్‌లలోని ఒక్కొక్క పాలిపెప్టైడ్ గొలుసుని **ఉపప్రమాణాలు** అంటారు. తనంతటతానే క్రియాశీల ప్రోటీన్‌ను **మల్టీమర్** అంటారు. ఉదాహరణ: కణములోని రసాయనిక చర్యలకు ఎంజైములు ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేస్తాయి. మరియు అవి నిర్ధిష్టమైనవి కావు. ప్రతిరక్షకాలు (antibodies) సంక్లిష్టమైన గ్లైకోప్రోటీన్‌లు, వివిధ జీవులలో అనుబంధం కోసం నిర్దిష్టమైన ప్రాంతాలను కలిగి ఉంటుంది.



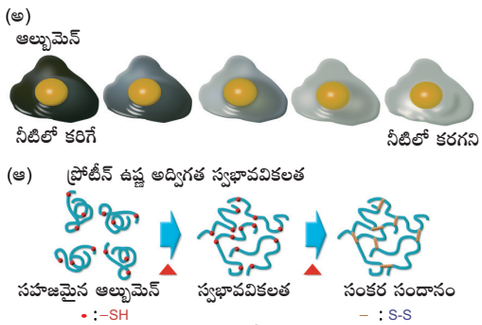
పటము 8.12: ప్రోటీన్ యొక్క నిర్మాణము

8.5.3 ప్రోటీన్ యొక్క స్వభావవికలత

ప్రోటీన్ నిర్మాణములోని 3D నిర్మాణాన్ని కోల్పోవడాన్ని స్వభావ వికలత అంటారు. ఈ అణువులను వేడికి గురిచేస్తే అందులోని పరమాణువులు అధికముగా కంపించుట వలన హైడ్రోజన్ మరియు అయానిక బంధాలకు అంతరాయం కలుగును. ఈ స్థితిలో ప్రోటీన్ అణువులు పొడవుగా అస్తవ్యస్తంగా మారుతాయి. సబ్బులు, డిటర్జెంట్‌లు, ఆమ్లాలు, ఆల్కహాల్ మరియు కొన్ని క్రిమి సంహారకాలు వంటి కారకాలు అంతర బందాలను విడగొట్టి అణువును క్రియారహితం చేస్తాయి (పటము 8.13).



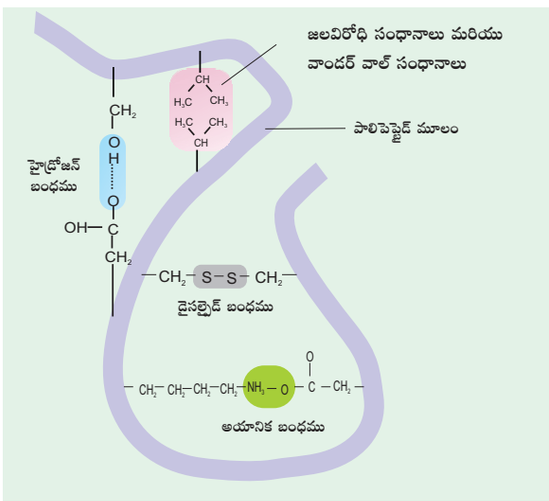
క్రిస్టియన్ అన్‌ఫిన్‌సెన్ వేడి చేయుట ద్వారా ప్రోటీన్ స్వభావ వికలత జరిగి అసమయోజనీయ బంధం విచ్ఛిన్నానికి దారితీస్తుందని వివరించారు.



పటము 8.13: ప్రోటీన్ స్వభావవికలత

8.5.4 ప్రోటీన్ బంధము (Protein Bonding)

నాలుగు రకములైన రసాయనిక బంధాలు కలవు



పటము 8.14: ప్రోటీన్ బంధకము

హైడ్రోజన్ బంధము (Hydrogen Bond)

పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులో కొన్ని ఆక్సిజన్ లేదా నైట్రోజన్ యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య బంధాలు ఏర్పడుతాయి. హైడ్రోజన్ పరమాణువు తక్కువ ధనాత్మక ఆవేశాన్ని మరియు ఆక్సిజన్,

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 168 08-02-2023 12:58:51

నైట్రోజన్‌లు తక్కువ ఋణాత్మక ఆవేశాన్ని కలిగి ఉంటుంది. వ్యతిరేక ఆవేశాలు ఆకర్షితమై హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరుస్తుంది.

ఈ బంధాలు బలహీనమైనవి కాని పెద్ద సంఖ్యలో ఇవి 3D ఆకారంలో అణువును నిర్వహిస్తుంది (పటము 8.14).

అయానిక బంధము (Ionic Bond)

అయానిక బంధములు పెప్టైడ్ బంధాలు చేత కలవని ఆవేశ సమూహము మధ్య ఏర్పడతాయి. ఇది హైడ్రోజన్ బంధము కంటే బలమైనది. దీనిని pH మరియు ఉష్ణోగ్రత మార్పుల ద్వారా విడగొట్టవచ్చును.

డైసల్ఫైడ్ బంధము (Disulfide Bond)

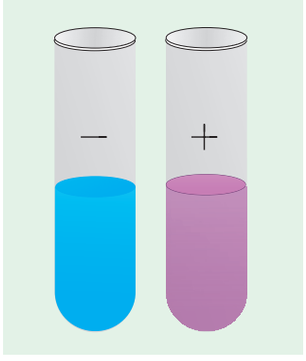
కొన్ని అమైనో ఆమ్లాలైన సిస్టీన్ మరియు మిథియోనిన్ సల్ఫర్‌ను కలిగి వుంటుంది. ఇవి సల్ఫర్ పరమాణువులు మరియు అమైనో ఆమ్లాల మధ్య డైసల్ఫైడ్ సంధానాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

జల విరోధ బంధము (Hydrophobic Bond)

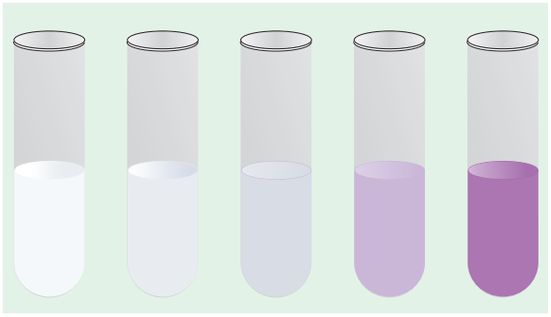
ఈ బంధము కొన్ని ప్రోటీన్‌ల నిర్మాణాన్ని నిర్వహించడానికి సహాయపడుతుంది. గ్లోబ్యులార్ ప్రోటీన్లు ద్రావణములో ఉన్నప్పుడు వాటి జల విరోధి సమూహాలు నీటి నుండి దూరంగా లోపలివైపు కేంద్రీకరింపబడును.

8.5.5 ప్రోటీన్ పరీక్షలు (Test for Proteins)

బయూరెట్ పరీక్షను ప్రొటీన్ల ఉనికికి సూచికగా వాడుతారు. పెప్టైడ్ బంధ సమక్షములో (–C–N–) ఊదా రంగును ఇచ్చును. ప్రోటీన్ల ద్రావణానికి సమాన పరిమాణంలో సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని కలిపి మిశ్రమం చేస్తారు. దీనికి కొన్ని చుక్కలు 0.5% రాగి (II) సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని చేర్చి కలుపుతారు. వేడి చేయకుండానే ఊదా రంగు ఏర్పడును (పటము 8.15 అ మరియు ఆ).



పటము 8.15: (అ) బయూరెట్ పరీక్ష



పటము 8.15: (ఆ) గాడత పెరిగే కొద్ది రంగు తీవ్రత పెరుగుట.

మీకు తెలుసా?

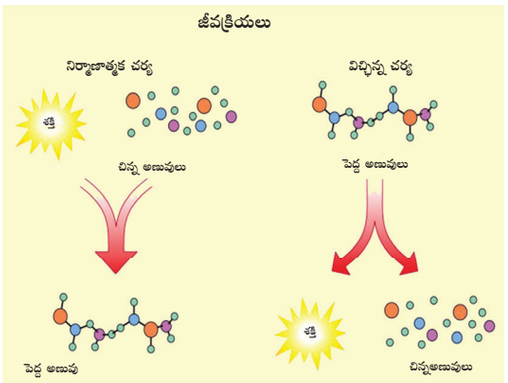
సల్ఫర్ పరమాణువుల మధ్య దూరం పెరిగే కొలది ప్రోటీన్లు ఎక్కువగా వంగుతాయి. జుట్టు మరింత వంకరగా ఉంటుంది.



8.6 ఎంజైములు (Enzymes)

ఎంజైములు గోళాకార ప్రోటీన్లు. ఇవి కణము లోపల మరియు జీవిలో జరుగుతున్న అనేక వేల జీవక్రియ ప్రతిచర్యలను ఉత్ప్రేరకపరుస్తాయి. ఇటువంటి ప్రతిచర్యలో పాల్గొన్న అణువులను జీవక్రియాపదార్థకాలు అంటారు. జీవక్రియ అనునది శ్వాసక్రియ, కిరణజన్య సంయోగక్రియ, ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ మరియు ఇతర మార్గాల వంటి ఎంజైమ్ – ఉత్ప్రేరక ప్రతి చర్యల గొలుసులు మరియు చక్రాలను కలిగి ఉంటుంది. ఈ చర్యలన్నింటిని క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

- **నిర్మాణాత్మక్రియ (anabolic)** (సేంద్రియ అణువుల నిర్మాణము) అమైనో ఆమ్లాల నుండి ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణ మరియు సరళ చక్కెరల నుండి పాలీశాఖరైడ్‌ల సంశ్లేషణ నిర్మాణాత్మక చర్యలకు ఉదాహరణ.



పటము 8.16: ఎంజైమ్ చర్య

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 169 08-02-2023 12:58:55

- **విచిన్నక్రియ (catabolic)** (పెద్ద అణువుల విచ్ఛిన్నం). సంక్లిష్ట ఆహార పదార్థాల జీర్ణక్రియ మరియు శ్వాసక్రియ ద్వారా చక్కెరలుగా విడగొట్టబడడము విచ్ఛిన్న క్రియకు ఉదాహరణము (పటము 8.16).

కణబాహ్య ఎంజైములు (extracellular enzymes) కణం నుండి ఎగుమతి చేయబడి కణము వెలుపల స్రవించబడి పనిచేయును. ఉదాహరణ: జీవక్రియా ఎంజైమ్‌లు లేదా కణాంతర్గత ఎంజైమ్‌లు, కణములోనే ఉండి పనిజరిపిస్తాయి ఇవి కణాంగములలో లేదా కణముల లోపల కనిపిస్తాయి. ఉదాహరణ: ఇన్సులిన్.

8.6.1 ఎంజైమ్‌ల ధర్మాలు

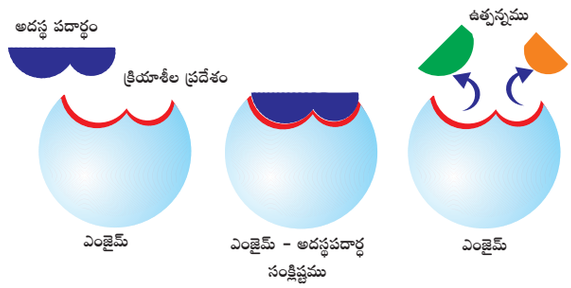
- ఎంజైములన్నీ గోళాకార ప్రోటీన్లు
- ఇవి ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేస్తాయి మరియు తక్కువ పరిమాణంలో ఉన్నప్పటికీ సమర్థవంతంగా పనిచేస్తాయి.
- చర్య పూర్తి అయిన తరువాత కూడ మార్పు చెందకుండా ఉండును.
- ఇవి అధికమైన నిర్దిష్టతను (highly specific) కలిగి ఉంటాయి.
- వీటిలో చర్య జరిగే క్రియాత్మక స్థానం కలిగి ఉంటాయి. ఎంజైములు అవి ఉత్ప్రేరక పరచే చర్య యొక్క ఉత్తేజితశక్తిని (activation energy) తగ్గించును.

మీకు తెలుసా? **RUBISCO** ఇది పూర్తి జీవగోళంలో అధికముగా ఉండే ప్రోటీన్ అగును.

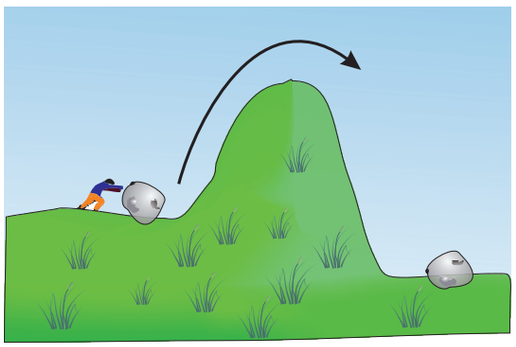
అణువులు చర్యనొందునపుడు అస్థిరమైన, అధిక శక్తి మాధ్యమిక పదార్థాలుగా మారుతాయి. కాని ఇవి ఈ పరివర్తనా స్థాయిలో క్షణకాలం మాత్రమే ఉంటాయి. అణువులను పరివర్తనా స్థాయికి మార్చడానికి శక్తి అవసరము. దీనికి కావలసిన కనీస శక్తి స్థాయిని **ఉత్తేజిత శక్తి** (activation energy) అంటారు. ఉత్తేజశక్తి యొక్క ఆవశ్యకతను వివరించడానికి పర్వత శిఖరంపై బండరాయి లోడ్ చేయడాన్ని నమూనాగా వివరించబడింది (పటము 8.17).

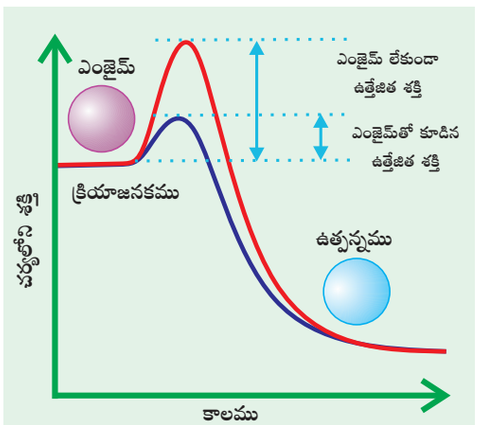
8.6.2 ఎంజైమ్‌ల తాళము మరియు తాళపు చెవి యాంత్రికము

ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరక చర్యలో ప్రారంభ పదార్థమును అదస్థపదార్థం అంటారు. ఇది ఉత్పన్నముగా మారును. అదస్థపదార్థము ఎంజైము నందు ప్రత్యేకంగా ఏర్పడిన సంచిగా ఉండే **క్రియాశీల ప్రదేశంలో** బందింపబడుతుంది. దీనినే ఎంజైము చర్య యొక్క **తాళము మరియు తాళపు చెవి** (lock and key) యాంత్రికము అందురు. ఎంజైమ్ మరియు అదస్థ పదార్థము కలసి **ఎంజైమ్ అదస్థ పదార్థ సంక్లిష్టాన్ని** (ES complex) ఏర్పరుస్తుంది అదస్థ పదార్థం శక్తి పరివర్తనస్థితికి పెంచబడుతుంది. పరివర్తన స్థానం నుండి విడిపోయి ఉత్పన్నాలుగా మరియు మార్పులేని ఎంజైముగా విచ్ఛిన్నమవుతుంది (పటము 8.18).



పటము 8.18: ఎంజైమ్ యాంత్రికము





ఎంజైమ్‌తో కూడిన మరియు ఎంజైమ్ లేని చర్య యొక్క ఉత్తేజిత శక్తిని చూపు గ్రాఫు

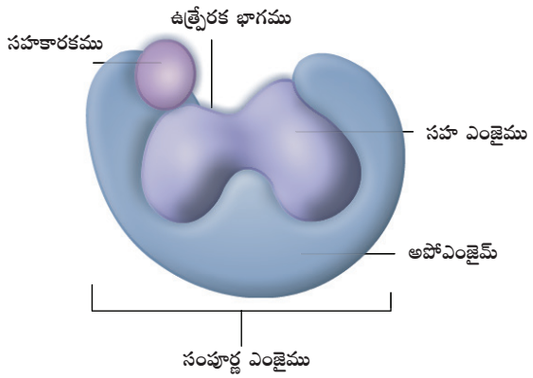
పటము 8.17: ఉత్తేజిత శక్తి

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 170 08-02-2023 12:58:57

8.6.3 ఎంజైమ్ సహకారకాలు (Enzyme Cofactors)

చాలా ఎంజైమ్‌లకు వాటి సమర్థవంతమైన కార్యాచరణకు సహకారకాలు అని పిలువబడే ప్రోటీన్ కాని భాగాలు అవసరము. సహకారకాలు సాధారణ అకర్బన అయాన్ల నుండి సంక్లిష్ట సేంద్రియ అణువులుగా ఉండవచ్చు. ఇవి మూడు రకాలు **అసేంద్రియ అయాన్‌లు, ప్రోస్థటిక్ సమూహము** మరియు **సహ ఎంజైమ్‌లు** (పటము 8.19).

- **సంపూర్ణ ఎంజైమ్ (Holoenzyme) –** ప్రోటీనేతర బాగముతోగల క్రియాశీల ఎంజైమ్.
- **అపోఎంజైమ్ (Apoenzyme) –** ప్రోటీనేతర భాగములేని క్రియారహిత ఎంజైమ్.



పటము 8.19: ఎంజైములోని భాగములు

- **అసేంద్రియ అయానులు (Inorganic ions) –** ఎంజైముల ద్వారా ఉత్ప్రేరకమైన చర్యారేటును పెంచుటకు సహాయపడతాయి. ఉదాహరణ : క్లోరైడ్ అయాన్ల సమక్షంలో లాలాజల అమైలేస్ చర్య పెరుగుతుంది.
- **ప్రోస్థెటిక్ సమూహములు (Prosthetic groups) –** సేంద్రియ అణువులు, ఎంజైముల ఉత్ప్రేరక చర్యకు సహకరిస్తుంది. ఫ్లేవిన్ అడినైన్ డైన్యూక్లియోటైడ్ (FAD) రైబోఫ్లేవిన్ (విటమిన్ B2) ను కలిగి ఉంటుంది. దీని ముఖ్యవిది హైడ్రోజన్‌ను తీసుకోవడం 'హీమ్' అనునది అయాన్‌ను కలిగి ఉండే ప్రోస్థెటిక్ సమూహము. దీని మధ్యలో అయాన్ పరమాణువు ఉంటుంది.
- **సహ ఎంజైములు (Coenzymes) –** సహ ఎంజైములు సేంద్రియ సమ్మేళనాలు. ఇవి సహకారకాలుగా పనిచేస్తాయి. కాని ఎంజైములతో బందించబడి ఉండదు. అనేక సహ ఎంజైముల యొక్క ముఖ్యమైన (ఆవశ్యక) రసాయన భాగాలు విటమినులు ఉదా : NAD, NADP, సహ ఎంజైమ్ A, ATP

మీకు తెలుసా?

రైబోజైమ్ – ప్రోటీనేతర ఎంజైమ్

రైబోజైమ్‌ను ఉత్ప్రేరక RNA అని కూడ పిలుస్తారు. ఇది రైబో న్యూక్లిక్ ఆమ్లము, ఎంజైమ్ లాగా పని చేస్తుంది. దీనిని రైబోసోమ్‌లలో కనుగొన్నారు.

8.6.4 ఎంజైమ్‌ల వర్గీకరణ (Classification of Enzymes)

ఎంజైమ్‌లను వాటి చర్యా విధానాన్ని బట్టి ఆరు సమూహాలుగా వర్గీకరించారు.

ఎంజైమ్‌లు	చర్యా విధానము	సాధారణ చర్య విదానం	ఉదాహరణ
ఆక్సీడోరిడక్టేస్	ఆక్సీకరణము మరియు క్షయకరణము (ఆక్సిక్షయకరణ) చర్యలు	$A_{red} + B_{ox} \longrightarrow A_{ox} + B_{red}$	డీహైడ్రోజినేస్
ట్రాన్స్‌ఫరేస్	పరమాణువుల సమూహాలు ఒక అణువు నుండి మరొక అణువుకు రవాణా చేయడం.	$A - B + C \longrightarrow A + C - B$	ట్రాన్స్‌అమినేస్ పాస్ఫోట్రాన్స్‌పరేస్
హైడ్రోలేస్‌లు	నీటి అణువుల చేరిక చేత అదస్థపదార్థము జల విశ్లేషణము చెందును.	$A - B + H_2O \longrightarrow A - H + B - OH$	జీర్ణ ఎంజైమ్‌లు
ఐసోమరేస్	ఒక ఐసోమర్ నుండి మరొక ఐసోమర్‌కు మారడాన్ని నియంత్రిస్తుంది. సమూహ పరమాణువులు ఒక అణువు నుండి మరొక అణువుకు మారినపుడు ఈ ప్రక్రియ జరుగును.	$A - B - C \longrightarrow A - C - B$	ఐసోమరేస్

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 171 08-02-2023 12:58:57

ఎంజైమ్‌లు	చర్యా విధానము	సాధారణ చర్య విదానం	ఉదాహరణ
లయేస్	నీటి చేరిక లేకుండా రసాయన బంధాన్ని విచ్ఛిన్నము చేయడము.	A – B ⟶ A + B	డీకార్బాక్సీలేస్
లైగేస్	ATP లోని మూలాదార శక్తిగా ఉపయోగించి క్రొత్త రసాయన బంధాన్ని ఏర్పరచడము.	A + B + ATP ⟶ A – B + ADP + Pi	DNA లైగేస్

8.6.5 ఎంజైమ్‌ల ఉపయోగాలు (Uses of Enzymes)

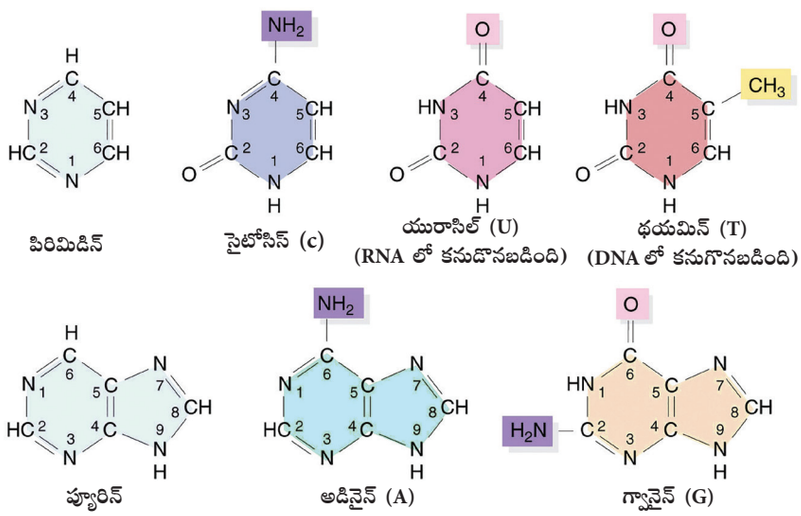
ఎంజైమ్	మూలాధారము	అనువర్తనము
బాక్టీరియల్ ప్రోటియేస్	బాసిల్లస్	జీవ డిటర్జెంట్‌లు
బాక్టీరియా గ్లూకోస్ ఐసోమరేస్	బాసిల్లస్	ఫ్రక్టోజ్ అనే టానిక్‌ను తయారుచేస్తారు
శిలీంధ్ర లాక్టేస్	క్లువెరోమైసెస్	లాక్టోజ్‌ను విచ్ఛిన్నం చెందించి గ్లూకోస్ మరియు గాలక్టోస్‌ను ఏర్పరచును.
అమైలేస్‌లు	ఆస్పర్జిల్లస్	నేసిన బట్టల తయారీలో పిండి పదార్థాల తొలగింపు.

8.7 కేంద్రకామ్లాలు (Nucleic Acids)

కేంద్రకామ్లాలు రెండు రకాలు అవి DNA మరియు RNA అని మనకు తెలుసు. వీటిని మొదట కణకేంద్రము నుండి వేరు చేసారు. అన్ని సజీవ **కణాలలో** మరియు **వైరస్‌లలో** ప్రత్యేకమైన జన్యు రచనకు ప్రతిజీవి అనువంశికతకు సంబంధించిన వివరణాత్మక మరియు నిర్దిష్ట సూచనలు కలిగి ఉంటాయి.

DNA మరియు RNA లు **న్యూక్లియోటైడ్‌ల** మోనోమర్ల యొక్క పాలిమర్‌లు. ప్రతి న్యూక్లియోటైడ్‌లో నత్రజని క్షారము, పెంటోజ్ చక్కెర మరియు పాస్ఫేట్ కలిసి ఉంటుంది. వీటిలో ప్యూరిన్ లేదా పిరమిడిన్ మరయు రైబోస్ లేదా డీఆక్సీరైబోస్ చక్కెరను **న్యూక్లియోసైడ్** అంటారు. ఒక నత్రజని క్షారము పెంటోజ్ చక్కెరకు n- గ్లైకోసైడిక్ సంది ద్వారా కలపబడి న్యూక్లియోసైడ్‌ను ఏర్పరచును. న్యూక్లియోసైడ్‌కు పాస్ఫేట్ సమూహము కలుపబడినచో **న్యూక్లియోటైడ్** అంటారు. నత్రజని క్షారము హెటిరో సైక్లిక్ సమ్మేళనము. ఇది ప్యూరిన్ (రెండు వలయాలు) లేదా **పిరమిడిన్** (ఒక వలయము) కావచ్చు. **రెండు రకాల ప్యూరిన్‌లు కలవు.** అవి **అడినైన్ (A)** మరియు **గ్వానైన్ (G)** మరియు మూడు రకాల పిరమిడిన్‌లు కలవు అవి **సైటోసిన్ (C) థయమిన్ (T)** మరియు **యురాసిల్ (U)** (పటము 8.20 మరియు 8.21).

RNA నుండి DNA ను వేరుచేసే విశిష్ట లక్షణము DNA లో అడినైన్, గ్వానైన్, థయమిన్ (5–మిథైల్ యురాసిల్) మరియు సైటోసిన్ వంటి నత్రజని క్షారాలు ఉంటాయి. మరియు RNA లో నత్రజని క్షారాలు అడినైన్, గ్వానైన్, సైటోసిన్ మరియు థయామిన్ బదులుగా యురాసిల్ ఉంటుంది. RNAలో నత్రజని క్షారము రైబోస్



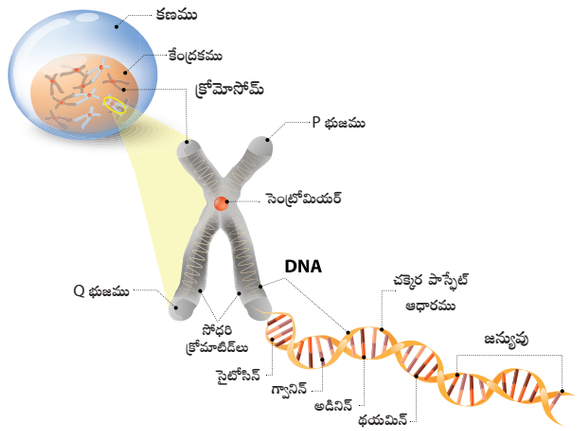
పటము 8.21: కేంద్రకామ్ల భాగం యొక్క నిర్మాణము

మీకు తెలుసా?

టీలోమెరేస్: ఇది ఒక రైబోన్యూక్లిక్ ప్రోటీన్. టీలోమియర్‌లు క్రోమోసోమ్ యొక్క చివరి భాగాలను హాని నుండి కాపాడును. టీలోమెరేజ్ అనునది ఒక రైబోన్యూక్లియో ప్రోటీను దీనినే ట్రాన్స్‌ఫరేస్‌లు అని కూడా పిలుస్తారు.

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 172 08-02-2023 12:58:58

చక్కర, డీఆక్సీరైబోస్ చక్కెర (C_2 నుండి ఒక ఆక్సీజన్ తొలగించిన రిబోస్) DNAతో సమ యోజనీయంగా బంధించబడి ఉంటుంది. పాస్పోరిక్ ఆమ్లము (PO_4^{3-}) నుండి పాస్ఫేట్ సమూహము ఏర్పడినది మరియు చక్కెర అణువులతో పాస్పోడైఎస్టర్ అనుసంధానాలను ఏర్పరుస్తుంది (పటము 8.22).



పటము 8.20: కణములో DNA స్థానము

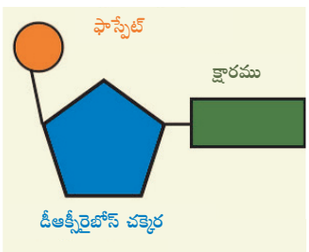
8.7.1 న్యూక్లియోటైడ్ మరియు పాలి న్యూక్లియోటైడ్ ఏర్పడుట (Formation of Dinucleotide and Polynucleotide)

రెండు న్యూక్లియోటైడ్‌లు ఒకదానితో ఒకటి కలసి **డైన్యూక్లియోటైడ్‌ను** ఏర్పరుచును. ఈ రెండింటిని 3–5 పాస్పోడైఎస్టర్ బందం ద్వారా ఒకదానిలోని పాస్ఫేట్ సమూహము మరొక దాని చక్కెర సమూహము మధ్య సాంద్రీకరణం వలన కలుపబడి ఉంటుంది. ఈ విధంగా అనేక సార్లు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి **పాలీన్యూక్లియోటైడ్‌ను** ఏర్పరుచును.

న్యూక్లియోసైడ్	న్యూక్లియోటైడ్
ఇది క్షారము మరియు చక్కెర కలయిక	ఇది న్యూక్లియోసైడ్ మరియు పాస్పోరిక్ ఆమ్ల కలయిక
ఉదాహరణలు	**ఉదాహరణలు**
అడినోసిన్ = అడినైన్ + రైబోస్	అడినిలిక్ ఆమ్లము = అడినోసిన్ + పాస్పోరిక్ ఆమ్లము
గ్వానోసిన్ = గ్వానైన్ + రైబోస్	గ్వానిలిక్ ఆమ్లము = గ్వానోసిన్ + పాస్పోరిక్ ఆమ్లము
సైటిడిన్ = సైటోసిన్ + రైబోస్	సైటిడిలిక్ ఆమ్లము = సైటిడిన్ + పాస్పోరిక్ ఆమ్లము
డీఆక్సీథయమిడిన్ = థయమిన్ + డీఆక్సీరైబోస్	యురీడిలిక్ ఆమ్లము = యురిడిన్ + పాస్పోరిక్ ఆమ్లము

మీకు తెలుసా?

చీము కణాల (*pus cells*) కేంద్రకములో ప్రోటీనేతర పదార్థాన్ని వేరుచేసిన మొట్టమొదటి శాస్త్రవేత్త **ఫ్రెడ్రిరిక్ మేషర్** ఈ వేరుచేసిన పదార్థాన్ని 'న్యూక్లిన్' అని పేరు పెట్టారు.



పటము 8.22: DNA మరియు RNA యొక్క ప్రాథమిక భాగాలు

8.7.2 DNA నిర్మాణము

వాట్సన్ మరియు క్రిక్ వారి ఆవిష్కరణకు **1962** లో **నోబుల్ బహుమతిని** నమూనాకు మద్దతు ఇచ్చే స్ఫటికాకార డేటాను రూపొందించిన **మారిస్ విల్‌కిన్స్‌తో** పాటు పంచుకున్నారు. **రోసలిండ్ ఫ్రాంక్‌లిన్** (1920 – 1958) ఇంతకు ముందు సర్పిలాకార నిర్మాణానికి మొదటి స్పష్టమైన స్ఫటికాకార ఆధారాలను ఇచ్చారు. కేంబ్రిడ్జిలోని కావెండిష్ ప్రయోగశాలకు చెందిన **జేమ్స్ వాట్సన్** మరియు **ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్** DNA యొక్క ద్వికుండలిత నమూనాను నిర్మించారు. ఇది అత్యంత ప్రధానమైన DNA రూపం, **B-DNA** అగును. ఇది DNA యొక్క ద్వితీయ నిర్మాణము.



పటము 8.23: వాట్సన్ మరియు క్రిక్

జేమ్స్ వాట్సన్ మరియు **ఫ్రాన్సిస్ క్రిక్** ప్రతిపాదించినట్లుగా DNA లో కుడిచేతి ద్వికుంటలిత

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 173 08-02-2023 12:58:59

రెండు చుట్టబడిన పాలిన్యూక్లియోటైడ్ గొలుసును కలిగి ఉంటుంది. ఇది ఒక సాధారణ అక్షము చుట్టూ చుట్టబడి DNA యొక్క కుడిచేతి B రూపాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. చుట్టబడిన నిర్మాణంలో నత్రజని క్షారాల యొక్క సంపూరకమైన జతల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలు ఉంటాయి. 2'-స్థానంలో హైడ్రాక్సిల్ లేనందున చక్కెరను **2'-డీఆక్సీరైబోస్** అంటారు. అడినైన్ మరియు థయమిన్ క్షారాల జతలు రెండు హైడ్రోజన్ బంధాలను, గ్వానైన్ మరియు సైటోసిన్ క్షార జతలు మూడు హైడ్రోజన్ బంధాలను కలిగి ఉండును.

1949లో **ఎర్విన్ చార్గాఫ్** ప్రచురించినట్లు ప్యూరిన్ జతలతో పిరమిడిన్‌లు కలుస్తాయి. అడినైన్ (A) ఎల్లప్పుడూ థయమిన్ (T) తో కలుస్తుంది. వీటి మధ్య ద్వి బంధాలుంటాయి. మరియు గ్వానైన్ (G) ఎల్లప్పుడూ త్రి బంధాలతో సైటోసిన్ (C) జతతో కలుస్తుంది.



పటము 8.24: రోసలిండ్ ఫ్రాంక్లిన్



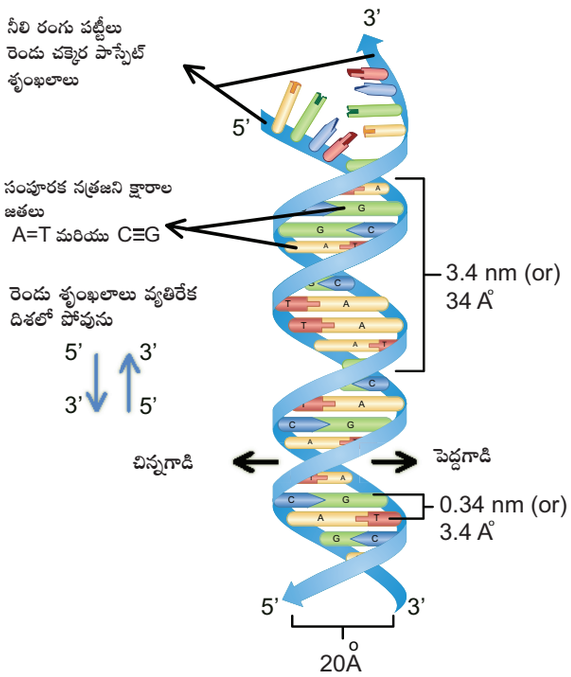
పటము 8.25: ఎర్విన్ చార్గాఫ్

మీకు తెలుసా?

1950లలో, లండన్‌లోని కింగ్స్ కాలేజీకి చెందిన **మారిస్ విల్కిన్స్** మరియు **రోజలిండ్ ఫ్రాంక్లిన్** *X*-రే క్రిస్టలోగ్రఫీని అధ్యయనం చేశారు. *DNA* నిర్మాణంపై ప్రయోగాత్మక దత్తాంశమును వెల్లడించారు.

8.7.3 DNA యొక్క లక్షణాలు

- ఒక పోగు 5–3' దిశలో పోవును మరొకటి 3–5' దిశలో పోవును. (వ్యతిరేకంగా) తద్వారా సమాంతర వ్యతిరేకంగా ఉంటాయి. (అవి వ్యతిరేక దిశలో పోవును) 5' అంత్యము ఫాస్ఫేట్ సమూహంతోను మరియు 3' అంత్యము OH సమూహమును కలిగి ఉంటుంది.
- రెండు చక్కెరలు క్షార జతల నుండి పొడుచుకు వచ్చిన కోణం ఇరుకైన కోణానికి 120° మరియు విస్తృత కోణానికి 240° గా ఉంటుంది. చక్కెరల మధ్య ఇరుకైన కోణం చిన్న గాడిని సృష్టిస్తుంది మరియు మరొక అంచున ఉన్న పెద్ద కోణం ప్రధాన గాడిని సృష్టిస్తుంది.
- ప్రతి నత్రజని క్షారము 0.34 nm లు దూరంలో ఉంటుంది. మరియు వలయం యొక్క పూర్తి మలుపు 3.4 nm కలిగి ఉంటుంది. లేదా DNA యొక్క ప్రధాన రూపంలో ప్రతి మలుపుకు 10 క్షార జతలను కలిగి ఉంటుంది.
- DNA మెలిక నిర్మాణము 20 A° వ్యాసాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మరియు దాని పిచ్ 34 A°. X-కిరణ స్ఫటిక అధ్యయనం ప్రకారం DNA పూర్తి మెలిక తిరగడానికి 10 bp అవసరం (360°)
- మెలిక యొక్క ఉష్ణగతిక స్థిరత్వము మరియు క్షార జతల ప్రత్యేకతలోని అంశాలు. (i) ద్వికుండలిత సంపూరక క్షారాల మధ్య హైడ్రోజన్ బందాలుంటాయి. (ii) క్షారాల మధ్య పరస్పర పేర్చడం మెలిక అక్షం యొక్క దిశకు లంబంగా ఒకదానికొకటి పేర్చబడి ఉంటాయి. ఎలక్ట్రాన్ మేఘపరస్పర చర్య (Π – Π) మెలికలో క్షారాల మధ్య ద్వికుండలిత నిర్మాణము స్థిరంగా ఉండటానికి దోహద పడుతుంది.



పటము 8.26: DNA నిర్మాణము

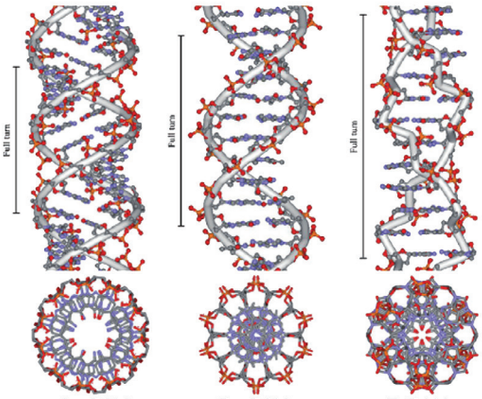
- ఫాస్ఫోడైఎస్టర్ అనుసంధానాలు DNA మెలికకు స్వాభావిక దృఢత్వతను ఇస్తాయి. అవి బలమైన సమయోజనీయ బందాలను ఏర్పరుస్తాయి. పాలి

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 174 08-02-2023 12:59:00

న్యూక్లియోటైడ్ గొలుసుకు సామర్థ్యము మరియు స్థిరత్వాన్ని ఇస్తాయి (పటము 8.32)

- **ప్లెక్టోనిమిక్ సర్పిలము** DNA లోని రెండు తంతువులు ఒక దానితో ఒకటి సర్పిలము చుట్టుకొని విరుగగొట్టకుండా విడదీయడానికి వీలులేని నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అయితే **పారానీమిక్ సర్పిలములో** 2 పోచలు : ఒకదానితో ఒకటి సమాంతరంగా ప్రక్కనే అమరి సులభంగా విడదీయడానికి వీలయ్యే నిర్మాణాలుగా ఉంటాయి.
- మెలిక (హెలిక్స్) అమరి ఉండే విధానము మరియు ప్రతి మెలికకు ఉన్న దూరాన్ని బట్టి DNA మూడు రూపములు అవి A DNA, B DNA మరియు Z DNA (పటము 8.27)

DNA రూపములు



పటము 8.27: DNA రూపములు

లక్షణము	B-DNA	A-DNA	Z-DNA
మెలిక (కుండలి) రకము	కుడిచేత వైపు	కుడిచేత వైపు	ఎడమచేతి వైపు
మెలిక వ్యాసము (nm)	2.37	2.55	1.84
ప్రతియొక్క క్షారజత పెరగడం (nm)	0.34	0.29	0.37
ఒక పూర్తి మెలికకు గల దూరము (పిచ్) (nm)	3.4	3.2	4.5
ఒక పూర్తి మెలికలోని నత్రజని క్షారాల సంఖ్య	10	11	12
పెద్ద గాడి యొక్క రూపకల్పన	వెడల్పైన, లోతైన	ఇరుకైన, లోతైన	చదునైన
చిన్న గాడి యొక్క రూపకల్పన	ఇరుకైన, లోతులేని	వెడల్పైన, లోతులేని	ఇరుకైన, లోతైన

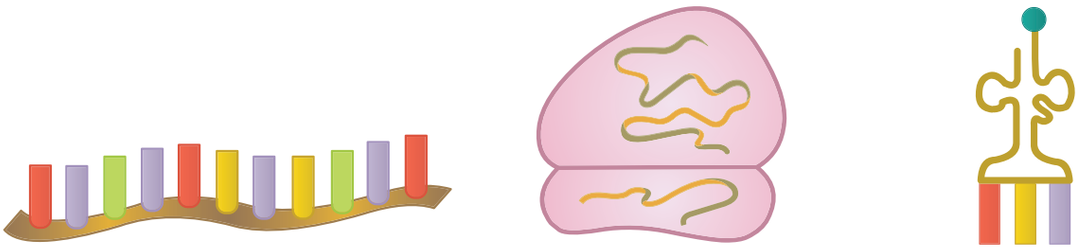
8.7.4 రైబోన్యూక్లిక్ ఆమ్లము-RNA

రైబోన్యూక్లిక్ ఆమ్లము ఒక పాలిమెరిక్ అణువు వివిధ జీవక్రియా పాత్రలైన కోడింగ్, డీకోడంగ్, నియంత్రణ మరియు జన్యువు వ్యక్తీకరణకు ఆవశ్యకమగును. RNA ఏకపోచ కలిగినది మరియు DNA తో పోలిస్తే అస్థిరమైనది.

8.7.5 RNA లోని రకాలు

- **mRNA (రాయబారి RNA):** ఏక పోచ కలిగినది, అమైనో ఆమ్లాల నుండి ప్రోటీన్లను సంశ్లేషించుటకు సూచనలను కలిగి ఉంటుంది. ఇది చాలా అస్థిరమైనవి మరియు మొత్తం RNA పాలిమర్‌లో 5% ఉంటుంది. కేంద్రక పూర్వ mRNA (పాలిసిస్ట్రోనిక్) అనేక పాలిపెప్టైడ్‌లకు సంకేత వరుస క్రమాన్ని మోసుకుపోతుంది. నిజ కేంద్రక mRNA (Monocistronic) ఒకే ఒక పాలిపెప్టైడ్ సమాచారమును కలిగి ఉంటుంది.
- **tRNA (బదిలీ RNA) :** mRNA లోని సంకేతాలను అనువదించును మరియు అమైనో ఆమ్లములను ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణకై రైబోసోములకు బదిలీ చేస్తుంది. ఇది అనేక ముడుతలు పడి విస్తారమైన 3D నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. మొత్తం RNA తో 15% ఉండును. దీనినే కరిగే RNA (soluble RNA) అని కూడా పిలుస్తారు.
- **rRNA (రైబోసోమల్ RNA):** ఏక పోచ గలది, స్థిరమైన జీవక్రియ, కలిగి రైబోసోములు రెండు ఉప ప్రమాణాలను తయారు చేస్తుంది. ఇది మొత్తం RNA లో 80% ఉండును. ఇది ఒక బృహదణువు వివిధ పొడవులతో 120 నుండి 3000 న్యూక్లియోటైడ్‌లతో కూడిన ది, రైబోసోమ్‌లకు ఆకారాన్ని ఇస్తుంది. rRNA లోని జన్యువులు అత్యంత సంరక్షించబడినది మరియు వర్గవికాస అధ్యయనానికి తోడ్పడుతుంది (పటము 8.28).

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 175 08-02-2023 12:59:00



రాయబారి **RNA** (mRNA) రైబోసోమల్ **RNA** (rRNA) బదిలీ **RNA** (tRNA)

పటము 8.28: RNA లోని రకాలు

సారాంశం

- **కణాలలో,** నీరు, అసేంద్రియ సమ్మేళనాలు మరియు సేంద్రియ అణువులు ఉండును. కణాలలోని జీవ అణువులైన కార్బోహైడ్రేట్‌లు, లిపిడ్లు, ప్రోటీన్లు, ఎంజైమ్‌లు మరియు కేంద్రక ఆమ్లాలను కలిగి ఉంటుంది.
- **కార్బోహైడ్రేట్‌లో** సరళ చక్కెరలు (మోనో శాఖరైడ్‌లు) మరియు పాలీ శాఖరైడ్‌లు ఉండును. పాలీ శాఖరైడ్‌లు చక్కెర నిల్వరూపాలుగా మరియు నిర్మాణాత్మక పదార్థాలుగా కణములో ఉంటాయి.
- **లిపిడ్లు** కణత్వచాలలోని ప్రాథమిక ప్రమాణాలు. ఇవి శక్తి నిల్వ మరియు సంకేతించు (signalling) అణువులుగా పనిచేస్తాయి.
- **ప్రోటీన్లు** 20 రకాల అమైనో ఆమ్లాల పాలిమర్లు వీటిలో ప్రతి ఒక్కటి నిర్దిష్టమైన రసాయనిక ధర్మాలతో విభిన్న ప్రక్క గొలుసు కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి ప్రోటీన్ ప్రత్యేకమైన అమైనో ఆమ్ల క్రమాన్ని కలిగి నిర్మాణాన్ని నిర్ణయించును.
- **కేంద్రక** ఆమ్లాలు కణాలలోని అతిముఖ్య సమాచారము కలిగి ఉండే నిర్మాణాలు. DNA మరియు RNA రెండూ ప్యూరిన్‌లు మరియు పైరమిడిన్ న్యూక్లియోటైడ్‌లతో ఏర్పడిన పాలిమర్‌లు

మూల్యాంకనము :

1. నీరు ధృవ అణువు ఎందుకనగా _____
   - అ. ఒకే విధమైన ఆవేశము విస్తరించి ఉంటుంది.
   - ఆ. ఋణావేశాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
   - ఇ. హైడ్రోజన్ పాక్షిక ఋణ ఆవేశాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
   - ఈ. విద్యుదావేశము యొక్క విస్తరణ అసమంగా ఉంటుంది.
2. సెల్యులోజ్ నందు β - D గ్లూకోస్ ప్రమాణాలు దీనిచేత కలుపబడును
   - అ. N- అసిటైల్ పార్శ్వశృంఖలములు
   - ఆ. N- అసిటైల్ D- గ్లూకోసమైన్
   - ఇ. $1 \longrightarrow 3$ లింకేజ్
   - ఈ. β – (1,4) గ్లైకోసైడిక్‌లింకేజ్
3. _____ చేత ఖైటిన్ అనే రేఖీయ పాలిమర్ β – 1,4 గ్లైకోసైడిక్ లింకేజ్‌తో కలుపబడుతుంది.
   - అ. β – D – గ్లూకోస్ ప్రమాణాలు
   - ఆ. N – అసిటైల్ D – గ్లూకోసమైన్ ప్రమాణాలు
   - ఇ. α –1,4 – గ్లూకాన్మాల్టో హైడ్రోలేజ్
   - ఈ. D – గ్లైకురోనిక్ ఆమ్లము
4. జ్విట్టర్ అయాన్ యొక్క నికర ఆదాయం
   - అ. సున్న
   - ఆ. ధనాత్మకం
   - ఇ. ఋణాత్మకం
   - ఈ. 100

5. DNA ద్వికుండలిత నిర్మాణాన్ని వాట్సన్ మరియు క్రిక్ నమూనా యొక్క ఆకారం _____
6. ఎంజైమ్‌ను నిర్వచించండి?
7. న్యూక్లియోసైడ్ మరియు న్యూక్లియోటైడ్‌కు మధ్య తేడాలను తెలపండి?
8. నీటి యొక్క ధర్మాలను తెలపండి?
9. DNA యొక్క నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి?
10. RNA లోని రకాలను వర్ణించండి?

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 176 08-02-2023 12:59:01

ICT Corner

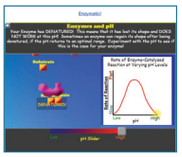
దశలు

- QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయుము
- ఎంజైమాటిక్‌ను ప్రారంబించండి
- కొత్త గేమ్ పారంభించండి
- అవును ఎంచుకోండి మొబైల్ స్క్రీన్‌ను ఉపయోగించండి.
- ఇక్కడ క్లిక్ చేయుము
- ప్రయోగమును క్లిక్ చేయుము

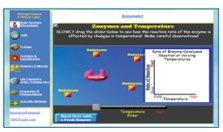
దశలు

- స్లైడును తరలించి ఉష్ణోగ్రతను మార్చుము
- తరువాతి బావనకు వెళ్లుము
- ప్రయోగము తరువాత క్విజ్ ప్రయత్నించండి.

జీవ ఉత్ప్రేరకము



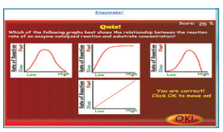




దశ 3



దశ 2



దశ 4

T2JVI

URL: https://www.biomanbio.com/HTML5GamesandLabs/LifeChemgames/ lifechem.html

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_8_Telugu Medium.indd 177 08-02-2023 12:59:01

అధ్యాయము
9

యూనిట్ IV: వృక్ష అంతర్నిర్మాణశాస్త్రము (నిర్మాణాత్మక వ్యవస్థీకరణ)
(Plant Anatomy - Structural Organisation)

కణజాలము మరియు కణజాల వ్యవస్థ
(Tissue and Tissue System)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- మొక్కలోని ప్రధాన రకాల కణజాలములు మరియు వాటి పనులను అభ్యసించుట.
- కణజాల వ్యవస్థ యొక్క వివిధ రకములను వివరించుట.
- ద్విదళ మరియు ఏకదళ బీజ వేరు, కాండము మరియు పత్రము యొక్క అడ్డుకోత మరియు నిలువుకోతను వ్యాఖ్యానించుట.
- ద్విదళ బీజ వేరు మరియు ఏకదళ బీజ వేరు యొక్క అంతర్నిర్మాణ అమరిక భేదములను గ్రహించుట.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు



9.1 విభాజ్యక కణజాలములు
9.2 శాశ్వత కణజాలము
9.3 కణజాల వ్యవస్థ
9.4 బాహ్యచర్మ కణజాల వ్యవస్థ
9.5 సంధాయక లేక మౌళిక కణజాల వ్యవస్థ
9.6 నాళికా కణజాల వ్యవస్థ
9.7 ప్రాథమిక నిర్మాణమును పోల్చడము.

ఈ అధ్యాయము అభివృద్ధి చెందిన మొక్కల (higher plants) అంతర్నిర్మాణమును పరిచయము చేయును. మొక్క యొక్క అంతర్నిర్మాణము మరియు అమరికను గురించి చదువుటను వృక్ష అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము (Plant Anatomy) అందురు. (*Gk: Ana = as under; temnein = to cut*) మొక్కలలో గల కణాలు ప్రాథమిక ప్రమాణములుగా వుండును. కణములన్ని కణజాలములుగా నిర్వహించును. కణజాలములు అవయవములుగా నిర్వహించును. మొక్కలో గల వివిధ అవయవముల యొక్క అంతర్నిర్మాణము అనేక విధాలుగా నుండును. వీటిని చేధించడము (dissection) మరియు సూక్ష్మదర్శిని పరిశీలన మూలంగా చదువగలము.

నెహేమియాగ్రూ (Nehemiah Grew)
వృక్ష అంతర్నిర్మాణ శాస్త్ర పితామహుడు



1641–1712

కెథరైన్ ఈసా (1898–1997)

విజ్ఞాన శాస్త్రములో మాదిరి పౌరాణిక స్త్రీగా ఉన్నారు. ఈమె కాంతివంతమైన వృక్షశాస్త్ర ఉపాధ్యాయురాలు మరియు ఆరు దశాబ్దాలుగా అగ్రగామి పరిశోధకురాలు. వృక్ష అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రమందు ఆమె వ్రాసిన "విత్తన మొక్కల అంతర్నిర్మాణము శాస్త్రము" (Anatomy of Seed Plants) నందు ఉత్తమమైన పాండిత్యము కనబడును. విజ్ఞాన శాస్త్రములో ఆమె ప్రత్యేకమైన సేవకు 1989 (National Medal of Science) లో బహుమతి ఇచ్చిరి.



కణజాలములు (The Tissues)

కణజాలము అనునది కణముల సమూహమగును. వాటి పనులు, నిర్మాణము పుట్టుక ఒకే విధముగా నుండును. కణజాలాలను గురించి చదివే శాస్త్రమును హిస్టాలజి (Histology) అందురు. ఒక మొక్క వివిధ రకాల కణజాలములతో తయారు చేయబడియుండును. ప్రధానంగా ఇవి రెండు సమూహములుగా గలవు.

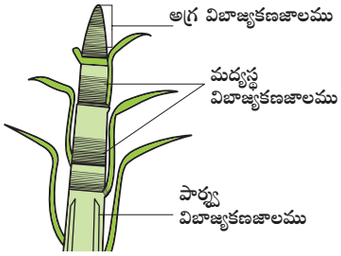
1. విభాజ్యక కణజాలములు (Meristematic tissues)
2. శాశ్వత కణజాలములు (Permanent tissues)

9.1 విభాజ్యక కణజాలము

9.1.1 లక్షణములు మరియు వర్గీకరణ

విభాజ్యక కణజాలముల యొక్క లక్షణములు
(గ్రీకు = *Meristos* **విభజన**)

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 178 08-02-2023 11:14:08



పటము 9.1: మొక్కదేహములో ఉనికి ఆధారముగా వివిధ రకముల విభాజ్యకణజాలములు.

విభాజ్యక అనే పదమును మొదటిగా తెలిపినవారు **సి.నగేలి** (1858)

- విభాజ్య కణములు సమ వ్యాసంగా (isodiametric) మరియు అండాకారంగాని, గుండ్రంగా గాని లేక బహు భుజి ఆకారంలోగాని ఉండును.
- సాధారణంగా అవి ఎక్కువ సాంద్రత కలిగిన జీవపదార్థము మరియు స్పష్టమైన పెద్ద కేంద్రకము కలిగియుండును.
- సాధారణంగా రిక్తికలు చిన్నవి లేక ఉండవు.
- కణపు గోడలు పలుచగాను, సాగెడుగుణము కలిగి మరియు సెల్యులోస్‌తో నిర్మితమైయుండును.
- ఇవి చాలా చురుకుగా విభజన చెందే కణములు.
- విభాజ్యక కణములు స్వయం –శాశ్వతమైనవి.

విభాజ్యక కణజాలము యొక్క వర్గీకరణ

విభాజ్యక కణములు ఉనికి, ఉత్పత్తి, క్రియలు మరియు విభజనను బట్టి వివిధ రకాలుగా విభజించిరి.

విభాజ్యక కణ వ్యవస్థీకరణ మరియు విధుల యొక్క సిద్ధాంతములు

అనేక అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రవేత్తలు సంఖ్య మరియు అమరిక ఆదారంగా వేరు మరియు కాండ అగ్ర విభాజ్య కణజాలములను వివరించిరి. అదే ప్రకారంగా క్రింది సిద్ధాంతములను ప్రతిపాదించిరి. వాటిలోని సారాంశము క్రింద చర్చించబడినది.

కాండ అగ్ర విభాజ్య కణజాలము

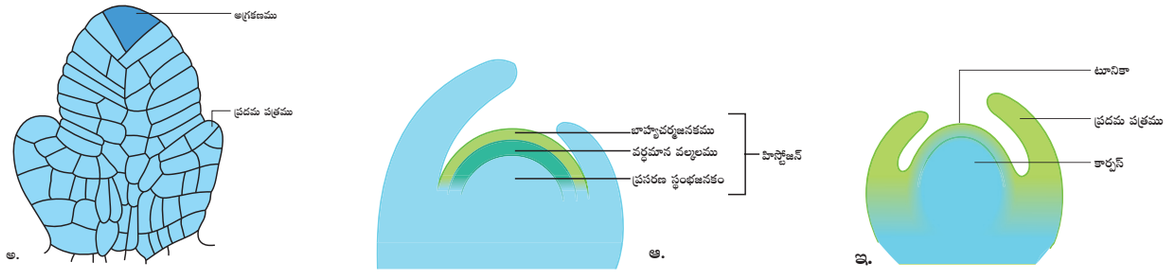
అగ్రకణ సిద్ధాంతమును (Apical Cell Theory)

హాఫ్‌మేయిస్టర్ అగ్రకణ సిద్ధాంతమును (1852) ప్రతిపాదించిరి మరియు **నగేలి** (1859) దీనిని ఆమోదించెను. ఒకే ఒక అగ్ర కణము నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణముగా వుండును.

విభాజ్యక కణజాలము యొక్క వర్గీకరణ

ఉనికి	పుట్టుట	విధులు	విభజన చెందే కోణములు
అగ్ర విభాజ్య కణజాలము వేరు మరియు కాండము యొక్క కొనభాగములో నుండును. ఇది మొక్క పొడవుగా పెరుగుటకు కారణమగును. దీనిని ప్రదమ పెరుగుదల (primary growth) అందురు.	**ప్రాథమిక విభాజ్య కణజాలము:** ఇవి పిండాభ తొలి కణముల నుండి గ్రహింపబడును మరియు ప్రాథమిక శాశ్వత కణజాలముగా విభేదనం చెందును.	**ప్రథమ బాహ్యచర్మము:** ఇది బాహ్య చర్మ కణజాల వ్యవస్థను ఏర్పరుచును మరియు బాహ్యచర్మము, పత్రరంద్రము మరియు కేశములను ఉత్పత్తి చేయును.	**విభాజ్య కణజాల సమూహము:** ఇది అన్ని కోణములలోను విభజన చెందును. ఉదా॥ అంకురచ్ఛధము (endosperm) పిండము (embryo) మరియు సిద్దబీజాశయం
మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలము ఇది శాశ్వత కణజాలముల మద్యలో నుండును. ఇది కణుపు మద్యమములు పొడవుగా పెరుగుటకు కారణమగును.	**ద్వితీయ విభాజ్యక కణజాలము:** ఇది మొక్క దేహము యొక్క మరుసటి పెరుగుదల దశల నుండి వచ్చును. ఇది బెండు విభాజ్యక కణావళి (cork cambium) పుంజాంతర కణావళిని (interfascicular cambium) ఏర్పరుచును.	**ప్రథమ విభాజ్యక కణావళి** ఇది ప్రదమ నాళికా కణజాలమును ఏర్పరచును. ఉదా॥ దారువు మరియు పోషక కణజాలము.	**పర్శుకవిభాజ్యక కణజాలం** ఇది ఒక కోణములో మాత్రమే అపనత (anticlinally) విభజన చెందును. ఉదా॥ వల్కలము మరియు దవ్వును ఏర్పరచును.
పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలము: ఇది కాండము మరియు వేరు యొక్క అక్షం నందు ఉండును. ఇది ద్వితీయ కణజాలములు మరియు కాండము వేరు మందముగా పెరుగుటకు కారణమగును. ఉదా॥ నాళికా విభాజ్య కణావళి (vascular cambium) మరియు బెండు విభాజ్యక కణావళి (cork cambium)		**సంధాయక విభాజ్య కణావళి:** బాహ్యచర్మము మరియు నాళికా పట్టీలు (vascular strands) తప్ప ఇతర అన్ని కణజాలములను ఏర్పరచును.	**ఫలక విభాజ్యక కణజాలం** ఇది రెండు కోణములోను విభజన చెందును. ఉదా॥ బాహ్య చర్మము ఏర్పడుట.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 179 08-02-2023 11:14:08



పటము 9.2: కాండ అగ్రవిబాజ్య కణజాలము అ) అగ్రకణ సిద్ధాంతము ఆ) హిస్టోజన్ సిద్ధాంతము ఇ) కాండ టూనికా కార్పస్ సిద్ధాంతము

ఈ అగ్రకణము పూర్తి మొక్క యొక్క దేహాభివృద్ధి మరియు పెరుగుదలను అదుపులో వుంచుకొనును. ఇది శైవలములు, బ్రయోఫైట్‌లు మరియు కొన్ని టెరిడోఫైట్‌లకు పరిమితముగా ఉన్నది.

హిస్టోజన్ సిద్ధాంతము (Histogen Theory)

హిస్టోజన్ సిద్ధాంతమును **హాన్‌స్టైన్** (1868) ప్రతిపాదించెను మరియు దీనిని **స్ట్రాస్‌బర్గర్** ఆమోదించెను. కాండ కొనభాగమును మూడు భిన్నమైన మండలాలుగా విభజింపబడినది.

1. **బాహ్యచర్మజనకం :** ఇది బయటి పొర. ఇది బాహ్య చర్మమును ఏర్పరచును.
2. **వర్ధమాన వల్కలము :** ఇది మధ్య పొర. ఇది వల్కలమును ఏర్పరుచును.
3. **ప్రసరణ స్తంభ జనకం :** ఇది లోపలి పొర. దీనినుండి నాళికా పుంజము ఏర్పడును.

ట్యూనికా కార్పస్ సిద్ధాంతము

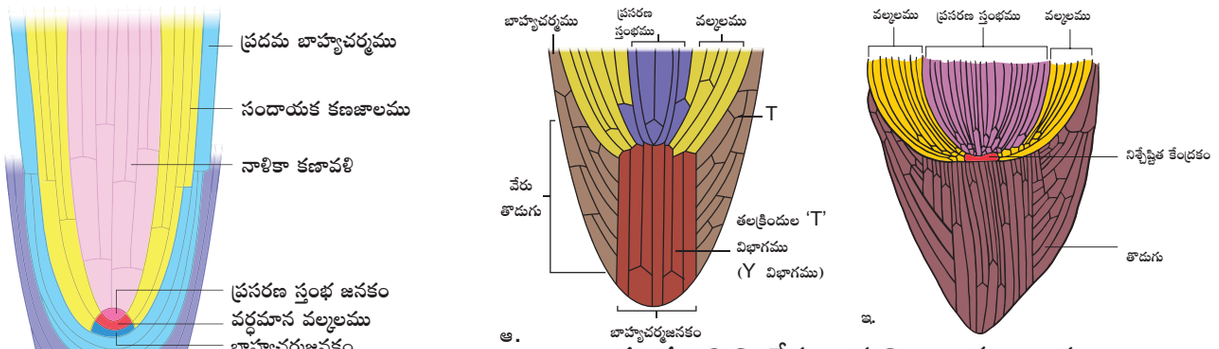
ట్యూనికా కార్పస్ సిద్ధాంతమును **A.ష్మిట్** (1924) ప్రతిపాదించెను.

అగ్రస్థ విభాజ్య కణజాలము నందు రెండు కణజాల మండలాలు కలవి.

1. **ట్యూనికా :** ఇది కాండ కొనభాగము యొక్క పరిదీయ స్థానము ఇది బాహ్యచర్మమును ఏర్పరచును.
2. **కార్పస్:** కాండ కొనభాగము యొక్క లోపలి స్థానము ఇది వల్కలము మరియు కాండము యొక్క నాళికా కణావళిని ఏర్పరచును.

వేరు అగ్రస్థ విభాజ్యక కణజాలము : కాండ అగ్ర భాగమునకు అభిముఖముగా వేరు కొనభాగము ఉండును. వేరు కొన భాగమున వేరు తొడుగు కలిగియుండును. మరియు వేరు తొడుగు క్రింది భాగమున అగ్రస్థ విభాజ్యక కణజాలము ఉండును. వేరు అగ్రస్థ విభాజ్యక కణజాల నిర్మాణములను ప్రతిపాదించే సిద్ధాంతములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

అగ్రకణ సిద్ధాంతము: అగ్ర కణ సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించినవారు నగేలి (Nageli) ఒక అగ్ర కణము లేక అగ్ర ప్రారంభ కణముల నందు వేరు విభాజ్య కణజాలము కలిగియుండును. అగ్ర ప్రారంభ కణములు చతుర్ముఖీయ ఆకారము కలిగియుండు ఒక వైపు నుండి వేరు తొడుగును ఉత్పత్తి చేయును. మిగిలిన మూడు వైపులు బాహ్య చర్మము, వల్కలము మరియు నాళికా కణజాలమును ఉత్పత్తి చేయును. ఇది నాళికాయుత పుష్పించని మొక్కల యందు ఉండును.



పటము 9.3: వేరు అగ్ర విబాజ్య కణజాలము
అ). హిస్టోజన్ సిద్ధాంతము ఆ). కార్పర్‌కాపే సిద్ధాంతము
ఇ).నిశ్చేష్టిత కేంద్రక బావన

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 180 08-02-2023 11:14:09

హిస్టోజన్ సిద్ధాంతము: హిస్టోజన్ సిద్ధాంతమును **హాన్‌స్టైన్** (1868) ప్రతిపాదించిరి. హిస్టోజన్ సిద్ధాంతము వేరు అగ్ర విభాజ్య కణజాలమునకు అనువర్తించును. ఈ విభాజ్య కణజాలములో నాలుగు హిస్టోజన్‌లు కలవు అవేవనగా

i. **బాహ్యచర్మజనకం (Dermatogen):** ఇది వెలుపలి పొర. ఇది వేరు బాహ్యచర్మమును ఉత్పత్తి చేయును.

ii. **వర్ధమాన వల్కలము (Periblem):** ఇది మధ్య పొర. ఇది వల్కలమును ఉత్పత్తి చేయును.

iii. **ప్రసరణ స్తంభజనకం (Plerome):** ఇది లోపలి పొర. ఇది ప్రసరణ స్తంబమును ఉత్పత్తి చేయును.

iv. **కాలిప్ట్రోజన్:** ఇది వేరు తొడుగును ఉత్పత్తి చేయును.

కార్పర్ కాపే సిద్ధాంతము : కార్పర్ కాపే సిద్ధాంతమును ఫుప్ ప్రతిపాదించిరి. వేరు కొన భాగములో రెండు మండలాలుండును.

1. **కార్పర్ మండలం** శరీర భాగమును ఏర్పరచును.
2. **కాప్పే మండలం** టోపి ని ఏర్పరచును. ఈ సిద్ధాంతము కాండపు కొన భాగము యొక్క టూనికా కార్పస్ సిద్ధాంతమునకు సమమైనది. ఈ రెండు విభాగములు T రకము విభజన ద్వారా వేరుచేయబడ్డాయి (Y అని కూడ అందురు). కార్పర్ అనునది తలక్రిందుల T విభజన లక్షణములను మరియు నిలువు కాపే T విభాగలక్షనములను కలిగియుండును.

నిశ్చేష్టిత కేంద్రక భావన (Quiescent Centre Concept): నిశ్చేష్టిత కేంద్రక భావనను **క్లోవ్స్** (Clowes) (1961) ప్రతిపాదించెను. వేరు అగ్ర విభాజ్య కణజాలాల క్రియశీలత వివరించెను. ఈ నిశ్చేష్టిత కేంద్రకం అనునది వేరు తొడుగు మరియు వేర్ల యొక్క విబేదన కణముల మధ్యలో నుండును. వేరులోని ప్రథమ విభాజ్యక కణజాలము లో కనబడే చురుకుగా లేని కణముల స్థానమును నిశ్చేష్టిత కేంద్రకం అందురు. ఇది హార్మోనుల తయారీకి స్థానముగా నున్నది. మరియు విభాజ్యక కణావళి యొక్క విభాజ్య కణముల అంతిమ వనరుగాను ఉన్నది.

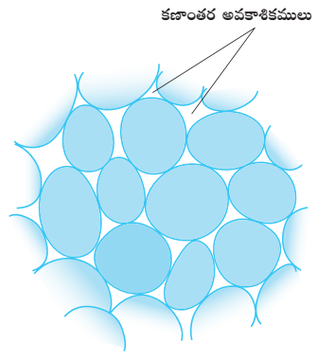
9.2 శాశ్వత కణజాలాలు

అగ్రస్థ విభాజ్య కణజాలము నుండి శాశ్వత కణజాలము అభివృద్ధి చెందును. అవి కణ విభజన శక్తిని శాశ్వతంగా లేక తాత్కాలికంగా కోల్పోవును. వీటిని రెండు రకములుగా విభజింపవచ్చును. 1. సరళ శాశ్వత కణజాలము 2. సంక్లిష్ట శాశ్వత కణజాలము.

సరళ శాశ్వత కణజాలము

సరళ కణజాలము నందు ఒక రకమైన కణములు మాత్రమే కలిగియుండును. ఈ కణములు నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మకంగా ఒకే విధంగా నుండును. ఇవి మూడు రకములు 1. మృదు కణజాలము 2. స్థూల కోణ కణజాలము 3. ధృఢ కణజాలము.

మృదు కణజాలము (Parenchyma (Gk: *Para-* beside; *enehein-* to pour)) మృదు కణజాలము సాదారణంగా మొక్కలోని అన్ని అవయవాలయందు ఉండును. ఇది మొక్కలోని సందాయక కణజాలమును ఏర్పరచును. మృదు కణజాలము ఒక జీవ కణజాలము మరియు పలుచని గోడలతో నిర్మితమైన కణములు. కణకవచము సెల్యులోస్‌తో నిర్మితమై యుండును. మృదు కణజాల కణములు అండాకారంగాను, బహుభుజి ఆకారంగాను స్థూపాకారంగాను అపక్రమాకారంగాను పొడవైనవి లేదా కురుచైనవి. సాధారణంగా కణజాలములో పెద్దవైన కణాంతరవకాశములు ఉండును మరియు వివిధ రకముల పదార్థములను నిల్వయుంచుకొనును అవి నీరు, గాలి, జీవ ద్రవ్యరహిత పదార్థములు.

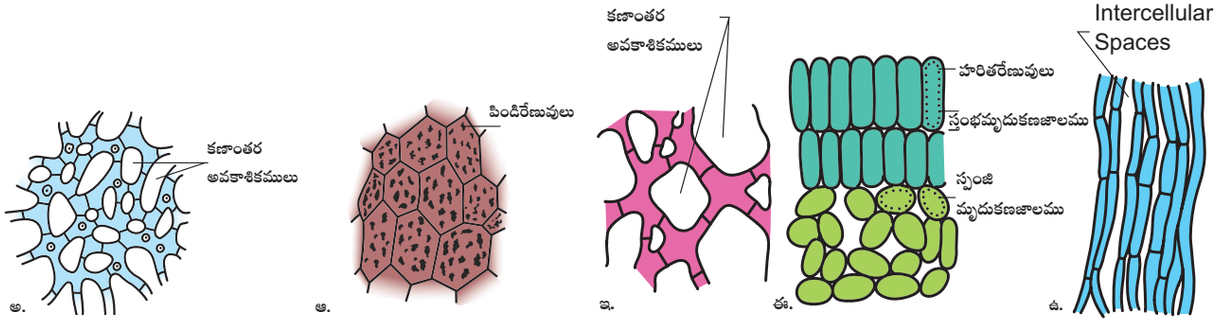


పటము 9.4: మృదు కణజాలము

ఎప్పుడో ఒకప్పుడు మృదు కణజాలము రెసిన్, టానిన్‌లు కాల్షియం కార్బోనేట్ స్ఫటికములను నిల్వయుంచుకొనును కాల్షియం ఆక్సలేట్ లను కలిగిన వాటిని ఇడియాబ్లాస్ట్‌లు అందురు. మృదు కణజాలములు వివిధ రకములుగా కలవు మరియు వాటిలోని కొన్నింటిని క్రింద చర్చించబడినది.

స్థూలకోణ కణజాలము (Collenchyma (Gk. Colla-glue; enchyma – an infusion)): స్థూలకోణ కణజాలము ఒక సరళ, జీవము గల యాంత్రిక కణజాలము స్థూలకోణ కణజాలము సాధారణంగా ద్విదళ బీజ కాండము యొక్క అదఃచర్మము లో నుండును. ఇది వేర్లలో ఉండదు మరియు పత్రవృంతము, పుష్పవృంతములందు

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 181 08-02-2023 11:14:09



పటము 9.5: మృదుకణజాల రకములు అ) వాతయుత కణజాలము ఆ) నిల్వ మృదుకణజాలము ఇ) నక్షత్ర ఆకార మృదుకణజాలము ఈ) హరిత మృదుకణజాలము ఉ)ప్రొసెన్ కైమా

1. వాతయుత కణజాలము (Aerenchyma):
మృదు కణజాల కణాంతర అవకాశికముల యందు గాలిని కలిగియుండును. ఇది వాయు ప్రసరణ మరియు తేలుటకు ఉపయోగపడును. ఉదా॥ నింఫే మరియు హైడ్రిల్లా.

5. ప్రొసెన్‌కైమా (Prosenchyma):
మృదు కణజాల కణములు పొడవైనవిగా నుండును. మొనదేలి మరియు మందమైన గోడలను కలిగియుండును. ఇది యాంత్రిక ఆధారాన్ని ఇచ్చును.

మృదు కణజాలము

2. నిల్వ చేసే మృదు కణజాలము (Storage Parenchyma):
మృదు కణజాలము ఆహార పదార్థములను నిల్వయుంచుకొనును. ఉదా॥ వేరు మరియు కాండదుంపలు

4. హరిత మృదు కణజాలము (Chlorenchyma)
హరిత రేణువులతో కూడిన మృదు కణజాల కణములు. కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుపును. ఉదా॥ పత్రముల యొక్క పత్రాంతరము

3. నక్షత్రాకార మృదు కణజాలము (Stellate Parenchyma)
నక్షత్ర ఆకారపు మృదు కణజాలము. ఉదా॥ అరటి మరియు మెట్టతామర (Canna) పత్రవృంతములు.

కూడ ఉండును. కణములు పొడవైనవి మరియు అడ్డుకోతలో బహుభుజి ఆకారంలో కనిపించును. కణపు గోడ అసమానంగా మందములను కలిగియుండును. దీనిలో ఎక్కువ హెమిసెల్యులోస్‌ను కలిగియుండును మరియు సెల్యులోస్ కాకుండ పెక్టిన్ కూడ ఉండును. ఇది మొక్కలోని పెరిగే భాగములకు కావలసిన యాంత్రిక ఆధారము మరియు సాగే గుణమును కలిగించును. స్థూల కోణ కణజాలము నందు ఇరుకైన కణములుండును. వీటిలో చాల తక్కువ, చిన్న హరితరేణువులుండును లేక ఉండవు. వీటియందు టానిన్‌లు ఉండవచ్చు. కణపు గోడయందు పెక్టిన్ నిర్మిత ఆధారముగా స్థూలకోణ కణజాలము మూడు రకములుగా ఉన్నవి.

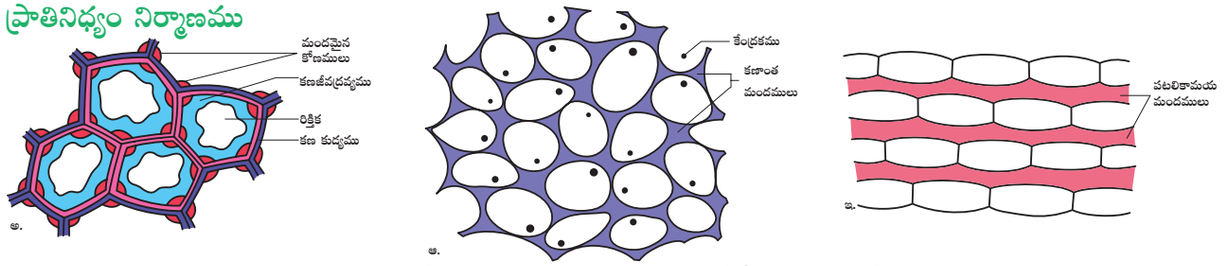
స్థూలకోణ కణజాలములోని రకములు

1. కోణీయ స్థూలకోణ కణజాలము
స్థూల కోణ కణజాలములో సామాన్యంగా ఈ రకము ఎక్కువగా ఉండును. అపక్రమ అమరిక మరియు కణములు యొక్క మూలభాగములు మందముగా నుండును. ఉదా॥ దత్తూరా యొక్క అదఃచర్మము మరియు నికోటియానా.

2. అవకాశయుత స్థూలకోణ కణజాలము
స్థూలకోణ కణజాల కణములు అపక్రమ ఆకారంలో అమరియుండును. కణాంతరవకాశముల అంచులందు కణపు గోడలు మందముగా నుండును. ఉదా॥ ఐపోమియా యొక్క అదఃచర్మము.

3. పటలికామయ స్థూలకోణ కణజాలము
ఈ స్థూలకోణ కణజాల కణములు దట్టమైన పొరలు లేక వరుసలుగా అమరియుండును. కణపు గోడల అడ్డుగోడలందు మాత్రము మందములుగా నుండును. వాటి నిలువు గోడలందు మందములు ఉండవు. ఒకొక్క వరుసగా వచ్చే అడ్డు పొరలందు మందములుగా కనిపించును. ఉదా॥ హీలియాంథస్ యొక్క అదఃచర్మము.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 182 08-02-2023 11:14:10



పటము 9.6: స్థూలకోణకణజాల రకములు అ) కోణీయ స్థూలకోణకణజాలము ఆ) అవకాశయుత స్థూలకోణకణ జాలము ఇ) పటలికామయ స్థూల కోణకణజాలము

వలయాకార స్థూలకోణ కణజాలము

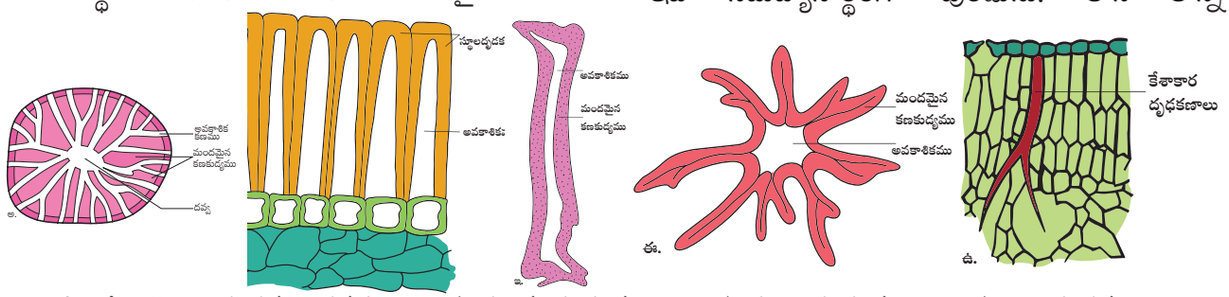
డుచగ్నె (Duchaigne) (1955) నీరియం యొక్క పత్రవృంతములో మరొక స్థూలకోణ కణజాల రకమును తెలిపెను. వాటిలోని అవకాశికము దాదాపు వలయాకారములో నుండును.

దృఢ కణజాలము (Sclerenchyma (Gk. Sclerous- hard: enchyma-an infusion)): దృఢ కణజాలము అనగా నిర్జీవ కణములు మరియు జీవపదార్థము ఉండదు. కణాలు పొడవైనవి లేక పొట్టియైనవి సన్నని మందమైన గోడలు మరియు ద్వితీయ గోడలు లిగ్నిన్‌తో నిర్మితమై ఉండును. ఈ కణముల యొక్క కణపు గోడలు సరిసమానముగాను మరియు మందములు దృడంగా నుండును. దృఢ కణజాల కణములు రెండు రకములు

1. దృఢ కణాలు 2. నారలు

దృఢ కణాలు (శిలా కణములు) (Sclereids Stone Cells)

దృఢ కణములు నిర్జీవ కణములు, సాధారణంగా ఇవి సమవ్యాసార్థంగా వుండును. కాని కొన్ని



పటము 9.7: దృఢకణ రకములు అ) సూక్ష్మదృఢ కణాలు ఆ) స్థూలదృఢ కణాలు ఇ) అస్థిదృఢకణాలు ఈ) నక్షత్రాకార దృఢకణాలు ఉ) కేశాకార దృఢకణాలు

దృఢ కణముల రకములు (Types of Sclereids)

1. సూక్ష్మ దృఢ కణాలు లేక శిలా కణములు: సమ వ్యాసార్థ దృఢ కణములు, కణపు గోడలు దృడంగా నుండును. ఇవి బెరడు, దవ్వ వల్కలము. దృడమైన అంకురచ్ఛదము మరియు కొన్ని ఫలములందు కండగల భాగములో ఉండును. ఉదా॥ పైరస్ యొక్క గుజ్జు

2. స్థూలదృఢ కణాలు: పొడవైన మరియు కడ్డీ ఆకారపు కణములు, లెగ్యూమినస్ మొక్కల విత్తన వెలుపలి కవచములందు ఉండును. ఉదా॥ క్రోటలేరియా మరియు పైసమ్ సటైవమ్ (బఠాణి)

3. అస్థి దృఢ కణాలు: కడ్డీ ఆకారము, వెడల్పైన కొన భాగములుండును. ఇవి విత్తన కవచములు మరియు పత్రములందుండును. ఉదా॥ పైసమ్ మరియు హాకియ యొక్క విత్తన కవచములు.

4. నక్షత్రాకార దృఢ కణములు : ఇవి నక్షత్రాకార కణములు వాటిలో తమ్మెలు లేక ప్రధాన శాఖలు మధ్య శరీర భాగము నుండి మళ్ళిస్తాయి. ఇవి పత్రములు మరియు వృంతము లందు ఉండును. ఉదా॥ టీ, నింఫియా మరియు ట్రోకోడెండ్రాన్.

5. కేశాకార దృఢ కణములు: ఇవి వెంట్రుకల వలె పలుచని గోడలు గల దృఢ కణములు. ఈ దృఢ కణముల గోడలందు సన్నని కోణీయ స్ఫటికములు పొదిగింపబడియుండును. ఇవి కాండములు మరియు నీటి మొక్కల పత్రములందు ఉండును. ఉదా॥ నింఫియా పత్రము మరియు మాన్‌స్టిరా లోని వాయుగత వేర్లు.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 183 08-02-2023 11:14:12

పొడవైనవిగాను ఉండును. లిగ్నిన్ నిర్మితమై వుండుట వలన కణపుగోడ చాల మందముగా నుండును కణములోని అవకాశికము చాలా తక్కువగా నుండును. గర్తాలు సరళముగాను లేక శాఖాయుతంగా నుండును. దృఢ కణములు యాంత్రిక ఆదారాన్నిస్తాయి. అవి విత్తన కవచమునకు అంకురచ్ఛదమునకు దృఢమైన ఆకారమునిచ్చును. దృఢ కణములు క్రింద ఇవ్వబడిన రకములుగా వర్గీకరించిరి.

కొన్ని ఫలములలో గల దృఢకణజాలము



పటము 9.8: అ) బేరిపండు ఆ) స్ట్రాబెర్రి ఇ) జామ

నారలు (Fibres)

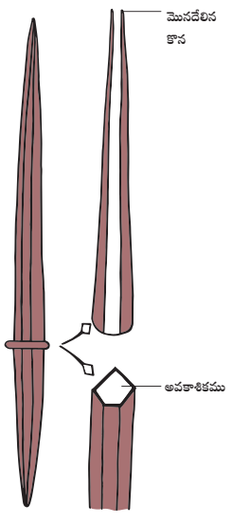
నారలు చాలా పొడవైన మొనదేలిన కొనభాగములు గల దృఢ కణజాల కణములు. నారలు నిర్జీవ కణములు మరియు సన్నని అవకాశికము, లిగ్నిన్‌తో కూడిన కణపు గోడలు ఉండును. వీటి యందు సరళ గర్తాలు ఉండును. ఇవి యాంత్రిక బలము నిచ్చును మరియు బలమైన గాలి నుండి కాపాడును. దీనిని ఆధార కణజాలము అని కూడ అందురు. నారలు కుటీర మరియు వస్త్ర పరిశ్రమలందు గొప్ప ఆర్థిక విలువ కలిగినవి.



నారలు మొక్క కణములలోనే అధిక పొడవైనవి బహుమేరియా లో గల నారల పొడవు 55cm అగును.

నారలు ఐదు రకములు

1. **చేవనారలు లేదా దారు నారలు (Wood Fibres or Xylary Fibres):** ఈ నారలు ద్వితీయ దారు కణజాలముతో సంబంధము కలిగియుండును. వీటిని దారు నారలని కూడ అందురు. ఈ నారలు నాళికా విభాజ్య కణావళి నుండి వచ్చును. ఇవి రెండు రకములు



పటము 9.9: నార యొక్క అంతర్నిర్మాణము

అ. లిబ్రిఫామ్ నారలు

ఆ. నార దారుకణములు

2. **బాస్ట్ నారలు లేక అదనపు దారు నారలు (Bastfibres or Extra Xylary Fibres):** ఈ నారలు పోషక కణజాలము నందు ఉండును. సహజంగా బాస్ట్ నారలు దృడమైనవి మరియు సెల్యులోతో నిర్మితమైనవి. పరిచక్ర నారలు అనబడునవి జనప, గంజాయి, అవిసె యొక్క మరియు జనపనారు యొక్క పోషక కణజాలము లేక బెరడు నుండి లభించు పోషక కణజాల నారలు.
3. **ఉపరితల నారలు (Surface Fibres):** మొక్క భాగముల ఉపరితలము నుండి ఈ నారలు ఉత్పత్తియగును. ప్రత్తి మరియు పట్టు ప్రత్తి. ఉదాహరణములు. ఇవి విత్తనముల టెస్ట పొర యందు ఉండును.
4. **మధ్యపొర నారలు (Mesocarp Fibres):** కొబ్బరి లాంటి టెంక ఫలముల మధ్యపొరల నుండి ఈ నారలు గ్రహించబడును.
5. **పత్ర నారలు (Leaf Fibres):** అరటి, కిత్తనార (*Agave*) మరియు సాన్సివేరియా పత్రముల నుండి గ్రహించబడు నారలు.

మన అనుదిన జీవితములో నారలు

ఆర్థిక ప్రాముఖ్యంగా నారలు క్రింది విధంగా విభజించిరి.

1. **వస్త్ర సంబంధ నారలు:** వస్త్రములు, వల మరియు తాళ్ళ పరిశ్రమలో ఉపయోగపడే నారలు
   - **అ. ఉపరితల నారలు:** ఉదా॥ ప్రత్తి
   - **ఆ. మృదు నారలు:** ఉదా॥ అవిసె జనప మరియు రమీ.
   - **ఇ. దృఢ నారలు:** ఉదా॥ కిత్తనార జాతి కొబ్బరి, అనాస, అబాకా మొ॥
2. **బ్రష్ నారలు:** బ్రష్, చీపురు తయారీలో ఉపయోగపడే నారలు
3. **బిరుసు నేత నారలు:** గంపలు తయారి, కుర్చీలు, చాపలు మొదలగు వాటి తయారీలో ఉపయోగపడే నారలు.
4. **పేపరు తయారీ నారలు:** దారు / కలప నారలు పేపరు తయారీలో ఉపయోగపడును.
5. **నింపే నారలు :** దిండులు, మెత్తలు, కూర్చునే మెత్తలు, గృహోపకరణములందు నింపుటకు ఉపయోగపడే నారలు. ఉదా॥ బాంబాక్స్ మరియు సిల్క్ కాటన్.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 184 08-02-2023 11:14:14

సంక్లిష్ట కణజాలాలు (Complex Tissues)

సంక్లిష్ట కణజాలము అనునది అనేక రకముల కణములు గల కణజాలము కాని అన్ని కలిసి ఒకే ప్రమాణముగా పనిచేయును. ఇవి రెండు రకములు – దారువు మరియు పోషక కణజాలము.

దారువు (Xylem or Hadrome): నాళికాయుత మొక్కలలో దారువు ప్రదాన నీటిని సరఫరా చేయు కణజాలము. దారువు అనే పదమును **నగేలి** (1858) పరిచయము చేసెను. ఇది Gk. జైలోస్ = చేవ నుండి ఉద్భవించినది. ప్రథమ విభాజ్య కణావళి నుండి ఏర్పడిన దారువును ప్రాథమిక దారువు మరియు నాళికా విభాజ్య కణజాలము నుండి ఏర్పడే దారువును ద్వితీయ దారువు అందురు. ముందుగా ఏర్పడే ప్రాథమికదారు మూలకములను **ప్రథమ దారువు** (Protoxylem) కాని తరువాత ఏర్పడే ప్రాదమికదారు మూలకములను **అంత్యదారువు** (Metaxylem) అందురు. ప్రథమ దారువు పరిదీయ వైపునకు దగ్గరగా నుండి అంత్యదారువు మద్యభాగమునకు ప్రక్కగానుండును దీనిని బాహ్య ప్రథమదారుకం (Exarch) అందురు. ఇది వేర్లయందు సాదారణముగా నుండును.

ప్రథమ దారువు మద్య భాగమునకు దగ్గరగాను, అంత్యదారువు పరదీయ వైపునకు దగ్గరగా నున్న స్థితిని అంతరప్రథమ దారుకం (Endarch) అందురు. ఇది కాండములందు కనిపించును.

ప్రదమ దారువు మద్య భాగములో నుండి, అంత్యదారువు ఆవరించబడి యుండిన దానిని కేంద్రస్థ ప్రదమదారుకం అందురు. ఈ రకములో ఒకే ఒక నాళికా పుంజపుకట్ట ఏర్పడును. ఉదా॥ సెలాజినెల్లా జాతులు, ప్రదమ దారువు మద్య భాగములో నుండి, అంత్యదారువుతో కప్పబడియుండును దీనిని మద్యప్రథమదారుకం (Mesarch) అందురు. ఈ రకములో అనేక నాళికా పుంజపు కట్టలు అభివృద్ధి చెందును. ఉదా॥ *ఓపియోగ్లాసం* జాతులు.

విద్యార్థుల కృత్యము :

కణప్రయోగశాల విద్యార్థులు స్లైడ్‌ను తయారుచేసి వివిధ రకముల కణజాలములను గుర్తించుట.

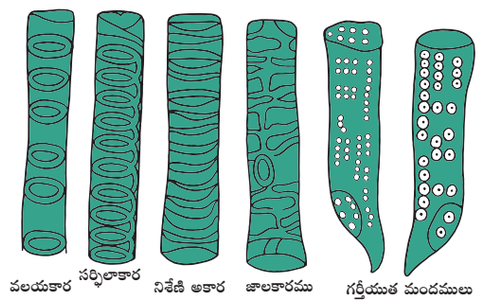
దారువు నాలుగు రకములైన కణములను కలిగియున్నది.

1. దారు కణాలు
2. దారు నాళాలు
3. దారు మృదు కణజాలము
4. దారు నారలు

దారు కణాలు (Tracheids)

దారు కణాలు నిర్జీవమైనవి లిగ్నిన్‌తో నిర్మితమైనవి మరియు పొడవైన కణములు, మొనదేలిన కొన భాగములుండును. నారల కంటే వెడల్పైన అవకాశికం కలిగియుండును. అడ్డుకోతలో దారుకణాలు బహుభుజి ఆకారం కలవి.

ద్వితీయ గోడలపై పేర్చబడు పదార్థముల కారణంగా కణపుగోడ మందములు వివిధ రకములుగా ఉన్నవి. అవి వలయాకాంము మెలితిరిగిన ఆకారము, నిశ్రేణి ఆకారము జాలాకారము మరియు (గర్తాలలో తప్ప మిగిలిన భాగములో సమాన మందముండును) దారు కణాలు రంద్రరహితమైనవి వాటి ప్రక్క గోడలపై అంచుతో కూడిన గర్తాలు ఉండును. వివృత బీజములందు వీటి మూలంగా సరఫరా జరుగును. ఇవి ఒకదానిపై ఒకటి అమరియుండును. వివృత బీజములు మరియు టెరిడోఫైట్ లందు ప్రధానంగా దారు కణాలు నీటి సరఫరా చేసే మూలకములగును. ఇవి మొక్కలకు యాంత్రిక బలాన్ని కూడా ఇచ్చును.



పటము 9.10: దారుకణాలు మరియు దారునాళాలలో ద్వితీయ గోడలోని మందముల రకములు.

దారు నాళాలు (Vessels or Trachea)

దారు నాళాలు పొడవైన గొట్టము వంటి ఆకారము కలవి, నిర్జీవ కణములు ఇవి ఒక వరుస మందములో దారునాళ మూలకములు ఒక కొన మందములో దారునాళ మూలకములు ఒకకొన నుండి మరొక కొనవరకు అమరుట వలన ఏర్పడును. వీటి అంతిమకవచములు రంద్రయుతమైనవి దారు కణాలు కన్నా వీటి అవకాశికం వెడల్పుగా నుండును. దారు నాళము యొక్క అంత్యకవచము పూర్తిగా క్షీణించి పోవుటవలన ఒక పెద్ద రంధ్రము రంధ్రపలకములో ఏర్పడును. దీనిని సరళ రంధ్రఫలకము అందురు. ఉదా॥ మాంజిఫెరా రంధ్రఫలకము అనేక రంధ్రములను కలిగియుండిన, దానిని బహుళ రంధ్రఫలకము అందురు. ఉదా॥ లిరియోడెండ్రాన్

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 185 08-02-2023 11:14:14

దారు నాళముల ద్వితీయ కవచ మందములు దారు కణాల వలె వలయాకారము, మెలితిరిగిన ఆకారము, నిశ్రేణి ఆకారము, జాలాకారం, లేక గర్తయుతంగా వుండును. ఆవృత బీజములందు దారు నాళాలు నీటిని సరఫరా చేసే ప్రదానమైన మూలకములు మరియు టెరిడోఫైట్, వివృత బీజములందు ఉండవు. నీటమ్ అను వివృత బీజ మొక్కల లో దారునాళాలు ఉండును. వీటి ముఖ్యమైన పని నీటి సరఫరా, ఖనిజముల రవాణా మరియు యాంత్రిక బలమును కూడ ఇచ్చును.

దారు నారలు (Xylem Fibre)

దృఢ కణజాల నారలు దారువుతో సంబందము కలిగియున్న యెడల వాటిని దారు నారలు అందురు. దారు నారలు నిర్జీవ కణములు మరియు లిగ్నిన్ నిర్మిత గోడలు, సన్నని అవకాశికం కలిగియుండును. ఇవి నీటిని సరఫరా చేయవు కాని ధృడంగా ఉండి యాంత్రిక బలాన్ని యిచ్చును. ఇవి ప్రదమ మరియు ద్వితీయ దారువులో ఉండును. దారు నారలను లిబ్రిఫామ్ నారలు అని కూడ అందురు.

అనేక మొక్కలందు నారలు విస్తారముగా నుండును. ఇవి అతుకులుగాను, ఎడతెగని కట్టలుగాను మరియు కొన్ని సమయములందు ఇతర కణములతో ఒంటరిగాను ఉండును. నారలు మరియు సాధారణ దారు కణాలు మద్య తాత్కాలిక నిర్మాణములుండును అవి నారలు లేక దారుకణాలుగా ఉంటాయి. ఈ తాత్కాలిక నిర్మాణములను నార – దారు కణాలని (fibre-tracheids) పేర్కొనవచ్చును. దారు నాళాలు మరియు దారు కణాల గర్తాలు కంటె నార దారుకణాల గర్తాలు చిన్నవిగా నుండును.

మీకు తెలుసా?

దారు నాళములు వివృత బీజములైన ఎఫిడ్రా నీటం మరియు వెల్వీషియ యందు ఉండును.

దారు నాళములోని ఆవృతబీజ కుటుంబము *వింటరేసి, టెట్రాసెంట్రేసి* మరియు *ట్రోకోడెండ్రేసి*

దారు మృదుకణజాలము (Xylem Parernchyma)



దారువుతో సంబందము కలిగిన మృదు కణజాల కణములను దారు మృదు కణజాలమందురు. దారు కణ జాలమందు ఇవి మాత్రమే జీవ కణములు. కణ కవచములు పలుచగాను మరియు సెల్యులోస్‌తో తయారై ఉండును. మృదు కణజాలము మద్య అక్షమునకు పొడవులో రేఖీయంగా అమరియుండిన దానిని **అక్షీయ మృదు కణజాలము** (axial parenchyma.) అందురు. కిరణ మృదు కణజాలము కేంద్రీకృత వరుసలలో అమరి ఉండును. ద్వితీయ దారువు నందు అక్షీయ మరియు కిరణ మృదు కణజాలముండును. మృదు కణజాలము ఆహార పదార్థములను నిల్వయుంచుకొనును మరియు నీటి సరఫరాకు కూడా తోడ్పడును.

పోషకకణ జాలం లేక లెప్టోమ్ (Phloem or leptome)

నాళికాయుత మొక్కల (vascular plants) లో ఆహారం సరఫరా చేసే సంక్లిష్ట కణజాలము పోషక కణజాలమగును. పోషక కణజాలము అనే పదమును **సి.నగేలి** (1858) లో తెలిపిరి. ప్రథమ విభాజ్య కణావళి (procambium) నుండి ఏర్పడే పోషక కణజాలమును ప్రాథమిక పోషక కణజాలము (primary phloem) అందురు. నాళికా విభాజ్యక కణావళి (vascular cambium) నుండి ఏర్పడే పోషక కణజాలమును ద్వితీయ పోషక కణజాలమందురు (secondary phloem) ముందుగా ఏర్పడే ప్రథమపోషక కణజాల మూలకములను ప్రథమపోషక కణజాలము (protophloem) అందురు. మరియు తరువాత ఏర్పడే ప్రథమపోషక కణజాల మూలకములను **అంత్య పోషక కణజాలము** (metaphloem) అందురు. ప్రథమపోషక కణజాలము తక్కువ జీవిత కాలము గలవి. ఇవి పెరిగే అంత్య పోషక కణజాలముచే అదిమి వేయబడును.

పోషక కణజాలములో నాలుగు రకముల కణములుండును (Phloem Consists of Four Types of Cells)

1. చాలనీ మూలకాలు (Sieve elements)
2. సహ కణములు (Companion cells)
3. పోషక కణజాల మృదు కణజాలము (Phloem parenchyma)
4. పోషక కణజాల నారలు (Phloem fibres)

చాలనీ మూలకాలు

పోషక కణజాలములో సరఫరా చేయు మూలకములు చాలనీ మూలకములగును. వాటిలో రెండు రకములు అవేవనగా చాలనీ కణములు (sieve cells), చాలనీ నాళాలు (sieve tubes)

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 186 08-02-2023 11:14:14

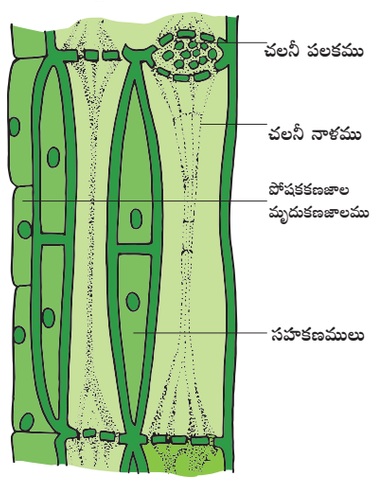
చాలనీ కణములు (sieve cells)

ఇవి టెరిడోఫైట్‌లు మరియు వివృత బీజములందు సరఫరా చేయు ప్రాచీన మూలకములు. చాలనీ కణముల ప్రక్క గోడలందు మాత్రమే చాలనీ స్థానములుండును. ఇవి సహకణములతో సంబందము కలిగియుండదు.

చాలనీ నాళాలు (sieve tubes)

పోషక కణజాలము నందు పొడవైన, గొట్టము వంటి సరఫరా మూలకములు చాలనీ నాళములగును. ఇవి ఒక క్రమమైన కణముల నుండి ఏర్పడును వాటిని చాలనీ నాళ మూలకములందురు. ఈ చాలనీ నాళ మూలకములు ఒకదానిపై ఒకటి అమరి నిలువు చాలనీ నాళమును (vertical sieve tube) ఏర్పరచును. అంతిమ గోడలందు అనేక రంధ్రములుండును, ఇది చూచుటకు జల్లెడ (sieve) వలె నుండును. కావున దీనిని చాలనీ ఫలకాలు (sieve plate) అందురు. చాలనీ మూలకముల పార్శ్వ గోడలందు ముత్యపుచిప్ప మందములు (nacreous) కనబడును. వాటిలో సరళ లేక సంయుక్త చాలనీ ఫలకము (compound sieve plates) ఉండును. చాలనీ నాళముల పనులను సహకణములు తన ఆదీనములో ఉంచుకొనునని నమ్మబడుచున్నది.

పరిపక్వము చెందిన చాలనీ నాళములో కేంద్రకము ఉండదు. దీనిలో ఒక పొరమందంలో కణద్రవ్యము కలిగియుండును. ఒక ప్రత్యేకమైన ప్రొటీన్ (P. Protein = Phloem Protein) జిగురు శరీరం దీనిలో కనబడును. పరిపక్వము చెందిన చాలనీ నాళములో, చాలనీ పలకాలలో గల రంధ్రములు ఒక పదార్థముతో అడ్డుకొనబడుటను కాలోస్ (callose)



పటము 9.11: వివిధ రకముల పోషక కణజాల మూలకములు

అందురు. కణ ద్రవ్య పోగుల ద్వారా ఆహార పదార్థముల సరఫరా జరుగును. ఆవృత బీజములందు మాత్రమే చాలనీ నాళములుండును.

సహ కణములు (Companion Cells)

చాలనీ మూలకాలతో కలిసియున్న పలుచని గోడలు కలిగిన, ప్రత్యేకమైన మృదు కణములను సహ కణములు అందురు. ఇవి జీవ కణములు మరియు వాటిలో కణద్రవ్యము మరియు స్పష్టమైన కేంద్రకము ఉండును. చాలనీ నాళముల పార్శ్వ గోడలలో నున్న గర్తాల ద్వారా సహ కణములు చాలనీ నాళములకు కలుపబడియుండును. ఈ గర్తాల మూలంగా కణద్రవ్య సందానములు ఈ మూలకముల మధ్య నిర్వహించును. చాలనీ నాళములలో పీడనా ప్రవణత (pressure gradient) నిర్వహించుటకు ఈ కణములు తోడ్పడును. చాలనీ నాళములో కేంద్రకము లేనందువలన సాదారణంగా సహ కణములలో గల కేంద్రకము చాలనీ నాళములో కేంద్రకములుగా పనిచేయును, సహకణములు ఆవృత బీజములందు మాత్రమే ఉండును. మరియు వివృత బీజములు, టెరిడోఫైట్‌లందు ఉండవు. ఇవి చాలనీ నాళములో ఆహార పదార్థముల సరఫరాకు తోడ్పడును.

పోషక కణజాల మృదు కణజాలము

పోషక కణజాలముతో కలిసియున్న మృదు కణములను పోషక కణజాల మృదు కణజాలమందురు. ఇవి జీవ కణములు. ఈ కణములు పిండి పదార్థము మరియు క్రొవ్వులను నిల్వచేయును. కొన్ని మొక్కలందు రెసిన్, టానిన్‌లు కూడ ఉండును. ప్రాదమిక పోషక కణజాలములో అక్షీయ మృదు కణజాలముండును మరియు ద్వితీయ పోషక కణజాలములో అక్షీయ మరియు రేఖీయ మృదు కణజాలముండును. ఇవి టెరిడోఫైట్‌లు, వివృత బీజములు మరియు ద్విదళ బీజములందు ఉండును.

పోషక కణజాల నారలు (లేక) బాస్ట్ నారలు

పోషక కణజాలముతో కలిసియున్న దృఢ కణజాల నారలను పోషక కణజాల నారలు లేక బాస్ట్ నారలు అందురు. ఇవి సన్ననైన, నిటారుగా ఉన్న పొడవైన కణములు. వీటి కణ కవచములు మందముగాను, అవకాశిక చిన్నదిగా నుండును. పోషక కణజాలములో కనబడు నాలుగు రకాల పోషక కణజాల మూలకాలలో పోషక కణజాల నారలు మాత్రమే నిర్జీవ కణజాలమగును. ఇవి బలాన్ని మరియు ఆదారానిచ్చే కణములుగానున్నవి.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 187 08-02-2023 11:14:14

భావనా చిత్రము

మొక్కల కణజాలాలు (Plant tissues)

విభాజ్యక కణజాలము:
చురుకైన కణవిభజన సామర్థ్యము కలది. పలుచని కణకవచము మరియు జీవము గలది, దట్టముగా అమరియుండును, ఇవి వేరు మరియు కాండ అగ్రభాగములందుండును.

స్థానము ఆధారంగా
1. అగ్ర 2. మధ్యస్థ 3. పార్శ్వ

ఆవిర్భవించుట ఆధారంగా
1.ప్రథమ 2.ద్వితీయ

క్రియ ఆధారంగా
1. పరిచర్మము (బాహ్య చర్మము)
2. ప్రథమ విభాజ్య కణావళి (ప్రదము నాళికా కణజాలము)
3. సందాయక కణజాలము (వల్కలము మరియు దవ్వ)

విభజన ఆధారంగా
1. మాస్ విభాజ్యక కణావళి (Mass meristem) అన్ని కోణములలో విభజన చెందును
2. రేఖీయ విభాజ్యము ఒక కోణంలో అపనత విభజనలు జరపడం
3. ఫలక విభాజ్య కణజాలము (Plate meristem): రెండు కోణాలలో అపనత విభజనలు జరపడం

సిన్‌సైట్ (Syncyte) కణముల సంయోగం మూలంగా ఏర్పడే కణములను సంయుక్త కణం అందురు. ఉదా॥ దారు నాళాలు (నిర్జీవ సంయుక్త కణం) చాలనీ నాళము (జీవ సంయుక్త కణం).

శాశ్వత కణజాలము
కణవిభజన శక్తిని కోల్పోయి ఉండును. నిశ్చితమైన ఆకారము, పరిమాణము మరియు ఆకృతి కలిగియుండును.

సరళ కణజాలము
ఒకే రకమైన కణములు

మృదు కణజాలము (Parenchyma):
పలుచని కణకవచము సమవ్యాసార్థము, అన్ని భాగములందుండును.
రకములు:
1. వాతయుత మృదు కణజాలం
2. నిల్వయుంచే మృదు కణజాలము
3. నక్షత్రాకార మృదు కణజాలము
4. హరిత మృదుకణజాలము
5. ప్రోసెన్‌కైమా

స్థూలకోణ కణజాలము (Collenchyma):
అదఃచర్మ స్థానము, యాంత్రిక బలమునిచ్చును.
రకములు:
1. కోణీయ స్థూలకోణ కణజాలము
2. అవకాశయుత స్థూలకోణ కణజాలము
3. పటలికామయ స్థూలకోణ కణజాలము

దృఢ కణజాలము (Sclerenchyma): నిర్జీవ కణములు (Dead cells) మరియు లిగ్నిన్ నిర్మిత కణకవచములు రకములు
రకములు:
1. దృఢ కణాలు (Sclereids)
2. నారలు (Fibres)

దృఢ కణాలు (Sclereids):
1. Brachysclereids: శిలా కణాలు
2. Macro sclereids: కడ్డీఆకార కణములు
3. Osteosclereids: అస్థి దృఢ కణాలు
4. Astrosclereids: నక్షత్రాకార దృఢ కణాలు
5. Trichosclereids: కేశాకార దృఢ కణాలు

నారలు (Fibres):
1. దారు నారలు: xylary fibres
2. బాస్ట్ నారలు అదనపు దారునారలు:
3. ఉపరితల నారలు : ప్రత్తి
4. మధ్యపొర నారలు: కొబ్బరి
5. పత్రనారలు : కిత్తనార

సంక్లిష్ట కణజాలము
ఒకటి కంటె ఎక్కువ రకములైన కణములు

దారువు: నీటిని సరఫరా చేయు కణజాలము.
1. దారు కణాలు: నిర్జీవ, మొనదేలిన కొన భాగములు గల పొడవైన కణములు.
2. దారు నాళాలు వరుసగా నుండే నిర్జీవ కణములు
3. దారు నారలు: లిగ్నిన్ నిర్మితము మరియు దృఢ కణజాల నిర్మితము.
4. దారు మృదు కణజాలము జీవ మరియు సెల్యులోస్ నిర్మితము.

పోషక కణజాలము:
ఆహారము సరఫరా చేయు కణజాలము:
1. చాలనీ మూలకములు: చాలనీ కణములు చాలనీ నాళములు
2. సహ కణములు: ఆవృత బీజములందు మాత్రము ఉండును.
3. పోషక కణజాల మృదు కణజాలము: జీవము గలది అయితే ఏకదళ బీజములందు ఉండదు.
4. పోషక కణజాల నారలు: మందమైన కవచములు దృఢ కణజాల నిర్మితము యాంత్రిక బలమునిచ్చును.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 188 08-02-2023 11:14:14

పట్టిక 9.1: వివిధ రకముల కణజాలాలు					
	విస్తరణ	**ముఖ్యవిధి**	**స్వభావము**	**కణ ఆకారము**	**కవచపదార్థములు**
మృదు కణజాలము	వల్కలము, దవ్వ, దవ్వ రేఖలు మరియు నాళికా వ్యవస్థలో నింపబడియున్న కణజాలము	నింపబడే కణజాలము, ఆదారిత, వాయు మార్పిడి, ఆహారము నిల్వయుంచుట.	జీవం గలది	సాధారణంగా సమ వ్యాసంలో గలది	ముఖ్యముగా సెల్యులోస్ మరియు పెక్టిన్
స్థూలకోణ కణజాలము	వల్కలం యొక్క వెలుపలి భాగము అనగా కాండము యొక్క కోణీయ భాగము పత్రముల మధ్య ఈనె.	యాంత్రిక	జీవం గలది	పొడవైనవి, బహుభుజి	ముఖ్యముగా సెల్యులోస్ పెక్టిన్ మరియు హెమి సెల్యులోస్
దృఢ కణజాలము (అ) నారలు	వల్కలు బాహ్య స్థానము కాండము యొక్క పరిచర్మము నాళికా పుంజములు.	యాంత్రిక	నిర్జీవము	పొడవైనవి మరియు మొనదేలిన కొనలతో బహుభుజి	ముఖ్యముగా లిగ్నిన్
(ఆ) దృఢ కణాలు	వల్కలము, దవ్వ, పోషక కణజాలము ఫలములు మరియు విత్తన కవచముల పెంకులు మరియు శిలాజ కణములు.	యాంత్రిక రక్షణ	నిర్జీవము	ఉజ్జాయింపుగా సమవ్యాసముతో ఎక్కువ వైవిద్యత	ముఖ్యముగా లిగ్నిన్
దారుకణాలు మరియు దారు నాళాలు	నాళికా వ్యవస్థ	నీరు మరియు ఖనిజ లవణముల స్థానాంతరీకరణ	నిర్జీవము	పొడవైన మరియు నాళాకారం	ముఖ్యముగా లిగ్నిన్
పోషక కణజాల చాలనీ నాళములు	నాళికా వ్యవస్థ	సేంద్రీయ ద్రావితముల స్థానాంతరీకరణ	జీవం గలది	పొడవైనవి, నాళాకారం	సెల్యులోస్ పెక్టిన్ మరియు హెమిసెల్యులోస్
సహకణములు	నాళికా వ్యవస్థ	చాలనీ నాళములతో చేరి కలసి పనిచేయును.	జీవం గలది	పొడవైనవి మరియు సన్నైనవి.	సెల్యులోస్ పెక్టిన్ మరియు హెమిసెల్యులోస్

విభాజ్య కణజాలము మరియు శాశ్వత కణజాలము మధ్యగల బేధములు:

విభాజ్య కణజాలము:	**శాశ్వత కణజాలము:**
• కణవిభజన పదేపదే జరుగును • కణములు విభేదనము చెందియుండవు • కణములు చిన్నవి మరియు సమవ్యాసం • కణాంతర అవకాశిక ఉండదు. • రిక్తికలు ఉండవు • కణ కవచము పలుచనిది • అసేంద్రీయ అంతర్వేష్టనము ఉండదు.	• విభజన జరగదు • కణములు పూర్తిగా విభేదనము చెందియుండును • కణములు వివిధ ఆకార మరియు పరిమాణము గలవి. • కణాంతర అవకాశిక ఉండును. • రిక్తికలు ఉండును • కణకవచము మందము లేక పలుచగా ఉంటుంది. • అసేంద్రీయ అంతర్వేష్టనము ఉండును.

స్థూలకోణ కణజాలము మరియు దృఢ కణజాలము మధ్యగల బేధములు:

స్థూలకోణ కణజాలము:	**దృఢ కణజాలము:**
• జీవ కణములు • జీవ పదార్థము కలిగియుండును	• నిర్జీవ కణములు • జీవ పదార్థము కలిగియుండదు.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 189 08-02-2023 11:14:14

• కణ కవచము సెల్యులోస్‌తో నిర్మితము • కణకవచ మందములు సమానముగా నుండదు. • మొక్క దేహమును మృదువుగా నుంచును • కొన్ని సమయములందు హరిత రేణువులు కలిగియుండును.	• కణకవచము లిగ్నిన్‌తో నిర్మితము • కణకవచ మందములు సమానముగా నుండును. • మొక్క దేహమును బిరుసుగా మరియు దృడంగా నుంచును. • హరిత రేణువులు ఉండవు.

దృఢ కణాలు మరియు నారలు మధ్యగల భేదాలు:

నారలు:	దృఢ కణాలు:
• పొడవైన కణాలు • సన్ననైనవి, పొడవైన మొనదేలిన కొనలు • కట్టలుగా ఉండును • సాధారణంగా శాఖారహితమైనవి • విభాజ్య కణజాలము నుండి ప్రత్యక్షముగా ఉత్పన్నమగును.	• పొట్టి కణాలు • సాధారణముగా పొట్టివి మరియు వెడల్పైనవి. • స్వేచ్ఛగా లేక చిన్న సమూహాలుగా నుండును. • శాఖలు గలవి • మృదు కణజాల కణముల ద్వితీయ స్క్లిరోసిస్ నుండి ఏర్పడును.

దారు కణాలు మరియు నారలు మధ్య గల భేధాలు:

దారు కణాలు:	నారలు:
• పొడవైన కణములు కావు • అంత్యకవచములు ఏటవాలుగా కలిగి ఉండును • నారల కణపు గోడల కంటే మందమైనది కాదు • వివిధ రకముల మందములును కలిగి ఉండును • యాంత్రిక ఆధారం మరియు సరఫరా జరుగుటకు కారణమగును.	• చాలా పొడవైన కణాలు • అంత్యకవచములు మొనదేలి ఉండును. • కణపు గోడలు మందమైనవి మరియు లిగ్నిన్‌తో నిర్మితమైనవి • గర్తాలు మాత్రమే మందముగా కలిగి ఉండును • యాంత్రిక ఆధారం మాత్రమే కల్పించును.

చాలనీ కణములు మరియు చాలనీ నాళముల మధ్య గల భేధాలు:

చాలనీ కణములు:	చాలనీ నాళములు:
• సహ కణములు ఉండవు • చాలనీ స్థానములందు చాలనీ ఫలకలు ఏర్పడవు • చాలనీ స్థానములు విభేదనము చెంది ఉండదు • ఇవి పొడవైన కణములు మరియు చాలా అంత్యకవచములు మొనదేలి పొడవుగా ఉండును • చాలనీ కణములు చిన్నవి మరియు అనేకము • టెరిడోఫైట్లు మరియు వివృత బీజములందు ఉండును.	• సహ కణములు ఉండును. • చాలనీ స్థానములు చాలనీ ఫలకలకు నియమితమై ఉండును. • చాలనీ స్థానములు విభేదనము చెంది ఉండును • వీటిలో నిలువు కణములు ఉండును. ఒకదానిపై ఒకటి ఉండి పొడవైన నాళములు ఏర్పరుచును. ఇవి కణపు గోడలలో గల చాలనీ రంధ్రముల మూలముగా కలుపబడియుండును. • చాలనీ రంధ్రములు పొడవైనవి మరియు మితమైనది • ఆవృత బీజములందు ఉండును.

9.3 కణజాల వ్యవస్థ

కణజాల వ్యవస్థ పరిచయము, రకములు మరియు కణజాల వ్యవస్థ యొక్క లక్షణములు:

మీరు చదువుకున్న ప్రకారము వృక్ష కణములు కణజాలముగా ఏర్పడును, అదే ప్రకారంగా కణజాలములు అవయవములుగా ఏర్పడును మొక్కలోని వివిధ రకముల అవయవముల అంతర్నిర్మాణము బేదములను చూపును. ఈ అధ్యాయములో మొక్కలోని విభిన్న అవయముల వివిధ రకముల అంతర్నిర్మాణములు మరియు వాటి బహు విధముల పర్యావరణ అనుకూలనాలను గూర్చి చర్చించబడినది.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 190 08-02-2023 11:14:15

మొక్క దేహముతో కణజాలములుండు స్థానమును కాకుండ కణజాల సమూహములు ఒకే క్రియను నిర్వర్తించును దీనిని **కణజాల వ్యవస్థ** అందురు. 1875 లో జెర్మనీ శాస్త్రవేత్త **జూలియస్ వాన్ సాక్స్** మొక్కలలో మూడు కణజాల వ్యవస్థలను గుర్తించెను. అవేవనగా

1. బాహ్య చర్మ కణజాల వ్యవస్థ (protoderm) (ప్రదమ బాహ్య చర్మము (Epidermal tissue system) నుండి వచ్చును)
2. సందాయక కణజాల వ్యవస్థ (ground meristem) (సందాయక విభాజ్య కణజాలము (Ground tissue system) నుండి వచ్చును)
3. నాళికా కణజాల వ్యవస్థ procambium (ప్రధమ విభాజ్య కణావళి Vascular tissue system నుండి వచ్చును)



కణజాల శాస్త్రం (**Histology**)
ఇది కణజాలమును గురించి చదువుట సమ్మేళనము (composition) మరియు నిర్మాణమును సూక్ష్మదర్శిని సహాయముతో పరిశీలించుట.

పట్టిక 9.2 కణజాల వ్యవస్థ యొక్క రకములు మరియు లక్షణములు

S.No.	రకములు/ లక్షణములు	బాహ్యచర్మ కణజాల వ్యవస్థ	సందాయక లేక మౌళిక కణజాల వ్యవస్థ	నాళికా లేక సరఫరా కణజాల వ్యవస్థ
1.	ఏర్పడుట (Formation)	వెలుపలి పొర ప్రధమ బాహ్య చర్మము ఏర్పడుట	సందాయక విభాజ్య కణజాలము ఏర్పడుట	ప్రథమ విభాజ్య కణావళి పుంజములు ఏర్పడుట
2.	భాగాలు (Components)	బాహ్య చర్మ కణములు, పత్రరంధ్రములు మరియు బాహ్య చర్మ కేశాల పెరుగుదల	సరళ శాశ్వత కణజాలాలు– మృదు కణజాలము మరియు స్థూలకోణ కణజాలము	దారువు మరియు పోషక కణజాలము
3.	విధులు (Functions)	మొక్క దేహమును రక్షించుట, వేర్లలో నీటిని శోషించుట, కిరణజన్య సంయోగ క్రియ మరియు శ్వాసక్రియ కొరకు వాయు మార్పిడి ప్రకాండములందు బాష్పోత్సేకము.	అవయవములకు యాంత్రిక సహాయమునిచ్చుట, పత్రము మరియు కాండములందు ఆహారము తయారీ మరియు నిల్వయుంచుట.	ఆహారము మరియు నీటి సరఫరా, యాంత్రిక బలము నిచ్చుట.

9.4 బాహ్య చర్మ కణజాల వ్యవస్థ

పరిచయము

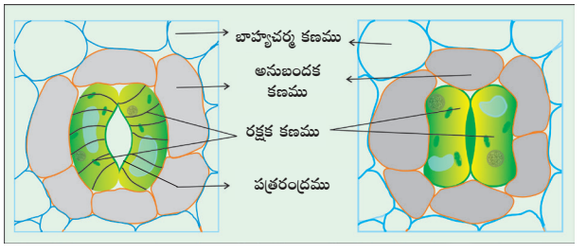
బాహ్యచర్మ కణజాల వ్యవస్థ అనగా మొక్కల యొక్క అత్యంత వెలుపల పొర. ఇది బాహ్య పర్యావరణముతో ప్రత్యక్షమైన సంబంధము కలిగియుండును. దీనిలో ప్రదమ బాహ్యచర్మము నుండి వచ్చిన బాహ్య చర్మము ఉండును. బాహ్య చర్మము రెండు గ్రీకు పదముల నుండి వచ్చినది అవి 'Epi' మరియు 'Derma'. Epi అనగా పైన మరియు Derma అనగా చర్మము. ఇది ఒక పొర మృదుకణజాలముతో నిర్మితమైనది. ఇవి దట్టముగా అమరియుండును, కణాంతర అవకాశిక ఉండదు. బాహ్య చర్మము యెడతెగని పొర అయినప్పటికిని, ఇది అనేక మొక్కలలో పత్రరంధ్రముల ద్వారా నిరోదించబడును.

పత్ర బాహ్యచర్మము (Leaf Epidermis)

పత్రము సాధారణముగా పృష్టోదరముగా (*dorsiventral*) నుండును. దీనిలో పై మరియు క్రింది బాహ్యచర్మము ఉండును. వాడుకలో బాహ్యచర్మము దగ్గర దగ్గరగా అమరిన ఒక వరుస కణములతో నిర్మితమైయుండును. సాధారణంగా నిమ్న బాహ్యచర్మములో గల అవబాసిని కంటె ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మములో గల అవబాసిని (cuticle) మందముగానుండును. బాహ్యచర్మముపై సూక్ష్మ రంద్రములు ఉండును వాటిని **పత్రరంద్రములు** (*stomata)(singular: stoma*) అందురు. పత్రరంద్రము చుట్టు ఒక జత ప్రత్యేకమైన బాహ్య చర్మ కణములుండును వాటిని రక్షక కణములు (guard cells) అందురు. అనేక ద్విదళ మరియు ఏకదళ బీజములందు రక్షక కణములు చిక్కుడు గింజ

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 191 08-02-2023 11:14:15

ఆకారములో నుండును. కాని గడ్డి మరియు జమ్ము / తుంగలో ముద్గరాకారములో (dumbbell) నుండును. రక్షక కణములందు హరితరేణువులుండను. కాని ఇతర బాహ్య చర్మ కణములందు ఇవి ఉండవు.



పటము 9.12: అ) చిక్కుడు గింజ ఆకార రక్షక కణములతో పత్రరంధ్రము ఆ) ముద్గరాకార రక్షకకణములతో పత్రరంధ్రము.

మీరు గ్రహించినదానిని తనిఖీ చేయండి !
ఏ మొక్కల సమూహము నందు రక్షక కణములు ముద్గరా (dumb-bell) ఆకారము కలిగియుండును?
గడ్డి మరియు జమ్ము

అనుబంధక కణాలు (Subsidiary Cells)

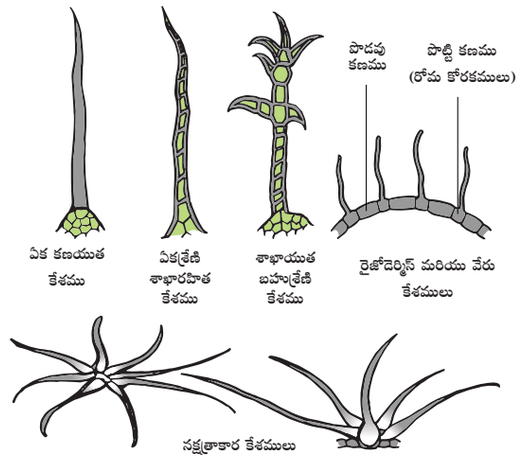
పత్రరంధ్రములు అనునవి సూక్ష్మమైన రంధ్రములు వీని చుట్టూ రెండు రక్షక కణములుండును. ముఖ్యముగా పత్రరంధ్రములు పత్రము యొక్క చర్మమునందుండును. కొన్ని మొక్కలలో రక్షక కణములతో పాటు ప్రత్యేకమైన బాహ్య చర్మ కణములుండును. అవి ఇతర బాహ్యచర్మ కణముల నుండి భిన్నమైయుండును వాటిని **అనుబంధక కణములు**అందురు. రక్షక కణముల చుట్టూ ఉన్న కణముల సంఖ్య మరియు అమరిక ఆధారంగా వివిధ రకముల పత్రరంధ్రములను గుర్తించిరి. బాష్పోత్సేకము మరియు వాయు మార్పిడి సమయములో రక్షక కణములు మరియు సహాయక కణములు, పత్రరంధ్రములు మూసుకొనుట మరియు తెరుచుకొనుటకు తోడ్పడును.

బాహ్యచర్మ కేశాలు (Epidermal Outgrowths)

కాండములో అనేక రకముల బాహ్య చర్మ కేశములు గలవు. బాహ్యచర్మ కణముల నుండి ఏకకణ లేక బహుకణ ఉపాంగములు ఆవిర్భవించును వీటిని **బాహ్యచర్మ కేశాలు** (trichomes) అందురు. బాహ్య చర్మ కేశాలు శాఖాయుతమైనవి లేక శాఖ రహితమైనవి మరియు ఏకకణ లేక అనేక కణ మందముగా నుండును. ఇవి అనేక ఆకారములు మరియు పరిమాణములో నుండును. ఇవి గ్రంథి సహితముగాను (ఉదా॥ గులాబి, తులసి) లేక గ్రంథి రహితముగాను ఉండును.

మీకు తెలుసా?
క్రిమిసంహారపు మొక్కలోని పత్రములపై గల బాహ్యచర్మ కేశాలు మ్యూకోపాలి సాఖరైడ్‌లను స్రవించి కీటకములను బంధించును.

వేర్లపై గల కేశదారి (Piliferous) పొరలో రెండు రకములు బాహ్య చర్మ కణములు ఉన్నవి. పొడవు కణములు మరియు పొట్టి కణములు. పొట్టి కణములను **రోమకోరకములు** (trichoblasts) అందురు. ఈ రోమకోరకములు మూలకేశములుగా (root hairs) పొడిగింపబడును. కొన్ని మొక్కలందు బాహ్యచర్మ కేశములు నక్షత్రాకార కేశములుగాను ఉండును. ఉదా॥ స్టైరేక్స్ (Styrax) మాల్వేసి మరియు సొలనేసిలోని అనేక జాతులు.



పటము 9.13: వివిధ రకముల బాహ్యచర్మకేశాలు

ప్రికల్స్

ప్రికల్స్ అనునవి ఒక రకమైన బాహ్యచర్మ ఉద్భవములు వాటిలో నాళికా సరఫరా (vascular supply) ఉండదు. ఇవి బిరుసుగా మరియు మొనదేలిన ఆకారము ఉండును. ఉదా॥ గులాబి.



పటము 9.14: ప్రికల్స్

బాహ్యచర్మ కణజాల వ్యవస్థ యొక్క పనులు:

1. కాండముపై అవబాసిని ఉండుట వలన ఈ వ్యవస్థ నీటిని కోల్పోవుటను నిరోధించును.
2. బాహ్యచర్మము దాని క్రిందనున్న కణజాలమును కాపాడును.
3. పత్రరంధ్రము వాయు మార్పిడి మరియు బాష్పోత్సేకము నందు పాల్గొనును.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 192 08-02-2023 11:14:15

4. బాహ్యచర్మ కేశాలు, విత్తనములు మరియు ఫలముల వ్యాప్తికి తోడ్పడును. మరియు జంతువుల బారి నుండి రక్షణను ఇచ్చును.
5. ప్రికల్స్ కూడ జంతువుల బారి నుండి రక్షణను ఇచ్చును. మరియు అధిక బాష్పోత్సేకమును నిరోదించును.
6. కొన్ని రోజా మొక్కలలో ఇవి ఎగబ్రాకుటకు తోడ్పడును.
7. గ్రంది సహిత కేశములు శాఖాహార జంతువులను వికర్షించును.

9.5 సందాయక కణజాల వ్యవస్థ

సందాయక లేక మౌళిక కణజాల వ్యవస్థ మొక్క దేహములో ముఖ్యమైనదిగా నుండును. ఇది బాహ్య చర్మము మరియు నాళికా కణజాలము తప్ప అని కణజాలములతో నుండును. ఏకదళ బీజ కాండములో సందాయక కణజాలము ఒక యెడతెగక నుండే మృదు కణజాలయుతము, దానిలో నాళికా పుంజములు చెల్లా చెదురుగానుండును. కావున, సందాయక కణజాలమును వల్కలము, అంతఃచర్మము, పరిచక్రము మరియు దవ్వగా విబేధనము చెందియుండదు. సాధారణంగా ద్విదళబీజ కాండములో సందాయక కణజాలమును పరిచక్రము మరియు దవ్వ, ఇది అదనపు ప్రసరణ స్తంభ సందాయక కణజాలముగా విభజించిరి. (ఉదా॥ వల్కలము, అంతఃచర్మము) మరియు అంతర ప్రసరణస్తంభ (intrastelar) సందాయక కణజాలము (ఉదా॥ పరిచక్రము, దవ్వరేఖలు మరియు దవ్వ)

బాహ్యప్రసరణ స్తంభ సందాయక కణజాలము

ప్రసరణ స్తంభమునకు వెలుపల వైపు ఉండే సందాయక కణజాలమును బాహ్య ప్రసరణ స్తంభ కణజాలమందురు. వల్కలము (Cortex).

అంతర ప్రసరణ స్తంభ సందాయక కణజాలము

ప్రసరణ స్తంభములో గల సందాయక కణజాలమును అంతర ప్రసరణ స్తంభ సందాయక కణజాలమందురు. (పరిచక్రము, దవ్వరేఖలు మరియు దవ్వ)

సందాయక కణజాల వ్యవస్థలోని వివిధ అంగములు క్రింది విధంగా ఉండును:

అదఃచర్మము (Hypodermis): బాహ్యచర్మము క్రింద ఒకటి లేదా రెండు వరుసలలో యెడతెగక లేక విచ్ఛేదించిన కణజాలము ఉండును దానిని అదఃచర్మము అందురు రక్షించుట దీని పనిగా ఉన్నది.

ద్విదళ బీజ కాండములో, అదఃచర్మము సాధారణంగా స్థూలకోణ కణజాల నిర్మితము, కాని ఏకదళ బీజ కాండములో సాధారణంగా ఇది దృఢ కణజాలయుతము. అనేక మొక్కలలో అదఃచర్మము స్థూలకోణ కణజాలముగా నుండును.

సామాన్య వల్కలము (General Cortex)

బాహ్యచర్మము మరియు పరిచక్రమునకు మధ్యలో వల్కలము ఉండును. ఈ వల్కలము కొన్ని పొరల నుండి అనేక పొరల మందమును కలిగియుండును. అధికమైన వాటిలో, ఇది మృదు కణజాలయుత నిర్మితముగానున్నది. కణాంతర అవకాశికములు ఉండవచ్చు లేక ఉండవపోవచ్చు.

వల్కల కణములలో నిర్జీవ అంతర్నివేశములైన పిండిరేణువులు (starch grains) నూనెలు, టానిన్‌లు మరియు స్ఫటికములుండవచ్చును.

ఇది ఆహారమును నిల్వయుంచుట, అవయవములకు యాంత్రిక ఆధారం కల్పించుట సాధారణ పనిగా ఉన్నది.

అంతఃశ్చర్మము (Endodermis)

ఈ వరుసలోని కణములు పీపా ఆకారము (barrel shaped) మరియు కణాంతర అవకాశికములు లేకుండ దట్టముగా అమరియుండును.

అంతఃశ్చర్మము వల్కలము యొక్క అత్యంత లోపలిపొర ఇది ప్రసరణ స్తంభము నుండి వల్కలమును వేరుపరచును.

పరిచక్రము (Pericycle)

అంతఃశ్చర్మము లోపల ఒకటి లేక కొన్ని వరుసల మృదు కణజాలయుతముండును దీనిని పరిచక్రమందురు. ఇది ప్రసరణ స్తంభము యొక్క వెలుపలి పొర. అరుదుగా మందమైన దృఢ కణజాలయుత గోడగా నుండును. ఆవృత బీజములందు పరిచక్రము నుండి పార్శ్వ వేర్లు ఏర్పడును.

దవ్వ (Pith or Medulla)

సందాయక కణజాలము యొక్క మధ్య భాగమును దవ్వ లేక మెడుల్లా అందురు. సాదారణంగా ఇది పలుచని కవచములు గల మృదు కణజాల కణములు, కణాంతర అవకాశికలుండును. దవ్వలోని కణములందు సాదారణంగా పిండి పదార్థము, క్రొవ్వు పదార్థములు, టానిన్‌లు, ఫినాల్, కాల్షియం ఆక్సలేట్ స్ఫటికములను నిల్వయుంచును.

అంకురచ్ఛదయుత కణములు: వివృత బీజముల చాలనీ కణములు కణద్రవ్య, కేంద్రకయుత మృదు కణజాలముతో కలిసియుండును. కోనిఫెర్‌లోని అంకురచ్ఛదయుత కణములు ఆవృత బీజముల సహకణములకు సమానముగా నుండును. వీటిని స్ట్రాస్ బర్గర్ కణములని కూడ అందురు.

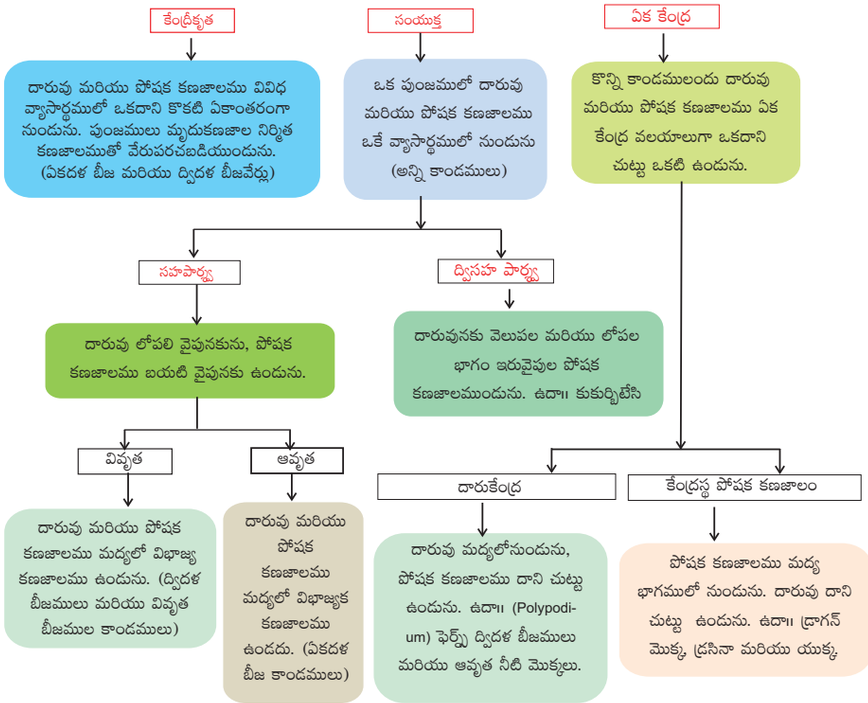
XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 193 08-02-2023 11:14:15

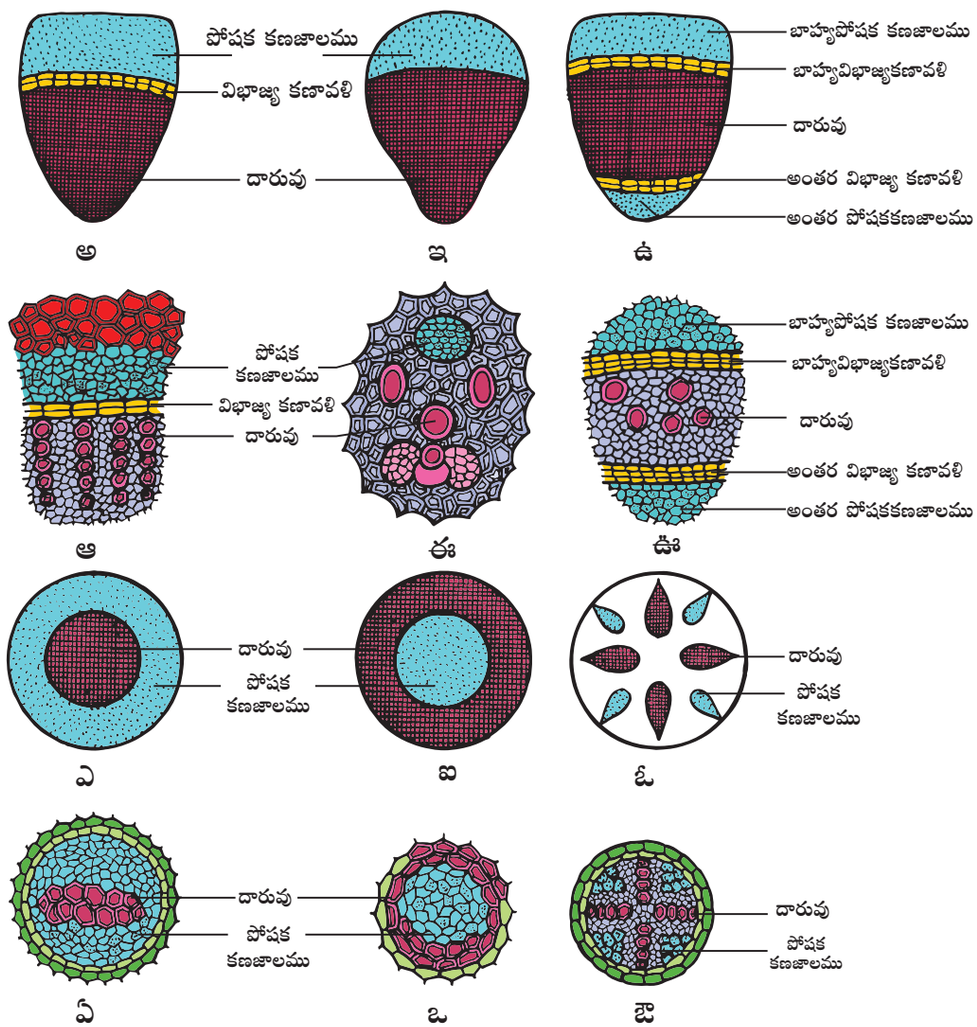
9.6 నాళికా కణజాల వ్యవస్థ

ఈ భాగములో వివృత మరియు ఆవృత కాండము మరియు వేర్ల యందు గల నాళికా కణజాల వ్యవస్థను చర్చించడమైనది. నాళికా కణజాల వ్యవస్థలో దారువు మరియు పోషక కణజాలము ఉండును. దారువు మరియు పోషక కణజాలములోని మూలకములు ఎల్లప్పుడు సమూహములుగా వ్యవస్థీకృతమైయుండును. వాటిని **నాళికా పుంజములు** అందురు.

ఈ రెండు సమూహములందు గల కాండములో నిజప్రసరణ స్తంభము (eustele) ఉండును కాని వేర్లలో ప్రథమ ప్రసరణ స్తంభము (protostele)

నాళికా పుంజములలోని రకములు





పటము 9.15: నాళికా పుంజముల రకములు. (అ) మరియు (ఆ) సంయుక్త , సహపార్శ్వ మరియు వివృత (ఇ) మరియు (ఈ) సంయుక్త , సహపార్శ్వ మరియు సంవృత (ఉ) మరియు (ఊ) సంయుక్త, ద్విసహపార్శ్వ మరియు వివృత (ఎ) మరియు (ఏ) ఏకకేంద్ర మరియు దారుకేంద్ర (ఐ) మరియు (ఒ) ఏకకేంద్ర మరియు కేంద్రస్థ పోషక కణజాలము (ఓ) మరియు (ఔ) కేంద్రీకృత

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 194 08-02-2023 11:14:16

ఉండును. నిజ ప్రసరణ స్తంభ నిర్మాణములో, సాధారణంగా నాళికా పుంజములు వలయాకారములో నుండి దవ్వరేఖలు లేక పుంజాల మధ్య భాగముతో వేరు పరచబడియుండును.

నాళికాపుంజాల వ్యవస్థీకృత వైవిద్యాలను మరియు నిర్మాణాలను క్రింద చూపడమైనది.

9.7 ఏకదళ మరియు ద్విదళ బీజ వేరు, కాండము మరియు పత్రము యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణమును పోల్చుట

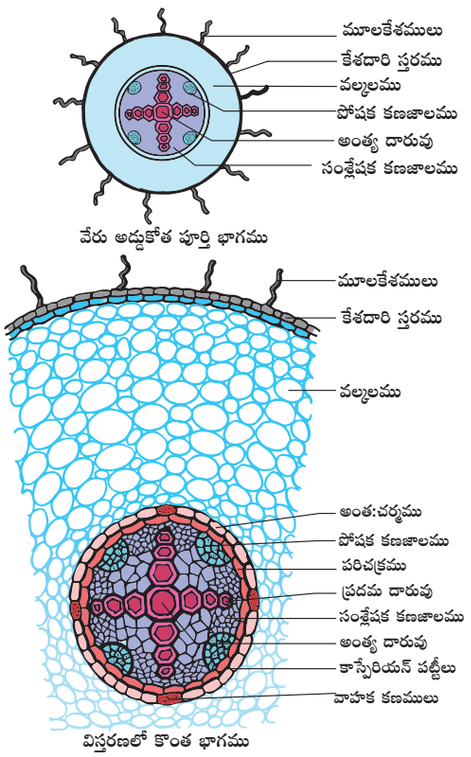
ద్విదళ వేరు యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణము – చిక్కుడు వేరు: ద్విదళ బీజవేరు (చిక్కుడు) యొక్క అడ్డుకోతలో క్రింది కణజాల అమరిక పరిదీయ భాగము నుండి మధ్య భాగము వైపు చూపును.

కేశదారి స్తరము (Piliferous Layer or Epiblema): వేరు యొక్క వెలుపలి **పొరను కేశదారి స్తరము లేక ఎపిబ్లెమ్మా** అందురు. ఇది ఒక వరుస మృదుకణజాల కణాలతో నిర్మితమైయుండును. అవి దట్టముగా అమరియుండి కణాంతర అవకాశికములు ఉండవు. దీనిలో బాహ్య చర్మ రంధ్రములు మరియు అవబాసిని ఉండదు. దీనిలో ఏకకణ నిర్మిత మూలకేశములు కలిగియుండును. ఇది నీరు మరియు ఖనిజ లవణములను నేల నుండి పీల్చుకొనును. కేశదారి స్తరం యొక్క ముఖ్యమైన పని **రక్షించుట**.

వల్కలము (Cortex): వల్కలములో మృదు కణజాల కణములు మాత్రము ఉండును. ఈ కణములు వదులుగా అమరియుండి, కణాంతర అవకాశికములు కలిగి వాయు మార్పిడి సులభమవుటకు తోడ్పడును. ఈ కణములు ఆహార పదార్థములను నిల్వయుంచుకొనును. ఈ కణములు అండాకారంగా గానీ వృత్తాకారంగా గానీ ఉండును. కొన్ని సమయాలలో ఇవి పరస్పర ఒత్తిడి కారణంగా బహుభుజిగా ఉండును. ఈ వల్కల కణములందు హరిత రేణువుల లేనప్పటికినీ పిండి రేణువులను (starch grain) నిల్వయుంచుకొనును. ఈ కణములందు శ్వేత రేణువులను (leucoplasts) కూడా కలిగియుండును. వల్కలము యొక్క అత్యంత లోపలి పొర అంతశ్చర్మం (Endodermis) ఈ అంతశ్చర్మం ఒక వరుస గల పీపా ఆకారపు మృదు కణజాలములతో నిర్మితమై ఉండును. ప్రసరణ స్తంభమును ఈ అంతశ్చర్మం పూర్తిగా ఆవరించియుండును. అంతశ్చర్మం కణముల నిలువు మరియు లోపలి గోడలందు **సూబరిన్ మరియు లిగ్నిన్** కలిగి మందములను ఏర్పచును. 1965 లో ఈ మందములను **రాబర్ట్ కాస్పరే** (Robert Casparay) మొట్టమొదటగా గమనించెను. కావున ఈ మందములకు **కాస్పేరియన్ పట్టీలు** (casparian strips) అందురు. కానీ ప్రదమదారు మూలకముల అభిముఖముగా ఉన్న కణములందు ఈ కాస్పేరియన్ పట్టీలు ఉండవు. ఈ కాస్పేరియన్ పట్టీలు లేని పలుచని గోడలు గల కణములను వాహక కణములు (passage cells) అందురు. ఈ కణముల మూలంగా వల్కలము నుండి దారు మూలకములకు నీరు మరియు ఖనిజ లవణములు సరఫరా చేయబడును. ఇతర అంతశ్చర్మ కణములకు నీరు సరఫరా జరుగదు, ఇందులో కారణము వాటియందు కాస్పేరియన్ మందములను కలిగియుండుట.

ప్రసరణ స్తంభము (Stele): అంతశ్చర్మం లోపల గల అన్ని కణజాలములు కలిసి ప్రసరణ స్తంభము అగును. వీటిలో పరిచక్రము మరియు నాళికా వ్యవస్థ కలిగియుండును.

పరిచక్రము (Pericycle): అంతఃచర్మము లోపల సాదారణంగా ఈ పరిచక్రము ఒక్క వరుసతో కూడిన మృదు కణజాల కణములను కలిగియుండును. ఇది ప్రసరణ స్తంభము యొక్క వెలుపలి పొర. పరిచక్రము నుండి పార్శ్వవేర్లు ఆవిర్భవించును. కావున ఈ పార్శ్వవేర్లు లోపలి నుండి ఉద్భవించినవిగా ఉన్నవి.



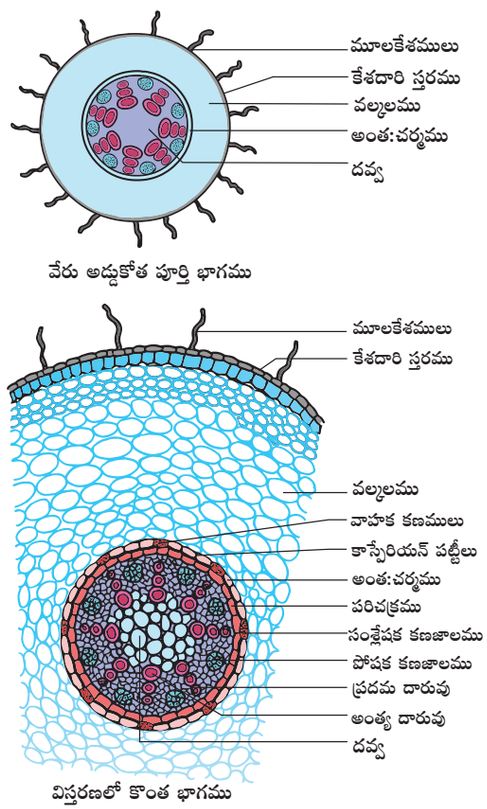
పటము 9.16: ద్విదళ బీజవేరు అడ్డుకోత (చిక్కుడు వేరు)

నాళికా వ్యవస్థ (Vascular System): నాళికా కణజాలము కేంద్రీకృత అమరికను కల్గియుండును. దారువు మరియు పోషక కణజాలమును విడదీయు కణజాలమునకు సంశ్లేషక

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 195 08-02-2023 11:14:16

కణజాలమందురు. (**conjunctive tissue**) చిక్కుడులో ఈ సంశ్లేషక కణజాలము మృదు కణజాలమును కలిగియుండును. దారువు బాహ్య ప్రథమదారుక స్థితిని (**exarch condition**) కలిగియుండును. నాలుగు ప్రథమ దారు స్థానములు ఉన్నందున ఈ దారువును చతుర్థ దారుకం లేక చతుఃప్రథమ దారుకం (**tetrach**) అందురు. ఒక్కొక్క పోషక కణజాల పుంజమునందు చాలనీ నాళములు, సహకణములు మరియు పోషక కణజాల మృదుకణజాలము కలిగియుండును. అంత్య దారునాళములు సాధారణంగా బహుభుజ ఆకారంగా ఉండును. కానీ ఏకదళ బీజవేరులో ఇవి వృత్తాకారంగా ఉండును.

ఏకదళ బీజవేరు యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణము– మొక్కజొన్న వేరు: ఏకదళ బీజవేరు (మొక్క జొన్న) యొక్క అడ్డుకోతలో క్రింది కణజాల అమరిక పరిదీయ భాగము నుండి మధ్యభాగము వైపు చూపును.



పటము 9.17: ఏకదళ బీజవేరు అడ్డుకోత (మొక్కజొన్న)

కేశదారి స్తరము: వేరు యొక్క వెలుపలి పొరను కేశదారి స్తరము (**piliferous layer**) అందురు. దీనిలో ఒక వరుస పలుచని గోడలు గల మృదుకణజాల కణములలో కణాంతర అవకాశికములు లేకుండా ఉండును. ఈ కేశదారి పొరయందు బాహ్య చర్మ రంధ్రములు మరియు అవబాసిని ఉండదు. ఈ కేశదారి పొరలో గల మూలకేశములు ఎల్లప్పుడూ ఏకకణ నిర్మితముగా ఉండును. ఇది మట్టి నుండి నీరు మరియు ఖనిజ లవణములను పీల్చుకొనును. ఈ మూలకేశములు సాధారణంగా తక్కువ జీవిత కణజాలము కలది. కేశదారి పొర యొక్క ముఖ్యమైన పని లోపలి కణజాలములను రక్షించుట.

వల్కలము (Cortex): వల్కలము సజాతీయమైనది. వల్కలము ఒకే ఒక రకమైన మృదు కణజాలముతో నిర్మితమైనది. దీనిలో అనేక వరుసలలో పలుచని గోడలు గల, అధిక కణాంతర అవకాశికములతో కూడిన మృదు కణజాల కణములు కలిగియుండును. నిల్వచేయుట వల్కల కణముల యొక్క పనియగును. వల్కల కణములు సాధారణంగా అండాకారము లేక వృత్తాకారములో ఉండును. వల్కల కణములలో హరిత రేణువులు ఉండవు. కానీ అవి పిండి పదార్థమును నిల్వయుంచుకొనును. ఈ కణములు జీవము కలవి మరియు శ్వేత రేణువులు కలిగియుండును. వల్కలము యొక్క లోపలి పొర అంతఃచర్మము దీనిలో ఒక వరుస పీపాకారం గల మృదు కణజాల కణములు కలిగియుండును. ఇది ప్రసరణ స్తంభము చుట్టూ ఒక పూర్తి వలయమును ఏర్పరచును. అంతఃచర్మ కణముల నిలువు మరియు లోపలి అడ్డుగోడలందు పట్టీల వంటి నిర్మాణములు **సూభరిన్** మరియు **లిగ్నిన్‌తో** నిర్మితమై ఉండును. వాటిని **కాస్పేరియన్ పట్టీలు** అందురు. కాస్పరే మొట్టమొదట గుర్తించిన తర్వాత ఈ పేరు పెట్టబడెను. ప్రథమ దారు మూలకములకు అభిముఖముగా నున్న అంతఃచర్మ కణములు పలుచని గోడలు కలిగి కాస్పేరియన్ పట్టీలను కలిగి ఉండవు. ఈ కణములను వాహక కణములు అందురు. ఈ కణముల యొక్క పని వల్కలము నుండి దారువునకు నీరు మరియు కరిగిన లవణములను సరఫరా చేయుట అగును. ఇతర అంతఃచర్మ కణములలో కాస్పేరియన్ పట్టీలు ఉన్న కారణంగా నీరు వాటి ద్వారా సరఫరా జరుగదు. అంతఃచర్మములోని కాస్పేరియన్ పట్టీల యొక్క ముఖ్యమైన పని దారువులోనికి సరఫరా జరిగిన నీటిని వల్కలమునకు వదలి వచ్చుటను అడ్డుకొనును.

ప్రసరణ స్తంభము (Stele): అంతఃచర్మము లోపల గల అన్ని కణములు ప్రసరణ స్తంభ వ్యవస్థకు చేరును. దీని యందు పరిచక్రము, నాళికావ్యవస్థ మరియు దవ్వను కలిగి ఉండును.

పరిచక్రము (Pericycle): ప్రసరణ స్తంభము యొక్క అత్యంత వెలుపలి పొర పరిచక్రమగును మరియు అంతఃచర్మమునకు లోపల ఉండును. దీనియందు ఒక వరుస మృదుకణజాల కణములను కలిగియుండును.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 196 08-02-2023 11:14:17

ద్విదళబీజ వేరు మరియు ఏకదళ బీజవేరు మధ్యగల అంతఃనిర్మాణ భేదములు

వ. సంఖ్య	లక్షణములు:	ద్విదళ బీజవేరు	ఏకదళ బీజవేరు
1.	పరిచక్రము	పరిచక్రము నుండి పార్శ్వవేర్లు ఉద్భవించును. ఫెల్లోజన్ మరియు నాళికా విభాజ్య కణావళిలోని ఒక భాగము	పార్శ్వ వేర్లను మాత్రమే ఏర్పరచును
2.	నాళికా కణజాలం	సాధారణంగా పరిమిత సంఖ్యలో దారువు మరియు పోషక కణజాల పట్టీలు ఉండును.	సాధారణంగా అనేక సంఖ్యలో దారువు మరియు పోషక కణజాల పట్టీలు ఉండును.
3.	సంశ్లేషక కణజాలం	మృదు కణజాలయుతము వీటిలోని కణములు నాళికా విభాజ్య కణావళిగా విభేదనము చెందును.	అధిక మొత్తములో దృఢ జాలయుతము కానీ కొన్ని సమయములయందు మృదు కణజాలయుతము ఇది నాళికా విభాజ్య కణావళిగా ఎప్పుడూ విభేదనము చెందదు.
4.	విభాజ్య కణావళి	ద్వితీయ అభివృద్ధి సమయంలో ఇది ద్వితీయ విభాజ్య కణజాలముగా విభేదనము చెందును.	ఇందులో పూర్తిగా ఉండదు
5.	దారువు	సాధారణంగా చతుఃప్రథమ దారుకం	సాధారణంగా బహు ప్రథమ దారుకం

నాళికావ్యవస్థ (Vascular System): నాళికా కణజాలము కేంద్రీకృత అమరికను చూపును. ప్రదమదారు సమూహముల సంఖ్య అనేకముగా ఉండును. ఇటువంటి దారు అమరికను బహుప్రథమ దారుకం (polyarch) అందురు. దారువు బాహ్యప్రదమ దారుక స్థితి (exarch) లో ఉండును. దారువు మరియు పోషక కణజాలమునకు మధ్యలో గల కణజాలమును సంశ్లేషక కణజాలము (conjunctive tissue) అందురు. మొక్కజొన్నలో, ఈ సంశ్లేషక కణజాలము దృఢ కణజాల నిర్మితమై వుండును.

దవ్వ (Pith): మధ్య భాగంలో పెద్దదైన దవ్వ ఆక్రమించబడియుండును. దీని యందు పలుచని కవచములతో కణాంతర అవకాశికములు గల మృదుకణజాల కణములుండును. ఈ కణములందు విస్తారమైన పిండి రేణువులు (starch grains) నింపబడియుండును.

ద్విదళ బీజకాండము యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణము:

సూర్యకాంత కాండము: ద్విదళ బీజకాండము (సూర్యకాంత) యొక్క అడ్డుకోతలో క్రింది పద్ధతి కణజాల అమరిక పరిదీయ భాగము నుండి మధ్య భాగము వైపు చూపును.

బాహ్య చర్మము (Epidermis): కాండము యొక్క బాహ్య / అత్యంత వెలుపలి పొరగా నుండును. దీని పని రక్షించుట. దీనిలో ఒక వరుస దీర్ఘచతురస్రాకార మృదు కణజాల కణములుండును. ఈ కణములలో కణాంతర అవకాశికములు ఉండక దట్టముగా అమరియుండును. బాహ్య చర్మ కణముల వెలుపలి గోడలపై ఒక పొర ఉండును దానిని అవబాసిని అందురు. బాష్పోత్సేకమును ఈ అవబాసిని నిరోధించును. అవబాసిని ఒక మైనము వంటి పదార్థముతో నిర్మితమైయుండును. దీనిని క్యూటిన్ అందురు. పత్రరంధ్రములు కొన్ని చోట్ల ఉండవచ్చును. బాహ్య చర్మముపై అనేక సంఖ్యలలో బహుకణ కేశములు ఉండును.

వల్కలము (Cortex): బాహ్య చర్మము క్రింద వల్కలము ఉండును. వల్కలమును మూడు భాగములుగా విభజింపవచ్చును. బాహ్య చర్మము క్రింద కొన్ని వరుసల స్థూలకోణ కణజాల కణములు ఉండును. ఈ ప్రదేశమును **అదఃచర్మము** (hypodermis) అందురు. ఇది కాండమునకు యాంత్రిక బలమును ఇచ్చును. ఈ కణములు జీవము కలవి మరియు వాటి మూలభాగాలు లేక కోణములందు మందంగా ఉండును.

అదఃచర్మము క్రింద, కొన్ని వరుసలలో స్పష్టమైన కణాంతర అవకాశికములు గల హరిత మృదు కణజాల కణములు ఉండును. ఈ ప్రదేశము కిరణజన్య సంయోగక్రియను నెరవేర్చును. కొన్ని రెసిన్ గ్రంథులు కూడా ఇక్కడ ఉండును. మూడవ భాగములో మృదు కణజాల కణములతో నిర్మితమైయుండును. ఈ కణాలు ఆహార పదార్థములను నిల్వయుంచుకొనును. వల్కలము యొక్క లోపలి పొరను అంతఃచర్మమందురు. ఈ పొరలోని కణములు పీపా ఆకారంలో నుండి కణాంతర అవకాశికములు లేక దట్టముగా అమరియుండును. ఈ

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 197 08-02-2023 11:14:17

పొరలో విస్తారంగా **పిండి రేణువులు** (starch grains) ఉండును, కావున ఈ పొరను **పిండి తొడుగు** (starch sheath) అందురు. ఇది బాహ్యరూపంగా వేరులో గల అంతశ్చర్మమునకు సమజాతంగా (homologous). ఉండును. అనేక ద్విదళ బీజకాండములలో అంతశ్చర్మము నందు కాస్పేరియన్ పట్టీలు ఏర్పడి ఉండవు.

ప్రసరణ స్తంభము (Stele): కాండము యొక్క మధ్య భాగము అంతశ్చర్మమునకు లోపలి భాగమును **ప్రసరణ స్తంభము** అందురు. దీనిలో పరిచక్రము, నాళికా పుంజములు మరియు దవ్వను కలిగియుండును. ద్విదళ బీజకాండములో దవ్వ చుట్టూ నాళికా పుంజములు వలయాకారముగా అమరియుండును. ఈ రకపు నాళికా పుంజమును **నిజప్రసరణ స్తంభము** (eustele) అందురు.

పరిచక్రము (Pericycle): నాళికా పుంజములు మరియు అంతశ్చర్మమునకు మధ్యలో గల వరుస కణములను పరిచక్రమందురు. **సూర్యకాంతం కాండములో** (Helianthus) ఒక్కొక్క నాళికా పుంజము యొక్క పోషక కణజాలము వెలుపలి వైపు దృఢ కణజాల కణముల సమూహములుండును. ఈ దృఢ కణజాల కణముల సమూహమును పుంజపు టోపీ (Bundle cap or Hardbast) అందురు. సూర్యకాంతి కాండములో పుంజపు టోపీ మరియు వాటి మధ్య గల మృదు కణజాల కణములు చేరి పరిచక్రముగా ఉండును.

నాళికా పుంజములు (Vascular Bundles): నాళికా పుంజములందు దారువు, పోషక కణజాలము మరియు విభాజ్యక కణావళిని కలిగియుండును. కాండములో దారువు మరియు పోషక కణజాలము కలిసి నాళికా పుంజముగా ఏర్పడును. ఈ నాళికా పుంజము **ఉలి ఆకారములో** (Wedge shape) ఉండును. ఇవి వలయాకారంలో అమరియుండును. ఒక్కొక్క నాళికా పుంజము **సంయుక్త** (conjoint) **సహపార్శ్వ** (collateral) **వివృత** (open) మరియు **అంతర ప్రథమ దారుకం** (endarch) గా ఉండును.

పోషక కణజాలము (Phloem): పోషక కణజాలములో చాలనీ నాళములు, సహ కణములు మరియు పోషక కణజాల మృదు కణజాలము కలిగియుండును. ప్రాథమిక పోషక కణజాలము నందు పోషక కణజాల నారలు ఉండవు. పోషక కణజాలం సేంద్రీయ ఆహార పదార్థములను పత్రముల నుండి మొక్క దేహము యొక్క ఇతర భాగములకు సరఫరా చేయును.

విభాజ్యక కణావళి (Cambium): విభాజ్య కణావళి పలుచని గోడలు గల విభాజ్య కణములు, **ఇటుక ఆకారంలో** ఉండును. ఇది ఒకటి నుండి నాలుగు వరుసల మందములో ఉండును. ఈ కణములు **ద్వితీయ అభివృద్ధి** సమయంలో కొత్త కణాలు ఏర్పడుటకు కావలసిన సామర్థ్యమును కలవిగా ఉండును.

దారువు (Xylem): దారువు నందు దారు నారలు, దారు మృదు కణజాలము, నారు నాళాలు మరియు దారు కణాలు ఉండును. దారు నాళాలు మందమైన గోడలు కలిగి కొన్ని వరుసలలో అమరియుండును. దారువు వేర్ల నుండి నీరు మరియు ఖనిజ లవణములను మొక్క దేహములోని ఇతర భాగములకు సరఫరా చేయును.

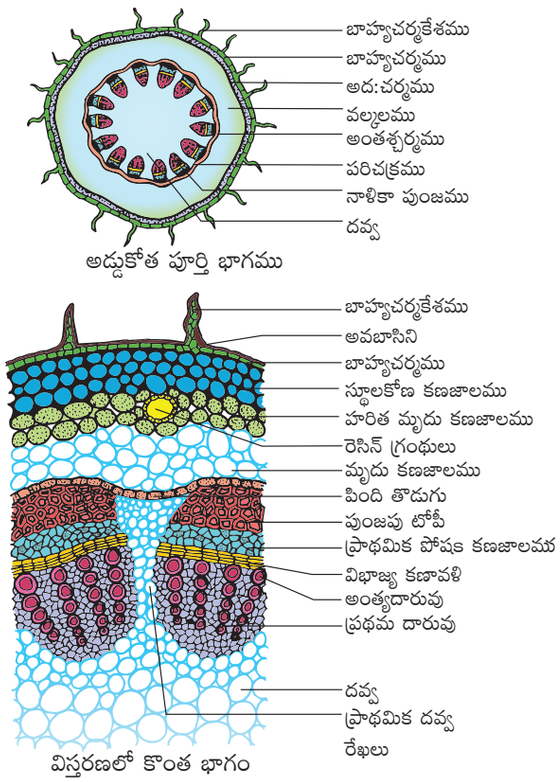
దవ్వ (Pith or medulla): కాండము యొక్క పెద్దదైన మధ్యభాగమును **దవ్వ** అందురు. దీనిలో కణాంతర అవకాశికములు గల మృదు కణజాల కణములు ఉండును. నాళికా పుంజముల మధ్యభాగములందు

పట్టిక: 9.4: ద్విదళ బీజకాండము మరియు ఏకదళ బీజ కాండము మధ్యగల అంతఃనిర్మాణ బేధములు:

వ. సంఖ్య	లక్షణములు:	ద్విదళ బీజకాండము:	ఏకదళ బీజకాండము:
1.	అదఃచర్మము	స్థూలకోణ కణజాలయుతము	దృఢ కణజాలయుతము
2.	సందాయక కణజాలము	వల్కలము, అంతశ్చర్మము, పరిచక్రము మరియు దవ్వగా విభేధించియుండును.	విభేదించియుండదు. కానీ ఎడతెగని మృదు కణజాల సమూహముగా ఉండును.
3.	పిండి తొడుగు	ఉండును	ఉండదు
4.	దవ్వరేఖలు	ఉండును	ఉండదు
5.	నాళికా పుంజములు	(అ) సహపార్శ్వ మరియు వివృత	(అ) సహపార్శ్వ మరియు సంవృత
		(ఆ) వలయాకార అమరికలో ఉండును	(ఆ) సందాయక కణజాలంలో చెల్లాచెదురుగా ఉండును
		(ఇ) ద్వితీయ అభివృద్ధి జరుగును	(ఇ) ద్వితీయ అభివృద్ధి సాధారణంగా జరుగదు.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 198 08-02-2023 11:14:17

దవ్వ పొడిగించబడియుండును. దీనిని ప్రాథమిక దవ్వ రేఖలు (primary medullary rays) అందురు. దవ్వ యొక్క పని **ఆహారమును నిల్వయుంచుకొనుట** అగును.



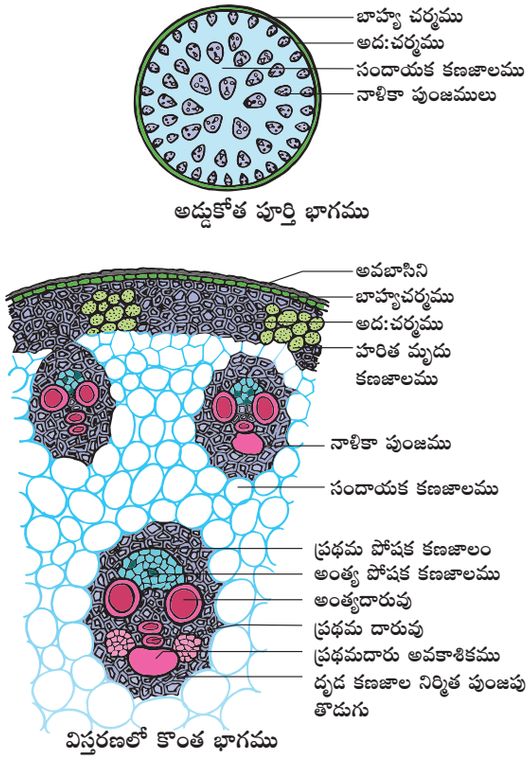
పటము 9.18: ద్విదళబీజ కాండము యొక్క అడ్డుకోత (సూర్యకాంతం కాండము)

ఏకదళ బీజ కాండము యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణము : మొక్కజొన్న కాండము:

బాహ్యచర్మము (Epidermis): ఇది కాండము యొక్క అత్యంత వెలుపలి పొర. ఇది ఒక వరుస దట్టముగా అమరిన మృదు కణజాల కణములతో నిర్మితమైయుండును. వీటి వెలుపలి గోడలపై మందమైన అవబాసిని కప్పబడియుండును. ఈ ఎడతెగని పొరయందు కొన్ని భాగములందు కొన్ని పత్రరంధ్రములు ఉన్నందున విరిగినట్లుగా ఉండును. బాహ్యచర్మ కేశములు ఇక్కడ ఉండవు.

అదఃచర్మము (Hypodermis): బాహ్యచర్మమునకు క్రింది భాగములో కొన్ని వరుసల ధృడ కణజాల కణములను కలిగిన దానిని అదఃచర్మము అందురు. ఈ పొర మొక్కకు యాంత్రిక బలమును ఇచ్చును. దీనిలో కొన్ని స్థావరములందు హరిత మృదు కణజాలములుండును.

సంధాయక కణజాలము (Ground Tissue): ఇక్కడ వల్కలము అంతఃచర్మము, పరిచక్రం మరియు దవ్వ అని బేదపరచి ఉండును. అదఃచర్మము క్రింది భాగములో గల మృదు కణజాల కణముల సమూహము సందాయక కణజాలముగా ఏర్పడును.



పటము 9.19: ఏకదళ బీజ కాండము యొక్క అడ్డుకోత (మొక్కజొన్న కాండము):

కణకవచము **సెల్యులోస్‌తో** నిర్మితమై ఉండును కణములందు **పిండి పదార్థము** (starch) నిల్వ ఆహార పదార్థముగా ఉండును. సందాయక కణజాలములో అదఃచర్మము తర్వాతి కణములైన సందాయక కణజాల కణములు పరిమాణంలో చిన్నవి, బహుభుజి ఆకారంగాను మరియు దట్టముగా అమరియుండును. మధ్య భాగము వైపు కణములు వదలుగాను, గుండ్రని ఆకారము మరియు పరిమాణంలో పెద్దవిగా ఉండును. ఈ కణజాలములో నాళికా పుంజములు పొదిగింపబడియుండును. ఈ సందాయక కణజాలము ఆహారమును నిల్వయుంచును మరియు వాయు మార్పిడిని నిర్వర్తించును.

నాళికా పుంజములు (Vascular Bundles): మృదు కణజాలయుత సందాయక కణజాలములో నాళికా పుంజములు **చెల్లా చెదురుగా** (scattered-atactostele) ఉండును. ఒక్కొక్క నాళికా పుంజము దృఢ కణజాల నార పొరతో ఆవరించబడియుండును. దీనిని **పుంజపు తొడుగు** (bundle sheath) అందురు. నాళికా పుంజములు సంయుక్త, సహపార్శ్వ, అంతర

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 199 08-02-2023 11:14:17

ప్రథమ దారుకం మరియు **సంవృతం** (closed) నాళికా పుంజములు అనేకము, చిన్నవైనవి మరియు పరిదీయ స్థానంలో దగ్గరగా అమరియుండును. మధ్యభాగం వైపు పోల్చినపుడు నాళికా పుంజములు పరిమాణంలో పెద్దవి మరియు వదులుగా అమరియుండును. నాళికా పుంజములు **పుర్రె లేక అండాకారంగా** ఉండును. (skull or oval shaped)

పోషక కణజాలము (Phloem): ఏకదళ బీజకాండములోని పోషక కణజాలంలో చాలనీ నాళములు మరియు సహకణములను కలిగియుండును. పోషక కణజాల మృదు కణజాలము మరియు పోషక కణజాల నారలు ఉండవు. ఇది వెలుపలి వైపు నలిగిన ప్రథమ పోషక కణజాలమును మరియు లోపలి వైపు అంత్యపోషక కణజాలముగా భేదమును కలిగియుండును.

దారువు (Xylem): దారునాళములు **'Y'** ఆకారములో అమరియుండును. పై రెండు భుజములందు రెండు అంత్యదారు నాళములు ఉండును. లేక క్రింది భాగములో ఒకటి లేక రెండు ప్రథమ దారు నాళములు ఉండును. పరిపక్వము చెందిన పుంజములో క్రింది భాగములోనున్న ప్రథమ దారువు క్షీణించి ఒక అవకాశికమును (ఖాళీస్థలమును) ఏర్పరచును. దీనిని **ప్రథమదారు కుహరము** అందురు.

ద్విదళ బీజపత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణము – సూర్యకాంతం పత్రము: ద్విదళ బీజ పత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణములో బాహ్యచర్మము, పత్రాంతరము మరియు నాళికా కణజాలమును చూపించును.

బాహ్యచర్మము (Epidermis): ఈ పత్రము సాధారణంగా **పృష్ఠోదర** పత్రంగా ఉండును. దీనిలో ఊర్ధ్వ మరియు అధో బాహ్యచర్మము ఉండును. ఊర్ధ్వ బాహ్య చర్మంలో దగ్గరగా అమరియున్న ఒక పొరతో కూడిన కణములు ఉండును. అవబాసిని క్రింది బాహ్యచర్మము కంటే పై బాహ్య చర్మములో మందంగా ఉండును. బాహ్య చర్మము పై గల సూక్ష్మరంధ్రములను **పత్రరంధ్రములు** అందురు. ఈ పత్ర రంధ్రములు ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మము కంటే అధో బాహ్యచర్మములో అనేక సంఖ్యలో ఉండును. ఈ పత్రరంధ్రమును ఒక జత **చిక్కుడు గింజ** ఆకారము గల కణములు ఆవరించియుండును. వాటిని రక్షక కణములు (guard cells) అందురు. ఒక్కొక్క పత్రరంధ్రము లోపలి వైపు గాలి గదులందు తెరచికొనియుండును. ఈ రక్షక కణములలో హరిత రేణువులుండవు.

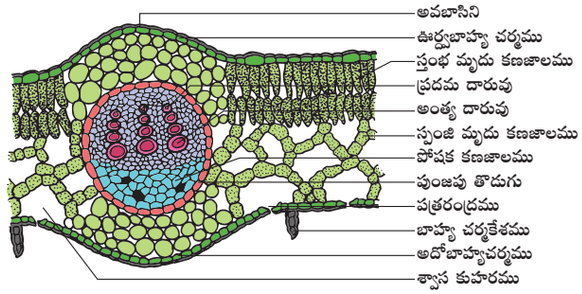
బాహ్య చర్మము యొక్క ముఖ్యమైన పని లోపలి కణజాలమైన **పత్రాంతరము** రక్షించుట అగును. అవబాసిని బాష్పోత్సేకమును నిరోదించుటలో సహాయపడును. పత్రరంధ్రములు బాష్పోత్సేక మరియు వాయు మార్పిడికి ఉపయోగపడును.

పత్రాంతరము (Mesophyll): ఊర్ధ్వ మరియు అధోబాహ్యచర్మమునకు మధ్యగల పూర్తి కణజాలమును **పత్రాంతరము** అందురు (GK meso = in the middle, phyllome = leaf) పత్రాంతరం నందు రెండు భాగములుండును. అవేవనగా **స్తంభ మృదు కణజాలము** మరియు. **స్పంజి మృదు కణజాలము.** ఊర్ధ్వ బాహ్య చర్మము క్రింది భాగములో స్తంభ మృదు కణజాల కణములుండును. దీనిలో ఒకటి లేక అనేక వరుసలలో స్థూపాకార నిలువులో పొడవైన కణములను కలిగియుండును. ఈ కణములు దట్టముగా అమరియుండును మరియు సాధారణంగా కణాంతర అవకాశికములు ఉండవు. స్పంజి మృదు కణజాల కణముల కంటే స్తంభ మృదు కణజాల కణములలో అనేక హరిత రేణువులు ఉండును. స్తంభ మృదు కణజాలము యొక్క పని **కిరణజన్యసంయోగక్రియ** అగును. స్తంభ మృదుకణజాలము క్రింది భాగములో స్పంజి మృదు కణజాలముండును. స్పంజి కణములు అపక్రమ ఆకారములో ఉండును. ఈ కణములు వదులుగా అమరియుండి అనేక గాలి గదులను కలిగియుండును. స్తంభకణాలతో పోల్చినపుడు స్పంజి కణములందు తక్కువ సంఖ్యలో హరిత రేణువులుండును. స్పంజి కణములు గాలి గదుల సహాయంతో **వాయు మార్పిడిలో** తోడ్పడును. పత్రరంధ్రము తర్వాత గల గాలి గదులను **శ్వాసకుహరము** లేక **ఉప పత్రరంధ్ర కుహరము** అందురు.

నాళికా కణజాలము (Vascular Tissues): పత్రము యొక్క ఈనెలందు నాళికా కణజాలము ఉండును. ఈ నాళికా పుంజములు **సంయుక్త, సహపార్శ్వ** మరియు **సంవృతం**గా ఉండును. దారువు ఊర్ధ్వ బాహ్య చర్మము వైపు ఉండును. కానీ పోషక కణజాలము అదో బాహ్య చర్మము వైపు ఉండును నాళికా పుంజము చుట్టూ మృదు కణజాల నిర్మిత కణముల పొర ఆవరించబడియుండును. దీనిని **పుంజపు తొడుగు** లేక **మృదు కణజాలం** అందురు.

దారువులో అంత్యదారువు మరియు ప్రథమదారు మూలకములను కల్గియుండును. ప్రథమ దారువు ఊర్ధ్వ బాహ్య చర్మము వైపు ఉండును. పోషక కణజాలములో చాలనీ నాళములు, సహకణములు మరియు పోషక కణజాల నారలు ఉండును. దారువులో దారునాళములు మరియు దారు మృదు కణజాలముండును. దారు కణములు మరియు దారు నారలు ఉండవు.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 200 08-02-2023 11:14:17



పటము 9.20: ద్విదళ బీజ పత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణము (సూర్యకాంతి పత్రము):

ఏకదళ బీజపత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణము – గడ్డి పత్రము (Anatomy of a Monocot Leaf – Grass Leaf)

గడ్డి పత్రము యొక్క అడ్డుకోతలో క్రింది అంతర్నిర్మాణమును చూపును.

బాహ్య చర్మము (Epidermis): ఈ పత్రములో ఊర్ధ్వ మరియు అధో బాహ్యచర్మములు ఉండును. ఇది ఒక వరుస పలుచని కవచములు గల కణములతో నిర్మితమైయుండును. ఈ కణముల వెలుపలి గోడలు మందమైన అవబాసినితో కప్పబడియుండును. రెండు బాహ్య చర్మములందు ఎక్కువ సంఖ్యలో లేక సరిసమానమైన సంఖ్యలో పత్రరంధ్రములు ఉండును. పత్రరంధ్రములు చుట్టూ **పీపా ఆకారపు** రక్షక కణాలు ఆవరించబడియుండును. రక్షక కణములలో హరిత రేణువులు ఉండును, ఇతర బాహ్య చర్మకణములందు ఇవి ఉండవు.

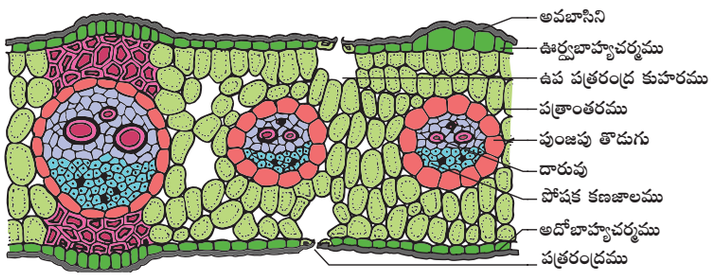
రక్షక కణములను కొన్ని ప్రత్యేక కణములు ఆవరించియుండును. అవి ఇతర బాహ్య చర్మ కణముల నుండి భేదము చూపును. వీటిని **అనుబంద కణములు** అందురు.

పై బాహ్య చర్మములో పలుచని కవచములతో మరియు పెద్దవైన కొన్ని కణములు ఉండును. వాటిని **బుల్లీఫామ్ కణములు** లేక **మోటారు కణములు** అందురు. ఈ కణములు వాతావరణ మార్పిడికి అనుగుణముగా పత్రము చుట్టుకోవడానికి మరియు విచ్చుకోవడానికి ఉపయోగపడును.

గడ్డిలోని కొన్ని బాహ్య చర్మ కణములు సిలికాతో నింపబడియుండును. వాటిని **సిలికా కణములు** అందురు.

పత్రాంతరము (Mesophyll): ప్రతము యొక్క ఊర్ధ్వ మరియు అధోబాహ్య చర్మము మధ్యలో గల సందాయక కణజాలమును **పత్రాంతరము** (mesophyll) అందురు. ఇందులో పత్రాంతరము స్తంభ మరియు స్పంజి కణజాలముగా విభజన చెందియుండదు. అన్ని పత్రాంతర కణములు పలుచని కవచములతోను మరియు సమవ్యాసమును (isodiametric) కలిగియుండును. ఈ కణములలో మితమైన కణాంతర అవకాశికములు కలిగి దట్టముగా అమరియుండును. వీటియందు అనేక హరితరేణువులు ఉండును.

నాళికా పుంజములు (Vascular Bundles): నాళికా పుంజములు వివిధ పరిమాణంలో ఉండును. ఎక్కువ భాగము నాళికా పుంజములు చిన్నవిగా ఉండును. పెద్ద నాళికా పుంజములు క్రమమైన విరామముల లో ఉండును. పెద్దనాళికా పుంజము యొక్క పై భాగములోను, క్రింది భాగములోనూ దృఢ కణజాల నిర్మితమైన రెండు మాసికలు (patches) ఉండును. ఈ దృఢ కణజాల మాసికలు పత్రములకు యాంత్రిక ఆధారమును ఇచ్చును. చిన్న నాళికా పుంజములు అటువంటి దృఢ కణజాల మాసికలను కలిగి ఉండదు. నాళికా పుంజము సంయుక్తం, సహపార్శ్వం, మరియు సంవృతముగా ఉండును. ఒక్కొక్క నాళికా పుంజము మృదు కణజాల నిర్మితమైన పుంజపు తొడుగుచే ఆవరించబడియుండును. సాధారణంగా పుంజపు తొడుగు కణములలో పిండి రేణువులను కలిగియుండును. నాళికా పుంజములోని దారువు ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మము వైపు ఉండును. మరియు పోషక కణజాలము అధోబాహ్య చర్మము వైపు ఉండును. C_4 గడ్డి జాతులలో పుంజపు తొడుగు కణములు జీవము గలవి మరియు C_4 కిరణజన్య సంయోగ క్రియలో పాల్గొనును. ఈ తొడుగును **క్రాంజ్ తొడుగు** (Kranz sheath) అందురు.



పటము 9.21: ఏకదళ బీజపత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణము (గడ్డి పత్రము)

సారాంశము:

కణజాలము అనునది కణముల సమూహము. వాటి ఆవిర్భావము, నిర్మాణము మరియు క్రియ ఒకే విధముగా ఉండును. ఇవి రెండు ప్రాముఖ్యమైన సమూహములుగా ఉన్నవి. విభాజ్యక కణజాలము మరియు శాశ్వత కణజాలము. విభాజ్యక కణజాలములలో

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 201 08-02-2023 11:14:18

స్వయముగా విభజన చెందే కణములుండును. విభాజ్య కణజాలము వాటి స్థానము, ఆవిర్భవించుట పని మరియు చురుకుదనము ఆదారముగా అనేక రకాలుగా విభజింపబడినది. అనేక అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రవేత్తలు రకము మరియు అమరిక ఆదారముగా వేరు మరియు కాండ అగ్రవిభాజ్య కణజాలములను వివరించిరి. అదే ప్రకారంగా అనేక సిద్ధాంతములను ప్రతిపాదించిరి. శాశ్వత కణజాలము సాదారణంగా అగ్ర విభాజ్య కణజాలము నుండి ఏర్పడును. వాటిని రెండు రకములుగా విభజించిరి. (1) సరళ శాశ్వత కణజాలము (2) సంక్లిష్ట శాశ్వత కణజాలము.

సరళ కణజాలములో ఒక రకపు కణములను కలిగియుండును. ఇది మూడు రకములు (1) మృదు కణజాలము (2) స్థూలకోణ కణజాలము (3) దృఢ కణజాలము. సంక్లిష్ట కణజాలమనునది అనేక రక కణముల కణజాలముతో కూడినది. కానీ అన్ని ఒకే ప్రమాణముగా చేరి పనిచేయును. ఇవి రెండు రకములు దారువు మరియు పోషక కణజాలము. స్రవించే కణజాలము నుండి వివిధ రకముల రసాయనములు ఉత్పత్తియగును. కొన్ని ఎంజైమ్‌లుగా, హార్మోనులు, రబ్బర్, జిగురు మొదలగునవిగా ఏర్పడును.

కణజాలములను వాటిక్రియ, నిర్మాణము మరియు స్థానము ఆదారముగా బాహ్య కణజాల వ్యవస్థ సంధాయక కణజాల వ్యవస్థ మరియు నాళికా కణజాల వ్యవస్థగా విభజించిరి. బాహ్యకణజాల వ్యవస్థ మొక్క దేహము వెలుపల పూర్తి కవచముగా ఏర్పడియుండును. దీనిలో బాహ్యచర్మ కణములు మరియు సంబందించిన నిర్మాణములను కలిగియుండును. బాహ్యచర్మము మరియు నాళికా కణజాలము తప్ప మిగిలిన కణజాలము సందాయక కనజాలమగును. నాళికా కణజాల వ్యవస్థలో నాళికా పుంజములు ఏర్పడియుండును.

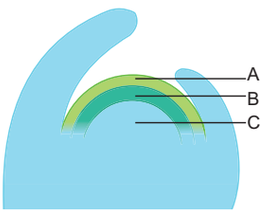
ప్రాథమిక నిర్మాణములో వేరు యొక్క వెలుపలి పొరను కేశదారి స్తరం అందురు. వల్కలములో మృదు కణజాల కణములు మాత్రము కలిగియుండును. అంతఃచర్మము లోపల గల అన్ని కణజాలములు ప్రసరణ స్తంభముగా నుండును. ద్విదళబీజ వేరులో, (ఉదా: చిక్కుడు) దారువు చతుష్క ప్రథమ దారుకము (tetrach) గా ఉండును. దీనిలోని పోషక కణజాలములో చాలనీ నాళములు, సహ కణములు మరియు పోషక కణజాల మృదుకణజాలము ఉండును. ఏకదళబీజ వేరు (ఉదా: మొక్కజొన్న) లో దారువు బహు ప్రథమ దారుకం (polyarch) గా నుండును.

ద్విదళబీజ కాండములో (ఉదా: సూర్యకాంతం) ప్రసరణ స్తంభము నిజప్రసరణ స్తంభముగా (eustele) ఉండును. వాటిలోని నాళికా పుంజములు ఉలి ఆకారము, సంయుక్త, సహపార్శ్వ, సంవృత మరియు అంతర ప్రథమ దారుకంగా ఉండును. ఏకదళ కాండములో (ఉదా: మొక్కజొన్న) నాళికా పుంజములు చెల్లాచెదురుగా మరియు పుర్రె ఆకారము, సంయుక్త, సహపార్శ్వ, సంవృత మరియు అంతర ప్రథమ దారుకంగా ఉండును.

ద్విదళబీజములో (ఉదా: సూర్యకాంతి) మరియు ఏకదళబీజములోని (ఉదా: గడ్డి) పత్రములలో నాళికా పుంజములు సంయుక్త, సహపార్శ్వ మరియు సంవృతముగా ఉండును.

మూల్యాంకనము

1. ఇచ్చిన పటమును పరిశీలించి సరియైన వాక్యమును ఎన్నుకొనుము.



GJ60H

   i. A, B, మరియు C కాండ కొన భాగము యొక్క హిస్టోజన్‌లు అగును.
   ii. A దవ్వ రేఖలను ఇచ్చును
   iii. B వల్కలము ఇచ్చును
   iv. C బాహ్య చర్మమును ఇచ్చును
   అ. (i) మరియు (ii) మాత్రము
   ఆ. (ii) మరియు (iii) మాత్రము
   ఇ. (i) మరియు (iii) మాత్రము
   ఈ. (iii) మరియు (iv) మాత్రము

2. క్రింది ఇవ్వబడిన వాక్యములను చదువుము మరియు సరిగా జత గలిగిన వాక్యములను గుర్తించుము
   i. బాహ్య ప్రథమ దారుకం స్థితిలో, అంత్యదారువు వెలుపల ప్రథమ దారువు ఉండును.
   ii. అంత్య ప్రథమ దారుకం స్థితిలో, ప్రథమ దారువు మధ్యభాగము వైపు ఉండును.
   iii. మధ్య ప్రథమ దారుకం స్థితిలో, అంత్యదారువు మధ్యలో ప్రథమ దారువు ఉండును.
   iv. సెంటార్క్ స్థితిలో, ప్రథమ దారువు మధ్యలో అంత్యదారువు ఉండును.

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 202 08-02-2023 11:14:18

అ. i, ii మరియు iii మాత్రము
ఆ. ii, iii మరియు iv మాత్రము
ఇ. i, ii మరియు iv మాత్రము
ఈ. పై వన్ని

3. ద్విసహపార్శ్వ నాళికా పుంజము దీనిలో గలవు.
అ) కుకుర్బిటేసి
ఆ) లిలియేసి
ఇ) డ్రసీనా
ఈ) యుక్కా

4. ద్విదళ బీజ కాండములో నాళికా పుంజము నుండి ఒక పత్ర జాడ విస్తరించినపుడు పత్రము యొక్క ఈనెల నాళికా కణజాల అమరిక ఏ విధంగా ఉండును?
అ. దారువు పై భాగములోను మరియు పోషక కణజాలము క్రింది భాగములో ఉండును.
ఆ. పోషక కణజాలము పై భాగములోను మరియు దారువు క్రింది భాగములో ఉండును.
ఇ. పోషక కణజాలము దారువుచే ఆవరించబడియుండును
ఈ. దారువు పోషక కణజాలముచే ఆవరించబడియుండును

5. ద్విదళ బీజములో అంటుకట్టుట జయప్రధముగా ఉన్నది. కానీ ఏకదళ బీజములందు ఉండదు. కారణము ద్విదళ బీజములో
అ. నాళికా పుంజములు వలయాకారంలో అమరియుండును
ఆ. ద్వితీయ అభివృద్ధి కొరకు విభాజ్య కణావళి
ఇ. దారు నాళ మూలకములు ఒక కొన నుండి మరొక కొన వరకు అమరియుండును
ఈ. బెండు విభాజ్య కణావళి

6. దృఢ కణజాలము మరియు దారు కణములు ఎందుకు నిర్జీవ కణములుగా ఉన్నవి?

7. దృఢ కణములు వాటిలోని రకములను వివరించుము.

8. చాలనీ నాళములు అనగానేమి? వివరించుము.

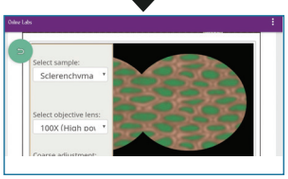
9. ద్విదళబీజ వేరు నుండి ఏకదళబీజ వేరు యొక్క అంతర్నిర్మాణమును భేద పరచుము.

10. ఏకదళబీజ కాండము నుండి ద్విదళబీజ కాండము యొక్క అంతర్నిర్మాణమును భేదపరచుము?

ICT Corner

వృక్ష మరియు జంతు కణజాలాలు

Let's explore **Plant tissues.**



పద్ధతులు

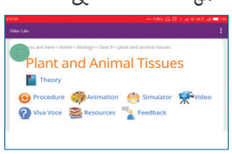
- QR ను స్కాన్ చేయండి లేదా గూగుల్ ప్లేస్టోర్‌కు వెళ్ళండి.
- ఆన్‌లైన్ లాబ్ అని టైప్ చేయండి మరియు ఇన్‌స్టాల్ చేయండి
- బయాలజీని ఎంచుకోండి మరియు మొక్క, జంతు కణజాలాలను ఎంచుకోండి.
- మీ ఆధార సమాచారముతో వేలిడ్ మైల్ Id ని క్లిక్ చేయండి.
- పాస్‌వర్డ్‌తో రిజిస్టర్డ్ మెయిల్-Id లాగిన్ అవ్వండి.
- థీరిని ఎంచుకొని ఆదా అంతర్నిణాన్ని టేబ్‌లో ఎంచుకోండి.
- అడ్డుకోత విధానాలను అనిమేషన్‌లో ఎంచుకొని వీక్షించండి.

కృత్యము

- సిములేషన్ టేబ్‌ను ఎన్నుకోండి. మొక్కభాగాలను సూక్ష్మదర్శినితో వీక్షించండి.



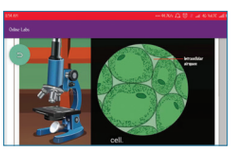
దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

8ODLW

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

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_9_Telugu Medium.indd 203 08-02-2023 11:14:20

అధ్యాయము
10

యూనిట్ IV: వృక్ష అంతర్నిర్మాణశాస్త్రము (నిర్మాణాత్మక వ్యవస్థీకరణ)
(Plant Anatomy - Structural Organisation)

ద్వితీయ వృద్ధి
(Secondary Growth)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- ప్రథమ మరియు ద్వితీయ వృద్ధిని విశ్లేషించుట.
- మొక్క యొక్క పొడవు మరియు వెడల్పు పెరుగుటను చర్చించుట.
- ద్విదళ కాండములో ద్వితీయ వృద్ధిని వివరించుట.
- ద్విదళ వేర్లలో ద్వితీయ వృద్ధిని వివరించుట.

N7BYE

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

10.1 ద్విదళ బీజ కాండములో ద్వితీయ వృద్ధి.
10.2 ద్విదళ బీజ వేరులో ద్వితీయ వృద్ధి.

వృక్షములు ఏవిధంగా వాటి వైశాల్యమును పెంచును.



పటము 10.1: టాక్సస్ దారువు.

ఏకదళ మరియు ద్విదళ బీజముల అంతర్నిర్మాణములను ముందటి అభ్యాసములో చదివినాము. గడ్డి యొక్క కాండమును చూసినచో (ఏకదళ బీజము) ఇది చాలా మృదువైనది. కాని వేపలో (ద్విదళ బీజము) కాండము చాలా దృడమైనది మరియు మానువంటిది. ఎందుకు? కారణము దానిలోని ద్వితీయ వృద్ధి, ద్విదళ కాండము మరియు వేర్లకు దృడత్వమును సమకూర్చుచున్నది. ఏకదళములో, వాడుకలో ద్వితీయ వృద్ధి లేదు కావున అవి మృదువుగా ఉన్నవి.

చుట్టుకొలతలో పెరుదలను **ద్వితీయ వృద్ధి** లేక **చుట్టుకొలతలో పెరుగుదల** అందురు. మనము ద్వితీయ వృద్ధి గురించి ఈ అభ్యాసములో వివరముగా చర్చించుదాము.

మొక్కలోని భాగములు అగ్ర విభాజ్య కణజాలము నుండి పుట్టి కాలక్రమేనా పొడవు మరియు వెడల్పు నందు విస్తరించును. వేర్లు మరియు కాండములు పొడవుగా పెరుగుట అగ్ర విభాజ్య కణజాలము సహాయముతో జరుగును. దీనిని **ప్రాథమిక పెరుగుదల** లేక **నిడివి పెరుగుదల** అందురు. వివృత బీజములు మరియు అనేక అవృత బీజములు, సహితము కొన్ని ఏకదళ బీజములు వాటి కాండములు మరియు వేర్లు మందముగా పెరుగును. కారణము **ద్వితీయ వృద్ధి (లేక) విశాల వృద్ధి**

ద్విదళబీజాలు మరియు వివృత బీజములందు (gymnosperms) ద్వితీయ వృద్ధి రెండు పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలముల వలన జరుగును.

- నాళికా విభాజ్య కణావళి మరియు (Vascular Cambium and)
- బెరడు విభాజ్య కణావళి (Cork Cambium)

కృత్యము

సాధారణముగా ఏకదళ బీజములందు ద్వితీయ వృద్ధి జరుగదు. కాని తాటి మరియు వెదురులో దారుయుత కాండమును కలిగి ఉండును. కారణమును కనుగొనుము.

10.1 ద్విదళబీజ కాండములో ద్వితీయ వృద్ధి
(Secondary Growth in Dicot Stem)

నాళికా విభాజ్య కణావళి (Vascular Cambium)

నాళికా విభాజ్య కణావళి ఒక పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలము ఇది ద్వితీయ నాళికా కణజాలమును ఉత్పత్తి చేయును. అవి ద్వితీయ దారువు మరియు ద్వితీయ పోషక కణజాలము.

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 204 15-03-2023 19:00:10

నాళికా విభాజ్య కణావళి పుట్టుక మరియు ఏర్పాటు

ప్రథమ విభాజ్య కణావళి (procambium) నుండి నాళికా విభాజ్య కణావళి ఉద్భవించునని నమ్మబడుచున్నది. ఇది నాళికా పుంజము యొక్క దారువు మరియు పోషక కణజాలము మధ్యలో నుండును. ఈ నాళికా విభాజ్య కణావళి పట్టీను **పుంజాంతర విభాజ్య కణావళి** అందురు. నాళికా పుంజముల మధ్యలో దవ్వ రేఖల (medullary rays) మృదుకణములు పుంజాంతర విభాజ్యకణావళి (fascicular cambium) తో సంబంధము కలిగి విభాజ్య కణజాలముగా మారును మరియు నాళికా విభాజ్య కణజాల పట్టీగా ఏర్పడును దీనిని **పుంజాంతర విభాజ్య కణావళి** (interfascicular cambium) అందురు.

ఈ పుంజాంతర విభాజ్య కణావళి పుంజాంతస్థ విభాజ్య కణావళి (intrafascicular cambium) యొక్క ఇరువైపుల చేరి ఒక వరుస క్రమమైన వలయమును ఏర్పరచును. పుంజాతర విభాజ్య కణావళి (interfascicular) మరియు పుంజాంతస్థ విభాజ్య కణావళి (intrafascicular cambia) మధ్యగల భేదములను సంక్షిప్తముగా క్రింద ఇవ్వబడియున్నది.

పుంజాంతస్థ విభాజ్య కణావళి (intrafascicular cambium)	(interfascicular cambium)
నాళికా పుంజము లోపల నుండును.	నాళికా పుంజముల మధ్యలో నుండును.
ప్రథమ విభాజ్య కణావళి నుండి ఉద్భవించును.	దవ్వ రేఖల నుండి ఉద్భవించును.
ప్రథమంగా ఇది ప్రథమ విభాజ్య కణజాలములో ఒక భాగమును ఏర్పరుచును.	మొదటినుండే ఇది ద్వితీయ విభాజ్య కణజాలములో ఒక భాగముగాను ఏర్పరచును.

నాళికా విభాజ్య కణావళి యొక్క అమరిక

నాళికా విభాజ్యకణావళి యొక్క కణములు సాదారణ విభాజ్య కణజాల వివరణతో యుక్తమైనదిగా ఉండదు. వీటిలో సమవ్యాస కణములు (isodiametric) కణములందు సాంద్రత ఎక్కువగా ఉండే జీవపదార్థము మరియు పెద్దదైన కేంద్రకము ఉండును. కాని చురుకైన నాళికా విభాజ్య కణజాలములో కణములందు మధ్యలో పెద్ద రిక్తికలుండును వాటి చుట్టు ఒక సన్నని పొరవంటి సాంద్రత ఎక్కువగా ఉండే జీవపదార్థము ఉండును.

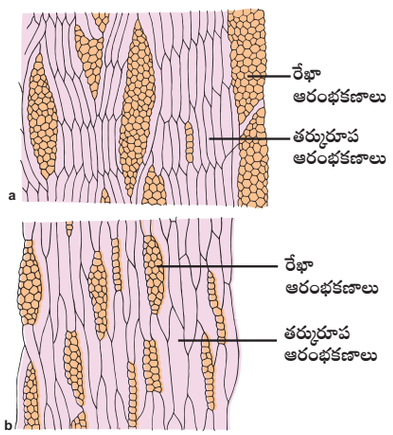
మరియు నాళికా విభాజ్య కణజాలము యొక్క ముఖ్యమైన లక్షణము రెండు రకములైన ఆరంభ కణాలను కలిగియుండును అవేవనగా **తర్కురూప ఆరంభకణాలు** మరియు రేఖా **ఆరంభకణాలు**.

తర్కురూప ఆరంభకణాలు (Fusiform Initials)

ఇవి నిలువలో పొడవైన (vertically elongated) కణములు. ఇవి ద్వితీయ దారువులోని నిడివి మరియు అక్షీయ కణజాల వ్యవస్థలు (దారు మూలకములు, నారలు మరియు అక్షీయ మృదు కణజాలము) మరియు పోషక కణజాలము (చాలనీ మూలకములు నారలు మరియు అక్షీయ మృదు కణజాలము) ను ఏర్పరచును

తర్కురూప ఆరంభకణాల యొక్క అమరిక ఆధారముగా రెండు రకములైన నాళికా విభాజ్యకణావళి గుర్తింపబడినది.

స్తరిత విభాజ్యకణావళి మరియు స్థరీకరించబడని విభాజ్యకణావళి



పటము 10.2: నాళికా విభాజ్యకణావళి యొక్క ఏటవాలు నిలువు కోత (అ) స్తరిత విభాజ్యకణావళి (ఆ) స్థరీకరించబడని విభాజ్యకణావళి

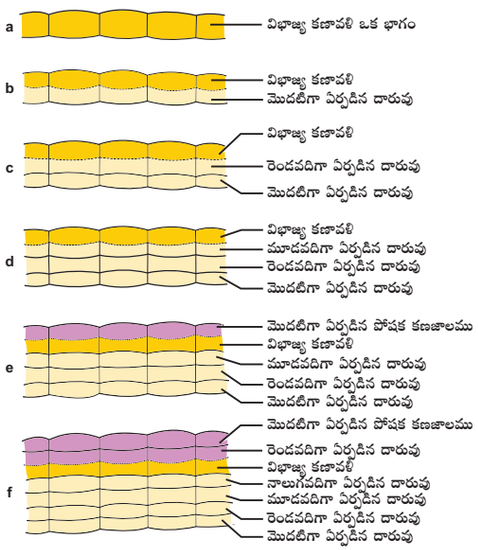
తర్కురూప ఆరంభకణాలు (fusiform initials) అడ్డు శ్రేణులుగా అమరియుండి, ఒక శ్రేణిలోని కణముల కొనలు దాదాపు ఒకే ఎత్తులో నుండి, అడ్డు రేఖాంశవిభజనలో (TLS) కనిపిస్తే దీనిని స్తరిత storied (stratified) విభాజ్యకణావళి అందురు. పొట్టిగా నుండే తర్కురూప ఆరంభ కణాలు (fusiform initials) మొక్కల యొక్క లక్షణముగా నున్నది. కాని మొక్కలలో పొడవైన తర్కుతూప ఆరంభ కణాలు (fusiform initials) దృడంగా ఒకదానిపై ఒకటి అతివ్యాప్తి (overlap) వాటి కొనలందు కనిపించును ఈ రకమైన విభాజ్య కణజాలమును స్థరీకరించబడని (non-startified) విభాజ్య కణజాలమందురు.

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 205 15-03-2023 19:00:10

రేఖా ఆరంభకణాలు (Ray Initials): ఇవి అడ్డములో పొడవైన కణములు, ఇవి రేఖా కణములు (ray cells) గా ఉద్భవించును మరియు ద్వితీయ దారువు మరియు పోషక కణజాలములోని కేంద్రీకృత (radial system) వ్యవస్థ మూలకములను ఏర్పరచును.

నాళికా విభాజ్య కణావళి యొక్క చర్యాశీలత

నాళికా విభాజ్య కణావళి వలయము చురుకుగా ఉన్నప్పుడు, లోపలివైపు మరియు వెలుపలవైపు ఇరు ప్రక్కల క్రొత్త కణములను ఏర్పరచును. వెలుపలవైపు ఉత్పత్తియైన కణములు ద్వితీయ పోషక కణజాలముగాను మరియు లోపల వైపు ద్వితీయ దారువుగాను ఏర్పడును.



పటము 10.3: విభాజ్య కణావళి చర్యాశీలత రేఖాచిత్ర ప్రాతినిధ్యం (a–f)

కొన్ని స్థానములందు విభాజ్య కణజాలము సన్నని, క్షితిజ సమాంతర పట్టీలుగా మృదు కణజాలము గా ఏర్పడును. ఇవి ద్వితీయ దారువు మరియు ద్వితీయ పోషక కణజాలము మధ్యలో ఉండును. వీటిని రేఖా విభాజ్యకణావళి అందురు.

నాళికా విభాజ్య కణజాల క్రియాశీలత కారణంగా ద్వితీయ దారువు మరియు పోషక కణజాలము వరుసగా ఏర్పడును. కావున ప్రథమ దారువు మరియు పోషక కణజాలము క్రమముగా క్షీణించిపోవును.

ద్వితీయ దారువు (Secondary Xylem): ద్వితీయ దారువును **దారువు** (wood) అని కూడ అందురు. ఇది సంక్లిష్ట విభాజ్య కణజాలము నుండి ఏర్పడును. నాళికా విభాజ్య కణజాలములో నిలువు (axial) పొడవైన తర్కు రూప ఆరంభకణాలు (fusiform initials) మరియు అడ్డులో (radially) పొడవుగా నుండే రేఖా ఆరంభకాలు (ray initials) ఉండును.

మీకు తెలుసా?

జైలోటోమి (Xylotomy)
సూక్ష్మదర్శిని పరిశీలనలో కలపను సన్నని భాగములుగా కత్తిరించి పరిశీలించు అధ్యయనమును జైలోటోమి అనబడును.

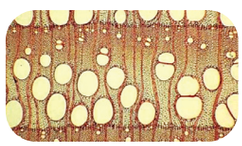
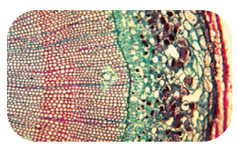
అక్షీయ వ్యవస్థలో నిలువు పట్టీలుగా దారు మూలకములు, నారలు మరియు దారు మృదుకణజాలము నుండును. కాని కేంద్రీకృత (radial) వ్యవస్థలో వరుసగా అమరియున్న మృదు కణజాల కణములు నిలువు అక్షీయదారు మూలకములకు సమకోణముగా (right angles) అమరియుండును. ద్వితీయ దారువులో వివిధ రకముల కణముల విస్తీరణ సాంద్రత మరియు ఇతర లక్షణములు ఒక్కొక్క జాతికి బేధము కలిగియుండును. ఇవి రెండు రకములుగా ఉన్నవి.

సరంధ్రదారువు లేక దృఢ దారువు

సాధారణంగా ద్విదళబీజ దారువుయందు నాళములు (vessels) ఉండును దీనిని **సరంధ్ర దారువు లేక దృఢ దారువు** అందురు. ఉదా॥ మోరస్ *రుబ్రా.*

నిరంధ్ర దారవు లేక మృదువైన దారువు

సాధారణంగా వివృత్త బీజములలోని దారువు, వీటియందు నాళములు ఉండవు దీనిని **నిరంధ్ర దారువు లేదా మృదుదారువు** అందురు. ఉదా॥ పైనస్

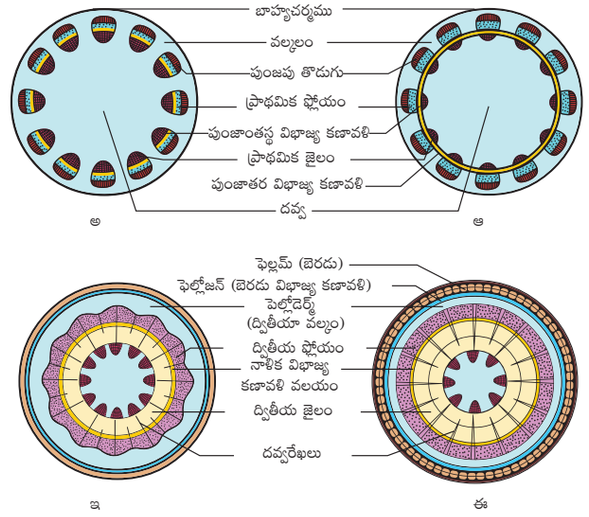



పటము 10.4: (అ) సరంధ్ర దారువు నిర్మాణము మరియు (ఆ) నిరంధ్ర దారువు

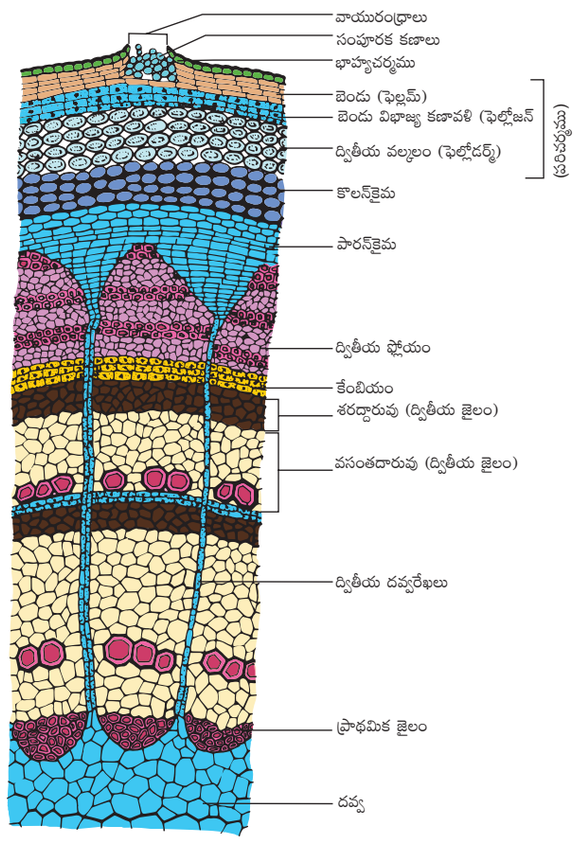
సరంధ్ర దారువు మరియు నిరంధ్ర దారువు మధ్యగల భేదములు:

సరంధ్ర దారువు లేక దృఢదారువు ఉదా॥ మోరస్	నిరంధ్ర దారవు లేదా మృదుదారువు ఉదా॥ పైనస్
ఆవృత బీజములందు సాధారణంగా ఉండును	వివృత్త బీజములందు సాధారణంగా ఉండును.
రంధ్రములుండును కారణము వీటిలో దారునాళములుండుట	రంధ్రములుండవు కారణము వీటిలో దారునాళాలుండవు.

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 206 15-03-2023 19:00:11



పటము 10.5: ద్విదళ కాండములో ద్వితీయవృద్ధి (రేఖాచిత్రం) అడ్డుకోతలోని దశలు (అ–ఈ)



పటము 10.6: రెండు సంవత్సరాల వయస్సు గల ద్విదళకాండములో ద్వితీయ వృద్ధి విస్తరించబడిన కొంతభాగం

వార్షిక వలయములు (Annual Rings): నాళికా విభాజ్య కణజాలము యొక్క క్రియాశీలత అనేక శరీరధర్మ సంబంద మరియు పర్యావరణ కారకముల ఆదీనములో ఉండును. సమశీతోష్ణ ప్రదేశములందు సంవత్సర మంతయు ఒకే విధమైన వాతావరణ పరిస్థితి ఉండదు. వసంత ఋతువులో, విభాజ్య కణజాలము చురుకుగాను మరియు ఎక్కువ సంఖ్యలో దారు మూలకములు వాటిలో దారుకణాలు / నాళాలు సహితము వెడల్పైన అవకాశికం గల కణములు ఉత్పత్తియగును. ఈ ఋతువులందు ఏర్పడిన దారువును **వసంత దారువు** (spring wood) లేక **తొలి దారువు** (early wood) అందురు. దారు మూలకములు చాలా సన్నని గోడలను కలిగియుండును. శరదృతువుతో విభాజ్య కణజాలము చురుకుదనం తగ్గియుండును మరియు దారు మూలకములు తక్కువగా ఏర్పడును వాటిలో సన్నని నాళములు / దారుకణాలు కలిగియుండును ఈ దారువును **శరద్దారువు** (autumn wood) లేక **మలి దారువు** (late wood) అందురు. దారు మూలకములందు సన్నని అవకాశికం, చాలా మందమైన గోడలను కలిగియుండును.

మీకు తెలుసా?

- వాతావరణ మార్పులు చురుకుగా నుండే ప్రాంతములందు సాధారణంగా అనేక స్పష్టమైన వార్షిక వలయములు ఏర్పడును.
- సమశీతోష్ణ ప్రదేశములందు మొక్కలు సాదారణంగా వాటిలో అనేక స్పష్టమైన వార్షిక వలయములు ఏర్పడును మరియు ఉష్ణమండల ప్రాంత మొక్కలందు ఏర్పడవు.
- సాధారణంగా సముద్ర తీరములందు అతి తక్కువ వార్షిక వలయములు ఏర్పడును. కారణము సంవత్సరమంతయు వాతావరణ స్థితి ఒకే విధముగా నుండుట.
- ఎడారి మొక్కలందు సాధారణంగా వార్షిక వలయములు స్పష్టముగా ఏర్పడవు.

వసంత దారువు (spring wood) నకు వర్ణము తక్కువగా నుండును మరియు తక్కువ సాంద్రత కలిగియుండును, కాని శరద్దారువు వర్ణాయుతమై అధిక సాంద్రతను కలిగియుండును.

వార్షిక వలయము అనునది తొలి దారువు మరియు మలిదారువు యొక్క సంయోగము మరియు మలిదారువు సాంద్రత ఎక్కువగా ఉండి వలయము స్పష్టముగా కంటికి కనిపించును. కొన్నిసమయములందు వార్షిక వలయములను **వృద్ధి వలయములు** (growth rings) అని కూడ అందురు. కాని అన్ని వృద్ధివలయములు వార్షిక వలయములు కావని గుర్తించుకొనవలెను. కొన్ని వృక్షములందు వాతావరణ మార్పుల వలన ఒకటి

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 207 15-03-2023 19:00:11

కంటె ఎక్కువ వృద్ధి వలయములు ఒక సంవత్సరములోనే ఏర్పడును.

ఒక సంవత్సరములోనే అధనంగా వృద్ధి వలయములు ఏర్పడును. దీనికి అభివృద్ధి సమయముల మధ్యలో వాతావరణ ప్రతికూల అపాయములైన కరువు, అధికమైన చలి, ఆకులు రాలుట, వరదలు, భౌతిక గాయములు / నష్టములు, జీవ కారకములు, వీటి కారణముగా ఒకటి కంటె ఎక్కువ వార్షిక వలయములు ఏర్పడును. ఈ వలయములను **మిథ్యా లేదా నిజంకాని వార్షిక వలయాలు** అందురు.

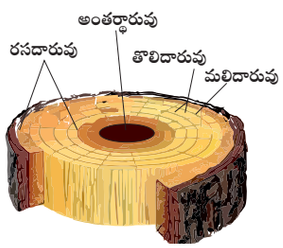
ఒక్కొక్క వార్షిక వలయము ఒక సంవత్సర పెరుగుదలగా ఉండును, ఈ వార్షిక వలయముల ఆదారముగా ఒక మొక్క యొక్క వయస్సును గణించవచ్చును. ఒక వృక్షము యొక్క వయస్సును వార్షిక వలయములను లెక్కించి నిర్ణయించుటను **డెండ్రొక్రోనాలజి** అందురు.

వృద్ధి వలయములు పఠించుటలోని ప్రాముఖ్యత :

- దారువు యొక్క వయస్సును గణించవచ్చును.
- కలప యొక్క నాణ్యతను నిర్ధారించవచ్చును.
- రేడియోకార్బన్ డేటింగ్ మూలంగా నిరూపించవచ్చును.
- గడిచిపోయిన వాతావరణం మరియు పురాతన కాలచక్రమును తెలియపరచవచ్చును.
- న్యాయసభా సంబంద పరిశోధనలో నిదర్శనమునిచ్చును.

డెండ్రోక్లైమటాలజి

వృక్షాధ్యయన వాతావరణశాస్త్రం: ఇది డెండ్రోక్రోనాలజిలోని ఒక భాగము, గతించిన వాతావరణ చరిత్రను తెలియపరచుటకు సంబందించినది మరియు వాతావరణ సంభవములను వృక్ష వృద్ధి లక్షణము ముఖ్యముగా వృద్ధివలయములను పరిశీలించుటకు సంబంధించినది.



పటము 10.7: దారువు నిర్మాణము – తొలిదారువు మరియు మలిదారువు పటములు

మీకు తెలుసా?

అమెరికాలోని సీక్వియోడెండ్రాన్ (*Sequoiadendron*) వృక్షము యొక్క వయస్సు సుమారు 3,500 సంవత్సరములు.



వసంతదారువు మరియు శరద్దారువు (Autumn Wood) మధ్యగల బేదములు:

వసంతదారువు లేక తొలి దారువు	శరద్ధారువు లేక మలిదారువు
విభాజ్యకణావళి యొక్క క్రియాశీలత వేగముగా నుండును.	విభాజ్య కణావళి యొక్క క్రియాశీలత వేగము నిదానముగా నుండును.
దారు మూలకములు ఎక్కువగా ఉత్పత్తియగును.	దారు మూలకములు తక్కువగా ఉత్పత్తియగును.
దారునాళాలు / మూలకాలలో నందు వెడల్పైన అవకాశికఉండును.	దారు నాళములు / కణములందు సన్నని అవకాశిక ఉండును.
దారువు లేత వర్ణము మరియు తక్కువ సాంద్రత కలిగియుండును.	దారువు ముదురు వర్ణముగాను మరియు ఎక్కువ సాంద్రత కలిగి యుండును.

శీతోష్ణస్థితి మార్పులకు సంబందించిన దారువు యొక్క వేరొక లక్షణము విసరిత సరంద్ర మరియు వలయ సరంద్ర స్థితి. దారువు నాళముల అడ్డుకొలత ఆధారముగా ఆవృత భీజములందు రెండు ముఖ్యమైన దారువులు గుర్తించబడినవి.

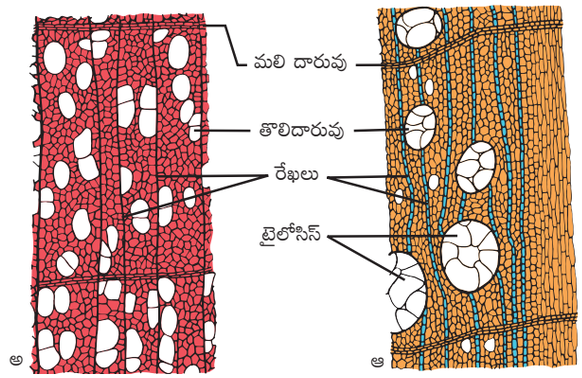
❖ విసరిత సరంద్ర దారువులు

విసరిత సరంద్ర దారువులు అనునవి దారువులు/ మానులు వాటిలోని నాళములు లేక రంద్రములు సమపరిమాణములో ఉండును. మరియు విస్తరణ వార్షిక వలయము మొత్తములో విస్తరించియుండును. ఉదాహరణ: ఏసర్

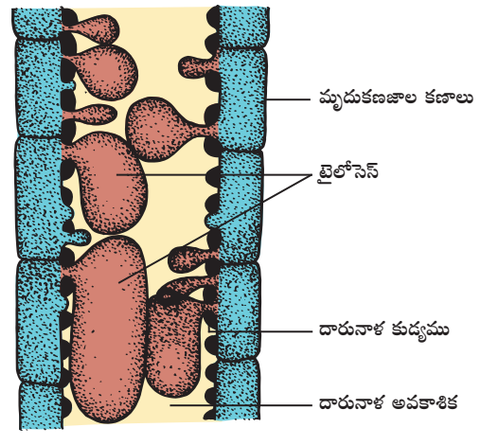
❖ వలయ సరంద్ర దారువులు

తొలి దారువు యొక్క రంద్రములు మలిదారువు (late wood) కంటే స్పష్టముగా పెద్దవిగానుండును. కావున వెడల్పైన వలయములు మరియు సన్నని నాళములు ఉండును. ఉదాహరణ: క్యుర్‌కస్ (*Quercus*)

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 208 15-03-2023 19:00:12



పటము 10.8: దారువు అడ్డుకోతలో.
అ. విసరిత సరంధ్ర ఆ. వలయ సరంధ్ర



పటము 10.9: టైలోసెస్ నిర్మాణము

మీకు తెలుసా?
"Porous" అనే మాటను దారు అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రవేత్తలు వారి అడ్డుకోతలో నాళముల యొక్క రంధ్రముల ఆకారమును తెలుపును.

మీకు తెలుసా?
వివృత మరియు ఆవృత బీజములందు టైలోసాయిడ్స్ ఉండును. వివృత బీజములందు, రెసిన్ గ్రంధులు (ingrowths) ప్రక్కాగానుండే రెసిన్ ఉత్పత్తి చేసే మృదుకణ జాలముతో టైలోసస్ వంటి అంతర పెరుగుదల వలన అడ్డుకొనబడును. ఉదా॥ పైనస్
ఆవృత బీజములందు, చాలనీ నాళములు (sieve tubes) ప్రక్కగానుండే మృదు కణజాలముతో టైలోసస్ వంటి అంతర పెరుగుదల వలన అడ్డుకొనబడును. వీటిని టైలోసాయిడ్స్ (tylosoids) అందురు. ఉదా॥ బాంబాక్స్ (*Bombox*)

విసరిత సరంధ్ర దారువు మరియు వలయ సరంధ్ర దారువు మధ్యగల భేదములు:

విసరిత సరంధ్ర దారువు	వలయ సరంధ్ర దారువు
శీతోష్ణ పరిస్థితులు సమానంగా ఉన్నప్పుడు ఈ రకపు దారువు ఏర్పడును.	శీతోష్ణ పరిస్థితులు సమానముగా లేని స్థితులలో ఈ రకపు దారువులు ఏర్పడును.
ఏదైనా వార్షిక వలయమునందు, దారునాళములు సుమారుగా సమాన వ్యాసమును కలిగి ఉండును.	ఏదైనా వార్షిక వలయము నందు దారునాళములు వెడల్పుగాను మరియు సన్నగాను నుండును.
దారునాళములు దారువు మొత్తములో సమానంగా విస్తరించబడియుండును.	దారునాళములు దారువు మొత్తములో సమానముగా విస్తరించబడి ఉండవు.

టైలోసస్ (Tyloses)

అనేక ద్విదళ మొక్కలందు దారు నాళముల యొక్క అవకాశికములు ప్రక్కనున్న మృదుకణజాలముల నుండి బుడగ వంటి అంతర పెరుగుదల చే అడ్డుకొనబడును. ఈ బుడగ వంటి నిర్మాణములను **టైలోసస్** అందురు.

సాధారణంగా ఈ నిర్మాణములు క్రియారహిత ద్వితీయ దారు నాళములందు ఏర్పడును. ఉదా॥ అంతర్ధారువులో పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందిన టైలోసస్ (tyloses) నందు పిండిపదార్థ స్ఫటికాలు (starchy) బంకలు, నూనెలు టానిన్‌లు వర్ణాయుతమైన పదార్థములు ఉండును దారువును రసదారువు మరియు అంతర్ధారువు గాను వర్గీకరించవచ్చును.

రసదారువు మరియు అంతర్ధారువు

ద్వితీయ దారువును రసదారువు మరియు అంతర్ధారువుగాను విభజింపవచ్చును. ఏ వృక్షమునందైనను, దారువు యొక్క వెలుపలి భాగము, వర్ణారహితముగా ఉండును. దీనిని రసదారువు లేక అల్బర్నమ్ (alburnum) అందురు. దారువు యొక్క మధ్య భాగము, ముదురు వర్ణముతో ఉండును దీనిని అంతర్ధారువు లేక డ్యురమెన్ (duramen) అందురు. రసదారువు నీటిని సరఫరా చేయును, కాని అంతర్ధారువు నీటి సరఫరా నిలిపివేయును. అంతర్ధారువులోని

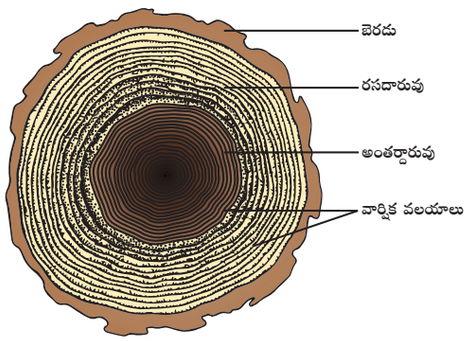
XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 209 15-03-2023 19:00:13

నాళములు టైలోసస్ అడ్డగింపబడియుండును. కావున నీటి సరఫరా జరగదు. టైలోసస్ ఉన్నందున అంతర్ధారువు లోపలి భాగము వర్ణయుతమై జీవములేనిది గాను దారువు యొక్క దళసరియైన భాగముగా ఉండును.

ఆర్థిక ప్రాముఖ్యంగా చూసినచో సాదారణంగా రసదారువు కంటె అంతర్ధారువు ఎక్కువగా ఉపయోగపడును. రసదారు నుండి దొరకు కలప కంటె అంతర్ధారువు కలప శాశ్వతమైనదిగాను, సూక్ష్మజీవులు మరియు కీటకములను ఎదిరించు శక్తి కలిగినదిగా నుండును.

మీకు తెలుసా?

ఒక వృక్షములోని అంతర్ధారువు క్షీణించిన, ఆ మొక్కలోని ఎటువంటి ముఖ్యమైన పనులు భాదించవు. రసదారువు క్షీణించినట్లయితే, మొక్క చనిపోవును కారణము నీటి సరఫరా అడ్డగించబడును.



పటము 10.10: వార్షిక వలయాలను చూపు దారువు అడ్డుకోత

రసదారువు మరియు అంతర్ధారువు మధ్య గల భేదములు:

రసదారువు / అల్బర్నమ్	అంతర్ధారువు / డ్యూరమెన్
దారువులోని జీవ భాగము	దారువు యొక్క నీర్జీవ భాగము.
దారువు యొక్క వెలుపలి వైపు అమరియుండును.	దారువు యొక్క మద్య భాగమునందు అమరియుండును.
ఇది లేతవర్ణము కలిగియుండును	ఇది ముదురు వర్ణము కలిగియుండును
చాలా మృదువుగా నుండును.	దృడంగా నుండును
టైలోసస్‌లు ఉండవు.	టైలోసస్‌లు ఉండును.
ఇది మన్నిక (not durable) లేనిది మరియు సూక్ష్మ జీవులకు నిరోదకతను చూపదు.	ఇది అధికమన్నిక గలది. సూక్ష్మజీవులకు నిరోదకతను చూపును.

ద్వితీయ పోషక కణజాలము

నాళికా పుంజము యొక్క వెలుపలి భాగమున నాళికా విభాజ్య కణావళి వలయము ద్వితీయ పోషక కణజాలమును ఉత్పత్తి చేయును.

ద్వితీయ దారువు వలే ద్వితీయ పోషక కణజాలములో కూడ రెండు కణజాల వ్యవస్థలుండును. అక్షీయ (నిటారైన) మరియు కేంద్రీకృత (అడ్డమైన) వ్యవస్థ. ఇవి నాళికా విభాజ్య కణజాలములోని నిటారు పొడవైన తర్కురూప ఆరంభకణాలు మరియు అడ్డముగా పొడవైన రేఖా ఆరంభకణాలు నుండి వచ్చును. అక్షీయ వ్యవస్థ (axial system) అనునది చాలనీ మూలకాలు పోషక కణజాల నారలు, మరియు పోషక కణజాల మృదు కణజాలము అగును, కేంద్రీకృత వ్యవస్థ అనునది పోషక కణజాల కిరణాలను తెలుపును. ద్వితీయ దారువు జీవిత కాలము కంటె ద్వితీయ పోషక కణజాలము జీవితకాలము ఎక్కువ, ఇది కరిగియున్న సేంద్రియ పదార్థములను / మూలకములను కిరణజన్య సంయోగ క్రియ సమయము నందు మొక్కలోని వివిధ భాగములకు సరఫరా చేయును.

కొన్ని ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత గల పోషక కణజాల లేక బాస్ట్ నారలు క్రింద తెలిపిన మొక్కల నుండి దొరుకును.

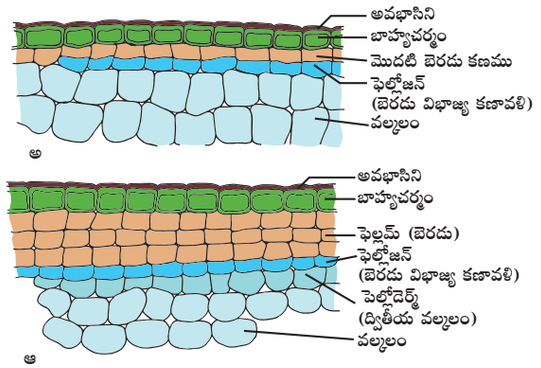
i. ఫ్లాక్స్ – లినమ్ యుసిటాటిస్సిమమ్
ii. గంజాయి – కన్నాబిస్‌సటైవ
iii. జనపనార – క్రొటలేరియా జన్నియా
iv. జనుము – కార్కోరస్ కాప్సులారిస్

మీ పర్యావరణముతో స్నేహభావముతో ఉండుట (పర్యావరణ హితులు): ప్లాస్టిక్ మరియు నైలాన్ ఉపయోగించుట కంటె ప్రకృతి నుండి లభించు వస్తువులైన, మొక్కలోని నారలు నుండి తయారగు తాళ్ళు, అలంకరణ సంచులు, పోన్‌లకు వాడే సంచులు, కాలి మెత్తలు మరియు గోనె సంచులు మొదలైనవి ఎందుకు వాడకూడదు.

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 210 15-03-2023 19:00:13

పరిచర్మము (Periderm): ద్వితీయ వృద్ధి వలన కాండము మరియు వేర్లు యొక్క మందము ఎక్కువైన వెంటనే బాహ్య చర్యము మరియు ప్రథమ వల్కలమునకు బదులుగా ద్వితీయ కవచ కణజాలమైన పరిచర్మము ఏర్పడును. ఈ పరిచర్యము నందు ఫెల్లమ్ పెల్లోజెన్ మరియు పెల్లోడర్మ్ కలిగియుండును.

ఫెల్లమ్ (బెరడు) (Phellem (Cork)



పటము 10.11: పరిచర్మం యొక్క అడ్డుకోత (అ–ఆ)

ఇది రక్షణ కణజాలము, దీనియందు నిర్జీవ కణములుండును. కణపు గోడలు సుబరిన్‌తో నిర్మితమైయుండును. పరిచర్మము యొక్క ఒక భాగమైన ఫెల్లోజెన్ (బెరడు విభాజ్య కణావళి) యొక్క బయటవైపు (outward) ఏర్పడును. విత్తనములను ఉత్పత్తి చేసే అనేక మొక్కల వయోవృద్ధి చెందిన కాండము మరియు వేర్ల బాహ్యచర్యమునకు బదులుగా ఇది ఏర్పడును. ఇది అనేక పంక్తులుగాను మరియు వరుస కణములుగాను ఉండును. వాయురంధ్రాలు (lenticels) ఉన్నందు కారణంగా పలు స్థానములందు పగిలియుండును.

పెల్లాయిడ్‌లు (Phelloids): బెరడు వంటి కణములు వాటి గోడలందు సుబరిన్ ఉండదు.

పెల్లోజెన్ (బెరడు విభాజ్య కణావళి) : ఇది ఒక ద్వితీయ పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలము నాళికా విభాజ్య కణజాలము మాదిరిగా కాకుండా వీటి యందు ఒకే విధమైన విభాజ్య కణములు ఉండును. ఇది బాహ్య చర్మము వల్కలము, పోషక కణజాలము లేక పరిచక్రము (ప్రసరణ స్తంభం వెలుపల) నుండి ఆవిర్భవించును. దీనియందు కణములు నిలువుగా విభజన చెంది నిటారు వ్యాసార్థములో అనేక వరుస కణములను ఏర్పరచును. బయటవైపు విభజన చెందిన కణములు ఫెల్లంగా రూపొందును మరియు లోపలివైపు విభజన చెందిన కణములు ఫెల్లోడెర్మ్ (ద్వితీయ వల్కలము)గా రూపొందును.

పెల్లోడెర్మ్ (ద్వితీయ వల్కలము): విత్తన ఉత్పత్తి మొక్కల యొక్క కాండము మరియు వేర్ల పరి చర్మములోని ఒక భాగముగానున్న ఫెల్లోజెన్ నుండి లోపలి వైపునకు ఏర్పడును. వల్కల జీవ మృదు కణజాలము వలె ఈ కణజాలము ఉండును.

ఫెల్లమ్ మరియు పెల్లోడర్మ్ మధ్యగల బేధములు:

ఫెల్లమ్ (బెరడు)	పెల్లోడెర్మ్ (ద్వితీయ వల్కలం)
ఇది ద్వితీయ వల్కల మునకు వెలుపల వైపు ఏర్పడును.	ఇది ద్వితీయ వల్కల జనకమునకు లోపలివైపున ఏర్పడును.
కణములు దట్టముగా అమరి క్రమమైన పంక్తులుగాను మరియు వరుసలుగా అమరియుండును. కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలము ఉండదు.	కణములు వదులుగా అమరియుండి, కణముల మధ్య ఖాళీస్థలము ఉండును.
రక్షించు పనిని చేయును.	వీటిలో హరిత రేణువులున్నందున ఈ కణములు ఆహారమును తయారుచేసి మరియు నిల్వయుంచుకొనును.
ఇందులో నిర్జీవ కణములుండి సుబరిన్ గల కణపు గోడలు కలిగియుండును.	ఇవి జీవ కణములు, మృదు కణజాల నిర్మితమై సుబరిన్ కలిగియుండదు.
వాయు రంధ్రాలు కలిగియుండును.	వాయురంధ్రాలు ఉండవు.

మీకు తెలుసా?

రైటిడోమ్ అనునది ఒక సాంకేతిక పదము వెలుపలవైపు గల నిర్జీవ బెరడు, దీనిలో పరిచర్మము ఉండును మరియు ద్వితీయ అభివృద్ధినందు వరుసగా ఏర్పడే వల్కలము, లేక పోషక కణజాలము ఉండును. ఉదా॥ క్యుర్‌కస్

పాలిడెర్మ్ భూగర్భ కాండము మరియు వేర్లయందు ఇది ఉండును. ఉదా॥ రోసేసి. ఇది ప్రత్యేకమైన రక్షణ కణజాలము దీనియందు ఏక వరుసలో సుబరిన్ నిర్మిత పొర, వెంటనే అనేక వరుసలతో కూడిన సుబరిన్ లేని కణములు గల పరి చర్మము ఉండును.

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 211 15-03-2023 19:00:13

బెరడు (Bark)

బెరడు అనే పదము సాధారణముగా కాండములోని నాళికా విభాజ్య కణజాలము వెలుపల వైపుగల కణజాలమునకు ఈ పేరు పెట్టవచ్చును. (i.e. పరిచర్మము, వల్కలము, ప్రథమ పోషక కణజాలము మరియు ద్వితీయ పోషక కణజాలము). బెరడు పరాన్నజీవ శిలీంధ్రములు, కీటకముల బారి నుండి మొక్కను కాపాడును, నీరు, ఆవిరియగుటను అడ్డుకొనును మరియు బయటి ఉష్ణోగ్రత మార్పిడుల నుండి కాపాడును. ఇది కీటక వికర్షకం (insect repellent), క్షీణించుటను ఎదుర్కొనును నిప్పు నిరోధకము మరియు ఔషధములు లేక, పరిమళ ద్రవ్యాలు లభించుటలో ఉపయోగపడును. బెరడు యొక్క పోషక కణజాల కణములు ఆహారము సరఫరా చేయుట, ద్వితీయ వల్కల కణములు నిల్వయుంచుట యందు పాల్గొనును.

కాండము చుట్టూ ఫెల్లోజెన్ ఒక పూర్తి స్తూపమును ఏర్పరుచును, ఇది వలయాకార బెరడుగా రూపొందును. ఉదా: క్యుర్‌కస్ (*Quercus*) బెరడు ఒకదానిపై ఒకటి పొరల వంటి వరుసలుగా ఏర్పడిన దానిని పొలుసు బెరడు (scale bark) అందురు. ఉదా॥ జామ. వలయాకార బెరడు సాధారణముగా ఊడిపోదు కాని పొలుసు బెరడు ఊడిపోవును / రాలిపోవును.



పటము 10.12: క్యుర్కస్ వృక్షములో వృత్తాకారపు బెరడు



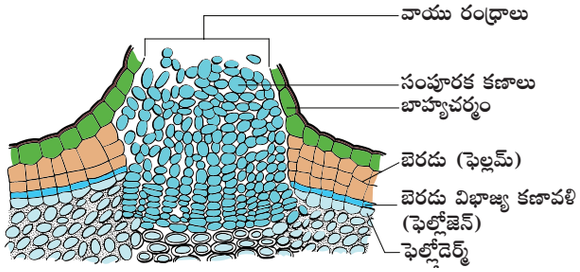
పటము 10.13: జామ చెట్టులో పొలుసు బెరడు

వాయురంధ్రము (Lenticel)

వాయురంధ్రము అనునది కాండము మరియు వేర్ల బాహ్య చర్మము లేక బెరడుపై ఎత్తైన తెరువబడిన లేక రంధ్రములు అగును.

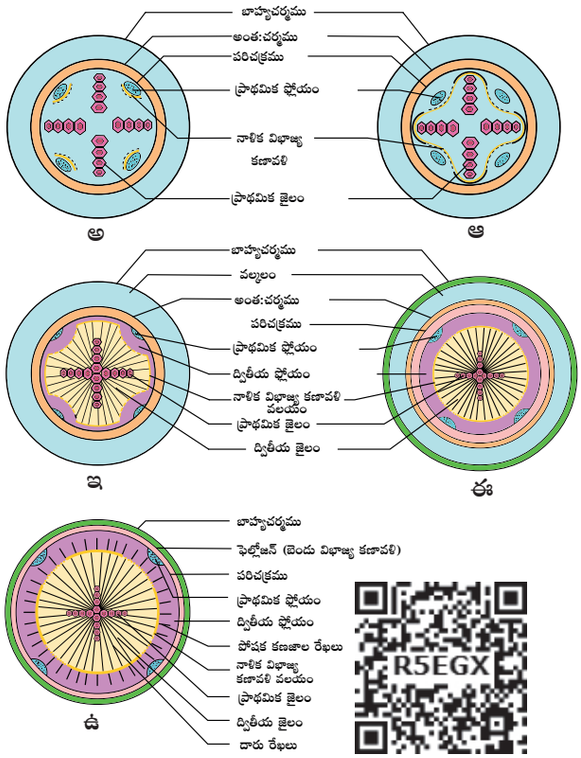
కాండములో ద్వితీయ వృద్ధి సమయములో ఇది ఏర్పడును. వాయురంధ్రము స్థానములో ఫెల్లోజెన్ చురుకుగా ఉన్న యెడల వదలుగా అమరియున్న పలుచని గోడలు గల మృదు కణజాలము ఏర్పడును. దీనిని **సంపూరక కణజాలం** (నింపు కణజాలం) అందురు.

వాయురంధ్ర భాష్పోత్సేకము మరియు వాయువుల మార్పిడి జరుగుటకు వాయురంధ్రాలు తోడ్పడును.



పటము 10.14: వాయురంధ్రాల నిర్మాణము

10.2 ద్విదళ బీజ వేర్లలో ద్వితీయ వృద్ధి (Secondary Growth in Dicot root)



పటము 10.15: ద్విదళ వేరులో ద్వితీయవృద్ధి (రేఖాచిత్రం) అడ్డుకోతలోని దశలు (అ–ఉ)

ద్విదళ బీజ మొక్కలోని పెరుగుతున్న వాయుగత భాగాలకు శక్తి అంధించడానికి ద్విదళబీజ వేర్ల ద్వితీయ వృద్ధి అవసరమైనది. ఇది ద్విదళ కాండములోని ద్వితీయ వృద్ధి పోలిక వలె నుండును. కాని నాళికా విభాజ్య కణావళి ఏర్పడే విధానములో గుర్తించదగిన బేధములు ఉండును. నాళికా విబాజ్య కణజాలము పూర్తిగా ద్వితీయ పుట్టుక. ఇది పోషక కణజాల కట్టల క్రింద గల సందాయక (conjunctive) కణజాలము మరియు

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 212 15-03-2023 19:00:14

పరిచర్మం (pericycle) లోని ఒక భాగము కలయిక, ఈ కణజాలము ప్రథమదారువునకు పైన ఉండి పూర్తియైన విడిపోని అలల వంటి వలయమును ఏర్పరుచును. ఈ తరంగాల వంటి వలయము పిదప వృత్తాకారముగా మారి కాండములో ద్వితీయ వృద్ధి వలె ద్వితీయ దారువు మరియు ద్వితీయ పోషక కణజాలమును ఏర్పరుచును.

ద్విదళ బీజకాండము మరియు వేరులో ద్వితీయ వృద్ధి యందు మధ్యగల భేధములు:

ద్విదళ బీజకాండములో ద్వితీయ వృద్ధి	ద్విదళ బీజవేరులో ద్వితీయ వృద్ధి:
విభాజ్య కణావళి వలయము ఏర్పడుట మొదట నుండి అడ్డుకోతలో గుండ్రముగా నుండును.	విభాజ్య కణజాల వలయము మొదటలో అలల వైకరిలో ఏర్పడును మరియు తరువాత గుండ్రముగా వచ్చును/ఏర్పడును.
విభాజ్య కణావళి వలయము పాక్షికంగా ప్రథమ (పుంజాంతస్త విభాజ్యకణావళి) మరియు పాక్షికముగా ద్వితీయం (పుంజాంతర విభాజ్య కణావళి) గా ఉద్భవించును.	విభాజ్య కణజాల వలయము పూర్తిగా ద్వితీయ పుట్టుకగా నుండును.
సాధారణముగా, పరిచర్మము వల్కల కణాల నుండి పుట్టును (ప్రసరణ స్తంభముల వెలుపల నుండి ఆవిర్భవించును.)	సాదారణంగా పరిచర్మము పరిచక్రము నుండి పుట్టును (ప్రసరణ స్తంభం లోపలి నుండి పుట్టును.)
కాండము భూమి ఉపరితలముపై నుండుట వలన మొత్తములో బెరడు ఎక్కువగా ఉత్పత్తియగును.	సాదారణముగా, వేరు భూగర్భములో ఉన్నందున బెరడు తక్కువగా ఉత్పత్తియగును.
పరిచర్మము యొక్క వాయురంధ్రాలు ముఖ్యమైనవిగా / ఉబ్బుగా నుండును.	పరిచర్మము యొక్క వాయురంధ్రాలు అంత ముఖ్యమైనవిగా ఉండవు.

సారాంశము

ద్వితీయ పెరుగుదల నాళికా మరియు బెరడు విభాజ్యకణజాలము మరియు ద్వితీయ మందములు గల విబాజ్యకణజాలము (STM) యొక్క కార్యకలాపాల ద్వారా అదనపు నాళికా కణజాలం ఏర్పడటాన్ని తెలుపుతుంది. ఇది వివృత్త బీజములు, అనేక ఆవృత బీజములు మరియు కొన్ని ఏకదళబీజ మొక్కల కాండము మరియు వేర్లు చుట్టుకొలతను పెంచుతుంది. నాళికా విభాజ్య కణావళి రెండు రకముల ఆరంభ కణములను కలిగి ఉంటుంది. అవేవనగా తర్కురూప మరియు రేఖీయ ఆరంభ కణములు. తర్కురూప ఆరంభకణములు అక్షీయ కణజాల వ్యవస్థను ఏర్పరుస్తుంది. కాని రేఖీయ ఆరంభ కణములు కాండము మరియు వేర్లు యొక్క రేఖాంశ కణజాల వ్యవస్థను ఏర్పరుస్తుంది.

ద్వితీయ వృద్ధి యొక్క ముఖ్యమైన ఉత్పన్నము దారువు అగును. ఇది ద్వితీయ దారువును సూచించును. దీనిని వివిధ రకములుగా వర్గీకరించవచ్చును. దారునాళములు ఉండుట మరియు లేకపోవుట ఆధారముగా దారువును రెండు రకములుగా వర్గీకరించిరి. సరంధ్ర మరియు నిరంధ్ర ఋతువుల సమయములందు దారువు ఏర్పడుట ఆధారముగా, దీనిని వసంత దారువు మరియు శరద్దారువుగా వర్గీకరించిరి. వీటి కలయికనే **వార్షిక వలయము** (annual ring) అందురు. అంతర్దారువు యొక్క దారునాళాల నాళం, ప్రక్క నుండే మృదుకణజాల కణములనుండి అనేక బెలూన్ ఆకారములు లోపలికి పెరిగి నాళములను అడ్డగించును వీటిని **ట్రైలోసెన్** అందురు.

పరిచర్మము అనునది ద్వితీయ సంరక్షక కణజాలము. దీనిలో బెరడు కణావళి, బెరడువిభాజ్య కణజాలము ద్వితీయ వల్కలము గా విభజింపబడినది. ద్వితీయ వృద్ధి మాను చుట్టూ బెరడు అనబడు బెరడును ఉత్పత్తి చేయును. ఇది లోపలి భాగములను వేడిమి, చలి, తెగులు మొదలగు వాటి నుండి కాపాడును. నాళికా విభాజ్యకణావళి ఏర్పడు పద్ధతిలో వేరు యొక్క ద్వితీయవృద్ధి, కాండమునకు భేదము కలిగియుండును.

మూల్యాంకనము

1. క్రింది వాక్యములను పరిశీలించుము.

నాళికా విబాజ్య కణజాలము వసంత కాలములో

i. చురుకులో తక్కువ

ii. దారు మూలకములను



XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 213 15-03-2023 19:00:14

ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయును

iii. వెడల్పయిన అవకాశిక దారు నాళములను ఏర్పరచును.

అ. (i) సరియైనది కాని (ii) మరియు (iii) సరియైనది కాదు.

ఆ. (i) సరియైనది కాదు కాని (ii) మరియు (iii) సరియైనది

ఇ. (i) మరియు (ii) సరియైనది కాని (iii) సరియైనది కాదు

ఈ. (i) మరియు (ii) సరియైనది కాదు కాని (iii) సరియైనది.

2. సాధారణముగా, ఏకదళ బీజములు అడ్డువైశాల్యములో పెరగవు కారణము

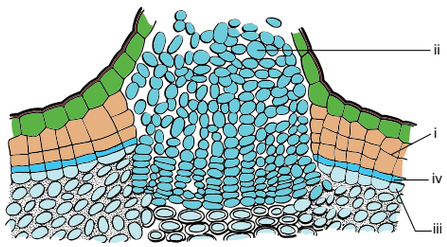
అ. వానిలో చురుకుగా విభజన చెందే విబాజ్య కణజాలముండును.

ఆ. వానిలో చురుకుగా విభజన చెందే విభాజ్య కణజాలముండదు.

ఇ. విభాజ్య కణజాలము యొక్క చురుకుదనము విరమణ కలిగియుండును.

ఈ. అన్ని సరియైనవి.

3. వాయురంధ్రము యొక్క పటములో i,ii,iii,iv భాగములను గుర్తింపుము.



అ. i. ఫెల్లమ్ ii. సంపూరక కణజాలం
iii. ఫెల్లోడెర్మ్ iv. ఫెల్లోజెన్

ఆ. i. సంపూరక కణజాలం, ii. ఫెల్లమ్,
iii. ఫెల్లోజెన్, iv. ఫెల్లోడెర్మ్.

ఇ. i. ఫెల్లోజెన్, ii. ఫెల్లమ్,
iii. ఫెల్లోడెర్మ్, iv. సంపూరక కణజాలం

ఈ. i. ఫెల్లోడెర్మ్, B. ఫెల్లమ్,
iii. సంపూరక కణజాలం, iv. ఫెల్లోజెన్

4. అధిక ద్వితీయ వృద్ధి చూపే ద్విదళ కాండములోని ప్రదమ దారువు యొక్క విధి / స్థితి ఏమి?

అ. అక్షీయ మధ్య భాగములో నిలిచియుండును.

ఆ. ఇది క్షీణించియుండును

ఇ. క్షీణించి యుండదు లేక ఉండును

ఈ. ప్రాథమిక పోషక కణజాలముతో ఇది ఆవరించబడి యుండును.

క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము.

5. ఒక అడవిలో, జింక కొమ్ములతో చెట్టు యొక్క బెరడు శిథిలమైనచో చెట్టు ఏ విధంగా శిథిలమును మార్చును?

6. ఏ ఋతువునందు ఆవృత బీజాల దారునాళాల పెద్దవిగా నుండును. ఎందువలన?

7. విభాజ్య కణజాలము అనగా ఎల్లప్పుడు విభజన చెందే కణజాలము ఈ విధంగా పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలము యొక్క పాత్ర ఏమి?

8. కలప వ్యాపారి 2 మొద్దులను అడవి నుండి తెచ్చి వాటికి A&B అని పేరుపెట్టెను. A అనునది 50 ఏండ్ల వయస్సును, B నకు 20 ఏండ్ల వయస్సును ఉన్నది. వీటిలో వ్యాపారికి ఏ మొద్దు ఎక్కువ కాలము నిలుచును? ఎందుకు?

9. ఒక చెట్టు యొక్క మొద్దు అడ్డుకోతలో అనేక గుండ్రని వలయములు కనిపించును వాటిని వృద్ధివలయములు అందురు. ఈ వలయములు ఏ విధముగా ఏర్పడును? ఈ వలయముల ముఖ్యత్వమేమి?

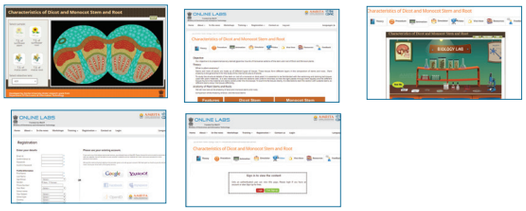
10. మోరస్ కలపనుండి పైనస్ కలప ఏవిధంగా బేదపరుస్తుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 214 15-03-2023 19:00:15

ICT Corner

ద్విదళబీజ మరియు ఏకదళబీజకాండం మరియు వేరు లక్షణాలు

అంతర్గత వేరు మరియు కాండము →



I1870

పద్ధతులు :

- QR సంకేతాన్ని కోడ్ చేయండి. గూగుల్ ప్లేస్టోర్‌కి వెళ్ళండి.
- ఆన్‌లైన్ లాబ్స్ అని టైపు చేయండి మరియు ఇన్‌స్టాల్ చేయండి.
- బయాలజీని ఎంచుకోండి మరియు ద్విదళ మరియు ఏకదళబీజకాండం మరియు వేరు లక్షణాలను ఎంచుకోండి.
- ఆదార విషయాలతో మైల్ I/d ని ఓపెన్‌చేసేందుకు క్లిక్ చేయండి.
- రిజిస్టర్ చేయబడిన మైల్ I/d పాస్‌వర్డ్‌లతో లాగిన్‌కాండి.
- మొక్క భాగాల అంతర్గత నిర్మాణాలను ఆదార అంశాలను ఎంచుకోండి.
- అడ్డుకోత పద్ధతులను ఎంచుకొని మైక్రోస్కోప్ క్రింద ఉంచి భాగాలను పరిశీలించండి.

కృత్యము : అడ్డుకోతను రికార్డులో నమోదు చేసి పరిశీలించండి.

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

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_10_Telugu Medium.indd 215 15-03-2023 19:00:16

యూనిట్ V: వృక్ష శరీరధర్మశాస్త్రం (క్రియాత్మక వ్యవస్థీకరణ) (Plant Physiology -Functional Organisation)

అధ్యాయము 11

మొక్కలలో రవాణా (Transport in Plants)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- మునుపటి తరగతులలో అధ్యయనం చేసిన ప్రాథమిక భౌతిక మరియు జీవప్రక్రియల జ్ఞానాన్ని గుర్తుకు తెచ్చుకొంటాడు.
- సక్రియా మరియు నిష్క్రియా రవాణాను వర్గీకరిస్తారు మరియు పోల్చుతారు.
- మొక్కలు నీటిని శోషించే యాంత్రికాన్ని అవగాహన చేసుకొంటాడు.
- ద్రవోద్గమ సిద్ధాంతాలను గురించి విశ్లేషిస్తాడు.
- బాష్పోత్సేక రకాలను మరియు బాష్పోత్సేక పద్ధతిని పోల్చుకొని అవగాహన చేసుకొంటాడు.
- పోషక కణజాల స్థానాంతరీకరణ విధానాన్ని చర్చిస్తాడు.
- ఖనిజ శోషణ మొక్కలలో ఏ విధంగా జరుగుతుందో అవగాహన చేసుకొంటాడు.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

11.1 రవాణాలోని రకాలు
11.2 కణము నుండి కణానికి రవాణా
11.3 మొక్కల నీటి సంబంధాలు
11.4 నీటి శోషణ
11.5 ద్రవోద్గమము
11.6 బాష్పోత్సేకము
11.7 సేంద్రీయ పదార్థాల స్థానాంతరీకరణ
11.8 ఖనిజ శోషణ

450 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం (పాలిజోయిక్ యుగంలో ఆర్డో విషియన్ కాలం) మొక్కలు తమ సొంత అధునాతన నీటి ప్రపంచం నుండి కొత్తగా ఏర్పడిన భూమికి వలస వచ్చాయి. భూమి కఠినమైన వాతావరణాన్ని కలిగి ఉండెను, నీటి లభ్యత లోతుగా ఉండెను, మొక్కలు వాటి ఉనికి కోసం నీటిని పొందడానికి చాలా కష్టపడ్డాయి. వాటిలో కొన్ని మనుగడలో విఫలమయ్యాయి మరియు మిగిలిన మొక్కలు కొత్త ప్రపంచంలోకి అనుకూలపరచుకొన్నాయి. మొక్క మనుగడకోసం నేలలోని లోతు ప్రాంతం నుండి నీటిని తీసుకోవడానికి వాటి స్వంత నీటిని గ్రహించే వ్యవస్థను నిర్మించాయి. నీటి శోషణ వ్యవస్థ సృష్టి నవీకరణ వృక్షరాజ్యం యొక్క వైవిద్యానికి దారితీసింది. చరిత్ర పూర్వ అతిపెద్ద పెరుగుదల కలిగిన టెరిడోఫైట్లు, వివృతబీజాలు, ప్రస్తుత పుష్పించే మొక్కల యొక్క పెరుగుదల, గురుత్వాకర్షణకు వ్యతిరేకంగా వేర్ల నుండి అనేక మీటర్ల ఎత్తైన చెట్ల వరకు నీటి సరఫరా అతిపెద్ద సవాలుగా మారింది. ప్రస్తుత అధ్యాయంలో వేర్లు శోషించే నీరు మరియు పత్రాలు కోల్పోయే నీటి వెనుక దాగి ఉన్న భౌతిక మరియు జీవ ప్రక్రియ విధానాలను అధ్యయనం చేస్తాము. అదే విధంగా పత్రాలలో సంశ్లేషించబడిన పిండి పదార్థాలను వివిధ సంయోగ మరియు నిల్వ ప్రాంతాలకు ఎలా రవాణా చేయవచ్చో వాటిలో గల ఇబ్బందులను ప్రస్తుతం అధ్యయనం చేయడం జరుగుతుంది.

11.1 రవాణాలోని రకాలు

రవాణా అనునది నీరు, ఖనిజాలు మరియు ఆహార పదార్థాలను మొక్క శరీరంలోని అన్ని భాగాలకు తరలించే ప్రక్రియ. ప్రసరణ కణజాలాలైన దారువు మరియు పోషక కణజాలం ప్రముఖపాత్ర పోషిస్తుంది.

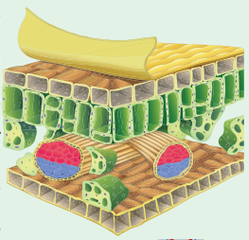
రవాణా అవసం ఏమిటి? కిరణజన్య సంయోగక్రియలో పండి పదార్థాల తయారీకి వేర్లు శోషించిన నీటిని దారువు ద్వారా పత్రాలకు చేరవలెను. అదే విధంగా పత్రాలనుండి తయారైన పిండి పదార్థాలు మొక్కలలోని అన్ని భాగాలకు చివరకు వేరు వరకు రవాణా చేయవలెను. రెండు ప్రక్రియలు పరస్పరం అనుసందానించబడి ఒకదానిపై ఒకటి ఆధారపడి ఉంటాయి.

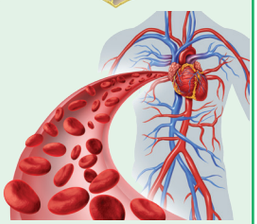
❖ నీరు (sap) లేదా పిండి పదార్థాలు (solute) ప్రయాణించే దూరం ఆదారంగా వాటిని స్వల్ప దూరం (కణం నుండి కణ రవాణా) మరియు సుదూర రవాణాగా వర్గీకరించారు.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 216 08-02-2023 11:24:37

మొక్కలు మరియు మానవులలో నాళ వ్యవస్థ:

మొక్కలు మరియు జంతువులు విడివిడిగా పరిణామం చెందాయి. కానీ నీరు మరియు కరిగిన రసాయనాల రవాణాను నియంత్రించడానికి పోల్చదగిన నిర్మాణాలను అభివృద్ధి చేశాయి. అయితే ఎంపిక ప్రయోజనాన్ని అందించడానికి ఎవరి రవాణా వ్యవస్థ ఉత్తమంగా రూపొందించబడినది? మొక్కలలో, దారువు ద్వారా రవాణా చేయడం వలన ఎత్తులో పెరుగుదల మరియు విభిన్న ఆవాస వలసలను అనుమతించింది మరియు కిరణజన్యసంయోగ క్రియకు నీరు అవసరం కాబట్టి వ్యవస్థ విస్తృతంగా ఉండాలి. ముర్రే యొక్క చట్టం రవాణా వ్యవస్థలో శాఖల మందాన్ని అంచనా వేస్తుంది. రవాణా మరియు రవాణా మాధ్యమం యొక్క నిర్వహణ ఖర్చుతగ్గించబడుతుంది. జంతువుల నాళ మరియు శ్వాసకోశ వ్యవస్థలు, మొక్కలలోని దారువు మరియు కీటకాల శ్వాసకోస వ్యవస్థలో ఈ నియమాన్ని గమనించవచ్చును. ఈ ప్రాంతంలో తదుపరి పరిశోధన సహజప్రపంచంపై మన అవగాహనను మెరుగుపరుస్తుంది.





i. స్వల్పదూరం (కణం నుండి కణ రవాణా) Short-distance (Cell to cell transport) : కొన్ని కణాల ప్రమేయం ఎక్కువగా పార్శ్వ దిశలో ఉంటుంది. అవి వరుసగా మూలకేశాల నుండి లేదా పత్రకణజాలాల నుండి దారువు మరియు పోషక కణాజాలాలకు సందానించబడుతుంది. ఉదా: వ్యాపనము, నిపానం మరియు ద్రవాభిసరణం

ii. సుదూర రవాణా (Long-distance transport): దారువు లేదా పోషక కణజాల వ్యవస్థలో రవాణా సుదూర రవాణా అగును. ఉదా: ద్రవోద్గమం మరియు ద్రావిత స్థానాంతరీకరణ. రవాణా సమయంలో శక్తివ్యయం ఆదారంగా రెండు రకాలు

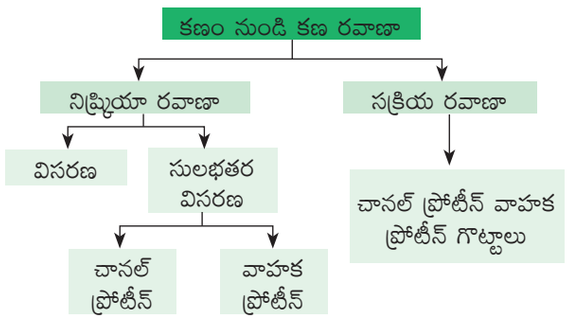
❖ (అ) నిష్క్రియ రవాణా (passive transport) (ఆ) సక్రియ రవాణా (active transport) గా వర్గీకరించబడును.

i. నిష్క్రియ రవాణా (Passive transport): శక్తి వినిమయం లేకుండా భౌతిక శక్తులైన గురుత్వాకర్షణ మరియు గాఢతను ఉపయోగించి నీటిని తీసుకొనే పర్వతారోహణ పద్ధతి. ఇందులో వ్యాపనము, సులభతరం చేసిన వ్యాపనం, నిపానం మరియు ద్రవాభిసరణ ప్రక్రియలు కలవు.

ii. సక్రియ రవాణా (Active transport): ఇది ఒక జీవప్రక్రియ మరియు ఇది శ్వాసక్రియనుండి పొందిన శక్తి ఆధారంగా నడుస్తుంది. ఇది ఒక పర్వతారోహణకు సమానమైన చర్యయగును.

11.2 కణం నుండి కణానికి రవాణా (Cell to Cell Transport)

కణం నుండి కణం లేదా తక్కువ దూరం రవాణా అనునది కొద్ది ప్రాంతాన్ని మరియు కొద్ది కణాలకు పరిమితమై ఉంటుంది. ఇది సుదూర ప్రాంత రవాణాను సులభతరం చేయునవి. కణం నుండి కణ రవాణాకు కావలసిన శక్తి నిష్క్రియా లేదా సక్రియా పద్ధతి ద్వారా జరుగును. పటము 11.1 క్రింది పట్టిక కణం నుండి కణానికి వివిధ రకాల పద్ధతులలో రవాణాను తెలియజేస్తుంది.



పటము 11.1: కణం నుండి కణ రవాణా

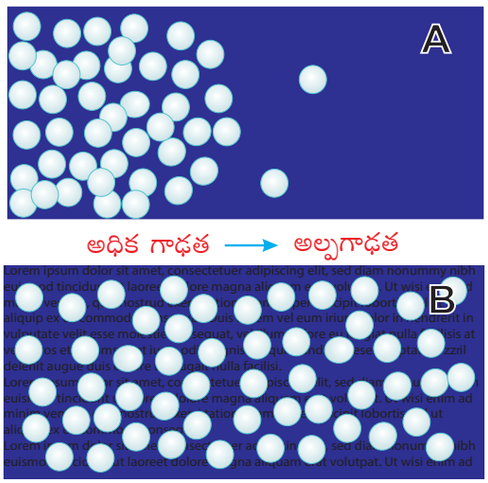
11.2.1 నిష్క్రియా రవాణా: (Passive Transport)

1. విసరణ

మనం వెలిగించిన అగరబత్తిని లేదా దోమచుట్టను బహిర్గతం చేసినపుడు సెంటు (perfume) బాటిల్‌ను గదిలో తెరిచినపుడు ఆ వాసన గది మొత్తం వ్యాపిస్తుంది. సెంటు (perfume) లోని అణువుల సమాన వ్యాపనము దీనికి కారణము. ఈ ప్రక్రియనే విసరణ (diffusion) అంటారు.

విసరణలో, అణువుల చలనం నిరంతరంగా మరియు యాదృచ్ఛికంగా అన్ని దిక్కులా వ్యాపిస్తుంది. పటము 11.2.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 217 08-02-2023 11:24:42



పటము 11.2: విసరణలోని అణువుల విస్తరణ (అ) ప్రారంభ దశ (ఆ) అంతిమ దశ

విసరణ: సమతుల్యత వచ్చే వరకు గాఢత ప్రవణతను అనుసరించి అధిక గాఢత నుండి అల్పగాఢత ఉన్న ప్రాంతానికి అణువుల నిరంతర కదలికను విసరణ అంటారు.

విసరణ యొక్క లక్షణాలు

i. ఇది నిష్క్రియాత్మక ప్రక్రియ అందువల్ల శక్తివ్యయం ఉండదు.

ii. ఇది జీవన వ్యవస్థ నుండి స్వతంత్రంగా ఉంటుంది.

iii. వాయువులు మరియు ద్రవాలలో విసరణ స్పష్టంగా కనిపిస్తుంది

iv. తక్కువ విస్తరణలో విసరణ వేగంగాను, ఎక్కువ విస్తరణలో విసరణ నెమ్మదిగాను ఉంటుంది.

v. ఉష్ణోగ్రత, గాఢత, ప్రవణత మరియు సాపేక్ష సాంద్రత విసరణ రేటును నిర్ధారిస్తాయి.

మొక్కలలో విసరణ యొక్క ప్రాముఖ్యత

i. O_2 మరియు CO_2 వాయు మార్పిడి వాతావరణము మరియు పత్రరంధ్రాల మధ్య విసరణ పద్ధతి ద్వారా జరుగును. శ్వాసక్రియలో O_2 ని, కిరణజన్య సంయోగక్రియలో CO_2 ని పత్రాలు శోషించుకొంటుంది.

ii. బాష్పోత్సేక ప్రక్రియలో నీటి ఆవిరి కణాంతరవకాశాల నుండి వాతావరణంలోకి పత్రరంధ్రాల ద్వారా విసరణ పద్ధతిలో జరుగును.

iii. నిష్క్రియా శోషణ పద్ధతిలో ఖనిజ లవణాల అయాన్లు విసరణ ద్వారా రవాణా అగును.

మీకు తెలుసా?

శస్త్ర చికిత్సా థియేటర్‌లలో సూక్ష్మజీవరహితం కొరకు విసరణ: శస్త్ర చిక్సితల సమయంలో సంక్రమణను నివారించడానికి శస్త్ర చికిత్సా థియేటర్లు సూక్ష్మక్రిములు లేకుండా ఉండాలి. ఫార్మలిన్ మరియు పొటాషియం పర్మాంగనేట్ మిశ్రమం అపారమైన పొగలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇది పరివేష్టిత ప్రాంతంలో అన్ని వ్యాధి కారకాలను చంపుతుంది. ఈ పద్ధతిని ఫ్యూమిగేషన్ అంటారు. ఇది విసరణ ద్వారా జరుగును.

2. సులభతర విసరణ : కణత్వచాలు నీరు మరియు అధ్రువ అణువులను సాదారణ విసరణ ద్వారా వెళ్ళడానికి అనుమతిస్తాయి. ధ్రువ అణువులైన అయాన్లు, చక్కెరలు, అమైనో ఆమ్లాలు, న్యూక్లియోటైడ్లు మరియు అనేక కణ జీవ కారకాలు గాఢత ప్రవణతపై వాటి రవాణా ఆదారపడి ఉండదు. అయితే ఇది క్రింది దానిపై ఆదారపడి ఉంటుంది.

i. అణువు యొక్క పరిమాణం: చిన్న అణువులు వేగంగా విసరణ చెందుతాయి.

ii. అణువు యొక్క ద్రావణీయత: లిపిడ్‌లో కరిగే పదార్థాలు సులభంగా మరియు వేగంగా త్వచము గుండా వెళతాయి. కానీ నీటిలో కరిగే పదార్థాలు త్వచం గుండా వెళ్ళడం కష్టం. త్వచాన్ని దాటడానికి వాటిని సులభతరం చేయాలి.

త్వచపారగమ్యతా రకాలు:

ద్రావణిలో ద్రావితము కరిగి ద్రావణాన్ని ఏర్పరుచును. పారగమ్యత కణత్వచాల స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇది క్రింద ఇవ్వబడినది.

అపారగమ్యత: ద్రావణి మరియు ద్రావిత కణాల కదలికలను నిరోదించుట. ఉదా: సూబరైజ్డ్, క్యూటినైజ్డ్ లేదా లిగ్నిఫైడ్ కణకుడ్యాలు.

పారగమ్యత: ద్రావణి మరియు ద్రావిత అణువులు రెండింటిని వాటి ద్వారా వ్యాపనాన్ని చేయుటకు అనుమతిస్తాయి. ఉదా: సెల్యులోసిక్ కణకుడ్యము.

అర్ధపారగమ్యత: ద్రావణి అణువుల వ్యాపనము అనుమతిస్తుంది కాని ద్రావిత అణువుల యొక్క మార్గాన్ని అనుమతించదు.
ఉదా: పార్చుమెంట్ కాగితం

ఎంపిక పారగమ్యత: అన్ని జీవ త్వచాలు కొన్ని ద్రావిత అణువులను దానితో పాటు ద్రావణి అణువులను అనుమతిస్తుంది. ఉదా: ప్లాస్మాలెమ్మా, టోనోప్లాస్టు మరియు కణాంగాలలోని త్వచాలు.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 218 08-02-2023 11:24:43

సరళతరం చేసిన విసరణలో ATP ఖర్చులేకుండా రవాణా ప్రోటీన్లు అని పిలువబడే ప్రత్యేక త్వచ ప్రోటీన్ల సాయంతో అణువులు కణత్వచాన్ని దాటుతాయి.

కణత్వచంలో రెండు రకాల రవాణా ప్రోటీన్లు ఉన్నాయి. అవి 1. కాలువ ప్రోటీన్ 2. వాహక ప్రోటీన్

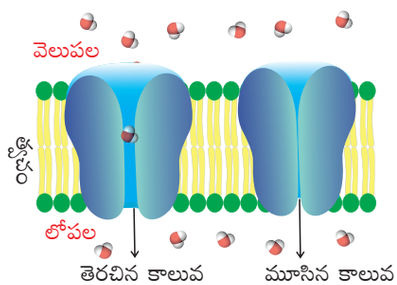
I. కాలువ ప్రోటీన్ (Channel Protein): కణంలోకి అణువులు సులభంగా ప్రవేశించడానికి కాలువ ప్రోటీనులు కణత్వచంలో ఒక కాలువ లేదా సొరంగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. కొన్ని ప్రత్యేక అణువులకు ఇవి తెరచి ఉంటాయి. కొన్ని కాలువ ప్రోటీన్లు బయటి పొరలో పెద్ద రంధ్రాలను సృష్టిస్తాయి. ఉదా: పోరిన్ మరియు అక్వాపోరిన్.

i. **పోరిన్ :**

పోరిన్ అనేది ప్లాస్టిడ్లు, మైటోకాండ్రియా, మరియు బాక్టీరియా యొక్క బయటి త్వచంలో కనిపించే పెద్ద రవాణా ప్రోటీన్. ఇది చిన్న అణువులను త్వచంగుండా వెళ్ళడానికి వీలు కల్పిస్తుంది.

ii. **అక్వాపోరిన్:**

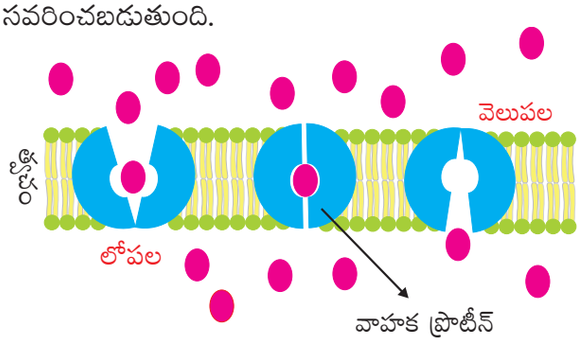
అక్వాపోరిన్ అనునది ప్లాస్మాత్వచంతో పొందుపరచిన నీటి కాలువ ప్రోటీన్. ఇది త్వచంగుండా అధికమైన నీటి రవాణాను నియంత్రిస్తుంది. (పటము 11.3) మొక్కలలో వివిధరకాల అక్వాపోరిన్లు కలవు. మొక్కజొన్నలో 30 రకాల అక్వాపోరిన్లు గలవని తెలుసు. ప్రస్తుతం నీటితో బాటు, గ్లిసరాల్, యూరియా, CO_2, NH_3, అర్ధలోహాలు మరియు రియాక్టివ్ ఆక్సిజన్ జాతులు (ROS) రవాణాకు గుర్తింపు పొందాయి. ఇవి నీటికి త్వచం యొక్క పారగమ్యతను పెంచుతాయి. ఇవి కరువు, లవణ ఒత్తిడిని సహిస్తాయి.



పటము 11.3: అక్వాపోరిన్

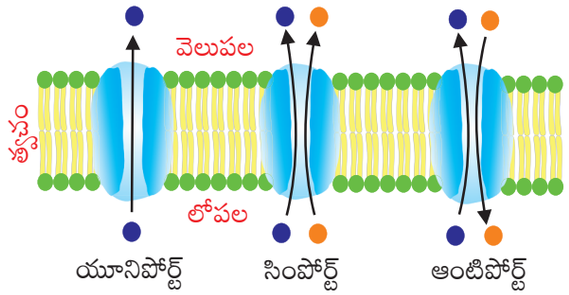
II. వాహక ప్రోటీన్ (Carrier Protein)

వాహక ప్రోటీన్ త్వచం వెలుపల నుండి కణంలోపలికి అణువులను తీసుకువెళ్ళే వాహకంగా పనిచేస్తుంది. (పటము 11.4) రవాణా చేయవలసిన అణువులతో అనుబంధం కారణంగా అణువులు విడిపోవు వరకు వాహక ప్రోటీన్ యొక్క నిర్మాణం సవరించబడుతుంది.



పటము 11.4: వాహక ప్రోటీన్

వాహక ప్రోటీన్ అణువుల నిర్వహణ మరియు రవాణా దిశ ఆధారంగా 3 రకాలుగా వర్గీకరించబడ్డాయి. అవి i) యూనిపోర్ట్ ii) సింపోర్ట్ iii) ఆంటిపోర్ట్



పటము 11.5: రవాణా దిశ

***i.* యూనిపోర్ట్ :** ఇందులో ఒకే రకమైన అణువులు ఒక దిశలో ఇతర అణువుల నుండి స్వతంత్రంగా ఒక త్వచం గుండా వెళ్ళుతాయి.

***ii.* సింపోర్ట్ లేదా కోట్రాన్స్పోర్ట్:** సింపోర్ట్ అనే పదాన్ని సమగ్ర త్వచ ప్రోటీన్ను సూచించడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఇది రెండు రకాల అణువులను ఒకేసారి త్వచం గుండా ఒకే దిశలో రవాణా చేస్తుంది.

మీకు తెలుసా?

అక్వాపోరిన్ ఆవిష్కరణ : పీటర్ అగ్రే "వాటర్ పోర్" అక్వాపోరిన్ను RBC లో కనిపెట్టినందుకు రసాయన శాస్త్రమునకు 2003లో నోబెల్ బహుమతి అందుకొన్నాడు.



XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 219 08-02-2023 11:24:45

***iii.* ఆంటిపోర్ట్ లేదా కౌంటర్ ట్రాన్స్‌పోర్ట్:** ఆంటీపోర్ట్ అనేది సమగ్ర త్వచ రవాణా ప్రొటీన్ ఇది రెండు వేర్వేరు అణువులను ఏక కాలంలో వ్యతిరేక దిశలో త్వచము గుండా రవాణా జరుగును.

11.2.2 సక్రియ రవాణా (Active Transport)

విసరణ వంటి నిష్క్రియ రవాణా ప్రక్రియల యొక్క ప్రదాన ప్రతికూలత ఎంపిక అణువుల రవాణాపై నియంత్రణ లేకపోవుట. విసరణ ప్రక్రియలో గాఢత ప్రవణత ఆదారంగా హానికర పదార్థాలు కణంలోకి ప్రవేశించే అవకాశం ఉంది. అయితే ఎన్నిక పారగమ్యత్వచం కణంలోకి ప్రవేశించే, నిష్క్రమించే అనువులను నియంత్రిస్తుంది. సక్రియా రవాణాలో ATP నుండి విడుదలైన శక్తిని ఉపయోగించి గాఢత ప్రవణతకు వ్యతిరేకంగా అణువులు పైకి రవాణా చేయబడుతుంది. నిష్క్రియ రవాణా గతిక శక్తిని ఉపయోగించి గాఢత ప్రవణతకు క్రింది వైపుగా, సక్రియ రవాణా సెల్యులార్ శక్తిని ఉపయోగించి గాఢత ప్రవణతకు వ్యతిరేకంగా పైకి అణువులను రవాణా చేస్తుంది. రవాణా ప్రొటీన్లు సరళతర విసరణ ద్వారా అయాన్లు లేదా అణువులను గాఢత ప్రవణతకు వ్యతిరేకంగా కణశక్తిని ఉపయోగించుకొని సక్రియ రవాణాను జరుపును. స్వేచ్ఛాశక్తి అయిన ATP లేదా కాంతిని ఉపయోగించుకొని పంపులు ఉష్ణగతిక పద్దతి ద్వారా అయాన్లు లేదా అణువులను పైకి రవాణా చేస్తుంది. సక్రియ రవాణాకు పంపు చర్య (pump action) ఉదాహరణ: Na^+-K^+-ATP ఏస్ పంపు పట్టిక (11.1)

పట్టిక 11.1: వివిధ రవాణా యంత్రాంగాల పోలిక

లక్షణములు	నిష్క్రియ రవాణా		సక్రియ రవాణా
	సరళ విసరణ	సులభతర విసరణ	
ప్రక్రియ విధానము	భౌతిక	జీవాత్మక	జీవాత్మక
త్వచ ప్రొటీన్ ఉనికి అవసరము	లేదు	అవసరం	అవసరం
అణువుల ఎంపిక	లేదు	ఎన్నుకొనును	ఎన్నుకొనును
సంతృప్త రవాణా	లేదు	జరుగును	జరుగును
ఆరోహణ రవాణా	జరగదు	జరగదు	జరుగును
శక్తి అవసరం (ATP)	లేదు	లేదు	కావలెను
నిరోదకాలకు సున్నితత్వము	లేదు	జరుగును	జరుగును

జ్ఞాపకశక్తిని పరీక్షించుకోండి:

సహ రవాణా మరియు వ్యతిరేక రవాణాలోని సాదృశ్యాలు మరియు భేదాలను తెలపండి?

సాదృశ్యము : రెండు వ్యవస్థలలోను రెండు అణువులు ఒకే దిశలో రవాణా చేయబడుతాయి.

భేదము : సహ రవాణాలో రెండు అణువులు కలసి మెలసి రవాణా చెందును. అయితే వ్యతిరేక రవాణాలో రెండు అణువులు వ్యతిరేక దిశలలో రవాణా చెందును.

11.3 మొక్కల నీటి సంబందాలు (Plant Water Relations)

మొక్కజీవితంలో నీరు ప్రముఖ పాత్రవహిస్తుంది. జీవపదార్థం 60%–80% నీటితో తయారైనందున నీటి లభ్యత మొక్కల బాహ్య మరియు అంతర నిర్మాణాలను ప్రభావితం చేస్తుంది. నీరు సార్వత్రిక ద్రావణి అన్ని పదార్థాలు నీటిలో కరుగుతాయి. మరియు అధిక తన్యత బలం వల్ల నీరు ద్రవోద్గమానికి సహాయ పడుతుంది. నీరు మొక్క యొక్క అంతర్గత ఉష్ణోగ్రతను మరియు కణంలోని స్ఫీతస్థితిని (turgidity) నియంత్రిస్తుంది.

11.3.1 నిపానం (Imbibition)

నీటిలో ఉంచినపుడు కొల్లాయిడ్ వ్యవస్థలైన జిగురు పిండి పదార్థాలు, ప్రొటీన్లు, సెల్యులోస్, అగార్, జిలాటిన్ మొదలైనవి అధిక మొత్తంలో నీటిని పీల్చి ఉబ్బుతాయి. ఈ పదార్థాలను నిపానకాలు (imbibants) అని, ఈ దృగ్విషయాన్ని నిపానం అని అంటారు. ఉదా: 1. ఎండిన విత్తనాలు ఉబ్బడం 2. కిటికీలలోని చెక్క, మేజా, తలుపులు వర్షాకాలంలో అధిక ఆర్ద్రత (humidity) ఉండటం వల్ల ఉబ్బుతాయి.

మీకు తెలుసా?

నిపానము యొక్క శక్తి : పూర్వకాలంలో చిన్న చెక్కలను రాళ్ళ పగుళ్ళలో ఉంచి నిరంతరం ఉండే విధంగా ప్రవేశపెడతారు. నిపాణము వలన కలప (చెక్క) ఘన పరిమాణం పెరిగి ఆ రాళ్ళను ఖచ్చితంగా పగులగొడుతాయి.

గోధుమ నుండి వచ్చే గ్లూటెన్ దాని సొంత బరువులో 300% అధిక బరువు వరకు తీసుకొంటుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 220 08-02-2023 11:24:45

నిపానం యొక్క ప్రాముఖ్యత:

1. విత్తనాలు మొలకెత్తేటప్పుడు నిపానం విత్తన పరిమాణాన్ని విపరీతంగా పెంచుతుంది మరియు విత్తన కవచం పగలడానికి తోడ్పడును.
2. ప్రారంభ దశలో వేరు నీటిని శోషించడానికి సహాయపడును.

కృత్యము:

నిపాన ప్రయోగం

5 గ్రాముల జిగురును మునగ మొక్క లేదా తుమ్మ చెట్టు లేదా బాదం చెట్టు నుండి సేకరించండి. దీనిని 100 మి.లీల నీటిలో ముంచి ఉంచండి. 24 గంటల తరువాత ఫలితాన్ని మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.



11.3.2 నీటి శక్మం (Ψ)

నీటి శక్మం అనే భావనను 1960లో స్లేటియర్ మరియు టేలర్‌లు ప్రవేశపెట్టారు. ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనము రెండూ ఒకే విధంగా ఉన్నప్పుడు స్వచ్ఛమైన నీటితో పోల్చినప్పుడు నీటి శక్మం అనునది నీటి యొక్క పొటెన్షియల్ శక్తి. ఒక నిర్దిష్ట వాతావరణంలో లేదా వ్యవస్థలో నీటి అణువులు ఎంత స్వేచ్ఛగా కదులుతాయో కూడ ఇది కొలుస్తుంది. నీటి శక్మాన్ని గ్రీకు గుర్తు **Ψ** (psi) చేత మరియు పాస్కల్ (Pa) చేత కొలుస్తారు. ప్రామాణిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద స్వచ్ఛమైన నీటి యొక్క నీటి శక్మం సున్నగా ఉండును **(zero)** స్వచ్ఛమైన నీటికి ద్రావితాన్ని (solution) కలిపితే గతికశక్తి తగ్గి తద్వారా నీటి శక్మం తగ్గును. స్వచ్ఛమైన నీటితో పోల్చినప్పుడు ద్రావణాలు ఎల్లప్పుడూ తక్కువ నీటి శక్మంను కలిగి ఉంటుంది. వివిద నీటి శక్మం గల కణాల సమూహంలో నీటి శక్మం ప్రవణత ఏర్పరచబడును. నీరు అధిక నీటి శక్మం నుండి తక్కువ నీటి శక్మం వైపు చలిస్తుంది.

నీటి శక్మం (Ψ) క్రింది విధంగా నిర్ణయించవచ్చును.

1. ద్రావిత గాఢత (లేదా) ద్రావిత శక్మం (Ψ_S)
2. పీడన శక్మం (Ψ_P)

ఈ రెండు కారకాలను పరస్పరం అనుసందానించడం ద్వారా నీటి శక్మాన్ని క్రింది విధంగా వ్రాస్తారు.

$$\Psi_W = \Psi_S + \Psi_P$$

నీటి శక్మం = ద్రావిత శక్మం + పీడన శక్మం

1. ద్రావిత (Solute) శక్మం (Ψ_S)

ద్రావిత శక్మంను మరో విధంగా ద్రవాభిసరణ శక్మం అని పిలుస్తారు. ఇది నీటి శక్మం కరిగిన ద్రావితము యొక్క ప్రభావాన్ని సూచిస్తుంది. స్వచ్ఛమైన నీటిలో ద్రావితాన్ని కలిపితే స్వేచ్ఛాశక్తి తగ్గును మరియు నీటి శక్మం తగ్గి సున్న నుండి ఋణాత్మకం అగును. కనుక ద్రావిత శక్మం ఎల్లప్పుడు ఋణాత్మకంగా నుండును. ద్రావణం నందు ప్రామాణిక వాతావరణ పీడనం వద్ద నీటి శక్మం ఎల్లప్పుడూ ద్రావిత శక్మం సమానముగా ($\Psi_W = \Psi_S$) ఉండును.

2. పీడన శక్మం (Ψ_P)

ద్రావిత శక్మ ప్రభావమునకు వ్యతిరేకంగా పనిచేయు యాంత్రిక శక్తిని పీడన శక్మం అంటారు. పీడన శక్మం పెరిగితే నీటి శక్మం కూడా పెరుగుతుంది. మరియు నీరు కణంలోకి ప్రవేశించి కణాలు ఉబ్బుతుంది. ఈ విధమైన ధనాత్మక జలస్థితిక పీడనం కణంలో పెరగడాన్ని తన్యత పీడనం అంటారు. అదే విధంగా కణము నుండి నీటిని తొలగిస్తే నీటి శక్మం తగ్గి కణము ముడుచుకుపోతుంది.

3. మాత్రిక శక్మం (Ψ_M)

నీరు మరియు కణ కుడ్యంలోని హైడ్రేటింగ్ కొల్లాయిడ్ లేదా జెల్ వంటి సేంద్రీయ అణువుల మధ్య ఆకర్షణను సమిష్టిగా మాంత్రిక శక్మం అంటారు. దీనిని మరో విధంగా నిపాన పీడనము అంటారు. మాత్రికా శక్మం ఎక్కువగా (అత్యంత ఋణాత్మక విలువ) ఎండిన పదార్థంలో ఉంటుంది. ఉదాహరణ నీటిలో నానబెట్టిన విత్తనాలు ఉబ్బడం.

11.3.3 ద్రవాభి సరణ పీడనము మరియు ద్రవాభిసరణ శక్మం:

వరణాత్మక పారగమ్యతా త్వచము ద్వారా ద్రావణము నుండి నీటిని వేరుచేసినపుడు కరిగిన ద్రావితాల ఉనికి కారణంగా ద్రావణములో పీడనము అభివృద్ధి చెందుతుంది. దీనిని ద్రవాభిసరణ పీడనము

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 221 08-02-2023 11:24:46

అంటారు. ద్రావణములో కరిగియున్న ద్రావితాలు అధికమైనచో ధ్రవాభిసరణ పీడనము పెరుగుతుంది. అధిక గాఢత గల ద్రావణము (తక్కువ **Ψ** లేక అధిక గాఢత అధిక) ధ్రవాభిసరణ పీడనాన్ని కలిగి ఉంటుంది. అదే విధంగా తక్కువ గాఢతత గల ద్రావణము (Hypotonic) తక్కువ ధ్రవాభిసరణ పీడనాన్ని చూపుతుంది. స్వచ్ఛమైన నీటికి ధ్రవాభిసరణ పీడనము ఎల్లపుడూ 0 (సున్న) గా ఉంటుంది మరియు ఇది ద్రావితాల గాడత పెరుగుదలతో పెరుగుతుంది. కనుక ధ్రవాభిసరణ పీడనము ఎల్లప్పుడూ ధనాత్మక విలువ ఉండును మరియు దీనిని π అని సూచిస్తారు.

ద్రవాభిసరణ శక్మం అనునది ద్రావణములోని ద్రావిత అణువుల సంఖ్యకు ద్రావణి అణువుల సంఖ్యకు మధ్య గల నిష్పత్తి అగును. ధ్రవాభిసరణ శక్మం మరియు ధ్రవాభిసరణ పీడనము రెండూ సంఖ్యా పరంగా సమానము. ధ్రవాభిసరణ శక్మం ఋణాత్మక విలువను కాని మరోవైపు ధ్రవాభిసరణ పీడనము ధనాత్మక విలువను కలిగి ఉంటుంది.

11.3.4 తన్యతా పీడనము మరియు కుడ్యపీడనము:

వృక్ష కణాన్ని స్వచ్ఛమైన నీటిలో (తక్కువ గాడత ద్రావణము) ఉంచినపుడు కణములోనికి నీటి విసరణ అంతర ద్రావాభిసరణ ద్వారా జరుగుతుంది. దీని ఫలితంగా ధనాత్మక జలస్థితిక పీడనము కణకుడ్యం మీద కణత్వచం చూపుతుంది కావున కణకుడ్యముపై కణత్వచం చూపు పీడనాన్ని తన్యతా పీడనము (Turgor Pressure-TP) అంటారు.

కణకుడ్యము తన్యతా పీడనమునకు సమానమైన మరియు వ్యతిరేక బలముతో ప్రతిస్పందిస్తుంది మరియు కణకుడ్యము కణత్వచం వైపు చేసే ప్రతి పీడనం కుడ్యపీడనం (Wall Pressure-WP) అగును.

తన్యత పీడనము మరియు కుడ్యపీడనాలు కణమును పూర్తిగా ఉబ్బినట్లు చేస్తాయి.

TP + WP = తన్యత

కృత్యము:

మనం అత్తిపత్తి మొక్కను తాకినపుడు ఆకులు అకస్మాత్తుగా మూసుకుపోవడంలో తన్యత పీడనము పాత్రను కనుగొనుము.

11.3.5 డిప్యూషన్ ప్రెషర్ డెఫిషిట్ (DPD) లేదా చూషణ పీడనము (SP)

శుద్ధద్రావణి (Hypotonic) అధిక విసరణ పీడనాన్ని కలిగి ఉంటుంది. దీనికి అధనంగా ద్రావితాన్ని కలిపినపుడు దాని విసరణ పీడనము తగ్గుతుంది. ఒక నిర్దిష్ణ ఉష్ణోగ్రత మరియు వాతావరణ పీడనము వద్ద ద్రావణం మరియు దాని ద్రావణి యొక్క విసరణ పీడనం మధ్య భేదాన్ని డిప్యూషన్ ప్రెషర్ డెఫిషిట్ (DPD) (1938) అందురు. మొట్టమొదట ఈ పదాన్ని మేయర్ (1938)లో పేరుపెట్టాడు. ద్రావణి వ్యవస్థలో కొంత ద్రావితాన్ని కలిపినపుడు DPD పెరుగును. DPD పెరిగితే అంతర ద్రవాభిసరణము (endosmosis) పెరుగును. లేదా అల్పగాడత ద్రావణము నుండి నీరు పీల్చుకొనబడును. దీనిని రెన్నెర్ 1935 లో చూషణ పీడనము అని పేర్కొన్నారు. ఇది ధ్రవాభిసరణ పీడనము మరియు కణములోని తన్యతా పీడనం వ్యత్యాసానికి సమానముగా ఉంటుంది. మొక్కలలో క్రింది మూడు పరిస్థితులను చూడవచ్చు.

- సాదారణ కణములోని DPD = OP – TP.
- పూర్తిగా ఉబ్బిన కణములో DPD ద్రవాభిసరణ పీడనము ఎల్లప్పుడూ తన్యతా పీడనమునకు సమానముగా నుండును.
- OP = TP లేక OP-TP =0 కావున పూర్తిగా ఉబ్బిన కణము యొక్క DPD విలువ సున్న.
- ముడుచుకొన్న కణాలలో (ఫ్లాస్టిడ్ సెల్) **DPD** ముడుచుకొన్న స్థితిలో ఉన్న కణానికి తన్యతా పీడనము ఉండదు లేదా TP=0. కనుక DPD = OP

11.3.6 ధ్రవాభిసరణము (Osmosis)

ద్రవాభిసరణ ఒక ప్రత్యేకమైన విసరణ రకము (లాటిన్ భాషలో ఆస్మాస్ – ప్రేరణ, పురికొల్పుట) ఇందులో నీరు లేదా ద్రావణి అణువులు వరణాత్మక పారగమ్యతా త్వచము ద్వారా అధిక గాఢత నుండి అల్పగాఢత స్థానానికి జరుగు కదలికను సూచించును. గాఢత ఆదారంగా ద్రావణాలను క్రింది రకాలుగా వర్గీకరించారు:

i. అధిక గాడత *(Hypertonic): Hyper* ఎక్కువ *tonic* ద్రావితము ఇది అదిక గాడత ద్రావణము (తక్కువ నీరు / ఎక్కువ ద్రావితము / తక్కువ **Ψ** ఇతర ద్రావణాల నుండి నీటిని (ద్రావణిని)ఆకర్షిస్తుంది.

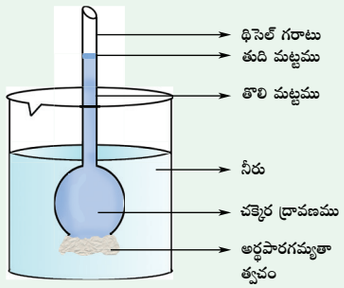
ii. అల్ప గాడత *(Hypotonic):* (*Hypo* తక్కువ *tonic* ద్రావితము) ఇది అల్పగాడత ద్రావణము (అధిక ద్రావణి / తక్కువ లేదా శూన్య ద్రావితము / అధిక **Ψ**) ఇతర ద్రావణాలకు

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 222 08-02-2023 11:24:46

నీటిని వెలుపలకు విసరణ జేస్తుంది (పటము 11.7)

iii. సమగాడత (***Isotonic***) (ఐసోటానిక్ *Iso* ఒకే రకమైన *tonic* ద్రావితము) ఇందులో రెండు ద్రావణాలు ఒకే విధమైన గాఢతను కలిగి ఉంటాయి. ఈ స్థితిలో నికర నీటి అణువుల కదలిక సున్నగా ఉండును. అధిక, అల్ప మరియు సమ అను పదాలు సంబంధిత పదాలు. వీటిని ఇతర ద్రావణాలతో పోల్చడంలో ఉపయోగిస్తారు.

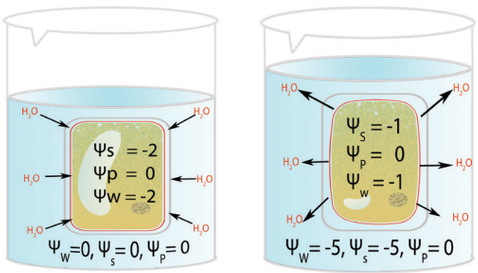
థిసెల్ గరాటు ప్రయోగము



పటము 11.6: థిసెల్ గరాటు ప్రయోగము:

థిసెల్ గరాటు నోటి భాగము మేక మూత్రాశయ సంచి పొరతో కట్టాలి. ఇది దరణాత్మక పారగమ్యతా త్వచముగా పనిచేస్తుంది. థిసెల్ గరాటు లోపల చక్కెర ద్రావణాన్ని తీసుకొని ద్రావణం యొక్క తొలి మట్టమును గుర్తించాలి. ఈ పరికరాన్ని బీకరులోని నీటిని ఉంచాలి. కొద్ది సేపటికి, గరాటులోని ద్రావణ మట్టము క్రమంగా పెరుగుతుంది. దీనికి కారణం అర్ధపారగమ్యతా త్వచము ద్వారా నీటి అణువుల అంతర్గత విసరణ అగును (పటము 11.6)

దీనికి విరుద్ధంగా బీకరులోని నీటికి బదులుగా చక్కెర ద్రావణమును థిసెల్ గరాటులో చక్కెర ద్రావణానికి బదులుగా నీటిని మారిస్తే ఏమి జరుగుతుంది?



అల్పగాడత ద్రావణము — అధిక గాడత ద్రావణము

పటము 11.7: గాఢత ఆధారముగా ద్రావణ రకాలు

1. ద్రవాభిసరణ రకాలు: ద్రవాభిసరణ వ్యవస్థలో నీరు లేదా ద్రావణి చలించే దిశ ఆధారంగా ద్రవాభిసరణ రెండు రకాలుగా జరుగును. అవి **అంతరద్రవాభిసరణ** మరియు **బాహ్యద్రవాభిసరణ**

i. **అంతరద్రవాభిసరణ (*Endosmosis*)** : అంతర ద్రవాభిసరణ అనునది ఒక కణమును స్వచ్ఛమైన నీటిలో లేదా అల్పగాడత ద్రావణములో ఉంచినపుడు, కణం లేదా వ్యవస్థలోనికి ద్రావణి యొక్క ద్రవాభిసరణ ప్రవేశం అని అర్థం. ఉదా॥ ఎండుద్రాక్షను నీటిలో ఉంచడం. స్ఫీత (turgidity) కారణంగా అది ఉబ్బుతుంది. (అధిక ద్రావితము మరియు అల్పద్రావణి)

ii. **బాహ్యద్రవాభిసరణ (*Exosmosis*):** బాహ్యద్రవాభిసరణ అనునది అధిక గాడత ద్రావణములో ఉంచినపుడు కణము లేదా వ్యవస్థ నుండి నీటిని ద్రవాభిసరణ ఉపసంహరణగా నిర్వచించవచ్చును. మొక్కల కణంలోని బాహ్యద్రవాభిసరణ **కణద్రవ్యసంకోచమునకు** (plasmolysis) దారి తీస్తుంది.

2. కణద్రవ్య సంకోచము (*plasmolysis*) ఒక వృక్ష కణాన్ని అధిక గాడత ద్రావణంలో ఉంచితే బాహ్యద్రవాభిసరణ కారణంగా కణం నుండి నీరు వెలుపలికి వచ్చును. నీటినష్టం ఫలితంగా జీవపదార్థము కుంచించుకుపోయి కణకవచము నుండి కణత్వచము లాగబడును. చివరకు కణము కుచించుకు (**flaccid**) గా మారుతుంది. ఈ ప్రక్రియకు కణద్రవ్యసంకోచము లేదా **కోశిక ద్రవ్య సంకోచము** అని పేరుపెట్టారు.

నీటికొరత కారణంగా మొక్కలు వడలిపోవడం కణ ద్రవ్య సంకోచమునకు సూచన. మొక్కలలో కణద్రవ్య సంకోచము మూడు విదాలుగా సంభవిస్తుంది. **1. ప్రారంభ కణద్రవ్య సంకోచము, 2. స్పష్టమైన కణద్రవ్య సంకోచము మరియు 3. అంతిమ కణద్రవ్య సంకోచము.** వీటిలోని భేదములను (పట్టిక 11.2) లో ఇవ్వబడినది.

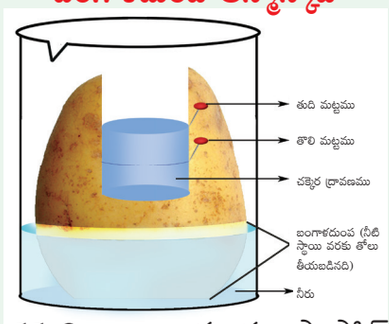
ప్రాముఖ్యత: కణద్రవ్య సంకోచం సజీవ కణాలలో మాత్రమే ప్రదర్శించబడును. దీని వలన కణము సజీవముగా ఉందా లేక చనిపోయిందా అని పరీక్షించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

3. కణద్రవ్యవ్యాకోచము : కణద్రవ్య సంకోచ ప్రభావమును నీరు లేదా **అల్పగాడత ద్రావణము**

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 223 08-02-2023 11:24:46

లోనికి బదిలీ చేయడం ద్వారా తిరిగి వాటి స్థితి మార్చబడుతుంది. అంతర ద్రవాభిసరణ ఫలితంగా కణాలు మరల స్ఫీతస్థితికి చేరుకుంటాయి. అది తిరిగి తన నిజ ఆకారము మరియు పరిమాణమునకు చేరుకుంటుంది. కణద్రవ్య సంకోచము చెందిన కణము పునరుజ్జీవనం చెందడం, ఈ దృగ్విషయాన్ని **కణద్రవ్య వ్యాకోచము అందురు.**

బంగాళదుంప ఆస్మోస్కోప్



పటము 11.8: బంగాళాదుంప ఆస్మాస్కోప్ ద్వారా అంతర ద్రవాభిసరణ ప్రదర్శన.

i. తోలు తీయబడిన బంగాళాదుంపని తీసికొని కత్తి సహాయముతో లోపల కుహరము చేయుము.

ii. బంగాళ దుంపలోని కుహరములో గాఢత గల చక్కెర ద్రావణాన్ని నింపి ద్రావణ తొలిమట్టాన్ని గుర్తించాలి.

iii. ఈ అమరికను స్వచ్ఛమైన నీరు గల బీకరులో ఉంచుము.

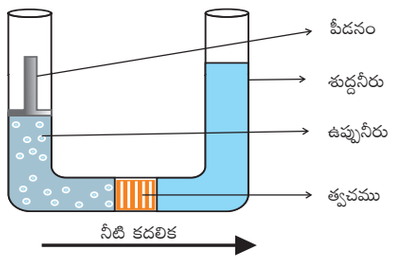
iv. 10 నిమిషాల తర్వాత చక్కెర ద్రావణ మట్టాన్ని మరియు మీ అన్వేషణను రికార్డు చేయుము (పటము 11.8).

v. మీ ఉపాధ్యాయుని సహాయంతో ఫలితాన్ని చర్చించుము.

బంగాళాదుంపకు బదులుగా బీట్‌రూట్ లేదా సొరకాయను ఉపయోగించి పై ప్రయోగాన్ని మరలా ప్రయత్నించండి. ఫలితాలను సరిపోల్చండి మరియు చర్చించండి.

4. తిరోగమన ద్రవాభిసరణ (Reverse Osmosis)

ద్రవాభిసరణ యొక్క అదే సూత్రాలను తిరోగమన ద్రవాభిసరణ అనుసరిస్తుంది, కానీ వ్యతిరేక దిశలోఉంటుంది. ఈ ప్రక్రియలో ద్రావణం యొక్క గాఢత ప్రవణతకు వ్యతిరేకంగా నీటిని బలవంతం చేయడానికి ఒత్తిడిని వర్తింపజేయడం ద్వారా నీటి కదలిక తిరోగమనం అవుతుంది. సాదారణ ద్రవాభిసరణలో నీటి అణువులు అధిక గాడత (స్వచ్ఛమైననీరు = అల్పగాడత) నుండి అల్పగాఢత కు (ఉప్పునీరు = అధిక గాడత) కదులుతాయి. కానీ తిరోగమన ద్రవాభిసరణలో, నీటి అణువులు అల్ప గాఢత (ఉప్పునీరు=అధికగాడత) నుండి అధిక గాఢతకు (స్వచ్ఛమైన నీరు = అల్పగాడత) అర్ధ పారగమ్యతాత్వచం ద్వారా కదులుతాయి (పటము 11.9).



పటము 11.9: తిరోగమన ద్రవాభిసరణ

ఉపయోగాలు: త్రాగే నీటిని శుద్ధిచేయడానికి మరియు సముద్రపు నీటి నుండి లవణాలను తొలగించడానికి తిరోగమన ద్రవాభిసరణ ఉపయోగపడుతుంది.

గ్రహించినవాటిని తనిఖీ చేయండి:

5atm యొక్క *DPD* ఉన్న వల్కలములోని ఒక కణము *2atm DPD* గల అద:చర్మములోని కణాలతో చుట్టబడివుంది. ఈ నీరు ఏ దిశలో చలిస్తుంది?

పరిష్కారం : నీటి కదలిక తక్కువ DPDనుండి అధిక DPD లోకి చలిస్తుంది. (అద:చర్మములోని 2 atm కణాల నుండి వల్కలములోని 5 atmకణాలకు).

11.4 నీటి శోషణ (Absorption of Water)

నేలలో పెరిగే మొక్కలు నీటిని మృత్తిక నుండి గ్రహించి తన్యత, జీవక్రియ కార్యకలాపాలు, పెరుగుదలను కొనసాగించాలి. నేల నుండి నీరు గ్రహించడం (శోషించడం) రెండు పద్ధతుల ద్వారా జరుగును:

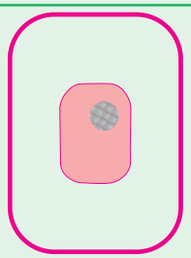
1. మృత్తిక నుండి మూలకేశాలకు – సక్రియ లేదా నిష్క్రియ పద్ధతి.

2. నీటి రవాణా యొక్క సుపర్ హైవే అయిన దారువును చేరుకోవడానికి మూలకేశాల నుండి పార్శ్వ దిశలో మరింత రవాణా చేయబడుతుంది.

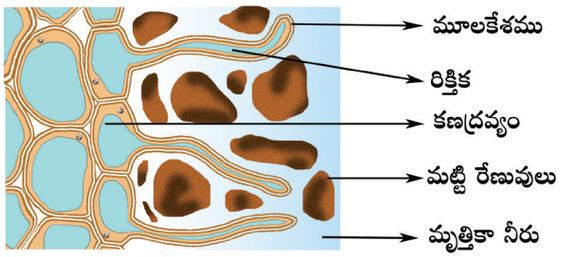
11.4.1 నీటిని శోషించే అవయవాలు (Water Absorbing Organs)

సాధారణంగా మొక్కలలో నీటి శోషణ ప్రాథమిక వేర్ల ద్వారా జరుగును. వేగవంతమైన నీటి శోషణ

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 224 08-02-2023 11:24:47

పటము 11.2: కణద్రవ్య సంకోచము రకాల మధ్య భేదాలు		
ప్రారంభ కణద్రవ్య సంకోచము	**స్పష్టమైన కణద్రవ్యపు సంకోచము**	**అంతిమ కణద్రవ్య సంకోచము**
ఈ మొక్కలలో బాహ్యస్వరూప లక్షణాలు కనబడవు.	పత్రాలు వడలిపోవడం కనిపిస్తుంది.	తీవ్రమైన వడలిక పత్రాలలో కనబడటం వల్ల పత్రాలు రాలిపోయినట్లు కనబడతాయి.
కణములోని కణ గోడల మూలల నుండి ప్లాస్మాత్వచము వేరవుతుంది.	కణకుడ్యము నుండి ప్లాస్మాత్వచము సంపూర్ణంగా వేరవుతుంది.	కణకుడ్యము నుండి వేరైన ప్లాస్మాత్వచము వీలైనంత కుచించుకుపోయి ఘనపరిమాణాన్ని తగ్గించుకుంటాయి.
ఇది తిరోగమనమైనది.	ఇది తిరోగమనమైనది	కోలుకోలేనిది / తిరుగులేనిది
		

ప్రాంతం **మూలకేశాలు** ఇవి సున్నితమైన నిర్మాణాలు. ఇవి నిరంతరం కొత్త వాటితో ప్రతిస్థాపన చేయబడుతాయి. మూలకేశాలు అవభాసిని లేని బాహ్యచర్మ కణాల ఏకకణయుత విస్తరింపులు ఉంటాయిం. ఇవి చాలా సన్నగా గుంపులుగా అధిక ఉపరితలాన్ని కలిగి నీటిని శోషిస్తాయి (పటము 11.10).



పటము 11.10: మూలకేశ నిర్మాణము

11.4.2 వేరు కణాల గుండా నీటి మార్గము
(Path of Water Across Root Cells)

మృత్తికలోని నీటిని మూలకేశాలు మరియు ఇతర బాహ్యకణాలు నిపానము ద్వారా శోషించి కేంద్రీకృతంగా చలనాన్ని చూపి కేంద్రాబిసార క్రమంలో వల్కలము, అంతఃచర్మము, పరిచక్రము చివరికి ధ్రవాభిసరణ ప్రక్రియ ద్వారా దారు మూలకాలకు చేరుకుంటుంది. ఇది మూడు విధానాల ద్వారా జరుగును.

1. అపోప్లాస్ట్

2. సింప్లాస్ట్

3. రవాణా త్వచ మార్గము

1. అపోప్లాస్ట్

అపోప్లాస్ట్ (గ్రీకు: **అపో** = దూరంగా: ప్లాస్ట్ = కణము) జీవకణము యొక్క ప్లాస్మాత్వచానికి బాహ్యంగా ప్రతిదానిని కలిగి ఉంటుంది. ఇందులో కణకవచము, కణాంతర అవకాశము మరియు మృత కణాలైన దారునాళ మూలకాలు మరియు దారుకణాలు ఉంటాయి. ఈ అపోప్లాస్ట్ మార్గములో నీరు కణకుడ్యము ద్వారా లేదా సజీవంగా లేని మొక్కల భాగాలలో ఎటువంటి త్వచము దాటకుండా ప్రయాణిస్తుంది. అపోప్లాస్ట్ ఒక నిరంతర వ్యవస్థ.

2. సింప్లాస్ట్ :

సింప్లాస్ట్ నందు (గ్రీకు : సిమ్ = లోపల, ప్లాస్ట్ = కణము) సజీవ మొక్క కణములలోని కణద్రవ్యం మొత్తం, ఒకదానితో ఒకటి అనుసంధానించే కణద్రవ్య చానల్ ప్లాస్మాడెస్మేటా ఉండును. సింప్లాస్టిక్ మార్గములో బాహ్య వేరుకణము యొక్క కణద్రవ్యములోనికి ప్రవేశించడానికి నీరు ప్లాస్మాపొరను దాటాలి. అది దారువుకు చేరే వరకు ఎక్కువ దూరము దాటవలసిన అవసరము లేకుండా

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 225 08-02-2023 11:24:48

రిక్తికలు చుట్టూ **ప్లాస్మోడెస్మేటా** ద్వారా ప్రక్కనే ఉన్న కణద్రవ్యములో చేరుకుంటుంది.

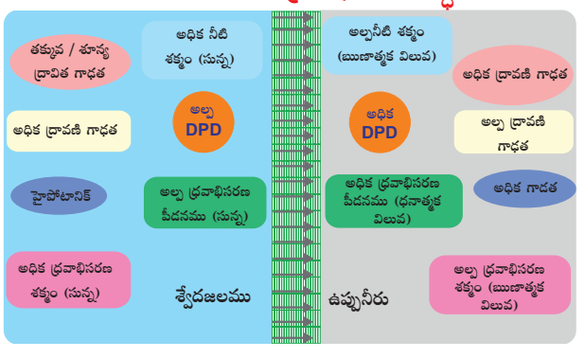
3. రవాణా త్వచ మార్గం :

రవాణా త్వచ మార్గంలో నీరు వరుసగా ఒకవైపు నీరు ఒక కణములోనికి ప్రవేశిస్తుంది మరియు మరొకవైపు కణము నుండి బయటకు వస్తుంది. ఈ మార్గములో నీరు ప్రతి కణానికి కనీసము రెండు త్వచాలను దాటుతుంది. **టోనోప్లాస్ట్** గుండా రవాణా కూడ ఉంటుంది.

11.4.3 నీటి శోషణ యాంత్రికము
(Mechanism of Water Absorption)

మొక్కలలో నీటి శోషణ యాంత్రికములో రెండు విభిన్న స్వతంత్ర పద్ధతులను 1949 సం॥లో **క్రామర్** గుర్తించాడు. అవి 1. సక్రియ శోషణ (active absorption) 2. నిష్క్రియా శోషణ.

భావనా చిత్రము : వివిధ పారామీటర్‌ల ఆధారంగా నీటి కదలికలను చూపే ద్రవాభిసరణ పద్ధతి.



1. ద్రవాభిసరణ సక్రియ శోషణ
(Osmotic active absorption)

ద్రవాభిసరణ సక్రియ శోషణ సిద్ధాంతాన్ని (1916)లో **అట్కిన్స్,** (1923)లో **ప్రీస్టీ** ప్రతిపాదించారు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం మొదట్ మూలకేశ కవచములు నిపానము ద్వారా నీటిని శోషించి వెంటనే ద్రవాభిసరణ పద్ధతిని వెంబడించును. మృత్తికా ద్రావణం అల్పగాడత మరియు కణరసము అధిక గాడతగా ఉంటుంది. కనుక మృత్తికా ద్రావణము విసరణ ద్వారా గాఢత ప్రవణతను అనుసరించి మూలకేశములోనికి చేరుకుంటుంది అంతర ద్రవాభిసరణ దీని వలన మూలకేశం పూర్తి స్ఫీతస్థితిని పొంది అల్పగాడతగా అవుతుంది మరియు నీరు ద్రవాభిసరణ పద్ధతి ద్వారా చలించి వెలుపలి వల్కల కణాలలోకి చేరుకుంటుంది. అదే విధంగా అక్కడ నుండి నీరు అంతర వల్కలము, అంతఃచర్మము, పరిచక్రము చివరికి ప్రథమ దారువును చేరుకుంటుంది.

ఈ విధంగా నీరు ప్రథమ దారువును చేరుకొనేటపుడు ఏర్పడు పీడనమును **వేరు పీడనము** అందురు. ఈ సిద్ధాంతము నీటి యొక్క సింప్లాస్టిక్ నీటి కదలికను కలిగి ఉంటుంది.

ద్రవాభిసరణ సిద్ధాంతానికి అభ్యంతరాలు :

1. దారు కణములోని కణరస గాడత ఎల్లప్పుడూ ఎక్కువగా ఉండదు.
2. అన్ని మొక్కలలో ప్రత్యేకంగా వృక్షాలలో వేరు పీడనము సార్వత్రికము కాదు.

ii.. ద్రవాభిసరణం కాని సక్రియా శోషణ:
బెన్నెట్-క్లార్క్ (1936), **తిమన్** (1951) మరియు **క్రామెర్** (1959) లు మూలకేశాలలో కణరసము యొక్క గాఢత మృత్తికా ద్రావణము కంటే తక్కువగా ఉన్నప్పటికీ నీటిని పీల్చుకోవడాన్ని గమనించారు. అటువంటి కదిలికకు శ్వాసక్రియ నుండి విడుదలైన (ATP) శక్తి ఖర్చు అవసరము. కనుక నీటిశోషణకు మరియు శ్వాసక్రియకు మధ్య సంది కలిగియున్నది. దీనిని గుర్తించడానికి శ్వాసక్రియ నిరోధకాలైన KCN క్లోరోఫామ్ ఉపయోగించినపుడు శ్వాసక్రియారేటు మరియు నీటిని శోషించుకొనే రేటు తగ్గుతుందని గమనించారు.

2. నిష్క్రియా శోషణ (Passive Absorption)

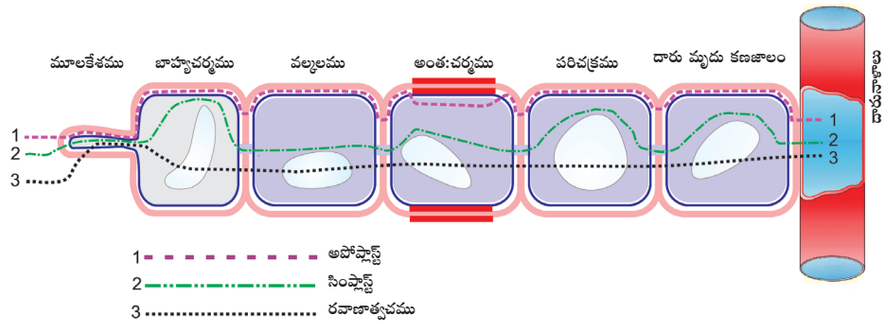
ఈ పద్ధతిలో నీటిశోషణలో వేర్లు ఎటువంటి పాత్రను పోషించవు. భాష్పోత్సేకము ద్వారా మాత్రమే నియంత్రించబడును. భాష్పోత్సేకము వలన స్ఫీత పీడనము తగ్గడంతో పాటు నీరు పత్రముల నుండి పోగొట్టుకుంటుంది. అప్పుడు పత్ర కణాలలో DPD పెరిగి అనుబంధక దారు కణాల నుండి నీరు ఉపసంహరించుకోవడానికి దారితీస్తుంది. దారువులో, తన్యత పెరిగి వేరు వరకు క్రిందికి వ్యాపించును, ఫలితంగా మృత్తిక నుండి నీరు శోషించబడును.

నిష్క్రియ శోషణలో (పటము 11.3) నందు నీటి మార్గము సింప్లాస్టిక్ లేదా అపోప్లాస్టిక్ ద్వారా జరుగును. ఈ పద్ధతులలో 98% వరకు మొక్కలో నీటి శోషణ జరుగుతుంది.

పట్టిక 11.3: సక్రియా శోషణ మరియు నిష్క్రియ శోషణము మధ్య గల భేదాలు

సక్రియ శోషణ	నిష్క్రియ శోషణ
వేరు మరియు మూలకేశాల చర్య వలన సక్రియా శోషణ జరుగును.	వేరులో శోషణా పీడనము అభివృద్ధి చెందునందున వేరు నిష్క్రియ పాత్రను పోషిస్తాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 226 08-02-2023 11:24:48



పటము 11.11: వేరు కణాల గుండా నీటి రవాణా మార్గము

సక్రియా శోషణపై భాష్పోత్సేకము ప్రభావం చూపదు.	భాష్పోత్సేకముద్వారా శోషణ నియంత్రించబడును.
మృ త్తికా ద్రావణముతో పోల్చితే మూలకేశాలలో అధిక DPD ఉండడం వలన అధిక తన్యత ఏర్పడి నీటిని తీసుకుంటుంది.	భాష్పోత్సేకము జరగడం వల్ల దారు రసములో తన్యత ఏర్పడి తన్యత వల్ల నీటిని పీల్చుకొనబడును.
శ్వాస క్రియా శక్తి అవసరము	శ్వాసక్రియా శక్తి అవసరములేదు.
సింప్లాస్టిక్ పద్ధతిలో నీటి కదలిక జరుగును.	సింప్లాస్ట్ మరియు అపోప్లాస్ట్ రెండు పద్ధతులలో నీటి కదలిక జరుగును.

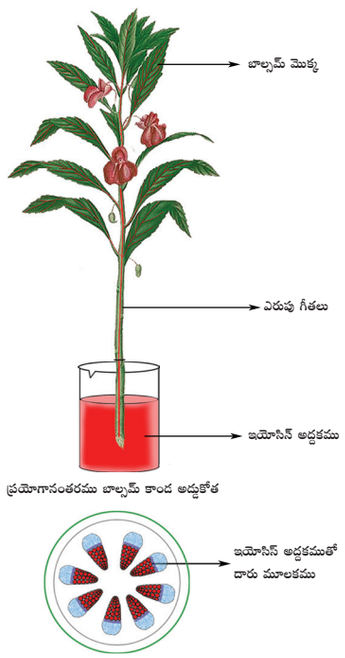
11.5 ద్రవోద్గమము (Ascent of Sap)

గత పాఠ్యాంశాలలో నీటి శోషణ వేరు నుండి దారువునకు అందులో పార్శ్వ దిశలలో జరుగుతుందని తెలుసుకొన్నాము. ప్రస్తుతము నీటి విస్తరణా యాంత్రికము మొక్క లోపల ఏ విధంగా జరుగుతుందో తెలుసుకుందాము. కొన్ని ఉపనదులు కలిసి నదిని ఏ విధంగా ఏర్పరుస్తుందో మిలియన్ల మూలకేశాలు కలసి కొంత నీటిని సూపర్ హైవే అయిన దారువుతో కలుపుతుంది. అధిక మొత్తములో నీటిని గ్రహించిన దారువు అనేక మొక్క భాగాలకు పై దిశలలో నీటిని సరఫరా చేస్తుంది.

వేర్ల నుండి కరిగిన ఖనిజాలతో పాటు దారువులోని నీటిని **రసం** అందురు. మరియు దానిని పైకి రవాణా చేయడాన్ని **ద్రవోద్గమము** అంటారు.

11.5.1 ద్రవోద్గమ మార్గము (The Path of Ascent of Sap)

నీరు నాళికా కణజాలాల ద్వారా పైవైపు ప్రయాణిస్తుంది అని చెప్పడంతో సందేహం లేదు. అయితే నాళికా కణజాలంలో రెండు భాగములు కలవు. అవి దారువు మరియు పోషక కణజాలము. ఈ రెండింటిలో ద్రవోద్గమానికి కారణమైనది ఏది? క్రింది ప్రయోగం దారువు మాత్రమే నీటిని గ్రహించి పై భాగాలకు సరఫరా చేస్తుందని ఋజువు చేస్తుంది.



పటము 11.12: బాల్సమ్ మొక్క మరియు ఇయోసిన్ అద్దక ప్రయోగము

బాల్సమ్ మొక్క శాఖను కత్తిరించి బీకరులో **ఇయోసిన్** (ఎరుపు రంగు అద్దకము) లో ఉంచండి. కొంత సేపు అయిన తరువాత, కాండము మీద ఎరుపు రంగు గీతలు కనిపిస్తాయి. ఇవి ద్రవోద్గమాన్ని సూచిస్తాయి. నీటి నుండి – శాఖను వేరు చేసి కాండాన్ని అడ్డుకోత తీసి సూక్ష్మదర్శిని క్రింద ఉంచి పరిశీలించండి. ఇందులో దారు మూలకాలు మాత్రమే ఎరుపు రంగును కలిగి ఉంటుంది. దీని ద్వారా నీటిని సరఫరా చేసే భాగం దారువు అని సూచిస్తుంది. పోషక కణజాలం

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 227 08-02-2023 11:24:49

రంగును చూపించలేదు. కనుక ద్రవోద్గమములో దీని పాత్ర లేదని సూచిస్తుంది.

ద్రవోద్గమ యాంత్రికము (Mechanism of Ascent of Sap)

ఎత్తైన మొక్కలలో బలాన్ని ఉపయోగించి నీటిని పై భాగం వరకు సరఫరా చేయడము ద్రవోద్గమ విధానంలో అతి పెద్ద సవాలు. ద్రవోద్గమ యాంత్రికానికి సంబంధించి అనేక సిద్ధాంతాలు వెలువడినాయి. అవి

A. కీలక శక్తి సిద్ధాంతము (Vital force theories)B. వేరు పీడన సిద్ధాంతము (Root pressure theory) C. భౌతిక శక్తి సిద్ధాంతము (Physical force theory)

11.5.2 కీలక శక్తి సిద్ధాంతాలు (Vital Force Theories)

ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము ద్రవోద్గమానికి సజీవ కణాలు అత్యవసరము. దీని ఆధారంగా రెండు సిద్ధాంతాలు ఆవిర్భవించాయి.

1. **గాడ్‌లెవిస్కి యొక్క రిలే పంపు సిద్ధాంతము (1884)** దారు మృదుకణజాలం మరియు దవ్వరేఖ జీవకణాలలోని ధ్రవాభిసరణ పీడనములో కాలానుగుణ మార్పులు నీటి కదలికకు పంపుగా పనిచేస్తాయి.



పటము 11.13: J. C బోస్

2. **బోస్ యొక్క పల్సేషన్ సిద్ధాంతము (1923):** బోస్ **క్రెస్కోగ్రాఫ్** అనే పరికరాన్ని కనుగొన్నారు. ఇందులో గాల్వనోమీటర్‌కు అనుసంధానించబడిన విద్యుత్ ప్రోబ్ ఉంటుంది. (పటము 11.13) కాండము లోపలి వల్కలములోని ప్రోబ్ చొప్పించినపుడు గాల్వనో మీటర్ అధిక విద్యుత్ కార్యకలాపాలను చూపించింది. పంప్ (గుండె కొట్టుకోవడం మాదిరిగానే) వంటి లోపలి వల్కలము యొక్క లయబద్ధమైన పల్సేటింగ్ కదలిక రసము యొక్క ఆరోహణకు కారణమని బోస్ నమ్మారు. దారువుతో సంబందమున్న కణాలు పంపింగ్ చర్యను ప్రదర్శిస్తాయని మరియు రసాన్ని పార్శ్వంగా దారు కణాలలోకి పంపుతాయని అతను నిర్ధారించెను.

కీలక శక్తి సిద్ధాంతమునకు అభ్యంతరాలు :

i. ద్రవోద్గమానికి సజీవ కణాలు తప్పనిసరి కాదని స్ట్రాస్ బర్గర్ (1889) మరియు ఓవర్టన్ (1911) ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించారు. వీరు పాత ఓక్ చెట్టు కాండాన్ని ఎంచుకొన్నారు. దీనిని **పిక్రిక్ ఆమ్లములో** ముంచి అధిక వేడికి గురిచేసినపుడు కాండము యొక్క అన్ని జీవకణాలు నశించినవి. ఇటువంటి కాండాన్ని నీటిలో ముంచినపుడు ద్రవోద్గమము జరుగినది.

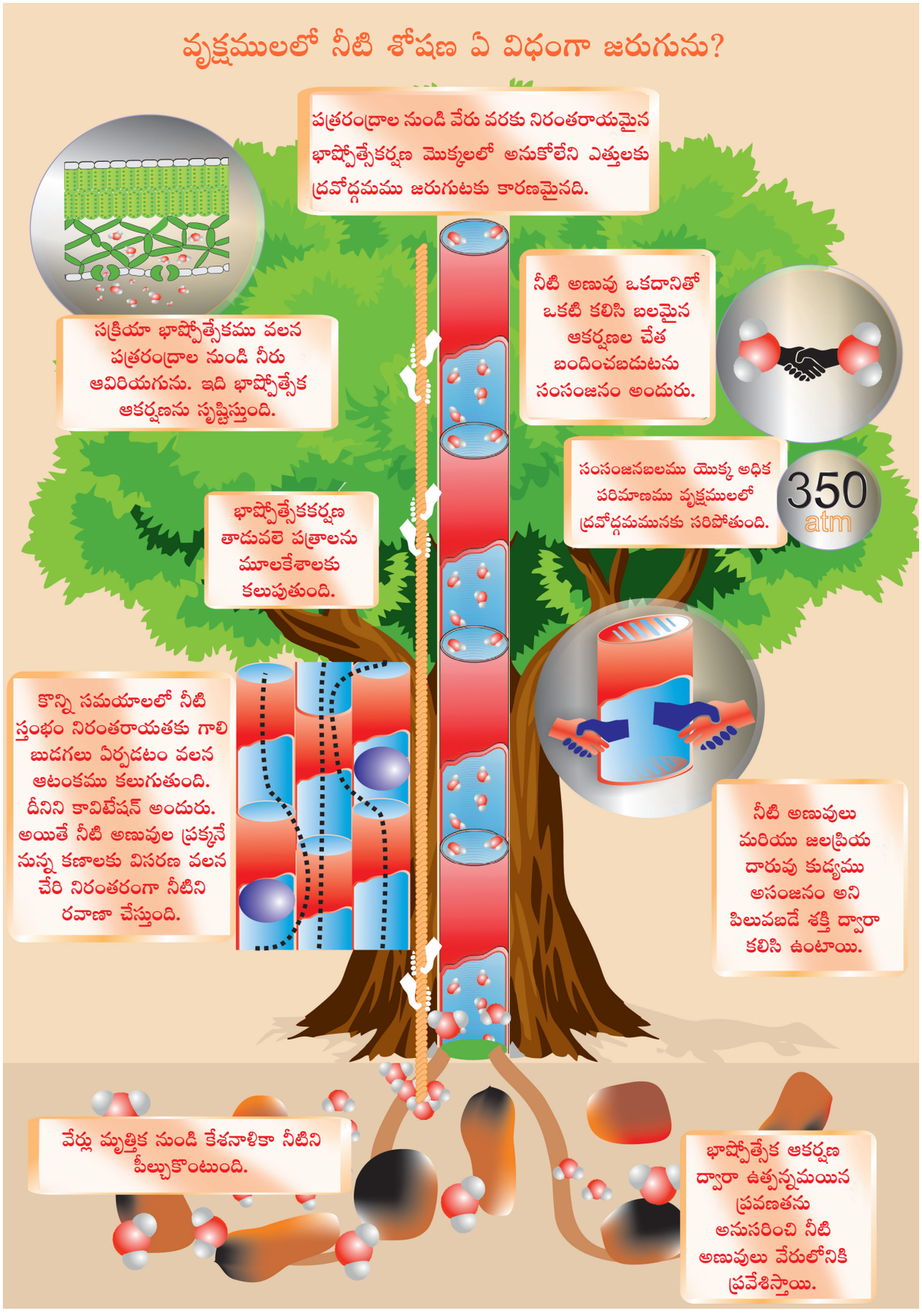
ii. జీవ కణాల పంపింగ్ చర్య రెండు దారు మూలకాల మధ్య ఉండాలి (నిలువుగా) అంతేకాని పార్శ్వ దిశలో కాదు.

11.5.3 వేరు పీడన సిద్ధాంతము (Root Pressure Theory)

బాగా నీరుపోసిన సజీవమైన మొక్క కాండాన్ని భూస్థాయికి కొంత అంగుళాల ఎత్తులో కత్తిరిస్తే అందులో నుంచి కొంత బలముతో రసము వెలుపలికి విడుదలగును. దీనినే **రస స్రావము** (sap exudation) లేదా **స్రవించడము** (bleeding). అంటారు. వృక్ష శరీర ధర్మశాస్త్ర పితామహుడైన **స్టీఫెన్ హేల్స్** ఈ దృగ్విషయాన్ని గమనించి దీనికి వేరు పీడనము అన్నారు. వేరు పీడనాన్ని **స్టోకింగ్** (1956)లో **వేరు పీడనాన్ని** *"వేరు యొక్క జీవచర్యల ఫలితంగా దారువు యొక్క మూలకాలలో అభివృద్ధి చెందుచున్న పీడనం"* అని నిర్వచించారు. వేరు పీడన సిద్ధాంతానికి క్రింది అభ్యంతరాలు వెలువడెను.

1. వివృత బీజాలలో వేరు పీడనము పూర్తిగా ఉండదు. ఇందులోనే కొన్ని ఎత్తైన మొక్కలు కలవు.
2. వేరుపీడనానికి, ద్రవోద్గమనానికి మధ్య ఎటువంటి సంబంధము లేదు. ఉదాహరణ, వేసవి కాలంలో, భాష్పోత్సేకము వల్ల ద్రవోద్గమరేటు అధికంగా జరుగును. కానీ నిజానికి వేరు పీడనము చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. అదే విధంగా శీతాకాలంలో ద్రవోద్గమరేటు తక్కువగా ఉండి వేరు పీడనము ఎక్కువ అని కనుగొనబడినది.
3. వేర్లు లేకపోయినను ద్రవోద్గమము కొనసాగుతుంది.
4. వేరు పీడనము యొక్క పరిమాణము 2atm ఇది నీటి మట్టమును కొన్ని అడుగుల దూరము వరకు మాత్రమే పెంచుతుంది. అయితే ఎత్తైన వృక్షాలు 100 మీటర్ల కంటే ఎక్కువ ఎత్తు ఉంటాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 228 08-02-2023 11:24:50



XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 229 08-02-2023 11:24:50

11.5.4 భౌతిక శక్తి సిద్ధాంతము (Physical Force Theory)

ద్రవోద్గమము నిర్జీవ దారునాళాల ద్వారా జరుగుతుందని సూచిస్తున్నాయి మరియు యంత్రాంగము పూర్తిగా భౌతికమైనదని మరియు జీవ కణాలు పాల్గొనవని తెలియజేయుచున్నది.

1. కేశనాళికా సిద్ధాంతము (Capillary theory)

బోహెమ్ (1809) దారునాళాలు కేశనాళికా గొట్టము లాగా పనిచేస్తాయని సూచించారు. సాధారణ వాతావరణ పీడనములో నాళాల యొక్క కేశనాళికీయత ద్రవోద్గమమునకు కారణమవుతుంది. ఈ సిద్ధాంతము తిరస్కరించబడినది కారణము, కేశనాళికా శక్తి యొక్క పరిమాణము నీటి మట్టాన్ని ఒక నిర్ధిష్ట ఎత్తు వరకు మాత్రమే పెంచుతుంది. ఇంకా దారు నాళాలు దారుకణాల కంటే విశాలమైనవి. ఇది వాస్తవానికి ఎక్కువ నీటిని సరఫరా చేస్తాయి మరియు కేశనాళికా సిద్ధాంతానికి వ్యతిరేకంగా ఉంటాయి.

2. నిపాన సిద్ధాంతము (Imbibition theory)

ఈ సిద్ధాంతాన్ని మొట్టమొదట **ఉంగర్** (1876) ప్రతిపాదించాడు మరియు **సాక్స్** (1878) చేత మద్దతు ఇవ్వబడినది. ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము నీరు కణకుడ్య పదార్థాల ద్వారా గ్రహించబడుతుంది. మరియు అవకాశిక (ల్యూమెన్) ద్వారా కాదు. రింగింగ్ ప్రయోగము ఆధారముగా ఈ సిద్ధాంతము తిరస్కరించబడినది. ఇందులో నీరు కణము యొక్క అవకాశిక ద్వారా కదులుతుందని నిరూపించబడింది. కణకుడ్యం ద్వారా కాదని నిరూపించబడియున్నది.

3. సంసంజన – తన్యత సిద్ధాంతము లేదా సంసంజన మరియు భాష్పోత్సేక ఆకర్షణను సిద్ధాంతము (Cohesion-tension or Cohesion and transpiration pull theory)

సంసంజన తన్యత సిద్ధాంతాన్ని వాస్తవానికి **డిక్సన్** మరియు **జాలీ** (1894) ప్రతిపాదించారు. మరియు మరలా **డిక్సన్** (1914, 1924) ఈ సిద్ధాంతాన్ని ముందుకు తీసుకువచ్చారు. ఈ సిద్ధాంతము క్రింది లక్షణాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది:

i. నీటి యొక్క దృడమైన సంసంజన బలము లేదా నీటి తన్యతా బలము :

నీటి అణువులు **సంసంజనబలము** అని పిలువబడే దృఢమైన పరస్పర ఆకర్షణ శక్తిని కలిగి ఉంటాయి. దీని వలన అవి ఒకదానికొకటి సులభంగా వేరు చేయబడవు. నీటి అణువు మరియు దారు మూలకం యొక్క కుడ్యము మధ్య ఆకర్షణను **అసంజనము** అంటారు. ఈ సంసంజన మరియు అసంజన శక్తి కలిసి దారువులో విడగొట్టని నిరంతర నీటి స్తంబాన్ని ఏర్పరచును. సంసంజనా శక్తి యొక్క పరిమాణం చాలా ఎక్కువ (350 atm) మరియు ఇది ఎత్తైన వృక్షములలో ద్రవోద్గమమునకు సరిపోతుంది.

ii. మొక్కలలో నీటి స్తంభము యొక్క కొనసాగింపు:

నీటి స్తంభము విచ్ఛిన్నము చేయగల ఒక ముఖ్యమైన అంశము దారువులో గాలి బుడగలు ప్రవేశపెట్టడం. దారు మూలకము లోపల నీటి బుడగలు విస్తరించడం మరియు స్థానభ్రంశం చెందించడాన్ని **కావిటేషన్** లేదా **ఎంబోలిజం** అంటారు. అయితే నీటి మొత్తం కొనసాగింపు నిరంతర ద్రవోద్గమమును కొనసాగించడానికి ప్రక్కనే ఉన్న దారు మూలకాలలో నీరు వ్యాపించును కనుక నీటి స్తంభమునకు ఎటువంటి ఆటంకము ఏర్పడదు.

iii. భాష్పోత్సేకకర్షణ లేదా నీటి స్తంభము నందు విడగొట్టబడని తన్యత:

విడగొట్టబడని నీటి స్తంభము అనునది పత్రము నుండి వేరు వరకు ఒక తాడు లాగా ఉంటుంది. అగ్ర భాగము నుండి తాడును లాగితే మొత్తము తాడు పైకి చలిస్తుంది. మొక్కలలో, భాష్పోత్సేక ప్రక్రియ ద్వారా ఇటువంటి **లాగు బలము** ఉత్పత్తి అవుతుంది.

సక్రియ భాష్పోత్సేకము వలన పత్రాంతర కణాల నుండి పత్రరంధ్రాల దగ్గర గల కణాంతర ప్రదేశములోనికి నీరు ఆవిరి అగును. చివరికి నీటి ఆవిరి పత్ర రంధ్రాల ద్వారా ఆవిరి అవుతుంది. పత్రాంతరము నుండి నీరు పోగొట్టుకోవడం వల్ల నీటి శక్మం తగ్గును. కనుక నీటి శక్మం ప్రవణత ఆధారముగా కణము నుండి కణానికి నీరు కదులును విడగొట్టలేని నీటి స్తంభ పైభాగం (పత్రం) లో ఉత్పన్నమయ్యే తన్యత దాని క్రింద నున్న పత్రవృంతము, కాండము చివరికి వేరును చేరుకొంటుంది. కనుక సంసంజనా సిద్ధాంతాన్ని ప్రస్తుత వృక్షశరీర ధర్మ శాస్త్రవేత్తలు అంగీకరిస్తున్నారు.

11.6 భాష్పోత్సేకము

వేర్లు గ్రహించిన నీరు పత్రాలకు చేరుతుంది మరియు వాతావరణంలోకి ఆవిరి రూపంలో విడుదల అవుతుంది. కొద్దిపాటి నీటిని (5% కంటే తక్కువ) మొక్క తన జీవన ప్రక్రియలకు మరియు అభివృద్ధికి వినియోగించుకొంటుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 230 08-02-2023 11:24:50

అదనపు నీరు మొక్క వాయుగత భాగాల నుండి ఆవిరి రూపంలో కోల్పోవడాన్ని **భాష్పోత్సేకము** అంటారు. భాష్పోత్సేకము ఒక రకమైన బాష్పీభవనం అయితే జీవ వ్యవస్థ ప్రమేయము ద్వారా బిన్నంగా వుంటుంది.

ప్రసరించిన నీటి పరిమాణం ఆశ్చర్యకరంగా వుంటుంది (పట్టిక 11.4) నీరు (75cm /min) వేగంతో దారువు ద్వారా కదులుతుంది.

పట్టిక 11.4: కొన్ని మొక్కలలో బాష్పోత్సేకరేటు

మొక్క	ఒక రోజులో భాష్పోత్సేకము రేటు
మొక్కజొన్న	2 లీటర్లు
సూర్యకాంతి మొక్క	5 లీటర్లు
మేపిల్ చెట్టు	200 లీటర్లు
ఖర్జూరము	450 లీటర్లు

కృత్యము:

మీ పాఠశాల ఆవరణములో పూర్తిగా పెరిగిన మొక్క యొక్క ఆకులు గల కొమ్మను ఎంచుకోండి. పారదర్శక పాలిథీన్ సంచితో కొమ్మను కప్పి సంచి నోటిని కొమ్మ యొక్క అడుగులో కట్టండి. రెండు గంటల తర్వాత మార్పును గమనించండి మరియు మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

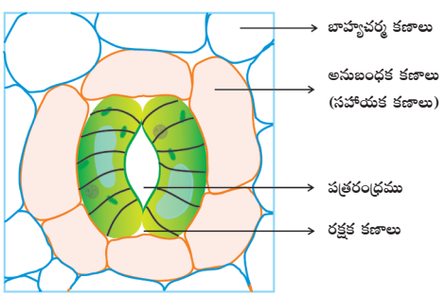
11.6.1 భాష్పోత్సేక రకాలు

భాష్పోత్సేకము క్రింద తెలుపబడిన మూడు రకాలుగా ఉన్నది.

1. **పత్రరంధ్రాల భాష్పోత్సేకము:** పత్రరంధ్రాలు పత్రముల క్రింద బాహ్యచర్మం మీద అనేక సంఖ్యలో ఉండే సూక్ష్మనిర్మాణములు ఇది భాష్పోత్సేకంలో అత్యంత ప్రదానమైన రూపం. మరియు మొక్కలలో నీటి నష్టానికి (90 - 95%) బాధ్యత వహిస్తుంది.
2. **వాయురంధ్ర భాష్పోత్సేకము :** కలప మొక్కలు మరియు వృక్ష కాండాలలో బాహ్య చర్మము ద్వితీయ పెరుగుదల కారణంగా పరిచర్మముగా పరిస్థాపన చేయబడుతుంది. జీవకణాలు మరియు బయట వాతావరణము మధ్య వాయు మార్పిడిని అందించడానికి కాండము ఉపరితలములో కటకము ఆకారములో ఉబ్బెత్తుగా కనిపించే కొన్ని రంధ్రాలను **వాయురంధ్రాలు** అంటారు. మొత్తములో వాయురంధ్రాల ద్వారా 0.1% అతి తక్కువ నీరు మాత్రమే కోల్పోతుంది.
3. **అవభాసిని భాష్పోత్సేకము:** క్యూటికిల్ అనునది **క్యూటిన్** యొక్క మైనపు లేదా రెసిన్ పొర, పత్రాలు మరియు ఇతర మొక్కల భాగాల బాహ్యచర్మాన్ని కప్పి ఉంచే క్రొవ్వు పదార్థము. అవబాసిని ద్వారా నీటి నష్టం చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. మరియు మొత్తం భాష్పోత్సేకములో 5% నుండి 10% మాత్రమే, నీటిని కోల్పోవుట జరుగును. అవభాసిని యొక్క మందము ఎడారి మొక్కలలో అధికరించి భాష్పోత్సేకము చాలా వరకు తగ్గుతుంది లేదా పూర్తిగా ఉండదు.

11.6.2 పత్రరంధ్రముల నిర్మాణము

పత్రాలు మరియు ఆకుపచ్చ కాండము యొక్క బాహ్యచర్మములో **పత్రరంధ్రం** (stomata) అని పిలువబడే అనేక చిన్న రంధ్రాలను కలిగి ఉంటుంది. పత్రరంధ్రము యొక్క పొడవు మరియు వెడల్పు వరుసగా 10-40μ మరియు 3-10μ పరిపక్వ పత్రాలలో ఒక చదరపు మిల్లీమీటరునకు 50 నుండి 500 పత్ర రంధ్రాలను పత్రరంధ్రాలు కలిగి ఉంటుంది. పత్ర రంధ్రము రెండు రక్షక కణాలతో తయారవుతుంది రక్షక కణాలు ప్రత్యేక అర్ధచంద్రాకార లేక మూత్రపిండ ఆకారములో ఉన్న బాహ్యచర్మ కణాలు ఇవి బాహ్య చర్మంలో ఉంటాయి. రక్షక కణాల చుట్టూ **అనుబంధక కణాలు** లేక **సహాయక కణాలు** బాహ్య చర్మ కణాలకు జతచేయబడిఉంటాయి. ప్రతిరక్షకకణము చివరి భాగములు కలిసి ఉంటాయి. కాని వాటి మధ్య ఒక రంధ్రము ఏర్పరచడానికి మధ్యలో స్వేచ్ఛగా ఉంటాయి. రక్షక కణాల లోపలి కుడ్యము, వెలుపలికుడ్యము కంటే మందంగా ఉంటుంది. (పటము 11.14) పత్రరంధ్రము **ఉపపత్రరంధ్ర-కుహరము** లోకి తెరుచుకొంటుంది. ఇది కణాంతర అవకాశికలతో కలపబడుతుంది.



పటము 11.14: పత్రరంధ్రము యొక్క నిర్మాణము

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 231 08-02-2023 11:24:51

11.6.3 పత్రరంధ్రాల కదలిక యొక్క యాంత్రికము (Mechanism of Stomatal Movement)

రక్షక కణాలలో స్ఫీత పీడనము యొక్క మార్పు వలన పత్రరంధ్రాల కదలికలు నియంత్రించబడతాయి. నీరు రక్షక కణములోనికి ప్రవేశించినపుడు అవి ఉబ్బుతాయి. మరియు దాని అసమాన మందమైన గోడలు పైకి సాగడం ఫలితంగా పత్రరంధ్రము తెరవబడుతుంది. (లోపలి) అంతర్గత గోడ యొక్క పుటాకార స్థితిస్థాపన (నాన్ ఎలాస్టిక్) స్వభావం ఒకదానికొకటి దూరంగా లాగడం మరియు రక్షక కణము యొక్క కుంబాకార సాగే స్వభావం గల బయటి గోడను సాయదీయడం దీనికి కారణం. మూయబడడానికి వివిధ సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించబడ్డాయి. అందులో ఈ క్రిందివి ముఖ్యమైన పత్రరంధ్ర కదలిక సిద్ధాంతాలు

1. రక్షకకణాలలో కిరణజన్యసంయోగక్రియా సిద్ధాంతము
2. పిండి పదార్థ చక్కెర స్థానభ్రంశ సిద్ధాంతము
3. క్రియాశీల పొటాషియం రవాణా అయాన్ సిద్ధాంతము

1. రక్షక కణాలలో కిరణజన్య సంయోగక్రియా సిద్ధాంతము:

వాన్ మోల్ (1856) లో రక్షక కణాలు కాంతిలో తెరుచుకుంటాయని మరియు రాత్రి పూట మూసుకుంటాయని గమనించాడు. ఇతని సిద్ధాంత ప్రకారము, రక్షక కణాలలో హరితరేణువులుండి అవి కాంతిని ఉపయోగించుకొని కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరిపి ఏర్పడిన కార్బోహైడ్రేట్ల వల్ల రక్షక కణాలలో ద్రవాభిసరణ పీడనము పెరుగును. ఇది ఇతర కణాల నుండి నీటి ప్రవేశానికి దారితీస్తుంది మరియు పత్రరంధ్రాల ద్వారము తెరవబడుతుంది. రాత్రి సమయంలో దీనికి వ్యతిరేకముగా జరిగి రక్షక కణాలు మూయబడుతాయి.

లోపాలు:

అ) హరితరేణువులలోని రక్షక కణాలు స్వల్ప అభివృద్ధి కారణము వలన కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుపుటకు అసమర్థవంతుమగా ఉన్నవి.

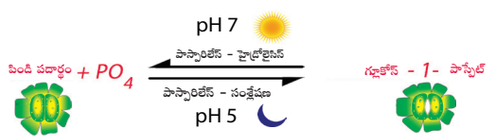
ఆ) రక్షక కణాలు ముందుగానే ఎక్కువ మొత్తములో నిల్వచేసిన చక్కెరలను కలిగి ఉన్నవి.

2. పిండి పదార్థ-చక్కెర స్థానభ్రంశ సిద్ధాంతము:

i. **లాయిడ్** (1908) సిద్ధాంత ప్రకారము రక్షక కణాల స్ఫీతము పిండి పదార్థము చక్కెర స్థానభ్రంశము పై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ సిద్ధాంతానికి **లోఫ్ట్‌ఫీల్డ్** (1921) లో మద్దుతునిచ్చారు. ఇతని సిద్ధాంత ప్రకారము పగటి సమయంలో తెరువబడియున్నప్పుడు రక్షక కణాల యందు చక్కెర ఉన్నట్లు, రాత్రి సమయంలో రక్షక కణాలు యూయబడినపుడు పిండి పదార్థము ఉన్నట్లు కనుగొన్నారు.

ii. **సెరే** (1920) లో పత్రరంధ్రాలు తెరవడము మరియు మూయడమనునది రక్షక కణాల pH విలువలోని మార్పు మీద ఆధారపడుతుందని గమనించాడు. ఇతని ప్రకారము పగటి పూట అధిక pH కారణంగా రక్షక కణాలు తెరవబడును మరియు రాత్రి పూట తక్కువ pH కారణముగా మూయబడును. కిరణజన్య సంయోగక్రియ వలన పగటిపూట CO_2 వినియోగించబడును దీని కారణంగా pH పెరిగి పిండి పదార్థాలు చక్కెరగా మారును. కణములో చక్కెర పెరిగి అంతర ద్రవాభిసరణము పెరిగి స్ఫీత పీడనం పెరగడం వలన రక్షక కణాలు తెరవబడును. అదే విధంగా రాత్రి సమయంలో pH అధికంగా వుండడం వలన pH విలువ తగ్గి చక్కెరలు పిండి పదార్థాలుగా మార్చబడుతాయి. పిండి పదార్థాలు రక్షక కణాలలోని స్ఫీత పీడనంను తగ్గించడం వలన పత్రరంధ్రము మూయబడును.

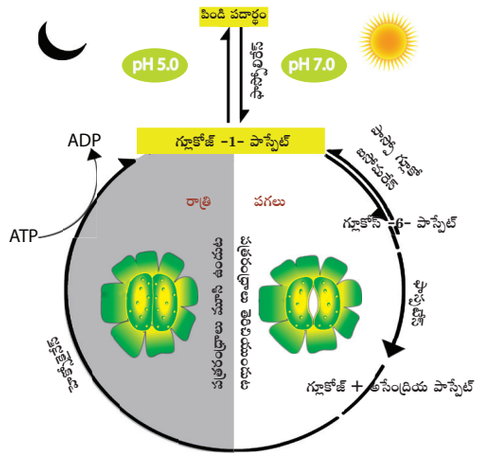
iii. **హేన్స్** (1940) అనే శాస్త్రవేత్త రక్షక కణాలలో **ఫాస్ఫారిలేస్** అనే ఎంజైమును కనుగొన్నాడు. ఈ సిద్ధాంతము పిండి పదార్థ – చక్కెర స్థానభ్రంశ సిద్ధాంతానికి మద్దతు నిచ్చింది. ఫాస్ఫారిలేస్ అనే ఎంజైము పిండిపదార్థాలను చక్కెరలుగా నిర్జలీకరణ చేసి మరియు అంతరద్రవాభిసరణ ద్వారా అధిక pH ను ఏర్పరచి రక్షక కణాలు పగటిపూట తెరవడానికి తోడ్పడును. దీనికి విరుద్ధంగా రాత్రి పూట జరుగును.



iv. **స్టీవార్డ్** (1964) లో పిండి పదార్థ చక్కెర స్థానభ్రంశ సిద్ధాంతాన్ని కొద్దిగా మార్పు చేసి ప్రతిపాధించాడు. ఇతని ప్రకారం గ్లూకోస్ -1- పాస్ఫేట్ ద్రవాభిసరణ పరంగా క్రియారహితమైనది. గ్లూకోస్ -1- పాస్ఫేట్‌లో ఉండే పాస్ఫేట్‌ను తొలగించడం వలన గ్లూకోస్‌ను ఏర్పరుచును. ఇది ద్రవాభిసరణ పరంగా క్రియావంతంగా పనిచేసి మరియు రక్షక కణాల

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 232 08-02-2023 11:24:51

గాఢతను పెంచి పత్రరంధ్రము తెరుచుకోవడానికి దారితీస్తుంది. (పటము 11.15)



పటము **11.15:** స్టీవార్డ్ క్రమపద్ధతి

పిండి పదార్థ చక్కెర స్థానభ్రంశ సిద్ధాంతానికి అభ్యంతరాలు

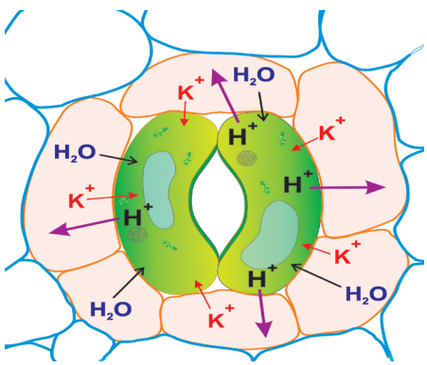
i. ఏకదళ బీజాలలో, రక్షక కణాలలో పిండి పదార్థాలు కలిగి ఉండవు.

ii. స్టార్చ్ అదృశ్యమై పత్రరంధ్రం తెరచుకొను సమయంలో చక్కెర ఉనికిని చూపించడానికి ఎటువంటి ఆధారాలు లేవు.

iii. pH విలువ 5 నుండి 7 కు మార్పుచెందడానికి కారణము CO_2 లో ఏర్పడే మార్పు అని వివరించలేకపోయినది.

3. K^+ రవాణా సిద్ధాంతము

ఈ సిద్ధాంతాన్ని **లెవిట్** (1974) లో ప్రతిపాదించాడు. మరియు **రస్కె** (1975)లో విశదపరిచాడు. ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము పత్రరంధ్రము తెరవడానికి క్రింది పద్ధతులను కలిగియున్నవి.



పటము 11.16: K^+ రవాణా సిద్ధాంతము పత్రరంధ్రము తెరువబడుట

పగటి సమయం:

i. రక్షక కణంలో, పిండి పదార్థము సేంద్రీయ ఆమ్లముగా (మాలిక్ ఆమ్లం) మార్చబడును.

ii. రక్షక కణాలలోని మాలిక్ ఆమ్లము మాలేట్ ఋణ అయానుగాను మరియు ప్రోటాన్ (H^+) అయానుగాను విడగొట్టబడుతుంది.

iii. ప్రోటాన్లు సహాయక కణాల నుండి రక్షక కణాలకు K^+ (పొటాషియం అయాన్లు) మార్పిడితో సమీపంలోని సహాయక కణాలలోకి పొర ద్వారా రవాణా చేయబడతాయి. ఈ ప్రక్రియలో విద్యుత్ ప్రవణత ఉంటుంది. మరియు దీనిని **అయన్ మార్పిడి** అంటారు.

iv. ఈ అయాన్ మార్పిడి ఒక సక్రియ ప్రక్రియ అగును. మరియు శక్తి కోసం ATP ని వినియోగించుకొనును.

v. రక్షక కణాలలో పెరిగిన K^+ అయాన్లు Cl^- అయాన్ల ద్వారా సమతుల్యం చేయబడతాయి. ద్రావిత సాంద్రత పెరగడం వల్ల రక్షక కణాలలో నీటి శక్మం తగ్గుతుంది.

vi. రక్షక కణాలు అధిక గాడతగా మారుతుంది మరియు చుట్టు ప్రక్కల కణాల నుండి నీటి ప్రవేశానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది.

vii. నీరు ప్రవేశించడం వలన పెరిగిన స్ఫీత పీడనము పత్రరంధ్రమును తెరుస్తుంది. (పటము 11.16)

రాత్రి సమయం

i. కిరణజన్య సంయోగక్రియ ఆగిపోతుంది మరియు ఉపపత్రరంధ్ర కుహరములో CO_2 చేరడంతో శ్వాసక్రియ కొనసాగుతుంది.

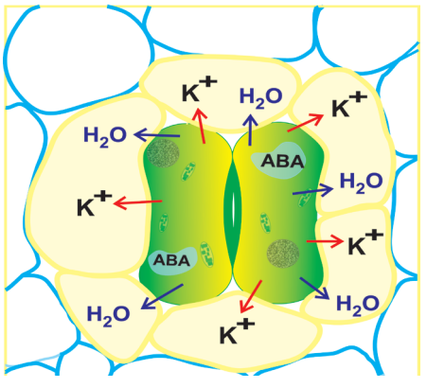
ii. కణములోనికి CO_2 చేరడం వల్ల pH స్థాయిని తగ్గించును.

iii. రక్షక కణాలలో తక్కువ pH మరియు నీరు కొరత ఏర్పడడం వల్ల ఒత్తిడి హార్మోన్ **అబ్‌సిసిక్ ఆమ్లమును** (ABA) ప్రేరేపిస్తుంది.

iv. అబ్‌సిసిక్ (ABA) ఆమ్లము K^+ అయాన్ల తదుపరి ప్రవేశమును – ఆపివేయును. మరియు K^+ అయాన్లను ప్రేరేపించి రక్షక కణాల నుండి అనుబంధక కణాలలోనికి K^+ అయాన్లను చేరుకొనేటట్లు చేస్తుంది.

v. రక్షక కణాల నుండి నీరు కోల్పోవడం స్ఫీత పీడనమును తగ్గించును మరియు పత్రరంధ్రాలు మూసివేతకు కారణమవుతుంది. (పటము 11.17).

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 233 08-02-2023 11:24:52



పటము 11.17: K^+ రవాణా సిద్ధాంతము – పత్రరంధ్రాలు మూసుకొనుట.

11.6.4 భాష్పోత్సేక రేటును ప్రభావితం చేసే కారకాలు (Factors Affecting Rate of Transpiration)

భాష్పోత్సేక రేటును ప్రభావితం చేసే కారకాలు రెండు సమూహాలుగా విభజింపబడినవి. అవి 1. బాహ్య లేదా పర్యావరణ కారకాలు 2. అంతర్గత లేదా మొక్కలోని కారకాలు

1. బాహ్య లేదా పర్యావరణ కారకాలు:

i. వాతావరణ తేమ (ఆర్ద్రత) : వాతావరణంలో తేమ శాతము ఎక్కువగా ఉండిన భాష్పోత్సేక రేటు బాగా తగ్గుతుంది. పొడి గాలిగా ఉన్నప్పుడు భాష్పోత్సేక రేటు కూడ పెరుగుతుంది.

ii. ఉష్ణోగ్రత: వాతావరణంలో ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలతో, భాష్పోత్సేకము రేటు కూడా పెరుగుతుంది. కాని అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద పత్రరంధ్రాలు మూసుకొనును కారణము కణ సంకోచము మరియు భాష్పోత్సేకము నిలిచిపోవును.

iii. కాంతి: కాంతి తీవ్రత ఉష్ణోగ్రతను పెంచును. ఈ ఉష్ణోగ్రతలో అధిక కాంతి తీవ్రత భాష్పోత్సేకమును అధికపరచును. మరియు తక్కువ కాంతి తీవ్రతలో భాష్పోత్సేకము తగ్గును. కాంతి కణత్వచము యొక్క పారగమ్యతను కూడా పెంచుతుంది. దీని కారణంగా నీటి అణువులు కణము నుండి బయటకు వెళ్ళడం సులభం అవుతుంది.

iv. గాలి వేగము: నిశ్చలమైన గాలిలో, రక్షక కణాల పైన ఉన్న ఉపరితలము నీటి ఆవిరితో సంతృప్త మవుతుంది మరియు ఎక్కువ నీటి ఆవిరి బయటకు రావాల్సిన అవసరం లేదు. ఎక్కువ గాలి వీచినపుడు నీటి ఆవిరి పత్రము ఉపరితలం వద్దకు పోతుంది మరియు భాష్పోత్సేకము పెంచే పత్రకణాల నుండి ఎక్కువ ఆవిరిని తీసుకోవడానికి సృష్టించబడుతుంది. అధిక గాలి తీవ్రత అధిక నీటి నష్టాన్ని మరియు పత్రరంధ్రము మూసుకుపోవడం వలన భాష్పోత్సేక శాతము తగ్గుతుంది.

కృత్యము:

ఒక అంతరంగ మొక్కను విద్యుత్ ఫంకా మరియు AC క్రింద ఉంచితే ఏమి జరుగును?

v. వాతావరణ పీడనము: తక్కువ వాతావరణ పీడనములో, భాష్పోత్సేక రేటు పెరుగును. తక్కువ వాతావరణ పీడనము కారణముగా కొండలు అధిక భాష్పోత్సేక రేటుకు అనుకూలంగా ఉంటుంది. అయినప్పటికీ కొండలలో ఉన్న తక్కువ ఉష్ణోగ్రత ద్వారా ఇది తటస్థీకరించబడుతుంది.

vi. నీరు: మొక్కల పెరుగుదలకు మృత్తికలో తగినంత నీరు ప్రదానమైనది. భాష్పోత్సేకము ద్వారా అధికంగా నీరు కోల్పోవడం వడలికకు దారితీస్తుంది. సామాన్యంగా మూడు రకాల వడలికలు కలవు.

***a.* ప్రారంభ వడలిక:** మొక్క కణములో నీటి శాతము తగ్గుతుంది కానీ లక్షణాలు కనబడవు.

***b.* తాత్కాలిక వడలిక:** వేడి, వేసవి కాలంలో గుల్మాకార మొక్కల తాజాధనం పగటి పూట స్పీత పీడనాన్ని తగ్గిస్తుంది, రాత్రి సమయములో తిరిగి పొందుకొనును.

***c.* శాశ్వత వడలిక:** నీటి శోషణ వాస్తవంగా ఆగిపోతుంది ఎందుకంటే మొక్క కణం ఏ మూలం నుండి నీటిని పొందదు. మరియు శాశ్వత వడలికకు మొక్క కణము చేరుకుంటుంది.

2. అంతర్గత కారకాలు:

i. పత్ర వైశాల్యము: పత్ర వైశాల్యము పెరిగినట్లయితే భాష్పోత్సేక వేగము పెరుగుతుంది. కనుక ఎడారి మొక్కలు పత్రవైశాల్యాన్ని తగ్గించుకొంటాయి.

ii. పత్ర నిర్మాణము: పత్ర అంతర్నిర్మాణాలైన పల్లపు పత్రరంధ్రాలు, కేశములు కలిగియుండుట, అవభాసిని, హైడ్రోఫిలిక్ పదార్థాలైన బంక, జిగురు మొదలగునవి భాష్పోత్సేక రేటును తగ్గిస్తాయి. ఎడారి మొక్కలలో నిర్మాణాత్మక మార్పులు గుర్తించదగినవి. భాష్పోత్సేకాన్ని నిరోదించడానికి **ఒపన్షియా** లోని

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 234 08-02-2023 11:24:53

కాండము చదునుగా మారి పత్రము వలె నుండును దీనిని **పత్రాభకాండము** అందురు. **ఆస్పరాగస్**లో కాండము **క్లాడోడ్** లేదు **క్లాడోఫిల్** గా రూపాంతరము చెంది పరిమిత వృద్ధిని చూపి పత్రము లాగా కనిపిస్తుంది. కొన్ని మొక్కలలో, పత్రవృంతము చదునుగా మరియు వెడల్పుగా ఏర్పడి **ఫిల్లోడ్**గా మారును రూపాంతరము చెందును. ఉదా॥ **అకేసియా మెలనోజైలాన్**

11.6.5 మొక్కల భాష్పోత్సేక నిరోధకాలు (Plant Antitranspirants)

అంటీట్రాన్స్పిరెంట్ అనే పదాన్ని బాష్పోత్సేక నిరోధక ప్రయోజనం కోసం మొక్కలకు వర్తించే ఏదైనా పదార్థాన్ని సూచించడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఆదర్శవంతమైన బాష్పోత్సేక నిరోధకాలు వాయు మార్పిడి ప్రక్రియకు భంగం కలిగించకుండా బాష్పోత్సేక ప్రక్రియను తనిఖీ చేస్తుంది. మొక్కలలో భాష్పోత్సేక నిరోధకాలు రెండు రకాలు

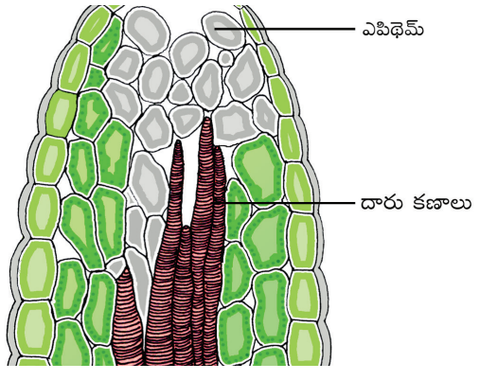
1. పత్రరంధ్రాల మీద భౌతిక అవరోధంగా పనిచేయడము: రంగులేని ప్లాస్టిక్‌లు, సిలికోన్ నూనె మరియు తక్కువ స్నిగ్ధత మైనాన్ని పత్రాల మీద చల్లడం వలన ఇవి పలుచని పొరవలె పత్రరంధ్రాల మీద నీటికి భౌతిక అవరోధకాలుగా పనిచేస్తాయి అయితే CO_2 మరియు O_2 కు పారగమ్యంగా ఉంటుంది. భౌతిక అవరోదం యొక్క విజయం పరిమితంగా ఉండును.

2. ప్రేరణలో పత్రరంధ్రాలు మూయబడడం: సహజ భాష్పోత్సేక నిరోధకంగా పత్రరంధ్రాలను మూయడానికి CO_2 పనిచేయును. ఇది కాంతి శ్వాసక్రియ నిరోదకముగాను ఉపయోగపడును. ఆకుల మీద **ఫినైల్ మెర్క్యురిక్ అసిటేట్** (PMA) రసాయనాన్ని పిచికారి చేస్తే పాక్షికంగా పత్రరంధ్రాలు మూయబడి మొక్కకు ఎటువంటి విషపూరిత ప్రభావము లేకుండా రెండు వారాలు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ రోజులు మూయబడును. పత్రరంధ్రాలు పూర్తిగా మూయడానికి **అబ్‌సిసిక్ ఆమ్లము** అధిక ప్రేరణను కలిగిస్తుంది. **డొడిసినిల్ సక్సినిక్ ఆమ్లము** కూడా పత్రరంధ్రము మూయడము మీద ప్రభావము చూపుతుంది.

ఉపయోగాలు: పంట మొక్కలలో భాష్పోత్సేకము ద్వారా అధిక నీటిని కోల్పోవుటను భాష్పోత్సేక నిరోధకాలు తగ్గిస్తాయి.

- నర్సరీలలో మొలకల (seedling) మార్పిడికి ఉపయోగపడుతుంది.

11.6.6 బిందు స్రావము (Guttation)



పటము 11.18: హైడథోడ్ నిర్మాణము

వాతావరణంలో అధిక ఆర్ద్రత ఉన్నప్పుడు భాష్పోత్సేక రేటు అధికంగా తగ్గుతుంది. ఈ స్థితిలో మొక్క నీటిని పీల్చినపుడు మొక్కలో అధిక నీరు ఉండడం వలన వేరు పీడనము అభివృద్ధి అగును. ఈ విదముగా అదనపు నీరు పత్రాల అంచుల నుండి నీటి బిందువులుగా స్రవిస్తుంది. దీనిని **బిందుస్రావము** అంటారు. ఉదా॥ గడ్డి మొక్కలు, టమోట, బంగాళాదుంప, వంగ మరియు అలోకేషియా పత్రరంధ్రాల నుండి బిందు స్రావము జరిపే సూక్ష్మరంధ్రాలను హైడథోడ్‌లు అంటారు. నీడ వున్న ప్రదేశాలలో పెరిగే మొక్కలలో సాధారణంగా **హైడథోడ్స్** వుండును. రంధ్రానికి దగ్గరగా అధిక అంతర అవకాశాలతో వదులుగా అమరిన కణాలను **ఎపిథెమ్** అంటారు. (పటము 11.18) ఈ కణజాలము ఈనె చివరలో ఉంటుంది. (దారువు మరియు పోషక కణజాలము) బిందు స్రావము ద్వారా వెలుపలికి వచ్చిన నీరు స్వచ్ఛమైన నీరు కాదు. అయితే ఈ ద్రావణములో అనేక కరిగిన పదార్థాలను కలిగియుండును.

11.6.7 భాష్పోత్సేకమును కొలుచుట (Measurement of Transpiration)

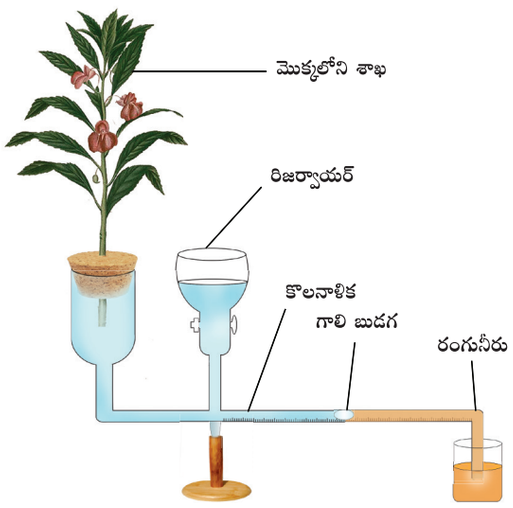
1. గానాంగ్స్ పోటోమీటర్:

గానాంగ్స్ పోటోమీటరు భాష్పోత్సేక రేటును పరోక్షంగా కొలుచుటకు ఉపయోగిస్తారు. దీనిలో గ్రహించిన నీటి పరిమాణాన్ని కొలుస్తారు మరియు ఇది బాష్పోత్సేకం చేయబడిన నీటి మొత్తానికి సమానమని భావించబడుతుంది.

కొలనాళిక క్షితిజ సమాంతరంగా ఉండి రెండు కొనలు వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి. ఒక కొన వెడల్పుగాను మరొకటి ఇరుకుగాను (సన్నగా) ఉంటుంది. సమాంతర గొట్టముయొక్క వెడల్పుగా ఉన్న చివరి భాగానికి దగ్గరగా

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 235 08-02-2023 11:24:53

రిజర్వాయర్ అతికించబడియుండును. నీటి ప్రవాహాన్ని నియంత్రించడానికి రిజర్వాయర్‌లో స్టాప్‌కాక్ కలిగియుండును. రిజర్వాయర్ ద్వారా ప్రయోగ పరికరములో నీటిని నింపవలెను. దాని ప్రక్కనున్న విస్తృత గొట్టములో మొక్క కొమ్మను స్ప్లిట్‌కాక్ సహాయముతో స్థిరపరచవలెను. క్షితిజ సమాంత గొట్టానికి రెండవ కొన చివరన బీకరులోని రంగు నీటిలో మునిగేటట్లు అమర్చవలెను. ఇరుకైన నాళము గుండా గాలి బుడగను సమాంతర నాళికలోనికి ప్రవేశింపచేయవలెను. (పటము 11.19) ఈ పరికరాన్ని కాంతి వంతమైన సూర్యరశ్మిలో ఉంచి పరిశీలించుము. భాష్పోత్సేకము – జరుగుతున్నందున గాలి బుడగ మొక్క శాఖవైపుగా కదులుతుంది. మొక్కలోని దారువు ద్వారా నీటి శోషణ జరిగి నీటి నష్టాన్ని భర్తీ చేస్తుంది. ఈ విధంగా నీటి శోషణ రేటు భాష్పోత్సేక రేటుకు సమానముగా ఉండును.



పటము 11.19: గానాంగ్స్ పోటోమీటరు

2. కోబాల్ట్ క్లోరైడ్ ($CoCl_2$) కాగిత పద్ధతి

ఆరోగ్యవంతమైన పృష్ఠోధర పత్రాన్ని ఎంచుకొని దాని పై మరియు క్రింది ఉపరితలాన్ని పొడి పత్తితో శుభ్రపరచాలి. పొడి కోబాల్ట్ క్లోరైడ్ పట్టీలను ఇరు ఉపరితలాల మీద ఉంచి వెంటనే వాటి మీద స్లైడ్‌లను ఉంచి కదలనివ్వకుండా చేయాలి. కొద్దిసేపైన తర్వాత అదో బాహ్యచర్మములోని **($CoCl_2$)** పట్టీ గులాబి రంగులోనికి మారినది. ఇందులకు కారణము పత్రరంధ్రాల ద్వారా వచ్చిన నీటి ఆవిరి $CoCl_2$ ని జలసంకలనము చెందించినదని సూచించును ($CoCl_2 \cdot 2H_2O$ లేదా $CoCl_2 \cdot 4H_2O$) పృష్ఠోదర పత్రము నందు భాష్పోత్సేక రేటు ఊర్ధ్వ ఉపరితలము కన్నా అదో ఉపరితలములో ఎక్కువగా ఉంటుంది.

11.6.8 భాష్పోత్సేక ముఖ్యత్వము:

భాష్పోత్సేకము నీటిని కోల్పోవుటకు దారితీయును, భాష్పోత్సేకము ద్వారా శోషించబడిన నీటిలో 95% నీటి నష్టము జరుగుతుందని ముందుగానే తెలుసుకొన్నాము. ఇది మొక్కలకు చెడు ప్రక్రియగా కనిపిస్తుంది అయినను నీటి శోషణ, ద్రవోద్గమము మరియు ఖనిజ లవణాల శోషణ వంటి ప్రక్రియలు భాష్పోత్సేకము మీద ప్రత్యక్షంగా ఆదారపడి వుంటుంది. అంతే కాకుండా మొక్కలు భాష్పోత్సేకము కారణంగా మండే సూర్యరశ్మిని తట్టుకొంటుంది. అందువల్ల **కర్టిస్** చెప్పినట్లు **"భాష్పోత్సేకము అవశ్యకమైన అనర్థం"**గా ఉన్నది.

11.7 సేంద్రీయ ద్రావితముల స్థానాంతరణ (Translocation of Organic Solutes)

పత్రాలు కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా ఆహార పదార్థాన్ని సంశ్లేషణ చేస్తాయి మరియు పిండి (స్టార్చ్) రేణువుల రూపంలో నిల్వచేస్తాయి. అవసరమైనపుడు పిండి పదార్థము సాధారణ చక్కెరలుగా మార్చబడుతుంది. తప్పని సరిగా తదుపరి ఉపయోగము కోసం వాటిని మొక్కల వ్యవస్థలోని వివిద భాగాలకు రవాణా చేయాలి. ఏది ఏమైనప్పటికి, ఆహార ఉత్పత్తి (పత్రాలు) మరియు వినియోగస్థలం చాలా దూరంగా వేరు చేయబడినది కావున సేంద్రీయ ఆహారాన్ని ఈ ప్రాంతాలకు తరలించాలి.

సంశ్లేషణ జరిగిన ప్రదేశము నుండి వినియోగ ప్రదేశానికి ఆహార రవాణా యొక్క దృగ్విషయాన్ని **సేంద్రీయ ద్రావితాల స్థానాంతరణ** అంటారు. **ద్రావితం** అనే పదం ఒక ద్రావణంలో కదిలే ఆహార పదార్థాన్ని సూచిస్తుంది.

11.7.1 స్థానాంతరణ మార్గము (Path of Translocation)

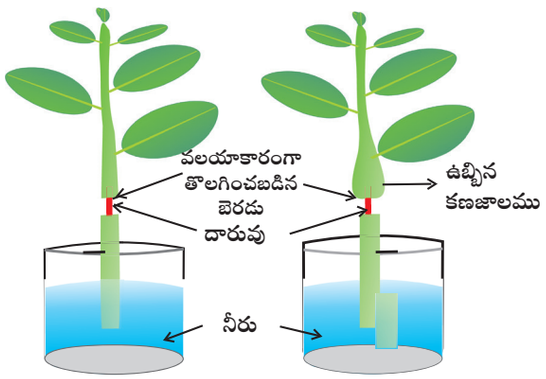
పోషక కణజాలం ద్రావితాలను బదిలీ చేసే మార్గం అని ఇప్పుడు బాగా స్థాపించబడినది. వలయము ఏర్పరచుట లేదా గాడి ఏర్పరచు ప్రయోగము ద్వారా పోషక కణజాలము ద్రావిత స్థానాంతరణను జరిగించునని స్పష్టముగా బుజువుచేయబడినది.

11.7.2 వలయ లేదా గాడి ఏర్పరచు ప్రయోగము (Ringing or girdling experiment)

ఈ ప్రయోగంలో దారువు తప్ప కాండము మీద నాళికా విభాజ్యకణావళి వెలుపల భాగాలను (బెరడు, వల్కలము మరియు పోషక కణజాలము) తొలగించుట

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 236 08-02-2023 11:24:54

జరుగును. గాడి భాగములో మొక్క యొక్క ఎగువ మరియు దిగువ భాగాన్ని కలిపే దారువు మాత్రమే మిగిలి ఉన్నది. ఈ ఏర్పాటును నీరు గల బీకరులో ఉంచుతారు. కొద్దిసేపైన తర్వాత వలయము పై భాగములో ఆహార పదార్థాలు చేరడం వల్ల ఉబ్బుతుంది. (పటము 11.20) ఈ ప్రయోగాన్ని కొద్ది రోజులు కొనసాగిస్తే ముందుగా వేర్లు నశిస్తాయి. ఎందుకనగా పోషక కణజాలం తొలగించడం వలన వేరుకు ఆహార పదార్థాల సరఫరా నిలిచిపోతుంది. వేర్లు ఆహార పదార్థాలను తయారు చేసుకొనలేవు కనుక ముందుగా నశిస్తాయి. క్రమముగా పై భాగము –(కాండం) ద్రవోద్గమము మీద ఆధారపడిన భాగాలన్నీ చివరలో నశిస్తాయి.



పటము 11.20: వలయాకారము ఏర్పరచు ప్రయోగము

11.7.3 స్థానాంతరణ దిశ (Direction of Translocation)

పత్రాలలో జరిగే కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన పదార్థాలను పెరుగుదల మరియు నిల్వచేసే భాగాలకు పోషక కణజాల స్థానాంతరణ ద్వారా క్రింద తెలిపిన దిశలలో జరుగును.

అదో దిశ: పత్రము నుండి కాండము మరియు వేర్ల వరకు.

ఊర్ధ్వ దిశ: పత్రము నుండి అభివృద్ధి చెందే మొగ్గలు, పుష్పాలు, ఫలాలు వినియోగించకోడానికి మరియు నిల్వచేయడానికి ఊర్ధ్వ దిశలో చలిస్తుంది. ఊర్ధ్వ దిశ స్థానాంతరణకు విత్తనాల అంకురోత్పత్తి ఒక మంచి ఉదాహరణ.

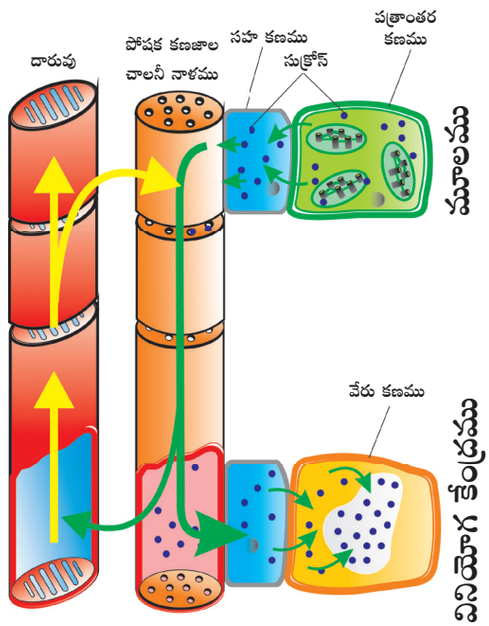
కేంద్రీకృత దిశ: దవ్వ కణాల నుండి వల్కలము మరియు బాహ్యచర్మము వరకు ఆహార పదార్థాలు కేంద్రీకృత దిశలో స్థానాంతరణ చేయబడుతుంది.

11.7.4 మూలాధారము మరియు వినియోగకేంద్రము (Source and Sink)

మొక్కలోని ఏదైన అవయవాలు ఆహార పదార్థాలు నిల్వ చేసే భాగాలకు లేదా జీవక్రియ జరిపే భాగాలకు ఆహార పదార్థాలను రవాణా చేయు వాటిని **మూలాధారము** (Source) అందురు. ఉదాహరణకు పరిపక్వ పత్రాలు, మొలకెత్తే విత్తనాలు.

మూలాధారము నుండి ఆహారాన్ని స్వీకరించే మొక్కలోని ఏదేని భాగమును **వినియోగకేంద్రము** అంటారు.

ఉదాహరణ : వేర్లు, దుంపలు, అభివృద్ధి చెందుతున్న ఫలాలు అపరిపక్వ పత్రాలు (పటము 11.21)



పటము 11.21: మూలాధారము మరియు వినియోగ కేంద్రము.

11.7.5 పోషక కణజాలములోకి ఆహారప్రవేశము

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఉత్పన్నములు పత్రాంతర కణాల నుండి పరిపక్వ పత్రాల పోషక కణజాల చాలనీ మూలకాలకు ఆహార పదార్థాలు చలించడాన్ని **ఫ్లోయం లోడింగ్** (పోషక కణజాల ఆహార ప్రవేశము) అంటారు. ఇందులో మూడు దశలు కలవు.

i. చాలనీ నాళాలు **సుక్రోస్**ను మాత్రమే సరఫరా చేస్తాయి. అయితే హరిత రేణువులోని పోటో సింథేట్ అనబడు పిండి పదార్థాలు లేదా ట్రయోస్ ఫాస్ఫేట్ కణద్రవ్యములోనికి రవాణా చేయబడుతుంది. అక్కడ పిండి పదార్థాలు మరింత స్థానాంతరణ కొరకు సుక్రోస్‌గా మారును.

ii. సుక్రోస్ తక్కువ దూరపు రవాణా ద్వారా పత్రాంతర కణాల నుండి చాలనీ మూలకాలకు కదులుతుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 237 08-02-2023 11:24:55

iii. సుదూర ప్రాంత రవాణా ద్వారా చాలనీ నాళాల నుండి వినియోగకేంద్రము (sink) రవాణా జరుగును.



మొక్కలు ఎందుకు చక్కెరలను సుక్రోస్ రూపంలో రవాణా చేస్తాయి. మరియు పిండి పదార్థము లేదా గ్లూకోస్ లేదా ఫ్రక్టోస్ రూపంలో ఎందుకు రవాణా చేయదు?

గ్లూకోస్ మరియు ఫ్రక్టోస్‌లు సరళమైన మోనోసేకరైడ్‌లు అయితే సుక్రోస్ ఒక డైశాఖ రైడ్ ఇందులో గ్లూకోస్ మరియు ఫ్రక్టోస్‌లు కలిసి ఉన్నవి. గ్లూకోస్ యొక్క పాలీశాఖరైడ్ పిండి పదార్థము (starch) గ్లూకోస్ మరియు ఫ్రక్టోస్ కంటే సుక్రోస్ మరియు పిండి పదార్థాలు సమర్థవంతముగా ఎక్కువ శక్తిని నిల్వచేస్తాయి. అయితే పిండిపదార్థాలు నీటిలో కరగవు. కనుక ఇది పోషక కణజాలం ద్వారా రవాణా చేయబడదు. సుక్రోస్ నీటిలో కరిగి మరియు ఎక్కువ శక్తి సామర్థ్యం ఉన్నందున పత్రాల నుండి మొక్కలోని వివిధ భాగాలకు శక్తి వాహకంగా ఎంపిక చేయబడుతుంది. సుక్రోస్ అధిక గాఢతలో కూడ తక్కువ స్నిగ్ధతను కలిగి ఉంటుంది మరియు క్షయకరణ కొనలు లేదు కనుక గ్లూకోస్ లేదా ఫ్రక్టోస్ కంటే జడంగా మారుతుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా పిండి పదార్థము సంశ్లేషణ చేయబడి హరిత రేణువులలోని ఆవర్ణికలో నిల్వచేయబడుతుంది. పత్ర సైటోసాల్ నందు సుక్రోస్ సంశ్లేషణ చేయబడి మొక్కలోని వివిధ భాగాలకు విసరణ చేయబడును.

11.7.6 పోషక కణజాలము నుండి ఆహారము వెలుపలకు రవాణా (Phloem Unloading)

చాలనీ మూలకాల నుండి సుక్రోస్ స్థానాంతరణ చెంది వినియోగకేంద్రాలైన వేర్లు, దుంపలు, పుష్పాలు మరియు ఫలాలలోనికి చేరుకోవడాన్ని **పోషకకణజాలము నుండి ఆహారము వెలుపలికి రవాణా** (phloem unloading). అంటారు. ఇది మూడు దశల ద్వారా జరుగును.

1. **చాలనీ మూలకాల నుండి వెలుపలకు:** చాలనీ మూలకాల నుండి సుక్రోస్ వెలుపలికి వస్తుంది.
2. **సమీప దూర రవాణా :** సుక్రోస్ వినియోగకేంద్ర కణాలలోకి చలిస్తుంది.
3. **నిల్వ మరియు జీవక్రియలు:** చక్కెరలను వినియోగ కేంద్రకణాలలో నిల్వచేయడం లేదా జీవప్రక్రియలు జరపడం అంతిమ చర్య.

11.7.7 స్థానాంతరణ యాంత్రికము (Mechanism of Translocation)

స్థానాంతరణ యొక్క యంత్రాంగాన్ని వివరించడానికి అనేక పరికల్పనలు ప్రతిపాదించబడినవి. వాటిలో కొన్ని క్రింద ఇవ్వబడినవి.

1. విసరణ పరికల్పన

విసరణ ప్రక్రియ వలె, సరళమైన భౌతిక పద్ధతి ద్వారా ఆహార పదార్థాలు అధిక గాఢత నుండి (సంశ్లేషణ ప్రదేశము నుండి) అల్ప గాఢతకు ఉపయోగించే ప్రదేశానికి వ్యాపన పద్ధతి బదిలీ చేస్తుంది. స్థానాంతరణ వేగము సాధారణ విసరణ కంటే చాలా ఎక్కువ మరియు స్థానాంతరణ అనునది ఒక జీవప్రక్రియ ఏదైనా విషాన్ని ఆపగలదు. ఏదిఏమైనప్పటికి ఈ సిద్ధాంతము తిరస్కరించబడినది.

2. సక్రియ విసరణ సిద్ధాంతము

ఈ సిద్ధాంతాన్ని మొట్టమొదట **మాసన్** మరియు **మాస్కెల్** (1936) లో ప్రతిపాదించారు. ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము విసరించే అణువులను క్రియాత్మకం చేయడం ద్వారా లేదా వాటి విసరణకు జీవద్రవ్య నిరోధకతను తగ్గించడం ద్వారా చాలనీ నాళములో విసరణ వేగవంతము చేయబడును.

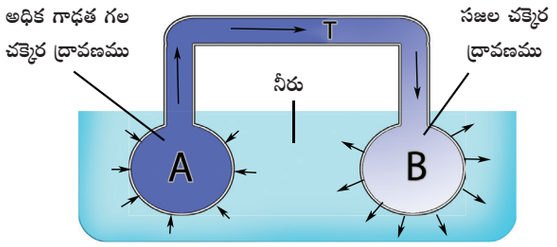
3. విద్యుత్ – ద్రవాభిసరణ సిద్ధాంతము (Electro-Osmotic theory)

ఈ సిద్ధాంతాన్ని **ఫెన్సన్** (1951) మరియు **స్పాన్నర్** (1958) లు ప్రతిపాదించారు చాలనీ పలకములోని విద్యుత్ శక్యం ద్రావితాలతో పాటు నీటి కదలికకు కారణమౌతుంది. స్థానాంతరణకు సంబంధించిన అనేక సమస్యలను వివరించడంలో ఈ సిద్ధాంతము విఫలమైనది.

4. ముంచ్ ద్రవ్యరాశి ప్రవాహ సిద్ధాంతము:

ద్రవ్యరాశి ప్రవాహ సిద్ధాంతాన్ని మొట్టమొదట **ముంచ్** (1930) లో మరియు **క్రాఫ్ట్స్** (1938)లో విశదంగా వివరించారు.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 238 08-02-2023 11:24:55



పటము 11.22: ద్రవ్యరాశి ప్రవాహ సిద్ధాంతమును ప్రదర్శించు నమూనా

ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము సేంద్రీయ పదార్థములు లేదా ద్రావితము అధిక ద్రవాభిసరణ పీడనము పత్రాంతరము నుండి అల్ప ద్రవాభిసరణ పీడనము వైపు తన్యతా పీడన ప్రవణతను అనుసరించి చలిస్తుంది. ఈ పరికల్పనలో ఉన్న సూత్రాన్ని (పటము 11.22) లో చూపిన సరళమైన భౌతిక వ్యవస్థల ద్వారా వివరించ వచ్చును.

"A" మరియు "B" అనే అర్ధపారగమ్యతా త్వచాలతో చేయబడిన రెండు గదులు "T" అనే నాళిక ద్వారా కలిపి నీటి రిజర్వాయర్‌లో ముంచుతారు. " "A" గదిలో అధిక గాఢత గల చక్కెర ద్రావణము, "B" గదిలో సజల ద్రావణము కలిగియుండును. ఈ ప్రయోగము ద్వారా క్రింది మార్పులను గమనించవచ్చు.

i. అధిక గాఢత గల చక్కెర ద్రావణగది "A" అధిక గాడతలో ఉంటుంది. అంతర ద్రవాభిసరణ పద్ధతి ద్వారా నీరు రిజర్వాయర్ నుండి లోపలికి తీసికొనబడును.

ii. .నిరంతర నీటి ప్రవేశము వలన "A" గదిలో స్ఫీత పీడనము పెరుగును.

iii. "A" గదిలో స్ఫీత పీడనము పెరగడం వల్ల అధికంగా చక్కెర ద్రావణము నుండి "B" గదిలోనికి "T" గొట్టము ద్వారా స్ఫీత పీడన ప్రవణతను అనుసరించి ప్రవేశిస్తుంది.

iv. ద్రావిత కదలిక రెండు గదులలో సమతాస్థితి (isotonic condition) నెలకొనే వరకు జరిగి క్రియారహితం అవుతుంది.

v. క్రొత్త తిరిగి చక్కెర ద్రావణాన్ని "A", గది లోనికి చేరిస్తే వ్యవస్థ మళ్ళీ పునరావృతం అవుతుంది.

ప్రయోగంలో ఇవ్వబడిన సారూప్య వ్యవస్థ మొక్కలలో ఉంది.

A గది "A" అనేది ప్రతాల పత్రాంతర కణాలకు సారూప్యంగా ఉంటుంది. ఇందులో కరిగే రూపంలో ఆహార పదార్థాలు అధిక సాంద్రతలో ఉంటాయి. సంక్షిప్తంగా "A" అనేది **మూలం** (source) అని పిలువబడే ఉత్పత్తి స్థానము.

గది "B" అనేది ఆహార పదార్థాన్ని వినియోగించే కాండం మరియు వేరు కణాలకు సారూప్యంగా ఉంటుంది. సంక్షిప్తంగా ("sink") అనేది **'సింక్'** అని పిలువబడే తుది వినియోగము.

గొట్టము "T" అనేది పోషక కణజాలం యొక్క చాలనీ నాళానికి సారూప్యంగా ఉంటుంది

పత్రాంతర కణాలు పత్రం యొక్క దారువు (ప్రయోగం యొక్క రిజర్వాయర్) నుండి అంతర ద్రవాభిసరణ ద్వారా నీటిని తీసికొనును. ఇది పత్రాంతర కణము యొక్క స్ఫీత పీడనమును పెంచుతుంది. కాండం మరియు వేరు కణాలలో స్ఫీత పీడనం తులనాత్మకంగా తక్కువగా ఉంటుంది. అందువలన కరిగే కర్బన ద్రావితాలు పత్రాంతరము నుండి పోషక కణజాలం ద్వారా కాండము మరియు వేర్ల కణాలకు ప్రవణత స్ఫీత పీడనం అనుసరించి సామూహికంగా ప్రవహించడం ప్రారంభిస్తాయి.

కాండం మరియు వేర్ల కణాలలో, సేంద్రీయ ద్రావితాలు వినియోగించబడతాయి లేదా కరగని రూపంలోనికి మార్చబడతాయి మరియు అదనపు నీటిని విభాజ్య కణావళి ద్వారా దారువు లోనికి (స్ఫీతపీడన ప్రవణత అనుసరించి) విడుదల చేస్తాయి.

ప్రయోజనాలు:

1. చేవదేరిన లేదా గుల్మాకార మొక్కను గాడి ఏర్పరచిన, ఖండించిన భాగము నుండి అధిక చక్కెలుగల రసములు స్రవించును.
2. మొక్కలలో పత్రాలను తీసివేసిన ధనాత్మక గాఢత ప్రవణత అదృశ్యమగును.

అభ్యంతరాలు:

1. ఈ సిద్ధాంతము ద్రావితము ఏకదిశాత్మక చలనంలోనే చలిస్తుంది. సాధారణంగా ద్విదిశాత్మక చలనము మొక్కలలో గమనించబడినది.
2. పత్రాంతర కణాలలో మరియు మూలకేశాలలోని ద్రవాభిసరణ పీడనము అవసరాలను నిర్దారించవు.
3. చాలనీ నాళాలలో మరియు జీవ పదార్థములకు ఈ సిద్ధాంతము నిష్క్రియాపాత్రను ఇస్తుంది. అయితే కొంతమంది ATP ప్రమేయాన్ని ప్రదర్శించారు.

11.8 ఖనిజ శోషణ (Mineral Absorption)

మృత్తికలో ఖనిజ శోషణ రెండు రూపాల్లో ఉంటాయి. కొల్లాయిడల్ బంకమట్టి రేణువులతో అదిశోషణము చెంది లేదా మృత్తికా ద్రావణముతో కరిగిన స్థితిలో ఉంటాయి. గతంలో మృత్తిక నుండి లవణములు

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 239 08-02-2023 11:24:55

గ్రహించడం నీటి శోషణతో పాటు జరుగుతుందని తప్పుగా ఊహించడం జరిగింది. అయితే మొక్కల ఖనిజ శోషణ మరియు ద్రవోద్గమ విధానాలు రెండు స్వతంత్ర్య ప్రక్రియలుగా జరుగుతాయి. లవణములను మూలకేశాలు కాకుండా బాహ్య చర్మకణాలు కూడా శోషిస్తాయి.

వేరు కణాలలోని ప్లాస్మాత్వచము అన్నీ అయానులకు పొర గమ్యంగా ఉండదు. అదే లవణము యొక్క అన్ని అయాన్లు సమాన రేటులో మరియు శోషించబడవు. త్వచాన్ని దాటి సజీవ కణాలలోనికి లేదా కణాలజాలలోనికి చుట్టూ ఉన్న యానకము నుండి అయానులు చొచ్చుకుపోవడం మరియు చేరడం **ఖనిజ శోషణ** అంటారు. అయానుల కణము లోపలికి మరియు వెలుపలికి చూపే కదలికను రవాణా లేక **ప్రవేశము** (flux) అంటారు. కణములోనికి అయానులు ప్రవేశించడాన్ని **అంతరప్రవేశము** (influx) అని, కణము నుండి అయానులు వెలుపలికి వెళ్ళడాన్ని **బాహ్యప్రవేశము** (efflux) అంటారు. అనేక సిద్ధాంతాలు ఈ విధానాన్ని వివరించాయి. అన్నింటినీ కలిపి నిష్క్రియా యాంత్రికము (జీవక్రియాశక్తి ప్రమేయం లేకుండా) మరియు సక్రియా యాంత్రికము (జీవక్రియా శక్తి ప్రమేయంతో) గా వర్గీకరించారు.

11.8.1 నిష్క్రియా శోషణ (Passive Absorption)

1. అయాన్ మార్పిడి :

బాహ్య మృత్తిక ద్రావణము యొక్క అయాన్లు వేరు కణాల యొక్క అదే ఆవేశ అయాన్లతో మార్పిడి చేయబడుతాయి. (ఆనయాన్ కోసం ఆనయాన్ లేదా కేటయాన్ కోసం కేటయాన్) అయాన్ మార్పిడి ప్రక్రియను వివరించే రెండు సిద్ధాంతాలు ఉన్నాయి.

i. స్పర్శామార్పిడి సిద్ధాంతము (Contact exchange)
ii. కార్బోనిక్ ఆమ్ల సిద్ధాంతము (Carbonic acid exchange)

i. **స్పర్శామార్పిడి సిద్ధాంతము**
(Contact Exchange Theory):

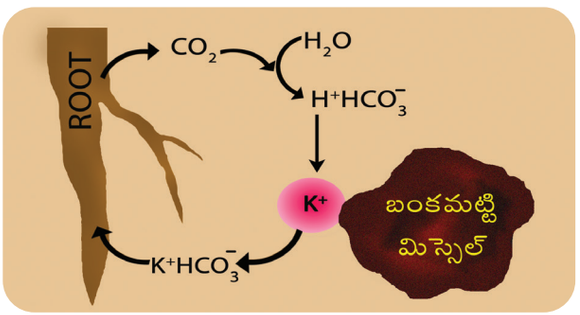


పటము 11.23: స్పర్శామార్పిడి సిద్ధాంతము

ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము, వేరు కణాల ఉపరితలము మీద మరియు బంక మట్టి కణాల ఉపరితలము మీద శోషించబడిన అయాన్లు గట్టిగా పట్టుకోబడవు. కాని తక్కువ స్థలముతో డోలనము చెందును. దీనిని డోలనా ఘనపరిమాణం అంటారు. చిన్న అవకాశిక వలన రెండు అయాన్లు ఒకదానికొకటి **డోలన ఘనపరిమాణమును** అతివ్యాప్తి చేస్తాయి మరియు మార్పిడి జరుగును (పటము 11.23)

ii. **కార్బోనిక్ ఆమ్ల మార్పిడి సిద్ధాంతము (Carbonic Acid Exchange Theory)**

ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము, మృత్తికా ద్రావణము అయాను మార్పిడికి యానకముగా పనిచేయడం ద్వారా ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. వేరు కణాలలో శ్వాసక్రియ జరిగి CO_2 విడుదలై నీటితో కలిసి కార్బోనిక్ ఆమ్లాన్ని ఏర్పరుచును. (H_2CO_3) మృత్తికా ద్రావణంలో కార్బోనిక్ ఆమ్లము H^+ అయాను మరియు HCO_3^- అయాన్లుగా విడిపోతుంది H^+ అయాన్లు బంక మట్టి రేణువులు మీద శోషించబడిన కేటయాన్లతో మరియు మిస్సెల్స్ నుండి కాటయాన్లు మృత్తికా ద్రావణములోనికి విడుదలై వేరు కణాలు శోషించుకుంటాయి (పటము 11.24)



పటము 11.24: కార్బోనిక్ ఆమ్ల మార్పిడి సిద్ధాంతము

11.8.2 సక్రియా శోషణ (Active Absorption)

గాఢత ప్రవణతకు వ్యతిరేకంగా జీవక్రియల నుండి విడుదలైన శక్తితో అయాన్ల శోషణ జరగడాన్ని **సక్రియ శోషణ** అంటారు. మొక్కలలో రిక్తిక రసము నందు ఆనయాన్‌లు మరియు కాటయాన్‌ల చేరిక గాఢత ప్రవణతకు వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది దీనిని సక్రియాశోషణ సిద్ధాంతాలు విశదీకరించ లేకపోయినది. లవణాల సక్రియా శోషణ యంత్రాగమును వాహక భావన (carrier concept) ద్వారా విశదీకరించవచ్చును.

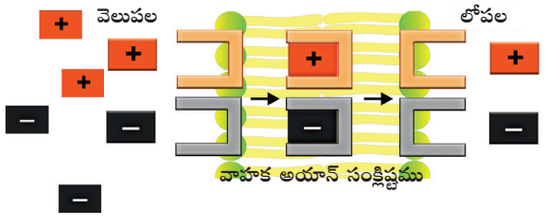
వాహక భావన (Carrier Concept)

ఈ భావనను **వాన్‌డెన్ హోనర్ట్** (1937) లో ప్రతిపాదించాడు. కణత్వచము స్వేచ్ఛా అయాన్లకు ఎక్కువగా అగమ్యపారగమ్యత్వచముగా పనిచేస్తుంది. అయినప్పటికి కణత్వచములోని వాహక అయానులు

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 240 08-02-2023 11:24:56

వాహకముగా పనిచేయుటకు అయాన్లతో బందించబడి **వాహక అయాన్ సంక్లిష్టమును** ఏర్పరుస్తుంది. (carrier-ion-complex) ఇది కణత్వచము గుండా చలిస్తుంది. త్వచము యొక్క లోపలి ఉపరితలముపై ఈ సంక్లిష్టము విడిపోయి అయాన్లను కణములోనికి విడుదలచేయును. కాని వాహకము తాజా అయాన్లను ఎంచుకోవడానికి వెలుపల ఉపరితలం వైపుకి తిరిగి చలిస్తుంది. (పటము 11.25)

ఈ భావనను రెండు సిద్ధాంతాల ద్వారా విశదీకరించవచ్చు:



పటము 11.25: వాహక భావన

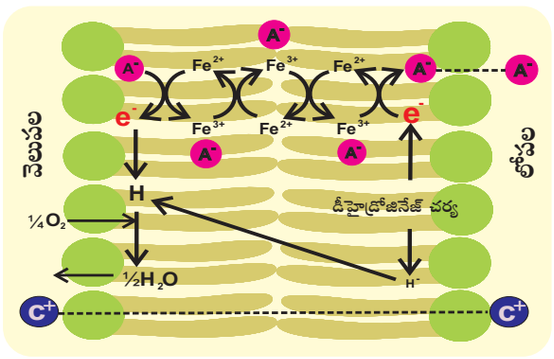
1. లుండే గార్డ్ యొక్క సైటోక్రోమ్ పంప్ సిద్ధాంతము :

లుండేగార్డ్ మరియు **బర్స్ట్రామ్** (1933) లో శ్వాసక్రియకు మరియు ఆనయాన్ శోషణకు మధ్య సంబంధాన్ని పరిశీలించాడు. ఒక మొక్కను నీటి నుండి ఉప్పు ద్రావణానికి మార్చునపుడు శ్వాసక్రియా రేటు పెరగడాన్ని **అనయాన్ శ్వాసక్రియ** లేదా **ఉప్పుశ్వాసక్రియ** (salt respiration) అంటారు. ఈ పరిశీలన ఆధారముగా **లుండేగార్డ్** (1950 మరియు 1954) లో సైటోక్రోమ్ పంప్ సిద్ధాంతాన్ని క్రింది విధంగా ప్రతిపాదించాడు.

i. ఆనయాన్ మరియు కాటయాన్ల శోషణ విధానాలు భిన్నంగా ఉంటాయి.

ii. ఆనయాన్లు సక్రియా పద్ధతిలో సైటోక్రోమ్ శృంఖలము ద్వారా శోషించబడును. కాటయాన్ల శోషణ నిష్క్రియాత్మకంగా జరుగును.

iii. వెలుపలి ఉపరితలములో ఆక్సీకరణమునకు కారణము మరియు అంతర ఉపరితలములో క్షయకరణానికి ప్రధాన కారణము ఆక్సిజన్ ప్రవణత. ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము అంతర ఉపరితలము మీద ప్రోటాన్లు (H^+) మరియు ఎలక్ట్రాన్లు (e^-) ఏర్పడడానికి డీహైడ్రోజినేస్ అనే ఎంజైము ముఖ్య కారణము. ఎలక్ట్రాన్లు ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు ద్వారా బయటకు వెళ్ళుతున్నప్పుడు ఆనయాన్ల యొక్క సంబందిత లోపలి మార్గము ఏర్పడుతుంది. అనయాన్లు ఆక్సిడైజ్డ్‌సైటోక్రోమ్ ఆక్సిడేస్ ద్వారా తీసికోబడతాయి మరియు ఎలక్ట్రానులు తదుపరి భాగానికి బదిలీ చేస్తున్నపుడు గొలుసులోని ఇతర సభ్యులకు బదిలీ చేయబడతాయి (పటము 11.26)



పటము 11.26: సైటోక్రోమ్ పంప్ సిద్ధాంతము

ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారము లోపలిత్వచములో ఆనయాన్లు చేరడం ద్వారా సృష్టించబడిన విద్యుత్ ప్రవణత వల్ల కాటయాన్లు నిష్క్రియాత్మకంగా కదులుతుందని ఊహించారు. ఈ కదలిక విద్యుత్ ప్రవణతను అంతరత్వచములో కలిగిస్తుంది.

ఈ సిద్ధాంతములోని ముఖ్యమైన లోపాలు:

(i) కాటయాన్లు కూడ శ్వాసక్రియను ప్రేరేపిస్తాయి

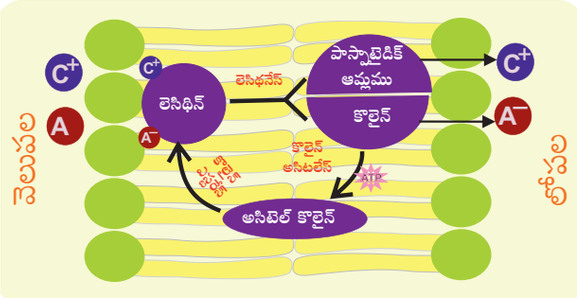
(ii) అయాన్ల ఎంపికను వివరించడంలో విఫలమైనది

(iii) ఇది ఆనయాన్ల శోషణను మాత్రమే వివరిస్తుంది.

2. బెన్నెట్ – క్లార్క్ ప్రోటీన్ లెసిథిన్ సిద్ధాంతము

ఈ సిద్ధాంతాన్ని **బెన్నెట్ క్లార్క్** 1956లో ప్రతిపాదించారు. ఈయన సిద్ధాంతము ప్రకారము **పాస్పాటిడ్**తో సంబంధం ఉన్న ప్రోటీన్‌ను **లెసిథిన్** అంటారు. ఈ వాహకమ **అంఫోటెరిక్**గా పనిచేస్తుంది. (ఆమ్లము లేదా క్షారముగా పనిచేసే సామర్థ్యము) కనుక కాటయాన్లు మరియు ఆనయాన్లు రెండూ దానితో కలిసి **లెసిథిన్ అయాన్ సంక్లిష్టమును** త్వచములో ఏర్పరుస్తుంది. త్వచము లోపల లెసిథిన్ –అయాన్ సంక్లిష్టము **పాస్పాటైడిక్ ఆమ్లము** మరియు **కొలీన్**గా విడగొట్టబడి అయాన్లను విడుదల చేస్తుంది. లెసిథిన్ తిరిగి పాస్పాటిడిక్ ఆమ్లము మరియు కొలీన్‌గా కొలీన్ అసిటలేజ్ మరియు కోలిన్‌ఎస్టరేస్ ఎంజైమ్ సమక్షములో పునరుద్దరించబడుతుంది (పటము 11.27) లెసిథీన్ పునరుద్దణకు ATP అవసరం.

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 241 08-02-2023 11:24:56



పటము 11.27: ప్రోటీన్–లెసిథిన్ సిద్ధాంతము

11.8.3 డోనాన్ సమతాస్థితి (Donnan equilibrium)

కణములోని కొన్ని అయాన్లు త్వచము ద్వారా ఎప్పుడు విసరణ చెందవు. ఇవి కణము లోపల బందించబడిన అయాన్లు వాటిని స్థిర అయాన్లు (fixed anions) అందురు. అయితే అవి వ్యతిరేక ఆవేశ అయాన్ల చేత తుల్యము చేయబడాలి. త్వచము లోపల స్థిరమైన ఆనయాన్‌లు గాఢతలో ఉందని ఊహిస్తే సమతాస్థితిని నిర్వహించడానికి సాధారణ మార్పిడికి అదనంగా కాటయాన్‌లను శోషించుకొనును. కనుక కణాంతర ద్రావణములో కేటయాన్‌ల గాడత బాహ్యద్రావణము కంటె అధికముగా ఉంటుంది. ఈ విధమైన విద్యుత్ సమతాస్థితిని లేదా విద్యుత్ మరియు విసరణ దృగ్విషయం ద్వారా నియంత్రించబడే సమతాస్థితిని **డోనాన్ సమాస్థితి** అందురు.

సారాంశము

మొక్కలలో రసము (sap) మరియు ద్రావితులు స్థానాంతర స్వల్పదూర మరియు సుదూర అనే రెండు పద్ధతుల ద్వారా రవాణా చెందును. శక్తి అవసరం ఆ దూరముగా రవాణా నిష్క్రియ లేక సక్రియ విదానాలుగా ఉండవచ్చును. విసరణ నిపానం సులభతరం చేయబడిన విసరణ మరియు ద్రవాభిసరణ గాడత ప్రవణత వలన జారుడు బండపై బంతి దొర్లుతూ క్రిందకు వచ్చేవిదముగా జరుగును. దీనికి శక్తి అవసరము లేదు. మూలకేశాల ద్వారా మృత్తిక నుండి గ్రహించిన నీరు (సక్రియ లేదా నిష్క్రమగా) మరింత రవాణా కోసం దారువుకు చేరాలి. మూలకేశాల నుండి దారువుకు మూడు సాధ్యమైన దారులు గలవు. అవి i అపోప్లాస్ట్, ii సింప్లాస్ట్, మరియు iii వాహక త్వచము దారువులో ద్రవోద్గమమును వివరించడానికి వివిధ సిద్ధాంతాలు ఉన్నప్పటికి డిక్సన్ ప్రతిపాదించిన సంసజన తన్యతా సిద్ధాంతము అధికముగా ఆమోదించబడినది. భాష్పోత్సేకము ఎక్కువగా పత్రరంధ్రాల ద్వారా జరుగును. ఇది రక్షక కణాల చేత ఆవరించబడి ఉండును. పత్రరంధ్ర కదలిక యంత్రాంగము రక్షక కణాలలోనికి నీరు చేరడము మరియు నిష్క్రమణపై ఆధారపడియుండును. దీనిని వివరించడానికి అనేక సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించబడినవి. అందులో పొటాషియం రవాణా సిద్ధాంతము రెండు వేరు వేరు చర్యల ద్వారా పత్రరంధ్రాలు తెరవడము మరియు మూయడము జరుగుతుందని వివరిస్తుంది. దారువు ద్వారా ద్రవోద్గమము పై దిశలలో జరుగును. విరుద్ధంగా కిరణజన్య సంయోగక్రియా పదార్థాలు ఎల్లప్పుడూ పోషక కణజాలం ద్వారా అనేక దిశలలో స్థానాంతరణ జరుగుతుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుపుకొనే పత్రాలు స్థానాంతరణ జరుగుటకు మూలము అంతే కాకుండా మరో విధంగా ఉపయోగించుకొనే భాగాన్ని వినియోగకేంద్రము అంటారు. ముంచ్ ద్రవ్యరాశి ప్రవాహక సిద్ధాంతము ప్రకారము ద్రావితాలు గాఢతా ప్రవణతను అనుసరించి అధిక మొత్తంలో ప్రవాహంగా జరుగును.

మృత్తికా ద్రావణములో ఖనిజలవణాలు కరిగి ఉన్నప్పటికీ నీటిని పీల్చుకొనే సమయంలో నీరు, ఖనిజ లవణాలు కలిసి మూలకేశాలలోనికి వెళ్ళవు. ఖనిజ లవణాల శోషణ నీటి శోషణ నుండి స్వతంత్రమైనది. ఖనిజాల శోషణ సక్రియ లేదా నిష్క్రియా పద్ధతిలో జరుగును.

మూల్యాంకనము

1. పూర్తి స్ఫీత కణములో
   - అ. DPD = 10 atm; OP = 5 atm; TP = 10 atm
   - ఆ. DPD = 0 atm; OP = 10 atm; TP = 10 atm
   - ఇ. DPD = 0 atm; OP = 5 atm; TP = 10 atm
   - ఈ. DPD = 20 atm; OP = 20 atm; TP = 10 atm
2. క్రింది వాటిలో ఏది సరియైనది.

i. అపోప్లాస్ట్ అనునది వేగవంతమైనది మరియు నిర్జీవ భాగాలలో జరుగును.

ii. వాహక త్వచదారి రిక్తికతో కలిసి ఉంటుంది

iii. సింప్లాస్ట్ అనునది ప్రక్కకణాలతో ప్లాస్మోడెస్మేటా ద్వారా అనుసందానించబడియుండును.

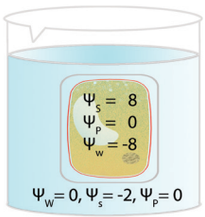
iv. సింప్లాస్ట్ మరియు వాహక త్వచదారి కణము యొక్క జీవన భాగంలో ఉండను.

అ. i మరియు ii ఆ. ii మరియు iii

ఇ. iii మరియు iv ఈ. i, ii, iii, iv

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 242 08-02-2023 11:24:57

3. ఎడారి మొక్క అయిన ఒపన్షియాలో ఎటువంటి భాష్పోత్సేకము సాధ్యమగును.
   అ. పత్రరంధ్రాల ద్వారా
   ఆ. వాయురంధ్రాల ద్వారా
   ఇ. అవబాసిని ద్వారా ఈ. పైవన్నీ
4. మొక్కలలో పత్రరంధ్రాలు తెరవడమునకు కారణము
   అ. K^+ అయాన్ల ఇన్ఫ్లక్స్
   ఆ. K^+ అయాన్ల ఎఫ్లెక్స్
   ఇ. Cl^- అయాన్ల ఇన్ఫ్లక్స్
   ఈ. OH^- అయాన్ల ఇన్ఫ్లక్
5. ముంచ్ పరికల్పన (భావన)కు ఆధారమైనది
   అ. TP ప్రవణత మరియు నిపాన శక్తి వల్ల ఆహార పదార్థాల స్థానాంతరణ జరుగుతుంది.
   ఆ. TP వల్ల ఆహార పదార్థాల స్థానాంతరణ
   ఇ. నిపాన శక్తి వలన ఆహార పదార్థాల స్థానాంతరణ
   ఈ. పైవేవి కావు
6. మృత్తికలో లవణ గాఢత అధికంగా ఉన్నట్లయితే మొక్కలకు బాగా నీటి సౌకర్యం కల్పించినా కూడా వడలిపోతాయి. వివరించండి.
7. పిండి పదార్థ చక్కెరలు పరస్పర మార్పిడి సిద్ధాంతంలో పాస్పారిలేస్ అనే ఎంజైమ్ పత్రరంధ్రాలను ఎలా తెరుస్తుందో వివరించండి?
8. సుక్రోస్ సరఫరా అవసరమయ్యే మొక్క యొక్క కిరణజన్య సంయోగక్రియా జరగని భాగాల జాబితాను వ్రాయండి?
9. నీటి శక్మాన్ని నియంత్రించే పారామితులు ఏవి?
10. వరణాత్మక పారగమ్యతా త్వచముతో తయారుచేసిన కృత్రిమ కణాన్ని బీకరులో ముంచండి (పటములో చూపిన) విలువలను చదివి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి?



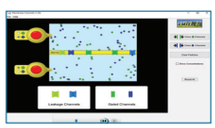
EAPK4

అ. నీటి కదలిక దిశను సూచించడానికి బాణపు గుర్తు గీయండి
ఆ. కణానికి వెలుపలి ద్రావణము సమగాడత అధికగాడత లేదా అల్పగాడత?
ఇ. సమగాడత, అల్పగాడత, అధిక గాడతగా కణము ఉన్నదా?
ఈ. కణము ఎక్కువ ముడుతలుగా మారుతుందా, అధిక స్ఫీత స్థితి లేదా అసలు స్థితిలోనే వున్నదా?
ఉ. కృత్రిమ కణస్థితికి సంబంధించి ప్రక్రియ అంతరద్రవాభిసరణ లేదా బాహ్యద్రవాభిసరణగా జరిగిందా? కారణాలు తెలుపుము?

ICT Corner

త్వచ రవాణా

త్వచా ప్రోటీన్‌లు →



7EIQY

సోపానములు

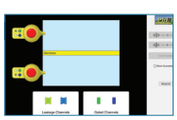
- PhET ని తెరవండి:
  పద్ధతి 1: ఇవ్వబడిన QR కోడ్‌ను స్కానింగ్ తియ్యడం ద్వారా
  పద్ధతి 2: Google కు వెళ్లి PhET తెరచి టైప్ చేయడం ద్వారా PhET తెరవబడుతుంది.
- అనుకరణతో ఆడడానికి play ఎంచుకొని దానిని నమోదు చేయండి.
- Biology ని క్లిక్ చేయండి త్వచ చానెల్ ఎంచుకొని run చేయండి
- PhET లో (Membrane channel) ను ఎంచుకోండి.
- గుండ్రటి అణువును ఎంచుకొని మరియు ఒక కాలమ్‌లో ఎరుపు బటన్‌ను నొక్కడం ద్వారా పంప్ చేయబడతాయి.
- చతురస్రాకార అణువును ఎంచుకొని మరియు అదే చర్యను కొనసాగించడం ద్వారా పంప్ చేయబడుతుంది.
- పొర అంతటా అణువుల చలనాన్ని పరిశీలించుము

కృత్యము: • లీకేజ్ చానెల్ మరియు గేటెడ్ చానెల్‌నుపయోగించి సంవృతము మరియు వివృతమైన స్థితిలో ఉపయోగించి పరిశీలించండి మరియు అణువుల కదలికను గమనించండి.


సోపానము 1


సోపానము 2


సోపానము 3


సోపానము 4

URL:
https://phet.colorado.edu/

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_11_Telugu Medium.indd 243 08-02-2023 11:24:57

అధ్యాయము 12

యూనిట్ V: వృక్ష శరీరధర్మశాస్త్రం (క్రియాత్మక వ్యవస్థీకరణ) (Plant Physiology -Functional Organisation)

ఖనిజ పోషణ (Mineral Nutrition)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

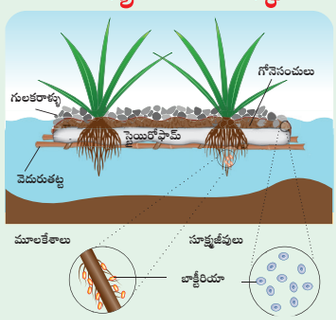
- ఖనిజ పోషణ యొక్క ఆవశ్యకతను గుర్తిస్తారు
- ఆవశ్యక ఖనిజాల వర్గీకరణ మరియు ప్రమాణాలను విశ్లేషిస్తాడు
- జల ద్రావణ మొక్కలు మరియు వాయు ద్రావణ మొక్కల యొక్క సాంకేతికతను నేర్చుకొంటాడు.
- వివిధ రకాల పోషణ యొక్క ప్రత్యేక పద్ధతులను సమన్వయపరుస్తాడు.
- నత్రజని స్థిరీకరణను గుర్తుకు తెచ్చుకోగలడు మరియు విశ్లేషిస్తాడు.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

12.1 ఖనిజాల వర్గీకరణ
12.2 స్థూల పోషకాల యొక్క విధులు, శోషణా విధానము, లోప లక్షణాలు
12.3 సూక్ష్మ పోషకాల యొక్క విధులు, శోషణా విధానము లోప లక్షణాలు
12.4 లోప వ్యాధులు మరియు లక్షణాలు
12.5 ఖనిజాల విష స్వభావం మరియు సంధిగ్ధ గాఢత
12.6 జల ద్రావణ మొక్కలు (Hydroponics) మరియు వాయు ద్రావణ మొక్కలు
12.7 నత్రజని స్థిరీకరణ
12.8 నత్రజని వలయము మరియు నత్రజని జీవక్రియలు
12.9 ప్రత్యేక పోషణా పద్ధతులు

మీకు ఒక ప్రయాణికుడిగా మొక్కలను పరిశీలించడానికి ఒక అవకాశం వచ్చింది. ఇందులో ఆసక్తికరమైన విషయం ఏమిటంటే అన్ని మొక్కలు ఒకే విధంగా ఉండవు. కొద్ది సమయం వెచ్చించి ప్రకృతిని పరిశీలించండి. మీరు పరిశీలించిన మొక్కలలో ఆకర్షణీయమైన పత్రాలు, పుష్పాలు మరియు ఫలాలు ఉండును.

కాలుష్యానికి పరిష్కారం



ఉపరితల జలాల్లో పోషక కాలుష్యం మరియు యూట్రోఫికేషన్‌కు ఒక క్రొత్త పరిష్కారం కనుగొనబడినది. ఫ్లోటింగ్ ట్రీట్‌మెంట్ తడి భూములు (FTWs) మంచి పరిష్కారాన్ని అందిస్తాయి. మరియు ఇది సుమారు 3,000 చదరపు అడుగుల కొలతతో నిర్మించిన నిర్మాణము మరియు నాలుగు పొరలను కలిగి ఉంటుంది. ఆధారముపై తేలియాడే వెదురు, స్టైయిరోఫోమ్ రెండవ పొర, కంకరలతో గోనె సంచులు, మూడవ పొర మరియు చివరి పొరలో శుభ్రపరిచే కారకాలు (మొక్కలు) వెటివేర్స్, సిట్రోనెల్లా, తులసి మరియు విథానియాతో వంటి స్థానిక మొక్కలను శుభ్రపరిచే ఉపయోగం కోసం పరిశోధన చేస్తున్నారు. ఈ అధ్యాయములో వివరించబడిన జలద్రావణి మొక్కల సూత్రముపై FTW పనిచేస్తుంది. ఈ మొక్కల వేర్లపై పెరిగే సూక్ష్మజీవులు నీటిలోని సేంద్రియ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నము చేసి మరియు వినియోగించును మరియు కాలుష్యాన్ని తగ్గిస్తాయి.

అన్ని మొక్కలు ఆరోగ్యంగా మరియు ఒకే విధమైన పెరుగుదలను కలిగియుండునా? కొన్ని మొక్కలు ఆరోగ్యకరంగా లేవు మరియు ఆకృతిలో మార్పులు, తక్కువ పెరుగుదల, నిర్వర్తితము, నెక్రోసిస్ మొదలైన అనేక లక్షణాలు చూపుతాయి. ఈ లక్షణాలకు కారణమేమని మీరు చెప్పగలరా? ఇది వ్యాధికారక

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 244 08-02-2023 12:01:47

సూక్ష్మ జీవుల సంక్రమణ లేదా వాతావరణ కారకాల వల్ల లేదా ఖనిజ లోపం వలన కావచ్చు.

ఈ అధ్యాయములో ఖనిజాల వర్గీకరణ వాటి పనితీరు, లోపవ్యాధులు మరియు లక్షణాలు, నత్రజని జీవక్రియ మరియు పోషకాహార ప్రత్యేక పద్ధతులను గురించి తెలుసుకొందాము. ఇంకా వ్యవసాయములో ఉత్పాదకతను మెరుగుపరచడానికి ఈ ఆలోచనలు ఎలా సహాయపడుతాయి?

మొక్కలు సహజంగా వాతావరణం, నీరు మరియు నేల నుండి పోషకాలను పొందుతాయి. కార్బన్, హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌ను అస్థిపంజర మూలకాలుగా పిలుస్తారు, మరియు మొత్తం పొడి బరువులో 94% ఉంటాయి. కార్బోహైడ్రేట్‌లు, క్రొవ్వులు మరియు ప్రోటీన్లు వంటి సేంద్రియ సమ్మేళనాలు ఏర్పడుటలో ఈ మూలకాలు ముఖ్యమైన పాత్ర వహిస్తాయి. ఈ ఖనిజ రహిత మూలకాలు గాలి మరియు నీటి నుండి పొందబడుతాయి. ఖనిజాలను ఆవశ్యకత ఆధారంగా వర్గీకరించారు. **ఆర్నాన్** మరియు **స్టౌట్** (1939) లో ఆవశ్యక మూలకాలకు అవసరమయ్యే లక్షణాలను ఇచ్చెను.

1. పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధి కొరకు మూలకాలు అవసరం
2. అవి మొక్క జీవక్రియలో ప్రత్యక్ష పాత్ర పోషించాలి
3. వీటికి బదులుగా ఇతర మూలకాలను ఉంచలేము
4. లోపము గల మొక్కలలో వాటి శాఖీయ మరియు ప్రత్యుత్పత్తి దశను పూర్తి చేయడం అసాధ్యం.

12.1 ఖనిజాల వర్గీకరణ (Classification of minerals)

12.1.1 ఖనిజాల పరిమాణ ఆవశ్యకత ఆధారంగా వర్గీకరణ

ఆవశ్యక మూలకాలను వాటి ఆవశ్యకతను బట్టి **స్థూల పోషకాలు, సూక్ష్మ పోషకాలు** మరియు **వర్గీకరించబడని పోషకాలు** అని విభజించిరి. ఆవశ్యక మూలకాలలో అధికంగా ఉపయోగపడే మూలకాన్ని స్థూల పోషకం అని తక్కువగా ఉపయోగపడే మూలకాలను సూక్ష్మ పోషకాలని అంటారు.

సోడియం, సిలికాన్ కోబాల్ట్ మరియు సెలీనియం వంటి ఖనిజాలు అవసరమైన పోషకాల జాబితాలో చేర్చబడలేదు. కాని కొన్ని మొక్కలకు ఇవి అవసరం. ఈ ఖనిజాలను వర్గీకరించని ఖనిజాల జాబితాలో ఉంచారు. ఈ ఖనిజాలు మొక్కలలో ప్రత్యేక పాత్రను పోషిస్తాయి. ఉదాహరణకు చీడల నిరోధకతకు సిలికాన్ అవసరం ఈక్విజిటేసి (*ఈక్విజిటం*) సైపరేసి మరియు గామ్రినేలో నీటి బసను నివారిస్తుంది మరియు కణ కుడ్యము ఏర్పడటానికి సహాయపడుతుంది (పట్టిక 12.1)

12.1.2 చలన స్వభావ రీత్యా ఖనిజ మూలకాల వర్గీకరణ (Classification of minerals based on mobility)

లోప లక్షణాలు మొదట ఎక్కడ కనిపిస్తాయో మీరు గమనిస్తే, వయస్సు మళ్ళిన మరియు లేత ఆకులలో తేడాలను మీరు గమనించవచ్చు. ఇది ప్రధానంగా ఖనిజాల కదలిక కారణంగా జరుగుతుంది. దీని ఆధారంగా చురుకుగా కదిలే ఖనిజాలు మరియు సాపేక్షంగా కదలని ఖనిజాలుగా వర్గీకరించారు (పటము 12.1)

a. చురుకుగా కదిలే ఖనిజాలు

నైట్రోజన్, పాస్పరస్, పొటాషియం, మెగ్నీషియం, క్లోరిన్, సోడియం, జింక్ మరియు మాలిబ్డినం.

లోప లక్షణాలు మొదట వయసు మళ్ళిన పత్రాలలో మరియు రాలిపోయే ఆకులలో కనిపిస్తాయి. దీనికి కారణం చిన్న ఆకులకు ఖనిజాల చురుకైన కదలిక అగును.

b. సాపేక్షంగా కదలని ఖనిజాలు

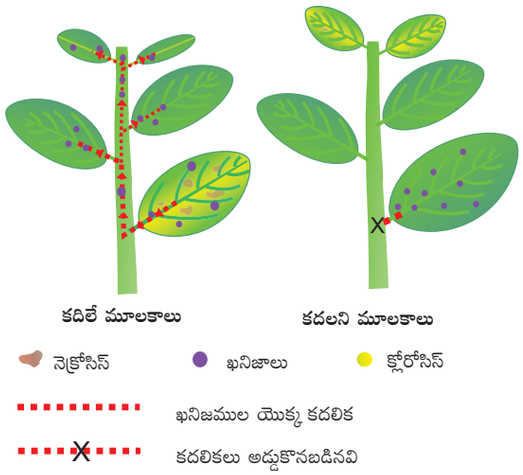
కాల్షియం, సల్ఫర్, ఐరన్, బోరాన్ మరియు కాపర్ లోప లక్షణాలు మొదట లేత ఆకులలో

పట్టిక 12.1 ఖనిజ రకాలు

స్థూల పోషకాలు	సూక్ష్మ పోషకాలు	వర్గీకరించని ఖనిజాలు
కణజాల గాఢతలో 10 mmole Kg-1 కంటే ఎక్కువగా లేదా ఒక గ్రాములో పొడి బరువు 0.1 నుండి 10 mg	కణజాల గాఢలలో 10 mmole Kg-1 కన్నా తక్కువ లేదా పొడి బరువు గ్రాముకు 0.1 mg కంటే తక్కువ	కొన్ని మొక్కలకు చాలా తక్కువ (trace) మొత్తంలో అవసరం మరియు కొన్ని నిర్ధిష్ట విధులను కలిగి ఉంటాయి.
ఉదాహరణ C, H, O, N, P, K, Ca, Mg మరియు S	ఉదాహరణ: Fe, Mn, Cu, Mo, Zn, B, Cl మరియు Ni	ఉదాహరణ: సోడియం, కోబాల్ట్, సిలికాన్ మరియు సెలీనియం

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 245 08-02-2023 12:01:47

కనిపిస్తాయి దీనికి కారణం కదలని స్వభావము గల ఖనిజాలు.



పటము 12.1: ఖనిజాల కదలిక

12.1.3 విధులను బట్టి ఖనిజ మూలకాల వర్గీకరణ (Classification of minerals based on their functions)

a. **నిర్మాణాత్మక భాగాల ఖనిజాలు:** కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ మరియు నైట్రోజన్‌లు నిర్మాణాత్మక ఖనిజ లవణాలు.

b. **ఎంజైమ్ విధులు:** వాతావరణ నత్రజని అమ్మోనియాగా క్షయకరణం చెందించడానికి నైట్రోజినేజ్ ఎంజైమ్‌కు మోలిబ్డినం (Mo) చాలా అవసరం. ఆల్కహాల్ డీహైడ్రోజినేజ్ మరియు కార్బోనిక్ ఎన్‌హైడ్రేజ్ ప్రేరేపితం కొరకు జింక్ (Zn) ముఖ్యమైన మూలకం. RUBP కార్బాక్సిలేజ్ – ఆక్సిజనేజ్ మరియు PEP కార్బాక్సిలేజ్ ప్రేరేపితం కొరకు మెగ్నీషియం (Mg) అవసరం. యూరియేజ్ మరియు హైడ్రేజి నేస్‌లలో (Ni) (నికెల్) ఒక భాగముగా ఉండును.

c. **ద్రవాభిసరణ శక్మము:** కణంలో ద్రవాభిసరణ శక్మము నియంత్రించడంలో పొటాషియం (K) ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. మొక్కల నీటి శోషణ, పత్ర రంధ్రముల కదలిక మరియు స్ఫీత స్థితికి (turgidity) కారణం ద్రవాభిసరణ శక్మం

d. **శక్తి భాగాలు :** హరిత రేణువులలో మెగ్నీషియం (Mg) మరియు ATP లో పాస్పరస్ (P) ఉంటుంది

12.2 స్థూల పోషకాల విధులు, శోషణ విధానము మరియు లోప లకర్షణాలు

స్థూల పోషకాల విధులు వాటి శోషణ విధానము, లోప లక్షణాలు మరియు లోప వ్యాధులను క్రింద చర్చించబడినది.

1. **నైట్రోజన్ (N):** మొక్కలకు ఇది ఎక్కువ మొత్తంలో అవసరం. ప్రోటీన్లు కేంద్రక ఆమ్లాలు, అమైనో ఆమ్లాలు, విటమిన్లు, హార్మోన్లు, ఆల్కలాయిడ్‌లు పత్రహరితము మరియు సైటోక్రోమ్‌లలో ఇది ఆవశ్యకమైన భాగముగా ఉన్నది. మొక్కలు దీనిని నైట్రేట్‌ల (NO_3) రూపంలో శోషిస్తుంది.
లోప లక్షణాలు: క్లోరోసిస్, పెరుగుదల క్రుంగిపోవడం, ఆంథోసయనిన్ ఏర్పడటం జరుగును.

2. **పాస్పరస్ (P):** కణత్వచాలు, ప్రోటీన్లు, కేంద్రక ఆమ్లాలు, ATP, NADP ఫైటిన్ మరియు చక్కెర ఫాస్ఫేట్‌లలో భాగంగా ఉంటుంది. దీనిని మొక్కలు $H_2PO_4^+$ మరియు HPO_4^- అయాన్ల రూపంలో శోషిస్తాయి.
లోప లక్షణాలు: పెరుగుదల క్రుంగిపోవడం, ఆంథోసయనిన్ ఏర్పడటం, నెక్రోసిస్, విభాజ్యక కణావళి క్రియాశీలతను తగ్గించడం, వేర్ల పెరుగుదలను భాదించడం మరియు ఫలాలు పక్వ దశకు రావడం.

3. **పొటాషియం (K):** కణంలోని ద్రవాభిసరణ శక్మత మరియు స్ఫీత స్థితిని నియంత్రించడానికి పత్ర రంధ్రాలు తెరవడానికి మరియు మూయడానికి పోషక పదార్థాల రవాణాకు, ఎంజైమ్‌లను ప్రేరేపించడానికి, అయాన్ వినిమయ పద్ధతి ద్వారా ఆనయాన్ మరియు కాటయాన్‌లను తుల్యం చేయడంను నిర్వహిస్తుంది. ఇది K^+ అయాన్ రూపంలో శోషించబడుతుంది.
లోప లక్షణాలు: ఉపాంత క్లోరోసిస్, నెక్రోసిస్ విభాజ్యక కణావళి క్రియాశీలత తగ్గడం, అగ్రాధిక్యతను కోల్పోవడం దాన్యములందు పేరుకు పోవడం మరియు పత్ర ఉపాంతాలు ముడుచుకుపోవడం జరుగుతుంది.

4. **కాల్షియం (Ca):** మధ్య పటలికలో కాల్షియం పెక్టేట్ సంశ్లేషణకు సమ విభజనలో కండె పరికరం ఏర్పడడానికి సమ విభజనకు కణత్వచంలో పారగమ్యత లిపిడ్ జీవ క్రియలో, ఫాస్ఫో లైపేజ్ (క్రియాశీలతకు ATP ఏజ్‌లో అమైలేజ్ మరియు అడినైల్ కైనేజ్) ప్రేరకంగా పొల్గొనును. ఇది Ca^{2+} మార్పుకు లోనగు అయాన్ల రూపంలో శోషించబడుతుంది.
లోప లక్షణాలు: క్లోరోసిస్, నెక్రోసిస్, పెరుగుదల క్రుంగిపోవడం పక్వానికి ముందే ఆకులు, పుష్పాలు రాలిపోవడం, విత్తనము ఏర్పడుటను నిరోదించడం

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 246 08-02-2023 12:01:47

సెలెరి యొక్క బ్లాక్‌హార్ట్, బీటు దుంప, అరటి మరియు టొమాట మొక్కలలో పత్రపు కొనలు కొక్కెంలాగా మారుట

5. **మెగ్నీషియం (Mg):** హరిత రేణువు నిర్మాణంలో కార్బోహైడ్రేట్ జీవక్రియలలో ప్రేరిత ఎంజైమ్‌గా (RUBP కార్బాక్సిలేజ్ మరియు PEP కార్బాక్సిలేజ్) DNA మరియు RNA సంశ్లేషణంలో, మెగ్నీషియం పాల్గొనును. రైబోసోముల ఉప ప్రమాణాలను అతికించడంలో ముఖ్యమైనది. ఇది Mg^{2+} అయాన్ రూపంలో శోషించబడుతుంది.

   లోప లక్షణాలు: ఈ నెల మధ్య క్లోరోసిస్, నెక్రోసిస్ ఆంథోసయనిన్ ఏర్పడటం, (purple) మరియు పొగాకు మొక్కలలో సాండ్ డ్రాన్ ఏర్పడటం జరుగును.

6. **సల్ఫర్ (S):** అమైనో ఆమ్లాలైన సిస్టీన్, సిస్టీన్ మరియు మిథియోనిన్, కోఎంజైమ్-Aలో భాగముగా విటమిన్‌లైన బయోటిన్ మరియు థయమిన్, ప్రోటీన్లు మరియు ఫెర్రిడాక్సిన్‌లో భాగముగా ఆవశ్యక మూలకంగా సల్ఫర్ తోడ్పడును. మొక్కలు సల్ఫర్‌ని సల్ఫేట్ (SO_4^-) అయాన్ రూపంలో వినియోగించుకొంటుంది.

   లోప లక్షణాలు: క్లోరోసిస్, ఎంథోసయనిన్ ఏర్పడటానికి పెరుగుదల క్రుంగిపోవుట పత్రపు కొన ముడుచుకోవడం మరియు లెగ్యూమ్ మొక్కలలో వేరు బుడిపెలు తగ్గిపోవడానికి సల్ఫర్ కారణం.



NPK ఎరువులు

దీనిలో నైట్రోజన్, ఫాస్ఫేట్, పొటాషియం వివిధ నిష్పత్తులలో కలిగియుండును. సంచుల మీద ముద్రించబడిన సంఖ్య 15:15:15 అనునది నైట్రోజన్, పాస్పరస్ మరియు పొటాషియం సమ నిష్పత్తిలో ఉండుటను సూచిస్తుంది.

12.3 సూక్ష్మపోషకాల విధులు లోప లక్షణాలు మరియు శోషణ విధానం

సూక్ష్మపోషకాలు తక్కువ పరిమాణంలో ఆవశ్యకమైనను మొక్కలందు జీక్రియలకు ఇవి ముఖ్యమైనవి అనేక మొక్కలందు ఇవి కీలక పాత్ర వహిస్తాయి. ఉదా: చక్కెరల బదిలీకి బోరాన్ అవసరం, మాలిబ్డినం నత్రజని జీవక్రియలో పాల్గొంటుంది మరియు ఆక్సిన్ యొక్క జీవ సంశ్లేషణకు జింక్ అవసరం. ఇచ్చట సూక్ష్మ పోషకాల పాత్ర వాటి పనితీరు, వాటి శోషణ విధానం, లోప లక్షణాలు మరియు లోప వ్యాధుల గురించి అధ్యయనం చేయుదము.

1. **ఐరన్ (Fe):** ఐరన్ స్థూల పోషకాల కన్నా తక్కువ మరియు సూక్ష్మ పోషకాల కన్నా ఎక్కువగా ఆవశ్యకమగును. కనుక దీనిని ఏ సమూహంలోనైనా చేర్చవచ్చు. పత్రహరితము మరియు కెరోటినాయిడ్ల సంశ్లేషణకు ఐరన్ ఒక ఆవశ్యకమైన మూలకం. ఇది సైటోక్రోమ్, ఫెర్రెడాక్సిన్, ప్లావోప్రోటీన్, పత్రహరితము ఏర్పడటం, ఫోర్‌ఫైరిన్ ఉత్ప్రేరకానికి క్రియాశీలత పెంచడం పెరాక్సిడేస్ ఎంజైమ్‌లలో భాగములుగా ఉండును. ఇది ఒక భాగంగా పనిచేస్తుంది. ఇది ఫెర్రస్ (Fe^{2+}) మరియు ఫెర్రిక్ (Fe^{3+}) అయాన్‌లుగా శోషించబడుతుంది. Fe^{3+} అయాన్ల కంటే Fe^{2+} అయాన్ల శోషణ చాలా ఎక్కువ. ఎక్కువగా ఫలమునిచ్చే వృక్షములు ఐరన్‌కు సున్నితత్వాన్ని చూపుతాయి.

   లోప లక్షణాలు: ఈనెల మధ్య క్లోరోసిస్ చిన్న మరియు సన్నని, వృంతములు ఏర్పడుట మరియు పత్రహరితము ఏర్పడకుండా నిరోధిస్తుంది.

2. **మాంగనీస్ (Mn):** కార్బాక్సిలేస్‌లు, ఆక్సిడేస్‌లు, డీహైడ్రోజినేస్‌లు మరియు కైనేజ్‌లలో నీటిని విచ్ఛిన్నం చెందించి ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేయు (పొటాలిసిస్) క్రియాశీలకంగా ఉండును. ఇది మాంగనీస్ (Mn^{2+}) అయాన్ల రూపంలో శోషించబడుతుంది.

   లోప లక్షణాలు: ఈ నెల మధ్య నిర్వర్తితము, ఓటు పత్రాల మీద బూడిద రంగు మచ్చలేర్పడటం మరియు వేరు వ్యవస్థ తక్కువ అభివృద్ధి జరుగును.

3. **కాపర్ (Cu):** ప్లాస్టోసయనిన్ నిర్మించడంలో ఫినోలేసెస్, టైరోసినేస్, రిడాక్స్ చర్యలలో పాల్గొనే ఎంజైమ్‌ల నందు, ఆస్కార్బికామ్ల సంశ్లేషణంలో, కార్బోహైడ్రేట్ మరియు నైట్రోజన్ తుల్యం చేయడంలో ఆక్సిడేస్ మరియు సైటోక్రోమ్ ఆక్సిడేస్‌లలో భాగంగా ఉంటుంది. ఇది కూప్రిక్ (Cu^{2+}) అయాన్లుగా శోషించబడుతుంది.

   లోప లక్షణాలు: సిట్రస్‌లో డై బాక్ వ్యాధి, ధాన్యాలు మరియు లెగ్యూమ్‌లో పునరుద్ధరణ వ్యాధి (Reclamation) నిర్వర్తితము, నెక్రోసిస్ మరియు నిమ్మలో ఎక్సాంథీమా వ్యాధిని కలిగిస్తుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 247 08-02-2023 12:01:48

4. **జింక్ (Zn):** ఇండోల్ అసిటిక్ ఆమ్లము (ఆక్సిన్) సంశ్లేషణంలో కార్బాక్సిలేజస్, ఆల్కహాల్ డీహైడ్రోజినేస్, లాక్టిక్ డీహైడ్రోజినేజ్, గ్లుటామిక్ ఆమ్ల డీహైడ్రోజినేస్, కార్బాక్సిపెప్టిడేస్ మరియు ట్రిప్టోఫేన్ సింథటేస్‌లో క్రియాశీలకంగా ఉండును. ఇది Zn^{2+} అయాన్ల రూపంలో శోషించబడుతుంది.
లోప లక్షణాలు: చిన్న ఆకులు (Little leaf) మరియు గుర్తుల ఆకులు (mottle leaf) ఆక్సిన్ లోపం వలన ఏర్పడుతాయి. ఈనెల మధ్య నిర్వర్ణితం, పెరుగుదల క్రుంగిపోవడం నెక్రోసిస్ మరియు వరిలో ఖైరా వ్యాధి.

5. **బోరాన్ (B):** కార్బోహైడ్రేట్‌ల రవాణా Ca^{++} యొక్క శోషణ మరియు వినియోగం పరాగ రేణువు మొలకెత్తడం, నత్రజని జీవక్రియ, క్రొవ్వుల జీవక్రియ, కణం పొడవు పెరుగుల మరియు కణవిభేదనానికి బోరాన్ అవసరం. ఇది బోరేట్ BO^{3-} అయాన్ల రూపంలో శోషించబడుతుంది.
లోప లక్షణాలు: వేరు కొనలు, కాండపు కొనలు చనిపోవడం, పరిపక్వం కాకుండానే పుష్పాలు మరియు ఫలాలు రాలిపోవడం, బీట్‌రూట్‌లో బ్రౌన్‌హార్ట్ వ్యాధి, ఆపిల్ ఫలాలలో అంతర్గత కార్క్ ఏర్పడటం మరియు ఫలాలలో పగుళ్ళు ఏర్పడటం జరుగును.

6. **మాలిబ్డినం (Mo):** నైట్రోజినేజ్, నైట్రేట్ రిడక్టేజ్‌లలో మూలకంగాను నత్రజని జీవక్రియలు మరియు నత్రజని స్థిరీకరణలో పాల్గొంటుంది. ఇది మాలిబ్డేట్ (Mo^{2+}) అయాన్ల రూపంలో శోషించబడుతుంది.
లోప లక్షణాలు: క్లోరోసిస్, నెక్రోసిస్, ఆలస్యంగా పుష్పించడం, పెరుగుదల క్రుంగిపోవడం మరియు కాలిప్లవర్ నందు విప్‌టైల్ వ్యాధిని కలిగిస్తుంది.

7. **క్లోరిన్ (Cl):** ఆనయాన్ – కాటయాన్‌లను తుల్యం చేయడం కణవిభజన నీటి విచ్ఛేధనంలో పాల్గొంటుంది. ఇది క్లోరైడ్ (Cl^-) అయాన్ రూపంలో శోషించబడుతుంది.
లోప లక్షణాలు: పత్రకొన భాగాలు వాడిపోవుట.

8. **నికెల్ (Ni):** యూరియేజ్ మరియు హైడ్రోజినేజ్ ఎంజైమ్‌లలో సహకారంగా పనిచేస్తుంది.
లోప లక్షణాలు: పత్ర కొనలు నెక్రోసిస్‌ను చూపుతాయి.

మీకు తెలుసా?

కాల్మోడులిన్
నిజకేంద్రక కణాలలో కాల్మోడులిన్ Ca^{2+} మాడులేటింగ్ ప్రోటీన్‌గా ఉన్నది. ఇది వేడికి స్థిరమైన ప్రొటీన్ చక్కటి జీవక్రియ నియంత్రణలో పాల్గొనును.

కార్యాచరణ

ఖనిజ లోపం చూపించే ఆకులను సేకరించండి. మార్జినల్ క్లోరోసిస్, ఇంటర్‌వీనల్ క్లోరోసిస్, నెక్రోటిక్ పత్రములు, పత్రములందు ఆంథోసయనిన్ ఏర్పడటం చిన్న పత్రములు మరియు కొక్కి పత్రములు వంటి లక్షణాలను పట్టికలో వేయండి. (ఖనిజ మూలకాల లోపం గురించి మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి)

12.4 లోప వ్యాధులు మరియు లక్షణాలు

క్రింది పట్టిక (పట్టిక 12.2) ఖనిజాలు మరియు వాటి లోప లక్షణాలు గురించి మీకు ఒక ఆలోచనను ఇస్తుంది.

పట్టిక 12.2: లోప వ్యాధుల మరియు లక్షణాలు

లోప వ్యాధుల పేరు మరియు లక్షణాలు	లోప ఖనిజ మూలకాలు
1. క్లోరోసిస్ (నిర్వర్ణితము)	నైట్రోజన్, పొటాషియం, మెగ్నీషియం, సల్ఫర్, ఐరన్, మాంగనీస్, జింక్ మరియు మాలిబ్డినం
అ. ఈనెల మధ్య క్లోరోసిస్	మెగ్నీషియం, ఐరన్, మాంగనీస్, మరియు జింక్
ఆ. ఉపాంత క్లోరోసిస్	పొటాషియం
2. నెక్రోసిస్	మెగ్నీషియం, పొటాషియం, కాల్షియం, జింక్, మాలిబ్డినం మరియు కాపర్.
3. క్రుంగిన పెరుగుదల	నైట్రోజన్, ఫాస్పరస్, కాల్షియం, పొటాషియం మరియు సల్ఫర్.
4. ఆంథోసయనిన్ ఏర్పడుట	నైట్రోజన్, ఫాస్పరస్, మెగ్నీషియం మరియు సల్ఫర్
5. ఆలస్యంగా పుష్పించడం	నైట్రోజన్, సల్ఫర్ మరియు మాలిబ్డినం

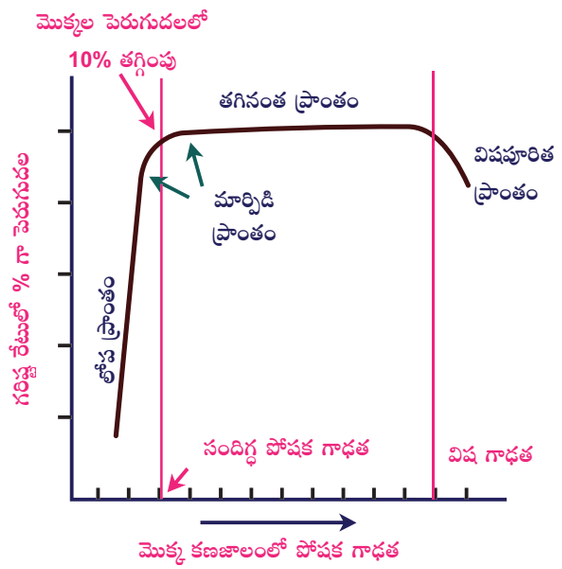
XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 248 08-02-2023 12:01:48

6. కాండాగ్రం నశించడం, రెక్లమేషన్ వ్యాధి, నిమ్మలో ఎక్సాంథీమా వ్యాధి (బెరడు పై జిగురు)	కాపర్
7. కొక్కి వంటి పత్ర కొన	కాల్షియం
8. చిన్న పత్రములు	జింక్
9. బీట్ రూట్ నందు బ్రౌన్ హార్ట్ మరియు ఆపిల్‌లో అంతర్గత కార్క్	బోరాన్
10. కాలిఫ్లవర్ కాబేజి నందు విప్‌టైల్ వ్యాధి	మాలిబ్డినం
11. పత్ర ఉపాంతం చుట్టుకోవడం	పొటాషియం

12.5 సందిగ్ధ గాఢత మరియు ఖనిజ మూలకాల యొక్క విషపూరితం (Critical concentration and toxicity of minerals)

12.5.1 సందిగ్ధ గాఢత

ఉత్పాదకతను పెంచడానికి మరియు ఖనిజ మూలకాల విషాన్ని నివారించడానికి సందిగ్ధ గాఢత యొక్క జ్ఞానం అవసరం. ఖనిజ పోషకాలు సందిగ్ధ గాఢత కంటే తక్కువ లోప లోక్షణాలను కలిగిస్తుంది. సాధారణ గాఢత కంటే అధిక ఖనిజ పోషకాలు విషపూరితానికి కారణమవుతాయి. కణజాలం యొక్క పొడి బరువులో 10 % గాఢత తగ్గిన దానిని విషపూరితంగా పరిగణించబడుతుంది. పట్టిక 12.2 సందిగ్ధ గాఢత గురించి వివరిస్తుంది.



పటము 12.2: సందిగ్ధ గాఢత

12.5.2 ఖనిజ మూలకాల విషపూరితం (Mineral Toxicity)

a. మాంగనీస్ విషపూరితం :

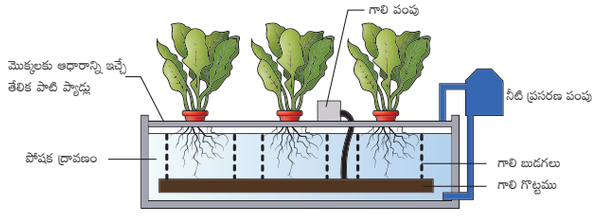
మాంగనీస్ గాఢత పెరిగే కొద్దీ Fe మరియు Mg తీసుకోవడం నిరోధించబడుతుంది. Ca ను కాండ అగ్రభాగానికి రవాణా చేయడాన్ని నిరోధించి వాటి లోపానికి కారణమవుతుంది. క్లోరోటిక్ ఈనెల చుట్టూ గోధుమ రంగు మచ్చలు కనిపించడం మాంగనీస్ విష స్వభావ లక్షణాలు.

b. అల్యూమినియం విష స్వభావం:

అల్యూమినియం విష స్వభావం కేంద్రక ఆమ్లాల యొక్క అవపాతం ATP ఏస్ యొక్క నిరోధం కణ విభజన యొక్క నిరోధం మరియు కాల్మోడ్యులిన్‌తో ప్లాస్మా పొరను బంధించడానికి కారణమవుతుంది.

12.6 జల ద్రావణ మరియు వాయు ద్రావణ మొక్కలు (Hydroponics and Aeroponics)

12.6.1 జల ద్రావణ మొక్కలు లేదా మృత్తికా రహిత వర్ధనము : **వాన్ సాక్స్** పోషక ద్రావణంలో మొక్కలను పెంచే పద్ధతిని అభివృద్ధి చేశారు. సాధారణంగా వాడే పోషక ద్రావణాలు **నాప్ ద్రావణం** (1865) మరియు **ఆర్నాన్** మరియు **హాగ్లాండ్ ద్రావణం** (1940) తరువాత హైడ్రోఫోనిక్స్ అనే పదాన్ని **గోరిక్** (1940) లో ప్రతిపాదించెను. ఇతను జలద్రావణ మొక్కల కోసం వాణిజ్య పద్ధతులను కూడా ప్రవేశపెట్టాడు. ఈ పద్ధతిలో వేర్లను పోషక ద్రావణంలో ముంచి మరియు గొట్టాల సహాయంతో గాలిని పంపుతారు. (పటము 12.3).

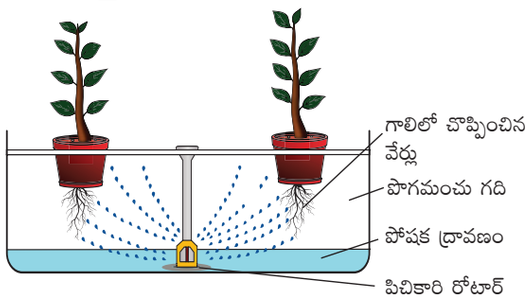


పటము 12.3: జలద్రావణ మొక్కలు

12.6.2 వాయు ద్రావణ మొక్కలు: ఈ సాంకేతికతను **సాయిఫర్ హిల్లెల్** మరియు **డేవిడ్ దర్జర్** అభివృద్ధి పరచారు. ఇచ్చట వేళ్ళను గాలిలో

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 249 08-02-2023 12:01:48

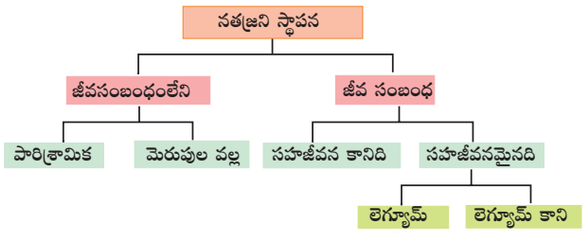
చొప్పించడం మరియు మోటారుతో నడిచే రోటర్ ద్వారా పోషకాలను వేర్లపై పిచికారి చేస్తారు. (పటము 12.4)



పటము 12.4 వాయు ద్రావణ మొక్కలు

12.7 నత్రజని స్థాపన (Nitrogen Fixation)

ప్రకృతి యొక్క ఉత్తేజకరమైన చర్య స్వీయ నియంత్రణ అగును. జీవరసాయన వలయాలకు అన్ని జీవులు సాధనాలుగా పనిచేస్తున్నందున, నత్రజని వలయం అధికంగా నియంత్రించబడుతుంది. భూమిపై జీవితం నత్రజని వలయం మీద ఆధారపడి ఉన్నది. వాతావరణంలో నత్రజని N_2 (N≡N) రూపంలో రెండు నత్రజని పరమాణువులు బలమైన త్రిబంధాల చేత కలుపబడి ఉంటుంది. వాతావరణ నత్రజని (N_2) అమ్మోనియంగా మార్చే ప్రక్రియను నత్రజని స్థాపన అంటారు. నత్రజని స్థాపన రెండు పద్ధతులలో జరుగును. 1. జీవ సంబంధ, 2. జీవ సంబంధంలేని (పటము 12.5)



పటము 12.5: నత్రజని స్థాపన

కృత్యము

ఖనిజ లోపాన్ని తెలుసుకోవడానికి వర్ధన ద్రావణమును తయారు చేయుట

1. ఒక గాజు జాడి లేదా పాలిథీన్ సీసా తీసుకొని నల్ల కాగితంతో కప్పండి. (శైవల పెరుగుదల మరియు వేర్లు కాంతితో స్పందించకుండా నిరోధించడానికి)
2. పోషక ద్రావణాన్ని చేర్చండి . స్ప్లిట్ కార్క్ సహాయంతో ఒక మొక్కను బిగించండి
4. గాలి కోసం గొట్టాన్ని అమర్చండి.
5. నిర్ధిష్ట ఖనిజాలను కలిపి పెరుగుదలను గమనించండి

12.7.1 జీవ సంబంధంలేని నత్రజని స్థాపన (Non – Biological nitrogen fixation)

- పరిశ్రమలలో రసాయన ప్రక్రియ ద్వారా నత్రజని స్థాపన
- మెరుపు సమయంలో సహజ విద్యుత్ ఉత్సర్గం వాతావరణ నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తుంది

12.7.2 జీవసంబంధ నత్రజని స్థాపన (Biological nitrogen fixation)

రైజోబియం వంటి సహజీవన బాక్టీరియాలు వాతావరణ నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తుంది. లైకెన్లు *ఆంథోసెరాస్, అజొల్లా* మరియు సైకస్ యొక్క కొరల్లాయిడ్ వేర్లలో గల నీలి ఆకు పచ్చ బాక్టీరియా నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తుంది. సహజీవనం లేని (స్వేచ్ఛాయుత జీవన బాక్టీరియా) *క్లాస్ట్రీడియం* కూడా నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తుంది.

a. సహజీవన నత్రజని స్థాపన

i. వేరు బుడిపెలతో నత్రజని స్థాపన

లెగ్యూమినస్ మొక్కలలోని *రైజోబియం* బాక్టీరియా వాతావరణ నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తుంది. ఈ విధమైన సహజీవనము బాక్టీరియా మరియు మొక్క రెండింటికి లాభదాయకము. బాక్టీరియా సంక్రమణ కారణంగా వేరు బుడిపెలు ఏర్పడుతాయి. *రైజోబియం* అతిధి కణంలోనికి ప్రవేశించి విస్తరిస్తుంది. అతిధి కణద్రవ్యం నుండి ఒక పొర ద్వారా వేరు చేయబడుతుంది. (పటము 12.6)

ఐరన్ మరియు మాంగనీస్ విష స్వభావం

ఐరన్ మరియు మాంగనీస్ పోటీ ప్రవర్తనను ప్రదర్శిస్తాయి. Fe మరియు Mn లోపం ఒకే విధమైన లక్షణాలను చూపుతుంది. ఐరన్ విష స్వభావం మాంగనీస్ శోషణను బాదిస్తుంది. ఐరన్ విషపూరితం కావడానికి కారణం మట్టి యొక్క అధికమైన ఆమ్లత్వం (PH 5.8 కన్నా తక్కువ) తో బాటు కీలేటెడ్ ఐరన్ అధికంగా వాడటం. Fe మరియు Mn యొక్క సమతుల్య నిష్పత్తిలో ఎరువులు ఉపయోగించడం ద్వారా ఐరన్ మరియు మాంగనీస్ విషపూరితం పరిష్కరించబడుతుంది.

వేరు బుడిపె ఏర్పడే దశలు:

1. లెగ్యూమ్ మొక్కలు *రైజోబియం*ను ఆకర్షించే ఫినోలిక్స్‌ను స్రవిస్తాయి.
2. *రైజోబియం* వేరు మండలాన్ని చేరుకొని మూలకేశంలోనికి ప్రవేశించి మూలకేశానికి

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 250 08-02-2023 12:01:49

సోకుతుంది మరియు మూలకేశం చుట్టుకొనుటకు దారితీస్తుంది.

3. సంక్రమణ పోగు లోపలికి పెరుగుతుంది మరియు వ్యాధి సోకిన కణజాలాన్ని సాధారణ కణజాలం నుండి వేరు చేస్తుంది.



పటము 12.6: వేరుబుడిపెలలో రైజోబియం (బాక్టీరాయిడ్)

4. బుడిపెలోపల గల ఒక పొరతో కూడిన బాక్టీరియం ఏర్పడుతుంది. దీనినే **బాక్టీరాయిడ్** అంటారు.
5. బాక్టీరియా నుండి సైటోకైనిన్ మరియు అతిధేయి మొక్క నుండి ఆక్సిన్ కణ విభజనను ప్రోత్సహిస్తుంది మరియు వేరు బుడిపె ఏర్పడటానికి దారితీస్తుంది.

కృత్యము

- వేరు బుడిపెలతో కూడిన లెగ్యూమ్ వేర్లను సేకరించండి.
- వేరుబుడిపెలను అడ్డుకోత తీయండి
- సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి పరిశీలనలను మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

లెగ్యూమ్ కాని

అల్నస్ మరియు కాజురైన, ప్రాంకియ బాక్టీరియాను కలిగి ఉంటుంది. సైకోట్రియా మొక్కలో క్లెబ్సియెల్లా అనే బాక్టీరియాను కలిగి ఉంటుంది.

ii. వేరు బుడిపెలతో కాకుండా నత్రజని స్థాపన

క్రింద పేర్కొన్న మొక్కలు మరియు కేంద్రక పూర్వ కణాలు సహజీవన నత్రజని స్థాపనలో పాల్గొంటాయి.

అ. సహజీవన నత్రజని స్థాపన

లైకెన్‌లు – *అనబెనా మరియు నాస్టాక్*
ఆంథోసెరాస్ – *నాస్టాక్*
అజొల్లా – *అనబెనా అజొల్లే*
సైకాస్ – *అనబెనా మరియు నాస్టాక్*

ఆ. సహజీవనం కాని నత్రజని స్థాపన

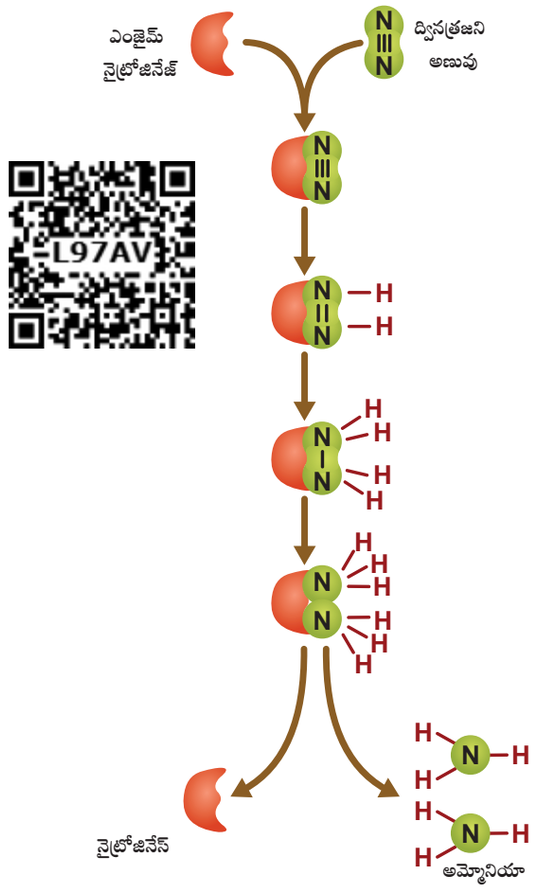
స్వేచ్ఛాయుత జీవన బాక్టీరియా మరియు శిలీంధ్రాలు కూడా వాతావరణ నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తాయి.

వాయు సహిత	*అజటోబాక్టర్, బీజరింఖియ మరియు డెర్క్సియ*
వాయురహిత	*క్లాస్ట్రీడియం*
కిరణజన్య సంయోగక్రియా పరమైన	*క్లోరోబియం మరియు రోడోస్పైరిల్లం*
రసాయనిక పరంగా	*డిసల్ఫోవైబ్రియో*
స్వేచ్ఛాయుత జీవన శిలీంధ్రాలు	*ఈస్ట్ మరియు ఫుల్లులేరియ*
నీలి ఆకుపచ్చ బాక్టీరియా	*నాస్టాక్, అనబెనా మరియు అసిల్లటోరియ*

12.8 నత్రజని వలయము మరియు నత్రజని జీవక్రియ

12.8.1 నత్రజని వలయము (Nitrogen cycle)

ఈ వలయము నందు క్రింది దశలను కలిగియుండును



పటము 12.7: నైట్రోజినేస్ ఎంజైమ్ చర్యా విధానం

1. వాతావరణ నత్రజని స్థిరీకరణ

ద్వి నత్రజని అణువుతో వాతావరణం నుండి క్రమంగా ఒక జత హైడ్రోజన్ అణువులు కలవడం ద్వారా క్షమీకరిస్తుంది. రెండు నత్రజని పరమాణువుల మధ్య త్రిబంధం (N≡N) విడగొట్టబడి అమ్మోనియాని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. (పటము 12.7)

నత్రజని స్థిరీకరణకు నైట్రోజినేజ్ ఎంజైమ్ కాంప్లెక్స్ ఖనిజ లవణాలు (Mo, Fe మరియు S)

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 251 08-02-2023 12:01:50

వాయురహిత స్థితి ATP ఎలక్ట్రాన్ మరియు గ్లూకోస్ 6 – ఫాస్ఫేట్ H^+ దాతగా అవసరం. నైట్రోజినేస్ ఎంజైమ్ వాయురహిత స్థితిలో మాత్రమే చురుకుగా ఉంటుంది. ఈ వాయురహిత పరిస్థితిని సృష్టించడానికి **లెగ్‌హీమోగ్లోబిన్** అనే వర్ణద్రవ్యం వేరు బుడిపెలలో సంశ్లేషణ చెందుతుంది. ఇది ఆక్సిజన్ స్కావంజెర్‌గా పనిచేసి ఆక్సిజన్‌ను తొలగిస్తుంది. ఈ లెగ్‌హీమోగ్లోబిన్ వర్ణద్రవ్యం ఉన్నందున వేరు బుడిపెలలోని నత్రజని స్థిరీకరణ బాక్టీరియా గులాబీ రంగులో కనిపిస్తుంది

పూర్తి సమీకరణ:

$$N_2 + 8e^- + 8H^+ + 16ATP \longrightarrow 2NH_3^+ + H_2 + 16ADP + 16\ Pi$$

2. నైట్రిఫికేషన్: (Nitrification)

నైట్రోసోమోనాస్ అనే బాక్టీరియం చేత అమ్మోనియా (NH_3^+) నైట్రైట్‌గా (NO_2^-) మార్చబడును. తరువాత నైట్రోబాక్టర్ బాక్టీరియం చేత నైట్రైట్ నైట్రేట్ (NO_3^-) గా మార్చబడును. మొక్కలు నేల నుండి అమ్మోనియం అయాన్ల కంటే నైట్రేట్ (NO_3^-) రూపంలో ఎక్కువ శోషిస్తుంది.

$$2\ NH_3^+ + 3\ O_2 \xrightarrow{\text{నైట్రోసోమోనాస్}} 2\ NO_2^- + 2\ H^+ + 2H_2O$$

$$2\ NO_2^- + O_2 \xrightarrow{\text{నైట్రోబాక్టర్}} 2\ NO_3^-$$

3. నైట్రేట్ స్వాంగీకరణం (Nitrate Assimilation)

ఈ పద్ధతిలో నైట్రేట్ క్షయకరణం చెంది అమ్మోనియాగా మారడాన్ని **నైట్రేట్ స్వాంగీకరణం** అంటారు. ఇది నత్రజని వలయం జరిగే సమయంలో జరుగును

$$NO_3^- \xrightarrow[\text{Mo}]{\text{నైట్రేట్ రిడక్టేస్}} NO_2^-$$

$$NO_2^- \xrightarrow[\text{Cu, Fe}]{\text{నైట్రైట్ రిడక్టేస్}} NH_3^+$$

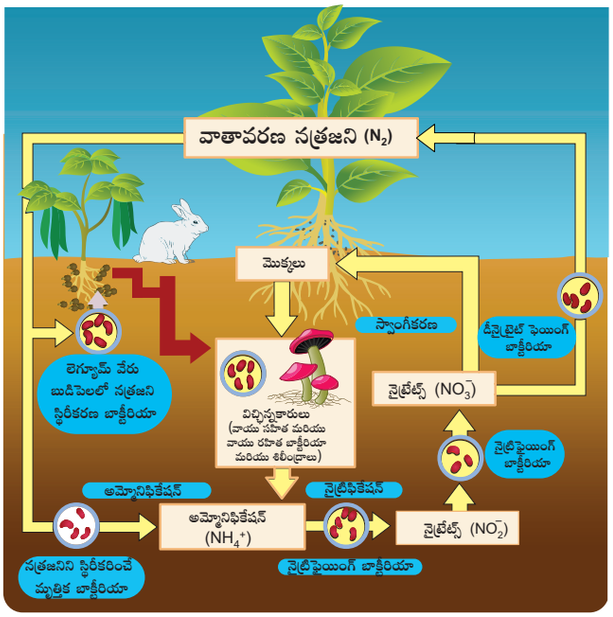
4. అమ్మోనిఫికేషన్ (Ammonification)

చనిపోయిన మొక్కలు మరియు జంతువుల నుండి సేంద్రియ నత్రజని విచ్ఛిన్నమై అమ్మోనియాను ఏర్పరచడాన్ని **అమ్మోనిఫికేషన్** అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో *బాసిల్లస్ రామోసస్* మరియు *బాసిల్లస్ వల్గారిస్* అనే సూక్ష్మజీవులు పాల్గొంటాయి.

5. డీనైట్రిఫికేషన్ (Denitrification)

మృత్తికలోని నైట్రేట్‌లను తిరిగి వాతావరణ నత్రజనిగా మార్చే ప్రక్రియను **డీనైట్రిఫికేషన్** అంటారు. ఇందులో పాల్గొనే బాక్టీరియాలు *సూడోమోనాస్, థయోబాసిల్లస్ మరియు బాసిల్లస్ సబ్టిలిస్.*

$$\text{నైట్రేట్ } (NO_3^-) \xrightarrow{\text{సూడోమోనాస్}} \text{అణు నత్రజని } (N_2)$$



పటము 12.8: నత్రజని వలయము

(పటము 12.8) లో పూర్తి నత్రజని వలయాన్ని ఇవ్వడమైనది.

12.8.2 నత్రజని జీవక్రియ అమ్మోనియం స్వాంగీకరణము (అమ్మోనియా యొక్క విధి)

అమ్మోనియా అమైనో ఆమ్లాలుగా క్రింది పద్ధతుల ద్వారా మార్పు జరుగుతుంది.

1. రిడక్టివ్ అమినేషన్ (Reductive amination)

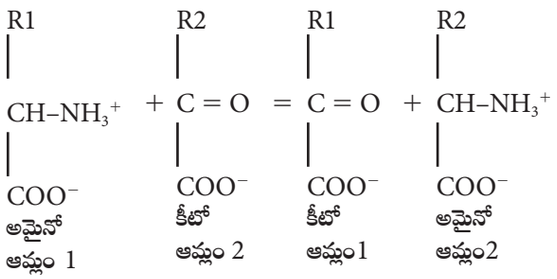
అమ్మోనియాతో α- కీటో గ్లుటారిక్ ఆమ్లం చర్య జరిగి గ్లుటామిక్ ఆమ్లము లేదా గ్లుటామేట్‌ను ఏర్పరచును.

$$\alpha\text{-కీటోగ్లుటారిక్ ఆమ్లము} + NH_4 + \xrightarrow[NADPH+H^+\ NADP^+]{\text{గ్లుటామేట్ డీహైడ్రోజనేజ్ (GDH)}} \text{గ్లుటామేట్} + H_2O$$

2. ట్రాన్సామినేషన్ (Transamination)

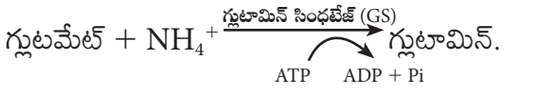
గ్లుటామిక్ ఆమ్లము నుండి (గ్లుటమేట్) కీటో ఆమ్లం యొక్క కీటో గ్రూపుకు అమైనో సమూహాన్ని (NH_3^+) బదిలీ చేయబడును. ట్రాన్సామినేషన్ ద్వారా సంశ్లేషించబడిన ఇతర అమైనో ఆమ్లాల కంటే ముఖ్యమైన అమైనో ఆమ్లం గ్లూటామిక్ ఆమ్లము ట్రాన్సామినేషన్ విధానానికి ట్రాన్సామినేజ్ ఎంజైమ్ మరియు పైరిడాక్సల్ ఫాస్ఫేట్ సహ ఎంజైమ్ అవసరం. (ఇది విటమిన్ B6 - యొక్క ఉత్పన్నము పైరిడాక్సిన్)

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 252 08-02-2023 12:01:51

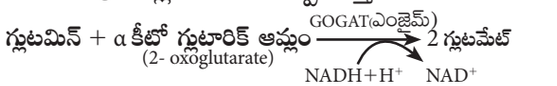


3. కేటలిటిక్ అమైనేషన్ Catalytic Amination: (GS/GOGAT మార్గము)

గ్లుటమేట్ అమినో ఆమ్లము అమ్మోనియాతో కలిసి అమైడ్ గ్లుటామిన్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.



గ్లుటామిన్ α కీటో గ్లుటారిక్ ఆమ్లంతో కలిసి రెండణువుల గ్లుటమేట్‌ని ఏర్పరుస్తుంది



(GOGAT- గ్లుటామిన్-2-ఆక్సోగ్లుటరేట్ అమైనో ట్రాన్స్‌ఫరేజ్)

12.9 పోషణలోని ప్రత్యేక పద్ధతులు (Special modes of nutrition)

పోషణ అంటే జీవులు పోషకాలను తీసుకోవడం మరియు ఉపయోగించుకొనే పద్ధతి అగును. పోషణలో రెండు రకాలు కలవు అవి **స్వయం పోషకాలు** మరియు **పరపోషకాలు**. స్వయం పోషకాలను మరల 2 రకాలుగా విభజింపబడినవి అవి **కిరణ జన్య సంయోగక్రియా పోషణ** మరియు **రసాయనిక పోషణ**. పరపోషణలో పూతికాహారులు, పరాన్న జీవులు, సహజీవన మరియు కీటకాహార రకాలుగా విభజింపబడినవి. ఈ భాగములో పోషణలోని ప్రత్యేక పద్ధతులను మీరు చదువగలరు.

12.9.1 ఆవృత బీజాలలో పూతికాహార పోషణ పద్ధతి (Saprophytic mode of nutrition in angiosperms)

పూతికాహారులు పోషకాలను చనిపోయిన మరియు కుళ్ళిన పదార్థాల నుండి గ్రహిస్తాయి. ముఖ్యమైన పూతికాహారాలు బాక్టీరియా మరియు శిలీంధ్రాలు. కొన్ని ఆవృత బీజాలు పూతికాహార పోషణను అనుసరిస్తాయి. ఉదా: *నియోట్టియ*. *నియోట్టియ* యొక్క వేర్లు (Bird's Nest Orchid) మైకోరైజాతో కలిసి పూతికాహారులు పోషకాలను గ్రహిస్తాయి. మోనోట్రోపా (Indian Pipe) దట్టమైన అడవిలో సారవంతమైన కుళ్ళిన మృత్తికలో పెరుగుతుంది. ఇది మైకోరైజల్ అనుబంధం ద్వారా పోషకాలను గ్రహిస్తుంది. (పటము 12.9)



నియోట్టియ
(Bird's Nest Orchid)



మోనోట్రోపా
(Indian Pipe)

పటము 12.9: పూతికాహార పోషక విధానం

12.9.2 ఆవృత బీజాలలో పరాన్న జీవ పోషణ విధానం (Parasitic mode of nutrition in angiosperms)

జీవులు వాటి పోషకాన్ని మరొక జీవి అతిథేయి నుండి పొందడం మరియు అతిథేయికి వ్యాధిని కలిగిస్తాయి. వీటిని పరాన్న జీవులు అంటారు.

a. సంపూర్ణ పరాన్న జీవి: వాటి మనుగడ కోసం అతిథేయిపై పూర్తిగా ఆధారపడి ఉంటుంది మరియు హాస్టోరియాను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

i. **సంపూర్ణ కాండ పరాన్న జీవి:** పత్రాలు లేని కాండము అతిథేయి చుట్టూ పురిచుట్టుకొన్నట్లు ఉంటుంది మరియు హాస్టోరియాను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఉదా: *కస్కుట* (డాడర్) *జిజీఫస్*, *సిట్రస్* మొక్కల మీద వేళ్ళులేని మొక్కలు పెరుగుతాయి.

ii. **సంపూర్ణ వేరు పరాన్నజీవి:** వీటికి కాండ అక్షం లేదు మరియు అతిథేయి మొక్కల వేళ్ళలో పెరుగుతాయి. హాస్టోరియాను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఉదా: *రఫ్లీషియా*, *ఓరబాంకి* మరియు *బెలనోఫోరా*.

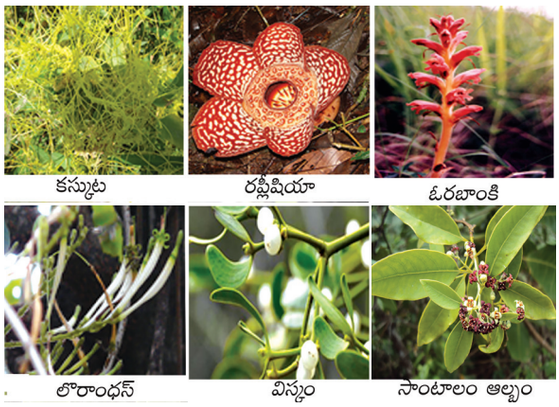
b. పాక్షిక పరాన్నజీవి: ఈ సమూహంలోని మొక్కలలో హరితరేణువులు ఉంటాయి మరియు కార్బోహైడ్రేట్‌లను సంశ్లేషిస్తాయి. ఇవి అతిథేయి మీద నీరు మరియు ఖనిజ లవణాలకు ఆధారపడతాయి.

i. **పాక్షిక కాండ పరాన్న జీవి:** ఉదా: *లొరాంథస్* మరియు *విస్కమ్*. *లొరాంథస్* అత్తి మరియు మామిడి చెట్ల మీద పెరుగుతాయి మరియు దారువు నుండి నీటిని మరియు ఖనిజ లవణాలను శోషిస్తుంది.

ii. **పాక్షిక వేరు పరాన్న జీవి:** ఉదా: *సాంటాలం ఆల్బం* (Sandal wood tree) ఇది మొలకెత్తే దశలో

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 253 08-02-2023 12:01:51

హాస్టోరియాను ఉత్పత్తి చేసి అనేక మొక్కలలో వేర్లమీద పెరుగుతుంది (పటము 12.10)



పటము 12.10: పరాన్నజీవ పోషక విధానం

12.9.3 సహజీవన పోషణ విధానం (Symbiotic mode of Nutrition)

a. **లైకెన్లు:** శైవలము మరియు శిలీంధ్రము కలసి సహజీవనం జరుపుతాయి. శైవలం ఆహార పదార్థాలను తయారు చేస్తుంది. శిలీంధ్రం నీటని శోషిస్తుంది మరియు థాలస్ నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

b. **మైకోరైజా:** ఉన్నత శ్రేణి మొక్కలు వివృత బీజాలతో సహా వాటి వేర్లయందు శిలీంధ్రం కలసి నివసిస్తుంది. ఉదా: పైనస్

c. **రైజోబియం మరియు లెగ్యూమ్‌లు:** ఈ సహజీవనము వాతావరణ నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తుంది

d. **సయనో బాక్టీరియా మరియు కొరల్లాయిడ్ వేళ్ళు:** సైకస్ మొక్కలోని కొరల్లాయడ్ వేళ్ళయందు నాస్టాక్ సహజీవనం చేస్తుంది (పటము 12.11)



పటము 12.11: సహజీవన పోషణ విధానం

12.9.4 కీటకాహార పోషణ (Insectivorous mode of nutrition)

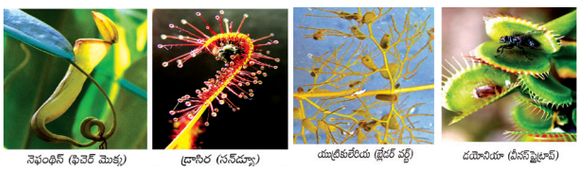
నత్రజని లోపం ఉన్న ప్రదేశాలలో పెరిగే మొక్కలలో నత్రజని లోపాన్ని నివారించడానికి కీటకాహార పోషణ అభివృద్ధి చెందును. ఈ మొక్కలు కీటకాల నుండి నైట్రోజన్‌ను పొందును.

a. **నెఫెంథిస్ (ఫిచెర్ ప్లాంట్):** పిచర్ రూపాంతరం చెందిన పత్రము మరియు జీర్ణ ఎంజైమ్‌లను కలిగి ఉంటుంది. పిచెర్ అంచులు మకరంద గ్రంధులతో ఉంటుంది. ఆకర్షణీయమైన మూత ఉంటుంది. కీటకం బోనులో పడినపుడు ప్రొటియోలైటిక్ ఎంజైమ్‌లతో కీటకం జీర్ణమగును.

b. **డ్రాసిర (సన్‌డ్యూ):** ఇది పొడవైన క్లబ్ (గుంపు) ఆకారపు ఆకులను కలిగి ఉంటుంది. ఇది జిగురు జీర్ణ ద్రవాన్ని స్రవిస్తుంది. ఇది చూడడానికి మంచు బిందువు మెరిసేలాగా కనిపిస్తుంది. కీటకాలను ఆకర్షిస్తుంది

c. **యుట్రికులేరియా (బ్లేడర్ వర్ట్):** నీటిలో మునిగిన మొక్క పత్రం రూపాంతరం చెంది నీటిలో పురుగులను సేకరించడానికి ఆకు మూత్రాశయంగా మార్పు చెంది ఉంటుంది.

d. **డయోనియ (వీనస్‌ఫ్లైట్రాప్) :** ఈ మొక్క యొక్క పత్రం రంగురంగుల రెండు మడతలు బోనుగా మార్చబడింది. లామినాలో సున్నితమైన ట్రిగ్గర్ వెంట్రుకలు ఉంటాయి. కీటకాలు వెంట్రుకలను తాకినప్పుడు రెండు మడతలు మూయబడి కీటకం బోనులోకి చేరవేయబడును (పటము 12.12).



పటము 12.12: కీటకాహార పోషణ విధానం

మీకు తెలుసా?

SO_2 కాలుష్యానికి సూచికలు లైకెన్లు మరియు ఆవాస వారసత్వంగా ఒక మార్గదర్శక జాతికి సూచికలు.

మీ పరనాశక్తిని పరీక్షించుకోండి!

ఎంజైమ్ నైట్రోజినేస్ యొక్క క్రియాశీలతకు ఖనిజ లవణం X అవసరం, ఖనిజ లవణాలు Y చక్కెర రవాణాలో పాల్గొంటుంది. ఖనిజ లవణాలు Z రైబోజోమ్ నిర్మాణాన్ని నిర్వహించడానికి అవసరం. X, Y, Z లను గుర్తించండి.

సారాంశము

మొక్కలకు ఖనిజ లవణాల మూలాలు వాతావరణం, నీరు మరియు నేల. ఖనిజ లవణాల పరిమాణం, చలన శీలత మరియు విధుల ఆధారంగా ఖనిజాలు వర్గీకరించబడతాయి. స్థూల పోషకాలు (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg మరియు S) అధిక మోతాదులో అవసరం మరియు సూక్ష్మ పోషకాలు (Fe, Mn, Cu,

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 254 08-02-2023 12:01:52

Zn, B, Mo, Cl మరియు Ni) తక్కువ మోతాదులో అవసరం. ఖనిజ లవణాలైన సోడియం, కోబాల్ట్, సిలికాన్ మరియు సెలూనియం కొన్ని మొక్కలలో నిర్దిష్ట విధులకు అవసరం. ఇటువంటి ఖనిజ లవణాల సమూహాలను వర్గీకరించని ఖనిజాలుగా గుర్తిస్తారు. చురుకైన చలన శీల స్వభావమైన మూలకాలు N, P, K, Mg, Cl, Na, Zn మరియు Mo. ఈ ఖనిజాల లోప లక్షణాలు మొదట పాత మరియు వృద్ధాప్య ఆకులపై కనిపిస్తాయి.

సాపేక్షంగా చలన స్వభావం లేని మూలకాలు Ca, S, Fe, B మరియు Cu. అటువంటి ఖనిజాలలో లోప లక్షణాలు మొదట లేత ఆకులపై కనిపిస్తాయి. ఖనిజాలు మరియు వాటి లోప లక్షణాలలో క్లోరోసిస్ (క్లోరోఫిల్ వర్ణద్రవ్యం కోల్పోవడం) నెక్రోసిస్ (కణజాల క్షయం) ఆంథోసయనిన్ ఏర్పడటం, కాండపు కొన చనిపోవడం, ఎక్సాంధీమా, కొక్కెపు పత్రపు కొన, విప్‌టైల్ మొదలైనవి కలవు. పొడి బరువులో గాఢత 10% తగ్గితే దానిని సందిగ్ధ గాఢతగా గుర్తిస్తారు.

నేలలేని సాగు ఖనిజలోపం వల్ల సమస్యలను తగ్గిస్తుంది. ఇందులో హైడ్రాఫోనిక్స్ మరియు ఏరోఫోనిక్స్ కలవు. హైడ్రోఫోనిక్స్ అనేది పోషక ద్రావణంలో మొక్కలను పెంచే పద్ధతి. ఏరోఫోనిక్స్ అనేది వేళ్ళు గాలిలో వ్రేలాడబడి మోటారు నడిచే రోటరు ద్వారా వేళ్ళ మీద పిచికారి చేయబడిన సాంకేతికత మొక్క యొక్క సాధారణ పెరుగుదల మరియు పనితీరుకు నత్రజని ఒక ముఖ్యమైన అవసరం. నత్రజని స్థాపక జీవులు సహజంగా వాతావరణం నుండి నత్రజనిని సహజీవనం మరియు సహజీవనం లేని రీతుల ద్వారా పరిష్కరించుకొంటాయి. పోషక లోపం ఉన్న నేలల్లో పెరిగిన మొక్కల్లో పోషకాహార ప్రత్యేక పద్ధతులు కనిపిస్తాయి మరియు ఆ విధానం శాశ్వతంగా మారుతుంది.

మూల్యాంకనము:

1. సరియైన పోలికను గుర్తించండి.

1. నిమ్మలో డైబాక్ వ్యాధి	-	(i) Mo
2. విప్‌టైల్ వ్యాధి	-	(ii) Zn
3. టర్నిప్ యొక్క బ్రౌన్ హార్ట్	-	(iii) Cu
4. చిన్న ఆకులు	-	(iv) B

a. 1 (iii) 2 (ii) 3 (iv) 4 (i)
b. 1 (iii) 2 (i) 3 (iv) 4 (ii)
c. 1 (i) 2 (iii) 3 (ii) 4 (iv)
d. 1 (iii) 2 (iv) 3 (ii) 4 (i)

2. ఒక మొక్కను అన్ని ఖనిజ పోషకాలతో పెంచినప్పటికీ Mn గాఢత పెరిగితే లోపం ఏమిటి?
   అ. Fe, Mg తీసుకోవడాన్ని Mn నిరోధిస్తుంది అయితే Ca ను కాదు
   ఆ. Fe, Mg మరియు Ca తీసుకోవడం వల్ల Mn పెరగుతుంది
   ఇ. Ca తీసుకోవడం వల్ల మాత్రమే పెరుగుతుంది
   ఈ. Fe, Mg మరియు Ca తీసుకోవడం నిరోధించబడును
3. ఏ మూలకం తిరిగి కదలలేని స్థితిని చూపును?
   అ. పాస్పరస్ ఆ. పొటాషియం
   ఇ. కాల్షియం ఈ. నైట్రోజన్
4. సరైన కలయికతో సరిపోల్చండి

	ఖనిజ లవణాలు		పాత్ర
A	మాలిబ్డినం	1	క్లోరోఫిల్
B	జింక్	2	మిథియోనైన్
C	మెగ్నీషియం	3	ఆక్సిన్
D	సల్ఫర్	4	నైట్రోజినేజ్

   అ. A-1 B-3 C-4 D-2
   ఆ. A-2 B-1 C-3 D-4
   ఇ. A-4 B-3 C-1 D-2
   ఈ. A-4 B-2 C-1 D-3
5. చురుకుగా కదిలే ఖనిజ మూలకం

   అ) నైట్రోజన్
   ఆ) సల్ఫర్
   ఇ) ఐరన్
   ఈ) బోరాన్
6. వాతావరణంలో ఎక్కువ మొత్తంలో నైట్రోజన్ ఉన్నా వినియోగించుకోవడంలో ఉన్నత శ్రేణి మొక్కలు విఫలమైనవి ఎందుకు?
7. కొన్ని మొక్కలలో లోప లక్షణాలు మొక్కల చిన్న భాగాలలో మొదట కనిపిస్తాయి, మరికొన్నింటిలో అవి పరిణతి చెందిన భాగాలలో ఎందుకు కనిపిస్తాయి?
8. మొక్క A పోషక మాధ్యమంలో విప్‌టైల్ వ్యాధిని చూపును. మొక్క B పోషక మాధ్యమంలో లిటిల్ లీఫ్ వ్యాధిని చూపును. మొక్క A మరియు B లలో ఖనిజ మూలకాల లోపాన్ని గుర్తించండి?

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 255 08-02-2023 12:01:52

9. నైట్రోజన్ స్థిరీకరణలో నైట్రోజినేజ్ ఎంజైమ్ పాత్రను వివరించండి?

10. ఆవృత బీజాలలో కీటకాహార పోషణ విధానాన్ని వివరించండి?

ICT Corner

మొక్కల పెరుగుదలలో ఖనిజలవణాల పాత్ర

మొక్క వికంచే విధంగా ప్రయత్నిద్దాం

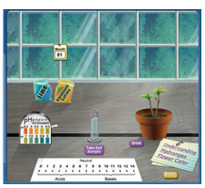


సోపానాలు

- QR కోడ్‌ని స్కాన్ చేయండి.
- కొత్త గేమ్‌ను పారంబించండి.
- సున్నపు నీటిని కలపండి.
- టెస్ట్ సాంపుల్ చేత నేల pH ను పరీక్షించాలి.
- ఖనిజలవణాల కలయిక చేపట్టండి

కృత్యము

- ఖనిజలవణాలు మరియు నేల సాంపిల్స్ పరీక్ష కొరకు మార్పిడి చేయండి.
- రసాయనాల మరియు నిర్దిష్ట pH పుష్పించడం కొరకు సరిమైన నిష్పత్తిని కనుగొనండి.
- మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి



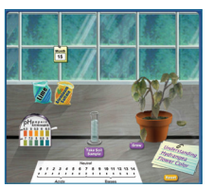
దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

Web URL:
http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/BL04/BL04.html

SJR46

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_12_Telugu Medium.indd 256 08-02-2023 12:01:53

అధ్యాయము
13

యూనిట్ V: వృక్ష శరీరధర్మశాస్త్రం (క్రియాత్మక వ్యవస్థీకరణ)
(Plant Physiology -Functional Organisation)

కిరణజన్యసంయోగక్రియ
(Photosynthesis)

3DHMW

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- *హరిత రేణువు యొక్క అతి సూక్ష్మ నిర్మాణాన్ని నేర్చుకొంటాడు.*
- *సౌరశక్తి మరియు కాంతి యొక్క ధర్మాల ముఖ్యత్వాన్ని తెలుసుకొంటాడు.*
- *క్వాంటం, క్వాంటం దిగుబడి, క్వాంటం ఆవశ్యకత గురించిన జ్ఞానాన్ని ఆర్జిస్తాడు.*
- *కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రయోగాలైన రెడ్‌డ్రాప్, ఎమర్సన్ వృద్ధి ప్రభావం మరియు హిల్ చర్యలకు సంబంధించిన ఉత్సుకతను అభివృద్ధి పరచుకొంటాడు*
- *PS I మరియు PS II యొక్క ఎలక్ట్రాన్ మార్గాన్ని విశ్లేషిస్తాడు.*
- *కాంతి ఆక్సీకరణ మరియు కాంతి రసాయన మార్గాలను గుర్తిస్తాడు.*
- *కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే మార్గాలను గురించి నైపుణ్యాన్ని అభివృద్ధి పరచుకొంటాడు మరియు C_3, C_4, C_2 మరియు CAM వలయాలను గీచే సామర్థ్యాన్ని పెంచుకొంటాడు.*

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

13.1 కిరణజన్యసంయోగక్రియ నిర్వచనం, ప్రాముఖ్యత, స్థానము
13.2 కిరణజన్యసంయోగక్రియ వర్ణద్రవ్యాలు
13.3 విద్యుదయస్కాంత వికిరణం యొక్క వర్ణపటం.
13.4 కిరణజన్యసంయోగక్రియా ప్రమాణము (క్వాంటాసోమ్)
13.5 శోషణ వర్ణపటం మరియు చర్యా వర్ణపటం
13.6 ఎమర్సన్ ప్రయోగము మరియు హిల్ చర్య
13.7 కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క ఆధునిక భావన
13.8 కాంతి చర్య యొక్క కాంతి – ఆక్సీకరణ దశ
13.9 కాంతి చర్య యొక్క కాంతిరసాయన దశ
13.10 కాంతిపాస్ఫారిలేషన్
13.11 నిష్కాంతి చర్య లేదా C_3 వలయం
13.12 హాచ్ & స్లాక్ మార్గము లేదా C_4 వలయం
13.13 CAM వలయం లేదా క్రాస్యులేసియన్ ఆసిడ్ మెటబాలిజం
13.14 కాంతి శ్వాసక్రియ లేదా C_2 వలయం
13.15 కిరణజన్యసంయోగక్రియను ప్రభావితం చేసే కారకాలు
13.16 బాక్టీరియాలో కిరణజన్యసంయోగక్రియ

భూమిపై జీవనం సేంద్రీయ సమ్మేళనాలతో రూపొందించబడింది. ఈ సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను మనం ఎలా పొందగలం? అంతిమంగా, ఈ గ్రహంలోని అన్ని రకాల కర్బన సమ్మేళనాలకు మొక్కలే ప్రధాన వనరు. దీనికోసం మనం ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా మొక్కలపై ఆధారపడతాము. మొక్కలు కార్బోహైడ్రేట్లు, లిపిడ్లు, ప్రోటీన్లు, కేంద్రకామ్లాలు మరియు ఇతర జీవ అణువుల వంటి సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను ఉత్పత్తి చేసే ప్రధాన యంత్రాలు.

మానవుడు విజయాల కీర్తిని ఆర్జించినప్పటికి, శక్తి వనరులు మరియు ఇతర జీవ అణువులను ఉత్పత్తి చేసే మొక్కల జీవక్రియ కార్యకలాపాలను అతను అనుకరించలేడు.

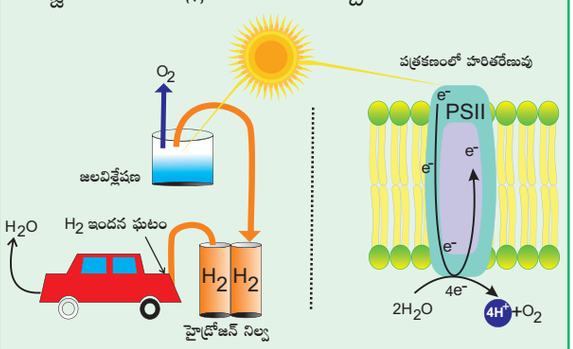
కిరణజన్యసంయోగక్రియ పద్ధతి ద్వారా సౌరశక్తి లేదా కిరణశక్తిని రసాయనిక శక్తిగా మార్చి మొక్కలు సూర్యుని నుండి శక్తిని పొందుతాయి. ఇది జీవ మరియు నిర్జీవ ప్రపంచానికి చోదక శక్తిగా పనిచేస్తుంది. కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రతి సంవత్సరం 75×10^{12} Kg ల కార్బన్‌ను స్థిరీకరించడం ద్వారా సంవత్సరానికి 1700 మిలియన్ టన్నుల పొడి పదార్థాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. కిరణజన్యసంయోగక్రియ

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 257 08-02-2023 12:04:46

జీవులు భూమిపై పడే 0.2 % సౌరకాంతిని మాత్రమే ఉపయోగిస్తాయి. కిరణజన్యసంయోగ క్రియ ఉత్పత్తి చేయబడిన కార్బోహైడ్రేట్లు శ్వాసక్రియకు ప్రాథమిక ముడిపదార్థంగాను మరియు అనేక సేంద్రియ సమ్మేళనాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇది వాతావరణ ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ స్థాయిని నిర్వహిస్తుంది. జీవులు నిరంతరం శ్వాసక్రియలో వదిలే

భవిష్యత్ శక్తికోసం అన్వేషణ

హైడ్రోజన్ తరువాతి తరానికి పొందగలిగే శక్తి వాహకముగా పరిగణించబడుతుంది. దీనిని "హరిత (గ్రీన్)" విద్యుత్ ఉత్పత్తికి లేదా ఇందన కణాల వంటి కోజనరేషన్ వ్యవస్థలను అభివృద్ధి చేయడానికి ఉపయోగించవచ్చు. నీరు లేదా జీవ ద్రవ్యరాశి (బయోమాస్) వంటి హైడ్రోజన్ అధికంగా ఉండే సమ్మేళనాల నుండి సంశ్లేషణ చేయడానికి ఉపయోగించే శక్తి వనరుపై దాని ఉపాది యొక్క స్థిరత్వం ఆధారపడి ఉంటుంది. మొక్కలలో సాధారణంగా సౌరశక్తిని ఉపయోగించి నీరు జలవిశ్లేషణ పద్ధతి (ఫొటొలైసిస్) ద్వారా హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌గా విడగొట్టబడుతుంది. నీటి విభజన కృత్రిమంగా అనుకరించడం సులభమైన ప్రక్రియ కాదు కాని ప్రాథమిక విజయం ఇప్పటివరకు సాధించబడింది. యువ మనస్కులు దీనిని తమ పరిశోధనా ఆశయంగా తీసుకొంటే హరిత శక్తి (గ్రీన్ ఎనర్జీ)లో ఒక విప్లవం చేయవచ్చు.



CO_2 ని కిరణజన్యసంయోగ క్రియలో వినియోగిస్తుంది. కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఒక పెద్ద రసాయనిక చర్య (endergonic) ఈ అధ్యాయంలో, కార్బోహైడ్రేట్‌లను ఉత్పత్తి చేయడానికి కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క శక్తి దిగుబడి ప్రక్రియ మరియు వివిధ రకాల శక్తి వినియోగ ప్రక్రియల గురించి అధ్యయనం చేస్తాము.

13.1 కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క నిర్వచనము, స్థానము మరియు ప్రాముఖ్యత (Definition, Significance and Site of Photosynthesis)

13.1.1 కిరణజన్యసంయోగ క్రియ నిర్వచనం (Definition of Photosynthesis)

కిరణజన్యసంయోగక్రియ కాంతి సహాయంతో జరిగే కాంతిరసాయన ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ చర్యగాను, సౌరశక్తి రసాయనిక శక్తిగా మారుటను సూచించును. ఇది చాలా ముఖ్యమైన నిర్మాణాత్మక చర్య (anabolic process), మొక్కలు మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరుపుకొనే బాక్టీరియాలు CO_2, నీరు వంటి సాధారణ ముడి పదార్థాలను, కాంతిశక్తిని ఉపయోగించుకొని కార్బోహైడ్రేట్‌ల సంశ్లేషణ జరుపుకొని ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేస్తుంది. కిరణజన్యసంయోగక్రియకు వాడే పూర్తి రసాయన సమీకరణం.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{పత్రహరితము}]{\text{కాంతి}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

రూబెన్ మరియు **కామెన్** (1941) లో నీటిలోని ఆరు అణువులు, ఆరు అణువుల O_2 విడుదల కావడానికి సరిపోదని నిరూపించారు. వీరు సవరించిన సమీకరణం.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{పత్రహరితము}]{\text{కాంతి}} C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 6O_2\uparrow$$

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఒక సంగ్రహమైన ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ చర్య. (రెడాక్స్ చర్య).

ఆక్సీకరణం : నీరు ఆక్సీకరణం చెంది ఆక్సిజన్‌గా మారును (ఎలక్ట్రాన్లు కోల్పోవుట)

క్షయకరణం : CO_2 క్షయకరణం చెంది కార్బోహైడ్రేట్‌గా మారును (ఎలక్ట్రాన్లను – తీసుకోవడం)

కొన్ని బాక్టీరియాలలో, ఆక్సిజన్ విడుదలకాదు అటువంటి వాటిని **ఆక్సిజనేతర** మరియు **వాయురహిత కిరణజన్యసంయోగక్రియ** అంటారు ఉదా: గ్రీన్ సల్ఫర్, పర్పుల్ సల్ఫర్ మరియు ఆకుపచ్చ తంతుయుత బాక్టీరియ.

13.1.2 కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రాముఖ్యత (Significance of Photosynthesis)

1. కిరణజన్యసంయోగక్రియ జీవులు భూమిమీద ఉన్న అన్ని జీవులకు ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా ఆహారాన్ని అందిస్తుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 258 08-02-2023 12:04:46

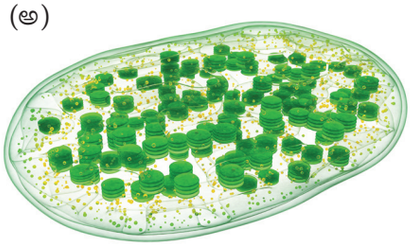
2. ఇది సహజమైన విధానము, ఆక్సిజన్‌ను వాతావరణంలో విడుదల చేసి ఆక్సిజన్ స్థాయిని తుల్యం చేస్తుంది.
3. కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రకృతిలోని ఆక్సిజన్ వలయము మరియు కర్బన వలయాన్ని తుల్యం చేస్తుంది.
4. సంరక్షించబడిన కిరణజన్యసంయోగ క్రియ జరుపు మొక్కల నుండి ఇందనాలైన బొగ్గు, పెట్రోలియం మరియు ఇతర శిలాజ ఇందనాలు లభిస్తాయి.
5. కిరణజన్యసంయోగ క్రియ జీవులు ప్రాథమిక ఉత్పత్తిదారులు వీటిమీద శక్తి కోసం అన్ని వినియోగదారులు ఆదారపడతాయి.
6. కిరణజన్యసంయోగక్రియ చర్యద్వారా మొక్కలు పశుగ్రాసం, నారలు, ఇంధన కలప, కలప ఉపయోగపడే ఔషద ఉత్పత్తుల్ని ఇస్తుంది.

13.1.3 కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే ప్రదేశం (Site of Photosynthesis)

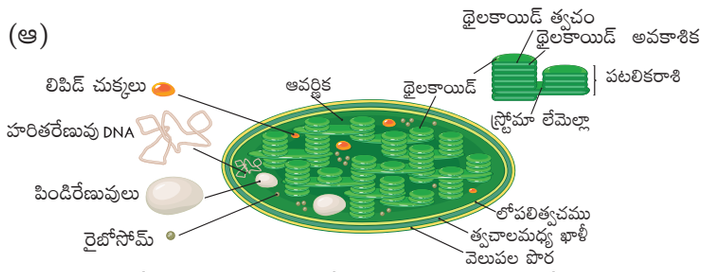
హరితరేణువులు కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరుగు ముఖ్యమైన ప్రదేశములగును. మరియు శక్తి దిగుబడి చర్య (కాంతిచర్య) మరియు CO_2 స్థాపన (నిష్కాంతిచర్య) రెండూ హరితరేణువులోనే జరుగుతుంది. హరితరేణువులు రెండు త్వచాలచే ఆవరించబడిన కణాంగములు, చక్రాకారం లేదా కటక ఆకారంలో 4–10 µm వ్యాసంతో మరియు 1–33 µm మందంతో ఉంటుంది. ప్రమాణ త్వచం మద్య 100 నుండి 200 A° ఖాళీ ప్రదేశం ఉంటుంది. హరితరేణువు లోపల కొల్లాయిడల్ మరియు ప్రోటీన్‌తో కూడిన మాత్రికను ఆవర్ణిక (Stroma) అంటారు.

ఆవర్ణికలోని కోశములాంటి త్వచ వ్యవస్థను **థైలకాయిడ్** లేదా **లేమెల్లే** అని పిలుస్తారు. థైలకాయిడ్‌లు

(అ)



(ఆ)



పటము 13.1: (అ) హరిత రేణువు యొక్క 3D వీక్షణ (ఆ) హరితరేణువు యొక్క అడ్డుకోత

ఒకదానిమీద ఒకటి నాణెం లాగా అమరిన నిర్మాణాన్ని **పటలికరాశి** (గ్రానం– బహువచనము గ్రాన) అంటారు. ప్రతి హరితరేణువు 40 నుండి 80 గ్రానాలను కలిగి ఉంటుంది. మరియు ప్రతి పటలికరాశిలో 5 నుండి 30 థైలకాయిడ్‌లను కలిగి ఉంటుంది.

గ్రానంలోని థైలకాయిడ్‌లను గ్రానా లేమెల్లే అని, స్ట్రోమాలో ఉన్నవాటిని స్ట్రోమాలేమెల్లే అని పిలుస్తారు. థైలకాయిడ్ పళ్ళెం పరిమాణం 0.25 నుండి 0.8 మైక్రాన్ల వ్యాసంతో ఉంటుంది. పలుచటి లేమెల్లేను ప్రెట్‌త్వచం (Fret membrane) అంటారు, ఇది గ్రానాను కలుపుతుంది. వెలుపలి థైలకాయిడ్ త్వచంలో వర్ణవ్యవస్థ I స్థాపితమై స్ట్రోమావైపు ఉంటుంది మరియు థైలకాయిడ్ యొక్క అంతరత్వచంలో వర్ణవ్యవస్థ II స్థాపితమై ల్యూమెన్ వైపు ఉంటుంది. గ్రానా లేమెల్లే PS I మరియు PS II రెండింటిని కలిగి ఉంటుంది అయితే స్ట్రోమా లేమెల్లే PS I ని మాత్రమే కలిగి ఉంటుంది. హరితరేణువులు 30–35 ప్రోటీన్లను, 20–30% ఫాస్ఫోలిపిడ్లను, 5–10% పత్రహరితమును, 4–5% కెరోటినాయిడ్‌లను 70S రైబోసోమ్‌లను వలయాకార DNA మరియు పిండి రేణువులను కలిగి ఉంటుంది. లేమెల్లార్ త్వచం యొక్క అంతర ఉపరితలంపై చిన్న గోళాకార నిర్మాణాలను **క్వాంటాసోమ్**లు అంటారు. 70S రైబోసోమ్‌ను కలిగి ఉండటము మరియు DNA ను కలిగి ఉండటము కొంతవరకు పాక్షిక – స్వయం ప్రతిపత్తిని చూపడము మరియు హరితరేణువులు బాక్టీరియా నుండి పరిణతి చెందినదని అంతరసహజీవన అనే భావనను బుజువు చేయుచున్నది. థైలకాయిడ్ సౌరశక్తిని ఉపయోగించి ATP మరియుNADPH + H^+ ను ఉత్పత్తి చేసే వర్ణద్రవ్య వ్యవస్థలను కలిగి ఉన్నది. స్ట్రోమాలోని ఎంజైమ్‌లు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను కార్బోహైడ్రేట్‌లుగా మారుస్తుంది. సయనోబాక్టీరియాలో, థైలకాయిడ్ నకు త్వచం లేకుండా కణద్రవ్యంలో స్వేచ్ఛగా ఉంటుంది. (పట్టిక 13.1)

13.2 కిరణజన్య సంయోగ వర్ణద్రవ్యాలు (Photosynthetic Pigments)

కిరణజన్య సంయోగ వర్ణ ద్రవ్యాలు హరిత రేణువులలో ఉంటాయి లేదా కిరణజన్యసంయోగ

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 259 08-02-2023 12:04:48

బాక్టీరియాలో కాంతి శక్తిని ఉపయోగించుకొని కిరణజన్యసంయోగక్రియను జరుపుకొంటాయి (పట్టిక 13.1)

13.2.1 పత్రహరితము (Chlorophyll)

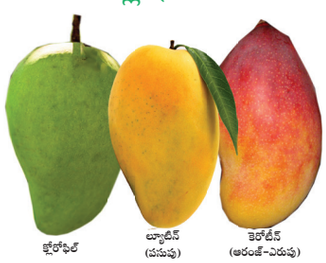
క్లోరోఫిల్ 'a' అనునది ప్రాధమిక వర్ణద్రవ్యం (Primary Pigment), ఇది చర్యాకేంద్రంగా పనిచేస్తుంది. మరియు మిగతా అన్ని వర్ణద్రవ్యాలు అనుబంద వర్ణద్రవ్యం (Acessary Pigment) వలె పనిచేస్తాయి. సౌరశక్తిని గ్రహించి తరువాత దానిని క్లోరోఫిల్ 'a' కు బదిలీ చేస్తాయి. పత్రహరిత అణువు నిర్మాణం తోక కప్ప (టాడ్‌పోల్) ఆకృతిలో ఉంటుంది. ఇందులో Mg^{-} పోర్‌ఫైరిన్ తల (హైడ్రోఫిలిక్ హెడ్) మరియు ఫైటాల్ తోక (లైపోఫిలిక్ టైల్) ఉంటుంది. ఫోర్‌పైరిన్ తల నాలుగు పైరోల్ రింగులను C-H సందానాలతో కలుపుతుంది. ప్రతి పైరోల్ రింగ్‌లో నాలుగు కార్బన్లు మరియు ఒక నతత్రజని అణువు ఉంటుంది. పోర్‌పైరిన్ రింగులో అనేక ప్రక్కననుండే సమూహములు కలవు

పట్టిక 13.1: కిరణజన్యసంయోగ వర్ణద్రవ్య రకాలు

పత్రహరితము (క్లోరోఫిల్)	కెరోటినాయిడ్‌లు	ఫైకోబిలిన్‌లు
1. క్లోరోఫిల్ 'a' ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) ఆకుపచ్చని మొక్కలు మరియు సయనోబాక్టీరియా	1. కెరోటీన్ ($C_{40}H_{56}$) లైకోపీన్ (ఎరుపు)	1. ఫైకోసయానిన్ – సయనోబాక్టీరియా
2. క్లోరోఫిల్ 'b' ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) ఆకుపచ్చశైవలాలు మరియు ఉన్నత శ్రేణి మొక్కలు	2. జాంథోఫిల్ $C_{40}H_{56}O_2$ పసుపురంగు – వయలోజాంథిన్, ప్యూకోజాంథిక (గోదుమ వర్ణ) మరియు లూటిన్	2. ఫైకోఎరిథ్రిన్ – ఎరుపు శైవలాలు
3. క్లోరోఫిల్ 'c' ($C_{55}H_{32}O_5N_4Mg$) డైనోఫ్లాజెల్లేట్స్, డయాటంలు మరియు గోదుమ వర్ణ శైవలాలు		
4. క్లోరోఫిల్ 'd' – ఎరుపు శైవలాలు		
5. క్లోరోఫిల్ 'e' – జాంథోపైసియన్ శైవలాలు		
6. బాక్టీరియోక్లోరోఫిల్ 'a'		
7. బాక్టీరియోక్లోరోఫిల్ 'b'		
8. క్లోరోబియం క్లోరోఫిల్ 650		
9. క్లోరోబియం క్లోరోఫిల్ 666		

ఇవి వర్ణద్రవ్యం యొక్క లక్షణాలను మారుస్తాయి. వివిధ ప్రక్కగానుండె సమూహములు వివిధ రకాల పత్రహరితములను సూచిస్తాయి. 20 కర్బన ఆల్కహాల్‌తో తయారైన ఫైటాల్ తోక పైరోల్‌రింగ్ IV యొక్క కార్బన్ 7 తో జతచేయబడుతుంది. ఇది పొడవైన ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లం ఎస్టర్ బందాన్ని కలిగి ఉంటుంది. పొడవైన లైపోఫిలిక్ తోక లామెల్లాకు పత్రహరితములను (క్లోరోఫిల్‌ని) కలపడానికి సహాయపడుతుంది.

13.2.2 కెరోటినాయిడ్లు (Carotenoids)



పటము 13.2: వర్ణద్రవ్యంలో భేదము కారణంగా ఫలరంగులో మార్పులు

కెరోటినాయిడ్లు పసుపు నుండి ఆరంజ్ వర్ణద్రవ్యాలుగా ఉండును. అనేకంగా టెట్రాటర్పెన్స్ మరియు ఈ వర్ణద్రవ్యాలు దృశ్య వర్ణపటంలో నీలి నుండి వైలెట్ ప్రాంతం నుండి శక్తివంతమైన కాంతిని శోషిస్తుంది. ఈ వర్ణద్రవ్యాలు కాంతి – ఆక్సీకరణ క్షీణత (photo-oxidative damage) నుండి పత్రహరితమును రక్షిస్తుంది. కనుక దీనిని **రక్షణ వర్ణద్రవ్యాలు** (shield pigments) అంటారు. ఈ వర్ణద్రవ్యాలు కాంతిని శోషించి పత్రహరితములకు బదిలీ చేస్తుంది. దాదాపు అన్ని కెరోటినాయిడ్ వర్ణద్రవ్యాలు 40 కార్బన్ అణువులను కలిగి ఉంటుంది. శరదృతువులో ఫలాలు పండుట, పుష్పాల రంగులు మరియు పత్రపు రంగులో మార్పు కెరోటినాయిడ్ (కెరోటీన్ మరియు జాంథోపిల్) కారణంగా ఉంటుంది (పటము 13.2).

i. కెరోటీన్‌లు :

ఆరంజి, ఎరుపు, పసుపు మరియు గోదుమ వర్ణద్రవ్యాలు, హైడ్రోకార్బన్‌లు (లిపిడ్లు) మరియు

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 260 08-02-2023 12:04:50

వాటిలో అధికంగా టెట్రాటర్పీన్‌లు ($C_{40}H_{56}$) మొక్కలలో అధికంగా గలది కెరోటీన్ మరియు ఇది విటమిన్ A యొక్క పూర్వగామి. టమోటా, ఎర్రమిరియాలు మరియు గులాబీలో కనిపించే ఎరుపు వర్ణద్రవ్యం లైకోపీన్ అగును.

ii. జాంథోఫిల్‌లు :

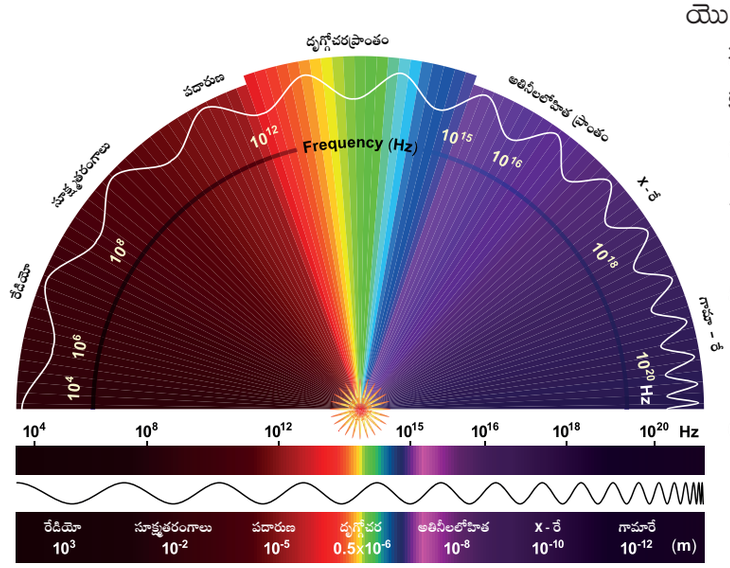
కైరోటిన్‌ల వలె పసుపు ($C_{40}H_{56}O_2$) వర్ణద్రవ్యాలు అయితే ఇవి ఆక్సీజన్‌ను కలిగి ఉంటాయి. శరదృతువు కాలంలో పత్రముల పసుపురంగు మార్పుకు లూటిన్ కారణం. ఉదాహరణలు : లూటిన్ వయోలోజాంథిన్ మరియు ఫ్యూకోజాంథిన్.

13.2.3 ఫైకోబిలిన్లు (Phycobilins)

ఇవి ప్రోటీన్‌తో కూడిన వర్ణద్రవ్యాలు. నీటిలో కరుగుతాయి మరియు Mg మరియు ఫైటాల్ తోకను కలిగి ఉండవు. ఇవి రెండు రూపాలలో కలవు. అవి 1. సయనో బాక్టీరియాలో కనిపించే ఫైకోసయానిస్ 2. రోడోఫైసియన్ శైవలం (ఎరుపు శైవలము) లో కనిపించే ఫైకోఎరిథ్రిన్.

13.3 విద్యుదయస్కాంత వికిరణం యొక్క వర్ణపటం (Spectrum of Electromagnetic Radiation)

విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటంమొత్తంలో కంటికి కనిపించే దృగ్గోచర ప్రాంతం చాలా తక్కువ. భూమండలంలోని జీవులు మొత్తం కాంతి మీద ఆధారపడి ఉన్నాయి మరియు అన్ని జీవులకు జీవన బలాన్ని ఇస్తుంది. మొక్కలు సౌరశక్తిని ప్రత్యక్షంగా ఉపయోగించుకొనే సహజ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇచ్చిన పటంలో విద్యుదయస్కాంత వికిరణ వర్ణపటం మరియు వర్ణపటం యొక్క బాగాలు ప్రస్తావించబడ్డాయి. భూమికి చేరే సౌర వికిరణం యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం 300 నుండి 2600nm మధ్య ఉంటుంది. దృగ్గోచర వర్ణపట అవధి 390 నుండి 763nm (3900 Å నుండి 7630 Å) మధ్య ఉంటుంది. కాంతి యొక్క రంగు తరంగ దైర్ఘ్యము చేత నిర్ణయించబడుతుంది. క్వాంటం శక్తి తరంగదైర్ఘ్యానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది. దీర్ఘ తరంగ దైర్ఘ్యము కంటే హ్రస్వ తరంగదైర్ఘ్యము అధిక శక్తివంతంగా ఉంటుంది. విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటంలో 7 రకాలైన వికిరణాలను కలిగి ఉంటుంది. అవేవనగా గామా కిరణాలు, X-కిరణాలు, U-V కిరణాలు, దృగ్గోచర కాంతి ప్రాంతం, పరారుణ కిరణాలు, విద్యుత్ కిరణాలు మరియు రేడియో కిరణాలు (పటము 13.4)



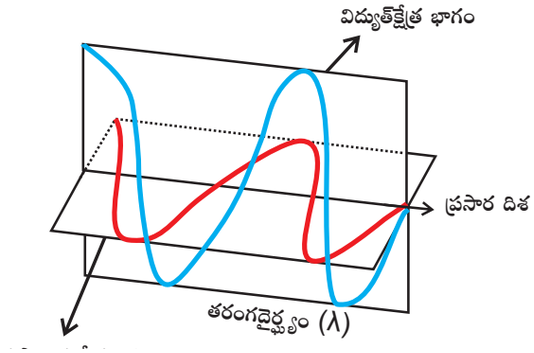
పటము 13.4: విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం.

> **మీకు తెలుసా?**
> కాంతి చాలా అస్థిరమైనది మరియు వికిరణమును (రేడియేషన్‌ను) ప్రపంచవ్యాప్తంగా సమానంగా పంపిణీ చేయబడితే అది 35 మీటర్ల మందపాటి మంచు పొరను కరిగించడానికి సరిపోతుంది.

కాంతి ధర్మాలు (Properties of Light)

1. కాంతి ఒక ప్రసారయుత విద్యుదయస్కాంత తరంగము
2. ఇది ఒకదానికొకటి లంబంగా మరియు కాంతి యొక్క ప్రసార దిశకు లంబంగా ఉండే డోలనం చేసే విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాలను కలిగి ఉంటుంది.
3. కాంతి వేగము $3 \times 10^8 ms^{-1}$
4. తరంగంలోని రెండు వరుసల శిఖల మధ్యదూరం తరంగదైర్ఘ్యం అవుతుంది.
5. కాంతి రేణువులను **ఫోటాన్** అంటారు. ప్రతి ఫోటాన్‌లో నిక్షిప్తమైన శక్తిని **క్వాంటం** అంటారు.
6. ఫోటాన్ యొక్క శక్తి కాంతి యొక్క పౌనఃపున్యం మీద ఆదారపడి ఉంటుంది (పటము 13.5).

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 261 08-02-2023 12:04:51



పటము 13.5: కాంతిలో విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత వాహకం యొక్క డోలనం.

పేపరు క్రొమటోగ్రఫి పద్ధతి ద్వారా పత్రహరిత వర్ణద్రవ్యాలను వేరుచేయుట

దశ 1 : 80% అసిటోన్‌ను ఉపయోగించి పత్రముల నుండి పత్రహరిత వర్ణదాలను వెలికితీయుట.

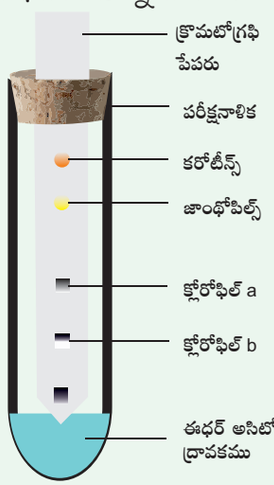
దశ 2 : బాష్పీభవనం ద్వారా గాడత చెందడానికి అనుమతించుట

దశ 3 : క్రొమటోగ్రఫిక్ కాగితం చివరనుండి 2 cm పైన కొన్ని చుక్కలు వేయండి.

దశ 4 : 9:1 నిష్పత్తిలో పెట్రోలియం ఈథర్ మరియు అసిటోన్ మిశ్రమంతో ఒక ద్రావకాన్ని తయారు చేసి అభివృద్ధి గదిలో పోయుము.

దశ 5 : స్ట్రిప్ యొక్క ఒక చివర ద్రావకాన్ని తాకునట్లు ద్రావకంపైన స్ట్రిప్‌ను ఉంచండి.

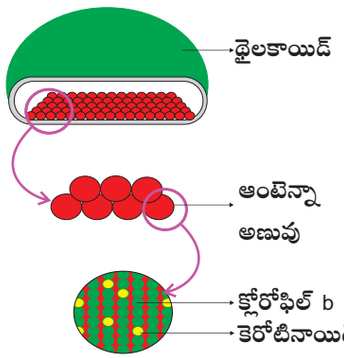
పరిశీలన : ఒక గంట తరువాత క్రొమటోగ్రఫిక్ కాగితాన్ని గమనించండి. వర్ణద్రవ్యం నాలుగు విభిన్న స్థానాలుగా విభజించడాన్ని మీరు కనుగొనవచ్చును.



పటము 13.3: పేపరు క్రొమటోగ్రఫి

13.4 కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రమాణము (క్వాంటాసోమ్)

క్వాంటాసోమ్‌లు శరీరధర్మ కిరణజన్యసంయోగక్రియ పరమైన బాహ్యస్వరూపాన్ని వెలిపరచు ప్రమాణాలు, ఇవి థైలకాయిడ్ లేమెల్లే యొక్క లోపలిపొరమీద స్థాపితమై ఉంటాయి. ప్రతిక్వాంటోసోమ్ 180 Å × 160 Å మరియు 100 Å మందమైన ప్రమాణాలతో ఉంటుంది. 1952లో **స్టీన్‌మాన్** ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద హరితరేణువు లామెల్లాలో కణిక నిర్మాణాలను పరిశీలించాడు. తరువాత **పార్క్** మరియు **బిగ్గిన్స్** (1964) కిరణజన్యసంయోగ క్రియలో శరీర ధర్మ ప్రమాణాలు కణిక నిర్మాణాలు అని నిర్ధారించారు. వీటికి క్వాంటాసోమ్ అనే పదాన్ని పెట్టిరి. వీరి ప్రకారం క్వాంటాసోమ్ 230 పత్రహరిత అణువులను కలిగి ఉంటుంది. కనీస సంఖ్యలో హరితరేణువులు మరియు ఇతర అనుబంద వర్ణద్రవ్యాలు ఒకటిగా కలసి కాంతిరసాయన చర్యలో ఒక ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేయడానికి లేదా ఒక CO_2 అణువును క్షయీకరించడానికి కలిసి పనిచేస్తాయి. ఇది కిరణజన్యసంయోగక్రియా ప్రమాణమును ఏర్పరచును. (పటము 13.6) మెరుపు కాంతి ప్రయోగం ఆధారంగా **ఎమర్సన్** మరియు **ఆర్నాల్డ్** (1932)లో ఒక CO_2 అణువును స్థిరీకరించడానికి 2500 పత్రహరిత అణువులు అవసరమని కనుగొన్నారు. ఏదిఏమైనా, ఒక CO_2 యొక్క క్షయకరణకు లేదా స్థిరీకరించడానికి 10 క్వాంటా కాంతి అవసరం మరియు ప్రతి ప్రమాణములో 2500లో 1/10 అనగా 250 అణువులు ఉంటాయి. సాధారణంగా 200 నుండి 300 పత్రహరిత అణువులను కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క శరీరధర్మ ప్రమాణంగా గుర్తిస్తారు. ఎమర్సన్ ప్రకారం ఒక ఆక్సిజన్ అణువు విడుదల కావడానికి లేదా ఒక CO_2 అణువు క్షయకరణం చెందడానికి 8 క్వాంటాల కాంతి అవసరం. క్వాంటం దిగుబడి 1/8 లేదా 12 %



పటము 13.6: క్వాంటాసోమ్

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 262 08-02-2023 12:04:51

13.5 శోషణ వర్ణపటం మరియు చర్యావర్ణ పటం (Absorption Spectrum and Action Spectrum)

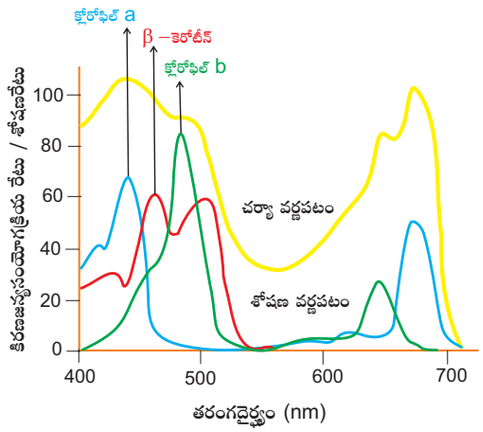
13.5.1 శోషణ వర్ణపటం

శోషణ అనే పదం ప్రతిబింబం లేదా ప్రసారం లేకుండా కాంతిని పూర్తిగా నిలుపుకోవడాన్ని సూచిస్తుంది. వర్ణద్రవ్యం కాంతి యొక్క వివిధ తరంగదైర్ఘ్యాలను గ్రహిస్తుంది. వర్ణద్రవ్యం ద్వారా కాంతి యొక్క వివిధ తరంగ దైర్ఘ్యాల శోషణ మొత్తాన్ని గుర్తించడం (ప్లాట్ చేయడం) ద్వారా పొందిన వక్రతను **శోషణ వర్ణపటం** అంటారు.

- క్లోరోఫిల్ 'a' మరియు క్లోరోఫిల్ 'b' నీలం మరియు ఎరుపు ప్రాంతం నుండి క్వాంటాను గ్రహిస్తాయి.
- క్లోరోఫిల్ 'a' యొక్క వివిధ రూపాల గరిష్ట శోషణ శిఖరం 670 నుండి 673, 680 నుండి 683 మరియు 695 నుండి 705 nm వరకు ఉంటుంది.
- క్లోరోఫిల్ 'a' 680 (P 680) మరియు క్లోరోఫిల్ 'b' 700 (P 700) లకు వరుసక్రమంగా PS II మరియు PS I చర్యాకేంద్రాలుగా ఉంటాయి.

13.5.2 చర్యావర్ణపటం

కిరణజన్యసంయోగక్రియపై కాంతి యొక్క వివిధ తరంగదైర్ఘ్యం యొక్క ప్రభావాన్ని క్వాంటం దిగుబడికి వ్యతిరేకంగా పన్నాగం చేయడం ద్వారా కొలుస్తారు. కాంతి యొక్క వివిధ తరంగ దైర్ఘ్యాల



పటము 13.7: శోషణ మరియు చర్యా వర్ణపటం

వద్ద కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటును చూపించే వక్రతను **చర్యా వర్ణపటం** అంటారు. చర్యావర్ణపటం చూపే గ్రాఫ్ నుండి, వర్ణపటం యొక్క నీలం మరియు ఎరుపు ప్రాంతంలో గరిష్ట కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరుగుతుందని నిర్ధారించవచ్చు. వర్ణపటం యొక్క ఈ తరంగ దైర్ఘ్యం క్లోరోఫిల్ (a) మరియు క్లోరోఫిల్ (b) లకు శోషణ అధికంగా ఉంటుంది. O_2 వెలువడే కిరణజన్యసంయోగక్రియలో రెండు కిరణజన్య వ్యవస్థల ఉనికిని కనుగొనడంలో చర్యావర్ణపటం కీలకపాత్ర పోషిస్తుంది (పటము 13.7).

13.6 ఎమర్సన్ ప్రయోగము మరియు హిల్ చర్య

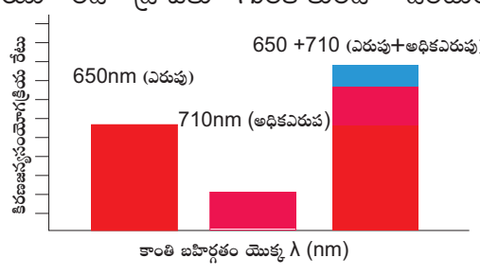
13.6.1 రెడ్ డ్రాప్ లేదా ఎమర్సన్ మొదటి ప్రభావం.

ఎమర్సన్ క్లోరెల్లాలో ఒకే ఒక తరంగ దైర్ఘ్యం కాంతిని (monochromatic light) ఉపయోగించి పరిశోధన ఒకేసారి జరిపాడు. మరియు అతను క్వాంటం దిగుబడిని కొలిచాడు. కాంతి యొక్క వివిధ తరంగ దైర్ఘ్యాల వద్ద క్వాంటం దిగుబడిని, విడుదలయ్యే O_2 ను బట్టి గ్రాఫ్‌ను రూపొందించాడు. ఆక్సిజన్ యొక్క కాంతి రసాయన దిగుబడి ఏ తరంగ దైర్ఘ్యం వద్ద గరిష్టంగా ఉందో గుర్తిండం అతని దృష్టి. 600 నుండి 680 వరకు తరంగ దైర్ఘ్యంతో దిగుబడి స్థిరంగా ఉందని, అయితే 680 nm (ఎరుపు ప్రాంతం) పైన ఉన్న ప్రాంతంలో అకస్మాత్తుగా దిగుబడి పడిపోయిందని కనుగొన్నాడు. వర్ణపటం యొక్క ఎరుపు ప్రాంతానికి మించిన కిరణజన్యసంయోగ క్రియ దిగుబడిని **రెడ్‌డ్రాప్** లేదా **ఎమర్సన్ యొక్క మొదటి ప్రభావం** అంటారు.

13.6.2 ఎమర్సన్ వృద్ధి ప్రభావం



ఎమర్సన్ తన మొదటి ప్రయోగాన్ని తక్కువకాంతి తరంగదైర్ఘ్యం (ఎరుపుకాంతి) తో పాటు ఎక్కువకాంతి తరంగదైర్ఘ్యం (చాలా ఎరుపుకాంతి) సరఫరా చేయడంద్వారాసవరించాడు. హ్రస్వ తరంగదైర్ఘ్యం కాంతి (ఎరుపుకాంతి)తో కలిసినప్పుడు పొడవైన తరంగదైర్ఘ్యం (చాలా ఎరుపుకాంతి) యొక్క మోనో క్రోమాటిక్ కాంతి కలిసినపుడు కిరణజన్యసంయోగక్రియను మెరుగుపరుస్తుంది మరియు రెడ్ డ్రాప్‌కు గురికాకుండా ఉంటుందని



పటము 13.8: ఎమర్సన్ వృద్ధి ప్రభావం

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 263 08-02-2023 12:04:52

అతను కనుగొన్నాడు. కిరణజన్యసంయోగక్రియా దిగుబడి పెరగడాన్ని ఎమర్సన్ యొక్క వృద్ధిప్రభావం అంటారు (పటము 13.8).

అధిక ఎరుపు కాంతి వద్ద కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు (710 nm) = 10

ఎరుపుకాంతి వద్ద కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు (650 nm) = 43.5

ఎరుపు+అధిక ఎరుపు వద్ద కిరణజన్యసంయోగ క్రియారేటు (650 + 710 nm) = 72.5 (వృద్ధి ప్రభావం).

13.6.3 హిల్ చర్య (Hill's Reaction)

R. హిల్ (1937)లో హరిత రేణువులను వేరేచేసెను మరియు తగిన ఎలక్ట్రాన్ స్వీకర్త ఫెర్రీసైయనైడ్ సమక్షంలో ఉంచినపుడు అది క్షయీకరించి ఫెర్రోసయనైడ్‌గాను మరియు ఆక్సిజన్ విడుదల చేస్తుందని కనుగొన్నాడు. ప్రస్తుతం హిల్ చర్యను కాంతి చర్యకు సమానంగా పరిగణిస్తున్నారు.

హిల్‌చర్యలోని ముఖ్యాంశాలు :

1. కిరణజన్యసంయోగక్రియ సమయంలో నీటి నుండి O_2 వెలువడును.
2. CO_2 క్షయకరణ కోసం ఎలక్ట్రాన్లు నీటి నుండి పొందబడుతాయి.
3. క్షయకరణ పదార్థం ఏర్పడుతుంది, తరువాత CO_2 ను క్షయీకరించడానికి సహాయపడుతుంది.

$$2H_2O + 2A \longrightarrow 2\,AH_2 + O_2$$

A అనునది హైడ్రోజన్ స్వీకర్త. సాధారణ హైడ్రోజన్ స్వీకర్తలు ఫెర్రీసయనైడ్, బెంజోక్వినోన్ మరియు డైక్లోరో ఫినాల్ ఇండోల్ ఫీనాల్ (DCPIP)

13.7 కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఆధునిక భావన

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఆక్సీకరణము మరియు క్షయకరణ పద్ధతులను కలిగి ఉంటుంది. నీరు ఆక్సీకరణం చెంది O_2 ను విడుదల చేస్తుంది మరియు CO_2 క్షయకరణం చెంది చక్కెరలను ఏర్పరుస్తుంది. మొదటి దశలో కాంతి అవసరము దీనినే **కాంతి చర్య** లేదా **హిల్ చర్య** అంటారు.

P3S69

1. కాంతి చర్య : ఇది ఒక కాంతిరసాయనిక చర్య కాని, నిష్కాంతి చర్య ఉష్ణరసాయనిక చర్య అగును.

పత్రహరితము చేత సౌరశక్తి గ్రహించబడుతుంది మరియు రసాయన శక్తి రూపం (స్వాంగీకరణ శక్తిలు) ATP మరియు క్షయకరణ శక్తి NADPH + H^+ ఇందులో NADPH + H^+ గా నిల్వ చేయబడుతుంది మాత్రము **క్షయకరణశక్తి** అని అందురు. ఈ చర్య హరిత రేణువు యొక్క థైలకాయిడ్ పొరలో జరుగుతుంది. కాంతి చేత నీటి అణువులను విచ్ఛిన్నం చెందించడం ద్వారా ఆక్సిజన్ వెలువడును.

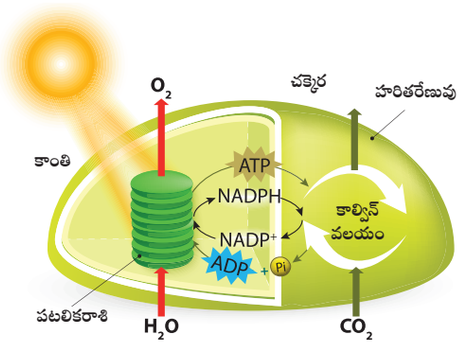
కాంతి చర్య రెండు దశల్లో జరుగును అవి :

***i.* కాంతి – ఆక్సీకరణ దశ :**

- కాంతిశక్తి యొక్క శోషణ
- అనుబంద వర్ణద్రవ్యాల నుండి చర్వా కేంద్రానికి శక్తిని బదిలీ చేయడం
- క్లోరోఫిల్ 'a' అణువును ఉత్తేజితం చేయడం.

***ii.* కాంతి – రసాయన దశ :**

- కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణ మరియు ఆక్సిజన్ విడుదల
- ఎలక్ట్రాన్ రవాణా మరియు స్వాంగీకరణ శక్తుల సంశ్లేషణ



పటము 13.9: కాంతి మరియు నిష్కాంతి చర్య

2. నిష్కాంతి చర్య (జీవసంశ్లేషణ దశ): కాంతి చర్యలో ఉత్పన్నమైన స్వాంగీకరణశక్తులను ఉపయోగించుకొని CO_2 ను కార్బోహైడ్రేట్లుగా క్షయీకరిస్తుంది మరియు ప్రత్యక్షంగా కాంతితో చర్యనడపబడదు. కనుక ఈ చర్యను **నిష్కాంతి చర్య** లేదా **కాల్విన్ బెన్సన్ వలయం** అంటారు పటము (13.9).

13.8 కాంతి చర్యయొక్క కాంతి – ఆక్సీకరణ దశ :

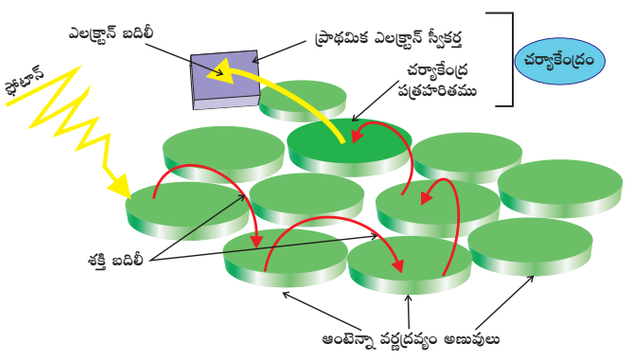
ఎలక్ట్రాన్‌ను విడుదల చేయడానికి వర్ణద్రవ్యం అణువులను ఉత్తేజపరచడంలో ఫోటాన్ చర్య కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది. అణువులు ఫోటాన్‌ను గ్రహించినప్పుడు అది ఉత్తేజిత స్థితిలో ఉంటుంది. కాంతిమూలాన్ని ఆపివేయబడినప్పుడు, ఉత్తేజిత అణువు

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 264 08-02-2023 12:04:52

సాదారణస్థితి అని పిలువబడే స్థిరమైనస్థితికి తిరిగి వెళుతున్నందున అధికశక్తి ఎలక్ట్రాన్లు వాటి సాదారణ తక్కువ శక్తి కక్ష్యలకు తిరిగి వస్తాయి. అణువులు కాంతిని గ్రహించినపుడు లేదా విడుదల చేసినపుడు వాటి ఎలక్ట్రానిక్ స్థితిని మారుస్తాయి ఎరుపురంగు కాంతిని గ్రహించడం కంటే నీలం రంగు యొక్క శోషణ క్లోరోఫిల్‌ను అధికశక్తి స్థితికి ప్రేరేపిస్తుంది. ఎందుకంటే వాటి తరంగదైర్ఘ్యం తక్కువగా ఉన్నపుడు ఫోటాన్ యొక్క శక్తి ఎక్కువగా ఉంటుంది. వర్ణద్రవ్యం అణువు ఉత్తేజిత స్థితిలో ఉన్నపుడు, ఈ ఉత్తేజిత శక్తి ఫాస్ఫారిలేషన్ కోసం ఉపయోగించబడుతుంది. కాంతి ఉత్పత్తి చేసిన ఎలక్ట్రాన్ సహాయంతో ఫాస్ఫారిలేషన్ జరుగుతుంది. కనుక దీనిని **కాంతి ఫాస్ఫారిలేషన్** అంటారు.

13.8.1 కాంతి వ్యవస్థ మరియు చర్యా కేంద్రము:

- థైలకాయిడ్ త్వచము కాంతి వ్యవస్థ I (PS I) మరియు కాంతి వ్యవస్థ II (PS II) ను కలిగి ఉంటుంది.
- PS I గ్రానం యొక్క పేర్చబడలేని ప్రాంతంలో హరితరేణువు యొక్క ఆవర్ణిక వైపు ఉండును.
- PS II పేర్చబడిన థైలకాయిడ్ ప్రాంతంలో, థైలకాయిడ్ యొక్క మధ్యబాగము వైపు ఉండును.
- ప్రతి కాంతి వ్యవస్థ (PS) లో సెంట్రల్ కోర్ కాంప్లెక్స్ (CC) మరియు లైట్ హార్వెస్టింగ్ కాంప్లెక్స్ (LHC) లేదా యాంటెన్నా అణువులు ఉంటాయి. (పటము 13.10).
- కోర్ కాంప్లెక్స్‌లో ప్రోటీన్లు, ఎలక్ట్రాన్ దాతలు మరియు స్వీకర్తలతో దానికి సంబంధించిన చర్యాకేంద్రం ఉంటుంది.
- PS I – CC I లో చర్యాకేంద్రం P700 మరియు LHC I ఉండును.
- PS II – CC II లో చర్యాకేంద్రం P680 మరియు LHC II ని కలిగి ఉంటుంది (పట్టిక 13.2).
- లైట్ హార్వెస్టింగ్ కాంప్లెక్స్ (LHC) లో అనేక క్లోరోఫిల్స్, కెరోటినాయిడ్‌లు మరియు జాంథోఫిల్ అణువులు ఉంటాయి.
- LHC యొక్క ప్రధానవిధి కాంతిశక్తిని గ్రహించడం మరియు సంబంధిత చర్యా కేంద్రాలకు ప్రసారం చేయడం.



పటము 13.10: కాంతి వ్యవస్థ

13.9 కాంతి చర్య యొక్క కాంతిరసాయన దశ

ఈ దశలో ఎలక్ట్రాన్లు ఎలక్ట్రాన్ వాహక అణువుల గుండా ప్రయాణిస్తాయి మరియు స్వాంగీకరణ శక్తులు ATP మరియు NADPH + H^+ ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. కాంతిచేత ఉత్పత్తి అయిన ఎలక్ట్రాన్ల స్థానంలో

పట్టిక 13.2: కాంతి వ్యవస్థ I మరియు కాంతి వ్యవస్థ II మధ్య గల భేదాలు

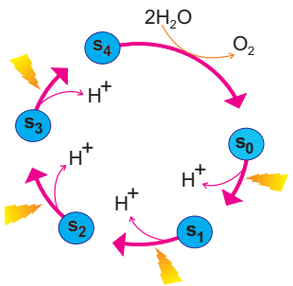
కాంతి వ్యవస్థ I	కాంతి వ్యవస్థ II
1. చర్యాకేంద్రము P700 గా ఉండును.	1. చర్యాకేంద్రము P680 గా ఉండును.
2. చక్రీయ మరియు అచక్రీయ రెండింటిలో PS I పాల్గొంటుంది.	2. PS II అచక్రీయ మార్గంలో మాత్రమే పాల్గొంటుంది.
3. కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణ మరియు ఆక్సిజన్ విడుదలలో పాల్గొనదు.	3, కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణ మరియు ఆక్సిజన్ విడుదల జరుగును.
4. అచక్రీయ ఫోటో ఫాస్ఫారిలేషన్ జరిగే సమయంలో PS II నుండి ఎలక్ట్రానులను స్వీకరిస్తుంది.	4. కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణ నుండి ఎలక్ట్రాన్‌లను స్వీకరిస్తుంది.
5. పేర్చబడలేని గ్రానా ప్రాంతంలో హరితరేణువు యొక్క స్ట్రోమా వైపు ఉండును	5. పేర్చబడిన థైలకాయిడ్ పొర ప్రాంతంలో ఉండి, థైలకాయిడ్ లూమెన్‌వైపు ఉండును
6. పత్రహరితము మరియు కెరోటినాయిడ్ల నిష్పత్తి 20 నుండి 30:1 గా ఉంటుంది.	6. పత్రహరితము మరియు కెరోటినాయిడ్ల నిష్పత్తి 3 నుండి 7:1 గా ఉంటుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 265 08-02-2023 12:04:52

నీటి విశ్లేషణ ద్వారా ఏర్పడిన ఎలక్ట్రాన్‌లతో భర్తీ చేయబడుతుంది.

13.9.1 కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణ

కాంతి విచ్ఛేదన చర్య **ఆక్సిజన్ నిర్గమన సంక్లిష్టం** (OEC- Oxygen Evolving Complex) తో కలసి ఉంటుంది లేదా వర్ణవ్యవస్థ II లో నీటి విశ్లేషణ సంక్లిష్టము మరియు Mn^{++} మరియు Cl^- ఉత్ప్రేరక అయాన్ల సమక్షంలో జరుగును. వర్ణవ్యవస్థ II చురుకుగా ఉన్నపుడు అది కాంతిని పొందుతుంది మరియు నీటి అణువు OH^- అయాన్లు మరియు H^+ అయాన్లుగా విడిపోతుంది. OH^- అయాన్లు కలిసి మళ్ళీ నీటి అణువులను ఏర్పరుస్తాయి మరియు O_2 ఎలక్ట్రాన్‌లను విడుదల చేస్తాయి. (పటము 13.11)



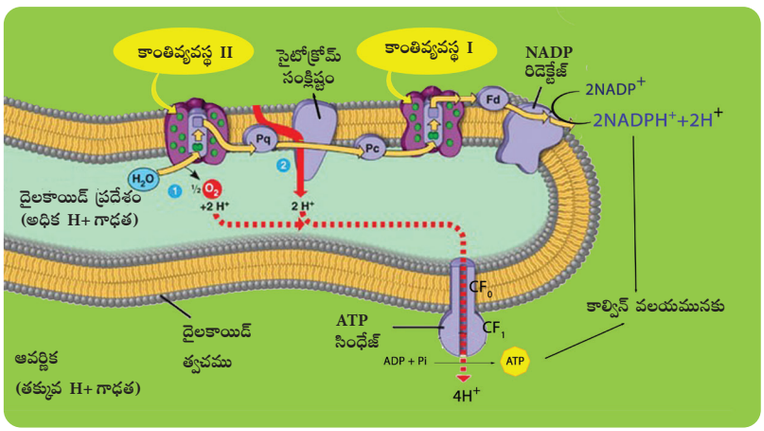
పటము 13.11: ఆక్సిజన్ నిర్గమన సంక్లిష్టము (OEC)

$$4\ H_2O \longrightarrow 4\ H^+ + 4\ OH^-$$
$$4\ OH^- \longrightarrow 2\ H_2O + O_2 + 4\ e^-$$
$$2H_2O \longrightarrow 4\ H^+ + O_2 + 4\ e^-$$

13.9.2 హరితరేణువులో ఎలక్ట్రాన్ రవాణా శృంఖలము

ప్రతి కాంతి వ్యవస్థ (photosystem)లో ఎలక్ట్రాన్ రవాణా శృంఖలములో నాలుగు సంక్లిష్టాలు కలవు. అవి

- కోర్ కాంప్లెక్స్ (CC): PS I లో CC I చర్యాకేంద్రము P700, PS II లో CC II చర్యాకేంద్రము P680 గా ఉండును
- కాంతి హార్వెస్టింగ్ సంక్లిష్టం లేదా ఆంటెన్నా సంక్లిష్టం (LHC):
- రెండురకాలు : PS I లో LHC I మరియు PS II లో LHC II.
- సైటోక్రోమ్ b6 f సంక్లిష్టం : ఇది PS I మరియు PS II లను అనుసంధానించే వర్ణద్రవ్యం కాని ప్రోటీన్ సంక్లిష్టము. ప్లాస్టోక్వినోన్ (PQ) మరియు ప్లాస్టోసయనిన్ (PC) ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు యొక్క మొబైల్ లేదా ఎలక్ట్రాన్ రవాణా శృంఖలము యొక్క షటిల్ ఎలక్ట్రాన్ వాహకాలుగా పనిచేసే మాధ్యమిక సంక్లిష్టాలు. PS II మరియు సైటోక్రోమ్ b_6- f సంక్లిష్టం మరియు PC లను కలిపే షటిల్‌గా PQ పనిచేస్తుంది.
- సైటోక్రోమ్ b_6-f మరియు PS I సంక్లిష్టం.
- ATP యేస్ సంక్లిష్టం లేదా కప్లింగ్ కారకము : దీనిని థైలకాయిడ్ త్వచ ఉపరితలం మీద కనుగొన్నారు. ఈ సంక్లిష్టం CF_1 మరియు CF_0 కారకాల నిర్మితమైనది. ఈ సంక్లిష్టం ETC నుండి శక్తిని వినియోగించుకొంటుంది మరియు ADP మరియు అసేంద్రియ పాస్ఫేట్ (P_i) లను ATP గా మార్చును (పటము 13.12).



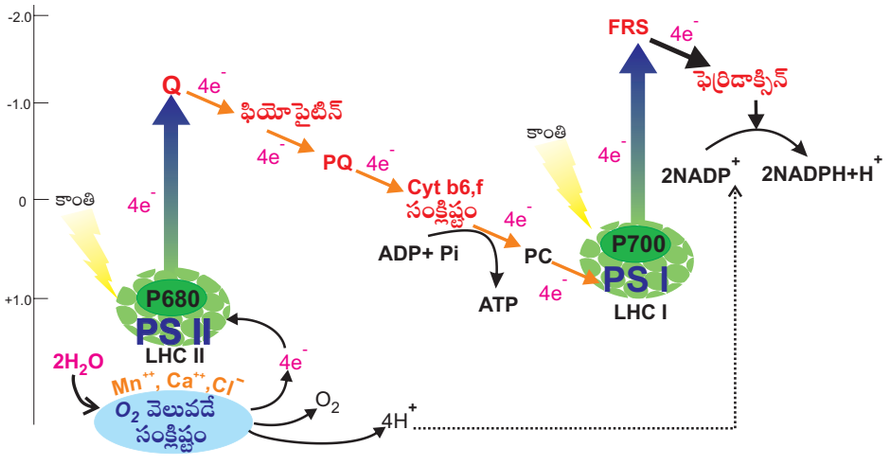
పటము 13.12: హరితరేణువులో ఎలక్ట్రాన్ రవాణా శృంఖలము

13.10 కాంతి ఫాస్ఫారిలేషన్

శ్వాసక్రియ జరుగుతున్నపుడు ఫాస్ఫారిలేషన్ జరగడాన్ని **ఆక్సీకరణ ఫాస్ఫారిలేషన్** అంటారు మరియు అదస్థ పదార్థము విచ్ఛిన్నం చెంది ATP ఉత్పత్తి కావడాన్ని **అదస్థపదార్థస్థాయి ఫాస్ఫారిలేషన్** (substrate level phosphorylation) అంటారు. ప్రస్తుత ఈ అంశంలో కాంతి సహాయంతో హరిత రేణువులలో ఫాస్ఫారిలేషన్‌ను నేర్చుకోబోతున్నాం. వాహక అణువులద్వారా ఎలక్ట్రాన్ల కదలిక సమయంలో ATP మరియు NADPH + H^+ ఉత్పత్తి చేయబడతాయి. ఫాస్ఫారిలేషన్ అనునది ADP కి అకర్బన ఫాస్ఫేట్‌ని చేర్చి ATP సంశ్లేషణ జరుగుట అగును. ఇచ్చట ఫాస్ఫేట్‌ను చేర్చడం, కాంతి ఉత్పత్తి చేసే ఎలక్ట్రాన్ సహాయంతో జరుగుతుంది కనుక

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 266 08-02-2023 12:04:53

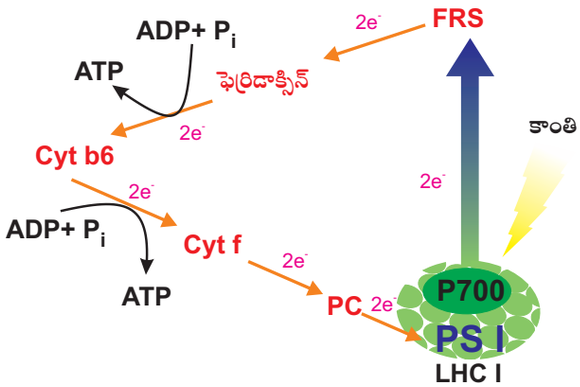
దీనిని **కాంతిపాస్ఫారిలేషన్** అంటారు. ఇది చక్రీయ మరియు అచక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా రెండింటిలోను జరుగుతుంది.



పటము 13.14: అచక్రీయ కాంతి ఫాస్ఫారిలేషన్

13.10.1 చక్రీయ కాంతి పాస్ఫారిలేషన్

చక్రీయ కాంతి పాస్ఫారిలేషన్‌లో వర్ణవ్యవస్థ I (కాంతి వ్యవస్థ I) నుండి ఎలక్ట్రాన్‌లు తొలగించబడి తిరిగి వలయంగా PS I కు చేరుతాయి. పొటాన్లు P700 చర్యా కేంద్రమును ఉత్తేజ పరచినపుడు కాంతి వ్యవస్థ II ప్రేరేపించబడుతుంది. ఎలక్ట్రానులు అధికశక్తి స్థాయికి చేరుతాయి. ప్రాథమిక ఎలక్ట్రాన్ స్వీకర్త పెర్రిడాక్సిన్ రెడ్యూసింగ్ సబ్‌స్టెన్స్ (FRS) ఎలక్ట్రాన్‌లను ఫెర్రిడాక్సిన్, ప్లాస్టోక్వినోన్ (PQ) సైటోక్రోమ్ b6-f సంక్లిష్టం, ప్లాస్టో సయానిన్ (PC) చివరికి తిరిగి క్లోరోఫిల్ P700 (PSI) కు బదిలీ చేస్తుంది. ఈ సమయంలో ఎలక్ట్రాన్‌ల కదలిక వలన ADP ఫాస్ఫారిలేషన్ జరిగి అసేంద్రీయ ఫాస్ఫేట్‌తో కలపబడి అడినోసైన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్ (ATP) ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. చక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణాలో కేవలం ATP మాత్రమే ఏర్పడుతుంది కాని NADPH + H^+ ఏర్పడదు. ఎలక్ట్రాన్ రవాణా యొక్క ప్రతిదశలో, ఎలక్ట్రాన్ సంబావ్యశక్తిని కోల్పోతుంది మరియు థైలకాయిడ్ త్వచం అంతటా H^+ అయాన్లను రవాణా గొలుసులో పంప్ చేయడానికి ఉపయోగించబడుతుంది. ప్రోటాన్ ప్రవణత థైలకాయిడ్ త్వచంపై ఉన్న ATP సింథేజ్ ఎంజైమ్ ATP ఏర్పడటాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది.



పటము 13.13: చక్రీయ కాంతి పాస్ఫారిలేషన్

కాంతి వ్యవస్థ I కి దీర్ఘ తరంగ దైర్ఘ్యము గల (> P700 nm) కాంతి అవసరము ఇది తక్కువ కాంతి తీవ్రత, తక్కువ CO_2 మరియు వాయురహిత పరిస్థితులలో పనిచేస్తుంది. దీనిని పరిణామంలో మొదటిదిగా గుర్తిస్తారు (పటం 13.13).

13.10.2 అచక్రీయ కాంతిఫాస్ఫారిలేషన్

వర్ణద్రవ్య వ్యవస్థ II (P680) యొక్క చర్యాకేంద్రంను ఫోటాన్లు క్రియా వంతం చేసినపుడు ఎలక్ట్రాన్లు అధిక శక్తి స్థాయిలోకి కదులుతాయి. అధిక శక్తిస్థాయి నుండి ఎలక్ట్రాన్లు ఫియోఫైటిన్, ప్లాస్టోక్వినోన్, సైటోక్రోమ్ సంక్లిష్టం, ప్లాస్టోసయానిన్ చివరికి PS I (P700) లోనికి ఎలక్ట్రాన్ వాహకాల గుండా చేరుతాయి. PS II నుండి PS I లోనికి ఎలక్ట్రాన్‌లు చలించే సమయంలో ATP ఉత్పన్నమవుతుంది. (పటము 13.16) కాంతి చేత PS I (P700) ఉత్తేజితమవుతుంది, ఎలక్ట్రాన్‌లు అధికశక్తి స్థాయిలోకి చేరుకొంటుంది మరియు ఎలక్ట్రాన్ స్వీకర్త అణువు ఫెర్రిడాక్సిన్ రెడ్యూసింగ్ సబ్‌స్టెన్స్ (FRS) చేత స్వీకరించబడుతుంది. డౌన్ హిల్ కదలిక సమయములో పెర్రిడాక్సిన్ ఎలక్ట్రాన్‌లు $NADP^+$ కు బదిలీ చేయబడి NADPH + H^+ గా క్షయీకరిస్తుంది. (కాంతి చేత నీరు విశ్లేషనం చెంది H^+ ను ఏర్పరుస్తుంది.)

వర్ణవ్యవస్థ II (PS II) నుండి విడుదలయిన ఎలక్ట్రాన్‌లు తిరిగి వలయములోనికి రాదు. ఇది $NADP^+$ నుండి NADPH + H^+ గా క్షయకరణం చెందడానికి ఉపయోగపడుతుంది. ఎలక్ట్రాన్ రవాణా జరిగే సమయంలో ATP ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది కనుక ఈ రకమైన కాంతి పాస్ఫారిలేషన్‌ను **అచక్రీయ కాంతి పాస్ఫారిలేషన్** అంటారు. ఎలక్ట్రాన్ ప్రవాహము చూడడానికి 'Z' అక్షర రూపంలో ఉండుట వలన దీనిని **Z స్కీమ్** అంటారు. క్షయకరణ కోసం $NADP^+$

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 267 08-02-2023 12:04:54

లబ్యత ఉన్నపుడు మరియు నీటి అణువుల విశ్లేషణ జరిగినప్పుడు PS I మరియు PS II రెండూ క్రియావంతం చేయబడుతుంది (పట్టిక 13.3) అచక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా PS I మరియు PS II రెండూ సామూహికంగా పాల్గొని ఎలక్ట్రాన్‌లను నీటి నుండి $NADP^+$ కు రవాణా చేస్తుంది. (పటం 13.14)

13.10.3 కాంతి చర్య యొక్క జీవశక్తులు:

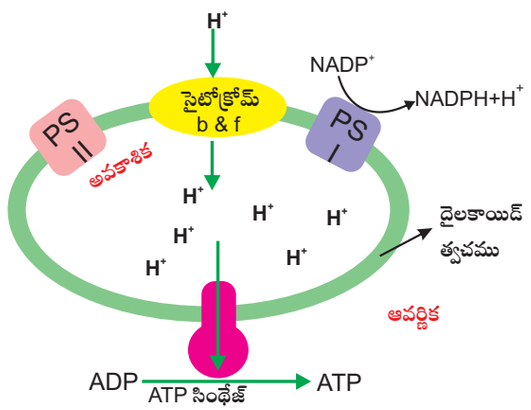
- వర్ణవ్యవస్థ నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్ విడుదలకావడానికి రెండు కాంతి క్వాంటాలు అవసరం.
- నీటి నుండి PS I లోనికి ఎలక్ట్రాన్ బదిలీ కావడానికి ఒక క్వాంటం ఉపయోగపడును.
- PS I నుండి $NADP^+$ లోనికి ఎలక్ట్రాన్ బదిలీ కావడానికి రెండవ క్వాంటం ఉపయోగపడును.
- ఒక $NADPH + H^+$ ఏర్పడుటకు రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లు అవసరం. .
- అచక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా జరిగే సమయంలో రెండు $NADPH + H^+$ లను ఏర్పడుతాయి. ఇందులకు నాలుగు ఎలక్ట్రాన్లు అవసరం.
- నాలుగు ఎలక్ట్రాన్ల బదిలీకి 8 క్వాంటాల కాంతి అవసరం.

మీరు గ్రహించిన వాటిని పరీక్షించుకోండి!
అచక్రీయ కాంతి ఫాస్ఫారిలేషన్ నుండి ఉత్పత్తి చేయబడిన ఉత్పత్తులను తెలపండి?
నీటి నుండి వచ్చే ఎలక్ట్రానులు PS II నకు అవసరం, కారణమేమి?
PS I మరియు PS II సమయంలో ఎలక్ట్రాన్ల మార్గం యొక్క వ్యత్యాసాన్ని మీరు కనుగొనగలరా?

13.10.4 కెమీఆస్మాటిక్ సిద్ధాంతం :

పి.మిచెల్ (1966)లో కెమీఆస్మాటిక్ సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించెను ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం ఎలక్ట్రాన్ల రవాణా త్వచము వెంట PS I మరియు PS II ద్వారా సైట్‌క్రోమ్ b6-f సంక్లిష్టం చేత సందానించబడుతుంది. ప్రోటాన్ల యొక్క విద్యుత్ రసాయన సంభావ్యతలో వ్యత్యాసం కారణంగా త్వచం ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రసరిస్తుంది. లోపలి త్వచంలో నీటి విభజన జరుగుతుంది. (ప్రోటాన్లు లేదా H^+ అయాన్ల చేరిక థైలకాయిడ్ యొక్క అవకాశికలో జరుగును) (H^+ 1000 నుండి 2000 రెట్లు పెరుగుతుంది). దీని ఫలితంగా, ప్రోటాన్ల గాఢత థైలకాయిడ్ అవకాశికలో (lumen) పెరుగును. ఈ ప్రోటాన్లు బాహ్య అంతటా కదులుతాయి ఎందుకనగా ఎలక్ట్రాన్ల యొక్క ప్రాథమిక స్వీకర్తలు త్వచం వెలుపల అమరి ఉంటాయి. ఆవర్ణికలో ప్రోటాన్ల సంఖ్య చాలా తక్కువ మరియు గాఢత ప్రవణతను ఏర్పరుస్తాయి. ATP సింథేజ్ ఎంజైమ్ యొక్క CF_o ద్వారా స్ట్రోమాకు త్వచం ద్వారా ప్రోటాన్ కదలిక కారణంగా ఈ ప్రవణత విచ్ఛిన్నమవుతుంది. థైలకాయిడ్ అవకాశిక లోపల సృష్టించబడిన ప్రోటాన్ ప్రేరణశక్తి లేదా త్వచం అంతటా H^+ అయాన్ యొక్క రసాయన ప్రవణత ATP ఉత్పత్తిని ప్రేరేపిస్తుంది. (పటము 13.15)

ఒక ఆక్సిజన్ అణువు వెలువడటానికి (నాల్గు ఎలక్ట్రాన్లు అవసరం) 8 కాంతి క్వాంటాలు అవసరం. C_3 మొక్కలు, 3 ATPs మరియు 2 $NADPH + H^+$ లను వినియోగించుకొని ఒక ఆక్సిజన్ అణువును విడుదల చేస్తుంది. 6 అణువుల ఆక్సిజన్ విడుదలకావడానికి 18 ATPలు మరియు 12 $NADPH + H^+$ వినియోగపడుతుంది. C_4 మొక్కలు, ఒక ఆక్సిజన్ అణువు వెలువడటానికి 5 ATPs లు మరియు 2 $NADPH + H^+$ లను వినియోగించుకొంటుంది. ఆరు అణువుల ఆక్సిజన్ విడుదల చేయడానికి 30 ATPలు మరియు 12 $NADPH + H^+$ వినియోగించుకొంటుంది.



పటము 13.15: కెమిఆస్మాటిక్ సిద్ధాంతము

13.11 నిష్కాంతి చర్య లేక C_3 వలయము లేక జీవసంశ్లేషణ దశ లేక కిరణజన్యపరమైన కర్బన క్షయకరణ (PCR - Photosynthetic Carbon Reduction) వలయము

కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క జీవసంశ్లేషణ దశలో కాంతి చర్య ద్వారా ఏర్పడిన స్వాంగీకరణ శక్తులను (ATP మరియు $NADPH + H^+$) ఉపయోగించుకొని కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్‌ను కార్బో హైడ్రేట్‌లుగా స్థిరీకరించి క్షయకరణం చెందించును. ఈ

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 268 08-02-2023 12:04:54

పట్టిక 13.3: చక్రీయ కాంతి పాస్ఫారిలేషన్ మరియు అచక్రీయ కాంతి పాస్ఫారిలేషన్ మధ్యగల భేదాలు

చక్రీయ కాంతి పాస్ఫారిలేషన్	అచక్రీయ కాంతి పాస్ఫారిలేషన్
1. PS I మాత్రమే పాల్గొంటుంది	1. PS I మరియు PS II పాల్గొంటుంది.
2. P700 చర్యాకేంద్రము ఉండును.	2. P680 చర్యాకేంద్రము ఉండును.
3. విడుదలైన ఎలక్ట్రాన్లు తిరిగి వలయంలో పాల్గొంటాయి.	3. విడుదలైన ఎలక్ట్రాన్లు తిరిగి వలయంలో పాల్గొనవు
4. కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణం జరగదు.	4. కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణం జరుగును
5. ATP మాత్రమే సంశ్లేషించబడును.	5. ATP మరియు NADPH 1 H^1 లు సంశ్లేషించబడతాయి.
6. పాస్ఫారిలేషన్ రెండు ప్రాంతాలలో జరుగును	6. పాస్ఫారిలేషన్ ఒక ప్రాంతంలో మాత్రమే జరుగును
7. బాహ్య ఎలక్ట్రాన్ దాత అవసరం లేదు.	7. బాహ్య ఎలక్ట్రాన్ దాతలైన H_2O లేక H_2S అవసరం.
8. డైక్లోరో డైమిథైల్ యూరియ (DCMU) కు సునితత్వం చూపదు	8. DCMU కు సునితత్వంను చూపుతుంది మరియు ఎలక్ట్రాన్ ప్రవాహాన్ని నిరోదిస్తుంది.

చర్యకు కాంతి అవసరం లేదు. కనుక దీనికి నిష్కాంతి చర్య అని పేర్కొనిరి. రిబులోస్ 1,5 బిస్ఫాస్ఫేట్ (RUBP) CO_2 అణువును RUBISCO ఎంజైమ్ చేత స్వీకరించి స్థిరీకరిస్తుంది. దీని ఫలితంగా ఏర్పడిన మొదటి ఉత్పన్నము 3 కార్బన్లు కలిగిన (ఫాస్ఫోగ్లిజరిక్ ఆమ్లము) పదార్థం ఏర్పడుతుంది కనుక దీనిని C_3 వలయం అంటారు. ఇది హరితరేణువు యొక్క ఆవర్దిక (Stroma) ప్రాంతంలో జరుగును. కార్బన్ను స్థిరీకరించే ఈ మార్గాన్ని **M మెల్విన్ కాల్విన్, A.A. బెన్సన్** మరియు సహచరులు 1957లో కనుగొన్నారు. 1961 లో మెల్విన్ కాల్విన్ కు నోబల్ బహుమతి లభించింది మరియు వీరి ఆవిష్కరణానికి తరువాత ఈ మార్గానికి **కాల్విన్ –బెన్సన్** వలయంగా పేరొచ్చింది. నిష్కాంతి చర్య ఉష్ణోగ్రత మీద ఆదారపడినది కనుక దీనిని ఉష్ణరసాయన చర్య అనికూడ పిలుస్తారు.

మీరు గ్రహించిన వాటిని పరీక్షించుకోండి!
సంపూర్ణ కాంతి చర్యలో 6 ఆక్సిజన్ అణువులు విడుదల కావడానికి ఎన్నిక్వాంటాలు అవసరమవుతుంది?
పరిష్కారం: పూర్తి కాంతి చర్యలో 6 ఆక్సిజన్ అణువులు విడుదలగును. ఒక ఆక్సిజన్ అణువు విడుదలకావడానికి 8 క్వాంటాలు అవసరమైనచో 6 ఆక్సిజన్ అణువులకు $6 \times 8 = 48$ కాంతి క్వాంటాలు పూర్తి కాంతి చర్యకు అవసరం.

నిష్కాంతి చర్యలో 3 దశలు కలవు (పటము 13.16) అవి

1. కార్బాక్సిలేషన్ (స్థాపన)
2. క్షయకరణం (గ్లైకాలిటిక్ రివర్సల్)
3. పునరుత్పత్తి (రీజెనెరేషన్)

దశ 1 : కార్బాక్సిలేషన్ (స్థిరీకరణ)

ఐదు కర్బన సమ్మేళనములు కలిగిన రిబులోస్ 1,5 బిస్ఫాస్ఫేట్ అనే స్వీకర్త RUBP కార్బాక్సిలేజ్ ఆక్సిజనేజ్ ఎంజైము (RUBISCO) సహాయంతో ఒక కార్బన్ అణువును స్వీకరించి అస్థిరమైన 6 కర్బన సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ ఆరు కర్బన సమ్మేళనము, 3 కర్బన అణువుల సమ్మేళంపాస్ఫోగ్లిసరిక్ ఆమ్లాన్ని (PGA) ఏర్పరుస్తుంది (పటం 13.17).

$$RUBP + CO_2 \xrightarrow{Rubisco} 2 \text{ అణువుల PGA}$$

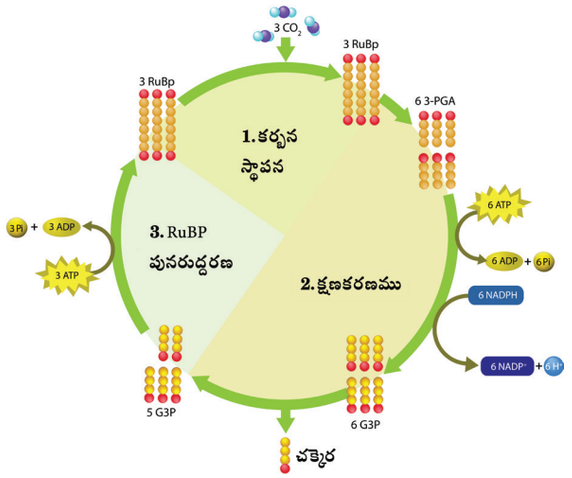
దశ 2 : క్షయకరణం

ATP చేత పాస్ఫోగ్లిజరిక్ ఆమ్లం PGA కైనేస్ పాస్ఫారిలీకరణం చెంది 1,3 బిస్పాస్ఫోగ్లిజరిక్ ఆమ్లాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. క్షయకరణశక్తి NADPH + H^+ చేత 1,3 బిస్పాస్ఫోగ్లిజరిక్ ఆమ్లం క్షయకరణం చెంది గ్లిజరాల్డిహైడ్ 3 – ఫాస్ఫేట్ను (G-3-P) ఏర్పరుస్తుంది. గ్లిజరాల్డిహైడ్ 3 ఫాస్ఫేట్ తన ఐసోమెరిక్ రూపమైన డైహైడ్రాక్సి ఆసిటోన్ ఫాస్ఫేట్ (DHAP) గా మార్చబడుతుంది.

$$PGA \xrightarrow[ATP]{\text{PGA కైనేస్}} \underset{ADP}{\text{1,3 బిస్ ఫాస్ఫోగ్లిజరిక్ ఆమ్లం}}$$

$$\text{1,3 బిస్ ఫాస్ఫోగ్లిజరిక్ ఆమ్లం} \xrightarrow{NADPH + H^+ \quad NADP^+} \text{గ్లిజరాల్డీహైడ్ 3 ఫాస్ఫేట్}$$

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 269 08-02-2023 12:04:54



పటము 13.16 కాల్విన్ వలయములోని దశలు

దశ 3 పునరుత్పత్తి :

RUBP యొక్క పునరుత్పత్తిలో 6 – కార్బన్, 5 కార్బన్ 4 కార్బన్ మరియు 7- కార్బన్ చక్రము యొక్క అనేక మాధ్యమిక సమ్మేళనాలు ఏర్పడుతాయి. ఒక CO_2 స్థిరీకరణకు 2 NADPH + H^+లు మరియు 3 ATPs అవసరం, మరియు 6 కార్బన్‌ల స్థిరీకరణకు 18 ATP లు మరియు 12 NADPH + H^+లు C_3 వలయంలో అవసరం. హెక్సోజ్ చక్కెరను ఏర్పరచుటకు ఒక 6 కర్బన సంమ్మేళనము నికరలాభంగా వచ్చును.

$$RU5P \xrightarrow[ADP]{ATP} RUBP$$

నిష్కాంతి చర్య యొక్క పూర్తి సమీకరణము

$$6CO_2 + 18ATP + 12NADPH + H^+ \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 18ADP + 18Pi + 12NADP^+$$

మీకు తెలుసా?

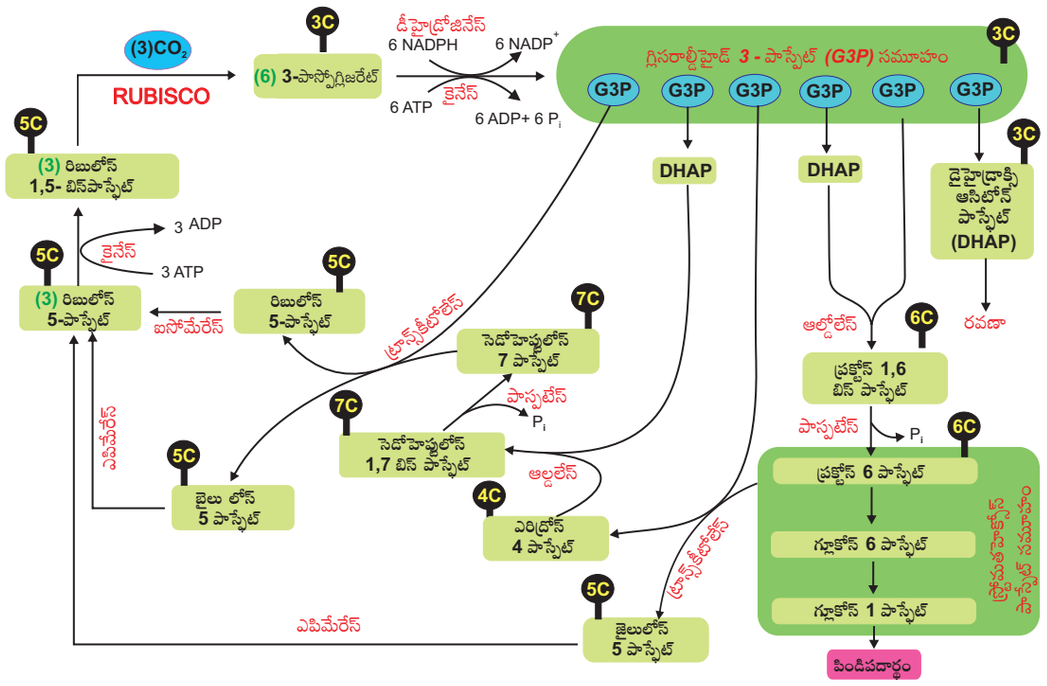
RUBISCO – RUBP కార్బాక్సిలేస్ ఆక్సిజనేస్ ఎంజైమ్, భూమిపై సమృద్ధిగా దొరికే ప్రొటిన్‌గా గుర్తించారు. ఇది హరితరేణువు ప్రోటీన్‌లో 16 % ఉంటుంది. ఇది CO_2 సమక్షంలో కార్బాక్సిలేస్‌గా మరియు CO_2 లేనప్పుడు ఆక్సిజనేస్‌గా పనిచేస్తుంది.

13.12 హాచ్ & స్లాక్ మార్గము లేదా C_4 వలయము లేదా డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల మార్గము లేదా డైకార్బాక్సిలేషన్ మార్గము.

1965 వరకు CO_2 స్థిరీకరణకు కాల్విన్ చక్రం ఏకైక మార్గం. కానీ 1965లో **కోర్ట్‌చాక్, హార్ట్** మరియు **బర్** చెరకులో పరిశీలనలు చేసి C_4 లేదా డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల మార్గాన్ని కనుగొన్నారు. మేలేట్ మరియు ఆస్పర్టేట్ ప్రధానమైన ఉత్పత్తులు. ఈ పరిశీలనలను 1967లో **హాచ్** మరియు **స్లాక్** నిర్ధారించారు. CO_2 యొక్క స్థిరీకరణ కోసం ఈ ప్రత్యామ్నాయమార్గం అనేక ఉష్ణమండల మరియు ఉప ఉష్ణమండల గడ్డి మరియు కొన్ని ద్విదళ బీజాలలో కనుగొనబడినది. C_4 వలయాన్ని 1000 కంటే ఎక్కువ జాతులలో కనుగొనబడినది. వాటిలో 300 జాతులు ద్విదళ బీజానికి చెందినవి మిగిలినవి ఏకదళబీజానికి చెందినవి. C_4 మొక్కలు భూమి యొక్క మొక్కల జీవద్రవ్యరాశిలో 5% మరియు తెలిసిన మొక్క జాతులలో 1% ప్రాతినిద్యం వహిస్తాయి. ఈ కొరత ఉన్నప్పటికి, అవి భూ సంబందమైన కార్బన్ స్థిరీకరణలో 30% వాటా కల్గి ఉన్నాయి. భూమిపై C_4 మొక్కల నిష్పత్తిని పెంచడం CO_2 యొక్క (biosequestration) కు సహాయపడుతుంది మరియు ఒక ముఖ్యమైన వాతావరణ మార్పు ఎగవేత వ్యూహాన్ని సూచిస్తుంది.

C_4 మార్గం రెండు దశలలో పూర్తి అవుతుంది. మొదటిదశ పత్రాంతర కణాల యొక్క ఆవర్ణికలో జరుగుతుంది. ఇచ్చట CO_2 స్వీకర్త 3 – కార్బన్ సమ్మేళనమైన ఫాస్ఫోఈనాల్ పైరువేట్ (PEP) 4 కార్బన్‌ల ఆక్సలో అసిటికామ్లం (OAA) గా ఏర్పడును. ఇచ్చట మొదటి ఉత్పన్నం 4 – కార్బన్‌ల పదార్థం కనుక దీనికిని C_4 వలయం అని పేర్కొనిరి. ఆక్సలో అసిటికామ్లం ఇది ఒక డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం కనుక ఈ వలయాన్ని **డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల మార్గం** అంటారు (పటము 13.18) కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ స్థిరీకరణ రెండు ప్రదేశాలలో జరుగును ఒకటి పత్రాంతర కణాలలో మరియు మరొకటి నాళికాపుంజ తొడుగుకణాలలో (డైకార్బాక్సిలేషన్ మార్గం) జరుగును. ఇది వెచ్చని మరియు పొడి పరిస్థితులలో పెరుగుతున్న ఉష్ణమండల మరియు ఉప–ఉష్ణమండల మొక్కలలో అనుకూలంగా జరుగును. CO_2 యొక్క స్థిరీకరణ, కాంతిశ్వాసక్రియ లేకపోవడం వల్ల తక్కువ నష్టంతో జరుగును. C_4 మొక్కలలో CO_2 యొక్క ఒక అణువును స్థిరీకరించడానికి 5 ATP మరియు 2 NADPH + H^+ లు అవసరం.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 270 08-02-2023 12:04:54



పటము 13.17: కాల్విన్ వలయము

13.12.1 దశ 1 పత్రాంతర కణాలు
(Stage: I Mesophyll Cells)

ఫాస్ఫోఈనాల్ పైరువేట్ + CO_2
(PEP) (3C)
PEP కార్బాక్సిలేస్ ↓
ఆక్సలో అసిటికామ్లం (OAA) (4C)

ఆక్సలో అసిటికామ్లం (OAA), మాలిక్ ఆమ్లం లేదా ఆస్పర్టిక్ ఆమ్లంగా మారును మరియు ప్లాస్మోడెస్మేట ద్వారా పుంజపు తొడుగు కణాలలోనికి రవాణా చెందును.

13.12.2 దశ 2 నాళికాపుంజ తొడుగు కణాలు
(Stage: II Bundle Sheath Cells)

మాలిక్ ఆమ్లం డీకార్బాక్సిలేషన్‌కు లోనవును మరియు 3 కర్బన సమ్మేళనము పైరువిక్ ఆమ్లం మరియు CO_2 ను ఉత్పత్తి చేయును. విడుదలైన CO_2 RUBP తో కలుస్తుంది. మరియు కాల్విన్ వలయాన్ని అనుసరిస్తుంది. అంతిమంగా పోషక కణజాలంలో చక్కెరను విడుదల చేయును. పైరువిక్ ఆమ్లం పత్రాంతర కణాలలోకి రవాణా చేయబడును.

$$RUBP\ (5C) + CO_2 \xrightarrow{\text{Rubisco}} 2\ PGA\ (3C)$$

కృత్యము

- వరి పత్రములు (C_3) మరియు చెరకు పత్రములు (C_4) ను సేకరించండి
- అడ్డుకోతను తీయుము సూక్ష్మదర్శిని క్రింద ఉంచి పరిశీలించండి.
- వాటి అంతర్నిర్మాణంలో గల భేదాలను చూడండి. (ద్విరూప హరితరేణువులు మరియు క్రాంజ్ అంతర్నిర్మాణం)

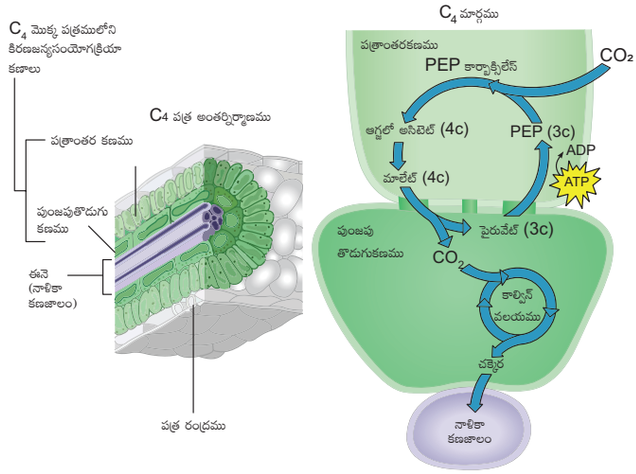
మీకు తెలుసా?

క్రాంజ్ అంతర్నిర్మాణం:
ఇది జర్మన్ పదం దీని అర్థం వృత్తం లేదా పూలదండ. C_4 మొక్కలలో పుంజపుతొడుగు పొర చేత నాళికాపుంజములు ఆవరించబడి ఉండును. పుంజపు తొడుగు పత్రాంతర కణాల వలయము చేత ఆవరించబడి ఉంటుంది. C_4 మొక్కల ముఖ్య లక్షణము ద్విరూపక హరితరేణువు కలిగి ఉండుట.

పుంజపు తొడుగులోని హరితరేణువు : పెద్ద హరితరేణువు గ్రానంలో థైలకాయిడ్‌ల అమరిక ఉండదు మరియు అధిక పిండిపదార్థం ఉంటుంది.

పత్రాంతరములోని హరితరేణువు : చిన్న హరితరేణువు, గ్రానంలో థైలకాయిడ్‌లు అమరిక ఉంటుంది మరియు తక్కువ పిండిపదార్థం ఉంటుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 271 08-02-2023 12:04:55



పటము 13.18: C_4 వలయము

13.12.3 C_4 వలయం యొక్క ప్రాముఖ్యత (Significance of C_4 cycle)

1. ఉష్ణమండల మరియు ఉప ఉష్ణమండల ప్రాంతాలలోని మొక్కలు C_4 వలయాన్ని కలిగి ఉంటాయి. తక్కువ CO_2 గాఢత గల వాతావరణాన్ని తట్టుకోగలవు.
2. C_4 మొక్కలు పాక్షికంగా కరువుస్థితికి అనుకూలముగా ఉండును.
3. PEP కార్బాక్సిలేజ్ ఆక్సిజన్ కు సున్నితమైనది కానందున C_4 చక్రంలో నిరోధక ప్రభావాన్ని చూపదు.
4. కాంతిశ్వాసక్రియ లేకపోవడం వల్ల, CO_2 సందిగ్ధ బిందువు C_3 మొక్కలకంటె C_4 మొక్కలలో తక్కువగా ఉంటుంది.

C_3 మొక్కలు (C_3 వలయం) మరియు C_4 మొక్కలు (C_4 వలయం) మధ్య గల భేదాలను పట్టిక 13.4లో ఇవ్వబడినది.

మీరు గ్రహించిన వాటిని పరీక్షించుకోండి!

C_4 మొక్కలు ఒక గ్లూకోస్ అణువును సంశ్లేషించడానికి 30 ATPs లు మరియు 12 NADPH + H^+ లు అవసరం, అయితే C_3 మొక్కలు ఒక గ్లూకోస్ అణువును సంశ్లేషించడానికి 18 ATPs మరియు 12 NADPH + H^+ అవసరం. అలా అయితే C_4 మొక్కలు మరింత ప్రయోజనకరంగా ఉన్నాయని మీరు ఎలా చెప్పగలరు?

పరిష్కారం : C_4 మొక్కలు C_3 మొక్కలకన్నా ఎక్కువ ప్రయోజనకరమైనవి ఎందుకనగా C_3 మొక్కలలో కాంతిశ్వాసక్రియ కారణంగా ఎక్కువశక్తిని కోల్పోతాయి.

పట్టిక 13.4: C_3 మరియు C_4 మొక్కల మధ్యలో గల భేదాలు

C_3 మొక్కలు	C_4 మొక్కలు
1. పత్రాంతర కణాలలో మాత్రమే CO_2 స్థాపన జరుగును.	1. పత్రాంతర కణాలు మరియు పుంజపుతొడుగు కణాలలో CO_2 స్థాపన జరుగును.
2. CO_2 గ్రహీత RUBP మాత్రమే.	2. పత్రాంతరంలోని PEP మరియు పుంజపు తొడుగు కణాలలోని RUBP CO_2ను గ్రహించును.
3. మూడు కార్బన్‌లు గల PGA మొదటి ఉత్పన్నం	3. నాలుగు కార్బన్‌లు గల OAA మొదటి ఉత్పన్నం
4. క్రాంజ్ అంతర్నిర్మాణము ఉండదు.	4. క్రాంజ్ అంతర్నిర్మాణము ఉండును.
5. పత్రాంతర కణాలలో గ్రానం ఉంటుంది.	5. పత్రాంతర కణాలలో గ్రానం ఉంటుంది, పుంజపుతొడుగు కణాలలో ఉండవు.
6. సాదారణమైన హరితరేణువు ఉంటుంది.	6. ద్విరూపకత హరితరేణువులు ఉండును.
7. యుక్తతమ ఉష్ణోగ్రత 20° నుండి 25°C	7. యుక్తతమ ఉష్ణోగ్రత 30° నుండి 45°C
8. CO_2 యొక్క స్థాపన 50 ppm వద్ద జరుగును.	8. CO_2 యొక్క స్థాపన 10 ppm కంటే తక్కువ ఉన్నా జరుగును.
9. అధిక కాంతి శ్వాసక్రియ చేత తక్కువ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది.	9. తక్కువ కాంతి శ్వాసక్రియ చేత అధిక సామర్థ్యాన్ని చూపుతుంది.
10. స్థిరీకరణ కొరకు RUBP కార్బాక్సిలేజ్ ఎంజైమ్ ఉపయోగపడును.	10. PEP కార్బాక్సిలేస్ మరియు RUBP కార్బాక్సిలేస్ ఉపయోగపడును.
11. ఒక గ్లూకోస్ సంశ్లేషణకు 18 ATP లను వినియోగించుకొనును.	11. ఒక గ్లూకోస్ ఉత్పత్తికి 30 ATP లను వినియోగించుకొనును.
12. ఉదా: వరి, గోదుమ, బంగాళదుంప మొదలగునవి.	12. ఉదా: చెరకు, మొక్కజొన్న, జొన్న, అమరాంథస్ మొదలగునవి.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 272 08-02-2023 12:04:55

13.13 క్రాస్యులేసియన్ ఆమ్ల జీవక్రియ లేదా CAM వలయం Crassulacean Acid Metabolism or CAM cycle

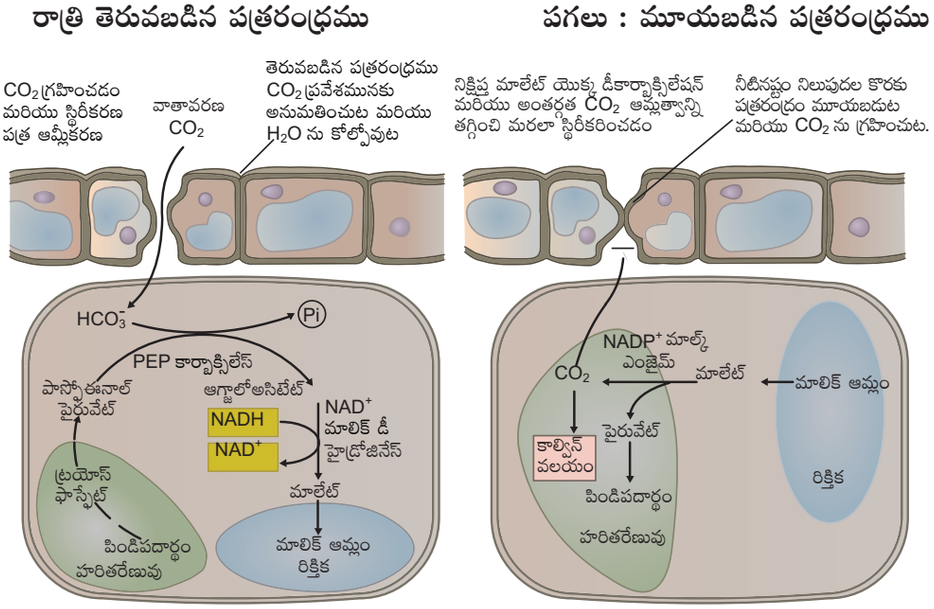
ఎడారి స్థితిలో లేదా అర్ద–శుష్క ప్రాంతాలలో పెరిగే రసభరిత మొక్కలలో ఒక కర్బన మార్గన్ని గుర్తించారు. దీనిని మొట్టమొదట క్రాస్యులేసియ కుటుంబానికి చెందిన *బ్రయోఫిల్లం, సిడమ్, కలాంచి* మొక్కలలో గమనించారు. క్రాస్యులేసి కుటుంబానికి చెందిన మొక్కలు కావున దీనికి క్రాస్యులేసియస్ ఆమ్లజీవక్రియ అనే పేరొచ్చింది. ఇతర కుటుంబ మొక్కలలో కూడా ఈ విదానాన్ని గుర్తించారు ఉదా: *అగేవ్, నాగజుముడు, అనాస* మరియు *ఆర్కిడ్లు*. పత్రరంధ్రాలు పగటిపూట మూయబడి రాత్రిపూట తెరవబడతాయి (స్టోటోయాక్టివ్) ఈ విలోమ పత్రరంధ్రాల ప్రక్రియ బాష్పోత్సేకం ద్వారా నీరు నష్టం జరగకుండా సహాయపడుతుంది. మరియు పగటి సమయంలో CO_2 ను స్థిరీకరణను నిలుపుదల చేయును. రాత్రి సమయంలో CAM మొక్కలు పాస్ఫోఈనాల్ పైరువిక్ ఆమ్ల సహాయంతో CO_2 ను స్థిరీకరిస్తుంది. మరియు ఆక్సలో అసిటికామ్లాన్ని (OAA) ఉత్పత్తి చేస్తుంది. C_4 వలయంలో వలె OAA మాలిక్ ఆమ్లంగా మార్చబడును. దీని ఫలితంగా రిక్తికలో ఆమ్లత్వం పెరుగును. పగటి సమయంలో పత్రరంధ్రాలు మూయబడుతుంది మరియు మాలిక్ ఆమ్లం డీకార్బాక్సిలీకరణం చెంది పైరువిక్ ఆమ్లం ఏర్పడటం ఫలితంగా ఆమ్లత్వం తగ్గును. ఈ విధంగా CO_2 ఏర్పడి కాల్విన్ వలయంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. మరియు కార్బోహైడ్రేట్లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. (పటము 13.19)

CAM వలయం యొక్క ప్రాముఖ్యత

1. పత్రరంధ్రాలు మూసివేయబడినప్పుడు మాలిక్ ఆమ్లం నుండి CO_2 ను పొందడం రసభరిత మొక్కలకు ప్రయోజనకరంగా ఉండును.
2. పగటి సమయంలో పత్రరంధ్రాలు మూయబడుతుంది మరియు CO_2 ను తీసుకోదు కాని కిరణజన్యసంయోగక్రియ నిరంతరాయంగా జరుగును.
3. పత్రరంధ్రాలు పగటి సమయంలో మూయబడుతుంది. మరియు బాష్పోత్సేకము ద్వారా నీటిని కోల్పోవుటను నిరోదిస్తుంది.

13.14 కాంతి శ్వాసక్రియ లేదా C_2 వలయం లేదా కిరణజన్యసంయోగ పరమైన కర్బన ఆక్సీకరణ వలయం. (PCO - Photosynthetic Carbon Oxidation)

మొక్కలతో సహా అన్ని జీవులకు శ్వాసక్రియ నిరంతరమైన ప్రక్రియ. **డెక్కర్** (1959) లో చీకటి కంటే వెలుతురులో శ్వాసక్రియా రేటు అధికంగా జరుగుతుందని గమనించాడు. కాంతి శ్వాసక్రియ కిరణజన్యసంయోగ క్రియా కణాలలో జరిగే అధికమైన



పటము 13.19: CAM వలయం.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 273 08-02-2023 12:04:55

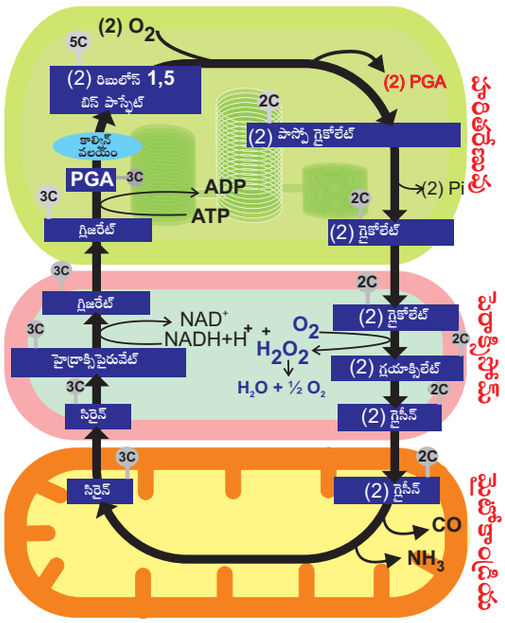
శ్వాసక్రియ, ఇది CO_2 లేకపోవడం మరియు O_2 పెరుగుదల అధికంగా ఉండటం వల్ల జరుగుతుంది. ఈ పరిస్థితి RUBISCO యొక్క కార్బాక్సిలేజ్ పాత్రను ఆక్సిజనేస్‌గా మారుస్తుంది. C_2 వలయం హరితరేణువు, పెరాక్సిసోమ్ మరియు మైటకాండ్రియాలలో జరుగును. హరితరేణువులో RUBISCO ఎంజైమ్ చేత PGA గా మార్చబడును మరియు 2 కార్బన్ సమ్మేళనమైన పాస్పోగ్లైకోలేట్‌గా మార్చబడును. మొదటి ఉత్పన్నం 2 కార్బన్ సమ్మేళనం కనుక ఈ వలయానికి C_2 **వలయం** అని పేర్కొనబడినది. పాస్పోగ్లైకోలేట్ పాస్ఫేట్‌ను పొగొట్టుకొని గ్లైకోలేట్‌గా మారును. హరితరేణువులో ఏర్పడిన గ్లైకోలేట్ పెరాక్సిజోమ్‌లోకి ప్రవేశించి గ్లైఆక్సలేట్ మరియు హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. గ్లైఆక్సలేట్ గ్లైసిన్‌గా మార్పు చెంది మైటోకాండ్రియలోకి ప్రవేశిస్తుంది. మైటోకాండ్రియాలో, రెండణువుల గ్లైసీన్ కలసి సిరైన్‌ను ఏర్పడును. సిరైన్ పెరాక్సిసోమలోకి ప్రవేశించి హైడ్రాక్సిపైరువేట్‌ను ఏర్పరచును. హైడ్రాక్సి పైరువేట్ NADH + H^+ సహాయంతో గ్లిజరిక్ ఆమ్లంగా మారును. గ్లిజరిక్ ఆమ్లం తిరిగి క్లోరోప్లాస్టులోనికి ప్రవేశించి ATP ని వినియోగించుకొని పాస్పోగ్లిజరిక్ ఆమ్లాన్ని (PGA) ఏర్పరుస్తుంది. PGA ఇది కాల్విన్ వలయం (PCR cycle) లోనికి ప్రవేశిస్తుంది. కాంతి శ్వాసక్రియ ATP రూపములో ఎటువంటి స్వేచ్ఛాశక్తిని దిగుబడి చేయదు. కొన్ని పరిస్థితులలో 50% కిరణజన్యసంయోగక్రియ పరమైన సంబావ్యత కాంతి శ్వాసక్రియ వల్ల నశిస్తుంది (పటము 13.20).

13.14.1 కాంతిశ్వాస క్రియ యొక్క ప్రాముఖ్యత (Significance of photorespiration)

1. ఈ ప్రక్రియలో సంశ్లేషణ చేయబడిన గ్లైసీన్ మరియు సిరైన్ క్లోరోఫిల్, ప్రోటీన్లు, నూక్లియోటైడ్లు వంటి అనేక జీవ అణువుల యొక్క పూర్వగాములు.
2. ఇది ఉత్పత్తి చేయబడిన అదనపు NADH + H^+ ను వినియోగిస్తుంది.
3. కాంతి ఆక్సీకరణము నుండి గ్లైకోలేట్ కణాలను రక్షిస్తుంది.

13.14.2 కార్బన్‌డయాక్సైడ్ ప్రతికరణ బిందువు (Carbon Dioxide Compensation Point)

కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటుకి శ్వాసక్రియ రేటు సమానమైనపుడు, ఆక్సిజన్ మరియు CO_2



పటము 13.20 కాంతిశ్వాసక్రియ

వ్యాపనం మార్పిడి జరుగదు. దీనినే కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ **ప్రతికరణ బిందువు (compensation point)** అంటారు. వాయువుల మార్పిడి సున్నగా మారినప్పుడు ఇది నిర్దిష్ట కాంతి తీవ్రతతో జరుగుతుంది. కాంతి పరిమిత కారకం కానప్పుడు మరియు వాతావరణ CO_2 గాఢత 50 నుండి 100 ppm ఉన్నపుడు నికర మార్పిడి సున్నగా ఉండును.

13.15 కిరణజన్యసంయోగక్రియను ప్రభావితం చేసే కారకాలు (Factors affecting Photosynthesis)

1860లో కిరణసంయోగక్రియను నియంత్రించే కనిష్ట యుక్తతమ మరియు గరిష్ట కారకాలను వివరిస్తూ **సాక్స్** మూడు కార్డినల్ పాయింట్ల సిద్ధాంతాన్ని ఇచ్చాడు. 1905లో, **బ్లాక్‌మన్** యొక్క పరిమితి కారకం యొక్క ప్రాముఖ్యతను పేర్కొన్నాడు. **బ్లాక్ మన్ యొక్క పరిమితి కారకం** వాస్తవానికి **లైబెగ్ యొక్క కనీస నియమం** ప్రతిపాదించి సవరించిన నియమం. బ్లాక్‌మన్ ప్రకారం "ఒక ప్రక్రియ అనేక వేగవంతమైన కారకాల ద్వారా దాని వేగవంతం చేయబడినప్పుడు, ప్రక్రియ యొక్క రేటు అతి తక్కువ కారకం యొక్క వేగంతో పరిమితం చేయబడుతుంది సులభముగా చెప్పినచో "ఇచ్చిన ఎటువంటి సమయమునందునూ ముఖ్యమైన వాటిలోని అతి తక్కువ కారకము కిరణజన్య సంయోగక్రియారేటును పరిమితి చేయును." ఉదాహరణకు, తగినంత కాంతి తీవ్రత అందుబాటులో ఉన్నపుడు, వాతావరణంలో తక్కువ CO_2 కారణంగా

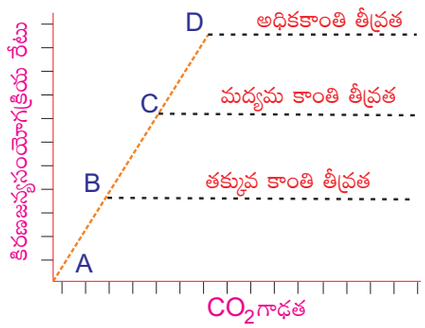
XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 274 08-02-2023 12:04:56

కిరణజన్యసంయోగ క్రియ తక్కువగా జరుగుతుంది. ఇచ్చట CO_2 పరిమితం చేసే కారకంగా పనిచేస్తుంది. CO_2 వాతావరణంలో పెరిగితే కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు కూడా పెరుగుతుంది. కిరణజన్యసంయోగ క్రియ మరింత పెరగాలంటే అందుబాటులో ఉన్న కాంతి తీవ్రత కూడా అనులోమానుపాతంగా పెంచినట్లయితే సాధ్యమవుతుంది (పటము 13.12).

కిరణజన్యసంయోగక్రియను ప్రభావితం చేయుకారకాలు బాహ్య లేక వాతావరణ కారకములు మరియు అంతర్గత కారకాలుగా విభజింపబడినవి.

I. **బాహ్యకారకాలు :** కాంతి, CO_2, ఉష్ణోగ్రత, నీరు, ఖనిజలవణాలు మరియు కాలుష్యకారకాలు.

II. **అంతర్గత కారకాలు :** వర్ణద్రవ్యాలు, జీవపదార్థ కారకము, కార్బో హైడ్రేట్‌ల చేరిక, పత్ర అంతర్నిర్మాణం మరియు హార్మోన్లు.



పటము 13.21: బ్లాక్‌మేన్ అవధికారక నియమం

13.15.1. బాహ్యకారకాలు (External factors)

1. కాంతి :

కిరణజన్యసంయోగక్రియకు కావలసిన శక్తి కాంతి నుండి మాత్రమే అందుతుంది. నీటి యొక్క కాంతి ఆక్సీకరణము మరియు వర్ణద్రవ్య అణువుల ఉత్తేజం ప్రత్యక్షంగా కాంతి ద్వారా నియంత్రించబడుతుంది. CO_2 యొక్క వ్యాపనానికి దారితీసే రక్షక కణాల కదలికను కాంతి చేత పరోక్షంగా నియంత్రించబడును.

అ. కాంతి యొక్క తీవ్రత :

కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు మీద కాంతి తీవ్రత ప్రత్యక్షపాత్ర వహిస్తుంది. తక్కువ తీవ్రతలో కిరణజన్యసంయోగ క్రియ రేటు ఎక్కువగా ఉంటుంది. మరియు అధిక తీవ్రతలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ రేటు ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఇది మొక్కల స్వభావంపై కూడా ఆదారపడి ఉంటుంది. సియోపైట్స్ (నీడలో పెరిగే మొక్కలు ఆక్సాలిస్) కంటే (హీలియోపైట్స్) కాంతిలో పెరిగే మొక్కల (చిక్కుడు మొక్క) కు అధిక కాంతి తీవ్రత అవసరం.

అ. కాంతి పరిమాణం :

మొక్కల మీద కాంతి ఎక్కువసేపు ప్రసారమైతే (దీర్ఘ దీప్తి మొక్కలు) కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు పెరుగుతుంది.

ఇ. కాంతి నాణ్యత :

కాంతి యొక్క వివిధ తరంగ దైర్ఘ్యాలు కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటును ప్రభావితం చేస్తాయి. ఎందుకంటే వర్ణద్రవ్య వ్యవస్థ అన్ని కిరణాలను సమానంగా గ్రహించదు. కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు నీలం మరియు ఎరుపు కాంతిలో అత్యధికంగా ఉంటుంది. **కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఉత్ప్రేరక రేడియేషన్ (Photosynthetically Active Radiation-PAR)** 400 నుండి 700 nm మధ్య ఉంటుంది. ఎరుపురంగు కాంతి కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటును అధికరించడాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది మరియు ఆకుపచ్చ కాంతి కిరణజన్యసంయోగ క్రియరేటును తగ్గించడాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది.

2. కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్

వాతావరణంలో CO_2 0.03% మాత్రమే ఉన్నట్లు కనుగొన్నారు కాని ఇది ప్రముఖ పాత్ర పోషిస్తుంది. CO_2 యొక్క గాఢతను పెంచితే కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు అధికమవుతుంది. (వాతావరణంలో CO_2 గాఢత 330 ppm) 500ppm, కంటే ఎక్కువ గాఢత పెరిగితే కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటుపై నిరోధక ప్రభావం చూపుతుంది.

3. ఆక్సిజన్

ఆక్సిజన్ గాఢతను పెంచితే కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటు తగ్గిపోతుంది. మొట్టమొదట ఆక్సిజన్ యొక్క నిరోధించే ప్రభావాన్ని **వార్‌బర్గ్** (1920) లో ఆకుపచ్చ శైవలం క్లోరెల్లాను ఉపయోగించి కనిపెట్టెను.

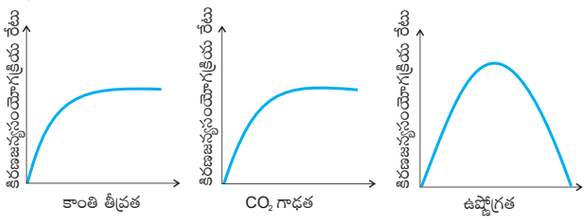
4. ఉష్ణోగ్రత

కిరణజన్యసంయోగ క్రియకు యుక్తతమ ఉష్ణోగ్రత ఒక మొక్కకు మరొక మొక్కకు భేదము చూపును. ఉష్ణోగ్రత అన్ని ప్రదేశాలలో ఒకే విధంగా ఉండదు. సాధారణంగా, కిరణజన్యసంయోగ క్రియకు యుక్తతమ ఉష్ణోగ్రత 25°C నుండి 35°C వరకు ఉంటుంది. అన్ని మొక్కలకు ఇది వర్తించదు. ఒపన్షియకు ఆదర్శమైన ఉష్ణోగ్రత 55°C, లైకెన్స్ 20°C, వేడి ఊటలో

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 275 08-02-2023 12:04:56

పట్టిక 13.5 కాంతిశ్వాసక్రియ మరియు నిష్కాంతి శ్వాసక్రియకు గల భేదాలు	
కాంతిశ్వాసక్రియ	**నిష్కాంతి శ్వాసక్రియ**
1. కిరణజన్యసంయోగక్రియ పరమైన హరితకణాలలో జరుగును.	1. ఇది అన్ని సజీవ కణాలలో జరుగును.
2. ఇది కాంతి సమక్షంలో మాత్రమే జరుగును.	2. ఇది అన్ని సమయాలలో జరుగును
3. ఇందులో హరితరేణువు, పెరాక్సిసోమ్, మరియు మైటోకాండ్రియ పాల్గొనును.	3. మైట్‌కాండ్రియ మాత్రమే పాల్గొనును.
4. ఇందులో గ్లైకాలిసిస్, క్రెబ్స్‌వలయము మరియు ETS ప్రమేయం ఉండదు.	4. ఇందులో గ్లైకాలసిస్, క్రబ్స్ వలయం మరియు ETS ప్రమేయం ఉంటుంది.
5. గ్లైకోలిక్ ఆమ్లము అదస్థ పదార్థముగా ఉండును.	5. కార్బోహైడ్రేట్‌లు, ప్రోటీన్‌లు లేదా క్రొవ్వులు అదస్థ పదార్థములుగా ఉండును.
6. ఇది మనుగడకు అవసరం లేదు	6. ఇది మనుగడకు అవసరం
7. పాస్ఫారిలేషన్ మరియు ATP దిగుబడి లేదు.	7. పాస్ఫారిలేషన్ ATP శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
8. $NADH_2$ ఆక్సీకరణం చెంది NAD^+ ను ఏర్పరచును.	8. NAD^+ క్షయకరణం చెంది $NADH_2$ ను ఏర్పరచును.
9. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ఏర్పడును.	9. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ఏర్పడదు.
10. అంత్య ఉత్పన్నాలు CO_2 మరియు PGA	10. అంత్య ఉత్పన్నాలు CO_2 మరియు నీరు.

పెరుగుతున్న శైవలానికి కిరణజన్యసంయోగ క్రియకు 75°C అవసరం. అధిక ఉష్ణోగ్రత లేదా తక్కువ ఉష్ణోగ్రత అయినా అది పత్రరంధ్రాలను మూసివేస్తుంది మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియకు కారణమైన ఎంజైమ్‌లను నిష్క్రియావంతం చేస్తుంది (పటము 13.22)



పటము 13.22: కిరణజన్యసంయోగ క్రియను ప్రభావితం చేసే కారకాలు

5. నీరు

కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణ నుండి విడుదలైన ఎలక్ట్రాన్లు మరియు ప్రోటాన్లు ప్రత్యక్షంగా NADPను, క్షయకరణం చెందిస్తుంది. పత్రరంధ్రాల కదలిక మరియు కణ జీవద్రవ్యం యొక్క ఆర్ద్రీకరణ నీటియొక్క పరోక్ష పాత్రలు. నీటి ఒత్తిడి సమయంలో $NADPH + H^+$ సరఫరా ప్రభావితమవుతుంది.

6. ఖనిజలవణాలు

కొన్ని ఖనిజ లవణాల లోపం కిరణజన్యసంయోగక్రియను ప్రభావితం చేస్తుంది. ఉదా॥ క్లోరోఫిల్ సంశ్లేషణ (Mg, Fe మరియు N), పాస్ఫారిలేషన్ చర్య (P) కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణ (Mn మరియు Cl) ప్లాస్టోసయనిన్ ఏర్పడటం (Cu).

7. వాయుకాలుష్య కారకాలు

SO_2, NO_2, O_3 (ఓజోన్) మరియు పొగమంచు (Smog) మొదలైన వాయు కాలుష్య కారకాలు కిరణజన్యసంయోగ క్రియ రేటును ప్రభావితం చేస్తాయి.

13.15.2 అంతర్గత కారకాలు (Internal Factors)

1. **కిరణజన్యసంయోగక్రియా వర్ణద్రవ్యములు:** ఇది ఒక ముఖ్యమైన కారకం మరియు చిన్న పరిమాణంలో ఉండినను కిరణజన్యసంయోగక్రియను నిర్వహించడానికి సరిపోతుంది.
2. **కణజీవద్రవ్య కారకము:** కిరణజన్యసంయోగ క్రియ కొరకు హైడ్రేటెడ్ ప్రోటాప్లాసం ఆవశ్యకము. ఇందులో కిరణజన్యసంయోగ క్రియకు కావలసిన ఎంజైములు కలిగియున్నవి.
3. **కార్బోహైడ్రేట్ల సంచితం (చేరిక):** కిరణజన్యసంయోగ క్రియ ఉత్పత్తులైన కార్బోహైడ్రేట్లు కణాలలో పేరుకుపోతాయి మరియు కార్బోహైడ్రేట్ల బదిలీ నెమ్మదిగా ఉండుట కిరణజన్యసంయోగ క్రియ రేటును ప్రభావితం చేస్తుంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 276 08-02-2023 12:04:56

4. **పత్ర అంతర్నిర్మాణం:** అవబాసిని మరియు బాహ్యచర్మము యొక్క మందము, పత్రరంధ్రాల యొక్క విస్తరణ, క్రాంజ్ అంతర్నిర్మాణము యొక్క ఉనికి మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియ కణాల యొక్క సాపేక్ష నిష్పత్తి కిరణజన్యసంయోగక్రియను ప్రభావితం చేస్తుంది.

5. **హార్మోన్లు** : హార్మోన్లైన జిబ్బరెల్లిన్లు మరియు సైటోకైనిన్లు కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటును పెంచుతాయి.

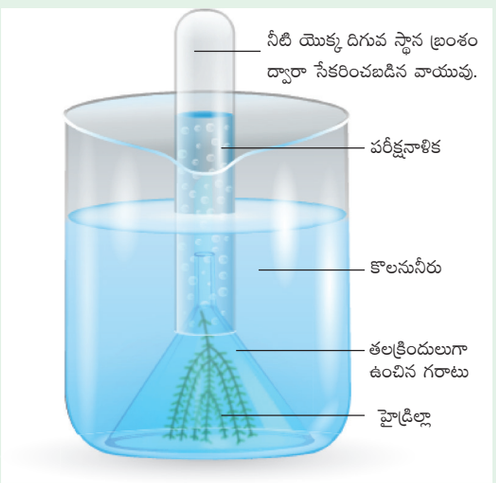
13.16 బాక్టీరియాలో కిరణజన్యసంయోగక్రియ

బాక్టీరియా కిరణజన్యసంయోగక్రియను చివరిబాగంగా చదివినప్పటికీ బాక్టీరియా కిరణజన్యసంయోగక్రియ మొదటి ఏర్పడినది మరియు పరిణామంలో మొదటిది. బాక్టీరియాలో క్లోరోప్లాస్టు వంటి ప్రత్యేకమైన నిర్మాణాలు లేవు. ఇది క్లోరోసోమ్స్ మరియు క్రొమటోఫోర్స్ (పట్టిక 13.6) అని పిలువబడే సరళమైన కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఉపకరణాన్ని కలిగి ఉంది. కిరణజన్యసంయోగక్రియ సమయంలో ఆక్సిజన్‌కు బదులుగా సల్ఫర్‌ను విడుదల చేసే బాక్టీరియంను **వాన్‌నీల్** (1930)లో కనుగొన్నాడు. ఇక్కడ, ఎలక్ట్రాన్ దాత హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ (H_2S) మరియు ఒకే ఒక కాంతి వ్యవస్థ (PS I) మాత్రమే పాల్గొంటుంది. మరియు చర్యాకేంద్రం P_{870} ఉండును. బాక్టీరియాలోని వర్ణద్రవ్యాలు

పరీక్షనాళిక గరాటు ప్రయోగము లేదా కిరణజన్య సంయోగ క్రియ సమయంలో ఆక్సిజన్ విడుదలగునవి నిరూపించే ప్రయోగం

1. నీటితో కూడిన బీకరులో దిగువన హైడ్రిల్లా మొక్కలను ఉంచండి.
2. గరాటును తలక్రిందులుగా ఉంచి మొక్కలను మూయండి.
3. గరాటుపై ఒక పరీక్షనాళికను తలక్రిందులుగా ఉంచండి.
4. ఈ ప్రయోగ అమరికను సూర్యకాంతిలో ఉంచండి.

మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి (పటము 13.23)



పటము 13.23: పరీక్షనాళిక గరాటు ప్రయోగము

పట్టిక 13.6: మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగ క్రియ మరియు బాక్టీరియాలో కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు మధ్య భేదాలు

మొక్కలలో కిరణజన్యసంయోగక్రియ	బాక్టీరియాలో కిరణజన్యసంయోగక్రియ
1. ఇందులో చక్రీయ మరియు అచక్రీయ పాస్ఫారిలేషన్ జరుగును.	1. చక్రీయ పాస్ఫారిలేషన్ మాత్రమే జరుగును.
2. కాంతి వ్యవస్థ I మరియు II పాల్గొనును.	2. కాంతి వ్యవస్థ I మాత్రమే పాల్గొనును.
3. నీరు ఎలక్ట్రాన్ దాతగా ఉండును.	3. H_2S ఎలక్ట్రాన్ దాత ఉండును.
4. ఆక్సిజన్ వెలువడును.	4. ఆక్సిజన్ వెలువడదు.
5. P700 మరియు P680 చర్యాకేంద్రాలు గా ఉండును	5. P_{870} చర్యాకేంద్రము గా ఉండును
6. క్షయకరణ కారకం $NADPH + H^1$	6. క్షయకరణ కారకం $NADH + H^+$
7. ఇచ్చట PAR 400 నుండి 700 nm మధ్య ఉంటుంది.	7. ఇచ్చట PAR 700 nm పైగా ఉంటుంది.
8. పత్రహరితము, కెరోటనాయిడ్లు మరియు జాంథోఫిల్‌లు ఉంటాయి.	8. బాక్టీరియో క్లోరోఫిల్ మరియు బాక్టీరియో విరిడిన్ ఉంటుంది.
9. కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిగే భాగం హరితరేణువు.	9. ఇందులో క్లోరోసోమ్స్ మరియు క్రోమటో ఫోర్స్‌గా ఉండును.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 277 08-02-2023 12:04:57

బాక్టీరియోక్లోరోఫిల్ a, b, c, d, e మరియు g మరియు కెరోటినాయిడ్లు. కిరణజన్యసంయోగక్రియ బాక్టీరియాలను మూడు సమూహాలుగా వర్గీకరించబడినవి

1. గ్రీన్ సల్ఫర్ బాక్టీరియా: ఉదాహరణ : *క్లోరోబియం* మరియు *క్లోరోబాక్టీరియం.*
2. పర్పుల్ సల్ఫర్ బాక్టీరియా : ఉదా : *థైయోస్పైరిల్లం* మరియు *క్రోమేషియం*
3. పర్పుల్ నాన్–సల్ఫర్ బాక్టీరియా : *రోడోసూడోమోనాస్* మరియు *రోడోస్పైరిల్లమ్.*

పాఠ్యభాగ సారాంశం

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఒక ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ పద్ధతి. ఇది రెండు దశలను కలిగి ఉన్నది అవి కాంతి చర్య మరియు నిష్కాంతి చర్య. కాంతి చర్య సమయంలో నీరు ఆక్సీకరణం చెంది O_2 ని విడుదల చేస్తుంది. మరియు నిష్కాంతి చర్యలో CO_2 ని క్షయకరణం చెందించి చక్కెరలను ఏర్పరుస్తుంది. సౌరశక్తి, వర్ణద్రవ్య వ్యవస్థ I మరియు వర్ణద్రవ్య వ్యవస్థ II ద్వారా బంధించబడుతుంది. P700, P680 వరుసగా PS I మరియు PS II లకు ప్రతిచర్య కేంద్రాలుగా పనిచేస్తాయి. కాంతి చేత నీటి విశ్లేషణం జరిగి ఎలాక్ట్రాన్లు, ప్రోటాన్లు మరియు ఆక్సిజన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. చక్రీయ మరియు అచక్రీయ యాంత్రికముల ద్వారా కాంతి ఫాస్ఫారిలేషన్ జరుగును మరియు శక్తిని మరియు క్షయకరణ శక్తులను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. కాంతి శక్తి యొక్క ఉత్పన్నాలను ATP మరియు NADPH + H^+ కిరణజన్య సంయోగ క్రియ యొక్క నిష్కాంతి చర్య లేదా జీవసంశ్లేషణ దశలో ఉపయోగించుకొంటుంది. మరియు CO_2 ను క్షయకరణం చెందించి కార్బోహైడ్రేట్‌లను ఏర్పరచును. C_3 వలయంలోని కర్బనమార్గంలో గ్రహీత అణువు RUBP మరియు మొదటి ఉత్పన్నం PGA (3C), C_4 మొక్కల కర్బన మార్గంలో పత్రాంతరము మరియు నాళికాపుంజ కణాలు, క్రాంజ్ అంతర్నిర్మాణము ఉండును. ద్విరూపక హరితరేణువు, కాంతి శ్వాసక్రియ లేకుండుట, గ్రహీత అణువు PEP మరియు మొదటి ఉత్పన్నం OAA (4C) మొదలగునవి C_4 వలయం యొక్క ప్రత్యేక లక్షణములు. తక్కువ మొత్తంలో CO_2 ఉపయోగించినపుడు మరియు O_2 పెరిగినప్పుడు C_2 చక్రం లేదా కాంతి శ్వాసక్రియ నిర్వహించబడుతుంది. ఆక్సిజనేస్ పాత్ర పోషించడం ప్రారంభిస్తుంది. రసభరిత మరియు ఎడారి మొక్కలు వ్యతిరేక పత్రరంధ్రాల పద్ధతులను రాత్రి సమయంలో తెరచి పగటిపూట మూసివేసి CAM వలయాన్ని అనుసరిస్తుంది. రాత్రి సమయంలో మాలిక్ ఆమ్లాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. పగటి పూట మాలేట్ పైరువేట్‌గా మార్చబడుతుంది మరియు CO_2 ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది కార్బోహైడ్రేట్‌ల క్షయకరణానికి ఉపయోగపడుతుంది. కిరణజన్య సంయోగ క్రియ అంతర్గత మరియు బాహ్యకారకాలచే ప్రభావితమవుతుంది. కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క ఆదిమమైన రకం బాక్టీరియల్ కిరణజన్య సంయోగ క్రియ అగును మరియు ఇందులో కాంతి వ్యవస్థ I మాత్రమే పాల్గొనును.

మూల్యాంకనము



1. **వాదన (A) :** అవకాశికలోని ప్రోటాన్ ప్రవణత పెరుగుదల ATP సంశ్లేషణకు కారణము

   కారణము (R) : స్ట్రోమా వైపు గల థైలకాయిడ్ త్వచంమీద PS I యొక్క ఆక్సిజన్ నిర్గమన సంక్లిష్టం, H+ అయాన్‌ను విడుదల చేస్తుంది

   (అ). వాదన మరియు కారణం రెండూ సరైనవి

   (ఆ). వాదన సరి మరియు కారణం సరైనది కాదు

   (ఇ). కారణం సరి మరియు వాదన సరైనది కాదు

   (ఈ). వాదన మరియు కారణం రెండూ సరైనవి కావు.

2. ఎటువంటి క్లోరోఫిల్ అణువుకు ఫైటాల్ తోక లేదు?

   (అ). క్లోరోఫిల్ - a (ఆ). క్లోరోఫిల్ - b

   (ఇ). క్లోరోఫిల్ - c (ఈ). క్లోరోఫిల్ - d

3. కాంతి చర్యలో సరియైన వరుసక్రమంలో ఎలక్ట్రాన్‌ల ప్రవాహం.

   (అ). PS II, ప్లాస్టోక్వినోన్, సైటోక్రోమ్, PS I, ఫెర్రెడాక్సిన్

   (ఆ). PS I, ప్లాస్టోక్వినోన్, సైటోక్రోమ్, PS II, ఫెర్రెడాక్సిన్

   (ఇ). PS II, ఫెర్రెడాక్సిన్, ప్లాస్టోక్వినోన్, సైటోక్రోమ్, PS I

   (ఈ). PS II, ప్లాస్టోక్వినోన్, సైటోక్రోమ్, PS II, ఫెర్రెడాక్సిన్.

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 278 08-02-2023 12:04:57

4. C_3 వలయంలో ప్రవేశించే ప్రతి CO_2 అణువుకు, కావలసిన ATP & NADPH సంఖ్య

   (అ). 2ATP + 2NADPH

   (ఆ). 2ATP + 3NADPH

   (ఇ). 3ATP + 2NADPH

   (ఈ). 3ATP + 3NADPH

5. కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క కాంతి చర్యకు సంబందించిన సరైన వాక్యమును గుర్తించండి.

   (అ). నీటి అణువు యొక్క విభజన PS I తో అనుసందానించబడింది.

   (ఆ). $NDPH+H^+$ ఏర్పడుటలో PS I మరియు PS II పాల్గొనును$^{+}$.

   (ఇ). PS I యొక్క చర్యాకేంద్రం క్లోరోఫిల్ a, శోషణ శిఖరం 680 nm తో ఉండును

   (ఈ). PS II యొక్క చర్యాకేంద్రం క్లోరోఫిల్ a, శోషణ శిఖరం 700 nm తో ఉండును.

6. ఒకే పరిమాణంలో మరియు ఒకే విధమైన పత్ర విస్తీర్ణంలో ఉన్న చిక్కుడు మొక్కల యొక్క రెండు సమూహాలు (A & B) ఒకే పరిస్థితులలో ఉంచబడ్డాయి. గ్రూప్ A కి 400-450nm తరంగ దైర్ఘ్యం యొక్క కాంతి గ్రూప్ B, కి 500-550nm తరంగదైర్ఘ్యం గల కాంతికి గురి చేయబడింది. రెండు సమూహాలలో కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటును పోల్చండి? తగిన కారణాలివ్వండి?.

7. ఒక చెట్టు రాత్రి సమయంలో O_2 ను విడుదల చేస్తుందని నమ్మండి. ఈ వాక్యము యొక్క నిజాయితీని మీరు నముతున్నారా? తగిన కారణాల చేత మీ జవాబును న్యాయపరచండి?

8. కాంతి శ్వాసక్రియ నష్టాలను భర్తీ చేయడానికి గడ్డి ఒక అనుకూల యాంత్రికతను కలిగి ఉంటుంది. దాని పేరు మరియు యాంత్రికాన్ని వర్ణించండి?

9. వృక్షశాస్త్ర తరగతి గదిలో, ఉపాధ్యాయుడు వివరిస్తూ C_4 మొక్కలలో ఒక గ్లూకోస్ యొక్క సంశ్లేషణకు 30 ATP లు, C_3 మొక్కలలో కేవలం 18 ATP లు మాత్రమే అవసరం. అదే ఉపాధ్యాయుడు C_3 మొక్కలకంటే C_4 మొక్కలు ఎక్కువ ప్రయోజనకరంగా ఉన్నాయని వివరించెను. ఈ భేదమునకు గల కారణాన్ని మీరు గుర్తించగలరా?

10. అధిక గాఢత O_2 మరియు కాంతి పుష్కలంగా ఉన్నప్పుడు, మొక్క ఎలాంటి మార్గంలోకి వెళుతుంది? కారణాలను విశ్లేషించండి?

ICT కార్నర్

కిరణజన్యసంయోగక్రియ

కిరణజన్య సంయోగక్రియను ప్లే చేద్దాం →



సోపానము

- QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయండి.
- కొత్త గేమ్‌ను ప్రారంభించండి.
- కాంతి ఆధారిత చర్యల మీద క్లిక్ చేయండి మరియు సోపానాలను అనుసరించండి.
- పూర్తైన తర్వాత – వెనకకు వచ్చి కాల్విన్ వలయము మరియు సోపానాలను అనుసరించండి.

కృత్యము

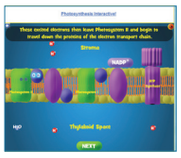
- వలయాలను పరిశీలించి నమోదు చేయండి. • క్విజ్‌ను "క్లిక్" చేత మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి. • మీ పరిశీలనలను ముగించండి.

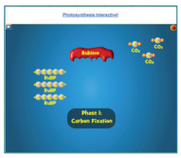


సోపానము 1



సోపానము 2


సోపానము 3



సోపానము 4

Web URL:
https://biomanbio.com/HTML5GamesandLabs/PhotoRespgames/photointeractivehtml5page.html

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_13_Telugu Medium.indd 279 08-02-2023 12:04:58

అధ్యాయము
14

యూనిట్ V: వృక్ష శరీరధర్మశాస్త్రం (క్రియాత్మక వ్యవస్థీకరణ)
(Plant Physiology -Functional Organisation)

శ్వాసక్రియ (Respiration)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు

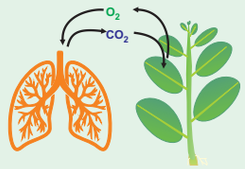
- గ్లూకోస్ విచ్ఛిన్నం మరియు రెడాక్స్ వ్యవస్థ యొక్క దశలను గుర్తించడం.
- వాయు సహిత శ్వాసక్రియ నుండి వాయురహిత శ్వాసక్రియ బేధములను తెలుసుకొనుట.
- శ్వాసక్రియ ఎటువంటి పరిస్థితులలో సంభవించుననే వివరణ.
- కణము యొక్క శక్తి జనక కేంద్రముగా మైటోకాండ్రియా యొక్క పాత్రను గ్రహించుట.
- శ్వాసక్రియ సమయంలో ATP అణువులు ఎలా ఉత్పత్తి అవుతాయని అర్థం చేసుకొనుట.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు



14.1 వాయు మార్పిడి
14.2 ATP యొక్క నిర్మాణము
14.3 రెడాక్స్ చర్యలు
14.4 శ్వాసక్రియలోని రకములు
14.5 శ్వాసక్రియలోని దశలు
14.6 శ్వాసక్రియ కొషంట్
14.7 వాయు సహిత శ్వాసక్రియ
14.8 శ్వాసక్రియను ప్రభావితం చేయు కారకములు
14.9 పెంటోస్ ఫాస్ఫేట్ మార్గము

మొక్క మరియు జంతువుల పరస్పరాదీనత:



జీవావరణంలో మొక్కలు మరియు జంతువులు తమ జీవితాన్ని ఏకీకృతంగా నిలబెట్టడానికి పరిపూరకమైన వ్యవస్థలుగా ఉన్నవి. మొక్కలలో, ఆక్సిజన్ పత్ర రంధ్రముల గుండా ప్రవేశిస్తుంది మరియు ఇది కణాలకు రవాణా చేయబడుతుంది. ఇక్కడ ఆక్సిజన్‌ను శక్తి ఉత్పత్తికి ఉపయోగించబడుతుంది. మొక్కలు జీవించడానికి కార్బన్-డై-యాక్సైడ్ అవసరం, కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేయడానికి మరియు కార్బోహైడ్రేట్లను ఉత్పత్తి చేయడానికి CO_2 అవసరం. ఈ ఆక్సిజన్ అణువులను ముక్కు ద్వారా మానవుడు పీల్చుకుంటాడు. అది ఊపిరితిత్తులకు చేరుతుంది. అక్కడ నుండి రక్తము సహాయముతో ఆక్సిజన్ రవాణా చేయబడి కణములను చేరుతుంది. కణము లోపల కణాంతర శ్వాసక్రియ జరుగును. ఒక ప్రత్యేకమైన శ్వాసక్రియా వ్యవస్థ జంతువులలో ఉన్నది కాని కణము లోపల ఆక్సిజన్ విడుదల చేయుటకు మొక్కలందు ఇది ఉండదు. కాని కణములందు శ్వాసక్రియా దశలు మొక్కలు మరియు జంతువులలో ఒకే విధముగా ఉండును. ఇది పరిణామ విభేదాన్ని సూచిస్తుంది.

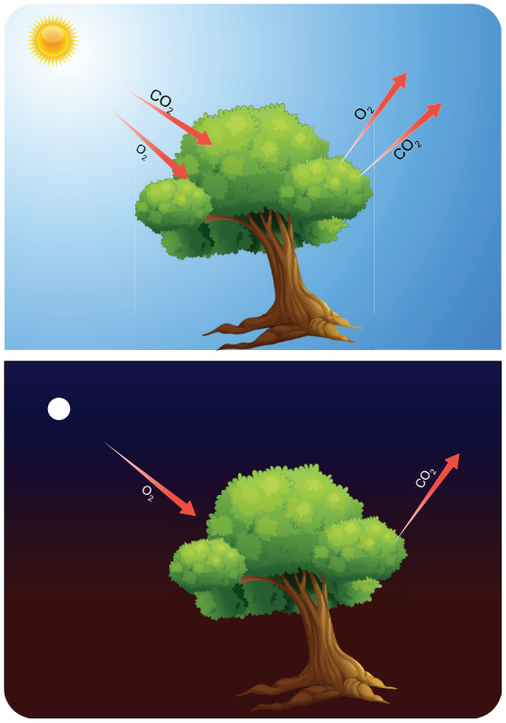
మీరు రాత్రి సమయంలో చెట్టు క్రింద నిద్రిస్తుంటే మీకు శ్వాస తీసుకోవడంలో ఇబ్బంది కలుగుతుంది. రాత్రి సమయంలో మొక్కలు ఆక్సిజన్ తీసుకొని కార్బన్-డై-యాక్సైడ్‌ను విడుదల చేస్తాయి మరియు ఫలితంగా కార్బన్-డై-యాక్సైడ్ చెట్టు చుట్టూ పుష్కలంగా ఉంటుంది. CO_2 విడుదలగు ఈ ప్రక్రియను **శ్వాసక్రియ** అందురు. ఈ ప్రక్రియ పగటి పూట కూడా జరుగుతుంది (పటము 14.1) దీనితో సహా అదస్థ పదార్థముల యొక్క విచ్ఛిన్నము మరియు శక్తి విడుదల జరుగును. ఈ అధ్యాయములో మొక్కలందు కణముల స్థాయిలో జరుగు శ్వాసక్రియ ప్రక్రియను చర్చించడం జరుగును.

14.1 వాయు మార్పిడి (Gaseous Exchange)

14.1.1 శ్వాసక్రియ (Respiration)

శ్వాసక్రియ అనే పదాన్ని **పెపిస్** (1966) పేరు పెట్టెను. శ్వాసక్రియ అనేది ఒక జీవ ప్రక్రియ, దీనిలో కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు మరియు క్రొవ్వులు వంటి వివిధ ఆహార పదార్థాల ఆక్సీకరణ జరుగుతుంది. దీని

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 280 15-03-2023 19:08:24



పటము 14.1: మొక్కలలో వాయు మార్పిడి

ఫలితంగా O_2 ను తీసుకొని CO_2 విడుదలగును, శక్తిని ఉత్పత్తి చేయును. శ్వాసక్రియ సమయంలో ఆక్సీకరణ చెందుతున్న సేంద్రియ పదార్థాలను శ్వాసక్రియా అదస్థ పదార్థం అందురు. వీటిలో గ్లూకోస్ సాధారణంగా వాడబడే శ్వాసక్రియా అదస్థపదార్థము. కణములందు సంక్లిష్ట సేంద్రియ సమ్మేళనాలలోని C-C బంధాలు ఆక్సీకరణము ద్వారా విచ్ఛిన్నము చెంది శక్తిని విడుదల చేయును. శ్వాసక్రియా సమయములో విడుదలగు శక్తి **ATP** రూపములో నిల్వయుంచబడును, అదే సమయములో ఉష్ణము విడుదలగును. జీవరాశులలో అన్ని జీవ కణములలోను శ్వాసక్రియ జరుగును. శ్వాసక్రియ యొక్క పూర్తి ప్రక్రియ కిరణజన్య సంయోగక్రియకు వ్యతిరేకంగా జరుగును.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Energy}$$

(686 K cal or 2868 KJ)

(1K cal = 4.184 KJ)

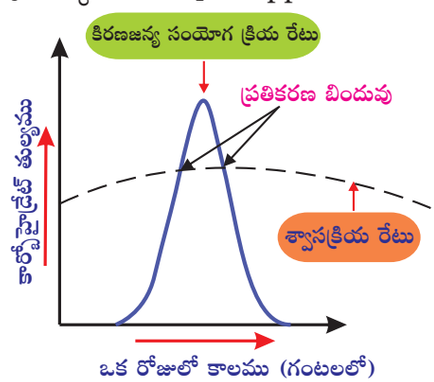
శ్వాసక్రియా అదస్థ పదార్థ స్వభావాన్ని బట్టి (Blackman) **బ్లాక్‌మేన్** శ్వాసక్రియను ఈ క్రింది విధంగా విభజించిరి.

1. ప్రవాహ శ్వాసక్రియ (Floating respiration)
2. జీవపదార్థకపు శ్వాసక్రియ (Protoplasmic respiration)

కార్బోహైడ్రేట్ లేక కొవ్వు లేక సేంద్రియ ఆమ్లం శ్వాసక్రియ అదస్థ పదార్థముగా పనిచేసినచో దానిని **ప్రవాహ శ్వాసక్రియ** అందురు. ఇది శ్వాసక్రియ యొక్క సాధారణ పద్ధతి మరియు విషపూరిత ఉత్పన్నమును ఉత్పత్తి (protoplasmic respiration) చేయదు. ప్రోటీన్‌ను శ్వాసక్రియా అదస్థపదార్థముగా ఉపయోగించుకునే శ్వాసక్రియ ను **జీవపదార్థకపు శ్వాసక్రియ** (protoplasmic respiration) అందురు. ప్రోటోప్లాస్మిక్ శ్వాసక్రియ చాలా అరుదు మరియు ఇది జీవ పదార్థము యొక్క నిర్మాణ మరియు క్రియాత్మక ప్రోటీన్‌లను తగ్గిస్తుంది మరియు విషపూరిత అమ్మోనియాను విడుదల చేస్తుంది.

14.1.2 ప్రతికరణ బిందువు (Compensation point)

తెల్లవారుజాము మరియు సంధ్యా సమయంలో కాంతి యొక్క తీవ్రత తక్కువగా ఉంటుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో స్థిరీకరణ జరిగే CO_2 శ్వాసక్రియలో విడుదలయ్యే CO_2 ఒకే బిందువులో ఖచ్చితమైన నష్టపరిహారముగా ఉన్నది. అనగా వాయు మార్పిడిలో నికర లాభము లేదు. దీనిని **ప్రతికరణ బిందువు** (compensation point) అందురు. ఈ సమయంలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ నుండి విడుదలయ్యే ఆక్సిజన్ మొత్తం, శ్వాసక్రియలో ఉపయోగించబడిన ఆక్సిజన్ మొత్తానికి సమానం. ప్రతికరణ బిందువుతో సంబంధం కలిగియున్న రెండు సాధారణ కారకాలు CO_2 మరియు కాంతి (పటము 14.2) దీని ఆధారంగా రెండు రకముల ప్రతికార బిందువులు ఉన్నాయి. అవి CO_2 ప్రతీకార బిందువు మరియు కాంతి ప్రతీకార బిందువు. C_3 మొక్కలందు CO_2 40-60 ppm (parts per million) వరకు ప్రతీకార బిందువులుగా ఉన్నది. కాని C_4 మొక్కలలో CO_2 1-5 ppm వరకు ఉన్నది.



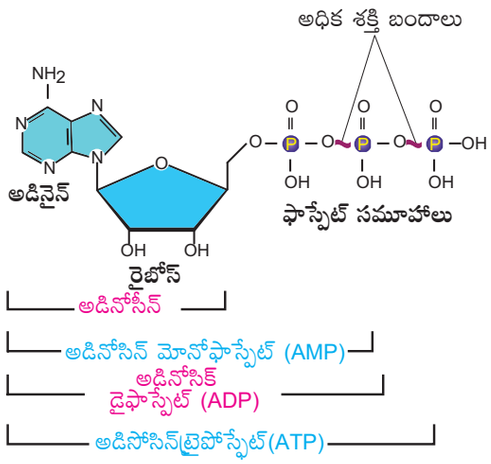
పటము 14.2: ప్రతికరణ బిందువు

14.2 ATP యొక్క నిర్మాణము

ATP యొక్క ఉత్పత్తికి శ్వాసక్రియ బాధ్యత వహిస్తుంది. ATP యొక్క ఆవిష్కరణను **కార్ల్ లోమాన్**

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 281 15-03-2023 19:08:25

(1929)లో చేశారు. ATP ఒక న్యూక్లియోటైడ్, ఇది బేస్ అడినైన్, పెంటోస్ చక్కెర-రైబోస్ మరియు మూడు ఫాస్ఫేట్ సమూహాలను కలిగి ఉంటుంది. మూడు ఫాస్ఫేట్ సమూహాలలో చివరి రెండు అధిక శక్తితో కూడిక బంధాల ద్వారా జతచేయబడి ఉంటాయి. (పటము 14.3) జల విశ్లేషణ జరిగి, ఇది శక్తిని విడుదల చేస్తుంది (7.3 K cal లేక 30.6 KJ/ATP) మరియు ఇది అన్ని జీవకణములలో కనుగొనబడింది. కావున దీనిని **కణము యొక్క సార్వత్రిక శక్త్యాగారము** (universal energy currency of the cell) అందురు. ATP అనునది కణములోపల వెంటనే లభించు శక్తికి మూలాధారము అగును. ATP లో గల శక్తిని కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు మరియు కొవ్వు తయారీలు / సంశ్లేషణలో ఉపయోగించబడుచున్నది. శక్తి మార్పిడి అనే భావనను (energy transformation concept) **లిప్‌మేన్** (1941) లో స్థాపించిరి.



పటము 14.3: ATP అణునిర్మాణము

14.3 రెడాక్స్ ప్రతిచర్యలు (Redox Reactions)

$NAD^+ + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow NADH + H^+$

$FAD + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow FADH_2$

NAD^+ (నికోటినమైడ్ అడినైన్ డై న్యూక్లియోటైడ్ – ఆక్సీకరణ రూపం) మరియు FAD (ఫ్లేవిన్ అడినైన్ డైన్యూక్లియోటైడ్) ఎలక్ట్రాను మరియు ఒకటి లేదా రెండు హైడ్రోజన్ అయాన్లు (ప్రొటాన్లు) తీసుకున్నప్పుడు అవి వరుసగా NADH + H^+ మరియు $FADH_2$ కు క్షయీకరించబడును. అవి ఎలక్ట్రాను మరియు హైడ్రోజన్‌ను వదలివేసినప్పుడు వాటి అసలు రూపానికి తిరిగి వెళ్ళును. ఈ చర్యలందు NAD^+ మరియు FAD ఎలక్ట్రాన్లను ఆదాయం పొందిన (gain) (క్షయీకరణ reduction) లేక కోల్పోయిన (lose) (ఆక్సీకరణము oxidation) చర్యలను **రెడాక్స్ ప్రతిచర్యలు** అందురు. (ఆక్సీకరణ క్షయీకరణ చర్యలు) కణమయ శ్వాసక్రియ (cellular respiration) లో ఈ ప్రతిచర్యలు ముఖ్యమైనవి.

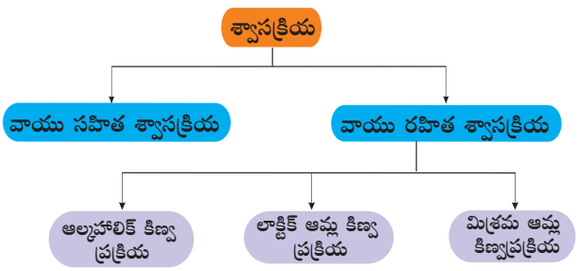
14.4 శ్వాసక్రియలోని రకములు (Types of Respiration)

శ్వాసక్రియను వాయు సహిత మరియు వాయు రహిత శ్వాసక్రియ అను రెండు రకములుగా వర్గీకరించబడ్డాయి. (పటము 14.4)

చులకనైన జ్ఞాపక శక్తి:



LEO సింహం చెపుతుంది GER
LEO - ఎలక్ట్రాన్లు కోల్పోవుటను ఆక్సీకరణము (Loss of Electrons is Oxidation)
GER - ఎలక్ట్రాన్లను ఆదాయం పొందిన క్షయీకరణము (Gain of Electrons is Reduction)



పటము 14.4: శ్వాసక్రియలోని రకములు

14.4.1 వాయు సహిత శ్వాసక్రియ (Aerobic respiration)

ఆక్సిజన్ సమక్షంలో సంభవించే శ్వాసక్రియను **వాయుసహిత శ్వాసక్రియ** అందురు. వాయు సహిత శ్వాసక్రియ సమయంలో, కార్బోహైడ్రేట్లు, కొవ్వులు మరియు ప్రొటీన్లు వంటి ఆహార పదార్థాలు పూర్తిగా CO_2, H_2O గా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి మరియు శక్తి విడుదల జరుగుతుంది. వాయు సహిత శ్వాసక్రియ చాలా క్లిష్టమైన ప్రక్రియ మరియు ఇది నాలుగు ప్రధాన దశలలో పూర్తి అవుతుంది:

1. గ్లైకోలైసిస్
2. పైరువేట్ ఆక్సీకరణ (లింక్ రియాక్షన్)
3. క్రెబ్స్ చక్రం (TCA చక్రం)
4. ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు (తుది ఆక్సీకరణ–Terminal oxidation).

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 282 15-03-2023 19:08:25

14.4.2 వాయు రహిత శ్వాసక్రియ (Anaerobic respiration)

అణు ఆక్సిజన్ లేనప్పుడు గ్లూకోస్, ఇథైల్ ఆల్కహాల్ లేదా లాక్టిక్ ఆమ్లముగా అసంపూర్తిగా క్షీణిస్తుంది. (పట్టిక 14.1) ఇది రెండు దశలను కలిగి ఉంటుంది.

1. గ్లైకోలైసిస్ 2. కిణ్వ ప్రక్రియ

మీకు తెలుసా?

ATP అనునది ఒక కణములో ఉన్న అధిక శక్తి సమ్మేళనం మాత్రమే కాదు. ఇతర అధిక శక్తి గల సమ్మేళనాలు కూడా ఉన్నాయి. ఉదాహరణ GTP (గ్వానోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్) మరియు UTP (యురిడిన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్).

14.5 శ్వాసక్రియ దశలు (Stages of Respiration)

1. గ్లైకోలైసిస్ – కణము యొక్క కణద్రవ్యములో గ్లూకోస్‌ను పైరువిక్ ఆమ్లంగా మార్చడం.
2. లింక్ రియాక్షన్ – మైటోకాండ్రియాలోని మాత్రికలో పైరువిక్ ఆమ్లాన్ని ఎసిటైల్ కో ఎంజైమ్-A గా మార్చడం.
3. క్రెబ్స్ వలయము – మైటోకాండ్రియాలోని మాత్రికలో ఎసిటైల్ కో ఎంజైమ్ A ను CO_2 మరియు H_2O గా మార్చడం.
4. ఎలక్ట్రాన్లను బదిలీ చేయడానికి ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు గ్లైకోలైసిస్, లింక్ రియాక్షన్ మరియు క్రెబ్స్ వలయం యొక్క ఉత్పత్తుల నుండి హైడ్రోజన్ అయాన్లు మరియు ఎలక్ట్రాన్లను తొలగిస్తుంది. మైటోకాండ్రియా లోపలి పొరలో టెర్మినల్ ఆక్సీకరణం ద్వారా నీటి అణువుతో ATP ని విడుదల చేయడం జరుగుతుంది. (పటము 14.5).

14.5.1 గ్లైకోలైసిస్ (Glycolysis)

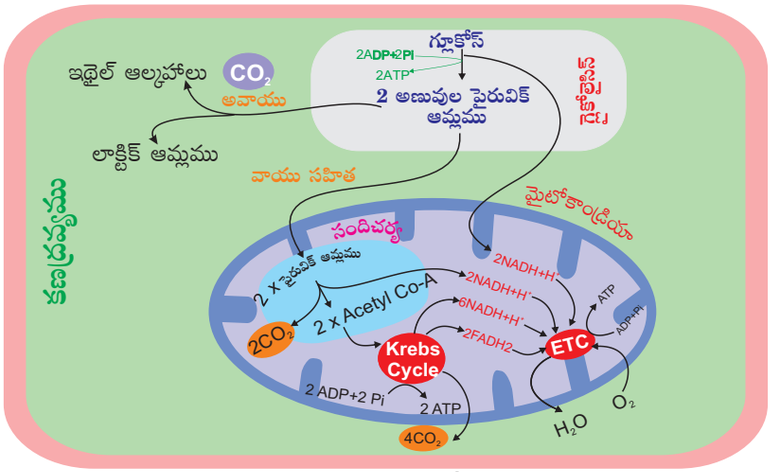
(Gr: Glykos = Glucose, Lysis = Splitting) గ్లైకోలైసిస్ అనునది ఒక వరుస క్రమమైన ప్రతి చర్యలు, దీనిలో 6- కర్బన గ్లూకోస్, రెండు 3-కర్బన పైరువిక్ ఆమ్ల అణువులుగా విభజించబడుతుంది. గ్లైకోలైసిస్‌కు అవసరమైన ఎంజైములు కణ జీవద్రవ్యంలో ఉంటాయి. (పటము 14.6) గ్లైకోలైసిస్ యొక్క ప్రతి చర్యలను ఈస్ట్ కణములందు ముగ్గురు శాస్త్రవేత్తలు **గుస్టావ్ ఎంబ్డన్** (జర్మనీ), **ఒట్టో మేయర్‌హాఫ్** (జర్మనీ) మరియు **J పార్నాస్** (పోలిష్) ప్రయోగములు గావించిరి. కావున దీనిని **EMP** మార్గం అని కూడా అందురు. వాయు సహిత మరియు వాయు రహిత శ్వాసక్రియకు ఇది మొదటి మరియు సాధారణ దశ. ఇది రెండు దశలుగా విభజింపబడింది.

1. **తయారీ దశ** లేదా **ఎండెర్గోనిక్ దశ** లేదా హెక్సోస్ దశ (దశలు 1-5).
2. **పే ఆఫ్ దశ** లేదా **ఆక్సీకరణ దశ** లేదా ఎక్సెర్గోనిక్ దశ లేదా ట్రయోస్ దశ (దశలు 6-10).

పట్టిక 14.1: వాయు సహిత మరియు వాయు రహిత శ్వాసక్రియ మధ్యగల బేధములు

వాయు సహిత శ్వాసక్రియ	వాయు రహిత శ్వాసక్రియ
1. ఉన్నత స్థాయి జీవరాశుల అన్ని జీవ కణములందు ఇది జరుగును.	శ్వాసక్రియ ఈస్ట్ మరియు కొన్ని బాక్టీరియాలలో జరుగును.
2. శ్వాసక్రియ మూలాధారములను విచ్ఛిన్నము చేయడానికి దీనికి ఆక్సిజన్ అవసరము.	శ్వాసక్రియ మూలాధారములను విచ్ఛిన్నము చేయడానికి దీనికి ఆక్సిజన్ అవసరము లేదు.
3. తుది ఉత్పన్నములుగా CO_2 మరియు H_2O ఉండును.	తుది ఉత్పన్నములుగా ఆల్కహాలు మరియు CO_2 (లేక) లాక్టిక్ ఆమ్లము ఉండును.
4. గ్లూకోస్ యొక్క ఒక అణువు ఆక్సీకరణం చెంది 36 ATP అణువులను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.	2 ATP అణువులు మాత్రమే ఉత్పత్తి చేయును.
5. ఇందులో నాలుగు దశలను కలిగి ఉంటుంది – గ్లైకోలైసిస్, లింక్ రియాక్షన్, TCA చక్రం, మరియు ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు	ఇందులో రెండు దశలు ఉండును. గ్లైకోలైసిస్ మరియు కిణ్వ ప్రక్రియ
6. ఇది కణ ద్రవ్యము మరియు మైటోకాండ్రియాలో జరుగును.	ఇది కణ ద్రవ్యము (cytoplasm) లో మాత్రమే జరుగును.

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 283 15-03-2023 19:08:25



పటము 14.5: శ్వాస క్రియలోని పూర్తి దశలు

ఫాస్ఫేట్ మరియు డైహైడ్రాక్సి అసిటోన్ ఫాస్ఫేట్‌గా విభజింపబడుతుంది. ఈ రెండు ఐసోమర్లు, డైహైడ్రాక్సి ఎసిటోన్ ఫాస్ఫేట్, ట్రయోస్ ఫాస్ఫేట్ ఐసోమెరేస్ ఎంజైమ్‌చేత గ్లిసరాల్‌డీహైడ్-3- ఫాస్ఫేట్‌గా ఐసోమరేస్ చేయబడుతుంది. ఇప్పుడు రెండు గ్లిసరాల్డీహైడ్ -3- ఫాస్ఫేట్ అణువులు పే ఆఫ్ (pay off) దశలోకి ప్రవేశిస్తాయి. ఈ తయారీ దశలో రెండు ATP అణువులు దశ -1 మరియు దశ -3 లో వినియోగించబడుతాయి. (పటము 14.6)

> మీరు గ్రహించినదానిని తనిఖీ చేయండి
>
> ఒక సుక్రోస్ అణువు నుండి ఎన్ని ATP అణువులు ఉత్పత్తి కాగలవు?

2. పే ఆఫ్ దశ

గ్లిసరాల్డీహైడ్ - 3 - ఫాస్ఫేట్ యొక్క రెండు అణువులు 1,3-బిస్ ఫాస్ఫో గ్లిసరేట్ అనే రెండు అణువులుగా ఆక్సీకరణ ఫాస్ఫారిలేట్ ద్వారా మార్చబడుతుంది. ఈ చర్యలో, దశ -6 లో గ్లిసరాల్డీహైడ్‌లి-3-ఫాస్ఫేట్ డీహైడ్రోజినేస్ $2NAD^+$ ను $2NADH + H^+$ గా క్షయీకరించబడుతుంది. ఇతర చర్యలన్ని వివిధ ఎంజైములతో నిర్వహించబడుతాయి మరియు చివరికి రెండు పైరువేట్ అణువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఈ దశలో 2ATP లు దశ -7 లో, 2 ATP లు దశ 10 లో ఉత్పత్తి చేయబడుతాయి. (పటము 14.6) ఫాస్ఫేట్ మోయిటీని (moiety) అదస్థ పదార్థ అణువు నుండి ADP కి ప్రత్యక్షంగా బదిలీ చేయడం మరియు ATP గా మార్చడాన్ని **అదస్థపదార్థ ఫాస్ఫోరిలేషన్** లేక **ప్రత్యక్ష ఫాస్ఫారిలేషన్ లేక ట్రాన్స్ ఫాస్ఫారిలేషన్** అందురు. దశ 9 లో 2 ఫాస్ఫో గ్లిసరేట్ నిర్జలీకరణ చెంది ఫాస్ఫో

1. తయారీ దశ (Preparatory phase)

కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క తుది ఉత్పన్నమైన సుక్రోస్ (sucrose) నుండి గ్లూకోస్ గ్లైకోలైసిస్‌లోకి ప్రవేశిస్తుంది. గ్లూకోస్ హెక్సోకైనేస్ అనే ఎంజైమ్ చేత గ్లూకోస్ - 6 - ఫాస్ఫేట్‌గా ఫాస్ఫారిలేట్ చేయబడుతుంది. తదుపరి చర్యలు వివిధ ఎంజైములచే నిర్వహించబడుతాయి. (పటము 14.6) ఈ దశ చివరిలో ఫ్రక్టోస్-1, 6 - బిస్ఫాస్ఫేట్ ఆల్డోలేస్ అనే ఎంజైమ్ చేత గ్లిసరాల్డీహైడ్ -3- ఈనాల్ పైరువేట్‌గా మారుతుంది. ఈనొలేస్ అనే ఎంజైము ద్వారా ఒక నీటి అణువు తొలగించబడుతుంది. ఫలితంగా, అణువు లోపల ఈనోల్ సమూహము ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను **ఈనొలేషన్** అంటారు.

3. శక్తి బడ్జెట్ (Energy Budget)

ఈ పే ఆఫ్ దశలో పూర్తిగా 4ATP మరియు 2NADH + H^+ అణువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. 2ATP అణువులు అప్పటికే తయారీ దశలో వినియోగించబడుతాయి. గ్లైకోలైసిల్‌లో నికర ఉత్పన్నములుగా 2 ATP లు మరియు 2NADH + H^+ గా ఉండును.

గ్లైకోలైసిస్ యొక్క పూర్తి నికర చర్య

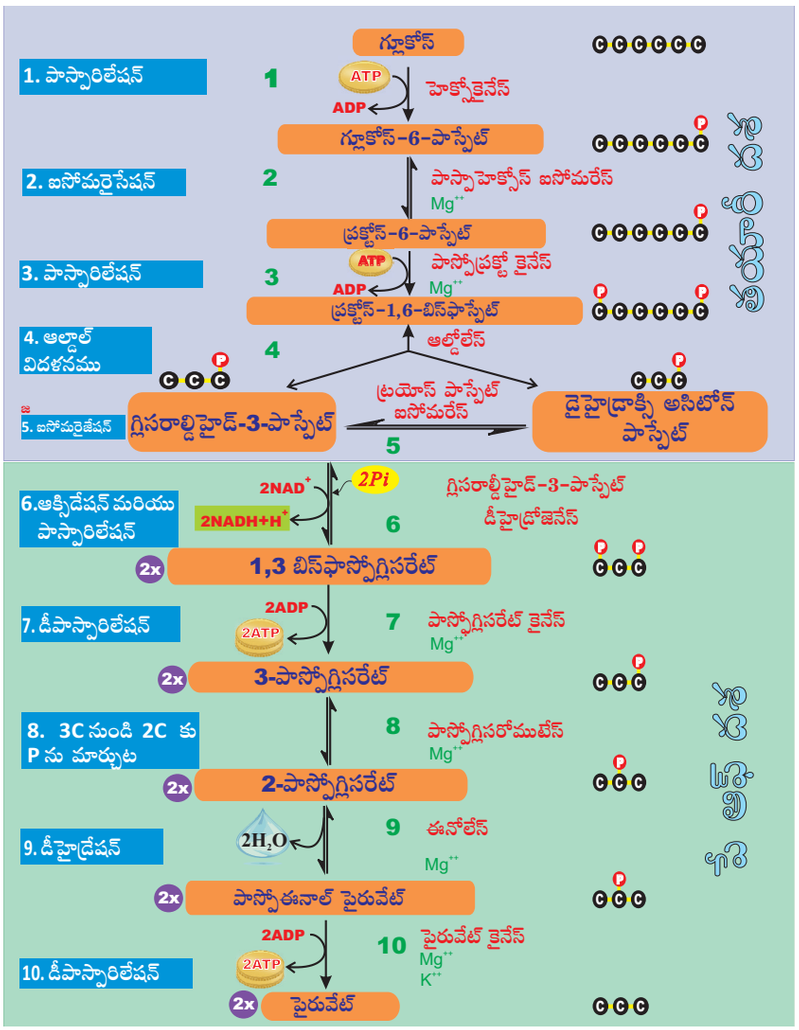
$$C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi + 2NAD^+ \rightarrow 2x\ CH_3COCOOH + 2ATP + 2NADH + 2H^+$$

14.5.2 పైరువేట్ ఆక్సీకరణము (లింక్ చర్య)
Pyruvate Oxidation (Link reaction)

కణ ద్రవ్యంలో గ్లైకోలైసిస్ ద్వారా ఏర్పడిన రెండు అణువుల పైరువేట్ మైటోకాండ్రియల్ మాత్రికలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. వాయు సహిత శ్వాసక్రియలో కోఎంజైమ్ A తో ఉన్న ఈ పైరువేట్, పైరువేట్ డీహైడ్రోజినేస్ సంక్లిష్టము ద్వారా ఎసిటైల్ CoA లోకి ఆక్సీకరణంగా డీకార్బాక్సిలేట్ అవుతుంది. ఈ చర్య తిరుగులేనిది మరియు రెండు అణువుల $NADH + H^+$ మరియు $2CO_2$ లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. దీనిని **పరివర్తన ప్రతిచర్య** (transition reaction) లేక **లింక్ చర్య** అని కూడ పిలుస్తారు. పైరువేట్ ఆక్సీకరణ యొక్క ప్రతిచర్య.

$$2x\ CH_3COCOOH + 2NAD^+ + 2CoA \xrightarrow[\text{సంక్లిష్టము / } Mg^{++}]{\text{పైరువేట్ డీహైడ్రోజినేస్}} 2xCH_3CO.CoA + 2NADH + 2H^+ + 2CO_2\uparrow$$

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 284 15-03-2023 19:08:25



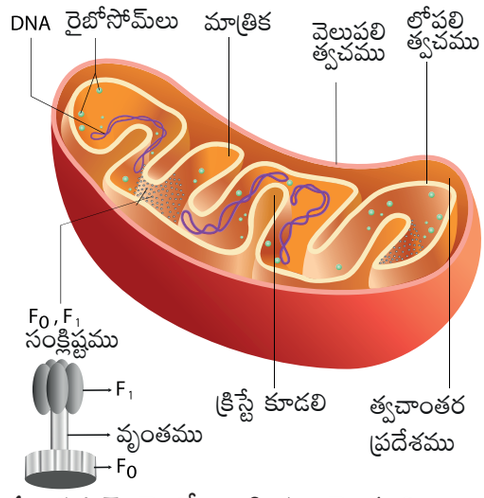
పటము 14.6: గ్లైకోలైసిస్ లేక EMP మార్గము

పైరువేట్ డీహైడ్రోజినేస్ సంక్లిష్టము మూడు విభిన్న ఎంజైములను కలిగి ఉంటుంది. అవి

1. పైరువేట్ డీహైడ్రోజినేస్
2. డైహైడ్రోలిపోయిల్ ట్రాన్స్ అసిటైలేస్
3. డైహైడ్రోలిపోయిల్ డీహైడ్రోజినేస్ మరియు ఐదు వేర్వేరు కోఎంజైములు, TPP (థైమిన్ పైరో ఫాస్ఫేట్) NAD^+, FAD, CoA మరియు లిపోయేట్.

14.5.3 క్రెబ్స్ వలయం లేదా సిట్రిక్ యాసిడ్ వలయం లేదా TCA వలయం (Krebs cycle or Citric acid cycle or TCA cycle)

లింక్ ప్రతిచర్య నుండి ఏర్పడిన ఎసిటైల్ CoA యొక్క రెండు అణువులు ఇప్పుడు క్రెబ్స్ వలయంలోకి ప్రవేశిస్తాయి. ఈ వలయం ఆవిష్కర్త, జర్మనీ జీవరసాయనశాస్త్రవేత్త **సర్ హాన్స్ అడాల్ఫ్ క్రెబ్స్** (1937) లో పేరుపెట్టారు. TCA చక్రానికి అవసరమైన ఎంజైములు మైటోకాండ్రియా మాత్రికలో కనిపిస్తాయి. కాని సక్సినేట్ డీహైడ్రోజినేస్ ఎంజైము మాత్రము మైటోకాండ్రియా లోపలి పొరలో కనిపిస్తుంది (పటము 14.7).



పటము 14.7: మైటోకాండ్రియా యొక్క నిర్మాణము

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 285 15-03-2023 19:08:26



సర్ హాన్స్ అడాల్ఫ్ క్రెబ్స్ జెర్మనీలో 25 ఆగష్టు 1900 న జన్మించారు. 1953 లో శరీర ధర్మ శాస్త్రంలో సిట్రిక్ ఆమ్ల వలయాన్ని కనుగొన్నందుకు ఆయనకు నోబెల్ బహుమతి లభించింది.

నీటి సమక్షంలో ఎసిటైల్ CoA ఆక్సలో అసిటేట్ సంగ్రహించుటతో TCA చక్రం మొదలగును దీని కారణంగా సిట్రేట్ లేక సిట్రిక్ ఆమ్లము విడుదలవుతుంది. కావున దీనిని **సిట్రిక్ యాసిడ్ వలయం (CAC)** లేదా **ట్రైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల వలయం (TCA)** అని కూడా అందురు. ఇది చక్రీయ పద్ధతిలో వివిధ ఎంజైమ్‌ల చర్యను అనుసరిస్తుంది. ఎంజైమ్ సక్సినైల్ CoA సింథెటేస్ లేదా సక్సినేట్ థయోకైనేస్ ద్వారా సక్సినైల్ CoA సక్సినేట్‌గా మార్చే సమయంలో, ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసులోకి ప్రవేశించకుండా అదస్థ పదార్థము నుండి ATP అణువు యొక్క సంశ్లేషణను **అదస్థ పదార్థస్థాయి ఫాస్ఫోరిలేషన్** అంటారు. జంతువులలో GTP అణువు GDP+Pi నుండి సంశ్లేషణ చేయబడుతుంది. ఒక జత ప్రతిచర్యలలో GTP, ADP+Pi నుండి ATP యొక్క ఏకకాల సంశ్లేషణతో GDP గా మార్చబడుతుంది. ఈ చక్రంలో మూడు దశలలో (4, 6, 10) NAD^+ ను $NADH + H^+$ గా క్షయీకరించబడుతుంది మరియు 8 వ దశలో (పటము 14.8) FAD ను $FADH_2$ గా క్షయీకరించబడుతుంది.

మైటోకాండ్రియాలో లింక్ ప్రతిచర్య మరియు క్రెబ్స్ చక్రం యొక్క సారాంశం.

పైరువిక్ ఆమ్లం + $4NAD^+$ + FAD + $4H_2O$ + ADP+Pi

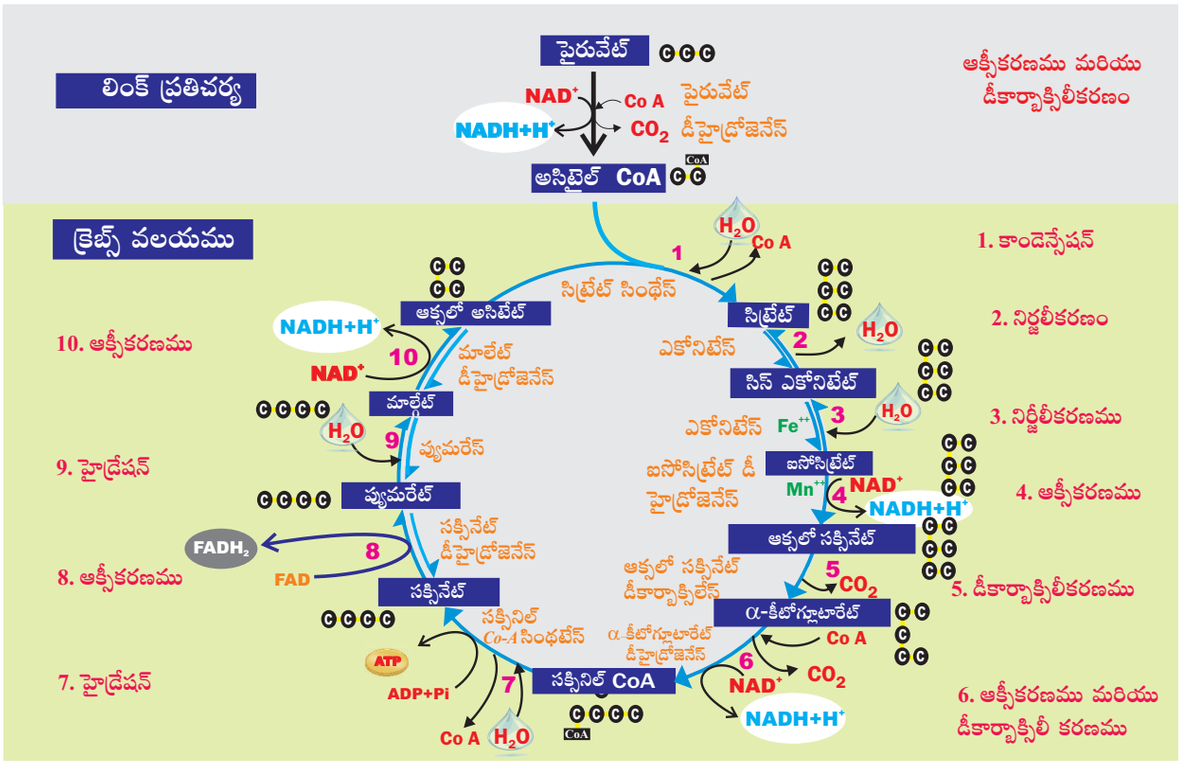
↓ మైటోకాండ్రియల్ మాత్రిక

$3CO_2$ + $4NADH + 4H^+$ + $FADH_2$ + H_2O + ATP.

గ్లైకోలైసిస్ చివరిలో ఏర్పడిన పైరువిక్ ఆమ్లం యొక్క రెండు అణువులు మైటోకాండ్రియా మాత్రికలోకి ప్రవేశిస్తాయి. అందువల్ల, ప్రతి గ్లూకోస్ అణువునకు క్రెబ్స్ చక్రం రెండు సార్లు పునరావృతమవుతుంది. ఇక్కడ పైరువిక్ ఆమ్లం యొక్క రెండు అణువులు, 6 CO_2 అణువులను, $NADH + H^+$ యొక్క ఎనిమిది అణువులను, $FADH_2$ యొక్క రెండు అణువులను మరియు ATP యొక్క రెండు అణువులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

1. క్రెబ్స్ వలయము యొక్క ప్రాముఖ్యత (Significance of Krebs cycle):

1. మొక్కలలో జీవక్రియ కోసం ATP రూపంలో శక్తిని TCA చక్రం అందిస్తుంది.



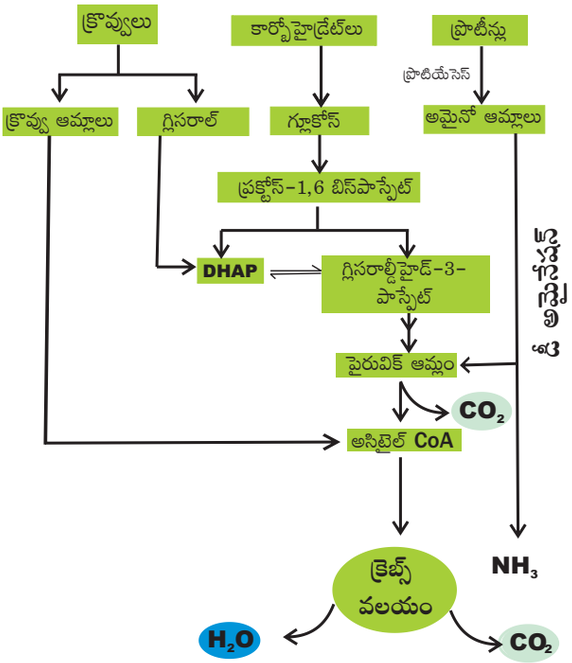
పటము 14.8: క్రెబ్స్ వలయము / సిట్రిక్ ఆమ్ల వలయము

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 286 15-03-2023 19:08:27

2. ఇది వివిధ నిర్మాణాత్మక ప్రక్రియలకు కార్బన్ అస్థిపంజరం లేదా ముడి పదార్థాన్ని అందిస్తుంది.
3. TCA వలయము యొక్క అనేక మాధ్యమికాలు అమైనో ఆమ్లాలు ప్రొటీన్లు మరియు నూక్లిక్ ఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి మరింత జీవక్రియ చేయబడుతాయి.
4. సక్సినైల్ CoA అనునది క్లోరోఫిల్స్, సైటోక్రోమ్, ఫైటోక్రోమ్ మరియు ఇత ఫైరోల్ పదార్థాలు ఏర్పడుటకు ముడిపదార్థముగా ఉన్నది.
5. α-కీటోగ్లూటరేట్ మరియు ఆక్సలోఅసిటేట్ క్షయీకరణ అమినేషన్‌కు గురై అమైనో ఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
6. ఇది మాధ్యమిక జీవక్రియలో ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తున్న జీవక్రియ వినియోగకేంద్రం వలె పనిచేస్తుంది.

2. ఉభయజీవక్రియ విధానము
(Amphibolic nature)

క్రెబ్స్ వలయం ప్రధానంగా ఒక విచ్ఛిన్నక మార్గం. కాని ఇది నిర్మాణ క్రియ మార్గం ద్వారా అక్కడ ఉన్న వివిధ జీవ సంశ్లేషక మార్గాలకు (biosynthetic pathways) పూర్వగాములను (precursors) అందిస్తుంది. అందువలన, దీనిని **ఉభయజీవక్రియ మార్గము** అంటారు. ఇది కార్బోహైడ్రేట్లు, కొవ్వులు మరియు ప్రొటీన్ల ఆక్సీకరణకు ఒక మార్గంగా పనిచేస్తుంది. కొవ్వులు శ్వాసకోశ అదస్థ పదార్థాలు అయినప్పుడు అవి మొదట గ్లిసరాల్ మరియు కొవ్వు ఆమ్లంగా విభజింపబడుతాయి. గ్లిసరాల్ DHAP మరియు ఎసిటైల్ CoA గా మార్చబడుతుంది. ఈ ఎసిటైల్ CoA క్రెబ్స్ వలయంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. ప్రొటీన్లు శ్వాసక్రియ అదస్థపదార్థము అయినప్పుడు అవి ప్రొటియేసస్‌ల ద్వారా అమైనో ఆమ్లాలుగా అధోకరణం (degraded) చెందుతాయి. డీఅమినేషన్ తరువాత అమినో ఆమ్లాలు పైరువిక్ ఆమ్లం లేదా ఎసిటైల్ CoA ద్వారా క్రెబ్స్ చక్రంలోకి ప్రవేశిస్తాయి మరియు ఇది నిర్మాణంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కాబట్టి శ్వాసకోశ మాధ్యమికాల సంశ్లేషణ మరియు విచ్ఛిన్నం మధ్య సంబంధాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. సిట్రిక్ ఆమ్ల చక్రం అనునది అమైనో ఆమ్లాలు, కొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు కార్బోహైడ్రేట్ల వంటి ఇందన అణువుల ఆక్సీకరణకు చివరి సాధారణ మార్గం. అందువలన, శ్వాసకోశ మార్గం ఒక ఉభయజీవక్రియ మార్గము. (పటము 14.9) అనబడును.



పటము 14.9: శ్వాసక్రియకు ప్రత్యామ్నాయ అదస్థపదార్థము

14.5.4 ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు (అంత్య ఆక్సీకరణము) (Electron Transport Chain - ETC)(Terminal oxidation))

గ్లైకోలైసిస్ సమయంలో లింక్ చర్య మరియు క్రెబ్స్ చక్రంలో శ్వాసక్రియ అదస్థ పదార్థాలు వివిధ దశలలో ఆక్సీకరణం చెందుతాయి మరియు ఫలితంగా అనేక క్షయీకరించబడిన ఎంజైములు NADH + H^+ మరియు $FADH_2$ ఉత్పత్తి చేయబడుతాయి. ఈ క్షయీకరించబడిన ఎంజైములు మైటోకాండ్రియా యొక్క లోపలి పొరకు రవాణా చేయబడుతాయి మరియు వాటి ఆక్సీకరణ స్థితులకు తిరిగి రూపాంతరం చెంది ఎలక్ట్రాన్లు మరియు ప్రొటాన్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మైటోకాండ్రియాలో లోపలి పొర ముడతలుగా వేలు వంటి రూపంలో మాత్రికలో చొచ్చుకొనియుండును వీటిని క్రిస్టే అందురు. క్రిస్టేల్ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వాహకములు కలిగియున్న అనేక ఆక్సీసోములు (F_1 అణువులు) **పీటర్ మిచ్చెల్** ఉన్నాయి. **కెమియోస్మోటిక్ సిద్ధాంతం** ప్రకారం, ఈ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా ATP సంశ్లేషణతో కలిసి ఉంటుంది. ఎలక్ట్రాన్ మరియు హైడ్రోజన్ (ప్రొటాన్) రవాణా నాలుగు బహుళప్రొటీన్ సంక్లిష్టాలలో (I-IV) జరుగుతుంది. అవేవనగా

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 287 15-03-2023 19:08:27

1. సంక్లిష్టం-I (NADH డీహైడ్రోజినేస్) ఇది ఫ్లేవోప్రొటీన్ (FMN) ను కలిగి ఉంటుంది, మరియు హీమ్ కాని ఇనుము సల్ఫర్ ప్రొటీన్ (Fe-S) తో అనుసంధానించబడింది. మైటోకాండ్రియల్ NADH **(అంతర్గత)** నుండి యుబిక్వినోన్ (UQ) నకు ఎలక్ట్రాన్లు మరియు ప్రొటాన్‌లను పంపించడానికి ఈ సంక్లిష్టం బాధ్యత వహిస్తుంది.

$$NADH + H^+ + UQ \rightleftharpoons NAD^+ + UQH_2$$

మొక్కలలో అదనపు NADH డీహైడ్రోజినేస్ **(బాహ్య)** సంక్లిష్టం అనునది మైటోకాండ్రియా యొక్క లోపలి పొర యొక్క బయటి ఉపరితలంపై ఉంటుంది. ఇది సైటోసోలిక్ $NADH + H^+$ ను ఆక్సీకరణం చేస్తుంది. ఎందుకంటే మైటోకాండ్రియా లోపలి పొర NADH అణువులను ప్రత్యక్షంగా మాత్రికలోకి అనుమతించదు.

ఉబిక్వినోన్ (UQ) లేక కో ఎంజైమ్ క్వినోన్ (CoQ) అనునది మైటోకాండ్రియా లోపలి పొరలో ఉన్న ఒక చిన్న, లిపిడ్‌లో కరిగే ఎలక్ట్రాన్, ప్రొటాన్ వాహకము.

2. సంక్లిష్టం-II (సక్సినిక్ డీహైడ్రోజినేస్) ఇందులో FAD ఫ్లేవోప్రొటీన్ హీమ్ కాని ఇనుము సల్ఫర్ (Fe-S) ప్రొటీన్‌తో సంబంధం కలిగి ఉంటుంది. ఈ సంక్లిష్టం క్రెబ్స్ చక్రంలో సక్సినేట్ నుండి ఎలక్ట్రాన్లు మరియు ప్రొటాన్‌లను పొందుతుంది మరియు ఇది ఫ్యూమరేటర్‌గా మార్చబడి ఉబిక్వినోన్‌కు తరలించబడుతుంది.

$$\text{సక్సినేట్} + UQ \rightarrow \text{ఫ్యూమరేట్} + UQH_2$$

మీకు తెలుసా?

ఉబిక్వినోన్ మరియు సైటోక్రోమ్ bc_1 సంక్లిష్టం నిర్మాణాత్మక, మరియు క్రియాత్మకంగా క్రమంగా ప్లాస్టోక్వినోన్ మరియు సైటోక్రోమ్ b_6,f సంక్లిష్టంనకు కిరణజన్య సంయోగ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసులో సమానంగా ఉంటాయి.

3. సంక్లిష్టం-III (సైటోక్రోమ్ bc_1 సంక్లిష్టం) ఈ కాంప్లెక్స్ క్షయీకరించబడిన ఉబిక్వినోన్ (ఉబిక్వినాల్) ను ఆక్సీకరణ చేస్తుంది మరియు ఎలక్ట్రాన్‌లను సైటోక్రోమ్ bc_1 సంక్లిష్టం (ఇనుము సల్ఫర్ సెంటర్ bc_1 సంక్లిష్టం) నుండి సైటోక్రోమ్ c నకు బదిలీ చేస్తుంది. సైటోక్రోమ్ c అనునది లోపలి పొర యొక్క బయటి ఉపరితలంలో జతచేయబడిన ఒక చిన్న ప్రొటీన్ మరియు సంక్లిష్టం III నుండి సంక్లిష్టం IV నకు ఎలక్ట్రాన్లను బదిలీ చేయడానికి సంచార వాహకము (mobile carrier)గా పని చేస్తుంది.

$$UQH_2 + 2\text{Cyt c}_{\text{ఆక్సీకరించబడి}} \rightleftharpoons UQ + 2\text{Cyt c}_{\text{క్షయీకరించబడి}} + 2H^+$$

4. సంక్లిష్టం IV (సైటోక్రోమ్ c ఆక్సిడేస్)
ఈ సంక్లిష్టంలో రెండు రాగి కేంద్రాలు (A మరియు B) కలిగియుండును మరియు సైటోక్రోమ్స్ a & a_3 సంక్లిష్టం IV. తుది ఆక్సీకరణమగును మరియు $1/2\ O_2$ ను H_2O నకు క్షయీకరింపబడుతుంది. ఒక నీటి (H_2O) అణువు ఏర్పడడానికి రెండు ప్రొటాన్లు అవసరమగుచున్నవి. (తుది ఆక్సీకరణము).

$$2\text{Cyt c}_{\text{ఆక్సీకరించబడి}} + 2H^+ + 1/2\ O_2 \rightleftharpoons 2\text{Cyt c}_{\text{క్షయీకరించబడి}} + H_2O$$

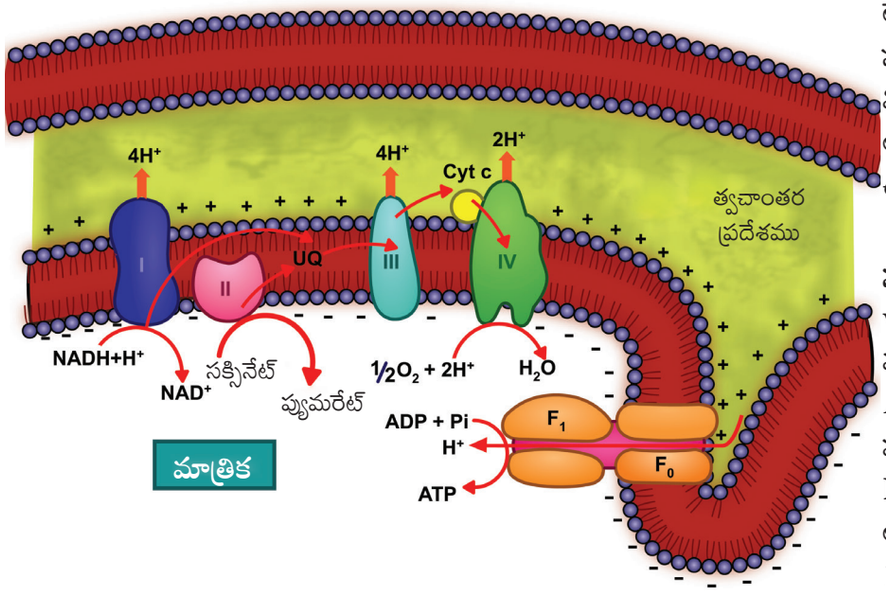
I నుండి IV సంక్లిష్టాల ద్వారా క్షయీకరించబడిన కో ఎంజైమ్ NADH నుండి ఆక్సిజన్‌కు ఎలక్ట్రాన్‌ల బదిలీ ADP మరియు నిరేంద్రీయ ఫాస్ఫేట్ (Pi) కలసి ATP సంశ్లేషణ కావించడాన్ని **ఆక్సీకరణ ఫాస్ఫోరిలేషన్** అందురు. F_0F_1-ATP సింథేస్ (సంక్లిష్టం V అని కూడ అందురు) లో F_0 మరియు F_1 కలిగియుంటాయి. F_1 అనునది ADP మరియు Pi ను కలిపి ATP గా మారుస్తుంది మరియు లోపలి పొర యొక్క మాత్రిక వైపునకు అతుకబడి ఉంటుంది. F_0 లోపలి పొరలో ఉంటుంది మరియు ప్రొటాన్లు మాత్రికలోకి కలిపే ద్వారములుగా (channels) పనిచేస్తాయి.

మీకు తెలుసా?

ప్రొటీన్లు మరియు లిపిడ్ల వంటి కార్బోహైడ్రేట్ కాని కర్బన అధస్థ పదార్థముల నుండి గ్లూకోస్ యొక్క సంశ్లేషణను **గ్లూకొనోజెనెసిస్** అంటారు.

ఒక అణువు $NADH + H^+$ యొక్క ఆక్సీకరణ 3 అణువులు ATP ఉత్పత్తికి దారితీస్తుంది. ఒక అణువు $FADH_2$ యొక్క ఆక్సీకరణ 2 అణువుల ATP లను మైటోకాండ్రియాలో ఉత్పత్తి చేస్తుంది. కాని కణద్రవ్య $NADH + H^+$ బాహ్య NADH డీహైడ్రోజినేస్ ద్వారా రెండు ATP లను మాత్రమే ఉత్పత్తి చేయును. అందువలన, గ్లైకోలైసిస్ నుండి రెండు క్షయీకరించబడిన కో ఎంజైమ్ ($NADH + H^+$) అణువులు అదనపు మైటోకాండ్రియా 6 ATPs నకు బదులుగా $2 \times 2 = 4$ ATP అణువులను దిగుబడిగా

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 288 15-03-2023 19:08:27



పటము 14.10: ఎలక్ట్రాన్ రవాణా శృంఖలము మరియు అంతిమ ఆక్సీకరణము

లేకపోవడం వల్ల వాయు సహిత కేంద్రక పూర్వకణముల విషయంలో గ్లూకోస్ యొక్క ప్రతి అణువు 38 ATP అణువులను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

నవీనమైన దృశ్యం (Recent view)

మాత్రిక నుండి సైటోసాల్‌లోకి ATPs రవాణా ఖర్చును పరిగణించినప్పుడు, ఈ సంఖ్య ప్రతి **NADH + H^+** కు **2.5 ATP** లు, మరియు ప్రతి **$FADH_2$** కి **1.5 ATP** లు, ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వ్యవస్థ సమయంలో ఆక్సీకరణం చెందుతుంది. మొక్క కణాలలో ఒక గ్లూకోస్ అణువు యొక్క పూర్తి వాయు సహిత ఆక్సీకరణలో నికర దిగుబడి 30 ATP అణువులు, కాని, జంతు కణములందు (మేలేట్ షటిల్ యాంత్రీకరణం గల) నికర దిగుబడి 32 ATP అణువులుగా ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

పండ్లను పండించుటలో శ్వాసక్రియ రేటు యొక్క అసాధారణ పెరుగుదలను క్లైమాక్‌టెరిక్ (**Climacteric**) అందురు. ఉదా॥ ఆపిల్, అరటి, మామిడి, బొప్పాయి, బేరి).

ఇచ్చును. (పటము 14.10) మైటోకాండ్రియల్ ATP సంశ్లేషణ యొక్క యంత్రాంగము కెమియోస్మోటిక్ పరికల్పనపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం, మైటోకాండ్రియాలోని లోపలి పొరలో ఉన్న ఎలక్ట్రాన్ వాహకములు ప్రోటాన్లు (H^+) బదిలీని అనుమతిస్తాయి. ఒక ATP ఉత్పత్తికి, 3 ప్రోటాన్లు (H^+) అవసరం. బాహ్య NADH యొక్క తుది ఆక్సీకరణ మొదటి ఫాస్ఫోరిలేషన్ స్థానమును దాటివేస్తుంది. కావున మైటోకాండ్రియాలోని ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు ద్వారా ఆక్సీకరణం చేయబడిన బాహ్య NADH నుండి 2 ATP అణువులు మాత్రమే ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఏదేమైనా, మేలేట్ షటిల్ యంత్రాంగము ఉన్న జంతు కణజాలములలో బాహ్య NADH యొక్క ఆక్సీకరణ దాదాపు 3 ATP అణువులను ఇస్తుంది.

వాయు సహిత శ్వాసక్రియలో ఒక గ్లూకోస్ అణువు యొక్క పూర్తి ఆక్సీకరణ ఫలితముగా **మొక్కలందు నికర లాభముగా 36 ATP** అణువులను ఇచ్చును. (పట్టిక 14.2) మైటోకాండ్రియాలో ATP అణువుల రూపంలో భారీ మొత్తంలో శక్తి ఉత్పత్తి అవుతుంది. కాబట్టి వాటిని "**కణము యొక్క శక్తి గృహములు**" అందురు. మైటోకాండ్రియా



మైటోకాండ్రియాలో ఆక్సీకరణము మరియు ఫాస్ఫోరిలేషన్ కలపడంలో చేసిన కృషికి బ్రిటిష్ జీవరసాయన శాస్త్రజ్ఞుడు పీటర్ మిచెల్ 1978 లో రసాయన శాస్త్రమునకు నోబెల్ బహుమతిని అందుకున్నాడు.

మీకు తెలుసా?

పండ్ల క్లైమాక్టెరిక్‌నకు (climacteric) సైనైడ్ నిరోధక శ్వాసక్రియ కారణమని నమ్మబడుచున్నది.

సైనైడ్ నిరోధక శ్వాసక్రియ థర్మోజెనిక్ కణజాలాలలో వేడిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

థర్మోజెనిక్ కణజాలాలలో ఉత్పత్తి అగు వేడి మొత్తం 51°C వరకు ఉండవచ్చు.

14.6 శ్వాసక్రియ గుణకము (RQ) (Respiratory Quotient)

శ్వాసక్రియ సమయములో విడుదలయిన CO_2 పరిమాణం యొక్క నిష్పత్తి మరియు వినియోగించబడిన O_2 పరిమాణం యొక్క నిష్పత్తిని **శ్వాసక్రియా గుణకము**

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 289 15-03-2023 19:08:28

పట్టిక 14.2: ఒక గ్లూకోస్ అణువు నుండి వాయుసహిత శ్వాసక్రియ ద్వారా పొందిన నికర ఉత్పన్నం.

దశలు	CO_2	ATP	క్షయకరణ NAD^+	క్షయకరణ FAD	మొత్తం ATP ఉత్పత్తి
గ్లైకోలైసిస్	0	2	2 ($2 \times 2 = 4$)	0	6
లింక్ ప్రతిచర్య	2	0	2 ($2 \times 3 = 6$)	0	6
క్రెబ్స్ వలయం	4	2	6 ($6 \times 3 = 18$)	2 ($2 \times 2 = 4$)	24
మొత్తం	**6**	**4 ATPs**	**28 ATPs**	**4 ATPs**	**36 ATPs**

లేక **శ్వాసక్రియా నిష్పత్తి** అందురు. RQ విలువ, శ్వాసక్రియా అధస్థ పదార్థములు మరియు వాటి ఆక్సీకరణపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

$$RQ = \frac{\text{విడుదలయిన } CO_2 \text{ యొక్క పరిమాణము}}{\text{వినియోగించబడిన } O_2 \text{ యొక్క పరిమాణము}}$$

1. కార్బోహైడ్రేట్ శ్వాసక్రియా అధస్థ పదార్థమైన ఇది వాయు సహిత శ్వాసక్రియలో పూర్తిగా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది మరియు RQ విలువ 1 కి సమానంగా ఉంటుంది.

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2\uparrow + 6H_2O +$ శక్తి
గ్లూకోస్

$$\text{గ్లూకోస్ యొక్క RQ} = \frac{6\ CO_2 \text{ అణువులు}}{6\ O_2 \text{ అణువులు}}$$
$$= 1 \text{ (ఒకటి)}$$

2. శ్వాసక్రియా అధస్థ పదార్థము ఒక కార్బోహైడ్రేట్‌గా ఉండి, ఇది అవాయు శ్వాసక్రియకు లోబడి, అసంపూర్ణ ఆక్సీకరణం చెందుతుంది మరియు RQ విలువ అపరిమితత్వముగా ఉండును.

$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CO_2\uparrow + 2C_2H_5OH +$ శక్తి
గ్లూకోస్ ఇథైల్ ఆల్కహాలు

$$\left.\begin{matrix}\text{గ్లూకోస్ యొక్క RQ} \\ \text{వాయు రహితంగా}\end{matrix}\right\} = \frac{2\ CO_2 \text{ అణువులు}}{\text{సున్న } O_2 \text{ అణువులు}}$$
$$= \infty \text{ (అపరిమితం)}$$

3. నాగజెముడు, బ్రయోఫిల్లమ్ వంటి రసబరిత మొక్కలలో, కార్బోహైడ్రేట్‌లు సేంద్రియ ఆమ్లంగా పాక్షిక ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. ప్రత్యేకంగా CO_2 విడుదల లేకుండా మాలిక్ ఆమ్లంగాను, కానీ O_2 వినియోగించబడుతుంది కాబట్టి RQ విలువ సున్నా అవుతుంది.

$2C_6H_{12}O_6 + 3O_2 \longrightarrow 3C_4H_6O_5 + 3H_2O +$ శక్తి
గ్లూకోస్ మాలిక్ ఆమ్లం

$$\text{రసబరిత మొక్కలందు గ్లూకోస్ యొక్క RQ} = \frac{CO_2 \text{ అణువులు సున్న}}{3\ O_2 \text{ అణువులు}}$$
$$= 0 \text{ (సున్న)}$$

4. శ్వాసక్రియా అధస్థపదార్థము ప్రొటీన్ లేక కొవ్వుగా ఉండిన, RQ విలువ ఒకటి కంటే తక్కువగా ఉండును.

$2(C_{51}H_{98}O_6) + 145O_2 \longrightarrow 102CO_2\uparrow + 98H_2O +$ శక్తి
ట్రైపామిటిన్ (క్రొవ్వు)

$$\text{ట్రైపా మిటిన్ యొక్క RQ} = \frac{102\ CO_2 \text{ అణువులు}}{145\ O_2 \text{ అణువులు}}$$
$$= 0.7 \text{ (ఒకటి కంటే తక్కువ)}$$

5. శ్వాసక్రియా అధస్థపదార్థము సేంద్రియ ఆమ్లముగా నుండిన, RQ యొక్క విలువ ఒకటి కంటే ఎక్కువగా ఉండును.

$C_4H_6O_5 + 3O_2 \longrightarrow 4CO_2\uparrow + 3H_2O +$ శక్తి
మాలిక్ ఆమ్లము

$$\text{మాలిక్ ఆమ్లము యొక్క RQ} = \frac{4\ CO_2 \text{ అణువులు}}{3\ O_2 \text{ అణువులు}}$$
$$= 1.33 \text{ (ఒకటి కంటే ఎక్కువ)}$$

RQ యొక్క ప్రాముఖ్యత

1. జీవ కణాలలో వాయు సహిత లేక వాయు రహిత ఏ రకమైన శ్వాసక్రియ సంభవిస్తుందో RQ విలువ సూచిస్తుంది.
2. ఏ రకమైన శ్వాసక్రియ అదస్థ పదార్థము పాల్గొని ఉంటుందో తెలుసుకోవడానికి కూడ సహాయపడుతుంది.

మీకు తెలుసా?

మొక్కల యొక్క వివిధ భాగాలలో ఎరుపు రంగు ఆంథోసైనిన్ ఉనికి కారణంగా ఉంది, వీటి సంశ్లేషణకు CO_2 విడుదల కంటే ఎక్కువ O_2 అవసరం. RQ ఒకటి కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

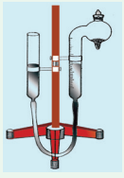
XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 290 15-03-2023 19:08:28

కృత్యము (Activity)

కొన్ని మొలకెత్తిన విత్తనాలను పరీక్ష నాళిక యందు తీసుకొని మరియు నీటితో నింపవలెను. CO_2 విడుదలగు వరకు కొంత కాలం పరీక్ష నాళికను ఉంచవలెను. శ్వాసక్రియ నుండి వచ్చే కార్బన్ డై యాక్సైడ్ నీటితో కలిసినప్పుడు, కార్బోనిక్ ఆమ్లం (H_2CO_3) ఉత్పత్తి అవుతుంది. అందువల్ల, ఎక్కువ కార్బన్-డై-యాక్సైడ్ విడుదలైనపుడు, ద్రవము మరింత ఆమ్లమవుతుంది. శ్వాసక్రియ జరిగిన తర్వాత నీలి లిట్మస్ కాగితాన్ని ఉపయోగించి లిట్మసు కాగితం ఎరుపు రంగులోనికి మార్చబడుతుంది. ఈ మార్పులను pH సూచికలో చూడగలరు.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

శ్వాసక్రియ మరియు RQ ని నిర్ణయించడానికి ఉపయోగించే ఉపకరణాన్ని గ్యానాంగ్స్ రెస్పిరో మీటర్ అందురు.



మరికొన్ని ఇతర పదార్థముల (శ్వాసక్రియ గుణకము)

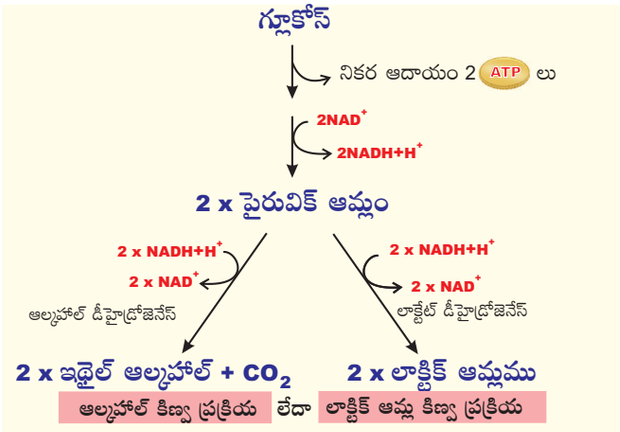
ప్రొటీన్‌లు	:	0.8–0.9
ఓలిక్ ఆమ్లము (కొవ్వు)	:	0.71
పామ్మిటిక్ ఆమ్లము (కొవ్వు)	:	0.36
టార్టారిక్ ఆమ్లము	:	1.6
ఆక్సాలిక్ ఆమ్లము	:	4.0

14.7 అవాయు శ్వాసక్రియ: (Anaerobic Respiration)

14.7.1 కిణ్వప్రక్రియ (Fermentation)

కొన్ని జీవులు ఆక్సీజన్ లేనప్పుడు శ్వాస తీసుకుంటాయి. ఈ ప్రక్రియను **కిణ్వప్రక్రియ** లేదా / **అవాయు శ్వాసక్రియ** అందురు. (పటము 14.12) కిణ్వప్రక్రియలో మూడు రకములు ఉన్నాయి:

1. ఆల్కహాలిక్ కిణ్వప్రక్రియ
2. లాక్టిక్ ఆమ్ల కిణ్వప్రక్రియ
3. మిశ్రమ ఆమ్ల కిణ్వప్రక్రియ



పటము 14.12: అవాయు శ్వాసక్రియ

1. ఆల్కహాలిక్ కిణ్వప్రక్రియ (Alcoholic fermentation)

నీరు నిల్వయుండు మట్టిలో గల వేరులోని కణములు ఆల్కహాలిక్ కిణ్వప్రక్రియ ద్వారా శ్వాసించును, ఆక్సిజన్ లేనందు కారణంగా పైరువిక్ ఆమ్లము ఇథైల్ ఆల్కహాలు మరియు CO_2 గా మార్పుచెందును. అనేక ఈస్ట్ రకములు (శాఖరోమైసెస్) కూడ వాయు రహిత శ్వాసక్రియలో శ్వాసించును. ఈ ప్రక్రియ రెండు దశలలో జరుగుతుంది.

(i) $2CH_3COCOOH \xrightarrow[\text{TPP}]{\text{పైరువేట్ డీకార్బాక్సిలేస్}} 2CH_3CHO + 2CO_2\uparrow$

పైరువిక్ ఆమ్లము → అసిటాల్డీహైడ్

(ii) $2CH_3CHO + 2NADH + 2H^+ \xrightarrow{\text{ఆల్కహాలు డీహైడ్రోజినేజ్}} 2CH_3CH_2OH + 2NAD^+$

అసిటాల్డీహైడ్ → ఇథైల్ ఆల్కహాలు

ఆల్కహాలిక్ కిణ్వప్రక్రియ యొక్క పారిశ్రామిక ఉపయోగములు:

1. బేకరీలలో రొట్టె, కేకులు, బిస్కెట్లు తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
2. పానీయాల పరిశ్రమలలో వైన్ మరియు ఆల్కహాలిక్ పానీయముల తయారీ.
3. వినిగర్ ఉత్పత్తిలో మరియు చర్మ శుద్ధిలో, తోలు పరిశ్రమలందు ఉపయోగింతురు.
4. ఎథనాల్ గ్యాసోహాల్ తయారీకి ఉపయోగిస్తారు. (బ్రెజిల్‌లోని కార్ల లో ఉపయోగించే ఇంధనం).

2. లాక్టిక్ ఆమ్ల కిణ్వప్రక్రియ (Lactic acid fermentation)

కొన్ని బాక్టీరియా (బాసిల్లస్), శిలీంద్రము మరియు వెన్నెముక గల వాటి కండరములో పైరువిక్ ఆమ్లము నుండి లాక్టిక్ ఆమ్లము ఉత్పత్తి అగును. (పట్టిక 14.3).

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 291 15-03-2023 19:08:28

పట్టిక 14.3: ఆల్కహాలిక్ కిణ్వప్రక్రియ మరియు లాక్టిక్ అమ్ల కిణ్వ ప్రక్రియను పోల్చుట	
ఆల్కహాలిక్ కిణ్వప్రక్రియ	**లాక్టిక్ అమ్ల కిణ్వప్రక్రియ**
1. పైరివిక్ ఆమ్లము నుండి ఆల్కహాల్ ఉత్పత్తి అగును మరియు CO_2 విడుదలగును.	పైరువిక్ ఆమ్లము నుండి దీనిలో లాక్టిక్ ఆమ్లము ఉత్పత్తి అగును మరియు CO_2 విడుదల కాదు.
2. ఇది రెండు దశలలో జరుగును.	ఇది ఒక దశలో జరుగును.
3. దీనిలో రెండు ఎంజైములు పాల్గొనును. Mg^{++} తో పైరువేట్ డీకార్బాగ్సిలేస్ మరియు ఆల్కహాల్ డీహైడ్రోజెనేస్.	ఇది ఒక ఎంజైమును ఉపయోగించును, Zn^{++} తో లాక్టేట్ డీహైడ్రొజెనేస్
4. ఇది అసిటాల్డీహైడ్‌ను మధ్యస్థ సమ్మేళనంగా ఏర్పరుస్తుంది.	ఎటువంటి మధ్యస్థ సమ్మేళనములు ఏర్పడువు.
5. ఇది సాధారణంగా ఈస్ట్ నందు జరుగును.	బాక్టీరియా, కొన్ని శిలీంద్రములు మరియు వెన్నెముక గల కండరములందు జరుగును.

$$2CH_3COCOOH + 2NADH + 2H^+ \xrightarrow{\text{లాక్టేట్ డీహైడ్రోజెనేస్}} 2CH_3CHOHCOOH + 2NAD^+$$

పైరువిక్ ఆమ్లము → లాక్టిక్ ఆమ్లము

3. మిశ్రమ అమ్ల కిణ్వప్రక్రియ (Mixed acid fermentation)

ఈ రకమైన కిణ్వప్రక్రియ ఎంటరో బాక్టీరియేసి యొక్క లక్షణం మరియు లాక్టిక్ ఆమ్లం, ఎథనాల్, ఫార్మిక్ ఆమ్లం మరియు CO_2, H_2 వంటి వాయువుల ఫలితంగా ఏర్పడుతాయి.

వాయురహిత శ్వాసక్రియ యొక్క లక్షణాలు:

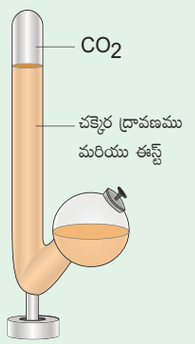
1. వాయుసహిత శ్వాసక్రియ కన్న వాయురహిత శ్వాసక్రియ తక్కువ సామర్థ్యము గలది (పటము 14.12).
2. ప్రతియొక్క గ్లూకోస్ అణువుకు పరిమిత సంఖ్యలో ATP అణువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి (పట్టిక 14.4)
3. ఇది CO_2 ఉత్పత్తి ద్వారా వర్గీకరించబడుతుంది మరియు కిరణజన్య సంయోగక్రియలో కార్బన్ స్థిరీకరణ కోసం దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

పట్టిక 14.4: వాయురహిత శ్వాసక్రియ మరియు గ్లైకోలైసిస్ లో ఒక గ్లూకోస్ అణువు నుండి వచ్చే నికర ఉత్పన్నములు			
దశ	**అదస్థ పదార్థ స్థాయి ATP ఉత్పత్తి**	**క్షయకరణ NAD^+**	**మొత్తం ATP**
గ్లైకోలైసిస్	2	2*	8
వాయురహిత శ్వాసక్రియ	2	2 క్షయకరణ NAD^+ పున:ఆక్సీకరణం	2

*ఒక క్షయకరణ NAD^+ లకు 3 ATP సమానం

ఆల్కహాలిక్ కిణ్వప్రక్రియను నిరూపించుట:

కూనె కిణ్వప్రక్రియ గొట్టమును తీసుకొనుము దీనిలో ప్రక్క వైపు ఒక బల్బు ఆకారముతో నిటారుగా ఉన్న గాజు గొట్టం ఉంటుంది. బేకర్స్ ఈస్ట్‌ను 10% చెక్కెర ద్రావణముతో కలిపి కిణ్వప్రక్రియ గొట్టములో నింపవలెను, ప్రక్క వైపు గల బల్బు ఆకారపు గొట్టపు నోటి భాగమును బిరడాతో మూయవలెను. కొంత సమయం తరువాత చెక్కెర ద్రావణము పులియ బెట్టబడుతుంది. ద్రావణము ఆల్కహాలు వాసనను ఇస్తుంది మరియు గాజు గొట్టములోని ద్రావణ మట్టము CO_2 వాయువు చేరుట వలన తగ్గును. దీనికి కారణము ఈస్ట్‌లోని జైమేస్ ఎంజైము, ఇది గ్లూకోస్ ద్రావణమును ఆల్కహాలు మరియు CO_2 గా మార్చును. ఇప్పుడు KOH స్ఫటికములను గొట్టము నందు ప్రవేశపెట్టిన, KOH CO_2 ను పీల్చుకొనును మరియు పైవైపు నున్న గొట్టములోని ద్రావణ మట్టము పెరుగును. (పటము 14.13)



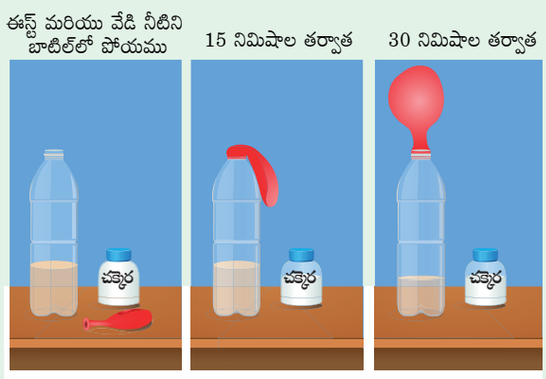
పటము 14.13: కూనె కిణ్వప్రక్రియ ప్రయోగము

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 292 15-03-2023 19:08:28

కృత్యము (Activity)

ఒక గాజు సీసాను తీసుకొని దానిలో బేకర్స్ ఈస్ట్ మరియు చెక్కర వేసి వెచ్చని నీళ్లతో నింపి కలుపవలెను. కొంత సమయం తరువాత, ఈస్ట్ CO_2 ను ఉత్పత్తి చేయు కారణంగా, నీటిలో బుడగలను నీవు గమనించవచ్చును. సీసా నోటి భాగమునకు ఒక బెలూన్‌ను కట్టవలెను. 30 నిమిషముల తరువాత బెలూన్ నిటారుగా నిలబడుటను నీవు గమనించవచ్చును. (పటము 14.14).

ఎందులకు బలూన్ గాలితో నింపబడింది.



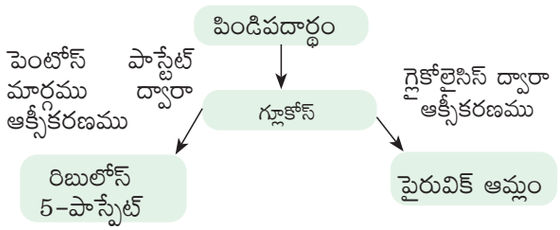
పటము 14.14: గాలి బెలూన్ కృత్యము

మీ పట్టును తనిఖీ చేయండి !

- సూక్ష్మ జీవులు వాయు రహితంలో శ్వాసిస్తాయి ఎందుకు?
- ఉన్నత స్థాయి మొక్కలందు అవాయు శ్వాసక్రియ జరుగుతుందా?

14.9 పెంటోస్ ఫాస్ఫేట్ మార్గం (ఫాస్ఫో గ్లూకొనేట్ మార్గం) Pentose Phosphate Pathway (Phospho Gluconate Pathway)

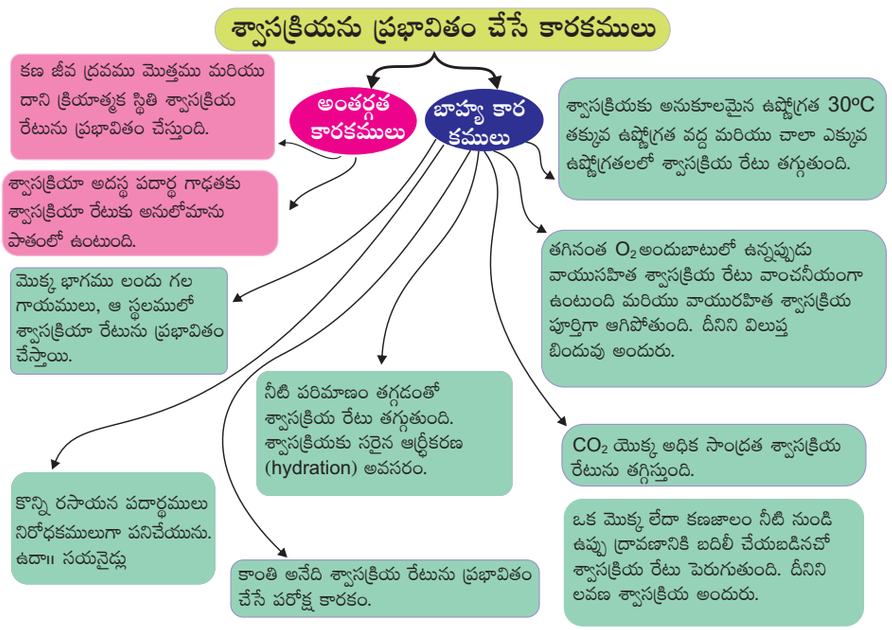
శ్వాసక్రియా సమయమందు, సైటోసోల్‌లో గ్లూకోస్ విచ్ఛిన్నం గైక్లోలైసిస్ ద్వారా (సుమారు 2/3) ఆక్సీకరణ పెంటోస్ ఫాస్ఫేట్ మార్గం ద్వారా (సుమారు 1/3) సంభవిస్తుంది. పెంటోస్ ఫాస్ఫేట్ మార్గాన్ని **వార్బర్గ్, డికెన్స్** మరియు **లిప్‌మేన్** (1938) లో వర్ణించారు. కావున దీనిని **వార్బర్గ్ డికెన్స్ లిప్‌మేన్ మార్గం** అని కూడా పిలుస్తారు. ఇది పరిపక్వ మొక్క కణాల కణ ద్రవ్యంలో జరుగుతుంది. గ్లూకోస్ విచ్ఛిన్నానికి ఇది ప్రత్యామ్నాయ మార్గం (పటము 14.15).



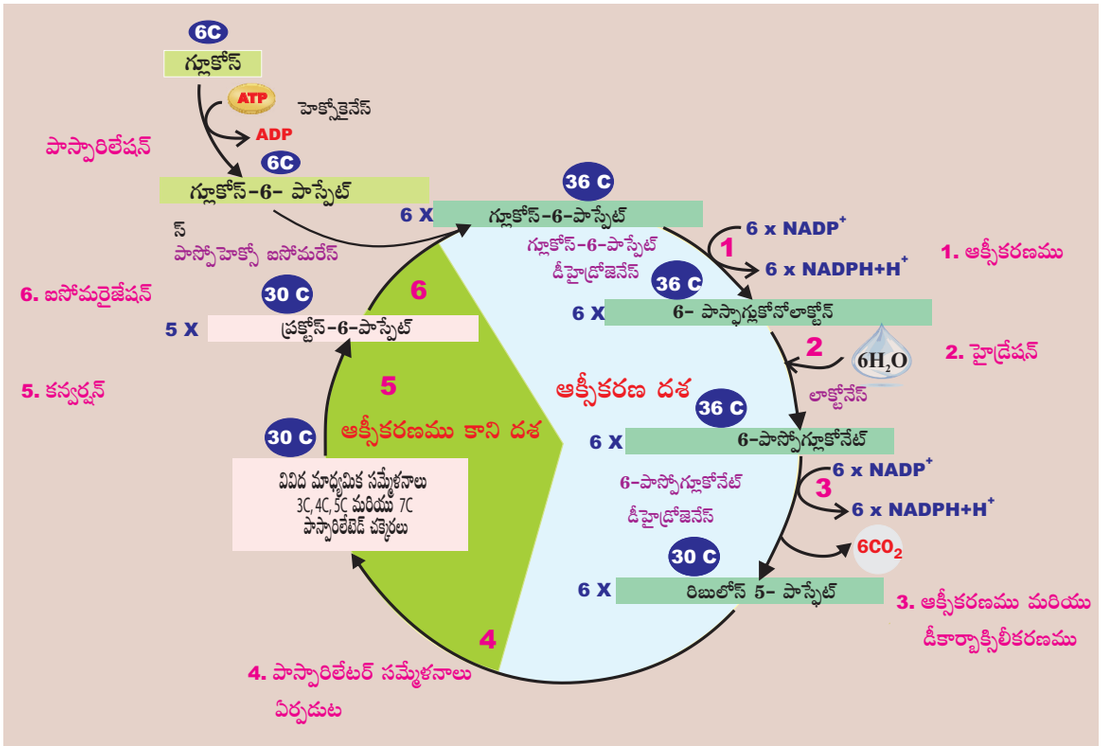
పటము 14.15: HMP షంట్ మరియు గైకోలైసిస్‌లో గ్లూకోస్ యొక్క విధి

దీనిని **హెక్సోస్ మోనోఫాస్ఫేట్ షంట్** (HMP షంట్) లేక **ప్రత్యక్ష ఆక్సీకరణ మార్గం** అని కూడా అందురు. ఇది రెండు దశలను కలిగి ఉంటుంది. ఆక్సీకరణ దశ మరియు నాన్ – ఆక్సీకరణ దశ. ఆక్సీకరణ

14.8 శ్వాసక్రియను ప్రభావితం చేసే కారకములు (Factors Affecting Respiration)



XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 293 15-03-2023 19:08:29



పటము 14.16: పెంటోస్ పాస్ఫేట్ మార్గము లేదా HMP షంట్

సంఘటనలు, ఆరు కార్బన్ గ్లూకోస్ -6-ఫాస్ఫేట్ యొక్క ఆరు అణువులను, ఐదు కార్బన్ చెక్కర రిబులోజ్ -5 ఫాస్ఫేట్ యొక్క 6 అణువులుగా మారుస్తాయి. కాని $6CO_2$ అణువులను కోల్పోయి, 12 NADPH + H^+ (NADH కాదు) ఉత్పత్తి చేస్తుంది. మిగిలిన చర్యలను **ఆక్సీకరణము కాని మార్గం** అని అందురు. దీనిలో రిబులోస్ -5- ఫాస్ఫేట్ అణువులను వివిధ మధ్యవర్తులుగా మారుస్తాయి. అవి రిబోస్-5-ఫాస్ఫేట్ (5C) జైలులోస్ -5- ఫాస్ఫేట్ (5C) గ్లిసరాల్డీహైడ్ - 3 - ఫాస్ఫేట్ (3C) సెడోహెప్టులోస్ - 7 - ఫాస్ఫేట్ (7C) మరియు ఎరిత్రోస్ - 4 - ఫాస్ఫేట్ (4C), చివరిగా గ్లూకోస్ - 6 - ఫాస్ఫేట్ యొక్క ఐదు అణువులు పునర్నిర్మాణించును. (పటము 14.16) దీని పూర్తి ప్రతి చర్య

6 x గ్లూకోస్ - 6 - ఫాస్ఫేట్ + 12$NADP^+$ + $6H_2O$ ↓

5 x గ్లూకోస్ - 6 - ఫాస్ఫేట్ + $6CO_2$ + Pi + 12NADPH +12H^+

ఒక గ్లూకోస్ -6- ఫాస్ఫేట్ పూర్తి ఆక్సీకరణ ఫలితంగా $6CO_2$ మరియు 12NADPH + H^+ నికర దిగుబడిగా నుండును. ఆక్సీకరణ పెంటోస్ ఫాస్ఫేట్ మార్గం, గ్లూకోస్-6-పాస్ఫేట్ డీహైడ్రొజినేస్ ఎంజైమ్ ద్వారా నియంత్రించబడుతుంది. ఇది NADPH నుండి $NADP^+$ అధిక నిష్పత్తి ద్వారా నిరోధించబడుతుంది.

పెంటోస్ ఫాస్ఫేట్ మార్గం యొక్క ప్రాముఖ్యత

1. జీవ నిర్మాణ క్రియ ప్రతి చర్యలలో కీలక పాత్ర పోషిస్తున్న NADPH మరియు పెంటోస్ చక్కెరలు అనే రెండు ముఖ్యమైన ఉత్పన్నముల ఉత్పత్తిలో HMP షంట్ సంబంధం కలిగి ఉంది.
2. క్షయీకరణ జీవ సంశ్లేషణము మరియు ఆక్సీజన్ ఫ్రీ రాడికల్స్ యొక్క ప్రభావముల పరిహారమునకు ఉత్పత్తి చేయబడిన కో ఎంజైమ్ NADPH ను ఉపయోగించుకొనును.
3. రిబోస్-5-ఫాస్ఫేట్ మరియు దాని ఉత్పన్నములు DNA, RNA, ATP, NAD^+, FAD మరియు కోఎంజైమ్ A సంశ్లేషణలో ఉపయోగించబడుచున్నది.
4. ఆంథోసైయానిక్, లిగ్నిన్ మరియు ఇతర సుగంధ సమ్మేళనాల కోసం ఎరిథ్రోస్ ఉపయోగించబడుతుంది.
5. RUBP ద్వారా కిరణజన్య సంయోగక్రియలో Co_2 యొక్క స్థిరీకరణపై ఇది ముఖ్య పాత్ర వహిస్తుంది.

సారాంశం (Summary)

శ్వాసక్రియ అనునది ఒక జీవప్రక్రియ దీనిలో సంక్లిష్ట సేంద్రియ పదార్థాలను సాధారణ సమ్మేళనాలుగా

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 294 15-03-2023 19:08:29

విచ్ఛిన్నం చేయడం ద్వారా శక్తి విడుదల అవుతుంది. శ్వాసక్రియా ఆదస్థ పదార్థాలుగా కార్బోహైడ్రేట్, ప్రొటీన్ లేక కొవ్వులుగా ఉండవచ్చు. శ్వాసక్రియ రెండు రకములు, వాయు సహిత (O_2 తో) వాయు రహిత (O_2 లేకుండా). అన్ని మొక్కలు, జంతువులు మరియు చాలా సూక్ష్మజీవులు వాయు సహిత శ్వాసక్రియ నుండి శక్తిని గ్రహిస్తాయి. కొన్ని బాక్టీరియా మరియు ఈస్ట్ వంటి శిలీంధ్రాలు వాయు రహిత శ్వాసక్రియను కలిగి ఉంటాయి. వాయు సహిత శ్వాసక్రియ నాలుగు దశలను కలిగి ఉంటుంది. అవి గ్లైకోలైసిస్, లింక్ ప్రతిచర్య TCA చక్రం మరియు ETS గ్లైకోలైసిస్ అనునది సైటోసాల్ (కణ ద్రవ్యం) లో సంభవించే మొదటి దశ, ఇది వాయు సహిత మరియు వాయు రహిత శ్వాసక్రియలందు ఒకే విధముగానుండును. దీనిలో గ్లూకోస్ రెండు పైరువిక్ ఆమ్ల అణువులుగా విచ్ఛిన్నం చేస్తుంది. పైరువిక్ అమ్లం నుండి ఏర్పడిన ఎసిటైల్ CoA గ్లైకోలైసిస్ మరియు క్రెబ్స్ వలయాల మధ్య కలిపే గొలుసుగా పనిచేస్తుంది. క్రెబ్స్ చక్రం మైటోకాండ్రియా యొక్క మాత్రికలో జరుగుతుంది మరియు దీనిని సిట్రిక్ ఆమ్ల వలయం అని కూడా పిలుస్తారు. దీనిలో CO_2 మరియు H_2O ఉత్పత్తి జరుగును. అదస్థ పదార్థము నుండి తొలగించబడిన హైడ్రోజన్ కోఎంజైముల ద్వారా స్వీకరించబడి క్షయీకరణ జరుగును. హైడ్రోజన్‌ను తొలగించడం ద్వారా అవి మళ్ళీ ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. ఈ హైడ్రోజన్ ప్రోటాన్లు మరియు ఎలక్ట్రాన్లుగా విడిపోతుంది. మైటోకాండ్రియా లోపలి పొరలో ఉన్న వివిధ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వాహకాల ద్వారా బదిలీ చేయబడిన ఎలక్ట్రాన్లు ATP సింథేస్ సహాయంతో ATP యొక్క సంశ్లేషణ కోసం ఉపయోగించబడుతాయి. ఈ ప్రక్రియను **ఆక్సీకరణ ఫాస్ఫారిలేషన్** అంటారు.

వాయురహిత శ్వాసక్రియలో గ్లూకోస్ అదస్థపదార్థం అసంపూర్తిగా ఇథైల్ ఆల్కహాల్ లేదా లాక్టిక్ ఆమ్లముగా విచ్ఛిన్నం అవుతుంది. మొక్కలలోని మైటోకాండ్రియాలో వాయుసహిత శ్వాసక్రియలో 36 ATP అణువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. కాని జంతువులలో ప్రతియొక్క గ్లూకోస్ అణువునకు 38 ATP అణువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. వాయురహిత శ్వాసక్రియ సమయంలో 2 ATP అణువులు మాత్రమే ఉత్పత్తి జరుగును. అందువల్ల వాయు రహిత శ్వాసక్రియ వాయుసహిత శ్వాసక్రియ కంటే తక్కువ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. శ్వాసక్రియ గుణకము (RQ) అనునది CO_2 యొక్క ఉత్పత్తి, O_2 యొక్క వినియోగముల నిష్పత్తి యగును మరియు ఆక్సీకరణకు కొవ్వు, కార్బోహైడ్రేట్ మరియు ప్రొటీన్ యొక్క సాపేక్ష సహకారాన్ని ప్రతిబింబిస్తుంది. గ్లూకోస్ యొక్క ఆక్సీకరణ కొరకు గ్లైకోలైసిస్ మరియు TCA చక్రానికి ప్రత్యామ్నాయ మార్గం పెంటోస్ ఫాస్ఫేట్ మార్గం అగును. ఇది కేంద్రక పూర్వ మరియు నిజకేంద్రక కణాల రెండింటి యొక్క కణద్రవ్యంలో సంభవిస్తుంది.

మూల్యాంకనము

1. ఒక అణువు పైరువిక్ ఆమ్లము యొక్క పూర్తి ఆక్సీకరణము ద్వారా ఏర్పడు ATP అణువుల సంఖ్య

   అ. 12 ఆ. 13 ఇ. 14 ఈ. 15

2. సైటోసోలిక్ NADH + H^+ యొక్క రెండు అణువుల ఆక్సీకరణ సమయంలో మొక్కలలో ఉత్పత్తి అగు ATP అణువుల సంఖ్య

   అ. 3 ఆ. 4 ఇ. 6 ఈ. 8

3. గ్లైకోలైసిస్ మరియు క్రెబ్స్ వలయాన్ని కలిపే సంధానం

   అ. సక్సినిక్ ఆమ్లం ఆ. పైరువిక్ ఆమ్లం
   ఇ. అసిటైల్ CoA ఈ. సిట్రిక్ ఆమ్లం

4. వాదన (A): మైటోకాండ్రియాలోని ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు సమయంలో ఆక్సీకరణ ఫాస్ఫారిలేషన్ జరుగుతుంది.

   కారణం (R): అదస్థ పదార్థ ఫాస్ఫారిలేషన్ ద్వారా సక్సినైల్ CoA సక్సినిక్ ఆమ్లముగా ఫాస్ఫీకరణం చెందుతుంది.

   అ. A మరియు R సరైనవి. A వాదనకు R సరైన వివరణ అగును.
   ఆ. A మరియు R సరైనవి. A వాదనకు R సరైన వివరణ కాదు.
   ఇ. A సరైనది కాని R సరైనది కాదు
   ఈ. A మరియు R సరైనది కాదు

5. క్రింది వాటిలో ఏ చర్య క్రెబ్స్ వలయంలో పాల్గొనదు.

   అ. ఫాస్ఫేట్‌ను 3C నుండి 2C మార్చడం
   ఆ. ఫ్రక్టోస్ 1,6 బిస్‌ఫాస్ఫేట్ రెండు అణువుల 3C సమ్మేళనాలుగా విభజించడం.

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 295 15-03-2023 19:08:29

ఇ. అదస్థ పదార్థం నుండి డీఫాస్ఫారిలేషన్
ఈ. పైవన్నీ

6. EMP మార్గంలో ఫాస్ఫారిలేషన్ మరియు డీఫాస్ఫారిలేషన్ ప్రతి చర్యలలో పాల్గొను ఎంజైములేవి?

7. రసభరిత మొక్కలందు శ్వాసక్రియ గుణకము సున్నా, ఎందుకు?

8. మైటోకాండ్రియా లోపలి పొరలో జరుగుతున్న ప్రతి చర్యలను వివరించండి.

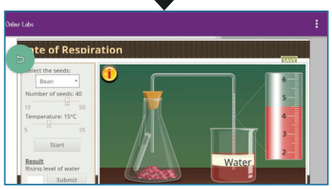
9. గ్లూకోస్ విచ్ఛిన్నం యొక్క ప్రత్యామ్నాయ మార్గం పేరేమిటి? ఇందులోని ప్రక్రియలను వివరించండి.

10. ఇటీవలి వీక్షణ ప్రకారం వాయు సహిత శ్వాసక్రియ సమయంలో పూర్తి ఆక్సీకరణపై మీరు ఒక సుక్రోస్ అణువు యొక్క నికర ఉత్పత్తులను ఎలా లెక్కిస్తారు.

ICT Corner

శ్వాసక్రియారేటు

శ్వాసక్రియారేటు అంచనా వేద్దాం



సోపానాలు:

- QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయండి లేదా గూగుల్ ప్లేస్టోర్‌కు వెళ్ళండి.
- ఆన్‌లైన్ లాబ్స్‌అని టైపు చేయండి మరియు ఇన్‌స్టాల్ చేయండి.
- బయాలజీని సెలెక్ట్ మరియు శ్వాసక్రియా రేటును ఎంచుకోండి.
- థీయరిని క్లిక్ చేసి ఆదార శ్వాసక్రియ గురించి తెలుసుకోండి.
- మీరు మైల్ id ని రిజిస్టర్‌చేసి పాస్‌వర్డ్‌ని క్రియేట్ చేసి ఆన్‌లైన్ లాబ్ సిమ్యులేషన్‌ని ఏక్సెస్‌చేయండి.

కృత్యము

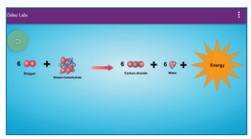
- సిమ్యులేషన్‌ని నొక్కండి శ్వాసక్రియా రేటును చేయండి.
- మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.


దశ 1



దశ 2


దశ 3


దశ 4

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

Alternate web: http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/cellularrespiration.html

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_14_Telugu Medium.indd 296 15-03-2023 19:08:31

యూనిట్ V: వృక్ష శరీరధర్మశాస్త్రం (క్రియాత్మక వ్యవస్థీకరణ)
(Plant Physiology -Functional Organisation)

అధ్యాయము 15

మొక్కల పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధి
(Plant Growth and Development)

అభ్యసన లక్ష్యాలు

విద్యార్థి క్రింది విషయాలను నేర్చుకోగలడు,

- పెరుగుదలను నిర్వచిస్తాడు.
- పెరుగుదల యొక్క దశలను జాబితా చేయుట మరియు భేదపరుస్తాడు.
- మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాల యొక్క నిర్మాణం, పూర్వగామి, (precursor) జీవమాపనం మరియు శరీరధర్మ ప్రభావాలను వివరిస్తాడు.

అధ్యాయ ముఖ్యాంశములు

15.1 పెరుగుదల లక్షణాలు
15.2 మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలు
15.3 కాంతి కాలావధి
15.4 వెర్నలైజేషన్
15.5 విత్తనాల అంకురోత్పత్తి మరియు సుప్తావస్థ
15.6 వార్ధక్యము (Senescence)

మర్రి చెట్టు వేలాది సంవత్సరాలుగా పెరుగుతూనే ఉంటుంది మరియు మరికొన్ని ముఖ్యంగా ఏక వార్షిక మొక్కలు ఒక ఋతువులో లేదా ఒక సంవత్సరంలోపు పెరుగుదల ఆగిపోతుంది. మీరు కారణాలను అర్థం చేసుకోగలరా? ఒక సంయుక్తబీజము ఒక పిండముగాను మరియు ఒక పిండము ఒక విత్తనముగాను ఎలా పెరుగుతుంది? ముందుగా ఉన్న నిర్మాణం నుండి కొత్త మొక్కల నిర్మాణం ఎలా పుడుతుంది? పెరుగుదల అనునది పరిమాణం, ఆకారం, సంఖ్య ఘనపరిమాణము మరియు పొడి బరువులో (dry weight) కోలుకోలేని శాశ్వత పెరుగుదలగా నిర్వచించవచ్చును. కణాల విభజన, కణాల విస్తరణ, విభేదనం మరియు పరిపక్వత ద్వారా మొక్కల పెరుగుదల సంభవిస్తుంది.

15.1 పెరుగుదల లక్షణాలు (Characteristics of Growth)

- కణాల స్థాయిలో జీవద్రవ్యము పెరుగుదల ఉంటుంది.
- నిరంతర కణ విభజన కారణంగా కాండం మరియు వేర్లు పెరుగుదలలో అనిశ్చితంగా ఉంటాయి మరియు దీనిని **వివృత పెరుగుదల రకం** అంటారు.

మీకు తెలుసా?

వెదురు సతత హరిత గడ్డి (evergreen grasses) మరియు దానిలోని కొన్ని జాతులు రోజుకు 91 సెం.మీ పెరుగుదల రేటుతో పెరుగుతాయి. సాగురో కాక్టస్ వంటి వృక్షము నెమ్మదిగా పెరిగే మొక్క పెరుగుదల రేటు మొదటి పదేళ్ళలో




ఒక అంగుళరె మరియు ఇది 60 సంవత్సరాల వయస్సు వరకు పుష్పించడం ప్రారంభించదు. దీని జీవితకాలం 150 సంవత్సరాలు మించి ఉండును, దాని ఒక బుజము పెరుగుటకు 75–100 సంవత్సరాలు పడుతుంది.

మీకు తెలుసా?

పెరుగుదలను కొలవవచ్చును, ఒక మొక్కజొన్న వేరు అగ్రవిభాజ్యకణాలు గంటకు 17,500 కన్నా ఎక్కువ కొత్త కణాల ఉత్పత్తికి దారితీస్తుందని మరియు పుచ్చకాయలోని కణాలు 3,50,000 రెట్లు పెరుగుతాయి అని తెలుసుకోవడం ఆశ్చర్యంగా ఉంది.

- మొక్క యొక్క ప్రాథమిక పెరుగుదల అగ్రవిభాజ్య కణాల యొక్క కార్యాచరణ కారణంగా జరుగును ఇక్కడ కొత్త కణాలు వేరు మరియు కాండము యొక్క అగ్రభాగానికి జోడించబడతాయి, ఇది మొక్కల శరీరం యొక్క సరళ పెరుగుదలకు కారణమవుతుంది.
- ద్వితీయ నాళికాపుంజ విభాజ్యకణావళి మరియు వల్కల విభాజ్యకణావళి మందంలో పెరుగుదలకు కొత్త కణాలను జోడిస్తాయి.
- పత్రాలు, పుష్పాలు మరియు ఫలాల **పెరుగుదల పరిమితమైనది** లేదా పెరుగుదల నిర్ణయించబడినది
- సంవృత ఏకఫల, ఏక వార్షిక మొక్కలు జీవిత కాలంలో ఒక్కసారి మాత్రమే పుష్పాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి మరియు చనిపోతాయి. ఉదాహరణ : వరి మరియు చిక్కుడు.
- ఏకఫల బహువార్షికాలు జీవిత కాలంలో ఒక్కసారి మాత్రమే పుష్పాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి, కాని మొక్కలు

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 297 20-02-2023 10:12:07

చాలా సంవత్సరాలు జీవించి ఉంటాయి. ఉదాహరణ : వెదురు.

- బహుఫల బహువార్షికాలు జీవితకాలంలో ప్రతి సంవత్సరం పుష్పాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఉదాహరణ : కొబ్బరి.

15.1.1 పెరుగుదల యొక్క గతిశాస్త్రం

ఇది కణాల కదలిక లేదా విస్తరణ యొక్క విశ్లేషణ.

1. పెరుగుదల రేటులోని దశలు: ప్రారంభం నుండి చివరి దశ వరకు మొత్తం కాలాన్ని **సమగ్ర వృద్ధి దశ** (grand period of growth) అంటారు. మొత్తం పెరుగుదలను కాలానికి ప్రమేయంగా రేఖాచిత్రాన్ని గీచిన 'S' ఆకారపు లేదా సిగ్మాయిడ్ వక్రరేఖ (సమగ్ర వృద్ధి వక్రము) పొందబడుతుంది. ఇది నాలుగు దశలను కలిగి ఉంటుంది. అవి :

i. మంద దశ ii. సంవర్గ దశ
iii. క్షీణించిన దశ iv. పరిపక్వ దశ

i. మంద దశ (Lag phase): ఈ దశలో ముందుగా ఉన్న కణాల నుండి నెమ్మదిగా కొత్త కణాలు ఏర్పడతాయి. ఇది కాండం, వేరు మరియు కొమ్మల కొనలో కనిపిస్తుంది. ఇది పెరుగుదల ప్రారంభ దశ. మరో విదంగా చెప్పాలంటే, ఈ కాలం నుండి పెరుగుదల మొదలవుతుంది.

ii. సంవర్గ దశ లేదా ఘాతాంక పెరుగుదల: ఇక్కడ, కొత్తగా ఏర్పడిన కణం కణ కవచ పదార్థాన్ని నిక్షేపించడం ద్వారా వేగంగా పరిమాణంలో పెరుగుతుంది. కణాల విభజన మరియు క్రియాత్మక ప్రక్రియలు చాలా వేగంగా ఉన్నందున పెరుగుదల రేటు గరిష్టంగా ఉంటుంది. జీవద్రవ్యము (ప్రోటోప్లాజమ్) యొక్క పరిమాణం కూడా పెరుగుతుంది. దీని వలన పెరుగుదల వేగంగా చెందును మరియు కాండంలో కణుపు మాధ్యమాల యొక్క పొడిగింపుకు కారణమవుతుంది.

iii. క్షీణత దశ లేదా నెమ్మదిగా వృద్ధి దశ: అంతర్గత మరియు బాహ్య లేదా రెండు కారణాల వల్ల పెరుగుదల రేటు తగ్గుతుంది మరియు పరిమితం అవుతుంది ఎందుకంటే జీవక్రియ ప్రక్రియ నెమ్మదిగా తగ్గుతుంది.

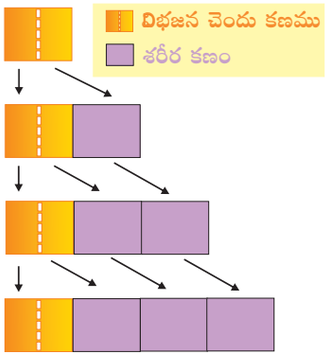
iv. స్థిరమైన దశ కాలం లేదా పరిపక్వ దశ: ఈ దశలో కణకవచం లోపలి తలంపై కొత్త రేణువుల నిక్షేపణ కారణంగా కణకవచం గట్టిపడటం జరుగుతుంది. మొత్తం పెరుగుదల ఆగి స్థిరంగా మారుతుంది. పెరుగుదల రేటు సున్నా అవుతుంది.

2. పెరుగుదల రేటు రకాలు: నిర్ణీత సమయానికి పెరిగిన వృద్ధిని పెరుగుదల రేటు అంటారు. ఒక జీవి లేదా ఒక జీవి యొక్క భాగం అంకగణిత (arithmetic growth) పెరుగుదల లేదా జ్యామితీయ పెరుగుదల (geometric growth) లేదా రెండింటి ద్వారా ఎక్కువ కణాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

i. అంకగణిత పెరుగుదల రేటు: ఒక మొక్క అవయవం యొక్క పొడవు కాలానికి ప్రమేయంగా రేఖాచిత్రాన్ని గీస్తే, అది సరళ వక్రతను చూపుతుంది మరియు ఈ పెరుగుదలను **అంకగణిత పెరుగుదల** అంటారు.

- పెరుగుదల రేటు స్థిరంగా ఉంటుంది మరియు ఇది అంకగణిత పద్ధతిలో పెరుగుతుంది.
- ఉత్పత్తియైన రెండు కణాలలో విభజించడానికి ఒక కణం మాత్రమే అనుమతించబడుతుంది.
- ఒకటి విభజించడం కొనసాగిస్తుంది, కానీ మరొకటి కణచక్రము నిరోధనకు లోనవుతుంది మరియు వృద్ధి చెందడం, విభేదం చెందడం మరియు పరిణతి చెందడం ప్రారంభిస్తుంది.
- కణ విభజన యొక్క ప్రతి చక్రం తరువాత, ఒక కణం మాత్రమే విభజన సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది మరొకటి కొత్త శరీర కణరూపాలను ఏర్పరుచును.

ఉదాహరణకు, కణవిభజన యొక్క చక్రం 1 తర్వాత ఒక కణంతో ప్రారంభించి ఒక విభజన కణం మరియు ఒక శరీర కణం ఉంటుంది. చక్రం 2 తరువాత రెండు శరీర కణాలు ఉన్నాయి. చక్రం 3 తరువాత మూడు శరీరకణాలు ఉన్నాయి (పటము 15.1)



పటము 15.1 : అంకగణిత వృద్ధి రేటు

మొక్కలలో ఒక విభజన కణం ఒక మిలియన్ సార్లు చక్రాల కేంద్రక మరియు కణ విభజనకు లోనవుతాయి. ప్రతి చక్రానికి ఒక రోజు అవసరమైతే, ఈ రకమైన అంకగణిత పెరుగుదలకు ఒక మిలియన్ రోజులు లేదా 2739.7 సంవత్సరాలు అవసరం. ఈ అంకగణిత రేటు మొక్కల యొక్క చాలా చిన్న భాగాలలో తక్కువ సంఖ్యలో కణాలను ఉత్పత్తి చేయగలదు. ఉదాహరణకు, అనేక పత్రాలు మరియు కాండాలపై ఉన్న కేశాలు ఆధార కణం యొక్క విభజన ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన కణాలు ఒకే వరుస కణాలను కలిగి ఉంటుంది. ఆధార కణం యొక్క విభజన ద్వారా

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 298 20-02-2023 10:12:07

కేశంలో 5 నుండి 10 కణాలను కలిగి ఉండవచ్చు. కాబట్టి, దాని కణాలన్నీ కేవలం ఐదు నుండి పది రోజుల్లో ఉత్పత్తి చేయబడతాయి. పటము 15.2 లో మొక్క యొక్క ఎత్తును కాలానికి ప్రమేయంగా ఒక సరళ వక్రత పొందవచ్చు. గణితశాస్త్రపరంగా ఇది ఇలా వ్యక్తీకరించబడింది.

$L_t = L_o + rt$

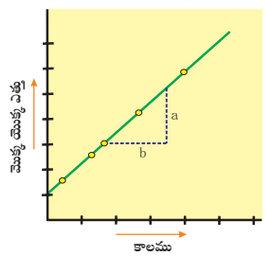
L_t కాలం 't' వద్ద పొడవు

L_o కాలం సున్నా వద్ద పొడవు

r = యూనిట్‌కు పొడుగు యొక్క పెరుగుదల రేటు

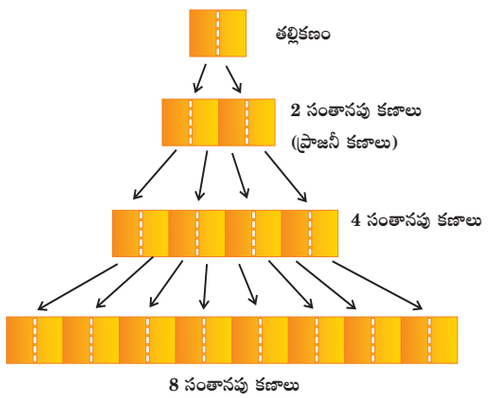
ii. జ్యామితీయ వృద్ధి రేటు (Geometric growth rate)

ఈ పెరుగుదల చాలా ఉన్నతస్థాయి మొక్కలు మరియు మొక్కల అవయవాలలో సంభవిస్తుంది మరియు దీనిని పరిమాణం లేదా బరువుతో కొలుస్తారు. మొక్కల పెరుగుదలలో, ఒక జీవి లేదా కణజాలం యొక్క అన్ని కణాలు సమవిభజనలో చురుకుగా ఉంటే జ్యామితీయ కణ విభజనలో ఫలితం లభించును. ఉదాహరణ ఇచ్చిన పటము 15.3 లోని మూడవ చక్రం 8 కణాలను $2^3 = 8$ గా ఉత్పత్తి చేస్తుంది మరియు 20వ చక్రం తరువాత $2^{20} = 1,048,576$ కణాలు ఉన్నాయి.



పటము 15.2: స్థిరమైన సరళమైన పెరుగుదల

పెద్ద మొక్క లేదా జంతువుల భాగాలు ఈ విధంగా ఉత్పత్తి చేయబడతాయి. వాస్తవానికి, ఇది జంతువులలో సాధారణం కాని మరియు మొక్కలలో యవ్వనము మరియు చిన్న వయస్సులో ఉన్నప్పుడు తప్ప చాలా అరుదు. ఘాతాంక పెరుగుదల వక్రతను ఇలా వ్యక్తీకరించవచ్చు.



పటము 15.3: జ్యామితీయ పెరుగుదల

$W_1 = W_0 e^{rt}$

W_1 = తుది పరిమాణం (బరువు, ఎత్తు మరియు సంఖ్య)

W_0 = కాలం ప్రారంభంలో ప్రారంభ పరిమాణం

r = వృద్ధి రేటు

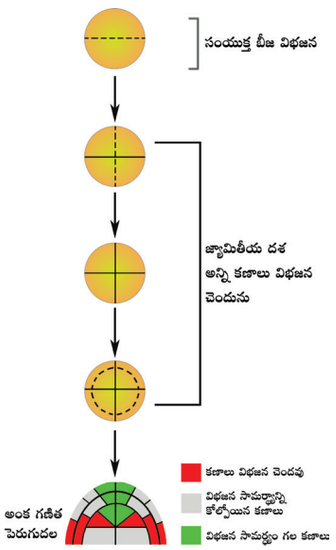
t = పెరుగుదల సమయం

e = సహజ లాగరిథమ్‌ల ఆధారం

ఇక్కడ 'r' అనేది సాపేక్ష పెరుగుదల రేటు మరియు కొత్త మొక్క పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేయగల మొక్క యొక్క సామర్థ్యాన్ని సూచిస్తుంది, దీనిని సామర్థ్య సూచికగా సూచిస్తారు. అందువల్ల W_1 యొక్క చివరి పరిమాణం ప్రారంభ పరిమాణం W_0 పై ఆధారపడి ఉంటుంది.

iii. పిండం యొక్క అంకగణిత మరియు జ్యామితీయ పెరుగుదల

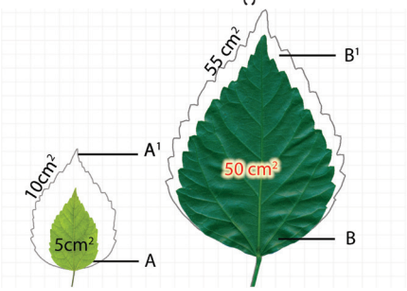
మొక్కలు తరచుగా అంకగణిత మరియు జ్యామితీయ పెరుగుదల నమూనాల కలయికతో పెరుగుతుంది. ఒక మొక్క లేత పిండం రేఖాగణితంగా పెరుగుతుంది మరియు కణ విభజన వేర్లు మరియు కొమ్మల కొనల వద్ద గల కొన్ని కణాలకు పరిమితం అవుతుంది. తరువాతి పెరుగుదల నెమ్మదిగా అంకగణిత రకానికి చెందినది, అయితే ఉత్పత్తి చేయబడిన కొన్ని కొత్త కణాలు వాటి పరిపక్వ స్థితిలో అభివృద్ధి చెందుతాయి మరియు ప్రత్యేకమైన జీవక్రియలను చేపట్టడం ప్రారంభిస్తాయి (పటము15.4) కనుక మొక్కలు పాత, పరిపక్వ కణాలు మరియు లేత, విభజన కణాల మిశ్రమంగా ఉండును.



పటము 15.4: పిండం యొక్క అంకగణిత మరియు జ్యామితీయ పెరుగుదల

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 299 20-02-2023 10:12:08

పటము 15.5 లో, A మరియు B అనే రెండు పత్రాలు ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో తీసికొనబడతాయి. ఇచ్చిన కాలం తరువాత A^1 మరియు B^1 అవుతుంది. A మరియు B ఒక నిర్దిష్ట కాలంలో పత్రాల విస్తీర్ణం, A^1 మరియు B^1 ఇచ్చిన కాలం తరువాత పత్రాల విస్తీర్ణం (A^1-A) మరియు (B^1-B) ఇచ్చిన కాలంలో విస్తీర్ణంలో సంపూర్ణ పెరుగుదలను సూచిస్తాయి. పత్రం 5 సెం.మీ^{2} నుండి 10 సెం.మీ^{2} వరకు పెరుగుతుంది. ఇచ్చిన కాలంలో 5 సెం.మీ^{2}పత్రం B 50 cm^2 నుండి 55 cm^2 వరకు పెరుగుతుంది. ఇచ్చిన కాలంలో 5 సెం.మీ^{2} అందువల్ల A మరియు B ఆకులు రెండూ తమ ప్రాంతాన్ని ఒక నిర్దిష్ట కాలంలో 5 సెం.మీ^{2} పెరుగుతాయి. ఇది సంపూర్ణ పెరుగుదల పత్రం A ప్రారంభంలో చిన్న పరిమాణం కారణంగా సాపేక్ష పెరుగుదల వేగంగా ఉంటుంది. ఇది కాలక్రమేనా తగ్గుతుంది.



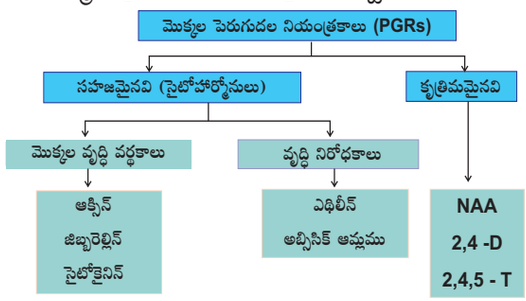
పటము 15.5: పెరుగుదల కొలత యొక్క సంపూర్ణ మరియు సాపేక్ష వృద్ధి రేట్ల యొక్క రేఖాచిత్ర పోలిక

15.2 మొక్క పెరుగుదల నియంత్రకాలు (Plant Growth Regulators)

మొక్క వృద్ధి నియంత్రకాలు (రసాయన రాయబారి) సేంద్రీయ పదార్థాలుగా నిర్వచించబడతాయి. ఇవి మొక్క శరీరంలోని ఒక భాగంలో తక్కువ పరిమాణంలో సంశ్లేషణ చేయబడతాయి మరియు అవి నిర్దిష్ట శరీర ధర్మక్రియలను ప్రభావితం చేసే మరొక భాగానికి రవాణా చేయబడతాయి. హార్మోన్ల యొక్క ఐదు ప్రధాన సమూహాలు, ఆక్సిన్‌లు, జిబ్బరెల్లిన్‌లు, సైటోకైనిన్‌లు ఎథిలీన్ మరియు అబ్సిసిక్ ఆమ్లం అనునవి ప్రస్తుతం మొక్కలలో పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధిని సమన్వయం చేయడానికి మరియు నియంత్రించడానికి ఇవి పాల్గొంటాయని తెలిసినది. **ఫైటోహార్మోన్స్** అనే పదాన్ని మొక్కలచే సంశ్లేషణ చేయబడిన రసాయన పదార్థాలకు సూచించబడుతుంది మరియు అవి సహజంగా ఉన్నాయి. అయితే అనేక కృత్రిమ రసాయనాలు తరచూ శరీరధర్మక్రియలో మరియు అణు నిర్మాణంలో కూడా హార్మోన్లను పోలి ఉంటాయి. ఇటీవల, మరో రెండు సమూహాలు, బ్రాసినోస్టెరాయిడ్‌లు మరియు పాలిమైన్లు హార్మోన్ల వలె ప్రవర్తిస్తాయని కూడా తెలిసినది.

1. మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలు – వర్గీకరణ

మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలు వాటి మూలం ఆధారంగా సహజ మరియు కృత్రిమమైనవిగా వర్గీకరించబడ్డాయి మరియు పటము 15.7లో వివరణాత్మక ప్రవాహ రేఖాచిత్రం ఇవ్వబడింది.



పటము 15.7: మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాల వర్గీకరణ

2. ఫైటోహార్మోన్ల లక్షణాలు

i. సాధారణంగా వేర్లు, కాండం మరియు ఆకుల కొనలలో ఉత్పత్తి అవుతాయి.

ii. హార్మోన్లను ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి బదిలీ చేయడం రవాణా వ్యవస్థల ద్వారా జరుగుతుంది.

iii. అవి అతి తక్కువ పరిమాణంలో అవసరం.

iv. అన్ని హార్మోన్లు సేంద్రీయ స్వభావం కలిగి ఉంటాయి.

v. వీటిని స్రవించడానికి ప్రత్యేకమైన కణాలు లేదా అవయవాలు లేవు.

vi. అవి వృద్ధి, నిరోధం మరియు మార్పుకు దారితీసే క్రియాత్మక క్రియలు ప్రభావితం చేయగల సామర్థ్యం కలిగి ఉంటాయి.

3. సినర్జిస్టిక్ మరియు వ్యతిరేక ప్రభావాలు

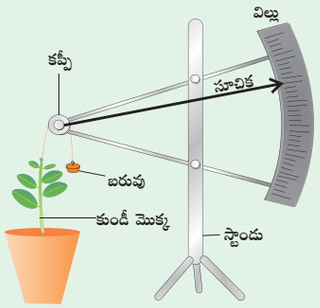
i. **సినర్జిస్టిక్ ప్రభావాలు :** ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పదార్థం యొక్క ప్రభావం రెండూ ఒకదానికొకటి క్రియలను ప్రోత్సహిస్తాయి. ఉదాహరణ: ఆక్సిన్ మరియు జిబ్బరెల్లిన్స్ లేదా సైటోకినిన్స్ యొక్క క్రియలు.

ii. **వ్యతిరేక ప్రభావాలు :** రెండు పదార్థాల ప్రభావం ఒకే ప్రక్రియపై వ్యతిరేక ప్రభావాలను కలిగి ఉంటుంది. ఒకటి వేగవంతం చేస్తుంది మరియు మరొకటి నిరోధిస్తుంది. ఉదాహరణ : విత్తనం లేదా మొగ్గ సుప్తావస్థలో ABA మరియు

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 300 20-02-2023 10:12:08

పెరుగుదలను కొలుచుట

ప్రయోగం : 1. విల్లు ఆక్సనోమీటర్: కాండం కొన మొక్క పొడవు పెరుగుదలను విల్లు ఆక్సనోమీటర్ ద్వారా సులభంగా కొలవవచ్చు, ఇది చిన్న కప్పీను (pulley) కలిగి ఉంటుంది. దీని అక్షానికి కొలతలు గల విల్లు మీద కదులునట్లు చేయు పొడవైన సూచిక జతచేయబడుతుంది. ఒక దారం యొక్క చివరిభాగం కాండం కొనతో ముడిపడి ఉంటుంది మరియు మరొక కొన బరువునకు కప్పి మీదుగా బిగువుగా వెళుతుంది. కాండం కొన పొడవు పెరిగిన వెంటనే, కప్పీ కదులుతుంది మరియు కొలతలు గల విల్లుపై సూచిక కదలిక చూపించే (పటము 15.6) కొలతలు తీసుకోబడుతుంది. కాండం యొక్క వాస్తవ పెరుగుదలను సూచిక యొక్క పొడవు మరియు కప్పి యొక్క వ్యాసార్ధం తెలుసుకోవడం ద్వారా లెక్కించబడుతుంది. సూచిక ప్రయాణించే దూరం 10 అంగుళాలు మరియు కప్పీ యొక్క వ్యాసార్ధం 4 అంగుళాలు మరియు సూచిక యొక్క పొడవు 20 అంగుళాలు ఉంటే, వాస్తవ పెరుగుదలను ఈ క్రింది విధంగా కొలుస్తారు.



పటము 15.6: విల్లు ఆక్సనోమీటర్

$$\text{పొడవులో వాస్తవ పెరుగుదల} = \frac{\text{సూచిక ప్రయాణించిన దూరం} \times \text{కప్పీ యొక్క వ్యాసార్ధం}}{\text{సూచిక యొక్క పొడవు.}}$$

ఉదాహరణకి,

$$\text{పొడవులో వాస్తవ పెరుగుదల} = \frac{10 \times 4 \text{ అంగుళాలు}}{20 \text{ అంగుళాలు}} = 2 \text{ అంగుళాలు}$$

జిబ్బరెల్లిన్స్ ABA సుప్తావస్థను ప్రేరేపిస్తుంది మరియు జిబ్బరెల్లిన్స్ దానిని నిరోదిస్తుంది.

15.2.1 ఆక్సిన్‌లు (Auxins)

1.ఆవిష్కరణ: 1880లో **చార్లెస్ డార్విన్** కాంతి సమక్షంలో కానరీ గడ్డి *(ఫలారిస్ కానరియన్సిస్)* ప్రాంకురంచుకం (coleoptile) యొక్క ఏకపార్శ్వ పెరుగుదల మరియు వక్రతను గుర్తించాడు. మొట్టమొదటి **F. W.** వెంట్ 1926లో ఓట్స్ (అవెనా) ప్రాంకురకంచుకం ఉపయోగించి ఆక్సిన్‌ను వేరుపరచెను. (గ్రీకు : ఆక్సిన్ – పెరుగుటకు) ఆక్సిన్ అనే పదాన్ని మొదట ఉపయోగించారు. **ఎఫ్.డబ్లూ.వెంట్** 1928లో అగర్ జెల్లీలో ఆక్సిన్ సేకరించారు. **కోగ్ల్** (Kogl) మరియు **హెూగెన్ స్మిత్** (Haugen Smith) 1931లో ఆక్సిన్ ను మానవ మూత్రం నుండి వేరుచేసి, **ఆక్సిన్ A** అని పిలిచారు. తరువాత 1934లో, ఇదే విధమైన క్రియాశీల పదార్థాలు మొక్కజొన్న దాన్యపు నూనె నుండి వేరుచేయబడ్డాయి మరియు దీనికి **ఆక్సిన్ B** అని పిలిచారు. కోగ్ల్ మరియు ఇతరులు 1934 మొక్కలో హెటెరోఆక్సిన్ కనుగొన్నారు మరియు రసాయనికంగా **ఇండోల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లము** (IAA) అని పిలిచారు.

2. లభ్యత ప్రాంతము: ఆక్సిన్ సాధారణంగా కాండం మరియు వేరు యొక్క పెరుగుతున్న కొనల ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతుంది, అక్కడ నుండి అవి చర్య యొక్క ప్రాంతానికి రవాణా అవుతుంది.

3. ఆక్సిన్ రకాలు: సహజ ఆక్సిన్లు మరియు కృత్రిమ ఆక్సిన్లు అనే రెండు విభాగాలుగా ఆక్సిన్లు విభజించబడ్డాయి.

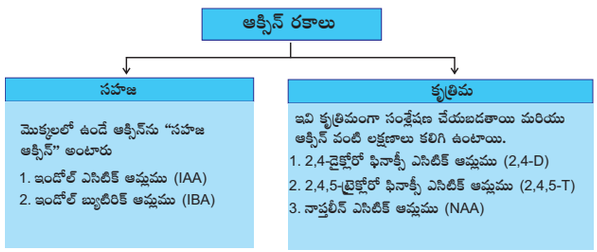
ఆక్సిన్ నిరోధకాలు: యాంటి ఆక్సిన్ సమ్మేళనాలు మొక్కకు వర్తించినప్పుడు ఆక్సిన్ ప్రభావాన్ని నిరోధిస్తాయి. ఉదాహరణ : 2,4,5 – ట్రై అయోడిన్ బెంజాయిక్ ఆమ్లము (TIBA) మరియు నాఫ్థైల్ఫాలమైన్

(i) స్వేచ్ఛా ఆక్సిన్ (Free auxin)

ఇది సులభంగా వ్యాప్తి చెందును కనుక కణజాలం నుండి బయటికి కదులుతాయి ఉదాహరణ. IAA

(ii) బందిత ఆక్సిన్

అవి వ్యాప్తి చెందవు ఉదాహరణ IAA.



4. పూర్వగామి (Precursor)

IAA యొక్క పూర్వగామి ట్రిప్టోఫాన్ అనే అమైనో ఆమ్లం, దాని సంశ్లేషణకు జింక్ అవసరం.

5. రసాయన నిర్మాణం (Chemical structure)

ఆక్సిన్ IAA యొక్క రసాయన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంది.

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 301 20-02-2023 10:12:08

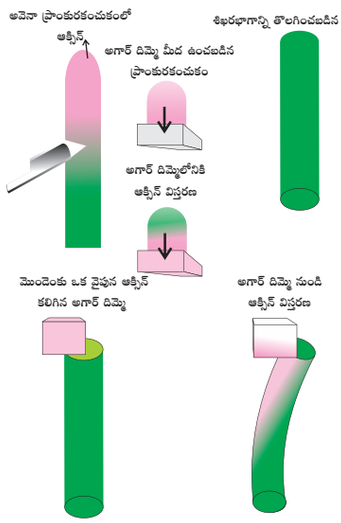
6. మొక్కలలో రవాణా (Transport in Plants)

రవాణాలో ఆక్సిన్ ధృవణీకం (polar) గా ఉంటుంది. ఇందులో ఆధారాభిసార మరియు అగ్రాభిసార రవాణా ఉంటుంది. ఆధారము వైపు రవాణా అంటే పోషకకణజాలము ద్వారా కాండము నుండి వేరు వరకు రవాణా మరియు అగ్రాభిసార అంటే దారువు ద్వారా వేరు నుండి కాండము వరకు రవాణా.

7. జీవమాపనం (అవెనా వక్రత పరీక్ష / వెంట్ ప్రయోగం)

జీవమాపనం అంటే పదార్థాలను జీవము గల మొక్క లేదా దాని భాగంలో వృద్ధి కలిగించే ప్రతిస్పందన కోసం పరీక్షించడం.

విధానం క్రింది దశలను కలిగి ఉంటుంది. అవెనా మొలకలు 15 నుండి 30 మి.మీ ఎత్తు వరకు పెరిగిన తర్వాత 1 మి.మీ ప్రాంకురకంచుకం కొన ఉంచుతారు. ఈ వ్యవధిలో, ఆక్సిన్ ఈ కొనల నుండి అగార్‌లోనికి వ్యాపించును. ఆక్సిన్ కలిగిన అగార్ దిమ్మె ఇప్పుడు అగ్రభాగం తుంచిన అవెనా ప్రాంకకురంచుకం యొక్క స్టంప్ చివర ఒక వైపు ఉంచబడింది. అగార్ దిమ్మె నుండి ఆక్సిన్‌లేని అగార్ దిమ్మె ఉంచబడుతుంది. ఒక గంటలో, ఆక్సిన్ అగార్ దిమ్మె ఉన్న ప్రాంకురకంచుకం అగార్ దిమ్మెకు ఎదురుగా వంగి ఉంటాయి. ఈ వక్రతను కొలవవచ్చు. (పటము 15.8).



పటము 15.8: అవీనా వక్రతమ పరీక్ష

8. ఆక్సిన్ యొక్క శరీరధర్మ ప్రభావాలు

- అవి కాండం మరియు ప్రాంకురకంచుకంలో కణ వ్యాకోచాన్ని ప్రోత్సహిస్తాయి.
- అధిక సాంద్రత వద్ద ఆక్సిన్లు వేర్ల పొడిగింపును నిరోధిస్తాయి. కానీ చాలా తక్కువ పరిమాణంలో వేర్ల పెరుగుదలను ప్రోత్సహిస్తుంది.
- అగ్రకోరకాలలో ఉత్పత్తి అయ్యే ఆక్సిన్లు పార్శ్వ కోరకాలు పెరుగుదలను నిరోధించడాన్ని **అగ్రాధిక్యత** (apical dominance) అందురు.
- ఆక్సిన్ రాలిపోవడాన్ని నిరోధిస్తుంది.
- కలుపు మొక్కలను నిర్మూలించడానికి ఇది ఉపయోగించబడుతుంది. ఉదాహరణ : 2,4-D మరియు 2,4,5-T.
- కృత్రిమ ఆక్సిన్‌లను విత్తనము లేని ఫలాలు (అనిషేకఫలాలు) ఏర్పడటానికి ఉపయోగిస్తారు.
- విత్తనాలలో సుప్తావస్థను నిరోధించుటకు ఇది ఉపయోగించబడుతుంది.

15.2.2 జిబ్బరెల్లిన్‌లు (Gibberellins)

1. ఆవిష్కరణ: జిబ్బరెల్లిన్స్ ప్రభావం 1800 ప్రారంభం నుండి కనుగొనబడింది. ఇక్కడ కొన్ని వరి మొక్కలు **'బకనే'** లేదా తెలివి తక్కువ మొలక వ్యాధితో (foolish seedling disease) జపాన్‌లో బాధపడుతున్నట్లు కనుగొనబడింది. ఈ వ్యాధి *జిబ్బరెల్లా ఫ్యుజికోరై* అనే శిలీంధ్రము వల్ల అని **కురుసావా** 1926లో కనుగొన్నారు. ఈ క్రియాశీల పదార్థం శిలీంధ్రము నుండి వేరు చేయబడింది మరియు **యాబుటా** 1935 చేత జిబ్బరెల్లిన్ అని పేరు పెట్టబడింది. 100 కంటే ఎక్కువ జిబ్బరెల్లిన్ల రకాలను ఎక్కువ పరిణితిస్థాయి మొక్కలు మరియు శిలీంధ్రాలలో కనుగొన్నారు. వాటిని GA_1, GA_2, GA_3 గా పేరుపెట్టిరి. GA_3 మొదటిసారిగా కనుగొనబడిన జిబ్బరెల్లిన్ అగును. 1938లో **యబూటా** మరియు **సుమికి** స్ఫటికాకార రూపంలో జిబ్బరెల్లిన్ ను వేరుపరచారు. 1955 లో **బ్రెయిన్** మరియు ఇతరులు, **జిబ్బరెల్లిక్ ఆమ్లం** అనే పేరును ఇచ్చారు. 1961లో క్రాస్ (Cross *et al*) మరియు ఇతరులు, దాని నిర్మాణాన్ని స్థాపించారు.

ఏజెంట్ ఆరెంజ్: రెండు ఫినాక్సీ గుల్మనాశక మిశ్రమం 2,4-D మరియు 2,4,5-T కి 'ఏజెంట్ ఆరెంజ్' (Agent orange') అనే పేరు ఇవ్వబడింది. దీనిని వియత్నాం యుద్ధంలో అటవీ నిర్మూలన USA (రసాయన యుద్ధం)కు ఉపయోగించింది.



బొటానికల్ గార్డెన్స్ మరియు టీ తోటలలో తోటమాలి మొక్కలను క్రమం తప్పకుండా కత్తిరిస్తారు. తద్వారా అవి అలాగే పొదలుగా ఉంటాయి.

ఈ అభ్యాసానికి ఏదైనా శాస్త్రీయ వివరణ ఉందా?

అవును, మొక్కలలో అగ్రమొగ్గలను కత్తరించడం మరియు దానివలన అగ్రాధిపత్యం తొలగిస్తుంది. పార్శ్వ మొగ్గలు మొలకెత్తి మొక్కలను పొదలుగా చేస్తాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 302 20-02-2023 10:12:09

2. లభ్యత ప్రాంతాలు (Occurrence)

మొక్కలలో జిబ్బరెల్లిన్ ఉత్పత్తి యొక్క ప్రధాన ప్రదేశం పిండం, వేర్లు మరియు లేత పత్రాల అగ్రం వంటి భాగాలు. అపరిపక్వ విత్తనాలలో పుష్కలంగా జిబ్బరిలిన్లు ఉంటాయి.

3. పూర్వగాములు (Precursors)

జిబ్బరెల్లిన్స్ రసాయనికంగా టెర్పెనాయిడ్ల (సహజ రబ్బరు, కెరోటినాయిడ్లు మరియు స్టెరాయిడ్లు)కు సంబంధం కలిగియుంటాయి. ఐసో పెంటెనిల్ పైరోఫాస్ఫేట్ అని పిలువబడే ఐసోప్రొపనాయిడ్ యూనిట్ (IPP) 5-C పూర్వగామి నుండి అనేక మాధ్యమికాల ద్వారా ఏర్పడినది. ప్రాథమిక పూర్వగామి అసిటేట్.

4. రసాయన నిర్మాణం (Chemical structure)

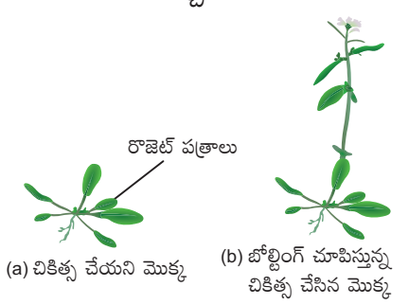
అన్ని జిబ్బరెల్లిన్‌లు జిబ్బేన్ రింగ్ (gibbane ring) నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

5. మొక్కలలో రవాణా (Transport in plants)

మొక్కలలో జిబ్బరెల్లిన్ల రవాణా ధ్రువాత్మకం కాదు. జిబ్బరెల్లిన్స్ పోషక కణజాలం ద్వారా రవాణా చేయబడతాయి మరియు దారువు ద్వారా నాళికాపుంజాల మధ్య పార్శ్వంగాను కదలిక జరుగును.

6. జీవమాపనం (పొట్టి బటాణి మాపనం) (Bioassay (Dwarf Pea assay)

పొట్టి బఠానీ యొక్క విత్తనాలు మొలకెత్తి ప్రాంకుర కంచుకం ఏర్పడే వరకు అనుమతిస్తారు. GA ద్రావణం కొన్ని మొలకలకు వర్తించబడుతుంది. మిగిలినవి నియంత్రణలో ఉంచబడతాయి. ఊర్ధ్వ బీజదళం పొడవు కొలుస్తారు మరియు GA ఊర్ధ్వ బీజదళం పెరుగుదలను ఉత్తేజపరచుటను చూడవచ్చు.



పటము 15.9: బోల్టింగ్

7. జిబ్బరిల్లెన్ యొక్క శరీర ధర్మ ప్రభావాలు (Physiological Effects)

- ఇది కాండం యొక్క అసాధారణ పొడిగింపును ఉత్పత్తి చేస్తుంది, ఇది కణ విభజన మరియు కణాల పొడిగింపు వలన కలుగుతుంది.
- రోజెట్ విన్యాసం గల మొక్కల (జన్యురీత్యా పొట్టి జన్యు మరుగుజ్జు) పై జిబ్బరిల్లిన్లను ప్రయోగించినపుడు కణుపు మాధ్యమాలు పొడవుగా పెరుగుతాయి. ఇట్లు అకస్మాత్తుగా కాండము పెరుగుట, తర్వాత పుష్పించుటను బోల్టింగ్ అంటారు. (పటము 15.9).
- జిబ్బరెల్లిన్ బంగాళాదుంపలలో సుప్తావస్థను తొలగిస్తుంది.
- చాలా మొక్కలు ద్వివార్షికాలు సాధారణంగా వాటి పెరుగుదలలో రెండవ సంవత్సరం పుష్పించేవి. మొదట సంవత్సరంలో ఈ మొక్కలు పుష్పించడం కోసం జిబ్బరెల్లిన్స్‌తో చికిత్స చేస్తారు.
- ఫలదీకరణం లేకుండా విత్తన రహిత పండ్ల నిర్మాణం జిబ్బరెల్లిన్స్ చేత ప్రేరేపించబడును ఉదాహరణ: విత్తనములేని టమోటా, ఆపిల్ మరియు దోసకాయ.
- చెఱకులో కణుపు మాధ్యమాల యొక్క పొడుగును చక్కెర శాతం తగ్గకుండా ప్రోత్సహిస్తుంది.
- హ్రస్వ దీప్తికాల పరిస్థితులలో కూడా దీర్ఘ దీప్తికాల మొక్కలలో వలె పుష్పించుటకు ప్రోత్సాహించును.
- ఇది విత్తనాల అంకురణను ప్రేరేపిస్తుంది.

15.2.3 సైటోకెనిన్‌లు (సైటోస్ - కణ, కైనెసిస్- విభజన)

1. ఆవిష్కరణ (Discovery)

మొక్కలలో కణవిభజన ప్రేరేపించే పదార్థాల ఉనికిని మొదట **హేబర్లాండ్** 1913లో కొబ్బరి పాలలో (కొబ్బరి ద్రవ అంకురచ్ఛదం) ప్రదర్శించారు, ఇందులో కణవిభజన ప్రేరేపించే పదార్థాలు ఉన్నాయి. 1954లో, స్కూగ్ మరియు మిల్లర్ హెర్రింగ్ చేప పురుషబీజ కణాల యొక్క ఆటోక్లేవ్ DNA, పొగాకు దవ్వ కణాలలో కణ విభజనను ప్రేరేపించాయని కనుగొన్నారు. వారు ఈ కణ విభజనను ప్రేరేపించే సూత్రాన్ని కైనెటిన్ (రసాయన నిర్మాణం : 6-ఫర్ఫ్యూరిల్ అమైనో ఆమ్లం) అని పిలిచారు. మొక్కలలో ఇది లేదు. 1963లో, లెథం సైటోకైనిన్ అనే పదాన్ని ప్రవేశపెట్టాడు. 1964లో లెథం మరియు మిల్లర్ లు మొక్కజొన్న యొక్క లేత ధాన్యాల నుండి **జియాటిన్** అనే కొత్త సైటోకైనిన్‌ను వేరుచేసి గుర్తించారు. మొక్కలలో ఎక్కువగా గల సైటోకైనిన్ ఐసో పెంటెనైల్ అడెనిన్ (IPA) అగును.

2. లభ్యత ప్రాంతాలు (Occurrence)

సైటోకైనిన్ వేరు అగ్రాలు, కాండ అగ్రాలు, మొగ్గలు మరియు లేత ఫలాలలో ఏర్పడుతుంది.

3. పూర్వగామి (Precursor)

సైటోకైనిన్లు ప్యూరిన్ అడెనైన్ యొక్క ఉత్పన్నాలు.

4. జీవమాపనం (వేప బీజదళ మాపనం) (Bioassay

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 303 20-02-2023 10:12:09

(Neem Cotyledon Assay))

వేప బీజదళాలను మాపనం (measuring) చేస్తారు మరియు సైటోకైనిన్ ద్రావణంలో, అలాగే సాధారణ నీటిలోను ఉంచుతారు. బీజదళాల విస్తరణ సైటోకైనిన్ చర్యకు సూచనగా ఉండును.

5. మొక్కలలో రవాణా (Transport in plants)

మొక్కలలో సైటోకైనిన్ పంపిణి ఆక్సిన్ మరియు జిబ్బరెల్లిన్ల వలె విస్త ృతంగా లేదు, కానీ ఎక్కువగా వేర్లలో కనిపిస్తుంది. సైటోకైనిన్లు దారువు ద్వారా రవాణా అయినట్లు కనిపిస్తాయి.

6. సైటోకైనిన్ శరీరధర్మ ప్రభావాలు (Physiological effect)

- సైటోకైనిన్ కణ విభజనను ఆక్సిన్ (IAA) ఉనికితో ప్రోత్సహిస్తుంది.
- సైటోకైనిన్ పొగాకు వంటి కొన్ని కాంతి – సున్నితమైన విత్తనాల సుప్తావస్థను నిరోదిస్తుంది మరియు విత్తనాల అంకురోత్పత్తిని ప్రేరేపిస్తుంది.
- సైటోకైనిన్ అగ్రకోరకాల సమక్షంలో పార్శ్వ మొగ్గ యొక్క పెరుగుదలను ప్రోత్సహిస్తుంది.
- సైటోకైనిన్ యొక్క అనువర్తనం, పోషకాల రవాణా ద్వారా వృద్ధాప్య ప్రక్రియను ఆలస్యం చేస్తుంది. దీనిని రిచ్‌మండ్ లాంగ్ ప్రభావం అంటారు.
- సైటోకైనిన్ (i) ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ రేటును పెంచుతుంది (ii) పుంజాల మధ్య విభాజ్యకణావళి ఏర్పడటాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది (iii) అగ్రాధిపత్యాన్ని అధిగమించును (iv) కొత్త ఆకుల హరితరేణువు మరియు పార్శ్వరెమ్మల ఏర్పడుటను ప్రేరేపిస్తుంది.
- సైటోకైనిన్‌ల సహాయంతో మొక్కలు చాలా చురుకుగా ద్రావితాలను చేకూరుస్తాయి.

15.2.4 ఎథిలీన్ (వాయువు ఫైటోహార్మోన్) (Ethylene (Gaseous Phytohormone))

దాదాపు అన్ని మొక్కల కణజాలాలు తక్కువ పరిమాణంలో ఎథిలీన్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

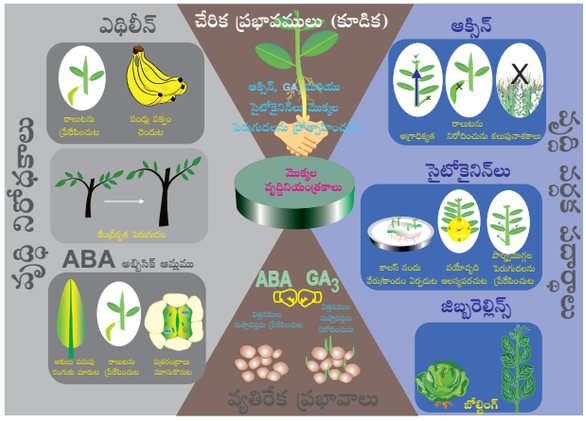
1. ఆవిష్కరణ (Discover y)P: 1924లో, **డెన్నీ** నిమ్మకాయలో ఎథిలీన్ పండించుటను ప్రేరేపిస్తుందని కనుగొన్నాడు. పండిన అరటిపండులో పుష్కలంగా ఎథిలీన్ ఉందని 1934 లో **R. గేన్** కనుగొన్నారు. 1935 లో **కాకెన్**, మరియు ఇతరులు, ఎథిలీన్‌ను సహజ మొక్కల హార్మోన్‌గా గుర్తించారు.

2. లభ్యతప్రాంతం (Occurrence) : అధిక శ్వాస గల ఫలాలు పక్వానికి రావడానికి (బాక్స్ సమాచారం చూడండి) మరియు కణజాలం వృద్ధాప్యం సమయంలోను గరిష్ట సంశ్లేషణ జరుగుతుంది. ఇది వేర్లు, పత్రాలు, పుష్పాలు, ఫలాలు మరియు విత్తనాల వంటి దాదాపు అన్ని మొక్కల భాగాలలో ఏర్పడుతుంది.

3. మొక్కలలో రవాణా (Transport in plants): మొక్క లోపల కణాంతర అవకాశికముల ద్వారా ఎథిలీన్ సులభంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

4. పూర్వగామి (Precursor): ఇది అమినో ఆమ్లం మెథియోనిన్, లినోలెనిక్ ఆమ్లం మరియు ప్యూమారిక్ ఆమ్లం యొక్క ఉత్పన్నం అగును.

5. జీవమాపనం (వాయు క్రొమాటోగ్రఫి) : వాయు క్రోమాటోగ్రఫి ద్వారా ఎథిలీన్‌ను కొలవవచ్చు. ఈ సాంకేతికత నిమ్మ మరియు నారింజ వంటి వివిధ మొక్కల కణజాలాల నుండి ఖచ్చితమైన ఎథిలీన్ పరిమాణాన్ని గుర్తించడంలో సహాయపడుతుంది.



6. ఎథిలీన్ శరీరధర్మ ప్రభావాలు (Physiological Effects)

- ఎథిలీన్ ఫలాల శ్వాసక్రియ మరియు పక్వానికి రావడం (పండుట) ను ప్రేరేపిస్తుంది.
- ఇది మొగ్గలు, విత్తనాలు మరియు నిల్వ అవయవాల సుప్తావస్థను తొలగిస్తుంది.
- ఇది పత్రములు, పుష్పములు మరియు ఫలాలలో రాలిపోవడం మండలం (abscission zone) ఏర్పడటాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది. దీని కారణంగా పత్రములు అకాలంలో రాలిపోవును.
- కాండం పొడిగింపును నిరోధించును (కణుపు మధ్యమాలను తగ్గించడం).
- పార్శ్వవేర్లు మరియు మూలకేశాల పెరుగుదల వలన మొక్కల వేర్ల శోషణ ఉపరితలాన్ని పెంచుతుంది.
- ఎథిలీన్ సాధారణంగా పైన్ ఆపిల్ మరియు మామిడి మినహా ఇతర మొక్కలలో పుష్పించుటను తగ్గిస్తుంది.

15.2.5 అబ్సిసిక్ ఆమ్లము (ABA) (Abscisic Acid (Stress Phyto hormone))

1. ఆవిష్కరణ (Discovery): 1963లో, హార్మోన్‌ను మొదట **అడికాట్** మరియు ఇతరులు, లేతప్రత్తి కాయల

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 304 20-02-2023 10:12:09

నుండి వేరుచేసి, అబ్సిసిషన్ II గా పేరు పెట్టారు. 1963–64 లో ఈగల్స్ మరియు వేరింగ్ బేటులా ఆకుల నుండి సుప్తావస్థను ప్రేరేపించు పదార్థాన్ని వేరుచేసారు మరియు దీనిని డార్మిన్ అని పిలిచారు. 1965లో డార్మిన్ మరియు అబ్సిసిషన్ రెండూ రసాయనికంగా ఒకే సమ్మేళనాలు మరియు దీనిని **అబ్సిసిక్ ఆమ్లము (ABA)** అని కార్న్ ఫోర్త్ మరియు ఇతరులు కనుగొన్నారు.

2. లభ్యత ప్రాంతం (Occurrence): ఈ హార్మోన్ ఆకుపచ్చ కణాల హరితరేణువు లోపల పుష్కలంగా కనిపిస్తుంది.

3. పూర్వగాములు (Precursors): హార్మోన్ మెవాలోనిక్ ఆమ్ల మార్గం లేదా జాంతోఫిల్స్ నుండి ఏర్పడుతుంది.

4. మొక్కలలో రవాణా (Transport in plants)

అబ్సిసిక్ ఆమ్లం మొక్క యొక్క అన్ని భాగాలకు విస్తరణ (diffusion) ద్వారా అలాగే పోషకకణజాలం మరియు దారువు ద్వారా రవాణా చేయబడుతుంది.

5. రసాయన నిర్మాణం (Chemical structure)

ఇది కెరోటినాయిడ్ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

6. జీవమాపనం (బియ్యం ప్రాంకుర కంచుకం) (Bioassay (Rice Coleoptile))

IAA యొక్క నిరోధం, బియ్యం విత్తనాల ప్రాంకురకంచుకం యొక్క నిటారు పెరుగుదలను ప్రేరేపిస్తుంది.

7. అబ్సిసిక్ ఆమ్ల శరీరధర్మ ప్రభావాలు (Physiological effects)

- ఇది పత్రరంధ్రాలను మూసివేయడం ద్వారా బాష్పోత్సేకం రేటును తగ్గించడంలో సహాయపడుతుంది.
- ABA ఒక శక్తివంతమైన వృద్ధి నిరోధకం. ఇది వోట్ ప్రాంకురకంచుకం పెరుగుదలను 50% నిరోధిస్తుంది.
- ఇది మొగ్గ మరియు విత్తనాల సుప్తావస్థను ప్రేరేపిస్తుంది.
- రాలిపోవడం పొరలను (abscission layers) ఏర్పరచి ఇది పత్రములు, పుష్పములు మరియు ఫలాలు రాలిపోవడాన్ని ప్రోత్సహిస్తుంది.
- నీటి ఒత్తిడి సమయంలో మరియు కరువు పరిస్థితులలో మొక్కలలో ABA ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తుంది. దాని వలన కోల్పోవడం మరియు పత్రరంధ్రం మూసివేయడం జరుగుతుంది.
- కన్నాబిస్ సటైవాలో, స్త్రీ మొక్కలలో పురుష పుష్పాలు ఏర్పడుటను ప్రేరేపిస్తుంది.
- ఇది బంగాళాదుంప వంటి నిల్వ అవయవాలలో మొలకెత్తడాన్ని ప్రోత్సహిస్తుంది.
- ఇది కాండ పెరుగుదలను నిరోధిస్తుంది మరియు వేరు వ్యవస్థ యొక్క వృద్ధిని ప్రోత్సహిస్తుంది. ఈ లక్షణం మొక్కలను నీటి ఒత్తిడి నుండి కాపాడుతుంది. అందువల్ల ABA ను **ప్రతిబల హార్మోన్** అంటారు.

15.3 కాంతి కాలావధి (Photoperiodism)

వృక్షాలు పుష్పించడం ప్రారంభించడానికి చాలా సంవత్సరాలు పడుతుంది, అయితే కొన్ని నెలల్లోనే ఏకవార్షిక గుల్మాలు పుష్పించును. ప్రతి మొక్క వాటి శాఖీయ దశను పూర్తి చేయడానికి ఒక నిర్ధిష్ట కాల వ్యవధి అవసరం, తర్వాత ప్రత్యుత్పత్తి దశ ప్రారంభమగును. ఇది జీవగడియారం ద్వారా వాటి అంతర్గత నియంత్రణ స్థానముల ప్రకారం జరుగును. పుష్పించే విషయంలో శరీరధర్మ విధానాలు (i) కాంతి కాలం (కాంతికాలావది) మరియు (ii) ఉష్ణోగ్రత (వెర్నలైజేషన్) ద్వారా నియంత్రించబడతాయి. పగలు మరియు రాత్రి యొక్క సాపేక్ష కాలవ్యవది వలన మొక్కలు పుష్పించడములో వచ్చు శరీరధర్మ మార్పునే **కాంతికాలావధి** అందురు. కాంతికాలావధి అనే పదాన్ని **గార్నర్** మరియు **అలార్డ్** (1920) 'బిలోక్సీ' సోయాబీన్ రకము *(గ్లైసిన్ మాక్స్)* మరియు 'మేరీల్యాండ్‌మేమోత్' పొగాకు రకం *(నికోటియానా టోబాకం)* లో దీనిని గమనించినప్పుడు రూపొందించారు. పుష్పించేలా ప్రేరేపించడానికి అవసరమైన కాంతికాల ప్రమాణాన్ని **సందిగ్ధ కాంతి కాల వ్యవధి** అంటారు. పుష్పించడానికి మేరీల్యాండ్ మేమోత్ (పొగాకు రకం) కు 12 గంటల కాంతి మరియు కాక్‌లెబర్ *(జాంతియం పెన్సిల్వానికం)* 15.05 గంటల కాంతి అవసరం.

1. కాంతికాలావది ఆధారంగా మొక్కల వర్గీకరణ (Classification of plants based on Photoperiodism)

i. **ధీర్ఘ దీప్తి కాల మొక్కలు (Long day plants):** పుష్పించుటకు దీర్ఘ సంధిగ్ధ కాంతి కాల వ్యవధి అవసరమయ్యే మొక్కలను దీర్ఘ దీప్తికాల మొక్కలు లేదా హ్రస్వ నిష్కాంతి మొక్కలు అంటారు. ఉదాహరణ : బఠానీ, బార్లీ మరియు ఓట్స్.

ii. **హ్రస్వ దీప్తి కాల మొక్కలు (Short day plants):** పుష్పించుటకు హ్రస్వ సంధిగ్ధ కాంతి కాల వ్యవధి అవసరమయ్యే మొక్కలను హ్రస్వదీప్తి కాల మొక్కలు లేదా దీర్ఘ నిష్కాంతి మొక్కలు అంటారు. ఉదాహరణ : పొగాకు, కాక్‌లెబర్, సోయాబీన్, వరి మరియు చామంతి.

iii. **పగటి తటస్థ మొక్కలు (Day neutral plants):** సాధ్యమయ్యే అన్ని కాంతి కాలాలలో పుష్పించే

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 305 20-02-2023 10:12:10

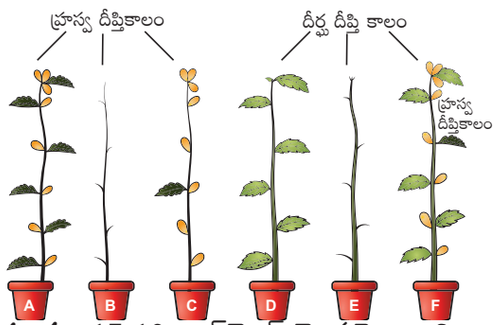
మొక్కలు చాలా ఉన్నాయి. వాటిని కాంతి తటస్థ లేదా అనిశ్చిత మొక్కలు అని కూడా అంటారు. ఉదాహరణ: బంగాళాదుంప, *రోడోడెండ్రాన్*, టొమాటో మరియు ప్రత్తి.

2. కాంతికాల ప్రేరణ (Photoperiodic induction)

ఒక ప్రేరక చక్రం అనునది 24 గంటల చక్రంలో తగిన కాంతికాలాన్ని కలిగినది. మొక్కలు పుష్పించడానికి కాలాన్ని లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ప్రేరక చక్రాలు అవసరం కావచ్చు. తగిన ప్రేరక చక్రాల ప్రభావంతో పత్ర ఆదిమమును పుష్ప ఆదిమముగా మార్చే దృగ్విషయాన్ని **కాంతికాల ప్రేరణ** అని పిలుస్తారు. ఉదాహరణ : జాంతియం (SDP) – 1 ప్రేరక చక్రం మరియు ప్లాంటగో (LDP) – 25 ప్రేరక చక్రాలు అవసరము.

3. కాంతిప్రేరక అవగాహన యొక్క స్థానం (Site of Photoinductive perception)

కాంతికాల ఉద్దీపన పత్రములచే గ్రహించబడుతుంది. పుష్పాల హార్మోన్ పత్రము సంశ్లేషణ చేయబడుతుంది మరియు పుష్పించేలా ప్రోత్సహించడానికి అగ్రకొనకు మార్చబడుతుంది. ఒక హ్రస్వపగటి మొక్క అయిన కాక్‌లెబర్ *(జాంతియం పెన్సిల్వానికం)* పై ఒక సాధారణ ప్రయోగం ద్వారా దీనిని వివరించవచ్చు. సాధారణంగా *జాంతియం* తక్కువ పగలు పరిస్థితులలో పుష్పించేది. మొక్కలలో ఆకులను తీసివేసి, తక్కువ పగలు పరిస్థితులలో ఉంచితే అది పుష్పించదు. ఒక ఆకు తప్ప అన్ని ఆకులు తొలగించినప్పుడు కూడా పుష్పించును. ఒక కాక్‌లెబర్ మొక్కల ఆకులను తొలగించి, దీర్ఘ పగటి పరిస్థితుల్లో ఉంచితే, అది పుష్పించదు. దాని ఆకులలో ఒకటి హ్రస్వ పగటి పరిస్థితికి గురై, మిగిలినవి దీర్ఘ పగటి స్థితిలో ఉంటే, పుష్పించే అవకాశం ఉంటుంది. (పటము 15.10)

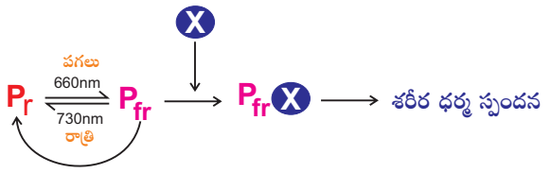


పటము 15.10: కాక్‌లెబర్ మొక్కపై కాంతికాల ఉద్దీపన చూపించే ప్రయోగం

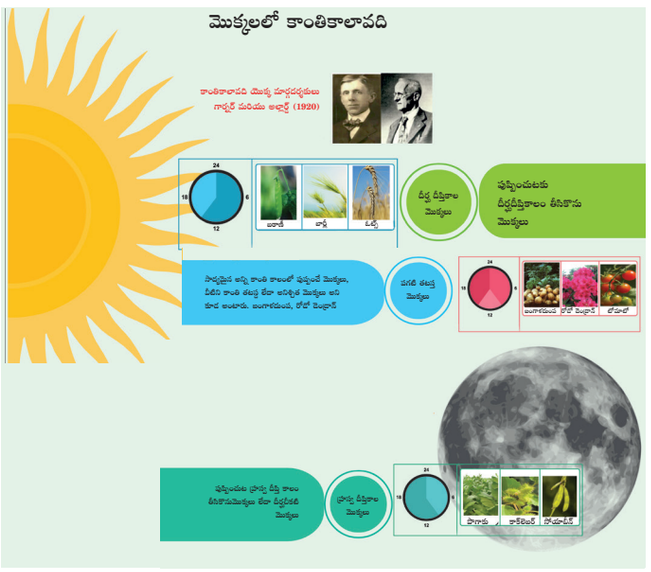
4. కాంతికాలావది యొక్క ప్రాముఖ్యత (Importance of photoperiodism)

1. సంకరణ ప్రయోగాలలో కాంతికాలావధి యొక్క జ్ఞానం ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తుంది.
2. కాంతికాలావధి అనునది శరీర ధర్మ పూర్వ పరిస్థితి యొక్క అద్భుతమైన ఉదాహరణ, ఇది మొక్కలో శరీరధర్మ మార్పులను ప్రేరేపించడానికి బాహ్య కారకాన్ని ఉపయోగిస్తుంది.

5. ఫైటోక్రోమ్ (Phytochrome)



కాంతి శరీరధర్మ ప్రక్రియలో కాంతి యొక్క అవగాహనకు ఫైటోక్రోమ్ ఒక నీలిరంగు బిలిప్రోటీన్ వర్ణద్రవ్యం బాధ్యత వహించును. **బట్లర్** ఇతరులు ఈ వర్ణద్రవ్యానికి పేరుపెట్టారు. ఇది రెండు పరస్పర మార్పు చెందగల. అవి (i) అరుణ (ఎరుపు) కాంతిని గ్రహించు వర్ణద్రవ్యం దీనిని P_r అని సూచించెదరు. (ii) దూరారుణ కాంతిని గ్రహించ గల వర్ణద్రవ్యం దీనిని P_{fr} అని సూచించెదరు. P_r రూపం 660nm లో ఎరుపు కాంతిని గ్రహిస్తుంది మరియు P_{fr} కు మారుతుంది. P_{fr} రూపం 730nm దూర (far red) ఎరుపు కాంతిని గ్రహిస్తుంది మరియు P_r కి మారుతుంది. P_r రూపం జీవశాస్త్రపరంగా క్రియారహితంగా ఉంటుంది మరియు ఇది స్థిరంగా ఉంటుంది, అయితే P_{fr} రూపం జీవశాస్త్రపరంగా చురుకైనది మరియు ఇది చాలా అస్థిరంగా ఉంటుంది. హ్రస్వ దీప్తికాల మొక్కలలో, P_r పుష్పించుటను ప్రోత్సహిస్తుంది మరియు P_{fr} పుష్పించుటను నిరోధిస్తుంది, అయితే దీర్ఘ దీప్తికాల మొక్కలలో పుష్పించేది P_{fr} చే ప్రోత్సహించబడుతుంది మరియు P_r రూపం ద్వారా నిరోధించబడుతుంది. P_{fr} ఎల్లప్పుడూ త్వచ వ్యవస్థల యొక్క జలవిరోధక ప్రాంతంతో సంబంధం



XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 306 20-02-2023 10:12:13

కలిగి ఉంటుంది. P_r కణద్రవ్యం విస్తరించిన స్థితిలో కనుగొనబడింది. ఫైటోక్రోమ్ రెండు రూపాల యొక్క పరస్పర మార్పిడి ప్రధానంగా పుష్పాల ప్రేరణలో పాల్గొంటుంది మరియు అదనంగా విత్తనాల అంకురోత్పత్తి మరియు త్వచ ఆకృతి మార్పులలో పాత్ర పోషిస్తుంది.

15.4 వెర్నలైజేషన్ (వెర్నల్ వసంతకాలం వలె) (Vernalization (*Vernal* – Spring Like))

కాంతి కాలావధితో పాటు కొన్ని మొక్కలకు పుష్పించే ముందు దశలలో తక్కువ ఉష్ణోగ్రత బహిర్గతం అవసరం. అనేక ద్వివార్షిక, బహువార్షిక మొక్కజాతులలో తక్కువ ఉష్ణోగ్రత అభిచర్య (0°C to 5°C) ద్వారా పుష్పాలు ప్రేరేపించబడతాయి. ఈ ప్రక్రియను **వెర్నలైజేషన్** అంటారు. వెర్నలైజేషన్ అనే పదాన్ని మొదట **T. D. లైసెంకో** (1938) ఉపయోగించారు.

1. వెర్నలైజేషన్ యొక్క విధానం (Mechanism of Vernalization):

వెర్నలైజేషన్ యొక్క యంత్రాంగాన్ని వివరించడానికి రెండు ప్రధాన సిద్ధాంతాలు ఉన్నవి అవి :

i. దశ అభివృద్ధి యొక్క పరికల్పన

ii. హార్మోన్ల ప్రమేయం యొక్క పరికల్పన

i. దశ అభివృద్ధి యొక్క పరికల్పన (Hypothesis of phasic development)

లైసెన్కో ప్రకారం ఏక వార్షిక విత్తన మొక్క అభివృద్ధి రెండు దశలను కలిగి ఉంటుంది. మొదటి దశ **ఉష్ణదశ** ఇది శాఖీయ దశగా ఉంటుంది. తక్కువ ఉష్ణోగ్రత మరియు తగిన తేమ అవసరమయ్యే దశ. తదుపరి దశ **కాంతిదశ,** ఈ దశలో (పుష్పించే హార్మోన్) సంశ్లేషణకు అధిక ఉష్ణోగ్రత అవసరం.

ii. హార్మోన్ల ప్రమేయం యొక్క పరికల్పన (Hypothesis of hormonal involvement)

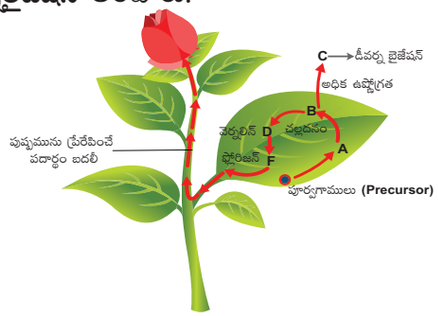
పూర్విస్ (1961) ప్రకారం, పూర్వగామి నుండి B పదార్థం ఏర్పడటం, చల్లదనం తరువాత B గా మార్చబడుతుంది. B అనే పదార్థం అస్థిరంగా ఉంటుంది. తగిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద B ను వెర్నాలిన్ అని పిలిచే స్థిరమైన సమ్మేళనం D గా మార్చబడుతుంది. **వెర్నాలిన్** F (ప్లోరిజెన్) గా మార్చబడుతుంది. ప్లోరిజెన్ పుష్ప నిర్మాణాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది. అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద B, C గా మార్చబడుతుంది మరియు డీవెర్నలైజేషన్ జరుగుతుంది (పటము 15.11).

2. వెర్నలైజేషన్ యొక్క సాంకేతికత (Technique of Vernalization):

విత్తనాలను మొదట నీటిలో నానబెట్టి 10°C నుండి 12°C లో మొలకెత్తడానికి అనుమతిస్తారు. తరువాత విత్తనాలు తక్కువ ఉష్ణోగ్రతకు (3°C నుండి 5°C వరకు) కొన్ని రోజుల నుండి 30 రోజుల వరకు బదిలీ చేయబడతాయి. ఈ చికిత్స తర్వాత మొలకెత్తిన విత్తనాలను ఆరబెట్టిన తరువాత విత్తుటకు అనుమతిస్తారు. చికిత్స చేయని నియంత్రణ మొక్కలతో పోల్చినప్పుడు ఈ మొక్కలు త్వరగా పుష్పించేలా చేయును.

3. డీవెర్నలైజేషన్ (Devernalization)

వెర్నలైజేషన్ ప్రభావం యొక్క తిరోగమనాన్ని **డీవెర్నలైజేషన్** అంటారు.



పటము 15.11: వెర్నలైజేషన్ మరియు పుష్పించుట

4. ప్రయోగాత్మక ఉపయోగాలు (Practical applications)

1. వెర్నలైజేషన్ శాఖీయదశగా ఉండే కాలాన్ని తగ్గిస్తుంది మరియు మొక్కలు ముందుగా పుష్పించుటను ప్రేరేపిస్తుంది.
2. ఇది మొక్కలకు శీతల నిరోధకతను (cold resistance) పెంచుతుంది.
3. ఇది మొక్కలలో శిలీంధ్రాల వ్యాధులకు నిరోధకతను పెంచుతుంది.
4. మొక్కలలో ప్రజనాన్ని వేగవంతం చేయవచ్చు.

15.5 విత్తనాల అంకురణ మరియు సుప్తావస్థ (Seed Germination and Dormancy)

I. విత్తనాల అంకురణ (Seed Germination)

అనుకూలమైన పరిస్థితులలో విత్తనంలోని పిండం ఉత్తేజం చెంది నారు మొక్కలు పెరగుటను విత్తన అంకురణ అందురు.

1. అంకురణ రకాలు (Types of germination)

విత్తనాల అంకురణలో రెండు పద్ధతులు ఉన్నాయి. ఊర్ధ్వ భూమిక అంకురణ, అధోభూమిక అంకురణ.

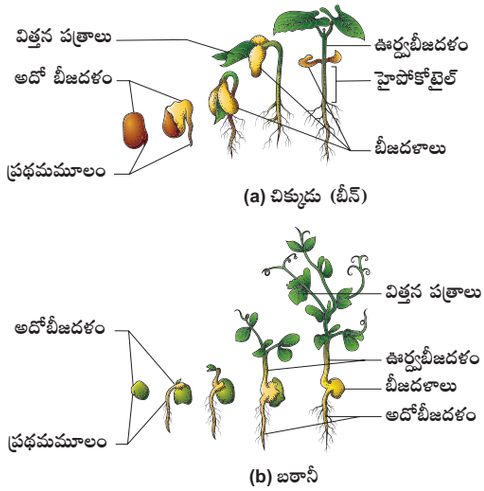
i. ఊర్ధ్వ భూమిక అంకురణ (Epigeal germination)

ఊర్ధ్వ భూమిక అంకురణ సమయంలో బీజదళాలు నేల నుండి బయటకు నెట్టబడతాయి. అధోబీజదళం యొక్క పొడిగింపు కారణంగా ఇది జరుగుతుంది. ఉదాహరణ : కాస్టర్ మరియు బీన్

ii. అధోభూమిక అంకురణ (Hypogeal germination)

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 307 20-02-2023 10:12:13

అధోభూమిక అంకురణ సమయంలో ఊర్ధ్వబీజదళం వేగంగా పొడిగించడం వలన బీజదళాలు నేల క్రింద ఉండును. (పటము15.12) ఉదాహరణ: మొక్కజొన్న, బఠానీ



పటము 15.12: (ఎ) ఊర్ధ్వ భూమిక అంకురణ
(బి) అధోభూమిక అంకురణ

2. అంకురణను ప్రభావితం చేసే కారకాలు (Factors affecting germination)

విత్తనాల అంకురణ బాహ్య మరియు అంతర్గత కారకాల ద్వారా ప్రత్యక్షంగా ప్రభావితమవుతుంది.

i. బాహ్య కారకాలు (External factors)

అ. **నీరు (Water):** ఇది ఎంజైమ్‌లను ఉత్తేజం చేస్తుంది, ఇవి సంక్లిష్టమైన నిల్వ ఆహారాలను జీర్ణం చేస్తాయి. విత్తనం యొక్క నీటి శాతం క్లిష్టమైన స్థాయి కంటే తక్కువగా ఉంటే, విత్తనాలు మొలకెత్తడంలో విఫలమవుతాయి.

ఆ. **ఉష్ణోగ్రత (Temperature):** విత్తనాలు చాలా తక్కువ మరియు అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద మొలకెత్తడంలో విఫలమవుతాయి. చాలా ఉష్ణమండల జాతులలో యుక్తతమ ఉష్ణోగ్రత 25°C నుండి 35°C వరకు ఉంటుంది.

ఇ. **ఆక్సిజన్ : (Oxygen)** అంకురణకు ఇది అవసరం. వాయుసహిత శ్వాసక్రియ విత్తన అంకురణకు క్రియాత్మకంగా అవసరం కనుక అనేక మొక్కలు 20% ఆక్సిజన్ కలిగిన గాలిలో బాగా మొలకెత్తుతుంది.

ఈ. **కాంతి : (Light)** కాంతికి ప్రతిస్పందించి అంకురణ జరిగే అనేక విత్తనాలు ఉన్నాయి మరియు ఈ విత్తనాలను ఫోటోబ్లాస్టిక్ అని పిలుస్తారు.

ఉ. **నేల పరిస్థితులు : (Soil conditions)** దాని సహజ ఆవాసంలో విత్తనాల అంకురణ నీటి నిల్వ సామర్థ్యం, ఖనిజ కూర్పు మరియు నేలలోని వాయువు వంటి నేల పరిస్థితుల ద్వారా ప్రభావితమవుతుంది.

ii. అంతర్గత కారకాలు (Internal factors)

అ. **పిండం యొక్క పరిపక్వత (Maturity of embryo):** కొన్ని మొక్కల విత్తనాలు రాలునపుడు అపరిపక్వ పిండాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఇటువంటి విత్తనాలు పిండం యొక్క పరిపక్వత తర్వాత మొలకెత్తును.

ఆ. **జీవనసామర్థ్యము (Viability):** సాధారణంగా విత్తనాలు జీవన సామర్థ్యం కలిగి ఉంటాయి లేదా ఒక నిర్దిష్ట కాలానికి మాత్రమే జీవిస్తాయి. విత్తనాల జీవన సామర్థ్యం కొన్ని రోజుల నుండి (ఉదాహరణ: ఆక్సాలిస్) వంద సంవత్సరాల కన్నా ఎక్కువగా ఉంటుంది. గరిష్టంగా (1000 సంవత్సరాలు) తామర విత్తనాలలో నమోదు చేయబడింది. విత్తనాలు ఈ జీవనసామర్థ్య కాల వ్యవధిలో మొలకెత్తుతాయి.

ఇ. **సుప్తావస్థ (Dormancy):** అనేక మొక్కల విత్తనాలు విడుదల సమయంలో సుప్తావస్థలో ఉంటాయి. ఒక వివరణాత్మక చికిత్స క్రింద ఇవ్వబడింది.

II. విత్తన సుప్తావస్థ (Seed Dormancy)

చాలా మొక్కల విత్తనాలు అనుకూలమైన పర్యావరణ పరిస్థితులలో మొలకెత్తుతాయి కాని కొన్ని విత్తనాలు తగిన నీరు, ఆక్సిజన్ మరియు అనుకూలమైన ఉష్ణోగ్రత వంటి పరిస్థితులు అందుబాటులో ఉన్నప్పటికి మొలకెత్తవు. అటువంటి విత్తనాల అంకురణ రోజులు, నెలలు లేదా సంవత్సరాలు ఆలస్యం కావచ్చు. తగిన పర్యావరణ స్థితిలో కూడా విత్తనం మొలకెత్తడంలో విఫలమైనప్పుడు దానిని **విత్తన సుప్తావస్థ** అంటారు. సుప్తావస్థ అభివృద్ధికి రెండు ప్రధాన కారణాలు ఉన్నాయి. విధించిన సుప్తావస్థ మరియు సహజమైన సుప్తావస్థ. విధించిన సుప్తావస్థకు కారణం తక్కువ తేమ మరియు తక్కువ ఉష్ణోగ్రత. సహజమైన సుప్తావస్థ విత్తనం యొక్క లక్షణాలకు సంబంధించింది.

1. విత్తనాల సుప్తావస్థకి కారణమయ్యే అంశాలు:

i. నీరు, వాయు చొరబాటును మరియు పిండం యొక్క విస్తరణ యొక్క పరిమితికి దృఢమైన, కఠినమైన విత్తన కవచము అవరోధ ప్రభావాన్ని కలిగించి విత్తనాల అంకురణను నిరోధించును.

ii. అనేక జాతుల విత్తనాలు **మూలాధార పిండాలు** (rudimentary embryos) అని పిలువబడే అసంపూర్ణంగా అభివృద్ధి చెందిన పిండాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇవి సుప్తావస్థని ప్రోత్సహిస్తాయి.

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 308 20-02-2023 10:12:13

iii. నిర్దిష్ట కాంతి అవసరం ఉండకపోవడం విత్తనాల సుప్తావస్థకి దారితీస్తుంది.

iv. అధిక లేదా తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల శ్రేణి సుప్తావస్థకి కారణమవుతుంది.

v. అంకురణ నిరోధించే ఫినోలిక్ సమ్మేళనాలు వంటి నిరోధకాల ఉనికి సుప్తావస్థకి కారణమవుతుంది.

2. సుప్తావస్థను నిరోధించే పద్ధతులు:

విత్తనాల సుప్తావస్థని వివిధ పద్ధతుల ద్వారా నిరోధించవచ్చును అవి :

i. **స్కారిఫికేషన్ (Scarification)**: దృడమైన కఠినమైన విత్తన కవచము కత్తిరించడం లేదా చిప్పింగ్ మరియు మైనపు లేదా కొవ్వు సమ్మేళనాలను తొలగించడానికి సేంద్రీయ ద్రావకాల వాడకం వంటి యాంత్రిక మరియు రసాయన చికిత్సలను **స్కారిఫికేషన్** అంటారు.

ii. **ఇంపాక్షన్ (Impaction)**: కొన్ని విత్తనాలలో బెరడు కార్క్ కణాల అడ్డంకి కారణంగా నీరు మరియు ఆక్సిజన్ బీజరంధ్రంలోకి ప్రవేశించలేవు. ఈ విత్తనాలలో ప్లగ్‌ను తొలగించడానికి తీవ్రంగా కదిలిస్తారు. దీనిని **ఇంపాక్షన్** అని పిలుస్తారు.

iii. **స్తరీకరణ (Stratification)**: రోసేషియస్ (ఆపిల్, ప్లం, పీచ్ మరియు చెర్రీ) మొక్కల విత్తనాలు తక్కువ ఉష్ణోగ్రత $0^{o}C$ నుండి $10^{o}C$ లో బాగా వాయుసహిత, తేమతో కూడిన స్థితికి వారాల నుండి నెలల వరకు మొలకెత్తవు. ఇటువంటి చికిత్స **స్తరీకరణ** అంటారు.

iv. **ప్రత్యామ్నాయ ఉష్ణోగ్రతలు (Alternating temperatures)**: రోజువారీ ఉష్ణోగ్రతలను ప్రత్యామ్నాయంగా మార్చడం ద్వారా కొన్ని విత్తనాల అంకురణ బలంగా అభివృద్ధి చేయబడుతుంది. తక్కువ మరియు అధిక ఉష్ణోగ్రత యొక్క ప్రత్యామ్నాయం విత్తనాల అంకురణను మెరుగుపరుస్తుంది.

v. **కాంతి (Light)**: ఫోటోబ్లాస్టిక్ విత్తనాల సుప్తావస్థని ఎరుపు కాంతికి బహిర్గతం చేయడం ద్వారా నిరోధించవచ్చు.

15.6 వార్ధక్యం (Senescence)

మొక్కల జీవితం కొన్ని వరుస సంఘటనలను కలిగి ఉంటుంది, అంటే : అంకురణ, బాల్య దశ, పరిపక్వత, వృద్ధాప్యం మరియు మరణం. వృద్ధాప్యాన్ని మొక్కలలో **వార్ధక్య** దశ అంటారు. వార్ధక్యం అన్ని సామూహిక, ప్రగతిశీల మరియు క్షీణించే ప్రక్రియలను సూచిస్తుంది. ఇది చివరికి నిర్మాణము మరియు పనితీరును పూర్తిగా కోల్పోయేలా చేస్తుంది. జంతువుల మాదిరిగా కాకుండా, మొక్కలు నిరంతరం కొత్త అవయవాలను ఏర్పరుస్తాయి మరియు పాత అవయవాలు పోషక ఎగుమతిని పెంచడానికి అధిక నియంత్రిత వార్ధక్య కార్యక్రమానికి లోనవుతాయి.

వృద్ధాప్యం, రాలిపోవడం మరియు వృద్ధాప్యంతో వ్యవహరించే వృక్షశాస్త్ర శాఖను ఫైటోజెరొంటాలజీ (**Phytogerontology**) అంటారు.

1. వార్ధక్యం రకాలు (Types of Senescence)

లియోపోల్డ్ (1961) నాలుగు రకాల వార్ధక్యంను గుర్తించారు:

i. పూర్ణ వార్ధక్యం
ii. పై భాగం వార్ధక్యం
iii. ఆకురాల్చే వార్ధక్యం
iv. ప్రగతిశీల వార్ధక్యం

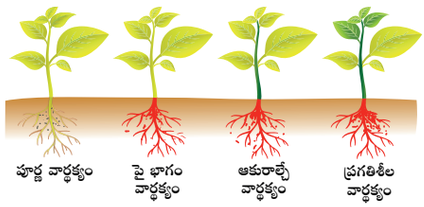
i. **పూర్ణ వార్ధక్యం (Overall senescence)** ఏక వార్షిక మొక్కలలో పూర్తి మొక్క ప్రభావితమై చనిపోయినపుడు ఈ రకమైన వార్ధక్యం సంభవిస్తుంది. ఉదాహరణ : గోధుమ మరియు సోయాబీన్. ఇది కొన్ని బహువార్షికాలలో కూడా సంభవిస్తుంది. ఉదాహరణ : కిత్తనార (Agave) మరియు వెదురు.

ii. **పైభాగం వార్ధక్యం (Top senescence)**: ఇది మొక్కల వాయుగత భాగాలలో సంభవిస్తుంది. ఇది బహువార్షికాలలో సాధారణము, భూగర్భ మరియు వేరు వ్యవస్థ జీవన సామర్థ్యంగా ఉంటుంది. ఉదాహరణ : అరటి మరియు గ్లాడియోలస్

iii. **ఆకురాల్చే వార్ధక్యం (Deciduous senescence)**: ఇది ఆకురాల్చే మొక్కలలో సాధారణంగా ఉంటుంది. మరియు మొక్కల ఆకులలో మాత్రమే సంభవిస్తుంది, కాండం మరియు వేరు వ్యవస్థలలో ఎక్కువ భాగం సజీవంగా ఉంటుంది. ఉదాహరణ : ఎల్మ్ మరియు మాపుల్.

iv. **ప్రగతిశీల వార్ధక్యం (Progressive senescence**: ఈ రకమైన వార్ధక్యం క్రమంగా జరుగుతుంది. మొదట ఇది పాత ఆకులలో సంభవిస్తుంది, తరువాత కొత్త ఆకులు తరువాత కాండం మరియు చివరకు వేరు వ్యవస్థ. ఇది ఏకవార్షికాలలో సాధారణంగా ఉండును. (పటము 15.13).

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 309 20-02-2023 10:12:14



పటము 15.13: మొక్కలలో వివిధ రకాల వార్ధక్యం

2. వార్ధక్యం యొక్క శరీరధర్మశాస్త్రము

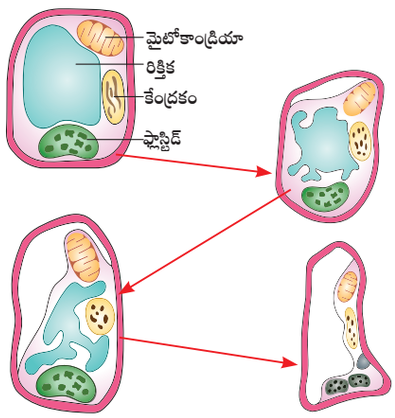
- కణాల యొక్క నిర్మాణంలో మార్పులకు లోనవుతాయి.
- కణము యొక్క రిక్తిక లైసోజోమ్‌గా పనిచేస్తుంది మరియు హైడ్రోలైటిక్ ఎంజైమ్‌లను స్రవిస్తుంది.
- కణాలలో పిండి పదార్థం తగ్గుతుంది.
- అంథోసైనిన్ వర్ణద్రవ్యాలు సంశ్లేషణ మరియు పేరుకుపోవడంతో పాటు పత్రహరితం కోల్పోవడం వల్ల కిరణజన్య సంయోగక్రియ తగ్గుతుంది. కాబట్టి పత్రము ఎరుపుగా అవుతుంది.
- పండుబారు అవయవంలో ప్రోటీన్ పరిమాణం గణనీయంగా తగ్గుతుంది.
- ఎంజైమ్ RNA యొక్క పెరిగిన కార్యాచరణ కారణంగా ఆకులోని rRNA పదార్థము ముఖ్యంగా RNA స్థాయి తగ్గుతుంది.
- ఎంజైమ్ DNA యొక్క పెరిగిన కార్యాచరణ ద్వారా వార్ధక్యం పత్రాలలోని DNA అణువులు క్షీణిస్తాయి.

3. వార్ధక్యంను ప్రభావితం చేసే కారకాలు:

- ABA మరియు ఎథిలీన్ వార్ధక్యంను వేగవంతం చేస్తాయి, అయితే ఆక్సిన్ మరియు సైటోకినిన్ వార్ధక్యంను నిరోధించును.
- నత్రజని లోపం వృద్ధాప్యాన్ని పెంచుతుంది, అయితే నత్రజని సరఫరా వార్ధక్యంను నిరోధించును.
- అధిక ఉష్ణోగ్రత వార్ధక్యంను వేగవంతం చేస్తుంది కాని తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వార్ధక్యంను నిరోధించును.
- కాంతి కంటే చీకటిలో వార్ధక్యం వేగంగా ఉంటుంది.
- నీటి ఒత్తిడి వలన ABA పేరుకుపోయి వార్ధక్యంకు దారితీస్తుంది.

4. ప్రణాళిక చేయబడిన కణ మరణము (PCD)

వార్ధక్యం మొక్కల స్వంత జన్యుప్రణాళిక ద్వారా నియంత్రించబడుతుంది మరియు వార్ధక్యం ఫలితంగా మొక్కల భాగం లేదా మొక్క యొక్క మరణాన్ని **ప్రణాళిక చేయబడిన కణ మరణము** అంటారు. ఒక వ్యక్తిగత కణం యొక్క వార్ధక్యంను PCD అంటారు. మొక్కలలో PCD తో కూడిన ప్రొటియోలైటిక్ ఎంజైములు **ఫైటాస్పేసెస్** (phytaspases) మరియు జంతువులలో **కాస్పేసెస్** (caspases) పోషకాలు మరియు ఇతర అదస్థపదార్థాలు పండుబారు కణాలు మరియు కణజాలాల నుండి పున:స్థిరీకరించబడి, మొక్క యొక్క ఇతర భాగాలకు తిరిగి కేటాయించబడతాయి. దారునాళాలు మరియు దారుకణాలను అభివృద్ధి చేసే జీవద్రవ్యాలు పరిపక్వతలో చనిపోతాయి మరియు అదృశ్యమవుతాయి. అవి నీటి రవాణా నిర్వహించడానికి క్రియాత్మకంగా సమర్థవంతంగా పనిచేస్తాయి. జలచర మొక్కలలో వాయుగత మృదుకణజాలం సాధారణంగా మొక్క యొక్క వేర్లు మరియు కాండము వంటి వివిధ భాగాలలో ఏర్పడుతుంది, ఇవి పెద్ద వాయు ప్రదేశాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి PCD ద్వారా సృష్టించబడినవి. ఏకలింగ పుష్పాల అభివృద్ధిలో, పురుష మరియు స్త్రీ పుష్పాలు మునుపటి దశలలో ఉంటాయి, కానీ ఒకటి మాత్రమే ఈ రెండింటిలో దాని అభివృద్ధిని పూర్తి చేస్తుంది. రెండవది PCD ద్వారా ఆగిపోతుంది (పటము 15.14).



పటము 15.14: ప్రణాళిక చేయబడిన కణ మరణం

5. రాలిపోవుట (Abscission)

రాలిపోవుట అనేది శరీరధర్మ ప్రక్రియ, పత్రములు, పుష్పములు, ఫలాలు మరియు విత్తనాల వంటి అవయవాలను మాతృ మొక్క శరీరం నుండి తొలగిస్తుంది. ఈ భాగాలు తొలగించిన తర్వాత మొక్క నీరు మరియు పోషకాల నష్టాన్ని నివారించడానికి దాని నాళికా వ్యవస్థలను మూసి వేస్తాయి. వార్ధక్యం యొక్క చివరి దశ రాలిపోవుట. సమశీతోష్ణ ప్రాంతాలలో అన్ని ఆకురాల్చే మొక్కలలో ఆకులు శరదృతువులో రాలిపోతాయి మరియు నగ్న రూపానికి దారితీస్తుంది, తర్వాత కొత్త ఆకులు తరువాతి కాలం వసంత ఋతువులో అభివృద్ధి చేయబడతాయి. కానీ సతత హరిత మొక్కలలో ఏడాది పొడవున పాత ఆకులు లుతూ, కొత్త ఆకులు క్రమంగా నిరంతరం అభివృద్ధి చెందుచుండును.

6. రాలిపోవు సమయంలో బాహ్యనిర్మాణ మరియు అంతర నిర్మాణ మార్పులు

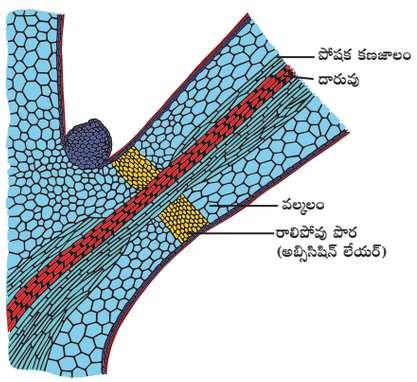
పత్రాలు రాలిపోవుట పత్రవృంతం పీఠం వద్ద జరుగుతుంది. ఇది అంతర్గతంగా గుర్తించబడి సన్నని గోడలుగల కణాలు కొన్ని పొరల యొక్క విభిన్న

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 310 20-02-2023 10:12:14

ప్రాంతం అడ్డంగా అమర్చబడి ఉంటాయి. ఈ ప్రాంతం **రాలిపోవు ప్రాంతం** లేక **రాలిపోవు పొర** అంటారు. రాలిపోవు పొర ఆకుపచ్చ – బూడిద రంగులో ఉంటుంది మరియు 2 నుండి 15 కణాల మందం వరుసల ద్వారా ఏర్పడి ఉంటుంది. ఎంజైమ్‌లు **పెక్టినేస్** మరియు **సెల్యులేస్** కార్యాచరణ ఫలితం ద్వారా రాలిపోవు పొర యొక్క కణాల మధ్య లామెల్లా మరియు కణాల ప్రాథమిక గోడ కరిగిపోవటం వలన కణాలు వదులుగా ఏర్పడును. టైలోసిస్ కూడా ఏర్పడి వాహక నాళాలను నిరోధించును. పత్రహరితం యొక్క క్షీణత, ఆకుల రంగులో మార్పుకు దారితీస్తుంది. మొక్క నుండి ఆకు వేరగును మరియు ఆకు పతనం అగును. రాలిపోయిన తరువాత, కణాల బయటి పొర పరిచర్మము పెరుగుదల ద్వారా ఉపశమనం పొందుతుంది (పటము 15.15).

7. రాలిపోవుటను ప్రభావితం చేసే హార్మోన్లు

సహజంగా సంభవించే అన్ని హార్మోన్లు రాలిపోవు ప్రక్రియను ప్రభావితం చేస్తాయి. ఆక్సిన్స్ మరియు సైటోకినిన్స్ రాలిపోవుటను నిరోధించును, అబ్సిసిక్ ఆమ్లం (ABA) మరియు ఎథిలీన్ దీనిని ప్రేరేపిస్తాయి.



పటం 15.15: రాలిపోవు పొరను చూపే పత్రవృంత పీఠం L.S

8. రాలిపోవుట యొక్క ప్రాముఖ్యత

1. ఇది పాత ఆకులు మరియు పక్వం చెందిన ఫలాలు వంటి చనిపోయిన మొక్క భాగాలను వేరు చేస్తుంది.
2. ఇది పండ్లు వెదజల్లడానికి మరియు మొక్క యొక్క జీవిత చక్రం కొనసాగించడానికి సహాయపడుతుంది.
3. వేసవి సమయంలో ఆకురాల్చే మొక్కలలో, ఆకులురాలిపోవుట నీటి సంరక్షణకు సహాయపడుతుంది.
4. తక్కువ స్థాయి మొక్కలలో, జెమ్మే లేదా లేతమొక్కలు వంటి వృక్ష భాగాలు తొలగించుట ద్వారా శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తికి సహాయపడతాయి.

సారాంశం (Summary)

కణ విభజన, కణాల పొడిగింపు మరియు కణ పరిపక్వత ద్వారా పెరుగుదల సంభవిస్తుంది. మొదటి దశ మంద దశ, రెండవది సంవర్గ దశ మరియు చివరి దశ స్థిరమైన స్థితి దశ. సంవర్గ దశను **ఎక్స్‌పోనెన్షియల్** దశ అంటారు. మూడు దశలను సమిష్టగా సమగ్ర వృద్ధి దశ అని పిలుస్తారు. మొక్కల పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధి అంతర్గత మరియు బాహ్యకారకాలచే నియంత్రించబడతాయి. మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలు (PGRs) అని పిలువబడే రసాయన పదార్థాలు అంతర్గత కారకాలు. హార్మోన్లను ఆక్సిన్స్, జిబ్బరెల్లిన్స్, సైటోకైనిన్స్, అబ్సిసిక్ ఆమ్లం మరియు ఎథిలీన్ అనే ఐదు సమూహాలుగా వర్గీకరించబడ్డాయి. ఈ PGRs లు మొక్క యొక్క వివిధ భాగాలలో సంశ్లేషణ చేయబడతాయి. PGRs ఉమ్మడిగా లేదా విరుద్దంగా వ్యవహరించవచ్చు. పుష్పించే విధానం కాంతి కాలం (కాంతికాలావది) మరియు ఉష్ణోగ్రత (వర్నలైజేషన్) ద్వారా నియంత్రించబడుతుంది. పుష్పించడంలో మొక్కలు చూపించే అనుక్రియ మీద పగలు, రాత్రి కాలవ్యవది ప్రభావాన్ని కాంతి కాలావది (కాంతికాలావది) అందురు. ఫోటోపిజియోలాజికల్ ప్రక్రియలో కాంతి యొక్క అవగాహనకు బాధ్యత వహించే (పుష్పించే ప్రేరణ మరియు నిరోధం) నీలిరంగు బిలిప్రోటీన్ ను **ఫైటోక్రోమ్** అంటారు. కాంతికాలావధితో పాటు కొన్ని మొక్కలకు పుష్పించే ముందు దశలలో తక్కువ ఉష్ణోగ్రత అవసరం. చాలా ద్వివార్షిక మరియు బహువార్షిక మొక్కలు తక్కువ ఉష్ణోగ్రత $0^{o}C$ నుండి $5^{o}C$ వరకు పుష్పించడానికి ప్రేరేపించబడతాయి. ఈ ప్రక్రియను **వెర్నలైజేషన్** అంటారు మరియు వర్నలైజేషన్ మొక్క వ్యతిరేక చర్యను **డీవర్నలైజేషన్** అంటారు. తగిన పర్యావరణంలో కూడా మొలకెత్తడంలో విఫలమైనప్పుడు విత్తనం యొక్క పరిస్థితిని **విత్తన సుప్తావస్థ** అంటారు. అందువల్ల, స్కారిపికేషన్, ఇంపాక్షన్, స్థరీకరణ, ప్రత్యామ్నాయ ఉష్ణోగ్రతలు మరియు కాంతి వంటి పద్ధతులను అనుసరించడం ద్వారా సుప్తావస్థను అధిగమించవచ్చు. వార్ధక్యం అనేది అన్ని సామూహిక ప్రగతిశీల మరియు క్షీణించే ప్రక్రియలను సూచిస్తుంది. ఇది చివరికి నిర్మాణము మరియు పనితీరు యొక్క పూర్తి నష్టానికి దారితీస్తాయి. వార్ధక్యం నాలుగు రకాలుగా ఉన్నాయి అవి పూర్ణ, పైభాగం, ఆకురాల్చే మరియు ప్రగతిశీలమైనవి. మొక్క యొక్క స్వంత జన్యుకార్యక్రమం ద్వారా వార్ధక్యం నియంత్రించబడుతుంది. వృద్ధాప్యం (వార్ధక్యం) యొక్క చివరి దశ రాలిపోవడం, రాలిపోవడం అనేది మాతృ మొక్కల శరీరం నుండి అవయవాలను తొలగిస్తున్న శరీరధర్మ ప్రక్రియ.

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 311 20-02-2023 10:12:14

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. క్రింది ప్రకటన నుండి తప్పైన ప్రకటనను గుర్తించండి?
   అ. కణాల యొక్క నిర్మాణదశ, కణ విభజన సామర్థ్యాన్ని నిలుపుకుంటాయి.
   ఆ. పొడిగింపు దశలో మధ్య రిక్తిక పెరుగుదల జరుగుతుంది.
   ఇ. పరిపక్వ దశలో మందస్థితి మరియు విబేదనం జరుగుతుంది.
   ఈ. పరిపక్వ దశలో, కణాలు మరింత పెరుగుతాయి.
2. కప్పీ యొక్క వ్యాసం 12 అంగుళాలు ఉంటే సూచిక యొక్క పొడవు 10 అంగుళాలు మరియు సూచిక ప్రయాణించే దూరం 5 అంగుళాలు. పొడవులో మొక్క యొక్క వాస్తవ పెరుగుదలను లెక్కించండి.
   అ. 1.3 అంగుళాలు ఆ. 6 అంగుళాలు
   ఇ. 12 అంగుళాలు ఈ. 30 అంగుళాలు
3. _____ శక్తివంతమైన పెరుగుదల నిరోధకం అగును.
   అ. ఎథనాల్ ఆ. సైటోకైనిన్స్
   ఇ. ABA ఈ. ఆక్సిన్
4. సరైన జతను గుర్తించండి.

A) మానవ మూత్రం	i) ఆక్సిన్ – బి
B) మొక్కజొన్న విత్తన నూనె	ii) GA_3
C) శిలీంద్రము	iii) అబ్సిసిక్ ఆమ్లం II
D) హెర్రింగ్ చేప పురుష బీజకణం	iv) కైనెటిన్
E) పండని మొక్కజొన్న ధాన్యాలు	v) ఆక్సిన్ A
F) ప్రత్తి బాల్స్	vi) జియాటిన్

   అ) A-iii, B-iv, C-v, D-vi, E-i, F-ii,
   ఆ) A-v, B-i, C-ii, D-iv, E-vi, F-iii,
   ఇ) A-iii, B-v, C-vi, D-i, E-ii, F-iv,
   ఈ) A-ii, B-iii, C-v, D-vi, E-iv, F-i
5. విత్తనాల సుప్తావస్థ మొక్కలను క్రిందివాటికి అనుమతిస్తుంది.
   అ. అననుకూల వాతావరణ పరిస్థితులను అధిగమించుట
   ఆ. ఆరోగ్యకరమైన విత్తనాలను అభివృద్ధి చేయుట
   ఇ. జీవించుకాలాన్ని తగ్గించుట
   ఈ. విత్తనాల క్షీణతను నివారించుట
6. విత్తనాల సుప్తావస్థను తొలగించడానికి క్రింది పద్ధతిలో ఏది ఉపయోగించబడుతుంది?
   అ) స్కారిఫికేషన్ ఆ) ఇంపాక్షన్
   ఇ) స్తరీకరణ ఈ) పైవన్నీ
7. సైటోకైనిన్స్ యొక్క శరీరధర్మ ప్రభావాలను వ్రాయండి.
8. పుష్పించడంలో కాంతికాల ప్రేరణ యొక్క యంత్రాంగాన్ని వివరించండి.
9. ప్రణాళిక చేయబడిన కణ మరణం (PCD) పై క్లుప్తమైన వివరణ ఇవ్వండి.

ICT Corner

మొక్కలు వేర్వేరు ఉద్దీపనలకు ఎలా స్పందిస్తాయి?

మొక్కలను ఉత్తేజపరుద్దాం.



సోపానాలు
- QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయండి
- మొక్క ప్రతిస్పందనలను అన్వేషించడానికి క్లిక్ చేయండి
- అంశాలను ఎంచుకోండి మరియు చెక్ జాబితాను పూర్తి చేయండి
- విధానాన్ని అనుసరించండి – 1 నుండి 10 దశలు
- ల్యాబ్ నోట్‌లో మీ పరిశీలనను కాకుండా మీ అంచనాను రికార్డ్ చేయండి – కుడి ఎగువ కార్యాచరణ

కృత్యము
- మొక్కల మొలకల మరియు మొక్కల భాగాల కదలికలను గమనించండి.
- మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.


సోపానం 1


సోపానం 2


సోపానం 3


సోపానం 4

Web URL: https://www.classzone.com/books/hs/ca/sc/bio_07/virtual_labs/virtualLabs.html

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

XIth_Bio Botany_Chapter_15_Telugu_Medium.indd 312 20-02-2023 10:12:15

శాస్త్రీయ నామములు మరియు సాధారణ నామములు

వ. సంఖ్య	శాస్త్రీయ నామములు	సాధారణ నామములు	తెలుగు నామములు
1.	*Abrus precatorius*	Crab's eye	గురువింద
2.	*Acacia nilotica*	Babul tree	నల్లతుమ్మచెట్టు
3.	*Acalypha indica*	Indian Acalypha	కుప్పింటాకు
4.	*Achyranthes aspera*	Chaff flower	ఉత్తిరేణి
5.	*Albizia lebbeck*	Indian siris	దొరిసెన చెట్టు
6.	*Allium cepa*	Onion	ఎఱ్ఱగడ్డ (నీరుల్లి)
7.	*Allium sativum*	Garlic	తెల్లగడ్డ (వెల్లుల్లి)
8..	*Aloe vera*	Indian aloe	కలబంద
9.	*Alstonia scholaris*	Devilwood	దెయ్యం చెట్టు (ఏడాకుల చెట్టు)
10.	*Amorphophallus paeoniifolius*	Elephant foot yam	కందగడ్డ
11.	*Argemone mexicana*	Mexican poppy	బ్రహ్మదండి / బలురక్కాసి
12.	*Areca catechu*	Betel nut	వక్క
13.	*Avicennia marina*	White mangrove	తెల్లమడ
14.	*Azadirachta indica*	Neem	వేప
15.	*Beta vulgaris*	Beetroot	బీట్‌రూట్
16.	*Bombax ceiba*	White Silk cotton	లేతపత్తి
17.	*Bambosa bambos*	Bamboo	వెదురు
18.	*Borassus flabellifer*	Palmyra palm	తాటి
19.	*Bougainvillea*	Paper flower	కాగితపు పూ చెట్టు
20.	*Brassica juncea*	Mustard	ఆవాలు
21.	*Brassica oleracea var. botrytis*	Cauliflower	కాలిఫ్లవర్
22.	*Brassica oleracea var. capitata*	Cabbage	కాబేజి
23.	*Caesalpinia pulcherrima*	Peacock flower	నెమలిజుట్టు
24.	*Calotropis gigantea*	Giant milkweed	జిల్లేడు
25.	*Canna indica*	Canna	మెట్టతామర
26.	*Carica papaya*	Papaya	బొప్పాయి
27.	*Cassia auriculata*	Avaram	తంగేడు
28.	*Cassia fistula*	Indian laburnum	రేల
29.	*Casuarina equisetifolia*	Whistling pine	సరుగుడు
30.	*Ceiba pentandra*	Red silk cotton	ఎరుపుపత్తి
31.	*Centella asiatica*	Indian penny wort	సరస్వతిపత్రం (బ్రాహ్మిణి)
32	*Chrysanthemum indicum*	Chrysanthemum	చామంతి
33	*Cinnamomum zeylanicum*	Cinnamon	పట్ట (దాల్చిన చెక్క)

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 313 20-02-2023 10:12:11

34	*Cocos nucifera*	Coconut	కొబ్బరి
35	*Coffea arabica*	Coffee plant	కాఫీమొక్క
36	*Colocasia esculenta*	Cocoyam	చేమగడ్డ
37	*Coriandrum sativum.*	Coriander	కొత్తిమిర
38	*Corypha umbraculifera*	Talipot palm	శ్రీతాళము చెట్టు
39	*Couroupita guianensis*	Cannonball tree	నాగలింగ పుష్పం
40	*Crotalaria retusa*	Rattle weed	పొట్టిగిలిగిచ్చ
41	*Cucumis sativus*	Cucumber	దోసకాయ
42.	*Curcuma amada*	Mango ginger	మామిడి అల్లం
43.	*Cuscuta reflexa*	Dodder plant	డాడ్డర్ మొక్క
44.	*Daucus carota*	Carrot	కారట్
45.	*Delonix regia*	Gulmohar, flame tree	ఎర్రతురాయి
46.	*Dioscorea bulbifera*	Potato yam	పెండలము
47.	*Dolichos biflorus*	Horsegram	ఉలవలు
48.	*Eugenia jambolana*	Jamun	నేరేడు
49.	*Ficus benghalensis*	Banyan.	మఱ్ఱిచెట్టు
50.	*Ficus carica*	Common fig	సీమఅత్తి
51.	*Ficus racemosa*	Indian fig	అత్తి
52.	*Ficus religiosa*	Peepal	రావి
53.	*Gloriosa superba*	Malabar glory lilly	నాభిమొక్క
54.	*Gossypium herbaceum*	Cotton	ప్రత్తి
55.	*Hibiscus rosa-sinensis*	Shoe flower, China rose	మందారం
56.	*Hiptage benghalensis*	Clustered hiptage	హిపటేజ్ బెంగాలిన్సిస్
57.	*Hordeum vulgare.*	Barley	బార్లీ
58.	*Jasminum officinale*	Jasmine	మల్లె
59.	*Mangifera indica*	Mango	మామిడి
60.	*Mimosa pudica*	Touch me not plant	అత్తిపత్తి
61.	*Mitrogyna parvifolia*	Kadamb	అజఫ్నుమా /కదంబా
62.	*Moringa oleifera*	Drumstick	మునగ
63.	*Murraya koenigii*	Curry leaf	కరివేపాకు
64.	*Musa paradisiaca*	Banana	అరటి
65.	*Nelumbo nucifera*	Indian lotus	తామర
66.	*Neolamarckia cadamba*	Ven Kadambu	తెల్ల కదంబ వృక్షం
67.	*Nerium oleander*	Oleander	గన్నేరు
68.	*Numphaea rubra*	Red Water lilly	ఎర్రలిల్లీ (ఎర్రకలువ)

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 314 20-02-2023 10:12:11

69.	*Nymphaea nouchali*	Blue water lilly	నీలి కలువ
70.	*Nymphaea pubescens*	White water lilly	తెల్ల కలువ
71.	*Ocimum sanctum*	Tulsi	తులసి
72.	*Ocimum tenuiflorum*	Tulsi	నల్లతులసి (కృష్ణతులసి)
73.	*Oryza sativa*	Paddy, Rice	వరి
74.	*Phaseolus vulgaris.*	Beans	బీన్స్
75.	*Physalis angulata*	Balloon cherry	బూసరకాయ
76.	*Piper nigrum*	Pepper	మిరియాలు
77.	*Prosopis juliflora*	Honey mesquite	నల్లతుమ్మ
78.	*Raphanus sativus*	Radish	ముళ్ళంగి
79.	*Saraca indica*	Ashoka	అశోక చెట్టు
80.	*Solanum nigrum*	Black night shade	కాశాకు
81.	*Solanum lycopersicum*	Tomato	టమేటా
82.	*Solanum melongena*	Brinjal	వంకాయ
83.	*Solanum tuberosum*	Potato	బంగాళాదుంప
84.	*Sorghum bicolor*	Sorghum	జొన్న
85.	*Theobroma cacao*	Cocoa tree	కోకోవృక్షం
86.	*Triticum aestivum*	Wheat	గోదుమ
87.	*Vitis vinifera*	Grapes	ద్రాక్ష
88.	*Zea mays*	Maize, corn	మొక్కజొన్న
89.	*Zingiber officinale*	Ginger	అల్లం
90.	*Zizyphus jujuba*	Jujube	రేగు

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 315 20-02-2023 10:12:11

References

Unit 1: Diversity of Living World

1. **Alexopoulos, C.J. and Mims, C.W.**, 1985. *Introductory Mycology* (3rd Edition)Wiley Eastern Limited.
2. **Alison M.Smith, George Coupland, Liam Dolan, Nicholas Harberd, Jonathan Jones, Cathie Martin, Robert Sablowski** and **Abigail Amey** (2012) *Plant biology,* Garland Science Taylor and Francis Group, LLC.
3. **Bryce Kendrick**, 2000. *The Fifth Kingdom,* Focus Publishing R. Pullins Company, Newburyport.
4. **Dubey, R.C. and Maheswari, D.K**. 2010. *A Text Book of Microbiology,* S. Chand &Company Ltd., New Delhi.
5. **Dutta, A.C.** 1999, *Botany for Degree Students,* Oxford University Press. Calcutta.J.
6. **Landecker, E.M.** 1996, *Fundamentals of Fungi* (4th edition) Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
7. **Parihar, N.S. 1987**, *An Introduction to Embryophyta* Volume 1 Bryophyta, Central Book Depot, Allahabad.
8. **Raven, P.H.,Evert, R.F. and Eichhorn, S.E.** *Biology of Plants* (5th edition) 1992. Worth Publishers, New York,10003.
9. **Singh, V., Pande,P.C. and Jishain,D.K., 2010,** *A Text Book of Botany,* Rastogi Publications, Meerut, India.
10. **Taylor, D.J. Green, N.P.O and Stout, G.W.** *Biological Science* (3rd Edition) 2005 Cambridge University Press, UK.
11. **Van den Hoek,** and **Jah C. Mann, D.G** and **Jahns, H.M** 2012. *Algae An introduction to phycology,* Cambridge University Press.
12. **Willis, K.J.** and **McElwain, J.C**. 2005. *The Evolution of Plants,* Oxford University Press, New Delhi.
13. **Webster, J.** and **Weber, R.** 2011. *Introduction to fungi.* Cambridge University Press,UK.

Unit 2: Plant Morphology and Taxonomy of Angiosperm

1. **Bhattacharyya. B**, 2005 – *Systematic Botany,* Narosa Publishing House Pvt. Ltd.
2. **Gurcharan Singh**, 2016. *Plant Systematics* 3rd Edition Oxford & IBH Publishing Company Private Ltd.
3. **Simpson G. Michael.,** 2010. *Plant Systematics* 2nd Edition, Library of compress cataloging –in-Publication Data.
4. **Anupam Dikshit, M.O. Siddiqui, Ashutosh pathak,** *Taxonomy of Angiosperms.* Basic Concepts, Molecular aspects and Future Prospects.
5. **James W. Byng et.al.** *Plant Gateway's The Global Flora* A Practical Flora to Vascular Plant Species of The World, Special Edition January 2018.
6. **Radford E. Albert.** *Fundamentals of plant systematics* - Harper international edition

Unit 3: Cell Biology and Biomolecules

1. **Albert L. Lehninger, David L. Nelson** and **Michael M. Cox.** *Principles of Biochemistry.* CBS Publishers. Second Edition.
2. **Alison M. Smith**, **George Coupland, Liam, Dolan, Nicholas Harberd, Jonathan Jones, Cathie Martin, Robert Sablowski** and **Abigail Amey.** 2010. *Plant Biology.* Garland Science. Taylor and Francis Group LLC.
3. **Clegg C. J.** 2014. *Biology.* Hodder Education company, A Hachette UK Company. First Edition.
4. **Geoffrey M. Cooper** and **Robert E. Hausman.** 2009. *The Cell,* Molecular Edition. Sinauer Associates Inc. Fifth Edition.
5. **James Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine** and **Richard Losick.** 2017. *Molecular Biology of the gene.* Pearson India Services Pvt. Ltd. Seventh Edition.
6. **Joanne Willey, Linda Sherwood and Chris Woolverton.** 2011. Prescott's *Microbiology.* McGraw Hill companies Inc. Eighth edition
7. **Linda E. Graham, James M. Graham** and **Lee W. Wilcox.** 2006. *Plant Biology.* Pearson Education Inc. Second edition.

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 316 20-02-2023 10:12:11

8. **Michael J. Pelczer, Chan E. C** and **Noel R. Kreg.** 2016. *Microbiology.* McGraw Hill Education Pvt. Ltd. Fifth Edition.
9. **Suzanne Bell** and **Keith Morris.** 2010. *An Introduction to microscopy.* CRC Press Taylor and Francis group.
10. **Taylor D. J., Green N. P. O** and **Stout G. W.** *Biological Science.* Cambridege University Press. Third Edition.
11. **Thomas D. Pollard** and **William C. Earnshaw.** 2008. *Cell Biology.* Saunders Elseviers. Second Edition.

Unit – 4 Plant Anatomy

1. **Fahn.A,** (1990), *Plant Anatomy,* 3rd edition, Oxford; New York; Pergamon Press
2. **Gangulee,Das& Data**, (2011) *College Botany,*Vol-II, New Central Bool Agency
3. **Katherine Esau**, (2006), *Anatomy of Seed Plants,* 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc.
4. **PandeyB.P,** (2015), *A Textbook of Botany: Angiosperms,* New Delhi, S. Chand & Company Ltd.
5. **Pijush Roy**, (2012), *Plant Anatomy,* New Central Book Agency (P) Ltd.
6. **Ray.F.Evert**, (2007), *Esau's Plant Anatomy,* 3rd Edition. Wiley-Liss

Unit – 5 Plant Physiology

1. **Campbell and Reece** (2005) *Biology* Vol I, 7th Edition, Boston, Pearson,.
2. **Clegg C J** (2014) *Biology,* London, Hooder Education,.
3. **Data.S.C** (1990) *Plant Physiology,* New Delhi,Willey Eastern.
4. **Devlin, R. M.** (2017). *Outline of Plant Physiology.* Medtech Pubs.
5. **Dey P.M & Harborne J.B** (1997) *Plant Bio chemistry,* London, Academic press
6. **Dey, P. M. and Harborne, J. B.** (2013). *Plant Bio chemistry.* Elsevier.
7. **Helgiopik and Stephan Rolfe** (2005) *The Physiology of Flowering Plants,* 4th Edition, London, Cambridge University Press.
8. **Jain V.K.** (2017) F*undamentals of Plant Physiology,* 19th Edition, New Delhi, S.Chand & Co.
9. **Jain. J L., Sunjay Jain and Nitin Jain.** (2005). *Fundamentals of Biochemistry,* 6th Edition. New Delhi S. Chand and Co.,.
10. **Jane B Reece etal.** (2011) *Campbell Biology,* 10th Edition, Pearson.
11. **K.N.Rao, G. Sudhakara Rao, S. Bharatan** (1987) *The functioning plant,* S. Viswanathan Pvt.Ltd.
12. **Kumar.A & Purohit S.S** (2002) *Plant Physiology*: *Fundamentals and Applications*, 2nd Edition, Agro-Bios.
13. **Leninger, Nelson and Cox.** (2017). *Principles of Biochemistry,* 7th Edition. NewDelhi, Macmillan Learning.
14. **Maria Duca** (2015) *Plant Physiology*, Switzerland, Springer international publishing house.
15. **Mukherji, S. and Ghosh, A. K.** (2015). *Plant Physiology.* London, New Central Book Agency Pvt. Ltd.,
16. **Noggle, G. R. and Fritz, G. J.** (1983). *Introductory Plant Physiology*, Second edition. Prentice Hall India.
17. **R.K.Sinha** (2004) *Modern plant Physiology,* Alpha Publishing
18. **Salisbury, F. and Ross,** C. (1991). *Plant Physiology,* 4th Edition. India, Thomson Publications.
19. **Sinha, R. K.** (2003). *Modern Plant Physiology,* 2nd Ed. Kolkata,Narosa Publishing House.
20. **Srivastava H.N** (2004) *Plant Physiology,* Pradeep publication, Jalandhar.
21. **Stern, Jansky, Bidlack** (2003) *Introductory Plant Biology,* 9th Edition, New York, McGraw Hill,.
22. **SundaraRajan.S** (2000) *Plant Physiology,* New Delhi, Anmol Publication,.
23. **Taiz.L and Zeigar.E** (2010) *Plant Physiology,* 3rd Edition, Sunderland, Sinauer Associates,
24. **Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M. and Murphy, A.** (2014). *Plant Physiology and Development,* Sixth Edition. Ingram International Inc.
25. **Verma S.K and MohitVerma,** (2016) *A Text Book of Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology,* New Delhi, S.Chand& Co,.
26 **Walter Larcher,** (2003). *Physiological Plant Ecology,* 4th Edition. New York, Springer International Edition,.

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 317 20-02-2023 10:12:11

పదకోశం (Glossary)

అబ్సిసన్ జోన్ (Abscission zone)	పత్రంలో పత్రవృంతం యొక్క ఆధార భాగం అబ్సిసన్ పొరను కలిగి ఉంటుంది.
శోషణ వర్ణపటము (Absorption Spectrum)	వర్ణద్రవ్యం ద్వారా కాంతి యొక్క వివిధ తరంగ ధైర్ఘ్యాల శోషణ మొత్తాన్ని ప్లాట్ చేయడం ద్వారా పొందిన వక్రతను దాని శోషణ వర్ణపటం అంటారు.
అసిటైల్ (Acetyl CoA)	చిన్న, నీటిలో కరిగే మెటబాలైట్ దీనిలోని అసిటైల్ సమూహం సహ ఎంజైమ్ (coenzyme A) తో అనుసంధానించబడియుండును.
చర్యావర్ణపటము (Action Spectrum)	కాంతి యొక్క వివిధ తరంగ ధైర్ఘ్యాల వద్ద కిరణజన్యసంయోగక్రియ రేటును చూపించే గ్రాఫిక్ ప్రాతినిధ్యాన్ని యాక్షన్ స్పెక్ట్రం అంటారు.
క్రియాత్మక స్థానము (Active site)	ఎంజైమ్ అణువు యొక్క ప్రాంతం, ఇచ్చట అదస్థపదార్థం బంధించబడి ఉత్ప్రేరక ప్రతిచర్యకు లోనవుతుంది.
వాయుద్రావణి మొక్కలు (Aeroponics)	పొగమంచు గదిలో పోషక ద్రావణంలో పెరుగుతున్న మొక్కలను చొప్పించే సాంకేతికత. వేర్లపై మోటారుతో నడిచే రోటర్ ద్వారా పోషకాలు పిచికారీ చేయబడుతాయి.
అగార్ (Agar)	జెల్లీలాంటి పదార్థం, ఎరుపు శైవలం నుండి తీయుదురు
ఎకినేట్‌లు (Akinetes)	మందమైన గోడలు, సుప్తావస్థ, చలనరహిత అలైంగిక సిద్ధబీజాలు
అల్యూరోన్ (Aleurone)	అంకురచ్ఛదం యొక్క వెలుపలి పొర
అల్లెలోపతి (Allelopathy)	ఒక మొక్క జాతుల ద్వారా విడుదలయ్యే రసాయన పదార్థాలు మరొక మొక్కను భాదించును లేదా ఉపయోగపడును.
ఆంఫిక్రైబల్ (Amphicribal/ Hadrocentric)	కేంద్రస్థ భాగంలో దారువు ఉండి దాని చుట్టూ పోషక కణజాలం ఉంటుంది. ఉదా: ఫెర్న్స్ (పాలిపోడియం)
ఆంఫివాసల్ (Amphivasal / Leptocentric)	కేంద్రస్థభాగంలో పోషక కణజాలం ఉండి దాని చుట్టూ దారువు ఉంటుంది. ఉదా:డ్రాగన్ మొక్క డ్రసీనా మరియు యుక్క.
అనబోలిక్ (Anabolic)	ఇది కణంలో ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరక చర్య, ఇది శక్తిని ఉపయోగించి సాధారణ అణువులనుండి సంక్లిష్ట అణువుల సంశ్లేషణ చేయుట.
అనామార్ఫ్ (Anamorph)	అలైంగిక లేదా శిలీంధ్రాల అసంపూర్ణస్థితి
అసమసంయోగం (Anisogamy)	బాహ్యస్వరూప పరంగా మరియు శరీరధర్మపరంగా అసమానమైన సంయోగబీజాల కలయిక.
అగ్రకణ సిద్ధాతం (Apical cell theory)	ఒక అగ్రకణం పెరిగి పూర్తి మొక్కను ఏర్పరుచుట.
అపోగమి (Apogamy)	సంయోగబీజాల కలయిక లేకుండా సంయోగ బీజద కణజాలం నుండి సిద్ధబీజదం ఏర్పడుట.
అపోస్పోరి (Apospory)	సిద్ధబీజాలను ఏర్పరచకుండా సిద్ధబీజదం నుండి సంయోగ బీజదం అభివృద్ధి జరగడం.
అక్షీయమృదుకణజాలము (Axil Parenchyma)	మృదుకణజాలం అక్షం వెంట రేఖాంశంగా అమర్చబడి ఉంటుంది.
బాలాస్టో (Balausto)	విధారక ఫలంలో కండకలిగి ఉంటుంది.

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 318 20-02-2023 10:12:11

బేసల్‌బాడి శైలిక (Basal body)	శైలిక మరియు కశాభం యొక్క ఆధారం వద్ద నిర్మాణం దీని నుండి సూక్ష్మనాళికలు అక్ష సంబంధంగా రేడియేట్ అవుతాయి.
జీవగోళము (Biosphere)	జీవనం ఉన్న భూమిపై గల ప్రాంతం.
బఫర్ (Buffer)	తక్కువ పరిమాణంలో బలమైన ఆమ్లం లేదా బలమైన క్షారం కలిపినపుడు pH లో స్వల్పమార్పులకు లోనయ్యే ఆమ్ల క్షార సమ్మేళన ద్రావణం.
కాలోస్ (Callose)	కాలోస్ అనే పదార్థాల ద్వారా చాళనీ రంధ్రాలు మూయబడియుండును.
కార్బోనిక్ ఆమ్లము Carbonic acid	CO_2 నీటిలో కరిగిన బలహీన ఆమ్లద్రావము.
కార్సినోజన్ (Carcinogen)	కణాలు లేదా అవయవాలను రసాయనిక లేదా భౌతిక కారకాలకు గురైనపుడు కేన్సర్‌కు దారితీయు కారకాలను కార్సినోజెన్ అంటారు.
కెటబాలిక్ (Catabolic)	ఇది కణంలో జరిగే ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరక చర్య. ఇందులో అణువులను విచ్ఛిన్నం చెందించి సరళ ఉపప్రమాణాలుగా మార్చి శక్తిని విడుదల చేస్తాయి.
కీలేటింగ్ ఏజెంట్ (Chelating agents)	కీలేట్ అనగా సేంద్రియ లిగాండ్‌లోని కొన్ని అణువులు కేటయాన్‌కు ఎలక్ట్రాన్‌లను దానం చేసినప్పుడు కరిగిన ఉత్పన్నము ఏర్పడుట.
కోమోటాక్సానిమి (Chemotaxonomy)	మొక్కలోని జీవవరసాయనాల ఆధారంగా చేసిన వర్గీకరణ.
నిర్హరితము (Chlorosis)	పత్రహరితము విచ్ఛిన్నం చెంది ఆకులు పసుపురంగుకు దారితీయును.
క్లేడులు (Clades)	ఒకే పూర్వీకులు మరియు దాని వారసులతో కూడిన జాతుల సమూహం.
క్లాడిస్టిక్స్ (Cladistics)	జీవులను మోనోఫైలిటిక్ సమూహంగా వర్గీకరించడానికి ఉపయోగించే పద్ధతులు.
సంవృతనాళికా పుంజము (Closed vascular bundle)	దారువు, పోషక కణజాలం మధ్య విభాజ్యక కణజాలం ఉండదు. ఉదా: ఏకదళబీజకాండం.
కోడాన్ (Codon)	DNA లేదా mRNA లోని మూడు నూక్లియోటైడ్‌ల వరుసక్రమం ఇది ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణ జరిగే సమయంలో అమైనో ఆమ్లాన్ని నిర్దేశిస్తుంది. దీనినే త్రికాలంటారు (triplet).
సీనోసైటిక్ స్థితి (Coenocytic condition)	పటలికారహిత, బహుకేంద్రకస్థితి.
కో-ఎంజైము (Coenzyme)	ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరక చర్యలలో ప్రోటీనేతర అణువులు పాల్గొని వివిధ అణువుల మధ్య ప్రోటాన్లు లేదా ఎలక్ట్రానులను బదిలీ చేస్తాయి.
కొల్లాయిడల్ (Colloidal)	ఒక వ్యవస్థలో దాని స్వంత లక్షణాలను కోల్పోకుండా రెండు వేర్వేరు కణాల మిశ్రమాన్ని సమానంగా పంపిణీ చేస్తుంది.
డాల్టన్ (Dalton)	అణుద్రవ్యరాశి ప్రమాణము సుమారుగా హైడ్రోజన్ అణుద్రవ్యరాశికి సమానంగా గల కొలత ($1.66 \times 10-24$ g)
డీయామినేషన్ (Deamination)	అమైనో ఆమ్లం నుండి అమైనో సమూహాన్ని ఎంజైముల సహాయముతో తొలగించి కీటో ఆమ్లము సమూహాన్ని ఏర్పరచడం.
డెస్సికేషన్ టోలరెన్స్ (Desiccation tolerance)	చంపబడకుండా తీవ్రమైన నీటి ఒత్తిడిని తట్టుకోగల మొక్కల సామర్థ్యం.
డ్రాట్ రెసిస్టెన్స్ (Drought resistance)	నీటి లోటు యొక్క పరిమాణాలను పరిమితం చేసే మరియు నియంత్రించే ఒక మొక్క యొక్క సామర్థ్యం.
EDTA	ఎథిలీన్ డయామిన్ టెట్రాఎసిటిక్ ఆసిడ్ ఒక కీలేటింగ్ ఏజెంట్, ఆల్కలీన్ మట్టిలో కరిగే సంక్లిష్టాన్ని ఏర్పరచడం ద్వారా ఇనుమును తీసుకోవడం సాధ్యపడుతుంది.

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 319 20-02-2023 10:12:12

ఎండర్‌గోనిక్ (Endergonic)	ధనాత్మక స్వేచ్ఛాశక్తి చార్జ్ లేదా ATP ని ఉపయోగించుకొనే రసాయనిక చర్య.
ఎండోస్పెర్మ్ (Endosperm)	పిండ అభివృద్ధికైన పోషక కణజాలం.
ఎండోస్పోరు (Endospore)	మందమైన గోడలను కలిగిన విశ్రాంత సిద్ధబీజాలు.
యుస్పొరాంజియేట్ (Eusporangiate)	ప్రారంభ కణాల యొక్క సమూహం నుండి ఏర్పడిన సిద్ధబీజాశయం.
ఎక్సర్‌గోనిక్ (Exergonic)	ఋణాత్మక స్వేచ్ఛాశక్తి చార్జ్ లేదా ATP ని ఉత్పత్తి చేసే రసాయనిక చర్య.
ఎక్స్‌ట్రాస్టీలార్ గ్రౌండ్ టిష్యు (Extra stellar ground tissue)	ప్రసరణస్తంబం వెలుపలి కణజాలం.
నార దారు కణాలు (Fibre-Tracheids)	నారలు మరియు దారుకణాల మధ్య గల రూపం.
ఫ్లోరెసెన్స్ (Fluorescence)	ఒక పదార్థం ప్రకాశించే కాంతిని శోషించడం చేత కాంతిని ఉద్గారం చేయడం.
ఫాసిల్ (Fossil)	గత భౌగోళిక కాలంలోని మొక్క లేక జంతువు యొక్క అవశేషాలు లేదా ముద్రలు.
సంయోగబీజదం (Gametophyte)	ఏకస్థితిక మొక్క దేహం.
జిలాటిన్ (Gelatin)	జంతువుల ఆధారిత ఉత్పన్నాలను జెల్లింగ్ కారకంగా ఉపయోగిస్తారు.
జీనోమ్ (Genome)	ఒక జీవిలోని పూర్తి జన్యువుల సమితి.
జెర్మ్ (Germ)	అధిక ప్రోటీన్లతో కూడిన పిండము
గ్రానం Granum	హరితరేణువు యొక్క ఆవర్ణికలోని థైలకాయిడ్‌ల వరుస అమరిక.
హేడ్రోమ్ (Hadrome)	హాబర్‌లాండ్ తెలిపిన దారువు.
హాలోఫైట్ (Halophytes)	మొక్కలు ఉప్పునీటి కయ్యలలో ఉండి తమ జీవిత చక్రాన్ని పూర్తి చేసుకొంటాయి.
హీలియోఫైట్‌లు (Heliophytes)	కాంతికి అనుగుణమైన మొక్కలు.
బిన్నసిద్ధబీజదము (Heterospory)	వివిధ పరిమాణాలలో సిద్ధబీజాల ఉత్పత్తి : స్థూలసిద్ధబీజాలు మరియు సూక్ష్మసిద్ధబీజాలు.
హిస్టోజెనెసిస్ (Histogenesis)	విభాజ్యక కణజాలంలో విభేదనం చెందని కణజాలం నుండి కణజాలాలను వేరు చేయుట.
అనిశ్చిత పెరుగుదల (Indeterminate growth)	మొక్కలు వాటి జీవితాంతం పెరుగుతాయి.
Intrastelar ground tissue	ప్రసరణ స్తంబంలోని కణజాలం
ఐసోమెరైజేషన్ (Isomerisation)	అణువుల నష్టం లేదా లాభం లేకుండా ఒకే అణువులోని అణుసమూహాల పునర్వ్యవస్థీకరణ.
క్యారియోగామి (Karyogamy)	కేంద్రకాల సంయోగం
క్యారియోటైప్ (Karyotype)	నిజకేంద్రక కణంయొక్క పూర్తి మధ్యదశలోని క్రోమోసోమ్‌ల సంఖ్య, పరిమాణం మరియు ఆకారం.

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 320 20-02-2023 10:12:12

Km	ఒక ఎంజైమ్ దాని అదస్థ పదార్థ కోసం అనుబంధాన్ని వివరించే పారామితి మరియు సగం – గరిష్ట ప్రతిచర్యరేటును అందించే అదస్థపదార్థ సాంద్రతకు సమానం.
లెప్టోమ్ (Leptome)	హేబర్‌లాండ్ తెలిపిన పోషక కణజాలం.
లెప్టోస్పారాంజియేట్ (Leptosporangiate)	ఒక ప్రారంభ కణం నుండి ఏర్పడిన సిద్ధబీజాశయం
ల్యూమెన్ (Lumen)	దారుకణాలు / నాళాలు / నారలలోని ఖాళీప్రాంతాలు.
మాలేట్ షటుల్ యాంత్రికము (Malate Shuttle mechanism)	ఇది గ్లైకాలసిస్ నుండి ఉత్పత్తి చేయబడిన ఎలక్ట్రాన్లను మైటోకాండ్రియన్ యొక్క లోపలిపొర అంతటా ఆక్సీకరణ పాస్పారిలేషన్ కొరకు బదిలీ చేసే ఒక జీవరసాయన వ్యవస్థ.
మాస్ విభాజ్యకణజాలము (Mass meristem)	అన్ని సమతలాలలో విభజన చెందగల విభాజ్య కణజాలము
మైక్రోగ్రీన్‌లు (Microgreens)	లేతపచ్చ కూరగాయలు పాకంలో (వంటలలో) రుచిని పెంచుతాయి.
మోనోగ్రాఫ్ (Monograph)	ఏదేని రేంకలోని టాక్సా యొక్క పూర్తి వివరణ.
మోనోసల్కేట్ (Monosulcate)	ఒకే ఒక గాడి లేక రంధ్రముతో ఉన్న పుప్పొడి రేణువు
మైకోబ్యాంక్ (Mycobank)	కొత్త శిలీంద్రజాల పేర్లను డాక్యుమెంట్ (దస్తావేజు) చేసే ఆన్‌లైన్ డేటాబేస్.
నెక్రోసిస్ (Necrosis)	కణజాలం క్షీణించడం.
నాన్‌హీమ్ ఐరన్ (Non heme iron)	మొక్కల నుండి ఆవిర్భవించిన హీమ్ ప్రోటీన్స్ యొక్క ఐరన్ పోర్‌ఫైరిన్ ప్రోస్థెటిక్ సమూహం.
న్యూక్లియాయిడ్ (Nucleoid)	బాక్టీరియా యొక్క జన్యుపదార్థం
నుటేషన్ (Nutation)	బలహీనకాండాలు మరియు నులితీగలు యొక్క పెరుగుతున్న కాండం స్వయం కదలికలను చూపుతుంది.
అండసంయోగము (Oogamy)	బాహ్యస్వరూప మరియు భౌతిక దర్మపరంగా అసమానమైన సంయోగభీజాలు కలవడాన్ని ఊగమి అంటారు.
ఆవృత నాళికా పుంజము (Open vascular bundle)	దారువు మరియు పోషక కణజాలం మధ్యలో విభాజ్య కణజాలం ఉంటుంది. ఉదా: ద్విదళబీజకాండం.
ఆక్సీకరణము (Oxidation)	నీరు ఆక్సీకరణం చెంది ఆక్సిజన్‌ను వెలువరించును (ఎలక్ట్రాన్‌లను కోల్పోవును)
PAR	కిరణజన్య సంయోగక్రియ రేటు ఎక్కువగా ఉన్న తరంగధైర్ఘ్యాన్ని పోటోసింథెటికల్లి ఆక్టివ్ రేడియేషన్ అంటారు. ఇది 400 నుండి 700 మధ్య ఉంటుంది.
పార్థినోకార్పి (Parthenocarphy)	ఫలదీకరణం లేకుండా ఫలం అభివృద్ధి చెందడం.
పెండులస్ (Pendulous)	వదులుగా లేదా స్వేచ్ఛగా క్రిందికి వేలాడుతుంది. (కాటికిన్ పుష్పవిన్యాసం వలె)
పెట్రిఫికేషన్ (Petrifaction)	సుదీర్ఘ కాలంలో ఖనిజాల చొరబాటు ద్వారా శిలాజం ఏర్పడే ప్రక్రియ.
pH	1 లీటరు మోల్‌లోని హైడ్రోజన్ అయాన్‌ల గాఢత యొక్క ఋణసంవర్గ మానాన్ని (negative logarithm) pH అంటారు. ఇది ఒక ద్రావణంలోని ఆమ్లత్వం లేదా క్షారత్వం యొక్క కొలత.

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 321 20-02-2023 10:12:12

ఫాస్ఫోరెసెన్స్ (Phosphorescence)	ఫాస్ఫోరెసెన్స్ అనునది శోషించిన వికిరణాల యొక్క ఆలస్య ఉద్గారం.
కాంతి విశ్లేషణము (Photolysis)	కాంతి చేత నీటి అణువులను విచ్ఛిన్నం చెందించి ప్రోటాన్స్, ఎలక్ట్రాన్స్ మరియు ఆక్సిజన్‌ను ఏర్పరచడం.
ఫోటాన్ (Photon)	కాంతి విద్యుదయస్కాంత వికిరణాల శక్తి మరియు సూక్ష్మ రేణువులలో ప్రయాణించడాన్ని ఫోటాన్ అంటారు. ఇది కాంతిశక్తి యొక్క భౌతిక ప్రమాణం.
కాంతికాలావది (Photoperiodism)	పుష్పించుట అనే రూపంలో, వ్యక్తీకరించబడిన కాంతి కాలావధికి మొక్కల యొక్క ప్రతిస్పందన.
ఫైలోజెని (Phylogeny)	జీవుల సమూహం యొక్క పరిణామం.
ఫైటోక్రోమ్ (Phytochrome)	మొక్కలోని చాలా తక్కువ సాంద్రతలో ఉన్న కాంతి వ్యతిరేక ప్రొటినేషియస్ వర్ణదము ఎరుపు మరియు ముదురు ఎరుపు కాంతిని గ్రహించి పుష్పించుటను నియంత్రిస్తుంది.
పిస్టిల్లోడ్ (Pistillode)	వంధ్యమైన అండకోశం
పిట్టెడ్ మందములు (Pitted thickening)	గుంటల వద్ద తప్ప మిగిలిన భాగాల ఒకే మందంతో ఉంటుంది.
ప్లాస్మోగామి (Plasmogamy)	కణద్రవ్య సంయోగం.
ప్లూరియోకులార్ (Pluriocular)	రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ బిళాలతో (locus) కూడిన అండాశయం.
ముందు ప్రథమ దశ (Preparatory phase)	గ్లైకోలైసిస్ యొక్క మొదటి సగం ఐదు ఎంజైమాటిక్ చర్యలను కలిగి ఉంటుంది. దీనిలో గ్లూకోజ్ యొక్క ఒక అణువు గ్లిజరాల్డిహైడ్ 3 పాస్ఫేట్ యొక్క రెండు అణువులుగా విడిపోయి రెండు ATP అణువులను వినియోగించుకొంటుంది.
కంటకాలు (Prickles)	దృఢమైన మరియు పదునైన బాహ్యపెరుగుదలలు.
ప్రొపేజ్ (Prophage)	అతిథి DNA లో (ఇంటిగ్రేటెడ్) చొప్పించబడిన ఫేజ్ DNA
ప్రొటొలాగ్ (Protologue)	టాక్సాకు సంబందించిన పూర్తి అసలు పదార్థాన్ని మొట్టమొదట ప్రామాణికమైన ప్రచురణ దీనిలో ఒక టాక్సా యొక్క శాస్త్రీయనామంతో అనుబంధించబడిన సమాచార సమితి ఉండును.
క్వాంటజోమ్ (Quantasome)	శరీరధర్మ కిరణజన్యసంయోగక్రియ ప్రమాణాల యొక్క బాహ్యవ్యక్తీకరణ, థైలకాయిడ్ లామెల్లే యొక్క అంతర త్వచాలలో ఉంటుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ ప్రమాణాలలో 200 నుండి 300 పత్రహరిత అణువులను కలిగి ఉంటుంది.
క్వాంటమ్ (Quantum)	ఫోటాన్‌లోని శక్తిని క్వాంటం అంటారు.
క్వాంటమ్ అవశ్యకత (Quantum requirement)	కిరణజన్య సంయోగ క్రియలో ఒక అణువు ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేయడానికి కావలసిన ఫోటాన్లు లేక క్వాంటం సంఖ్య.
క్వాంటమ్ దిగుబడి (Quantum yield)	ఒక క్వాంటం కాంతిని గ్రహించి ఉత్పత్తి చేయబడిన ఆక్సిజన్ అణువుల సంఖ్య.
క్విసెంట్ సెంటర్ బావము (Quiescent centre concept)	వేరు విభాజ్య కణజాలంలోని చురుకుగా లేని ప్రాంతం.
రాచెల్లా (Rachilla)	కంకి పుష్పవిన్యాసము యొక్క మధ్య అక్షము.
కేంద్రీకృత నాళికా పుంజము (Radial vascular bundles)	వివిధ వ్యాసార్ధాల మీద దారువు మరియు పోషక కణజాలం అమరి ఉండుట.

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 322 20-02-2023 10:12:12

కిరణమృదుకణజాలము (Ray Parenchyma)	వ్యాసార్థవరుసలలో అమరిన మృదుకణాలు.
రెడాక్స్ చర్యలు (Redox reactions)	ఆక్సీకరణం (ఎలక్ట్రాన్‌లను పోగొట్టుకోవడం) మరియు క్షయకరణం (ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందడం) చర్యలను రిడాక్స్ చర్యలు అంటారు.
క్షయకరణ (Reduction)	CO_2 క్షయకరణం చెంది కార్బోహైడ్రేట్‌లను ఏర్పరచడం (ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందడం)
రిబ్‌విబాజ్యకణజాలము (Rib-meristem)	రెండు సమతలాలలో విభాజ్య కణాలు ఏంటి క్లైనల్‌గా విడిపోవడం.
RUBISCO	కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ స్థాపనకు ఉత్తరవాద ఎంజైము, ఇది అధిక సమృద్ధియైన ప్రోటీన్ (రుబులోస్ 1, 5 బిస్‌ఫాస్ఫేట్ కార్బాక్సిలేజ్ ఆక్సిజనేస్)
లవణ ఒత్తిడి (Salt stress)	మొక్కలపై అదనపు ఖనిజ లవణాల యొక్క ప్రతికూల ప్రభావాలు.
సాప్ (Sap)	ఇది నీరు మరియు కరిగిన ఖనిజాలను కలిగి ఉన్న ద్రవం.
స్లైమ్ దేహము (Slime body)	దారునాళాలలో (Phloem Protein) ప్రత్యేక ప్రొటీన్లు.
సిద్ధబీజదము (Sporophyte)	ద్వయస్థితిక వృక్షదేహం
స్టెల్లేట్ హేర్స్ (Stellate hairs)	నక్షత్రాకార వేరు వెంట్రుకలు.
స్టాటిఫికేషన్ (Stratification)	శీతలీకరణ అవసరాల ఫలితంగా కొన్ని మొక్కల నిద్రాణస్థితిని (సుప్తావస్థ) విచ్ఛిన్నం చేసే ప్రక్రియ.
అనుబంధ కణాలు (Subsidiary cells)	పత్ర బాహ్యచర్మంలో రక్షక కణాలను ఆవరించియున్న కణములు.
సుక్రోస్ (Sucrose)	గ్లూకోస్ మరియు ప్రక్టోజ్‌ను కలిగిన క్షయకరణం చెందని డైశాకరైడ్.
టీలోమోర్ఫ్ (Teloemorph)	శీలీంధ్రాల లైంగిక లేదా పరిపూర్ణస్థితి.
థాల్లోస్పోర్‌లు (Thallospores)	హైపేతంతువులు ముక్కలగుట కారణంగా ఏర్పడిన సిద్ధబీజాలు.
ట్రైకోబ్లాస్ట్ (Trichoblasts)	ఒక విధమైన బాహ్యచర్మకణాలు వీటిని పొట్టకణాలు అని కూడా అంటారు.
ట్రైకోమ్స్ (Trichomes)	ఏక కణ లేదా బహుకణ ఉపాంగాలు.
ట్రిప్లికేట్ (Triplicate)	మూడు గాధులు లేదా రంధ్రాలతో కూడిన పుప్పొడి రేణువు.
ట్యునికా–కార్పస్ సిద్ధాంతం (Tunica-carpus theory)	అగ్ర విభాజ్యక కణజాలం యొక్క రెండు మండలాలు ట్యునికా మరియు కార్పస్
X-రే క్రిస్టల్లోగ్రాఫి (X-Ray crystallography)	స్థూల అణువుల యొక్క త్రిమితీయ (three-dimensional) నిర్మాణాన్ని కిరణాలను పంపి వాటిని నిర్ణయించే అతి సాధారణంగా వాడే సాంకేతిక పద్ధతి.
Xylos	Wood
గమన సిద్ధబీజములు (Zoospore)	చలించే, అలైంగిక సిద్ధబీజాలు.
సంయుక్తబీజము (Zygospore)	ద్వయస్థితిక మందమైన గోడలు కలిగిన విరామ సిద్ధబీజాలు.

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 323 20-02-2023 10:12:12

ఇంగ్లీషు – తెలుగు పదజాలము

Abscission	ఆకులు రాలుట
Abscission zone	ఆకురాలు స్థానము
Absorption spectrum	శోషణ వర్ణపటం
Acropetal succession (arrangement)	అగాభిసార
Action spectrum	అమరిక
Activated diffusion	చర్యా వర్ణపటం
Active transport	ఉత్తేజిత వ్యాపనము
Adhesion	సక్రియా రవాణా
Aeroponics	గాలిలో పెరిగే మొక్కలు
Aggregatte fruit	సంకలిత ఫలము
Akinetes	ఎకినీట్‌లు
Anabolic	నిర్మాణాత్మక
Anamorph	అనమార్ఫ్
Anisogamy	అసమ సంయోగం
Annual rings	వార్షిక వలయాలు
Antenna molecules	ఆంటెన్నా అణువులు
Anthrophytes	పుష్పించే మొక్కల పూర్వగాములు
Apical cell theory	అగ్రకణ సిద్ధాంతం
Apogamy	సంయోగ బీజ రాహిత్యం
Apospory	సిద్ధబీజ రాహిత్యం
Arbitary marker	ఆర్బిటరీ మార్కర్
Arithmetic growth	అంకగణిత పెరుగుదల
Ascent of sap	ద్రవోద్గమము
Assimilatory power	స్వాంగీకరణ శక్తి
Autonomous movement	స్వతంత్ర కదలిక
Autumn wood or late wood	వసంతదారువు, మలిదారువు.
Axial parenchyma	అక్షీయ మృదుకణజాలము
Basipetal succession	ఆదారాభిసార అమరిక
Bicollateral vascular bundle	ద్విసహపార్శ్వ నాళికాపుంజాలు
Biosequestration	పాణ్రంగలవాటిని వేరుచేయుట.
Biosphere	జీవావరణము
Biosynthetic phase	జీవ సంశ్లేషణ దశ
Brown heart disease	బ్రౌన్ హార్ట్ వ్యాధి
Buttress root	బట్రస్ వేళ్ళు
Callus	కాలస్
Carbon di oxide compensation point	కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ పరిహార స్థానము
Carbon fixation	కర్బన స్థిరీకరణ
Carrier protein	వాహక పోట్రీన్
Catabolic	విచ్ఛిన్న క్రియ
Catalytic amination	ఉత్ప్రేరక అమినేషన్
Cavitation	కేవిటేషన్
Centrifugal	అపకేంద్ర
Centripetal	అభికేంద్ర
Channel protein	చానెల్ పోట్రీన్
Chelating agents	సందాన కారకాలు
Chemiosmotic theory	కెమి ఆస్మాటిక్ సిద్ధాంతము
Chlorophyll	ఆకుపచ్చని
Chloroplast	హరితరేణువు
Chlorosis	నిర్వర్ణితము
Cladogram	క్లాడోగామ్
Closed collateral vascular bundles	సంవృత నాళికాపుంజాలు
Coenocytic	బహుకేంద్రక స్థితి
Cohesion	సంసంజన
Collateral vascular bundles	సహపార్శ్వ నాళికా పుంజాలు
Companion cells	సహకణాలు
Compensation point	పరిహార స్థానము
Concentration gradient	గాఢత ప్రవణత
Concentric vascular bundles	కేంద్రీకృత నాళికాపుంజాలు
Conjugation	సంయుగ్మం
Core complex	కోర్ సంక్లిష్టం
Cotyledons	బీజ దళాలు
Critical concentration	సందిగ్ధ గాఢత
Day neutral plants	పగటి తటస్థమొక్కలు
Deamination	అమైనో సమూహాన్ని తొలగించుట
Dendrochronology	మొక్క వయస్సును లెక్కించుట
Deplasmolysis	కణద్రవ్య వ్యాకోచం
Dicarboxylic acid pathway	ద్వికార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లమార్గము
Die back of shoot	కాండపు కొన నశించుట
Diffusion	వ్యాపనము
Dimorphic chloroplast	ద్విరూపక హరితరేణువు
Drought resistance	కరువు నిరోధకత
Dry dehiscent fruit	శుష్క విదారక ఫలాలు
Dry indehiscent fruit	శుష్క అవిదారక ఫలాలు
Efflux	గాయంనుంచి కారడం
Electro magnetic spectrum	విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం
Electron transport chain	ఎలక్ట్రాన్ వాహక శృంఖలము
Embryo	పిండకోశము
Emerson's enhancement effect	ఎమర్సన్ వృద్ధి ప్రభావము
Endergonic	ఎండర్ గోనిక్
Endosperm	అంకురచ్ఛదం

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 324 20-02-2023 10:12:12

Endospores	అంతర సిద్ద బీజాలు
Endosymbiotic hypothesis	అంతర సహజీవన భావన
Eukaryote	నిజకేంద్రకము
Eusporangiate	నిజసిద్దబీజాలు
Eutrophication	యూట్రోఫికేషన్
Exarch Xylem	బాహ్య ప్రదమదారుకం
Exergonic	శక్తిని వెలువరిచే ప్రక్రియ
Extinction point	విలుప్త బిందువు
Fermentation	కిణ్వ ప్రక్రియ
Fibre Tracheids	నార ట్రకీడ్లు
Flourescence	ప్రతిదీప్తి
Flux	స్రవించడం
Fossil	శిలాజము
Funicle	బీజ వృంతం
Gametophyte	సంయోగ బీజము
Gene marker	జన్యు మార్కర్
Genome	జీనోమ్
Geocarpic fruit	భూఫలనం
Geometric growth	జ్యామితీయ పెరుగుదల
Geophytes	బౌమ మొక్కలు
Grand period of growth	అధిక పెరుగుదల కాలము
Growth rate	పెరుగుదల రేటు
Gynobasic	గైనోబేసిక్
Halophiles	హేలోఫైల్స్
Halophytes	ఉప్పునీటి మొక్కలు
Heart wood	శరద్దారువు
Heliophytes	కాంతి సహాయంతో పెరిగే మొక్కలు
Heterospory	బిన్న సిద్దబీజత
Histogen theory	హిస్టోజెన్ సిద్ధాంతము
Histogenesis	హిస్టోజెనిసిస్
HMP shunt	HMP షంట్
Homeostasis	హోమియోస్టాసిస్
Hydathode	హైడథోడ్
Hydrochory	నీటి మూలంగా ప్రయాణించేది
Hydroponics	జలద్రావణ మొక్కలు
Imbibition	నిపానము
Indeterminate	అనిశ్చిత
Influx	ప్రవాహం
Interveinal chlorosis	ఈనెల నిర్హరితము
Irritability	క్షోబ్యత
Isogamy	సమ సంయోగము
Isomerisation	సాదృశ్యము
Karyogamy	కేంద్రక సంయోగం
Karyokinesis	కేరియోకైనిసిస్

Lag phase	లేగ్ దశ
Leaf primodium	ప్రథమ పత్రం
Legume / Pod	లెగ్యూమ్
Lenticel	అవకాశిక
Leptosporangiate	లెప్టోస్పారాంజియేట్
Light harvesting complex	కాంతి నిర్గమన సంక్లిష్టం
Link reaction	లింక్ చర్య
Log phase	లాగ్ దశ
Macro nutrients	స్థూల పోషకాల
Malate Shuttle mechanism	మాలెట్ షటిల్ యాంత్రికం
Mass meristem	ద్రవ్య విభాజ్యక కణావళి
Matric potential	మాత్రిక శక్మము
Maturation promoting factor (MPF)	పరిపక్వ
Merosity	మీరోసిటి
Metabolism	జీవ క్రియలు
Micro nutrients	సూక్ష్మ పోషకాలు
Middle Lamella	మద్య లేమెల్లే
Mineral Nutrition	ఖనిజ పోషణ
Mitochondrial matrix	మైటోకాండ్రియల్ మాత్రిక
Monograph	మోనోగ్రాఫ్
Multiple fruit	బహుళ ఫలము
Mycobank	శిలాంద్ర బ్యాంక్
Necrosis	నెక్రోసిస్
Nitrate Assimilation	నైట్రేట్ స్వాంగీకరణ
Nitrogen metabolism	నత్రజని జీవక్రియలు
Non-porous wood	రంద్రరహిత కలప
Nuclear envelope	కేంద్రక త్వచము
Nuclear organizer	కేంద్రక నిర్వహణ
Nucleoid	నూక్లియాయిడ్
Nutation	నుటేషన్
Obligate parasite	పాక్షిక పరాన్నజీవి
Oogamy	అండ సంయోగం
Open vascular bundle	వివృత నాళికాపుంజం
Oxygen evolving complex (OEC)	ఆక్సిజన్ నిర్గమన సంక్లిష్టం (OEC)
Paper chromatography	పేపర్ క్రొమ్రటోగ్రఫి
Paratonic movement	పారాటోనిక్ కదలిక
Parthenocarpy	అనిషేక జననము
Passive transport	నిష్క్రియ రవాణా
Pay off phase	చెల్లింపు దశ
Pendulous	లోలకం
Pericarp	పరిచ్ఛదము
Petrification	శిలాజఫలకం
Phosphorescence	పాస్ఫారెసెన్స్
Photo chemical phase	కాంతి రసాయన దశ

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 325 20-02-2023 10:12:12

Photo oxidation phase	కాంతి ఆక్సీకరణ దశ
Photo respiration	కాంతి శ్వాసక్రియ
Photolysis	కాంతి విశ్లేషణ
Photon	ఫోటాన్
Photoperiodic induction	కాంతి కాలావది ప్రేరణ
Photoperiodism	కాంతి కాలావధి
Photophosphorylation	కాంతి పాస్ఫారిలేషన్
Photosynthetic carbon reduction cycle	కిరణజన్య సంయోగక్రియాపరమైన కర్బన్ క్షయకరణ వలయం
Photosynthetic unit (Quantasome)	కిరణజన్య సంయోగక్రియా (క్వాంటసోమ్)
Photosystem	కాంతి వ్యవస్థ
Pili or Fimbriae	ఫిలి లేదా ఫింబ్రియే
Pistillode	పిస్టిల్లోడ్
Plant antitranspirants	వృక్ష బాష్పోత్సేక నిరోదకాలు
Plasmogamy	జీవద్రవ్య సంయోగం
Plasmolysis	ప్లాస్మోలైసిస్ (జీవద్రవ్య విభజన)
Plasticity	ప్లాస్టిసిటి
Plumule	ప్రాథమిక కాండం
Plurilocular	బహుళ ఫలదళయుతము
Polymorphism	బహురూపత
Porous woods	సరంధ్రకలప
Preparatory phase	తయారీ దశ
Pressure potential	పీడన శక్మము
Primary adapter	ప్రాథమిక మార్పిడి
Primary growth	ప్రాథమిక పెరుగుదల
Probe	ప్రోబ్‌లు
Programmed cell death	ప్రొగ్రామ్ చేయబడిన కణ మరణం
Prokaryote	కేంద్రక పూర్వ
Prophage	ప్రదమ దశ
Proton gradient	ప్రోటాన్ ప్రవణత
Pumps	పంపులు
Quiescent centre concept	గుణక కేంద్ర భావన
Rachilla	రాచిల్లా
Radial vascular bundles	కేంద్రీకృత నాళికా పుంజము
Radicle	ప్రధమ మూలము
Ray parenchyma	కిరణ మృదుకణజాలం
Reaction Centre	చర్యా కేంద్రము
Red drop	రెడ్‌డ్రాప్
Redox reaction	రిడాక్స్ చర్య
Reducing power	క్షయకరణ శక్తి
Respiratory quotient	శ్వాసక్రియ గుణకము
Restriction site	నిషిద్ద ప్రాంతం
Reverse osmosis	తిరోగమన ద్రవాభిసరణము
Rib meristem	వరుస విభాజ్యక కణజాలము
Ring Bark	వలయ బెరడు
Sap wood	రస దారువు
Scale Bark	పొలుసు బెరడు
Seed	విత్తనము
Seed coat	విత్తన కవచము
Seed dormancy	విత్తన సుప్తావస్థ
Semi autonomy	పాక్షిక స్వయంప్రతిపత్తి
Senescence	వృద్ధాప్యం
Serotaxonomy	సీరా వర్గీకరణశాస్త్రం
Sink	సింక్
Slime bodies	జిగురు దేహాలు
Solute potential	ద్రావిత శక్మము
Source	మూలము
Sporophyte	సిద్ద బీజదము
Spring wood or early wood	తొలి దారువు
Stress escapers	ఒత్తిడిని తప్పించుకొనేవి
Stress physiology	ఒత్తిడి శరీర ధర్మశాస్త్రము
Substrate phosphorylation	పాస్ఫారిలేషన్
Sunken stomata	దిగబడిన పత్రరంధ్రాలు
Synaptonemal complex	సినాప్టోనీమల్ సంక్లిష్టం
Systematics	క్రమబద్ధమైన
Tandem repeat	టేండం రిపీట్
Taxon	జాతి యొక్క వర్గీకరణ సమూహం
Telomorph	టీలో మార్ఫ్
Terminal oxidation	అగ్ర ఆక్సీకరణము
Thallospores	శాకీయ సంయోగబీజాలు
Thermonastic	ఉష్ణాను కుంచితం
Thigmotactic	స్పర్శాను కుంచనం
Transamination	అమైనో సమూహం మార్పిడి
Transduction	జన్యువహనం
Transformation	జన్యుపరివర్తన
True fruit	నిజఫలము
Tunica corpus theory	ట్యునికా కార్పస్ సిద్ధాంతము
Vernalization	వెర్నలైజేషన్
Water potential	నీటి శక్మం
Xeric Succession	ఎడారి అనుక్రమం
Zoospore	గమన సిద్దబీజాలు
Zygospore	సంయుక్త బీజం

XIth_Bio Botany_Glossary_Telugu.indd 326 20-02-2023 10:12:12



పదకొండవ తరగతి

జీవశాస్త్రము వృక్షశాస్త్రము – ప్రయోగ దీపిక

నమూన ప్రశ్నలు

I.	ఇవ్వబడిన స్లైడ్ 'A' ను గుర్తించి, రెండు కారణాలు వ్రాయండి.
II.	ఇవ్వబడిన స్పెసిమన్ 'B' ను గుర్తించి రెండు కారణాలు వ్రాయండి.
III.	ఇవ్వబడినది ఏ కుటుంబమో గుర్తించండి. ఇవ్వబడిన పుష్పాన్ని చేదించి, విడదీయండి. ఇచ్చిన పుష్పం 'C' ని ప్రదర్శించండి. ఆవశ్యక బాగాల పుష్ప లక్షణాలను వ్రాయండి. పుష్పచిత్రం గీయండి మరియు పుష్ప సాంకేతికాన్ని వ్రాయుము.
IV.	'D' లో ఇవ్వబడిన మాదిరిని పరీక్షించండి. గ్లూకోస్, పిండిపదార్థం, పొట్రీన్ మరియు లిపిడ్‌లను పరీక్షించండి. సూత్రాన్ని వ్రాసి ఫలితాన్ని పట్టికలో నమోదు చేయండి.
V.	వృక్షశరీరదర్మ ప్రయోగం 'E' కు ఉద్దేశ్యము, ప్రయోగ పద్దతి, పరిశీలన మరియు ఫలితాన్ని వ్రాయండి.

మార్కుల కేటాయింపు – ప్రాక్టికల్ పరీక్ష

I.	గుర్తింపు – ½ కారణాలు (ఏవేని రెండు) – ½	(1)
II.	గుర్తింపు – ½ కారణాలు (ఏవేని రెండు) – ½	(1)
III.	గుర్తింపు – ½ పుష్ప చేదనం –½, పుష్పలక్షణాలు, –½ పుష్పచిత్రం –½, పుష్ప సూత్రము –½	(2 ½)
IV.	సూత్రము – ½ పరీక్ష, –½ పట్టిక, – ½ (ప్రయోగం, – పరిశీలన – ఫలితము.)	(1 ½)
V.	ఉద్దేశ్యము – ½ ప్రయోగ పద్దతి మరియు పరిశీలన – ½ ఫలితము – ½	(1 ½)
	మొత్తము	7 ½ మార్కులు
రికార్డు		**1** ½ మార్కులు
నైపుణ్యము		**1** మార్కు
మొత్తం మార్కులు		**10** మార్కులు

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 327 15-03-2023 19:13:04

ప్రశ్న సంఖ్య - I (A)

గమనిక : ప్రాక్టికల్ సమయంలో ఉపాధ్యాయుడు ముందుగానే ప్రదర్శన కోసం తాజా నమూనాలను ఉపయోగించి తాత్కాలిక స్లైడ్‌లను తయారు చేసుకోవాలి. (తాత్కాలిక స్లైడ్‌లు తయారీ సాధ్యం కానప్పుడు శాశ్వత స్లైడ్‌లను మాత్రమే బోర్డు పరీక్షలకు వాడాలి).

స్లైడ్‌ల తయారీ మరియు ప్రదర్శన	
అభ్యాసము 1	బాక్టీరియా – లాక్టోబాసిల్లస్
అభ్యాసము 2	శిలీంధ్రాలు – ఈస్ట్ మరియు రైజోపస్
అభ్యాసము 3	శైవలాలు – క్లామిడోమోనాస్, వాల్వాక్స్, స్పైరోగైరా, ఈడోగోనియం
అభ్యాసము 4	సమవిభజన దశలు – మధ్యస్థ దశ, చలన దశ
అభ్యాసము 5	అంతర్నిర్మాణము – ద్విదళబీజ – వేరు, కాండము, పత్రము
అభ్యాసము 6	ప్లాస్మోలైసిస్ మరియు డీప్లాస్మోలైసిస్

ప్రశ్న సంఖ్య - II (B)

తాజా లేదా సంరక్షించబడిన నమూనాలు	
అభ్యాసము 7	అగారికస్ – బెసీడియోకార్ప్
అభ్యాసము 8	ఫోలియోస్ లైకెన్
అభ్యాసము 9	పత్రాభకాండం – ఒపన్షియ
అభ్యాసము 10	ప్రత్యేక పుష్పవిన్యాసం – సయాథియం
అభ్యాసము 11	సంకలిత ఫలం – పాలియాల్థియ

ప్రశ్న సంఖ్య - III (C)

వర్గీకరణ శాస్త్రం – పుష్ప విచ్ఛేదన	
అభ్యాసము 12	ఫాబేసి – క్లైటోరియా టర్నేటా
అభ్యాసము 13	సొలనేసి – దతుర మెటల్

ప్రశ్న సంఖ్య - IV (D)

జీవ అణువులు – పోషక ప్రయోగములు	
అభ్యాసము 14	క్షయకరణ చక్కెర పరీక్ష – బెనిడిక్ట్ ప్రయోగము
అభ్యాసము 15	పిండిపదార్థం పరీక్ష – అయోడిన్ ప్రయోగము
అభ్యాసము 16	ప్రొటీన్ – బ్యూరెట్ ప్రయోగము
అభ్యాసము 17	లిపిడ్ సఫోనిఫికేషన్ ప్రయోగము

ప్రశ్న సంఖ్య - V (E)

వృక్ష శరీరధర్మ ప్రయోగములు	
అభ్యాసము 18	పొటాటో ఆస్మోస్కోప్
అభ్యాసము 19	పేపర్ క్రొమటోగ్రఫి
అభ్యాసము 20	విల్మంట్స్ బబ్లర్
అభ్యాసము 21	శ్వాసక్రియ సమయంలో CO_2 విడుదలగు పరీక్ష
అభ్యాసము 22	ఆర్క్ ఆక్సనోమీటర్

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 328 15-03-2023 19:13:04

1. స్లైడ్ తయారీ మరియు ప్రదర్శన

ఉద్దేశ్యము : బాక్టీరియా, శిలీంధ్రం మరియు శైవల బాహ్యాస్వరూపాన్ని అధ్యయనం చేయడం మరియు గుర్తించడం.
సూత్రము : జాతియొక్క బాహ్య స్వరూపాన్ని అధ్యయనం చేయడం. ఇది బాహ్య లేదా అంతర్గత లక్షణాలను అధ్యయనం చేస్తుంది. బాహ్యస్వరూప అధ్యయనాలు జీవుల గుర్తింపు మరియు వర్గీకరణలో సహాయపడతాయి.
కావలసినవి. : మజ్జిగ లేదా పెరుగు, 100 ml చక్కెర ద్రావణము, ఈస్ట్‌స్పటికాలు, రొట్టెబూజు, కొలనునీరు, స్లైడ్, కవర్‌స్లిప్. బాక్టీరియా, ఈస్ట్, రైజోపస్, క్లామిడోమోనాస్, వాల్వాక్స్, స్పైరోగైరా ఈడోగోనియం యొక్క తాత్కాలిక, శాశ్వతస్లైడ్‌ల తయారీ. సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని.

సంఖ్య - 1

బాక్టీరియా - లాక్టోబాసిల్లస్

లాక్టోబాసిల్లస్‌ని చూడడానికి పుల్లని మజ్జిగ / పెరుగు తీసుకొని దానిని స్లైడ్‌పై అమర్చండి

గుర్తింపు లక్షణాలు

- ఏకకణ, కేంద్రకపూర్వ, దండాకారం, రసాయన ఆర్గనోట్రాఫిక్ బాక్టీరియా.
- మైటోకాండ్రియ, కేంద్రకం, గాల్గిదేహాలు, ప్లాస్టిడ్‌లు మొదలైన కణాంగాలు ఉండవు.
- మీసోసోమ్‌లు ఉండవు.
- లాక్టిక్ ఆమ్లం కిణ్వప్రక్రియలో పాల్గొంటుంది.



పటము 1: బాక్టీరియా

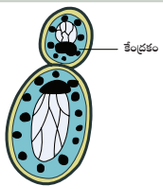
సంఖ్య - 2

శిలీంధ్రం - ఈస్ట్

100 ml ద్రావణానికి ఈస్ట్‌యొక్క కొన్ని స్ఫటికాలను కలిపి 2 నుండి 3 గంటల పాటు అలాగే ఉంచండి. మైక్రోస్కోప్‌లో చూడడానికి ద్రావణాన్ని మౌంట్ చేయండి.

గుర్తింపు లక్షణాలు

- ఏకకణయుత, కేంద్రక పూర్వ ఆస్కోమైసిటీస్ శిలీంధ్రము
- కణాలు అండాకారం లేదా గోళాకారం మరియు రంగులేనిది
- సాధారణంగా కోరకీభవనం (budding) ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుకొంటుంది.
- కోరకీభవనంలో పట్టీలు లాగా కణాలు కలసి అనృతమైసీలియాను ఏర్పరచును.



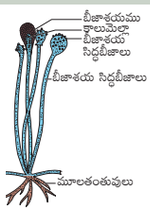
పటము 2: అ. ఈస్ట్

శిలీంధ్రం - రైజోపస్

రొట్టెబూజును తీసుకోండి. బ్రెడ్ ఉపరితలం తెలుపు లేదా రంగులేనిదిగా ఉంటుంది. పైకి విస్తరించిన శాఖల చివరి నల్లటి టిప్స్ అభివృద్ధి చెంది ఉంటుంది. కొద్ది నూలు దారాలు లాంటి నిర్మాణాలను ఫోర్‌సెప్స్, నీడిల్ ఉపయోగించి తీసుకొండి. దీనికి సాఫ్రనిన్ స్టెనింగ్ చేసి (గ్లిసరన్ చుక్క ఉన్న స్లైడు మీద ఉంచండి). దీనిపై కవర్ స్లిప్‌వేసి మైక్రోస్కోప్ క్రింద ఉంచి పరిశీలించండి.

నిర్ధారణ లక్షణం

- పూతికార శిలీంధ్రం సాధారణంగా రొట్టెమీద పెరుగుతుంది (జైగోమైసిటీస్)
- విబాజకరహిత, బహుకేంద్రక శిలీంధ్రము
- అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా సిద్ధబీజాశయాన్ని ఏర్పరచి దీని నుండి సిద్ధ బీజాశయ సిద్ధబీజాలను ఏర్పరచును.



పటము 2 ఆ. రైజోపస్

శైవలం :

కొలనులోని ఆకుపచ్చని బాగాన్ని తీసుకొండి, రెండు చుక్కల నీటిని స్లైడ్‌మీద ఉంచి శైవలాన్ని పరిశీలించండి.

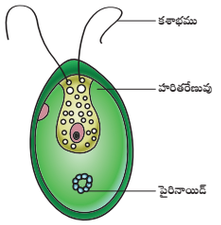
11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 329 15-03-2023 19:13:04

ప్రయోగ సంఖ్య : 3

అ. క్లామిడోమోనాస్

గుర్తింపు లక్షణాలు

- చలనయుత, ఏకకణ ఆకుపచ్చటి శైవలం
- గిన్నె ఆకృతిలో క్లోరోప్లాస్టు కలదు. పూర్వాంత బాగంలో క్లోరోప్లాస్టు, చిన్న స్టిగ్మా లేదా కంటి చుక్కను కలిగి ఉంటుంది.
- ప్రతి కశాబం ఆదారకణిక నుండి లేదా బ్లెఫరోప్లాస్ట్ నుండి ఏర్పడును.

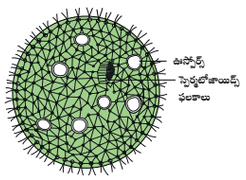


పటము 3: అ. క్లామిడోమోనాస్

ఆ. వాల్వాక్స్

గుర్తింపు లక్షణాలు

- చలనయుత మరియు సహనివేశ, ఆకుపచ్చని శైవలం
- చోలు గోళంలో 500 నుండి 5000 కణాలు కలిగి ఉంటుంది. ఈ రకమైన ఆకృతిని సీనోబియం అంటారు.
- ప్రతికణం కాలనీలో కణద్రవ్యంలోని పలుచని పోగులతో కలపబడి ఉంటుంది.

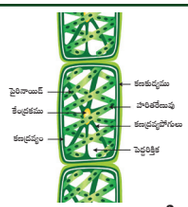


పటము 3: ఆ. వాల్వాక్స్

ఇ. స్పైరోగైరా

గుర్తింపు లక్షణాలు

- శాఖారహిత, తంతురూప ఆకుపచ్చని శైవలం
- సర్పిలాకార హరితరేణువులు కలవు.
- స్థూపాకార కణాలు ఒకదాని మీద ఒకటి అమరి ఉంటాయి.
- కణం మధ్యభాగంలో కేంద్రకం కలదు.

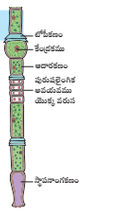


పటము 3: ఇ. స్పైరోగైరా

ఈ. ఈడోగోనియం

గుర్తింపు లక్షణాలు

- తంతుయుత, శాఖలు లేని ఆకుపచ్చని శైవలం
- తంతువులోని కణాలు ఒకదానిమీద ఒకటి ఒక నిలువు వరుసలో అమరియుండును.
- జాలాకార హరిత రేణువులు కలవు.
- విభజన చెందే యువకణాలపై తొడుగు కణాలు కలవు.
- మూడు రకాల కణాలు అవి ఆదారకణం (స్థాపనాంగ కణం), మద్యకణం, మరియు అగ్రకణం



పటము 3: ఈ. ఈడోగోనియం

ప్రయోగ సంఖ్య : 4

నీరుల్లి వేరుకొనలో సమవిభజన

ఉద్దేశ్యము : సమవిభజనను గుర్తించి అధ్యయనం చేయడం – మధ్యస్థ దశ మరియు చలనదశ

సూత్రము : మొక్కలు మరియు జంతువులు రెండింటి యొక్క శారీరక పెరుగుదల కణాల సంఖ్య ద్వారా జరుగును. కణాలు సమవిభజన ద్వారా విభజింపబడుతాయి. ఇందులో తల్లి కణాల నుండి తరువాతి తరం కణాలలో క్రోమోసోమ్‌ల సంఖ్య మారదు. వేరు అగ్రకణంలోని కణాలు మరియు లేత మొగ్గల అగ్రకణాలు సమవిభజనను చూపడానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది. జంతువులలో సమవిభజనను సులభంగా విభజన చెందే ఎముక మజ్జకణాలను సకశేరుకాలలో చూపవచ్చు. చేపలలోని మొప్పల ఉపకళా కణాలు మరియు కప్పలో టాడ్‌పోల్ లార్వాలోని తోక కణాలలో సమవిభజనను చూపే కణాలు అనుకూలంగా ఉంటుంది.

కావలసినవి : నీరుల్లి వేరు, సాఫ్రనిన్ స్టెన్, స్లైడ్, కవర్‌స్లిప్, శాశ్వతస్లైడ్‌లు సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని.



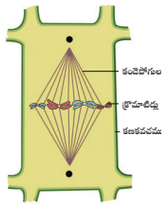
1. తాజాగా పెరిగిన నీరుల్లి వేరు అగ్రబాగాన్ని 5–8 మి.మీ వరకు కత్తరించండి. మిగిలిన వేరుబాగాలను పారవేయండి.
2. మైక్రోస్కోప్ స్లైడ్‌ని నీటితో కడగండి.
3. వేరుకొనమీద ఒక చుక్క 1 N HCl ను ఉంచండి. మరియు 2,3 చుక్కల సాఫ్రనిన్ / అసిటో కార్మైన్‌ను ఉంచండి.
4. ఆల్కహాల్ దీపం మీద 1 నిమిషం వెచ్చచ్యేవరకు వేడి చేయండి. (చేతికి ఎక్కువ వేడి స్పర్శ తగలకుండా చూసుకోవాలి)
5. బ్లాటింగ్ పేపర్‌తో అదనంగా ఉన్న స్టెన్‌ను జాగ్రత్తగా తొలగించండి.
6. తర్వాత (10 నుండి 20 సెకన్లు) ఒకటి లేదా రెండు చుక్కల నీరు వేసి వాటిని జాగ్రత్తగా తుడవండి.
7. మళ్ళీ వేరు అగ్రం మీద నీటిచుక్క వేసి, గాలి బుడగలు రాకుండా కవర్ స్లిప్‌ను మౌంట్ చేయండి.
8. గట్టిగా మరియు ఒత్తిడిలో మీ బొటనవేలును ఉపయోగించి స్లైడ్‌ను స్క్వాష్ చేయండి. (కవర్‌స్లిప్ విరిగిపోయే లేదా జారిపోయేంత శక్తితో స్క్వాష్ చేయడం మానుకోండి.)
9. 45× ఆబ్జెక్టివ్‌లో వేరు అగ్రాన్ని మైక్రోస్కోప్‌లో గమనించండి. విభజన కణాలను కలిగి ఉన్న ప్రాంతాన్ని స్కాన్ చేసి మెరుగైన వీక్షణ కోసం 40× కి మారండి.

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 330 15-03-2023 19:13:05

అ. సమవిభజన – దశలు: మధ్యస్థ దశ

గుర్తింపు లక్షణాలు

- క్రోమోసోమ్ యొక్క సెంట్రోమియర్‌లోని కైనిటోకోర్ ప్రాంతానికి కండెతంతువులు అతుకబడును.
- క్రోమోసోమ్‌లు కణము యొక్క మధ్యరేఖా ప్రాంతంలో అమర్చబడుతాయి.
- ఈ దశలో క్రోమోసోమ్‌లు స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి.

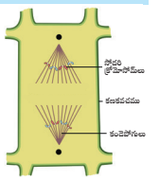


పటము 4: అ. మధ్యస్థ దశ

ఆ. సమవిభజన – దశలు : చలనదశ

గుర్తింపు లక్షణాలు

- ప్రతిక్రోమోసోమ్ విడిపోయి మరియు రెండు సోదరి క్రొమాటిడ్‌లు వ్యతిరేక ధృవాలవైపు చలించడం మొదలవుతుంది.
- కండెతంతువులు తగ్గి పొట్టివై సెంట్రోమియర్ నిలువుగా విడిపోయి క్రోమోసోమ్‌లు ధృవాల వైపుకు లాగబడుతుంది.



పటము 4: ఆ. చలనదశ

ప్రయోగ సంఖ్య : 5

వృక్ష అంతర్నిర్మాణాలు (ద్విదళ బీజ – వేరు, కాండము మరియు పత్రము, ఏకదళబీజ – వేరు, కాండము, పత్రము)

ఉద్దేశ్యము : ద్విదళబీజమువేరు, ద్విదళబీజకాండం, ద్విదళబీజ పత్రం, ఏకదళబీజ వేరు, ఏకదళబీజ కాండం, ఏకదళబీజ పత్రం యొక్క అడ్డుకోతను అధ్యయనం చేయడం మరియు గుర్తించడం.

సూత్రం : మొక్కల శరీరంలోని కణజాలము అవి ఉన్న స్థానంతో సబంధం లేకుండా ఒకేవిధమైన పనితీరును చేసే కణజాలాల సమూహాన్ని కణజాల వ్యవస్థ అంటారు. మొక్కలలోని మూడు రకాల కణజాల వ్యవస్థలు అవి : బాహ్యచర్మ కణ జాల వ్యవస్థ, సందాయక కణ జాల వ్యవస్థ మరియు నాళికా కణజాలవ్యవస్థ, మొక్కల యొక్క వివిధ బాగాలలో వివిధ కణజాలాలు వాటి తగిన లక్షణాలకు నమూనాలుగా విస్తరించబడి ఉంటాయి. ఇవి విలోమ లేదా రేఖాంశ లేదా అధ్యయనం చేయవలసిన రెండుబాగాలను కత్తరించడం ద్వారా వాటి అంతర్గత నిర్మాణాన్ని అధ్యయనం చేయడం ద్వారా బాగా అర్థం చేసుకోవచ్చు.

కావలసిన పరికరాలు : స్థానికంగా లభించే ద్విదళబీజ మరియు ఏకదళబీజ చిన్న కొమ్మలు, గ్లిజరిన్, సాఫ్రనిన్, స్లైడ్‌లు, కవర్‌స్లిప్, తాత్కాలిక స్లైడ్‌లు మరియు శాశ్వత స్లైడ్‌లను సిద్దం చేయడానికి బ్రష్‌లు, బీట్‌రూట్ అడ్డుకోత, మొక్కజొన్న వేరు అడ్డుకోత, సూర్యకాంతి కాండం అడ్డుకోత, మొక్కజొన్నకాండం అడ్డుకోత, సూర్యకాంతి పత్రం అడ్డుకోత, గడ్డిపత్రం అడ్డుకోత.



ఇవ్వబడిన మొక్క భాగాన్ని అడ్డుకోత తీయండి. ఇందులో పలుచగా ఉన్న సెక్షన్‌ను బ్రష్ సహాయంతో తీసి వాచ్‌గ్లాసులోని నీటిలో వేయండి. పలుచని సెక్షన్‌కు సాఫ్రనిన్ స్టైన్ చేసి, స్లైడుమీద గ్లిజరిన్ వేసి స్టైవ్ చేసిన పలుచని సెక్షన్‌ను అందులో ఉంచి కవర్‌స్లిప్‌తో నీడిల్‌ను ఉపయోగించి వేసితిని. అదనంగా ఉన్న గ్లిజరిన్‌ను తుడిచి, గాలిబుడగలు లేకుండా ఉన్న స్లైడ్‌ను సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో చూడాలి.

ద్విదళబీజ వేరు అడ్డుకోత

గుర్తింపు లక్షణాలు

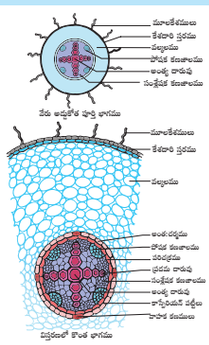
- కేంద్రీకృత నాళికాపుంజాలు, బాహ్య ప్రథమ దారుకము మరియు చతుఃప్రథమ దారుకము
- సంధాయక కణజాలము మృధుకణజాల యుతమైయుండును.
- దవ్వ లేరు.

ద్విదళ బీజ కాండం అడ్డుకోత

గుర్తింపు లక్షణాలు

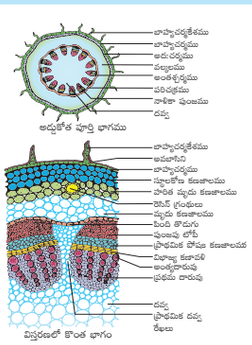
- వల్కలము విబేధనాన్ని చూపును. అదంశ్చర్మము స్థూలకణజాలంతో ఏర్పడినది.
- సంయుక్త, సహపార్శ్వ వివృత నాళికాపుంజాలు కలవు. (విబాజ్యక కణావళి కలదు.)
- నాళికా పుంజాలు వలయాకృతిలో అమరి ఉన్నవి. నాళికాపుంజాలు ఉలి ఆకృతిలో కలవు.
- దవ్వ మరియు దవ్వ రేఖలు కలవు.

అ. ద్విదళబీజ వేరు అడ్డుకోత



పటము 5: అ. ద్విదళబీజ వేరు అడ్డుకోత (చిక్కుడు వేరు)

ఆ. ద్విదళ బీజ కాండం అడ్డుకోత



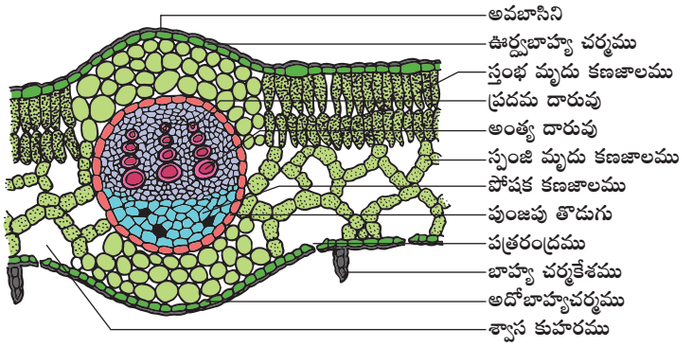
పటము 5: ఆ. ద్విదళ బీజ కాండం అడ్డుకోత (సూర్యకాంత కాండం)

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 331 15-03-2023 19:13:07

ఇ. ద్విదళ బీజ పత్రం అడ్డుకోత

గుర్తింపు లక్షణాలు

- సంయుక్త, సహపార్శ్వ మరియు సంవృత నాళికాపుంజాలు కలవు.
- ఊర్ధ్వ పత్రాంతరం స్తంభాకార కణజాలం మరియు అధోస్పంజిక కణజాలంగా విభేదనం చెంది ఉన్నది. (పృష్ఠోదర పత్రం)
- పత్రరంధ్రాలు అధికంగా అధోబాహ్యచర్మంలో కలవు.
- పత్రరంధ్రాలు చిక్కుడు గింజ ఆకారపు రక్షక కణాలచే ఆవరించబడియుండును.



పటము 5 ఇ. ద్విదళబీజ పత్రం అడ్డుకోత (సూర్యకాంత పత్రం)

ఈ. ఏకదళబీజ వేరు అడ్డుకోత

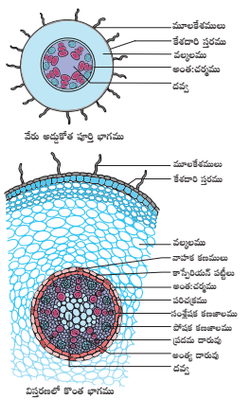
గుర్తింపు లక్షణాలు

- కేంద్రీకృత నాళికాపుంజాలు, బాహ్యప్రదమ దారుకం మరియు బహుప్రదమ దారుకం
- దవ్వలేదు
- దృఢకణజాల సందాయక కణజాలం కలదు.

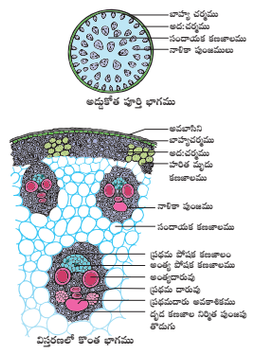
ఉ. ఏకదళబీజ కాండం అడ్డుకోత

గుర్తింపు లక్షణాలు

- సంయుక్త, సహపార్శ్వ, సంవృత నాళికాపుంజాలు కలవు (విబాజ్యక కణజాలం లేదు)
- పుర్రె ఆకృతిలో నాళికాపుంజాలు చెల్లా చెదురుగా కలవు.
- దవ్వలేదు, సజాతీయ సందాయక కణజాలం కలదు.
- సందాయక కణజాలం వల్కలం, దవ్వగా విభజింపబడలేదు. అద:శ్చర్మము దృఢకణ జాలంతో నిర్మితం.



పటము 5 డి : ఏకదళబీజ వేరు (మొక్కజొన్నవేరు)

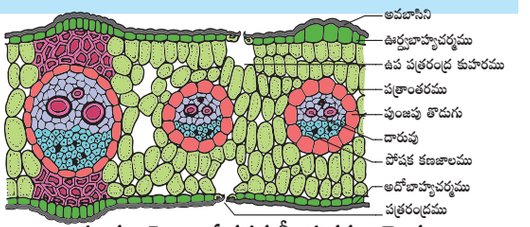


పటము 5 ఈ : ఏకదళబీజ కాండం అడ్డుకోత (మొక్కజొన్న కాండం)

ఊ. ఏకదళబీజ పత్రం అడ్డుకోత

గుర్తింపు లక్షణాలు

- సంయుక్త, సహపార్శ్వ మరియు సంవృత నాళికాపుంజాలు కలవు.
- పత్రాంతరం స్తంభక కణావళి, స్పంజిక కణావళిగా విభేదనం చూపదు.
- ఊర్ధ్వ, అధో బాహ్యచర్మాలలో రక్షకకణాలు సమంగా విస్తరించి ఉంటుంది. పత్రరంధ్రమును ఆవరించి రక్షకకణాలు ముద్గరాకారంలో కలవు.



పటము 5: ఊ. ఏకదళ బీజపత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణము (గడ్డి పత్రము)

ప్రయోగ సంఖ్య : 6

ప్లాస్మోలైసిస్ మరియు డీప్లాస్మోలైసిస్

ఉద్దేశ్యము : పత్రబాహ్యచర్మ కణాలలో ప్లాస్మోలైసిస్‌ను అధ్యయనం చేయడం.

సూత్రము : సాధారణంగా సజీవ కణాలు నీటిని కలిగి ఉండటం వల్ల స్ఫీత స్థితిలో ఉంటాయి. ఇటువంటి కణాన్ని అధిక గాఢత గల ద్రావణంలో ఉంచినపుడు కణగోడ నుండి ప్లాస్మాత్వచం వేరై జీవపదార్థం ముడుచుకుపోతుంది. దీనినే ప్లాస్మోలైసిస్ అంటారు. బాహ్యద్రవాభిసరణ ఫలితంగా ఏర్పడినది. ఈ దృశ్యం అధిక గాఢత గల ద్రావణంలో ఉంచినపుడు కణం నుండి నీరు బయటకు వెళ్ళును.

కావలసిన పరికరాలు : ట్రాడెస్కాన్షియ పత్రాలు, 70% చక్కెర ద్రావణము, స్లైడ్, కవర్‌స్లిప్, సూది, పెట్రిడిష్ / వాచ్‌గ్లాసు, సూక్ష్మదర్శిని.

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 332 15-03-2023 19:13:08

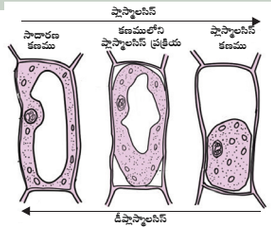
ట్రాడెస్కాన్షియ ఆకు యొక్క క్రింద బాహ్యచర్మం నుండి ఒక చిన్న బాగాన్ని విడదీయండి (peeling). ఒకే కుదుపుతో ఆకును ఏటవాలుగా చింపివేయడం లేదా బ్లేడుతో స్క్రాప్ చేయడం ద్వారా ఇది చేయవచ్చు. 70%చక్కెర ద్రావణంలో 5 నిమిషాలు ఉంచండి. తరువాత ప్లాస్మోలైసిస్‌ను గమనించడానికి పీల్‌ను స్లైడ్‌పై అమర్చండి. మళ్ళీ అదేతొక్కను నీటిలో 5 నిమిషాలు ముంచండి. తరువాత దాన్ని మౌంట్ చేసి డీప్లాస్మోలైసిస్ కొరకు సూక్ష్మదర్శినిలో ఉంచి పరిశీలించండి.

గుర్తింపు లక్షణాలు : ప్లాస్మోలైసిస్

- కణకుడ్యము నుండి కణత్వచం లాగబడుతుంది.
- కణాలు శ్వేద స్థితిలో ఉంటాయి దీనికి కారణం నీటిని బాహ్య ద్రవాచిసరణ కారణంగా పొగొట్టుకోవడం, ఈ స్థితి కణాన్ని అధికగాఢత గలద్రావణంలో ముంచినప్పుడు జరుగును.

గుర్తింపు లక్షణాలు : డీప్లాస్మోలైసిస్

- ఇది ప్లాస్మోలైసిస్ వ్యతిరేకము
- కణాన్ని హైపోటానిక్ ద్రావణంలో ముంచినప్పుడు కణం యదాస్థితికి (పూర్వస్థితికి) చేరుకొంటుంది. కణం ఉబ్బుతుంది. ఇది ఒకరకమైన అంతరద్రవాభిసరణ పద్ధతి.



పటము 6: వృక్ష కణములోని ప్లాస్మోలైసిస్ మరియు డీప్లాస్మోలైసిస్ వివిధ దశలు

II. తాజా లేదా సంరక్షించబడిన నమూనాలు

ఉద్దేశము : వివిధ రకాల శైవలాలు, శిలీంధ్రాలు, లైకెన్, బ్రయోఫైట్‌లు మరియు టెరిడోఫైట్‌ల బాహ్యరూపాన్ని గుర్తించి అధ్యయనం చేయడం.

సూత్రము : బాహ్యనిర్మాణశాస్త్రం అనునది జాతుల లక్షణాల అధ్యయనం. ఇది బాహ్య లేదా అంతర్గత లక్షణాల అధ్యయనం కావచ్చు. బాహ్యరూప అధ్యయనాలు జీవుల గుర్తింపు మరియు వర్గీకరణలో సహాయపడతాయి.

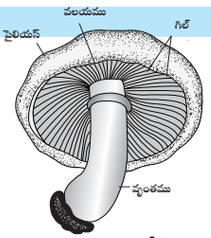
కావలసిన పరికరాలు : కారా మొక్క, అగారికస్ మొక్క ఫలనాంగము, ఫోలియోస్ లైకెన్, ప్యునేరియా, అడియాంటం.

ప్రయోగ సంఖ్య : 7

అగారికస్ – బెసీడియోకార్ప్

గుర్తింపు లక్షణాలు

- అగారికస్ ఫలనాంగం (బెసీడియోకార్ప్) కాడ, వలయము, పైలియస్ మరియు గిల్స్‌లను కలిగి ఉంటుంది.
- గిల్ యొక్క ఫలవంతమైన బాగాన్ని హైమీనియం అంటారు. ఇది క్లబ్ ఆకారపు బెసీడియంను మరియు వంధ్యమైన తంతువును పారాపైసిస్ అంటారు.
- బెసిడియం బహిర్జనితంగా నాలుగు బెసీడియోస్పోర్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.



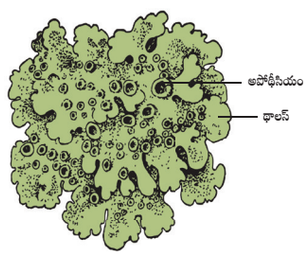
పటము 7: అగారికస్ – బెసీడియోకార్ప్

ప్రయోగ సంఖ్య : 8

ఫోలియోస్ లైకెన్

గుర్తింపు లక్షణాలు

- శైవలము మరియు శిలీంద్రము సహజీవనంగా ఉంటుంది. పత్రం వంటి థాలస్‌గా ఉంటుంది. (ఫోలియోస్)
- శైవల బాగస్వామి (ఫైకోభయాంట్) పోషణను సమకూర్చును, శిలీంద్ర బాగస్వామి (మైకోభయాంట్) రక్షణ మరియు నీటిశోషణను అందించును.
- SO_2 కాలుష్యానికి సూచికలుగాను, జీరోసీర్ అనుక్రమంలో మొట్టమొదటి జాతులుగా ఉన్నవి .



పటము 8: ఫోలియోస్ లైకెన్

ప్రయోగ సంఖ్య : 9

పత్రాభకాండం – ఒపన్షియ

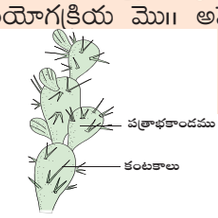
ఉద్దేశ్యము : కాండ రూపాంతరాన్ని అధ్యయనం చేయడం.

సూత్రము : కాండము మొక్క యొక్క అన్ని వాయుగత బాగాలకు మద్దతునిచ్చే కేంద్రఅక్షం. అంతేకాకుండా కొన్ని మొక్కలలో ఇవి వివిధ మార్పుల ద్వారా శాశ్వతమైన శాఖీయ వృక్షసంపద, ఆహారపునిల్వ, కిరణజన్య సంయోగక్రియ మొ।। అనేక రూపాంతరాలను ప్రదర్శిస్తుంది.

కావలసినవి : ఒపన్షియ యొక్క నమూనా

గుర్తింపు లక్షణాలు

- ఇది ఆకుపచ్చని, బల్లపరుపు కాండము
- పత్రాభకాండము (క్లాడోఫిల్) అనునది కాండము యొక్క రూపాంతరము, ఇది పత్రము నిర్వర్తించే విధులను నిర్వహించును.



పటము 9: పత్రాభకాండము – ఒపన్షియ

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 333 15-03-2023 19:13:10

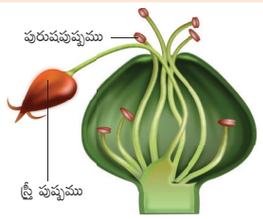
- ఎడారి రూప అనుకూలనం కొరకు పత్రాలు రూపాంతరం చెంది కంటకాలను ఏర్పరచును.

ప్రయోగ సంఖ్య : 10

ప్రత్యేక పుష్పవిన్యాసము – సయాథియం

ఉద్దేశ్యము : పుష్పవిన్యాసం యొక్క ప్రత్యేక రకాన్ని గుర్తించి అధ్యయనం చేయుట
సూత్రము : శాఖీయ లేదా ఆశాకీయ అక్షం నుండి ఖచ్చితమైన విధానంలో సమూహంగా పుష్పాలు ఉద్భవిస్తాయి. పుష్పసమూహాలు ఏవిధమైన అభివృద్ధి నమూనాను చూపించవు. కనుక ప్రత్యేక పుష్పవిన్యాసము క్రింద వర్గీకరించబడినది. ప్రభావవంతమైన పరాగసంపర్కం కొరకు పుష్పాలను ప్రదర్శించడం మరియు విత్తన వ్యాప్తిని సులభతరం చేయడం పుష్ప సమూహము యొక్క విధి.
కావలసినవి : సయాథియం పుష్ప సమూహం యొక్క తాజా నమూనా.

గుర్తింపు లక్షణాలు
- ప్రత్యేక పుష్పవిన్యాస రకము చిన్న ఏకలింగ పుష్పాలను కలిగి ఉంటుంది.
- ఒకే ఒక స్త్రీపుష్పం మధ్యలో ఉండి దాని చుట్టూ పురుష పుష్పాలుంటాయి.
- పురుషపుష్పాలు కేసరానికి ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది. స్త్రీపుష్పం అండకోశానికి (పిస్టల్) ప్రాతినిధ్యం వహిస్తుంది.
- పరిచక్రపుచ్ఛావళి (ఇన్‌వల్యూకర్) పుష్పానికి రక్షణనిస్తుంది.



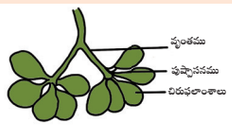
పటము 14: ప్రత్యేక పుష్పవిన్యాసము – సయాథియం

ప్రయోగ సంఖ్య : 11

సంకలిత ఫలం – పాలియాల్థియ

ఉద్దేశము : సంకలిత ఫల రకాన్ని గుర్తించి అధ్యయనం చేయుట.
సూత్రము : ఫలదీకరణము చెంది మరియు పండిన అండాశయమును ఫలము అందురు. ఫలాలను సరళఫలాలు, సంకలిత ఫలాలు మరియు సంయుక్త ఫలాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. సంకలిత ఫలాలు ఒక పుష్పం నుండి అపోకార్పస్ అండకోశం నుండి అభివృద్ధి చెందుతుంది. ప్రతి ఫలాంశము సరళఫలాంశాల నుండి అభివృద్ధి అగును. అనేక సరళ చిరుఫలాంశాలు కలిసి సంకలిత ఫలాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.
కావలసినవి : పాలియాల్థియ ఫలం యొక్క తాజా నామూనా

గుర్తింపు లక్షణాలు
- ఒకే పుష్పం నుండి బహుబిలయుత మరియు అసంయుక్త అండాశయం నుండి సంకలత ఫలం అభివృద్ధి చెందును.
- అనేక ఫలాంశయాలను కలిగి సంకలితఫలాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.



పటము 11: సంకలిత ఫలం – పాలియాల్థియ

III. వృక్షవర్గీకరణ శాస్త్రము – పుష్పచ్ఛేదనము

ఉద్దేశ్యము : పుష్పించుమొక్కలైన పాబేసి, అపోసైనేసి, సొలనేసి, యుఫోర్బియేసి మరియు మ్యూసేసీలలో పుష్పాన్ని చేదించి, గుర్తించి అధ్యయనం చేయుట.
సూత్రము : వర్గీకరణ శాస్త్రం గుర్తింపు, నామీకరణ మరియు వర్గీకరణను వివరిస్తుంది. విశ్వవ్యాప్తంగా మొక్కల వర్గీకరణను బెంథం మరియు హుకర్ వర్గీకరణను అనుసరిస్తున్నారు. మొక్కలలో బాహ్యస్వరూప లక్షణాలు ప్రముఖంగా పుష్పలక్షణాల ఆధారంగా మొక్కలను క్షేత్రస్థాయిలో గుర్తించడం జరుగుతుంది.
కావలసినవి : స్థానికంగా లభ్యమయ్యే మొక్కలైన *క్లైటోరియా టర్నేటా, కథరాంథస్ రోసియస్, దతుర మెటల్, రిసినస్ కమ్యునిస్,* మ్యూసా పారడైసీకా మొక్కలను ఎంచుకోవడం, ప్రతి మొక్కలోని కొంత భాగము అనగా కొద్ది కణుపు మధ్యమము, పత్రాలు, పుష్పాలు మరియు ఫలాలతో తీసుకోవాలి. గాజుస్లైడ్, కవర్‌స్లిప్, పెట్రిడిష్, బ్లేడ్, నీడిల్, బ్రష్, చేతి భూతద్దము, సరళ సూక్ష్మదర్శిని మరియు సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని.

ప్రయోగ సంఖ్య : 12

ఫాబేసి – *క్లైటోరియా టర్నేటా*

వర్గీకరణ స్థానము :

రాజ్యము : ప్లాంటే
క్లైడ్ : ఆవృత బీజాలు
క్లైడ్ : యూడైకాట్స్
క్లైడ్ : రోసిడ్స్
క్రమం : ఫాబేల్స్
కుటుంబము : ఫాబేసి

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 334 15-03-2023 19:13:10

పుష్ప లక్షణాలు :

పుష్పవిన్యాసము : ఏకాంతము మరియు గ్రీవస్థము.

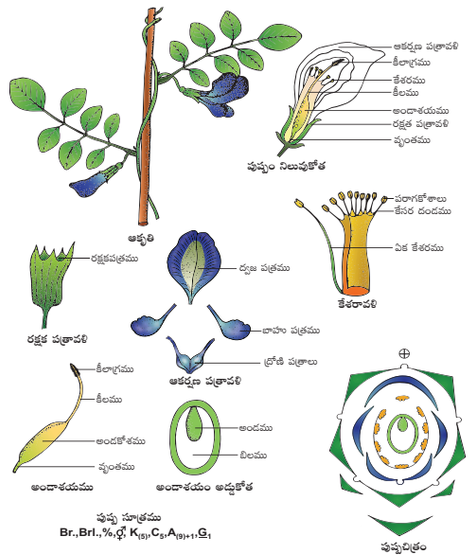
పుష్పం : పుష్ప సహితము, లఘుపుష్పపుచ్చ సహితం, ద్విలింగకము, పాక్షిక సౌష్ఠవయుతము, పంచభాగయుతము మరియు అండకోశాదస్థితము.

రక్షకపత్రావళి : రక్షక పత్రాలు 5, సంయుక్తము, కవాటయుత పుష్పరచన, బేసి రక్షక పత్రావళి పూర్వాంతభాగంలో ఉంటుంది.

ఆకర్షణ పత్రావళి : ఆకర్షణ పత్రాలు 5, ఆకర్షణ పత్రావళి. పాపిలియోనేషియస్ ఆకర్షణ పత్రావళి, అవరోహక చిక్కైన పుష్పరచన.

కేశరావళి : కేసరాలు 10, ద్విబందకము (9)+1

అండకోశము : ఏకఫలదళయుతము, ఏక బిలయుతము మరియు అండాలు ఉపాంత అండన్యాసంలో అమరి ఉంటాయి. అండాశయం ఊర్ధ్వము.



పటము 12 క్లైటోరియా టర్నేటా

ప్రయోగ సంఖ్య : 13

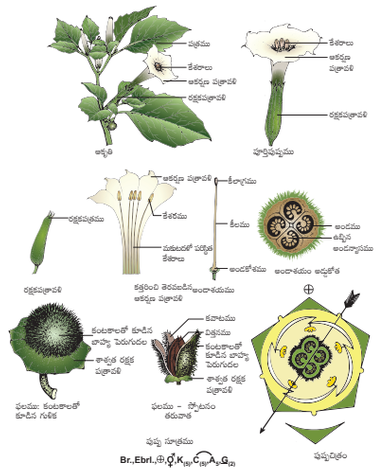
సొలనేసి – *దతుర మెటల్*

వర్గీకరణ స్థానము :

రాజ్యము – ప్లాంటే　　క్లేడ్ – ఆస్టిరైడ్స్
క్లేడ్ – ఆవృతబీజాలు　　క్రమము – సొలనేల్స్
క్లేడ్ – యుడైకాట్స్　　కుటుంబం – సొలనేసి

పుష్ప లక్షణాలు :

పుష్పవిన్యాసము : ఏకాంతము మరియు గ్రీవస్థ నిశ్చిత పుష్పవిన్యాసము.
పుష్పము : పుచ్చసహితము, లఘుపుష్పపుచ్చ రహితము, ద్విలింగకము, సౌష్ఠవ యుతము, పంచభాగ యుతము మరియు అండకోశాదస్థితము.
రక్షక పత్రావళి : రక్షకపత్రాలు 5, సంయుక్తము, కవాటయుత పుష్పరచన, శాశ్వత రక్షక పత్రావళి మరియు బేసిరక్షక పత్రావళి పరాంతభాగంలో ఉండును.
ఆకర్షణ పత్రావళి : ఆకర్షణ పత్రాలు 5, సంయుక్తము, మెలితిరిగిన పుష్పరచన కలదు.
కేశరావళి : కేసరాలు 5, మకుటదళో పరిస్థితము మరియు ఏకాంతర దళోపరిస్థితము.
అండకోశము : ద్విఫలదళయుతము, సంయుక్తము మరియు అండాశయం ఊర్ధ్వము, అనృతఫటలము వలన ద్విబిలం చతుర్బిలయుతం గా కనిపించును.



పటము 13 దతుర మెటల్

IV. జీవ అణువులు – పోషక ప్రయోగములు

ప్రయోగ సంఖ్య : 14

క్షయకరణ చక్కెర పరీక్ష – బెనిడిక్ట్ రియేజంట్ ప్రయోగము

ఉద్దేశ్యము:

క్షయకరణ చక్కెర ఉనికిని గుర్తించుట.

ఆదార సూత్రము :

1. ఆల్డోస్‌లు మరియు కీటోస్‌లు క్షయకరణ చక్కెరలు. గ్లూకోస్‌క్షయ కరణ చక్కెర మరియు సుక్రోస్ క్షయకరణం చెందని చక్కెర.
2. క్షయకరణం చెందిన చక్కెరను ఆల్కలీన్ ద్రావణము కాపర్ సల్ఫేట్ (II) (బెనిడిక్ట్ ద్రావణం) కలిపి వేడి చేస్తే Cu^{2+} గా మారి కాపర్ ఆక్సైడ్ (I) యొక్క ఇటుక ఎరుపు రంగు అవక్షేపాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

పట్టిక

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమతి
1ml మాదిరి ద్రావణానికి + 1ml బెనిడిక్ట్ ద్రావణాన్ని కలిపి వేడిచేసితిని.	ఇటుక ఎరుపురంగు కనబడినది.	క్షయకరణ చక్కెర కలదు. (గ్లూకోస్ ఒక క్షయకరణ చక్కర)

కావలసినవి :

పరీక్షనాళిక, పరీక్షనాళికస్టాండ్, పరీక్షనాళిక హోల్డర్, ఆపిల్ / అరటి / ఎర్రగడ్డ పత్రాలు యొక్క ఫలరసాలు – పరీక్ష కొరకు మాదిరులు. చెఱకు రసం, పాలు మొ॥, బెనిడిక్ట్ ద్రావణము, స్పిరిట్ లాంప్, వాటర్‌బాత్.

విధానము :

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 335　　15-03-2023 19:13:13

- పరిశుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో 1ml మాదిరి ద్రావణమును తీసుకొనవలెను.
- దీనికి 1ml బెనిడిక్ట్ ద్రావణాన్ని కలుపవలెను.
- పరీక్షనాళిక వేడినీటిలో ఉంచవలెను.
- క్షయకరణ చక్కెర యొక్క గాఢతను బట్టి ఇటుక ఎరుపు రంగు కనబడుతుంది.

ప్రయోగ సంఖ్య : 15

పిండిపదార్థం కొరకు పరీక్ష – అయోడీన్ ప్రయోగము

ఉద్దేశ్యము:

ఇవ్వబడిన మాదిరి ద్రావణములో పిండిపదార్థ ఉనికిని గుర్తించుట.

పట్టిక:

ప్రయోగం	పరిశీలన	అనుమతి
1ml మాదిరి ద్రావణము 1ml అయోడిన్ ద్రావణము	ముదురు నీలి – నలుపు రంగు కనబడును	పిండి పదార్థం కలదు.

ఆధార సూత్రము :

1. పిండి పదార్థము మొక్కల యొక్క నిల్వ పాలిశాఖరైడ్.
2. ఇది రెండు భాగాలను కలిగి ఉంటుంది. అవి అమైలోస్ (రేఖీయ, శాఖారహిత పాలిమర్, నీటిలో కరుగును) అమైలోపెక్టిన్ (శాఖయుత పాలిమర్)
3. పిండి పదార్థము యొక్క అమైలోస్ బాగము అయోడిన్ (పొటాషియం అయోడైడ్) తో చర్యనొంది ముదురు నీలి నలుపు రంగును ఏర్పరుస్తుంది.

కావలసినవి :

పరీక్షనాళిక, అయోడిన్ ద్రావణము, ఆహార మాదిరుల యొక్క సారము (బంగాళదుంప, వరి, గోదుమ లేదా మొక్కజొన్న ధ్యానములు).

ప్రయోగ పద్ధతి:

- 1ml మాదిరి ద్రావణాన్ని పరీక్షనాళికలోకి తీసుకొనవలెను.
- 1ml అయోడిన్ (పొటాషియం అయోడైడ్) ను కలుపవలెను.
- నీలి – నలుపురంగు కనబడుతుంది.

ప్రయోగ సంఖ్య : 16

ప్రోటీన్ కొరకు పరీక్ష – బ్యూరెట్ ప్రయోగము

ఉద్దేశ్యము:

ప్రొటీన్ల ఉనికిని గుర్తించుట.

పట్టిక:

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమతి
2ml మాదిరి ద్రావణం + 1ml సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ + 1 లేదా 2 చుక్కల 1% (II) కాపర్ సల్ఫేట్ కలిపి, మిశ్రమాన్ని బాగా కలపండి.	ఊదారంగు కనబడుతుంది.	ప్రోటీన్లు కలవు.

ఆధార సూత్రము :

1. ప్రొటీన్లు అమైనో ఆమ్లం యొక్క పాలిమర్ (పాలిపెప్టైడ్)
2. ఒక అమైనో ఆమ్లం యొక్క అమినో సమూహం వేరొక అమైనో ఆమ్లం యొక్క కార్బాక్సిలిక్ సమూహంతో కలసి పెప్టైడ్ బంధాన్ని ఏర్పరచును (NH – CO లింకేజ్)
3. క్షారయానకంలో $Cuso_4$ పెప్టైడ్ బంధంతో చర్యనొంది ఊదారంగును ఏర్పరచును.
4. అన్ని ప్రొటీన్లు అమైనో ఆమ్లాన్ని కలిగి ఉండవు, కనుక అన్ని రంగుల చర్యలకు ప్రతిస్పందనను ఇవ్వదు. (ప్రొటీన్ యొక్క అణువులలో పెప్టైడ్ బంధము ఉన్నచో బైయూరెట్ పరీక్ష, ఎరోమేటిక్ అమైనో ఆమ్లములు కలిగిన ప్రోటీన్ల కొరకు జాంథోప్రొటెక్ పరీక్ష)

కావలసిన పరికరాలు :

పరీక్షనాళిక, NaOH ద్రావణము, $Cuso_4$ ద్రావణము, పాలు / గ్రుడ్డుసొన / దాన్యవిత్తనాల సారము.

ప్రయోగ పద్ధతి:

1. 2ml మాదిరి ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.
2. దీనికి 1ml సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని కలుపవలెను.
3. దీనికి 1–2 చుక్కల 1% కాపర్ (II) సల్ఫేట్ కలిపి, మిశ్రమాన్ని బాగా కలుపవలెను.
4. ఉదారంగు కనబడును (గాఢత పెరిగితే రంగు గాఢత పెరుగును.)

ప్రయోగ సంఖ్య : 17

లిపిడ్ల కొరకు పరీక్ష – సఫోనిఫికేషన్ ప్రయోగము

ఉద్దేశ్యము:

వివిధ మొక్కల మరియు జంతువుల పదార్థాలలో క్రొవ్వుల ఉనికిని గుర్తించుట.

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 336 15-03-2023 19:13:13

ఆధార సూత్రము :

1. లిపిడ్లు క్రొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు ఆల్కహాల్ యొక్క ఎస్టర్లు.
2. లిపిడ్లు నీటిలో కరగవు. ఇది కర్బన ద్రావణాలైన బెంజీన్, ఈథర్ మరియు క్లోరోఫార్మ్‌లలో కరుగును.
3. లిపిడ్ల యొక్క అధిక సమూహాలు ట్రైగ్లిజరైడ్లు, ఫాస్ఫోలిపిడ్లు, స్టీరాయిడ్లు మరియు మైనములు.
4. NaOH చేత ఎస్టర్ బంధాలను విచ్ఛిన్నం చేయునపుడు నురుగును ఏర్పరుస్తుంది.

పట్టిక:

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమతి
1ml మాదిరి ద్రావణము +1ml 5% NaOH ద్రావణము మిశ్రమాన్ని బాగా కలపాలి.	సబ్బు నురుగు ద్రావణము కనబడుతుంది.	లిపిడ్లు కలవు.

కావలసినవి :

పరీక్షనాళికలు, పరీక్షనాళిక స్టాండ్, NaOH, నూనె / నెయ్యి / వెన్న.

ప్రయోగ పద్ధతి: :

- 1ml మాదిరి ద్రావణాన్ని పరీక్షనాళికలోనికి తీసుకొనవలెను
- 1ml 5% NaOH ద్రావణాన్ని కలిపి, మిశ్రమాన్ని బాగా కలుపవలెను.
- సబ్బు నురుగు ద్రావణము ఏర్పడినది.

VI. వృక్ష శరీరధర్మ ప్రయోగాలు

ప్రయోగ సంఖ్య : 18

పొటాటో ఆస్మాస్కోప్ ప్రయోగము

ఉద్దేశ్యము:

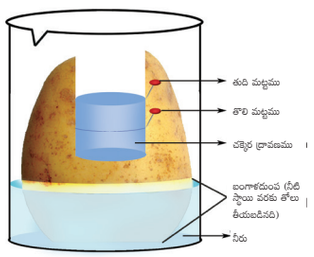
పొటాటో ఆస్మాస్కోప్ ప్రయోగము ద్వారా ద్రవాభిసరణను నిర్ధారించుట.

కావలసిన పరికరాలు :

తొక్క తీసిన బంగాళాదుంప, గాఢత గల చక్కెర ద్రావణము, నీరు, బీకరు.

ప్రయోగ పద్ధతి: :

1. తొక్క తీసిన బంగాళాదుంపను తీసుకొని ఒక కత్తి సహాయంతో లోపలికి కుహరాన్ని ఏర్పరచండి.
2. దీనిలో గాఢత చక్కెర ద్రావణంతో నింపి ప్రారంభ మట్టాన్ని గుర్తించండి.
3. దీనిని శుభ్రమైన నీరుగల బీకరులో ఉంచండి.
4. 10 ని॥ తరువాత చక్కెర ద్రావణ మట్టాన్ని పరిశీలించండి. మీరు కనుగొన్న దానిని పట్టికలో నమోదు చేయవలెను.



పటము 18 పొటాటో ఆస్మాస్కోప్ ప్రయోగము

పరిశీలన :

పొటాటో ట్యూబర్ కుహరంలోని చక్కెర ద్రావనపు మట్టం పెరిగినది.

ఫలితము :

చక్కెర ద్రావణమట్టం పెరగడానికి కారణం ద్రవాభిసరణం అని ఋజువైనది.

ప్రయోగ సంఖ్య : 19

పేపర్ క్రొమటోగ్రఫి ప్రయోగము

ఉద్దేశ్యము:

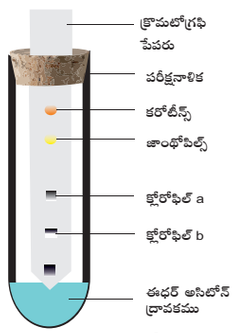
పేపర్ క్రొమటోగ్రఫి చేత కిరణజన్య వర్ణకాలను (హరితవర్ణములు) వేరుచేసి మరియు అధ్యయనం చేయడం.

కావలసినవి :

తాజా స్పినాక్ పత్రాలు, క్రొమటోగ్రఫి పేపర్ (వాట్‌మన్ సంఖ్య.1), వెడల్పైన పొడుగాటి పరీక్ష నాళిక, సరంధ్ర బిరడా, మోర్టార్ మరియు పెస్టల్, పెట్రోలియం ఈథర్, అసిటోన్, గరాటు, బీకరు, అద్దడు కాగితము, కాపిల్లరీ ట్యూబ్, ఇసుక మొ॥

ప్రయోగ పద్ధతి: :

1. సన్నటి ఇసుకతో కొన్ని స్పినాక్ పత్రాలను 5ml అసిటోన్‌తో కలిపి మోర్టార్ మరియు పెస్టిల్‌తో కలిపి రుబ్బవలెను. అసిటోన్ రసంతో కూడిన పత్ర వర్ణకాలను వడపోయవలెను.
2. క్రొమటోగ్రఫిక్ పేపర్ (వాట్‌మన్ నెం.1) స్ట్రిప్ యొక్క ఒక చివరను కత్తరించండి. దీనిని ఇరుకైన నాచ్‌లోకి తీసుకోవలెను.
3. నాచ్‌కు దగ్గరగా స్ట్రిప్ మధ్యభాగంలో కాపిల్లరీ ట్యూబ్‌ను ఉపయోగించి వేరు చేసిన వర్ణదాలను ఒక చుక్క ఉంచండి. ఆ చుక్క వర్ణద్రవ్యము ఆరిన తర్వాత 4 లేదా 5 సార్లు అదేవిధంగా ఉంచండి.



పటము 19 పేపర్ క్రొమటోగ్రఫి ప్రయోగము

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 337 15-03-2023 19:13:14

4. ఒక పరీక్షనాళికను తీసుకొని దానిలో 5ml ఈథర్ అసిటోన్ ద్రావణిని (9 ఈథర్ : 1 అసిటోన్) తీసుకోండి. క్రొమటోగ్రఫీ పేపరును పరీక్ష నాళికలోకి స్లిట్ కార్క్‌ను ఉపయోగించి వ్రేలాడదీయుము. ద్రావణి మట్టం 1cm కు పై బాగంలో ఉండే విధంగా ఉంచవలెను.
5. కార్క్‌లోపలికి గాలి పోకుండా బిగించి, ద్రావకం ఉన్నప్పుడు పరీక్షనాళికను కొంతసమయం పాటు కదలకుండా ఉంచవలెను. స్ట్రిప్‌లో ¾ వంతు పెరుగుతుంది. స్ట్రిప్‌ను జాగ్రత్తగా తీసి ఆరనివ్వవలెను.

పరిశీలన :

ఒక గంట తరువాత క్రొమటోగ్రాఫిక్ పేపర్‌ని గమనించండి. కిరణజన్యసంయోగ వర్ణాలు నాలుగు విభిన్న పట్టీలుగా విభజింపబడ్డాయి. వివిధ పత్ర వర్ణద్రవ్యాలను వాటి రంగులను బట్టి గుర్తించవచ్చు.

కెరటిన్	జాంథోఫిల్	క్లోరోఫిల్ a,	క్లోరోఫిల్ b,
పసుపునారింజ	పసుపు	నీలి ఆకుపచ్చ	పసుపుపచ్చ

ఫలితము :

క్రొమటోగ్రాఫిక్ కాగితంపై కిరణజన్యసంయోగ వర్ణద్రవ్యాలు క్లోరోఫిల్ a, క్లోరోఫిల్ b, జాంధోపిల్ మరియు కెరోటిన్‌లు వేరు చేయబడతాయి. హరితరేణువులో వివిధ కిరణజన్య వర్ణద్రవ్యాల ఉనికి నిరూపించబడింది.

ప్రయోగ సంఖ్య : 20

విల్మట్స్ బబ్లర్ ప్రయోగము

ఉద్దేశ్యము:

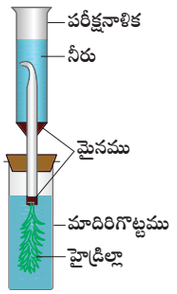
విల్మట్స్ బబ్లర్ ప్రయోగం చేత కిరణజన్య సంయోగక్రియ రేటును నిర్ధారించుట.

కావలసినవి :

విల్మట్స్ బబ్లర్ పరికరము, హైడ్రిల్లా కొమ్మ, నీరు

ప్రయోగ పద్ధతి: :

- బాటిల్‌ను నీటితో నింపవలెను, ట్యూబ్ యొక్క విస్తృతబాగంలోకి హైడ్రిల్లా కొమ్మను చొప్పించవలెను.
- హైడ్రిల్లా మొక్కను నీటిలోపల కత్తరించాలి. గాలి బుడగలు లేకుండా కత్తరించవలెను.
- జార్‌తో ట్యూబ్‌ను అతికించండి. ఇది నీటి రిజర్వాయర్‌లాగా పనిచేస్తుంది.
- పరికరాన్ని సూర్యరశ్మిలో ఉంచవలెను.
- గాలి బుడగలను లెక్కించవలెను.
- ఈ ప్రయోగాన్ని వివిధ కాంతి తీవ్రతలలో చేయవలెను.



పటము 20: విల్మట్స్ బబ్లర్ ప్రయోగము

పరిశీలన :

కిరణజన్య సంయోగక్రియ పెరిగేకొద్దీ గాలిబుడగల సంఖ్య పెరుగుతాయి.

ఫలితము :

కాంతి తీవ్రత పెరిగేకొద్దీ కిరణజన్య సంయోగక్రియ రేటు పెరుగుతుందని ఋజువైనది.

ప్రయోగ సంఖ్య : 21

వాయుసహిత శ్వాసక్రియలో CO_2 విడుదలవుతుందని ఋజువు చేసే ప్రయోగము.

ఉద్దేశ్యము:

శ్వాసక్రియ సమక్షంలో మొలకెత్తే విత్తనాల నుండి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ విడుదలవుతుందని ఋజువు చేయుట.

కావలసినవి :

కోనికల్ ఫ్లాస్కు, బిరడా, బీకరు, రెండు వంపులు గల గాజుగొట్టము, ఒక చిన్న పరీక్షనాళిక, దారము, నీరు, KOH మొలకెత్తు చిక్కుడు / పెసలు / వేరుశనగ విత్తనాలు.

ప్రయోగ పద్ధతి: :

1. కోనికల్ ఫ్లాస్కులోనికి మొలకెత్తే విత్తనాలైన చిక్కుడు / పెసలు / వేరుశనగ నిర్ణీత పరిమాణంలో (ie., 10gm), ఒక చిన్న గాజుగొట్టములో KOH స్ఫటికములను ఉంచి కోనికల్ ఫ్లాస్కులో దారము సహాయముతో వేలాడదీయుము.
2. కార్కు ద్వారా కోనికల్ ఫ్లాస్కులోనికి వంగిన గాజు గొట్టము ఒకకొనను ప్రవేశపెట్టాలి. మరొక గొట్టాన్ని నీరు గల బీకరులో ముంచాలి.
3. మొత్తం పరికరాలను గాలి ప్రవేశించకుండా బిగించు స్టాండు సహాయంతో నిలుపవలెను.
4. వంగిన గాజునాళికలోని ప్రారంభ నీటిమట్టాన్ని గుర్తించాలి. మరియు పరికరాలను కదలకుండా ఉంచాలి.

పరిశీలన :

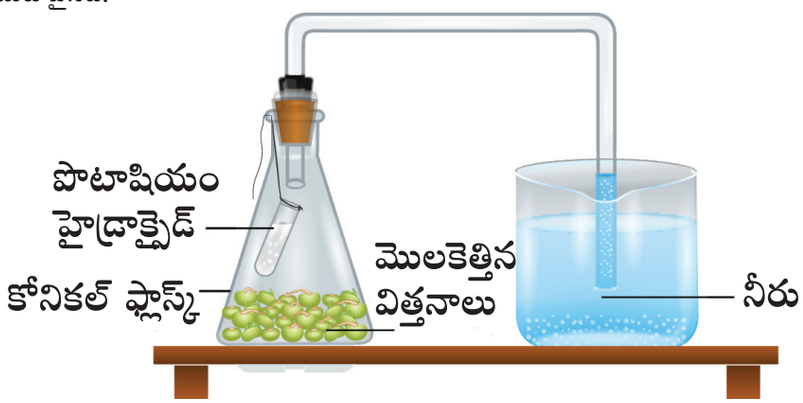
రెండు గంటలు గడిచిన తర్వాత గాజునాళికలో నీటిమట్టం పెరిగినది.

ఫలితము :

మొలకెత్తుచున్న విత్తనాల చేత విడుదలైన కార్బన్‌యాక్సైడ్‌ను KOH ద్రావణం చేత శోషించబడింది. శూన్యాన్ని ఏర్పరచినది ఆ

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 338 15-03-2023 19:13:14

ప్రాంతాన్ని నింపుటకు నాళికలో నీటిమట్టం పెరిగినది. శ్వాసక్రియ సమయంలో మొలకెత్తుచున్న విత్తనాలు కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌ను విడుదల చేసిందని ఋజువైనది.



పటము 21: వాయుసహిత శ్వాసక్రియలో CO_2 విడుదలవుతుందని ఋజువు చేసే ప్రయోగము

ప్రయోగ సంఖ్య : 22

ఆర్క్ ఆక్సనోమీటర్ ప్రయోగము.

ఉద్దేశ్యము :

మొక్క పొడవులో పెరగడాన్ని ఆర్క్ ఆక్సనోమీటర్ ప్రయోగము ద్వారా కొలుచుట.

కావలసినవి :

ఆర్క్ ఆక్సనోమీటర్, కుండీలోని మొక్క, బరువు, దారము.

ప్రయోగ పద్ధతి: :

- ఆర్క్ ఆక్సనోమీటర్‌లో ఒక చిన్న కప్పీ అక్షానికి కలపబడి ఉంటుంది. దీనికి పొడవాటి సూచిక బందింపబడి గ్రాడ్యుయేటెడ్ ఆర్క్‌మీద ఉంటుంది.
- దారానికి ఒకవైపు కాండానికి కట్టి, మరొక కొనకు బరువును కట్టి కప్పీ ద్వారా మరొక వైపు వేలాడదీయవలెను. పాయింటర్‌లోని ప్రాధమిక రీడింగును గుర్తించాలి. ఈ ప్రయోగాన్ని ఒక వారం ఉంచాలి.

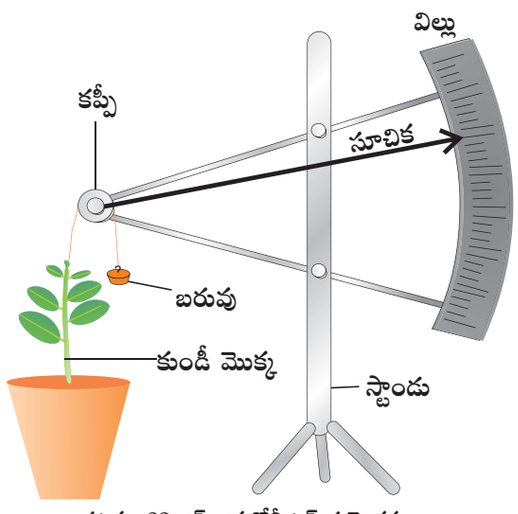
పరిశీలన :

కాండం కొనభాగము పొడవులో పెరుగుతుంది. కప్పీ కదులుతుంది మరియు గ్రాడ్యుయేటెడ్ ఆర్క్‌మీద సూచిక కదులుతుంది. సూచిక ప్రయాణించిన దూరాన్ని పట్టికలో నమోదు చేయవలెను.

ఫలితము :

మొక్కలో నిజమైన పెరుగుదలను క్రింది సూత్రము సహాయంతో లెక్కించవచ్చును.

$$\text{పొడవులో నిజమైన పెరుగుదల} = \frac{\text{సూచిక ప్రయాణించిన దూరం} \times \text{కప్పీ వ్యాసార్థం.}}{\text{సూచిక యొక్క పొడవు}}$$



పటము 22 ఆర్క్ ఆక్సనోమీటర్ ప్రయోగము.

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 339 15-03-2023 19:13:14

Higher Secondary - Class XI - Bio Botany

List of Reviewers & Translators

TELUGU MEDIUM

Academic Coordinator

Dr. M.Ethirajulu
Senior Lecturer,
SCERT,
Chennai-6.

Reviewers

M. Suresh
P.G.T. (Botany)
G.B.H.S.S, Uthukottai,
Tiruvallur Dist

R. Gopi
P.G.T. (Zoology),
Govt. Boys Hr. Sec. School
Pallipat, Thiruvalur Dt.

G. Yarram Reddy
P.G.T. (Botany)
S.K.D.T.H.S.S, Villivakkam,
Chennai-49

T.V. Nagapaul
P.G.T. (Botany)
G.H.S.S, Bukkasagaram,
Krishnagiri Dist.

E. Shankar,
P.G.T. (Botany)
G.H.S.S
Nallur, Krishnagiri Dist.

Translators

K. Dinakar
P.G.T. (Botany)
G.B.H.S.S, Pallipet,
Tiruvallur Dist

K. Dhananjayan,
BT Asst
G.H.S.S, Athimanjeripet,
Tiruvallur Dist

S. M. Ramana murthy
BT Asst. Science
Govt. Girls. High School
Paradharami, Vellore Dt.

Proof Work

P. Thulasiram
BT Asst. Telugu,
PGHSS, Egmore
Chennai 08

A. Munirathnam
PG Asst.Telugu
Lady willingdon
GGMHSS, Triplicane
Chennai - 5

T.N.Radhika
SGT
KTCT GHSS
Sowcarpet, Ch -01

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

Layout Team

Ashok kumar S
Yogesh.B
Mathan Raj
Balasubramani R
Rajesh T

In-House QC

Daniel.A

Co-ordinator

Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.
Printed by offset at:

11th_Bio Botany_Practical_Telugu Medium.indd 340 15-03-2023 19:13:15