தாவர
வெளி, உள்ளமைப்பியல்களும்
வகைபாட்டியலும்

(பட்டப்படிப்புக்குரியது)

(திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்படி வெளியிடப்படுகிறது)

கே. இராஜசேகரன்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—200

தாவர
வெளி, உள்ளமைப்பியல்களும்
வகைபாட்டியலும்

(பட்டப்படிப்புக்குரியது)

(திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்படி வெளியிடப்படுகிறது)

ஆசிரியர்

கே. இராஜசேகரன்,

துணைப் பேராசிரியர், தாவரவியல் துறை,

சேதுபதி அரசினர் கலைக்கல்லூரி,

கிருட்டிணகிரி.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—July, 1969
First Revised Edition—October, 1971
Second Revised Edition—September, 1975

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 200

© Government of Tamilnadu

MORPHOLOGY, ANATOMY AND TAXONOMY

For B.Sc. (Ancillary)

K. RAJASEKARAN

Price Rs. 8-90

Published by the Tamilnadu Text-book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

Printed by
THIRIPURAM PRINTERS,
55, Strahans Road,
Madras-600012.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்

(தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதினைந் தாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பட்டப் படிப்பு வகுப்புவரை மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவருகின்றனர். நாடு முழுதும் பரந்துள்ள மாணவர்களின் ஆர்வம், 'தமிழிலேயே கற்பிப்போம்' என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறை களிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்றுவருகிறது.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், மெய்ப்பொருளியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல், சட்டம் ஆகிய பல துறைகளில் மூல நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான 'தாவர வெளி, உள்ளமைப்பியல்களும் வகைப்பாட்டியலும்' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் சார்பில் வெளியான 200ஆவது வெளியீடாகும். தமிழ் மக்களின் பேராதரவினாலும் தமிழைப் பயிற்சி மொழியாகக் கொண்டவர்களின் நல்லூக்கத்தினாலும், இதன் முந்தைய பதிப்புப் படிகள் அனைத்தும் விற்பனையாகிவிட்டன. ஆதலின் இப்பொழுது இந் நூல் மீண்டும் வெளிவருகின்றது. இந் நூல் மைய அரசு, கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக் கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

தமிழில் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும் என்பதே நம் குறிக்கோளாகும். கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக்கழகங்களிலும், கலையியற் பாடங்களையும், அறிவியற் பாடங்களையும், தொழில்நுட்ப அறிவுப் பாடங்களையும பயிலுகின்ற மாணவர்கள் அவற்றைத் தமிழில் பயில வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்தி வருவதற்குக் காரணம், தமிழறிவு வளர வேண்டும் என்பதைவிடத் தமிழ் மக்களின் அறிவு ஆற்றல் எளிதாக, விரைவாக வளர வேண்டும் என்பதுதான். 'எதிலும் தமிழ், எங்கும் தமிழ்' என்ற குறிக்கோளை நிறைவேற்ற வேண்டிய கடப்பாடு, தமிழகத்து ஆசிரியப் பெருமக்களையும் மாணவர்களையும் சார்ந்ததாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக்கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

1. முன்னுரை

(Introduction)

உலகத்திலுள்ள தாவர இனங்களை மேலெழுந்தவாரியாகக் கவனித்தால் அவைகள் பலவிதத் தோற்றங்களையும், விஞ்ஞான ரீதியில் மிக உன்னிப்பாகக் கவனித்துப் பாகுபடுத்திப் பார்த்தால் அவைகளில் பல வகைகளும் பிரிவுகளும் இருப்பதைக் காணலாம். பொதுவாகக் கூறப்போனால், பச்சை நிறத்துடன் கண்ணுக்குத் தெரிகின்ற எல்லாவிதச் செடிகளையும் தாவரங்கள் அல்லது செடிகள் என்று எளிதாகச் சொல்லிவிடமுடியும். ஆனால் உலகத்தில் பச்சைநிற மில்லாததும் கண்ணுக்குப் புலப்படா ததுமான நுண்ணிய செடிவகைகளும் உண்டு. அவைகளில் பல சில பிரத்தியேகமான, தனிப்பட்ட சூழ்நிலையில் வளர்ந்துவரும் காரணத்தினால் பச்சைநிறமடையாமல் வேறு பல அழகிய நிறங் களுடன் இருந்து வருகின்றன. உதாரணமாக, சமவெளிகளில் மழைக்குப் பிறகும், ஈரம் நிறைந்த காடுகளினுள்ளும், குப்பை மேடுகளிலும் திடீரென்று தோன்றி மறையும் காளான் வகை களையும், சுத்தமான நீர்நிலைகளிலும் சமுத்திரங்களிலும் வளர்ந்துவரும் பலவிதப் பாசிவகைகளையும் குறிப்பாகக் கூறலாம். இவைகளில் சில மிகவும் கவர்ச்சிகரமான ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பலவித நிறங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன.

சாதாரணமாகக் கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய செடிகளை இருபெரும் முக்கியப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். குறுகிய காலத்தில் அதாவது, ஏறக்குறைய ஒருசில ஆண்டுக்காலத்திற்குள் அதிக உயரம் அடையாமல் வளர்ந்து, இனவிருத்திக்கான வித்துகளை உண்டாக்கி, பிறகு பட்டுப்போவனவற்றைச் சிறிய செடிகள் அல்லது குறுஞ்செடிகள் (herbs) என்றும், முன்னதை விடச் சுமார் 7 மீட்டருக்குக் குறையாமல் மிக உயரமாக வளர்ந்து, நாளடைவில் பருத்து, நெடுங்காலத்திற்கு வாழ்ந்து அப்பொழுதுக்கப்பொழுது பயன்தந்து கொண்டிருப்பனவற்றை மரங்கள் (trees) என்றும் இருபிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். மரங்களி லிருந்து முக்கியமாக மரக்கட்டைகள் கிடைக்கின்றன. மேலும் வேறு இரண்டுவகைச் செடிகள் மரக்கட்டைகளை உண்டாக்கும் இயல்பையும் மரத்தன்மையையும் பெற்றிருக்கின்றன. அவை

பொருளடக்கம்

			பக்கம்
1.	தோற்றுவாய்	...	1

I. தாவர வெளி அமைப்பியல் (Morphology)

2.	தாவரத்தின் பாகங்கள்	...	8
3.	வேர்த்தொகுதி	...	10
4.	தண்டுத்தொகுதி	...	21
5.	இலை	...	41
6.	உருவம் ஒத்த உறுப்புகளும் செயல் ஒத்த உறுப்புகளும்	...	69
7.	மொட்டுகள்	...	72
8.	மஞ்சரி	...	78
9.	பூ	...	91
10.	மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்	...	124
11.	கனியும் விதையும்	...	135
12.	கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல்	...	147
13.	விதை முளைத்தல்	...	153
14.	விதையில்லா இனப் பெருக்கம்	...	166

II. தாவர உள்ளமைப்பியல் (Anatomy)

15.	செல்	...	170
16.	செல் பிரிவு	...	196
17.	திசுக்கள்	...	210
18.	தண்டுகளின் உள்ளமைப்பு	...	228
19.	தண்டின் குறுக்குவளர்ச்சி	...	234
20.	வேர்களின் உள்ளமைப்பு	...	248

பக்கம்

21. வேர்களில் குறுக்குவளர்ச்சி ... 255
22. பக்கவேர் தோன்றல் ... 258
23. இலையின் உள்ளமைப்பு ... 260
24. பூவும், மகரந்தம் (மைக்ரோஸ்போர்) உண்டாதலும் ... 268
25. ஆண் கேமீட்டோஃபைட் ... 273
26. மெகாஸ்போரகமும் (சூல்) மெகாஸ்போர் உண்டாதலும் ... 275
27. பெண் கேமீட்டோஃபைட் ... 277
28. கருவுறல் ... 279
29. இருவித்திலைத் தாவரக் கரு ... 282
30. ஒருவித்திலைத் தாவரக் கரு ... 284

III. வகைபாட்டியல் (Taxonomy)

31. பூக்கும் தாவரங்களின் வகைபாடு ... 285
32. அன்னேனேசி ... 296
33. நிம்ஃபயேசி ... 299
34. மால்வேசி ... 303
35. ரூட்டேசி ... 307
36. லெகூமினோசே ... 311
37. மிர்டேசி ... 324
38. குக்கர்பிடேசி ... 327
39. ரூபியேசி ... 331
40. கம்போசிட்டே ... 334
41. அப்போசைனேசி ... 340
42. அஸ்கிளிபியாடேசி ... 344
43. கன்வால்வுலேசி ... 349
44. சோலனேசி ... 352
45. அக்காந்தேசி ... 357
46. லேபியேட்டே ... 361
47. அமராந்தேசி ... 365
48. யூஃபோர்பியேசி ... 368
49. ஆர்கிடேசி ... 372
50. மியூசேசி ... 377
51. லில்லியேசி ... 381
52. பாமே ... 385
53. கிராமினே ... 389
கலைச்சொல் அகராதி ... 393

தாவர
வெளி, உள்ளமைப்பியல்களும்
வகைபாட்டியலும்

1. தோற்றுவாய்

நாம் வாழும் உலகில் பல உயிரினங்கள் காணப்படுகின்றன. அவ் வுயிரினங்களைப் பற்றிக் கற்கும் அறிவியலுக்கு உயிரியல் (**Biology**) என்று பெயர். இவ் வுயிரினங்களைத் தாவரங்கள் என்றும், விலங்குகள் என்றும் பிரிக்கலாம். தாவரங்களைப் பற்றிக் கற்பதற்குத் தாவரவியல் (**Botany**) என்றும், விலங்குகளைப்பற்றிக் கற்பதற்கு விலங்கியல் (**Zoology**) என்றும் பெயர். உயிரின் அடிப்படைத் தத்துவங்களைக் கற்கும்பொழுது தாவரங்களும் விலங்குகளும் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவு நெருக்கமுள்ளவை என்பது புரியும். அவற்றுள் காணும் நெருக்கத்தால் அடிப்படை உயிரினங்களைத் தாவரங்கள் என்றும், விலங்குகள் என்றும் பிரிப்பது மிகவும் சிரமமான ஒரு செயலாகும். பரிணமத்தில் மேல்நிலையிலுள்ள தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் அதிகமான வேறுபாடுகள் காணப்பட்டாலும், கீழ்நிலைத் தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் வேறுபாடுகள் மிகமிகக் குறைவு. கீழ்நிலைத் தாவரங்களில் பல, ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகரும் திறனுடையவை. அதேபோன்று கீழ்நிலையிலுள்ள விலங்குகளில் பல, ஒரே இடத்தில் நிலையாக இருப்பவை. உதாரணமாக, கிளாமிடோமோனஸ் (**Chlamydomonas**), வால்வாக்ஸ் (**Volvox**) போன்ற தாவரங்கள் நகரும் திறனுடையவை. கோரல்கள் (**Corals**) போன்ற விலங்குகள் நிலையாக ஓரிடத்தில் இருப்பவை.

உயிரினங்களுக்கு உயிருண்டு என்பது நாமறிந்ததே. ஆனால், உயிர் என்றால் என்ன என்பதை வரையறுத்துக் கூற முடியாது. ஆனால், உயிரினங்கள் அனைத்திலும் புரோட்டோபிளாசம் (**Protoplasm**) என்ற உயிர்ப்பொருள் காணப்படுகிறது என்பது தெளிவு. டி. எச். ஹக்சிலி (**T. H. Huxley**) என்பவர் புரோட்டோபிளாசம் என்பது வாழ்வின் இயக்கங்களின் அடிப்படை என்று விளக்குகிறார். இது ஒரு ஜெல்லி (**jelly**) போன்ற மிகச் சிக்கலான வேதிப் பொருளாகும்.

எல்லா உயிரினங்களிலும் புரோட்டோபிளாசம் உயிரின் அமைப்பு (organisation), அசைவு (movement), வளர்சிதை மாற்றம் (metabolism), இனப்பெருக்கம் (reproduction) போன்ற பண்புகளைக் காட்டுகிறது.

உயிரின் அமைப்பு (Organisation)

மேலெழுந்த வாரியாகப் பார்த்தாலும் உயிரினங்களில் பல்வேறு உருவமுடையவை இருப்பது தெரியும். ஒவ்வோர் உயிரினமும் தனக்கென ஓர் உருவத்தை அல்லது வடிவத்தையுடையது. இதனால், ஒரு பூவரசு மரத்தை ஓர் ஆலமரத்திலிருந்து எளிதாக இனம் கண்டுகொள்ள முடிகிறது. அதே போன்று ஒரு புலியைப் பசுவிலிருந்தும் எளிதாகப் பிரிக்கலாம். ஆனால், உயிரியல் வல்லுநர்கள் உயிரினங்களின் உள்ளமைப்பை ஆராய்ந்து, அவை அனைத்தும் பல செல்களால் (cells) உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைக் கண்டுள்ளார்கள். இந்தச் செல்கள் பல திசுக்களாக (tissues) மாறிப் பல உறுப்புகளை உண்டாக்கி உயிரினத்தை உண்டாக்குகின்றன.

வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolism)

ஓர் உயிரினத்தின் உயிர் பல வாழ்வியல் செயல்களால் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது. இச் செயல்கள் அனைத்திற்கும் பொதுவாக வளர்சிதை மாற்றம் என்று பெயர். வளர்சிதை மாற்றங்கள் அனைத்தும் புரோட்டோபிளாசத்தில்தான் நடைபெறுகின்றன. எனவே, புரோட்டோபிளாசம் சேதமாக்கப்பட்டால் உயிர் அழிந்துவிடுகிறது.

புரோட்டோபிளாசத்தில் ஒரே நேரத்தில் தொடர்ந்து இரு வளர்சிதை மாற்றச் செயல்கள் நடைபெறுகின்றன. ஒரு சில செயல்கள் வளர் மாற்றத்தையும் (anabolism), ஒரு சில செயல்கள் சிதை மாற்றத்தையும் (Katabolism) உண்டாக்குகின்றன. வளர் மாற்றத்தில் உணவு உயிரினத்தின் உடலுடன் சேர்ந்து புதுப் புரோட்டோபிளாசத்தை உண்டாக்குகிறது. சிதை மாற்றத்தில் உணவுப் பொருள்கள் சிதைக்கப்பட்டு ஆற்றல் வெளியேற்றப் படுகிறது. இளம் உயிர்களில் வளர்மாற்றம் சிதை மாற்றத்தைக் காட்டிலும் அதிகமாயிருப்பதால் வளர்ச்சியும், முதிர்ந்த உயிர்களில் சிதைமாற்றம் வளர்மாற்றத்தைக் காட்டிலும் அதிகமாயிருப்பதால் சிதைவும் ஏற்பட்டு இறுதியில் உயிரினம் இறக்கிறது.

ஊட்டம் (Nutrition)

இதில் உணவுப்பொருள்கள் உயிரினங்களால் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு (absorbed) அவை செரிக்கப்பட்டுத் (digested) தன்வயமாகின்றன (assimilation). எனவே, இது வளர்மாற்றம் ஆகும்.

சுவாசித்தல் (Respiration)

இது உண்மையில் ஆற்றலை (energy) வெளிப்படுத்தும் ஒரு செயலாகும். எல்லா உயிரினங்களும் வேலை செய்வதால் உயிரினங்களுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இவ் வாற்றல் சுவாசித்தலால் கிடைக்கிறது. சுவாசித்தலின்பொழுது பொதுவாக உயிரினங்கள் ஆக்ஸிஜனை (oxygen) உட்கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை (carbon-di-oxide) வெளியேற்றுகின்றன. ஆனால், இக் காற்று மாற்றமில்லாமலே சில உயிரினங்களில் ஆற்றல் வெளியேற்றப்படுகிறது. இச் செயலின்போது உணவுப் பொருள்கள் சிதைக்கப்படுகின்றன. எனவே இது ஒரு சிதைமாற்றமாகும்.

வளர்ச்சி (Growth)

வளர்சிதை மாற்றத்தால் உயிரினத்தின் புரோட்டோபிளாசம் அதிகமாகிப் புதுச் செல்கள் உண்டாகி உயிரினத்தின் உருவம் பெரிதாகிறது.

அசைவு (Movement)

எல்லா உயிரினங்களிலும் அசைவு காணப்படுகிறது. அசைவுகள் இருவகைப்படும். ஒரு வகையில் உயிரினம் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகர்கிறது. இதற்கு இடப் பெயர்ச்சி (locomotion) என்று பெயர். மற்றொரு வகையில் உயிரினத்தின் ஒரு பகுதி அசைகிறது. இதற்கு இயக்கம் என்று பெயர். இருவகை அசைவுகளும் ஏதாவது ஒரு தூண்டலால் (stimulus) ஏற்படுகின்றன. எனவே, விலங்குகள் உணவுக்காக ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகர்கின்றன. தாவரங்களில் பலவகை இயக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன. இவ்வாறு ஒரு தூண்டுதலால் நடைபெறும் அசைவிற்கு 'உறுத்துணர்ச்சி அல்லது தூண்டு உணர்ச்சி உணர்திறன் (irritability) என்று பெயர்.

இனப்பெருக்கம் (Reproduction)

தன்னைப்போல் மற்றொன்றை உண்டாக்கும் திறனுக்கு இனப் பெருக்கம் என்று பெயர். இனப்பெருக்கம் மூன்று வகைகளில் நடைபெறலாம்.

(1) தாய் உயிரினம் இரண்டாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றும் ஓர் உயிரினமாக மாறலாம்.

(2) தாய் உயிரினம் சில சிறப்பு உறுப்புகளை உண்டாக்க அவை தக்க காலத்தில் புது உயிரினங்களாக வளர்ச்சியடையலாம்.

(3) தாய் உயிரினம் சில சிறப்புச் செல்களை உண்டாக்க அந்தச் செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஓர் உயிரினமாக மாறலாம்.

தாவரங்களும் விலங்குகளும் (Plants and Animals)

தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் அடிப்படையில் வேறுபாடு காணுவது மிகவும் சிரமம் என்று கூறினோம். மேலே கண்ட பண்புகள் யாவும் இருவகை உயிரினங்களிலும் காணப்படுகின்றன. அப்படியானால் இவ்விரு உயிரினங்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை ?

(1) பொதுவாகத் தாவரங்கள் ஓர் இடத்தில் நிலையாக நிற்பவை. ஆனால், விலங்குகள் பொதுவாக ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகரும் தன்மையுடையவை.

(2) பொதுவாகத் தாவரங்கள் பசுமையாக உள்ளன. இப் பசுமை நிறம் தாவரத்திலுள்ள பச்சையத்தால் (chlorophyll) ஏற்படுவது. ஆனால், விலங்குகளில் பச்சையம் கிடையாது.

(3) பொதுவாகத் தாவரங்கள் தரையிலிருந்து பல தனிப் பொருள்களை எடுத்து, அவற்றைப் பசுங்கணிகங்களின் (chloroplasts) துணையால் ஒளி ஆற்றலைப் பெற்று, உணவுப் பொருள்களாக மாற்றுகின்றன. இதற்கு ஹோலோஃபைட்டிக் (holophytic) ஊட்டம் என்று பெயர். ஆனால், விலங்குகள் ஏற்கெனவே உண்டாக்கப்பட்ட திட அல்லது திரவ உணவுப் பொருள்களை நேரடியாகவே பெற்றுக்கொள்கின்றன. இதற்கு ஹோலோசோயிக் (Holozoic) ஊட்டம் என்று பெயர்.

(4) தாவரச் செல்லில் செல்லைச் சுற்றிச் செல் உறை(cell wall) உண்டு. ஆனால், விலங்கின் செல்லில் செல் உறை கிடையாது. செல் உறை செல்லுலோஸ் (cellulose) என்ற பொருளால் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது.

(5) விலங்குகளில் செரிமான உறுப்புகள், சுவாச உறுப்புகள், கழிவுப் பொருள் நீக்கும் உறுப்புகள் முதலியன இருப்பதுபோல் தாவரங்களில் தனியுறுப்புகள் கிடையா. ஆனால், தாவரத்தின் ஒவ்வொரு செல்லிலும் செரிமானம், சுவாசம், கழிவுப் பொருள்களை அகற்றல் போன்ற செயல்கள் யாவும் நடைபெறுகின்றன.

(6) தாவரங்களில் வளர்ச்சி வாழ்நாள் முழுவதும் நடைபெறுகிறது. ஆனால், விலங்குகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட வயதுவரைதான் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. விலங்குகளில் வளர்ச்சி எல்லா உறுப்புகளிலும் பரவலாக நடைபெறுகிறது. ஆனால், தாவரங்களில் வளர்ச்சி ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியிலேயே நடைபெறுகிறது.

தாவர உயிரின் பல்வகைப் பெருக்கம் (The Variety of Plant Life)

தாவரங்கள் பலவகை வடிவங்களுள்ளவை. பாக்டீரியங்கள் **(Bacteria)** போன்ற *1/1000* மி. மீ.-க்கும் குறைந்த அளவுள்ள மிகச் சிறிய தாவரங்கள் ஒரு கோடியிலும், செக்கோயா **(Saquoia)**, ஊசியிலை மரம் **(Pine)**, யூகலிப்டஸ் **(Eucalyptus)** போன்ற *200* அடி உயரத்திற்கு மேற்பட்ட பெரும் மரங்கள் ஒரு கோடியிலும் காணப்படுகின்றன.

சில தாவரங்கள் ஒருசெல்லாலானவை. பெரும்பாலானவை பல செல்களாலானவை. சில தாவரங்களில் வேர், தண்டு, இலை போன்ற வேறுபாடு கிடையாது. வேறு சிலவற்றில் வேர், தண்டு, இலை போன்ற உறுப்புகள் சாதாரண வேலைகளைத் தவிரச் சில சிறப்பு வேலைகளையும் செய்கின்றன. சிலவற்றில் இனப் பெருக்கத்திற்கெனப் பூ (flower) என்ற சிறப்பு உறுப்புக் காணப்படுகிறது. ஆனால், சிலவற்றில் இச் சிறப்பு உறுப்புக் கிடையாது. பெரும்பாலான தாவரங்களில் பச்சையம் உண்டு. சிலவற்றில் பச்சையம் கிடையாது. சில தாவரங்கள் ஒரு சில வாரங்களே வாழ்கின்றன. ஆனால், செக்கோயா போன்ற மரங்கள் *4000* ஆண்டுகளுக்குமேல் வாழ்கின்றன.

இத் தாவரங்கள் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் வாழ்கின்றன. பாக்டீரியங்கள் எல்லாச் சூழ்நிலைகளிலும் வாழ்கின்றன. ஆனால், பாமே **(Palmae)** குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் உலகில் ஒரு சில பகுதிகளில் மாத்திரம் காணப்படுகின்றன. தூந்துருவப் பிரதேசத்திலும் **(Arctic)**, சஹாரப் பாலைவனத்திலும் **(Sahara**

Desert), கடலிலும், ஏரிகளிலும், சதுப்பு நிலங்களிலும், மலை களிலும், பள்ளத்தாக்குகளிலும் தாவரங்கள் வாழ்கின்றன.

தாவர வகைகள் (Kinds of Plants)

கிட்டத்தட்ட *3, 00,000* தாவர வகைகளை விவரித்துப் பெயரிட் டுள்ளார்கள். இவற்றைப் பல்வேறு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. பூக்கும் தாவரங்கள் (Flowering Plants) : நம் அனைவருக் கும் மிக நன்ருகத் தெரிந்தவை இவ்வகைத் தாவரங்கள். நம் அன்ருட வாழ்வில் இவற்றில் பலவற்றை நாம் பயன்படுத்துகிரேம். பயறு வகைகள் (**pulses**), எலுமிச்சை (**lemon**), மா, புல், கீரைகள். பருத்தி போன்ற தாவரங்கள் யாவும் பூக்கும் தாவரங்களே, இவற்றில் விதைகள் கனிகளுள் காணப்படுகின்றன.

2. ஜிம்னேஸ்பெர்ம்கள் (Gymnosperms) : ஊசியிலை மரங்கள், அரக்கேரியா போன்றவைகளும் விதைகளை உண்டாக்கு கின்றன. ஆனல், இவற்றின் விதைகள் கனிகளில் காணப் படுவதில்லை.

மேற்கூறிய இருவகைத் தாவரங்களுக்கும் விதையுள்ள தாவரங்கள் (**seed plants**) என்று பெயர். ஆகையால், இவற்றிற்கு ஸ்பர்மெட்டோஃபைட்டுகள் (**Spermatophytes**) என்று பெயர். கனி களில் விதைகளையுடைய தாவரங்களுக்குப் பூக்குந் தாவரங்கள் அல்லது ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் (**Angiosperms**) என்றும், விதை கள் கனிகளுள் இல்லாத தாவரங்களுக்கு .ஜிம்னேஸ்பெர்ம்கள் (**Gymnosperms**) என்றும் பெயர்.

விதையில்லாத தாவரங்களுக்குக் கிரிப்டோகேம்கள் (**Cryptogams**) என்று பெயர். அவையாவன :

1. டெரிடோஃபைட்டுகள் (**Pteridophytes**)

விதையுள்ள தாவரங்களைப் போல் இவற்றில் வேர், தண்டு, இலை ஆகிய பாகங்கள் உண்டு. ஆனல், இவற்றில் பூக்களோ விதைகளோ உண்டாவதில்லை. இவற்றில் தண்ணீரைச் செலுத்தும் திசுக்கள் (**water conducting tissue**) உண்டு.

2. பிரையோஃபைட்டுகள் (**Bryophytes**)

இவற்றில் மாஸ்கள் (**Mosses**), லிவர் வோர்ட்ஸ் (**Liver worts**) ஆகியவற்றைக் காணலாம். இவை பொதுவாக ஈரப்பதமான

இடங்களில் வாழ்பவை. இவ்வகைத் தாவரங்களில் வேர், தண்டு, இலை போன்ற பாகங்களைக் காணமுடியாது. இவற்றில் தண்ணீரைச் செலுத்தும் திசுக்கள் கிடையா.

3. தாலோஃபைட்டுகள் (Thallophytes)

இவற்றில் ஆல்காக்கள் (Algae), பூஞ்சைகள் (Fungi) என இரு வகைகளுண்டு.

தாவரங்களின் துணையியல்கள் (Fields of Botany)

1. வெளி அமைப்பியல் (Morphology) : தாவரங்களின் வெளி அமைப்பையும், அவற்றின் உறுப்புகளின் அமைப்புகளையும் அவற்றின் தொடர்புகளையும் கற்பது.

2. உள்ளமைப்பியல் (Anatomy) : தாவரங்களின் உள்ள மைப்பைப்பற்றிப் படிப்பது. இதைச் செல்களைப் பற்றிப் படிக்கும் செல் லியல் (Cytology) என்றும், திசுக்களின் அமைப்பைப் பற்றிப் படிக்கும் திசுவமைப்பியல் (Histology) என்றும் பிரிக்கலாம்.

3. வகைபாட்டியல் (Taxonomy) : பல்வகைத் தாவரங் களையும் வகைபாடு செய்து ஒழுங்காக அமைத்து அவற்றின் பண்புகளைக் கற்பது.

4. வாழ்வியல் (Physiology) : தாவரங்களில் நடைபெறும் வாழ்வியல் செயல்களைப் பற்றிப் படிப்பதாகும்.

5. சூழ்நிலையியல் (Ecology) : தாவரங்களையும் அவற்றின் சூழ்நிலைகளையும் பற்றிக் கற்பது.

இவற்றைத் தவிரப் பயிரியல் (Agronomy), பரம்பரையியல் (Genetics), நோய்இயல் (Pathology) போன்ற சிறப்பு இயல்களும் உண்டு.

இந் நூலில் வெளியமைப்பியல், உள்ளமைப்பியல், வகை பாட்டியல் ஆகிய இயல்களைப் படிக்கலாம்.

1. தாவர வெளி அமைப்பியல்
(Morphology)

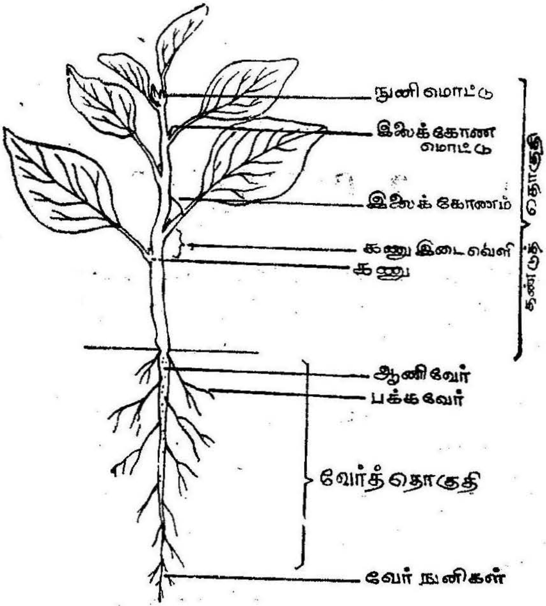
2. தாவரத்தின் பாகங்கள்

உலகில் பல்வேறு வகைத் தாவரங்களுண்டு என்பது நாமறிந்ததே. இவற்றுள் பூக்கும் தாவரங்கள் ஏனைய தாவரங்களைக் காட்டிலும் எண்ணிக்கையாலும் வளர்ச்சியாலும் உயர்ந்த நிலையில் காணப்படுகின்றன. எனவே, பூக்கும் தாவரங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கற்றுணர்தல் அவசியம்.

பூக்கும் தாவரத்தின் பாகங்கள் (Parts of a Flowering Plant)
(படம்—1)

ஒரு பூக்கும் தாவரத்தில் இரண்டு முக்கியத் தொகுதிகளைக் காணலாம். (1) தண்டுத் தொகுதி (**shoot system**), (2) வேர்த் தொகுதி (**root system**). வேர்த் தொகுதி பெரும்பாலும் தரைக்குக் கீழேயும், தண்டுத்தொகுதி வெளியேயும் காணப்படுகின்றன. எந்த ஒரு தாவரத்தை எடுத்தாலும் இவ் விரு தொகுதிகளையும் காணலாம். வேர்த் தொகுதியில் மையமான ஆணிவேரும் (**tap root**), பக்க வேர்களும் (**lateral roots**) காணப்படுகின்றன. தண்டுத் தொகுதியின் மைய அச்சுக்குத் தண்டு என்று பெயர். தண்டும், ஆணிவேரும் தொடர்ச்சியானவை. இளம் தாவரங்களில் மையத் தண்டில் மாத்திரமே இலைகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால், தாவரம் வளர வளரப் பல கிளைகள் உண்டாகி அவற்றிலும் இலைகள் காணப்படுகின்றன. ஓர் இலையில் இலைக் காம்பும் (**petiole**), இலைத்தாளும் (**leaf blades**) காணப்படுகின்றன. இலைக்கோணத்தில் (**axil**) வளர்ச்சியுறாத மொட்டு உண்டு. அதற்கு இலைக்கோண மொட்டு (**axillary bud**) என்று பெயர். தண்டின் உச்சியிலும் ஒரு மொட்டு உண்டு. அதற்கு நுனிமொட்டு (**terminal bud**)

என்று பெயர். தண்டுடன் இலை இணைந்திருக்கும் பகுதிக்குக் கணு (**node**) என்று பெயர். இப் பகுதி சிறிது உருண்டு காணப்படும். இரண்டு தொடர்ச்சியான கணுக்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரத்தைக்



படம் 1

பூக்கும் தாவரத்தின் பாகங்கள்

கணு இடைவெளி (internode) என்பர். எனவே, தண்டு பல கணுக்களாலும், கணு இடைவெளிகளாலும் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கின்றது என்று தெரிகின்றது. தாவரம் முதிர்ந்த நிலையில் பூக்களையும் கனிகளையும் கொண்டிருக்கும்.

3. வேர்த்தொகுதி

வேர்கள் பொதுவாகத் தரையினுள்ளே வளர்ந்து தாவரத்தை நிலைநிறுத்தவும், தண்ணீரையும் தாது உப்புகளையும் உறிஞ்சவும் உதவுகின்றன.

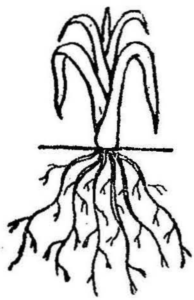
படம் 2
ஆணிவேர்த் தொகுதி

வேர்களின் வகைகள் (Types of Roots)

முக்கியமாக இரு வகை வேர்கள் உண்டு. (1) ஆணிவேர் (படம்-2), (2) சல்லிவேர்.

ஆணிவேர்த் தொகுதி இருவித்திலைத் தாவரங்களில் காணப்படுகிறது. இத் தொகுதியில் முதல் வேர் (primary root) அதாவது விதை முளைக்கையில் உண்டான வேர் வளர்ந்து தாவரம் உயிருடன் இருக்கும்வரை தானும் வாழ்கிறது. இதுவும் தண்டுத் தொகுதியின் மைய அச்சான தண்டுடன் இணைந்துள்ளது. இது படிப்படியாகக் குறுகி இரு பக்கங்களிலும் பல கிளை வேர்களைக் கொடுக்கிறது. இவற்றிற்குப் பக்க வேர்கள் (lateral roots) என்று பெயர். இவை பல சிறு வேர்களைக் (rootlets) கொடுக்கின்றன. முதல் வேர் நேராக வளர்கிறது. ஆனால், இரண்டாம் வேர்கள் சாய்ந்து வளர்கின்றன. சிறு வேர்கள் பக்க வேர்களிலிருந்துசெங்குத்தாக வளர்கின்றன.

சல்லிவேர்த் தொகுதி (படம்-3) ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் காணப்படுகிறது. முதல்வேர் உண்டாகிச் சிறிது காலமே வாழ்கிறது. எனவே, பல சல்லிவேர்கள் தண்டின் கடைசி அடிக்கணுவிலிருந்து உண்டாகின்றன. இவ் வேர்களின் மூலங்கள் கருவில் தெரிவதில்லை. அவை கருவிற்கும் புறத்தே (extra embryonic) தோன்றுகின்றன. எனவே, இவற்றிற்கு வேற்றிடத்து வேர்கள் (adventitious roots) என்று பெயர்.



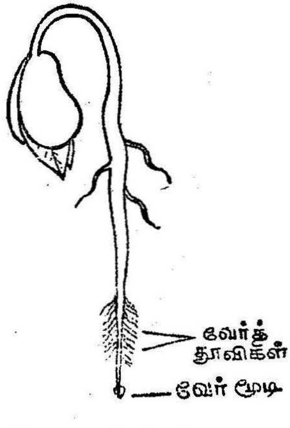
படம் 3

சல்லிவேர்த் தொகுதி

வேற்றிடத்து வேர்கள் பல இருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவை தண்டின் பல பாகங்களிலிருந்தும் உண்டாகின்றன.

வேரின் வெளியமைப்பு (External Morphology of Roots)

வேரில் இலைகளோ மொட்டுகளோ கிடையா. பக்க வேர்கள் ஆணிவேரிலிருந்து உண்டானாலும் அவை குறிப்பிட்ட இடங்களில் உண்டாவதில்லையாதலால், வேரில் கணு, கணு இடைவெளி ஆகிய பாகங்களைக் காணமுடியாது. வேரின் எல்லாக் கிளைகளும் வேரின் உள்ளே மிக ஆழத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. எனவே, அவற்றை அகத்தே தோன்றியவை (endogenous origin) என்று கூறுவர். எனவே, பக்க வேரை அதன் தாய்வேர் சேதமாகாமல் பிரிக்க முடியாது. புது வேர்கள் எப்பொழுதும் தாய்வேரின் நுனியிலேயே தோன்றுகின்றன.



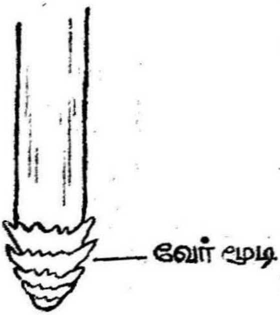
படம் 4

வேர்த்தூவிகள்

ஆகையால் இளம்வேர் நுனியிலும், முதிர்ந்த வேர்கள் பின்னும் காணப்படுகின்றன. எனவே, பக்கவேர்கள் நுனி நோக்கி அமைந்துள்ளன (acropetal succession) (படம்-4).

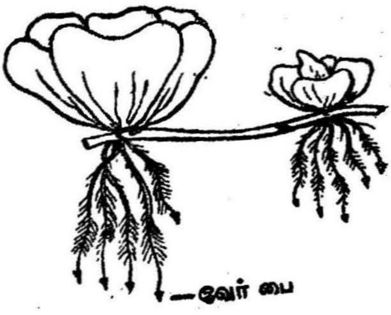
வேரின் கடைசி 4 முதல் 6 செ.மீ. நீளமுள்ள பகுதிக்கு வேர்நுனி என்று பெயர். இந் நுனி வேர்மூடியால் பாது

காக்கப்பட்டிருக்கிறது. வேர் மண்ணில் வளரும் பொழுது வேர் நுனிக்குச் சேதம் ஏற்படாமல் வேர்மூடி பாதுகாக்கிறது. ஆனால், வேர்மூடி சிறிது சிறிதாக உரிந்து புதுப்பகுதி உண்டாக்கப்பட்டுக் கொண்டேயிருக்கிறது. வேர் நுனி மிகவும் பத்திரமாய்ப் பாதுகாக்கப் படல் வேண்டும். ஏனெனில், அங்குத் தான் வேர் வளர்ச்சியடைகிறது. மேலும் அங்குத்தான் தண்ணீரும், தாது உப்புகளும் உறிஞ்சப்படுகின்றன. பொதுவாக வேர்மூடிகளை ஆடிகளின் (lens) துணையைக் கொண்டே பார்க்க முடியும். ஆனால், தாழை (Pandanus) (படம்-5), ஆல் (Banyan) போன்றவற்றின் வெளி வேர்களில் (aerial roots) இவ் வேர்மூடி தெளிவாகத் தெரிகிறது. நீர்வாழ் தாவரங்களில் வேர்மூடிக்குப் பதிலாக வேர்ப்பைகள் (root pockets) காணப்படுகின்றன (படம்-6).



படம் 5
வேர்மூடி (தாழை)

வேர் மூடிகளுக்குப் பின்னால் மெல்லிய குழல்கள் போன்ற வளரிகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு வேர்த்தூவிகள் (root hairs) என்று பெயர். இவை மண் துகள்களைக் கெட்டியாகப் பிடித்துக்கொண்டு அவற்றைச் சுற்றியுள்ள தண்ணீரை உறிஞ்சுகின்றன. வேர்த் தூவிகளின் சுவர்கள் மிக மெல்லியவையாக இருப்பதால் இது தண்ணீரை உறிஞ்ச ஏதுவாகிறது.



படம் 6
வேர்ப்பை (பிஸ்டியா)

வேர்கள் புவி ஈர்ப்புக்கு நேராக வளர்கின்றன. அதனுடன் தண்ணீரை நோக்கியும் வளர்கின்றன. அதாவது வேர்கள் புவி நாட்டமுடையவை (geotropic); அதனுடன் நீர்நாட்டமுடையவை (hydrotropic). பக்கவேர்கள் சாய்வுப் புவிநாட்டமுடையவை (diogeotropic). பெரும்பான்மையான வேர்கள் ஒளி நாட்டமுடையவையல்ல.

வேரின் வேலைகள் (Functions of Roots)

வேர் முக்கியமாகத் தாவரத்தை நிலையாக நிறுத்துகிறது; தண்ணீரை உறிஞ்சுகிறது. வேருடன் ஒரு செடியை அது மிகச் சிறியதாயினும் சரி, பிடுங்க முற்பட்டால் வேர் எவ்வளவு உறுதியாகத் தாவரத்தை நிலைநிறுத்தியுள்ளது என்பது புரியும். வேரில் பல கிளைகள் உண்டாவதால் தரையிலுள்ள தண்ணீரை வேர் எளிதாக உறிஞ்ச முடிகிறது. வேர்த்தூவிகளின் சிறப்பு அமைப்பினால் இது மிகவும் எளிதாகிறது.

வேரின் மாற்றுருக்கள் (Modifications of Roots)

வேரின் முக்கிய வேலைகள் செடியை நிலைநிறுத்துவதும் தண்ணீரை உறிஞ்சுவதுமாயிருந்தபோதிலும் அவை சில சிறப்பான வேலைகளையும் செய்கின்றன. அந்தச் சிறப்பான வேலைகளுக்கேற்ப வேரின் உருவம் மாறுபட்டுவிடுகிறது. இதற்கு வேரின் மாற்றுரு **(root modification)** என்று பெயர்.

வேரின் மாற்றுருக்கள் பல வகைப்படும் அவையாவன :

(1) வேர்கள் உணவுப் பொருள்களைச் சேமிக்க மாற்றுருக் கொள்கின்றன. சில தாவரங்களில் அவை உருண்டு சதைப் பற்றுடன் காணப்படுகின்றன. எனவே, அவற்றிற்கு வேர்க் கிழங்குகள் **(root tubers)** என்று பெயர். முள்ளங்கி **(Radish)**, பீட்ரூட் **(Beet)**, காரட் **(Carrot)** ஆகியவற்றில் ஆணிவேர் இந்தச் சேமிப்பு வேலையைச் செய்கிறது. அஸ்பராகஸ் **(Asparagus)**, சர்க்கரை வள்ளி **(Sweet potato)** ஆகியவற்றில் வேற்றிட வேர்கள் இவ் வேலைகளைச் செய்கின்றன.

வேர்க் கிழங்குகளின் வடிவங்கள் (Forms of tuberous Roots)

வேர்க்கிழங்குகளின் உருவங்களுக்கேற்ப அவற்றைப் பலவாகப் பிரிக்கலாம்.

(அ) கூம்பு வடிவ **(conical)** வேர்கள். இவற்றில் நுனிப்பகுதி விரிவாகவும், அடிப்பகுதி குறுகியும் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) காரட் (படம்-7).

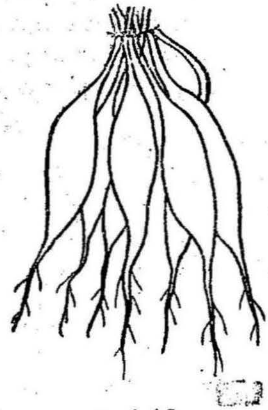
(ஆ) கதிர்க்கோல் வடிவ **(spindle shaped)** வேர்களில் நுனிப் பகுதியும் அடிப்பகுதியும் குறுகியும், மையப்பகுதி விரிவாகவும் உள்ளன. (உ-ம்.) முள்ளங்கி (படம்-8).

(இ) நாப்பிஃபார்ம்**(napiform)** வேர்கள் மேற்பகுதி விரிவாகவும், அடிப்பகுதி திடீரென்று குறுகி வால்போலவும் காணப்படும். (உ-ம்.) பீட்ரூட், டர்னிப் (படம்-9).

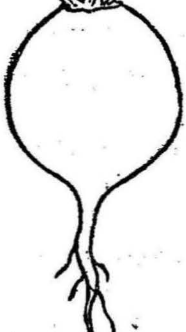
(ஈ) தொகுப்பு (fasciculated) வேர்கள்—பல வேற்றிட வேர்கள் கொத்தாகக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) அஸ்பராகஸ், டாலியா (படம்-10).

படம் 7
சேமிப்பு வேர்
(காரட்)

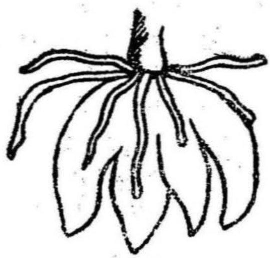
படம் 8
சேமிப்பு வேர்
(முள்ளங்கி)



படம் 10
சேமிப்பு வேர் (அஸ்பராகஸ்)



படம் 9
சேமிப்பு வேர்
(பீட்ரூட்)



படம் 11
சேமிப்பு வேர் (ஹேபினேரியா)

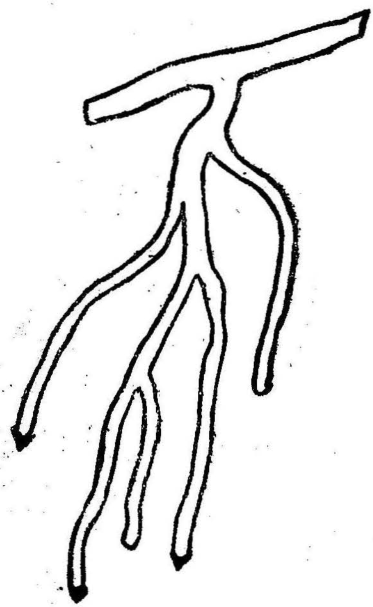
(உ) கை வடிவ (palmated) வேர்கள்—வேர்க்கிழங்குகள் கையிலிருந்து விரல்கள் உண்டாவது போல நுனியில் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ஹேபினேரியா (Habenaria) (படம்-11).

(ஊ) முடிச்சு வடிவ (nodulose) வேர்கள் உருண்டு காணப் படுகின்றன. (உ-ம்.) கோரை (cyperes rotundus), மாங்கா இஞ்சி (curcuma amada).

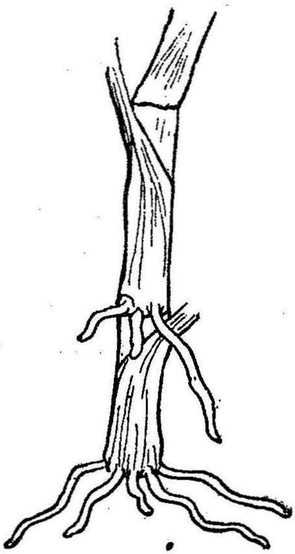
(எ) மணி வடிவ (moniliform) வேர்கள் சங்கிலியில் கோத்த பாசிபோன்று இடை இடையே உருண்டு காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) கிளிரோடெண்ட்ரான் (Clerodendron).

நிலைநிறுத்தத் துணைபுரியும் வேர்கள்

(அ) ஆலமரத்தின் கிளைப்பரப்பு மிக விரிவானது. எனவே, இதன் ஆணிவேர்த் தொகுதி மாத்திரம் இதை நிலை



படம் 12
தாங்குவேர் (ஆல்)



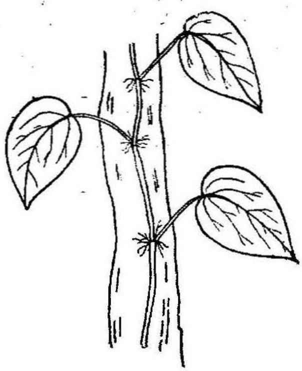
படம் 13
முட்டுவேர் (சோளம்)

நிறுத்த முடியாது. ஆகையால், கிளைகளிலிருந்து வேற்றிட வேர்கள் உண்டாகித் தரையை நோக்கி

வளர்கின்றன. பின்னர் அவை தடித்து வளர்ந்து தண்டுத் தொகுதியைத் தாங்குகின்றன. இவற்றிற்குத் தாங்கு வேர்கள் (**prop roots**) அல்லது தூண் வேர்கள் (**pillar roots**) என்று பெயர் (படம்-*12*).

(ஆ) தாழை, ரைசோஃபோரா (**Rhizophora**), சோளம் போன்ற தாவரங்களில் வேற்றிடத்து வேர்கள் தண்டைச் சுற்றி வெவ்வேறு உயரங்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. அவற்றிற்கு முட்டுவேர்கள் (stilt root) என்று பெயர் (படம்-*13*). இத் தாவரங்களைச் சுற்றித் தண்ணீர் காணப்படுகிறது. இத் தண்ணீர் மண்ணை அரித்து இத்தாவரங்களைச் சாய்த்துவிடாமல் இவ் வேர்கள்காக்கின்றன.

(இ) நலிந்த தண்டுகளையுடைய (weak stem) போத்தாஸ் (Pothos), வெற்றிலை (Betal), மிளகு (Pepper), போன்ற ஏறு கொடிகளில் வேற்றிட வேர்கள் கணுக்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. இவை கொடியைத் தாங்கியுடன் இணைக்கின்றன. எனவே, இவற்றிற்குப் பற்றுவேர்கள் (clasping or clinging roots) என்று பெயர் (படம்-*14*).

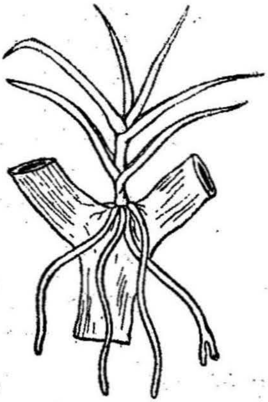


படம் 14
பற்றுவேர் (மிளகு)

சிறப்பு உறிஞ்சுவேர்கள் (Extraordinary absorbing roots)

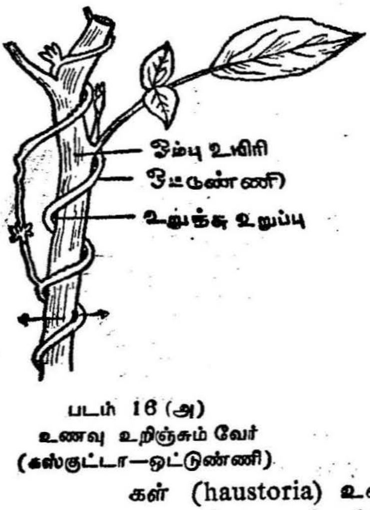
(அ) வெப்ப நாடுகளிலுள்ள பெருங் காடுகளில் சிறு செடிகள் பெரிய மரங்களின்மேல் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்குத் தொற்றுத் தாவரங்கள் (epiphytes) என்று பெயர். வேண்டா (Vanda), ஃபைலோடெண்ட்ரான் (Phylodendron) போன்ற தொற்றுத் தாவரங்களில் உண்டாகும் வேற்றிடவேர்களின் வெளிப்பகுதி வெலமன் (velaman) என்ற பஞ்சு போன்ற திசுவால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இந்த வெலமன் திசு தண்ணீரை உறிஞ்சுகின்றது. இந்தத் தாவரங்கள் மண்ணுடன் தொடர்பு கொண்டிரா. இந்தச் சிறப்பு வேர்கள் வளிமண்டலத்திலுள்ள ஈரத்தை (atmospheric moisture) உறிஞ்சு

கின்றன. இந்த வேர்கள் காய்ந்தவுடன் வெண்மை யாக மாறிவிடுகின்றன. ஈரம்பட்டவுடன் பசுமையாக மாறுகின்றன. அதாவது வேர் காய்ந்திருக்கும்பொழுது வெலமன் திசுவில் காற்றுக் குமிழிகள் காணப்படுகின்றன. ஈரமான பின் காற்றுக் குமிழிகள் உள்ள இடங்களில் நீர் நிரம்பி அடியிலுள்ள பசுங்கணிகம் தெரிவதால் வேர் பசுமையாகிறது. இவை பசுமையாக இருப்பதால் ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் துணைபுரிகின்றன (படம்-*15*).

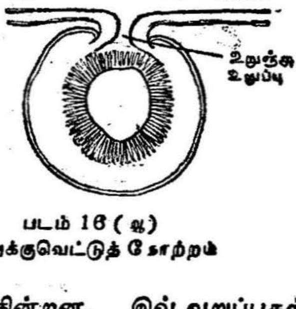


படம் 15
தண்ணீர் உறிஞ்சும் வேர்
(வேண்டா)

(ஆ) சில தாவரங்கள் வேறு தாவரங்களின்மேல் உண்டாவதோடு அந்தத் தாவரங்களிலிருந்து உணவுப் பொருள்களையும் எடுத்து உயிர் வாழ்கின்றன. அவற்றிற்கு ஒட்டுண்ணிகள் (parasites) என்று பெயர். இவற்றில் வேற்றிட வேர்களான உறிஞ்சு உறுப்பு



படம் 16 (அ)
உணவு உறிஞ்சும் வேர்
(கஸ்குட்டா—ஒட்டுண்ணி)



படம் 16 (ஆ)
குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

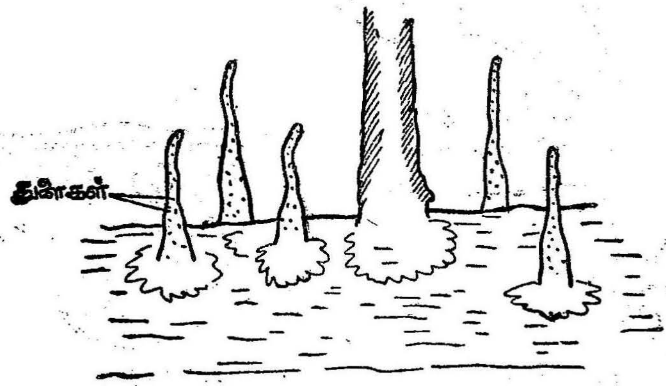
கள் (haustoria) உண்டாகின்றன. இவ் வுறுப்புகள் ஆதாரத் தாவரங்களில் அதாவது ஒட்டுண்ணி வாழும் செடிகளினுள் சென்று உணவு செலுத்தும் திசுக்களுடன்

இணைந்து உணவுப் பொருள்களை உறிஞ்சுகின்றன. கஸ்குட்டா (Cuscuta) போன்ற தாவரங்கள் முழுதும் சார்ந்து வாழ்வதால் அவற்றிற்கு முழு ஒட்டுண்ணிகள் (total parasites) என்று பெயர் (படம் 16அ, ஆ). லொராந்தஸ் (Loranthus) போன்றவை தண்ணீரையும், தாது உப்புகளையும் மாத்திரம் எடுத்துக் கொண்டு தாமே ஒளிச்சேர்க்கை செய்து தரசம் தயாரிப்பதால் இவற்றிற்குப் பகுதி ஒட்டுண்ணிகள் (partial parasites) என்றும், ஸ்டிரைகா (striga) போன்றவை வேர்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்வதால் அவற்றிற்கு வேர் ஒட்டுண்ணிகள் (root parasites) என்றும் பெயர். தண்டில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்பவைக்குத் தண்டு ஒட்டுண்ணிகள் (stem parasites) என்று பெயர்.

ஒளிச்சேர்க்கை வேர்கள் (Photosynthetic Roots)

டீனியோஃபில்லம் (Taeniophyllum) வேர்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுவதால் அவை பசுமையாக உள்ளன. இவை ஒளிச்சேர்க்கை நடத்துகின்றன. இதேபோன்று போடொஸ்டீமேசி (Podostemaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சில நீர்வாழ் தாவரங்களின் வேர்களும் ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் துணைபுரிகின்றன.

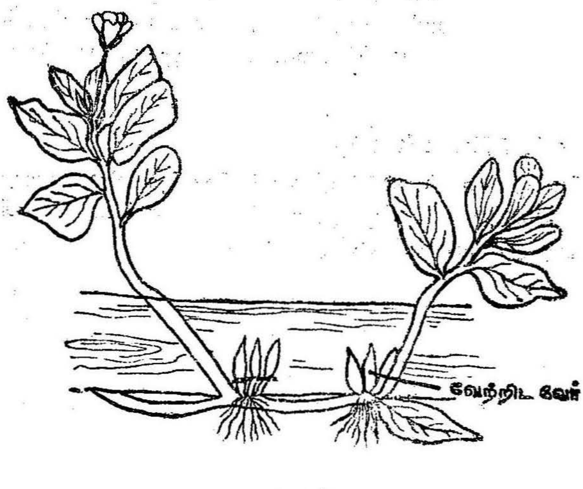
சுவாச வேர்கள் (Respiratory Roots)



படம் 17
சுவாசவேர் (அவிசீனியா)

(அ) நீர்வாழ் தாவரங்களிலும், சதுப்புநிலத் தாவரங்களிலும் ஆக்ஸிஜன் மிகக் குறைவாகக் காணப்படு

கிறது. எனவே, இந்தத் தாவரங்களிலுள்ள வேர்கள் பெரும்பாலும் காற்றிடைவெளிகளுடன் பஞ்சுபோன்று காணப்படுகின்றன. அவிசீனியா (Avicennia) போன்ற தாவரங்கள் கடற்கரையை ஒட்டிய சதுப்பு நிலங்களில் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியில் அடிக்கடி தண்ணீர் தங்கிவிடுவதால் இத் தாவரத்தின் வேர்களுக்குச் சுவாசித்தலுக்குப் போதிய ஆக்ஸிஜன் கிடைப்பதில்லை. எனவே, சில பக்கவேர்கள் மேல்நோக்கி வளர்ந்து தரைக்கு வேளியே வந்துவிடுகின்றன. இந்த வேர்களின் வெளிப்பகுதியில் பல துளைகளும், உட்பகுதியில் பல காற்றிடைவெளிகளும் காணப்படுகின்றன. இந்தத் துளைகள் வழியாக வெளிக்காற்று உள்ளே நுழைவதால் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. இந்தச் சுவாசவேர்களுக்கு நுமேடோஃபோர்கள் (penumatophores) என்று பெயர் (படம்-*17*).



படம் 18

மிதக்கும் வேர் (ஜஸ்ஸியா)

ஜஸ்ஸியா (jussieua) போன்றவற்றின் வேர்கள் வெள்ளையாகப் பஞ்சுபோன்று காணப்படுகின்றன. இவற்றில் காற்றிடைவெளிகள் இருப்பதால் இவ் வேர்கள் சுவாசித்தலுக்கு மாத்திரமன்றித் தாவரம் மிதப்பதற்கும் துணைபுரிகின்றன (படம்-*18*).

சமநிலைப்படுத்தும் வேர்கள் (Balancing Roots)

ஐகார்னியா (Eichhornea), பிஸ்டியா (Pistia) போன்ற மிதக்கும் நீர்த்தாவரங்களில் மேற்புறம் கூட்டமாக இலைகளும், அடிப்புறம் கொத்தாக வேர்களும் உண்டாகின்றன. இந்த வேர்கள் தாவரங்களைத் தலைகீழாகக் கவிழவிடாமல் சமநிலையில் வைக்கின்றன.

இனப்பெருக்க வேர்கள் (Reproductive Roots)

பொதுவாக வேர்களில் மொட்டுகள் காணப்படுவதில்லை. ஆனால், மில்லிங்டோனியா (Millingtonia), கொய்யா (Guava) ஆகிய தாவரங்களின் வேர்களில் மொட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இவ் வேர்கள் தரைப்பரப்பிற்கு வந்தால் மொட்டுகள் துளிர்த்துப் புதுச்செடியை உண்டாக்குகின்றன. இந்த வேர் மொட்டுகள் பக்கவேர்களைப் போன்று உள்தோன்றியவை (endogenous). ஆனால், லினேரியாவில் (Linaria) இம் மொட்டுகள் வெளித்தோன்றியவையாக (exogenous) இருக்கும். ஆந்தூரியம் (Anthurium), நியோட்டியா (Neottia) ஆகிய தாவரங்களின் வேர் நுனி மொட்டாக மாற்றமடைந்து இனப்பெருக்கத்திற்குத் துணைபுரிகிறது.

முள்வேர்கள் (Thorn Roots)

பாமே (Palmae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சில தாவரங்களது தண்டின் அடிப்பகுதியிலிருந்து தடித்த வேர்கள் உண்டாகின்றன. அவற்றிற்கு முள்வேர்கள் என்று பெயர்.

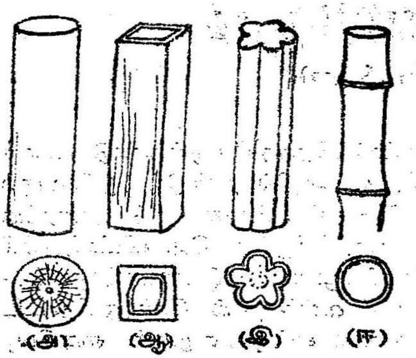
4. தண்டுத்தொகுதி

(The Stem)

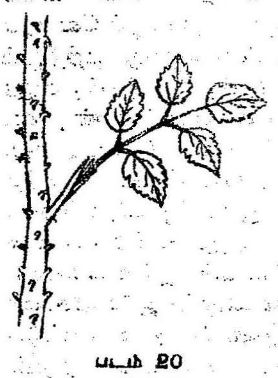
பூக்கும் தாவரங்களில் தண்டுத்தொகுதி கருத்தண்டு முளையிலிருந்து (plumule) உண்டாகிறது. அதில் தண்டும் இலைகளும் காணப்படுகின்றன. தண்டுத்தொகுதி பொதுவாகத் தரைக்கு வெளியே கணப்படுகின்றது. தரையிலிருந்து இது விண்நோக்கி வளர்வதால் இதை எதிர்ப் புவிநாட்டமுடையது (negatively geotrophic) என்றும், ஒளியை நோக்கி வளர்வதால் நேர் ஒளிநாட்டமுடையது (Positively Phototrophic) என்றும் கூறுவர். எனவே, தண்டு வேரில் இருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டது.

தாவரத்தின் வளரும் அச்சு, தண்டாகும். எல்லா இருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் தண்டும் ஆணிவேரும் இணைந்து ஒரே கோட்டில் காணப்படுகின்றன. தண்டு என்ற பெயர் மைய அச்சுக்கும், அதன் கிளைகளுக்கும் பொருந்தும். தண்டும் வேரைப் போன்று உருளையாக இருந்தாலும், தண்டு வேரிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டுள்ளது. அதாவது தண்டில் இலைகள், கணுக்கள், கணு இடைவெளிகள் முதலிய பாகங்கள் காணப்படுகின்றன. இலைகளும் கிளைகளும் புறந்தோன்றியவை (exogenous). ஆகையால்தான் கிளையோ, இலையோ ஒடிக்கப்பட்டால் ஒடிந்த பகுதியும், ஒடியாத பகுதியும் எளிதாக இணைந்துவிடுகின்றன. ஆனால், வேரில் பக்கவேரை ஒடித்தால் அது உள்திசுக்களைச் சேதமாக்குமே யல்லாமல் மறுபடியும் திசுக்கள் இணைவதில்லை. தண்டில் கிளையுடன் அமைந்த இலைக்கோணமும் இலைக்கோண மொட்டும் காணப்படுகின்றன. தண்டின் நுனியில் நுனிமொட்டுக் காணப்படுகின்றது. மொட்டுகள் கிளைகளாக உருவாகும் திறன் பெற்றவை. இம் மாதிரி மொட்டுகள் வேரில் பொதுவாகக் காணப்படுவதில்லை. வேரில் வேர்மூடி உண்டு. ஆனால், தண்டின் நுனியில் மூடி கிடையாது.

தண்டுகள் பல வடிவமுடையவை. பூவரசு போன்ற தாவரங்களில் உருளையாகவும் (terete) (படம் 19 அ), தும்பை போன்றவற்றில் சதுரமாகவும் (quadrangle) (படம் 19 ஆ), பூசணி போன்றவற்றில் நீள்வாக்கில் அமைந்த மேடுபள்ளங்களுடனும் (ribbed) (படம் 19 இ), மூங்கில் போன்றவற்றில் மையப்பகுதி அழிந்து குழல் போன்றும் (fistular) (படம் 19 ஈ) காணப்படுகின்றன. இலைகள் முழுவளர்ச்சி அடைந்தபின் பொதுவாகக் கணு இடைவெளிப் பகுதி நீள்வதில்லை. ஆனால், அப் பகுதி தொடர்ந்து குறுக்கு வளர்ச்சியடைந்து வரும் (secondary thickening). இவ்வகைத் தடிப்புகள் இரு வகைப்படும். உருளை வடிவமான தண்டுகளில் குறுக்கு வளர்ச்சி எல்லாப் பக்கமும் சமமாக ஏற்பட்டு ஆரச் சமச்சீருடன் (radial symmetry) காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் குறுக்கு வளர்ச்சி சில பகுதிகளில் மாத்திரம் ஏற்பட்டுப் பல பக்கங்களுடைய தண்டு உண்டாகிறது. உதாரணமாகச் சப்பாத்திக் கள்ளியில் (Opuntia) இரு பக்கங்களில் மாத்திரமே தடிப்பு ஏற்பட்டு, இரு பக்கங்களையுடைய தண்டு உண்டாகிறது. யூஃபோர்பியா ஆன்டிகோரத்தில் (Euphorbia antiquorum) 3 பக்கமுடைய தண்டும், சீரியஸ் (Cereus) என்ற கள்ளியில் 4 பக்கமுடைய தண்டும் காணப்படுகின்றன.



படம் 19
தண்டின் வடிவங்கள்



படம் 20
முள் தண்டு (ரோஜா)

தண்டின் பரப்புத் தூவிகளின்றி வழவழப்பாகவோ தூவிகளுடனோ காணப்படலாம். லேன்டானா (Lantana), தூதுவளை (Solanum trilobatum), ரோஜா (Rose) படம் (படம் 20) ஆகியவற்றின் தண்டுகளில் கூர்மையான வளைந்த பல முட்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைத் தண்டுகளுக்கு முள் தண்டுகள் என்று பெயர்.

தண்டின் வேலைகள்

இலைகள் ஒளிச்சேர்க்கை நடத்துவதற்கு ஏதுவாகத் தண்டு இலைகளை ஒளியில் படும்படி தாங்கி நிற்கிறது; வேரையும் இணைக்கும் பாலமாக அமைந்து, ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குத் தண்ணீரையும், தாது உப்புகளையும், உணவுப் பொருள்களையும் கடத்துகிறது. தண்டு உணவுப் பொருள்களைச் சேமித்து வைக்கும் சேமிப்புக் கிடங்காகவும் பயன்படுகிறது.

தாவரங்களின் வளர்இயல்புகள் (Habits of Plants)

தண்டின் உயரத்திற்குத் தக்கவாறு தாவரங்களை மரங்கள் (trees), புதர்ச்செடிகள் (shrubs), சிறுசெடிகள் (herbs) என்று மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

மரங்களில், பல கிளைகளுடன் கூடிய தண்டு காணப்படும். அவை மிக உயரமாக வளரும் திறன் பெற்றவை. அவற்றின் அடிமரமும், கிளைகளும் கடினமான கட்டைகளைக் கொடுக்கின்றன. (உ-ம்.) பூவரசு, யூகலிப்டஸ், மா, தென்னை, சவுக்கு முதலியன.

புதர்ச்செடிகளில் நீண்டு வளர்ந்த தடித்த தண்டு கிடையாது. பல கிளைகள் தரைக்குச் சிறிது உயரத்திற்குக் கூடிப் புதர்போன்ற தோற்றத்தைக் கொடுக்கின்றன. புதர்ச்செடிகள் 20 அடிக்குமேல் வளரா. (உ-ம்.) அரளி, மூங்கில்.

சிறுசெடிகளில் மென்மையான தண்டு காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) குப்பைமேனி (Acalypha), ருயிலியா (Ruellia), நெல் (Paddy) முதலியன.

தாவரங்களின் வாழ்நாள் (Duration of Plants)

தாவரங்கள் வாழும் காலத்திற்கேற்ப அவற்றை நான்கு பகுதிகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள்:

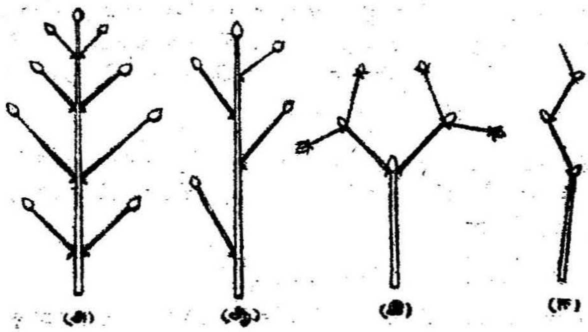
1. ஓராண்டுச் செடிகள் (Annuals) : இவை ஓராண்டுக்குள்ளோ ஒரு பருவத்திற்குள்ளோ தம் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தை முடித்துக் கொள்ளுபவை. ஓராண்டிற்குள் இவை விதைகளில் இருந்து முளைத்துப் பூத்துக் காய்த்து மடிகின்றன. (உ-ம்.) நெல், புகையிலை, கடுகு, கொத்தமல்லி முதலியவை.

2. ஈராண்டுச் செடிகள் (Biennials) : இவை இரு பருவங்கள் வாழுகின்றன. முதல் பருவத்தில் இவை விதைகளிலிருந்து முளைத்து மிக அதிகமாக உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்து சேமித்து வைத்துக்கொள்கின்றன. இரண்டாம் பருவத்தில்

சேமித்து வைத்த உணவு முழுவதும் பூக்களை உண்டாக்குவதிலும், கனிகளை உண்டாக்குவதிலும் செலவழிக்கப்படுகிறது. இதனால், செடி இறக்கின்றது. (உ-ம்.) முள்ளங்கி, கேரட், பீட், டர்னிப் முதலியன.

3. பலபருவச் செடிகள் (Perennials) : இவை பல ஆண்டுகள் வாழ்ந்து ஒவ்வோர் ஆண்டும் பூக்களை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வகைத் தாவரங்கள் பெரும்பாலும் மரங்களே. ஆனால், இக்சோரா (Ixora) போன்ற புதர்ச்செடியும், இஞ்சி, மஞ்சள் போன்ற சிறு செடிகளும் இவ் வகையில் உண்டு.

4. பல ஆண்டுச் செடிகள் (Multiennials) : இவை பல ஆண்டுகள் வாழ்ந்தாலும், வாழ்க்கையில் ஒரே ஒரு தடவைதான் பூக்கின்றன. பல ஆண்டுகள் வளர்ந்து உணவுப் பொருள்களை உண்டாக்கிச் சேமித்து வைக்கின்றன. பின்னர், திடீரென்று ஒரே ஆண்டில் பூக்கின்றன. இதனால் உணவுப்பொருள் முழுவதும் பயன்படுத்தப்படுவதால் இறக்கின்றன. (உ-ம்.) இரயில் கற்றாழை (Agave), குடைப்பனை (Corypha umbraculifera) முதலியன.



படம் 21

ஒருபாதக் கிளைத்தலும் நுனிவளரா இணைக்கிளைத்தலும்

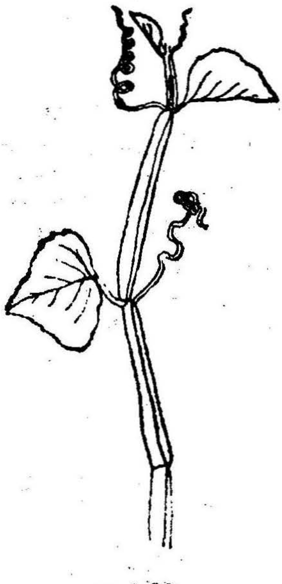
தண்டு கிளைத்தல் (Branching of Stems)

1. ஒருபாதக் கிளைத்தல் (Monopodial Branching) : சவுக்கு, வைசிஇலைமரம் போன்றவற்றில் தொடர்ந்து வளரும் ஒரு மையத் தண்டு உண்டு. இதில் கிளைகள் உண்டாகி, அவை நுனிநோக்கி (acropetal succession) அமைந்துள்ளன. அதாவது முதிர்ந்த பெரிய கிளைகள் கீழேயும், இளஞ்சிறு கிளைகள் மேலேயும் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைக் கிளைத்தலால் தண்டுத்தொகுதி ஒரு

கூம்புபோல் காணப்படுகிறது. இவ்வகைக் கிளைத்தலில் மையத் தண்டு சிறுமொட்டின் வளர்ச்சியால் ஏற்பட்டுப் பல கிளைகளுடன் காணப்படுவதற்கு ஒருபாதக் கிளைத்தல் என்று பெயர் (படம் 21 அ, ஆ).

2. நுனிவளரா இணைக்கிளைத்தல் (Sympodial Branching): இவ்வகைக் கிளைத்தலில் நுனிமொட்டு ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்திற்குப்பின் வளர்வதில்லை. மேற்கொண்டு வளர்ச்சி நுனிப்பகுதியிலுள்ள இலைக்கோண மொட்டுகளால் நடைபெறுகிறது. பொதுவாக, நுனிமொட்டின் வளர்ச்சி அது இறப்பதாலோ பற்றுக் கம்பியாக (Tendril) அல்லது முள்ளாக மாறுவதாலோ பாதிக்கப்படுகிறது.(உ-ம்.)பிரண்டை (Cissus quadrancularis), களா (Carissa) (படம் 21 இ, ஈ, 22).

பிரண்டையின் தண்டு சதைப் பற்றுடன் சதுரமாக உள்ளது. தண்டு இடமும் வலமும் மாறிமாறி வளைந்து செல்கிறது. இலைகள் மாற்று இலையடுக்கமுடையவை. ஒவ்வோர் இலைக்கும் எதிரே ஒரு நீண்ட மெல்லிய கம்பி போன்ற பற்றுக்கம்பி காணப்படுகிறது. எதிரே பற்றுக் கம்பியுள்ள இலையின் கோணத்தில் இலைக்கோண மொட்டுக் காணப்படுவதில்லை. இதில் நுனிமொட்டுப் பற்றுக் கம்பியாக மாறி விடுவதால் இலைக்கோண மொட்டு வளர்ச்சியைத் தொடருகிறது.



படம் 22
நுனிவளரா இணைக்கிளைத்தல்
(பிரண்டை)

களாவில் (Carissa) நுனிமொட்டு இரு முட்களாக மாறி விடுகின்றன. முட்களுக்குக் கீழேயுள்ளே இலைகளின் கணுக்கோண மொட்டுகள் பக்கத்திற்கொன்ருக இரு கிளைகளாக மாறுகின்றன. இந்தக் கிளைகளின் நுனிமொட்டுகளும் இரு முட்களாக மாறி இலைக்கோண மொட்டுகள் கிளைகளாக மாறுகின்றன. இவ்வகைக் கிளைத்தலுக்கு இரு சமபக்கக் கிளைத்தல் (dichotomous branching) என்று பெயர் (படம் 23).

உண்மையான கவட்டைமுறைக் கிளைத்தல் கீழ்நிலைத் தாவரங்களில்தான் காணப்படுகின்றது. இவற்றில் பொதுவாக நுனிமொட்டு இரண்டாகப் பிரிந்து இரு பக்கமாகக் கிளைக் கிறது. ஆனால், களாவில் இரு பக்கமாக வளர்பவை இலைக் கோண மொட்டுகளே. எனவே, இது பொய் இரு பக்கக் கிளைத்தலாகும்.

படம் 23

பொய்க் கவட்டை முறைக் கிளைத்தல் (களா) அல்லது பொய் இருசமபக்கக் கிளைத்தல்

வெளித் தண்டுகள் (Aerial Shoots)

பொதுவாகத் தண்டுகள் தரைக்கு வெளியே காணப் படுகின்றன. இவை நேராக நின்று கிளைகளைத் தாங்குகின் றன. ஆனால், சில தாவரங் களில் இவை மெல்லியனவாக, நேராக நிற்கும் திறனின்றிக் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை வலுவற்ற தண்டுகள் தரையில் படர்ந்தோ, மற்றத் தாங்கிகள் மேலோ வளர்கின்றன. தாங்கிகள் (supports) மேல் வளரும் தாவரங்களுக்கு ஏறுகொடித் தாவரங்கள் (Climbing plants) என்று பெயர்.

வலுவற்ற தண்டுள்ள படர்செடிகள் (Weak Stemmed Horizontal Plants)

வலுவற்ற தண்டுகளுள்ள படர்செடிகளை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்:

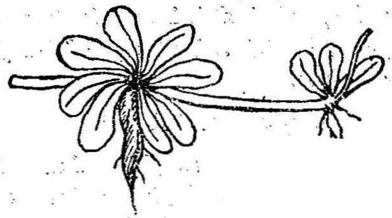
(1) சிலவகைத் தாவரங்கள் தரையை ஒட்டிப் படர்ந்து காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்குத் தரைபடர்ந்த (Procumbent) அல்லது நிலம்படர்ந்த (Prostrate) தாவரங்கள் என்று பெயர். (உ-ம்) நெருஞ்சில் (Tribulus), எவால்வி யூலஸ் (Evalvulus).

(2) சிலவகைத் தாவரங்கள் சிறிது தூரம் தரையுடன் படர்ந்து பின் நுனிப்பகுதியில் செங்குத்தாக வளர் கின்றன. இவற்றிற்கு நுனிநிமிர் படர்தாவரங்கள் (decumbent) என்று பெயர். (உ-ம்) டிரைடாக்ஸ் (Tridax).

(3) சிலவகைத் தாவரங்கள் தரையில் படர்ந்து வளர்வ தோடு கணுக்களிலிருந்து வேற்றிடவேரைக் கொடுக்

கின்றன. இவற்றிற்குப் படர்செடிகள் (Creepers) என்று பெயர். (உ-ம்.) லிப்பியா, லானியா, ஐபோமியா.

லானியாவில் (Launaea) மிகக் குறுகிய மையத்தண்டு தடித்த ஆணிவேரால் தரையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இத் தண்டில், இலைகள் தரையை ஒட்டி மட்டமாக அமைந்துள்ளன. கீழேயுள்ள இலையின் இலைக்கோணத்திலுள்ள மொட்டு அதிகக் கணு இடைவெளியுள்ள நீண்ட மெல்லிய கிளையாக வளர்கிறது இக் கிளை தரையில் படர்கிறது. ஒவ்வொரு கணுவிலிருந்தும் மேற்புறத்தில் பல இலைகளும், அடிப்புறத்தில் பல வேற்றிட வேர்களும் உண்டாகின்றன. எனவே, ஒவ்வொரு கணுவிலும் ஒரு சேய்ச்செடி (daughter plant) உண்டாகிறது. இது தாய்ச்செடியிலிருந்து துண்டாக்கப்பட்டாலும் தனியாக வாழும் திறன்பெற்றது. இவ்வகைப் படர்செடிக்கு ரன்னர் (runner) அல்லது ஓடுதண்டு என்று பெயர் (படம் 24). (உ-ம்.) பிஸ்டியா (Pistia), ஐகார்னியா (Eichhornea).



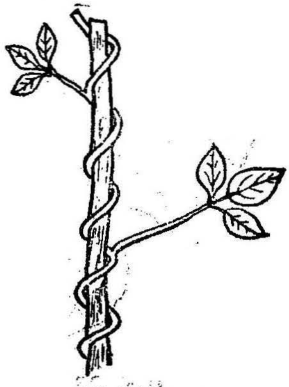
படம் 24
ஓடுதண்டு (லானியா)

ஏறுகொடித் தாவரங்கள் (Climbing Plants)

இவற்றை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்: (1) பின்னுகொடி அல்லது சுழல்கொடி (twiner). (2) ஏறுகொடி (climber).

சுழல்கொடிகள் (Twiner)

இவற்றில் தண்டு நீளமாகவும், கணு இடைவெளிகள் அதிகமாகவும் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் தாங்கிகள் பக்கத்தில் வளரும் செடிகளோ, பயிரிடப்படும் செடிகளில் பயிர் செய்வோரால் நடப்படும் கம்புகளோ ஆகும். தண்டு வலம்புரி (clockwise) ஆகவோ, இடம்புரி (anticlockwise) ஆகவோ தாங்கியைச் சுற்றும். சுழல் செடியின் தண்டு நுனியில் நுனிச்சுற்று இயக்கம் (nutation) காணப்படுகிறது. இந்த இயக்கத்தால் தண்டு தாங்கியுடன் உராய்கிறது.



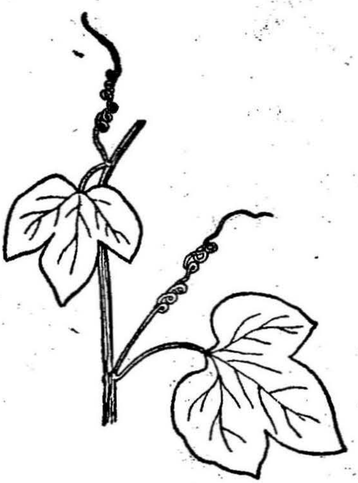
படம் 25
சுழல்கொடி (அவரை)

தண்டு உராய்ந்தவுடன் உராயும் பகுதியில் வளர்ச்சி குன்றி எதிர்ப் பக்கத்தில் வளர்ச்சி எப்போதும் போலிருப்பதால், தண்டு வளைந்து தாங்கியைச் சுற்றிச் சுழல்கிறது. இதனால், சுழல்கொடிகள் நேராய் நின்று, இலைகளை ஒளியை நோக்கித் தாங்கிப் பிடிக்கின்றன. (உ-ம்.) அவரை (Bean) (படம் 25), சங்குப்பூ (Clitoria). சில சுழல் கொடிகள் வலம்புரியாகவும், சில இடம்புரியாகவும் சுழல்கின்றன. முந்தியவற்றிற்கு டெக்ஸ்ட்ரோர்ஸ் (dextrorse) என்றும், பிந்திய வற்றிற்குச் சினிஸ்ட்ரோர்ஸ் (sinistrorse) என்றும் பெயர். சில தாவரங்களில் எந்தக் குறிப்பிட்ட திசையிலும் சுழற்சி நடைபெறு வதில்லை.

ஏறுகொடிகள் (Climbers)

இவற்றில் பலதிறப்பட்ட சிறப்பு உறுப்புகள் காணப் படுகின்றன. அந்தச் சிறப்பு உறுப்புகளுக்கேற்ப அவற்றைப் பல வகைகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள்.

1. பற்றுக்கம்பி ஏறுகொடி (Tendril Climber): பற்றுக் கம்பிகள் மிகவும் சுருண்டு மென்மையான கம்பிபோன்ற அமைப் புடையவை. அவை தொடு உணர்ச்சியுடையவை. எனவே, அவை ஏதாவது தாங்கியைத் தொட்டுவிட்டால் சுழல்கொடியின் தண்டைப் போலவே சுழலும் திறன் பெற்றவை. ஆனால், பற்றுக் கம்பிகள் தனி உறுப்பு கள் அல்ல. அவை ஏதாவது ஒரு பாகத்தின் மாற்றுருவே யாகும். தாவரத்தின் பல பாகங்கள் பற்றுக் கம்பியாக மாற் றுருக் கொண்டுள்ளன. அவை யாவன:

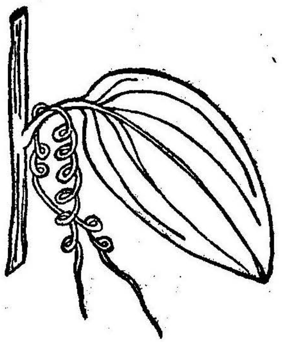


படம் 26
பற்றுக்கம்பி ஏறுகொடி
(பாஸிஃபுளோரா)

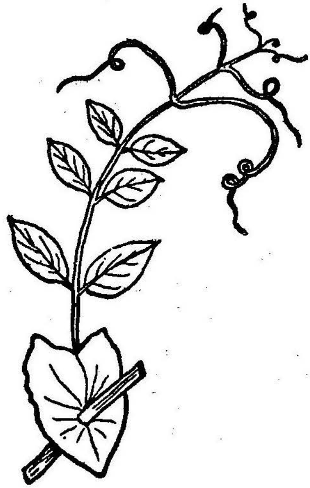
(அ) பிரண்டையில் நுனி மொட்டுப் பற்றுக்கம்பி யாக மாற்றுருவ மடைந்துள்ளது (படம் 22).

(ஆ) பாஸிஃபுளோராவில் (Passiflora) இலைக் கோண மொட்டுக் கிளையாக மாறுவதற்குப் பதில் பற்றுக்கம்பியாக மாற்றுருவ மடைந்துள்ளது (படம் 26).

(இ) ஸ்மைலாக்ஸில் (Smilax) இரு இலையடிச் செதில்களும் இரு பற்றுக் கம்பிகளாக மாற்றுருக் கொண்டுள்ளன (படம் 27).



படம் 27
பற்றுக்கம்பி ஏறுகொடி
(ஸ்மைலாக்ஸ்)



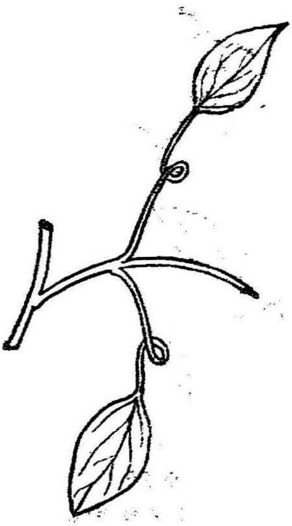
படம் 28
பற்றுக்கம்பி ஏறுகொடி
(பட்டாணி)

(ஈ) பட்டாணிச் செடியில் உள்ள இலைகள் சிறகுகூட்டிலை (Pinnately compound) வகையைச் சேர்ந்தவை. நுனிப்பகுதியிலுள்ள பல சிற்றிலைகள் (leaflets) பற்றுக் கம்பிகளாக மாற்றுருக் கொண்டுள்ளன (படம் 28).

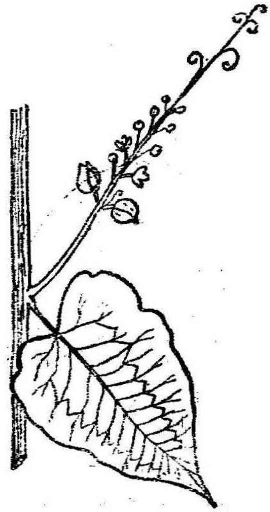
படம் 29
இலை ஏறுகொடி (குளோரியோசா)

(உ) குளோரியோசாவில் (Gloriosa) இலைநுனி பற்றுக் கம்பியாக மாற்றமடைந்துள்ளது. இதனை இலை ஏறு கொடி எனலாம் (படம் 29).

(ஊ) கிளிமாட்டிசில் (Clematis) இலைக்காம்பு மிக நீளமானது. இது தாங்கியைச் சுற்றிச் சுற்றுகிறது. எனவே, இதற்கு இலைக்காம்பு ஏறுகொடி (Petiole climber) என்று பெயர் (படம் 30).



படம் 30
இலைக்காம்பு ஏறுகொடி
(கிளிமாட்டிஸ்)

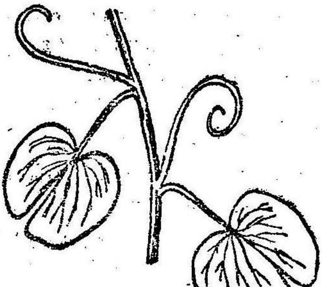


படம் 31
பற்றுக்காம்பு ஏறுகொடி
(ஆன்டிகோனன்)

(எ) ஆன்டிகோனனில் (Antigonan) மஞ்சரித்தண்டு (inflorescence axis) நுனியும், வளர்ச்சி அடையாத பூக்களும் பற்றுக்கம்பிகளாக மாற்றுருக் கொண்டுள்ளன (படம் 31). அண்மையில் (1971) ஷா (Shah), தேவ் (Dave) ஆகியோர் நடத்திய ஆராய்ச்சிகளின்படி இதில் பற்றுக்கம்பிகள் பூவடிச் செதில்களின் மாற்றுருவாகும்.

2. கொக்கி ஏறுகொடிகள் (Hook Climbers) : கொக்கிகள் தடியாகவும் வலிமையாகவும் காணப்படுகின்றன. தாங்கியைப் பற்றிக்கொண்டவுடன் கொக்கிகள் மேலும் தடிப்பாகிக் கட்டைகள் போலாகின்றன. (உ-ம்.) பாகீனியாவில் (Bauhinia) இலைக்கோண மொட்டுகள் கொக்கிகளாக மாற்றுருக் கொண்டுள்ளன (படம் 32).

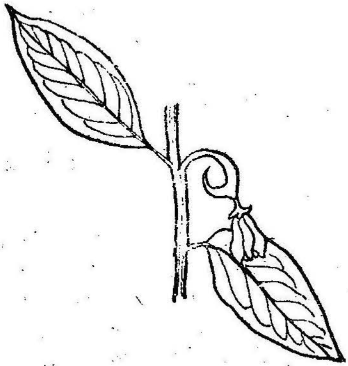
மனோரஞ்சிதத்தில் (Artabotrys) இக் கொக்கிகள் இலைகளுக்கு எதிரே காணப்படுகின்றன. இதில் கொக்கி பூக்காம்பின் மாற்றுருவ மாகும் (படம் 33).



படம் 32

கொக்கி ஏறுகொடி

(மந்தாரை)

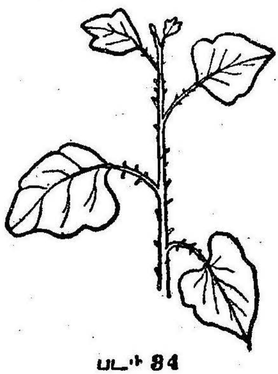


படம் 33

கொக்கி ஏறுகொடி

(மனோரஞ்சிதம்)

முள் ஏறுகொடிகள் (Thorn Straggler) : இவற்றில் தண்டில் பல முட்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் உதவியால் தண்டு தாங்கியை உறுதியாகப் பற்றிக் கொள்கின்றன. முட்கள் லேன்டானு (Lantana), தூதுவளை (Solanum trilobatum) ஆகியவற்றில் காணப்படுவதுபோல் தண்டு முழுவதும் காணப்படலாம் (படம் 34). அல்லது தாவரத்தின் ஏதாவது ஓர் உறுப்பு முள்ளாக மாற்றுருக் கொண்டிருக்கலாம். உதாரணமாக இலந்தை (Zizyphus), கப்பாரிஸ் (Capparis) ஆகியவற்றில் இலையடிச் செதில்களும், போகன்வில்லியாவில் (Bougainvilla) கூடுதலான மொட்டும் முள்ளாக மாற்றுருக் கொண்டிருக்கின்றன.



படம் 34

முள் சுற்றுகொடி

(சொலானம்

டிரைலோபேட்டம்)

4. வேர் ஏறுகொடிகள் (Root Climbers) : இவை கணுக்களில் தோன்றும் வேற்றிடவேர்களால் தாங்கியைப் பற்றிக் கொள்

கின்றன. (உ-ம்.) வெற்றிலை, மிளகு, போத்தாஸ் முதலியன (படம் 14).

5. லையேன்ஸ் (Lianes) : பொதுவாக ஏறுகொடிகளின் தண்டுகள் வலிமை இல்லாதவை. ஆனால், பெருங்காடுகளில் தடித்த கட்டை போன்ற தண்டுடைய ஏறுகொடிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு லையேன்ஸ் என்று பெயர். (உ-ம்.) பிக்னோனியா (Bignonia), நீத்தும் (Gnetum) முதலியன.

தரைக்கீழ்த் தண்டுகள் (Underground Stems)

பொதுவாகத் தண்டுகள் தரைக்கு வெளியே வளரும் தன்மையுடையனவாயிருந்தாலும் சிலவற்றில் இவை தரைக்குக் கீழேயும் வளர்கின்றன. இத் தண்டுகள் விலங்கினங்களின் தொந்தரவுகளிலிருந்தும், வசதியில்லாத காலங்களிலிருந்தும் தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. இலைகள் உதிர்ந்து தண்டில் இலைத் தழும்புகளை விட்டுச் செல்கின்றன. தண்டு பழுப்பு நிறமாக மாறி விடுகின்றன. இத் தண்டுகள் சேமிப்புக் கிடங்குகளாகவும் விதையிலா இனப்பெருக்கத்திற்கும் பயன்படுகின்றன.

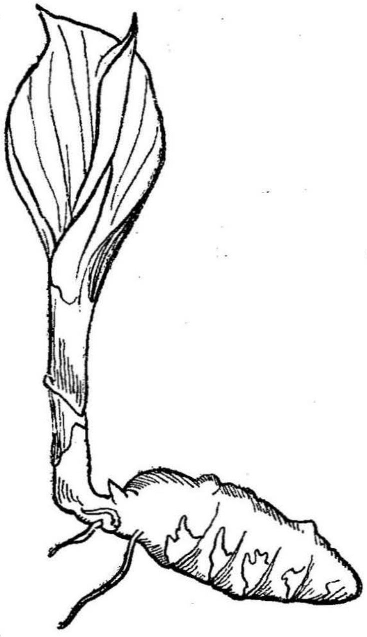
இத் தண்டுகள் வளரும் தன்மையைக் கொண்டும், இவற்றின் அமைப்பைக் கொண்டும் இவற்றைக் கீழ்க்காணும் பலவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்:

1. ரூட் ஸ்டாக் (Root Stock) : இது செங்குத்தான தரைக் கீழ்த் தண்டாகும். ஆரம்பத்தில் இத் தண்டு வெளித்தண்டாகவே காணப்படுகிறது. பின்னர், நாளடைவில் இதைச் சுற்றி மண் படிவதால் தண்டு சிறிது சிறிதாக மண்ணால் மூடப்படுகிறது. இலைகள் உதிர்ந்தபின் தண்டில் இலைத்தழும்புகள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. தண்டு பழுப்பு நிறமாக மாறுகிறது. அதிலிருந்து உண்டாகும் ஓடுதண்டும் இதேபோல் மண்ணால் மூடப்படலாம். (உ-ம்.) லானியா, பெரணி.

2. மட்டநிலத் தண்டு (Rhizome) : இஞ்சி, மஞ்சள், கல்வாழை போன்ற தாவரங்களின் தண்டுகள் தரையினுள் படுக்கையாக வளர்கின்றன. இவை மிகக் குட்டையானவை. கணு இடைவெளிகள் மிகக் குறுகியவை. கணுக்களில் இலைத் தழும்புகள் உண்டு. சில கணுக்களில் வெண்மையான தாள்போன்ற சில உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவை அனைத்தும் உண்மையில் இலையின் மாற்றுருக்களே. இவற்றைச் செதில் இலைகள் (scale leaves) என்று கூறுவர். இவை தரையின்கீழ் வளர்வதால் இவற்றின்

பசுமைநிறம் மாறிவிடுகிறது. இந்தச் செதில் இலைகளின் இலைக் கோணங்களில் இலைக்கோண மொட்டுகள் காணப்படுகின்றன. தண்டின் அடிப்புறத்திலிருந்து பல வேற்றிட வேர்கள் உண்டாகின்றன (படம் 35).

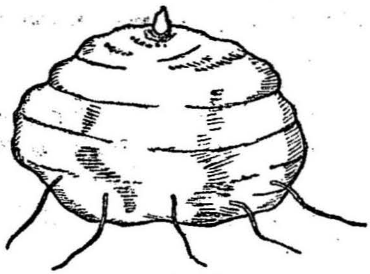
பெரும்பாலான மட்டநிலத் தண்டுகளின் வளர்ச்சி நுனிவளரா இணைக்கிளைத்தல் வகையைச் சேர்ந்ததாகும். அதாவது, நுனி மொட்டு தரைக்கு வெளியே வளர்ந்து பசுமையான தண்டுத் தொகுதியை உண்டாக்குகிறது. இதிலிருந்து பூக்களும் உண்டாகிப் பின்னர்ப் பருவ இறுதியில் இறந்துவிடுகின்றன. அடுத்துத் தண்டின் வளர்ச்சி நுனிப்பகுதியிலுள்ள இலைக் கோண மொட்டால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இதன் நுனி மொட்டு அடுத்த பருவ ஆரம்பத்தில் வளர்ந்து தரைக்கு வெளியே பசுமையான தண்டுத் தொகுதியைக் கொடுக்கிறது. இதேபோல் தண்டு கிளைத்துப் பல பருவங்கள் வாழமுடிகிறது. ஆனால், இதன் சேமிப்பு உணவுப் பொருள்கள் மனிதர்களுக்கும், வேறு விலங்குகளுக்கும் உணவாகப் பயன்படுவதால் இதை நீண்ட காலத்திற்கு வளர மக்கள் அனுமதிப்பதில்லை.



படம் 35
மட்டநிலத் தண்டு (கல்வாழை)

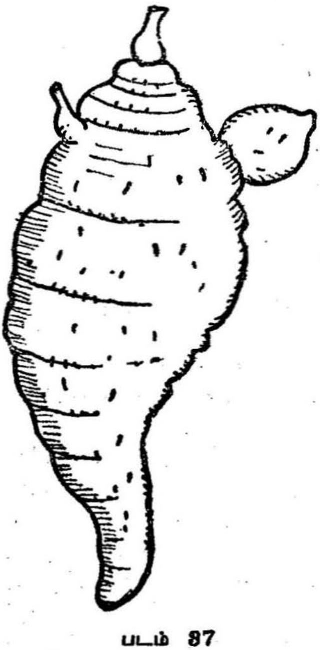
3. **தண்டட்டிக் கிழங்கு (Corm) :** இதில் தண்டு மட்டநிலத் தண்டைப் போல நீளமாக இருப்பதில்லை. ஆனால், குறுகித் தடித்துச் சதைப்பற்றுடன் சிறிது உருண்டு காணப்படுகிறது. இதன்மேல் ஒரு பெரிய நுனிமொட்டுக் காணப்படுகிறது. நுனிமொட்டைச் சுற்றிப் பல செதில் இலைகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செதில் இலையின் இலைக்கோணத்திலும் ஓர் இலைக்கோண மொட்டுக் காணப்படுகிறது. இக் கிழங்கிலிருந்து உண்டாகும் பல வேற்றிட வேர்களால் இது தரையில் ஊன்றப்படுகிறது. வசதியான காலத்தில் நுனிமொட்டுக் கிழங்கிலிருந்து

உணவைப் பயன்படுத்தி வளர்ந்து பசுமையான தண்டுத் தொகுதியைக் கொடுக்கிறது (படம் 36, 37).



படம் 36
தண்டடிக் கிழங்கு (சேனை)

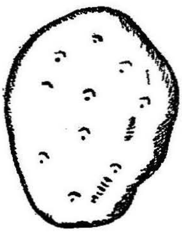
பசுமையான தண்டுத் தொகுதி ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உணவை உற்பத்தி செய்து பூ க்ளை உண்டாக்குகின்றது. பயன்படுத்தியது போக, மீதியுள்ள உணவைத் தண்டின் அடிப்பகுதியில் சேமித்து வைக்கிறது. உணவுப் பொருள்கள் சேரச் சேர, அடிப்பகுதி தடித்து உருண்டையாகிறது. சில தாவரங்களில் செதில் இலைகளின் இலைக்கோண மொட்டுகளிலிருந்து பக்கக் கிழங்குகள் உண்டாகலாம். தண்டடிக் கிழங்குகள் ஒவ்வோர் ஆண்டும் உண்டாகிச் சுருக்குற்ற வேர்களால் (contractile) ஒரு குறிப்பிட்ட ஆழத்தில் காணப்படுகின்றன. இந்தச் சுருக்குற்ற வேர்கள் ஆண்டு இறுதியி ் புதுத் தண்டுத்தொகுதி உண் ா கும்பொழுது தோன்றுகின்றன. புதுத்தண்டு உண்டாவதால் உணவுப்பொருள் சேமிப்புப் பகுதியில் குறைகிறது. இதனால் கிழங்கு சுருங்குகிறது. வேர்க் கிழங்குச் செல்களில் குளுகோஸ் சர்க்கரை (glucose sugar) சேமிக்கப்படுவதால், அங்கிருந்தும் உணவுப் பொருள் தண்டின் வளர்ச்சிக்கு எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. எனவே, வேர்க ரும் சுருங்கிச் சுருக்குற்ற வேர்களை உண்டாக்குகின்றன. இதனால் பழைய கிழங்கு கீழே இழுக்கப்படுகிறது. இதன் மேல் புதுக்கிழங்கு உருவாகிறது. எனவே, கிழங்கு ஒரே அளவு ஆழத்தில் எப்பொழுதும் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) கருணை (Typhonium), சேனை(Amorphophallus), சேம்பு (Colocasia) முதலியன.



படம் 37
தண்டடிக் கிழங்கு (சேம்பு)

4. கிழங்கு (Tuber) : உருளைக்கிழங்கு (Potato) தண்டுக் கிழங்கிற்கு உதாரணமாகும். உருளைக்கிழங்குகளின் மேற்பரப்பில் பல பிறைவடிவமான தழும்புகள் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதி சிறிது குழிந்து காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு தழும்பும் இலைத் தழும்பாகும். இதன் குழியில் இலைக்கோண மொட்டு காணப் படுகிறது. ஒவ்வோர் இலைத் தழும்பும் அதன் இலைக்கோண மொட்டுடன் கண்போன்ற அமைப்புடையதால் இதை உருளைக் கிழங்கின் கண் (Eye of potato) என்பர். கிழங்கின் கண்ணுள்ள ஒரு பகுதியை ஈரமான மண்ணில் புதைத்தால் இப் பகுதியிலிருந்து ஒரு செடி வளரும். கிழங்கில் இலைத்தழும்பும் இலைக்கோண மொட்டும் காணப்படுவதால் இது தண்டின் மாற்றுரு என்பது தெளி வாகிறது. எனவே, இது தண்டுக் கிழங்காகும் (stem tuber) (படம் 38).

கிழங்கு மட்டநிலத் தண்டிலிருந்து வேறுபட்டது. கிழங்கு உருண்டையானது. செதில் இலைகளற்றது. ஆனால், மட்டநிலத் தண்டு நீளமாகவும், செதில் இலைகளுடனும் காணப்படுகிறது. கிழங்கில் தரையடிக் கிழங்கைப்போல் பெரிய நுனிமொட்டுக் கிடையாது.



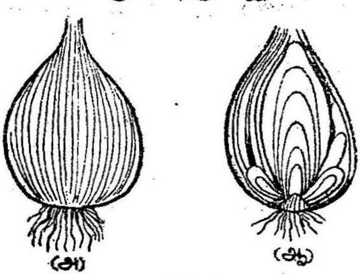
படம் 38
கிழங்கு (உருளை)

கிழங்குகள் ஒரு தனிப்பட்ட முறையில் உண்டாகின்றன. மையத்தண்டின் தரையை யொட்டியுள்ள சில கிளைகள் சாதாரணமாய் வளர்வதற்குப் பதில் வளைந்து தரையினுள் வளர்கின்றன. இக் கிளைகளின் நுனிகளில் உணவுப் பொருள்கள் அதிகமாகச் சேர்வதால் அவை உருண்டு கிழங்காகின்றன. கிழங்கில் கண்களைத் தவிர ஒரு வளையமான தழும்பும் காணப்படும். அது தண்டுடன் கிழங்கு இணைந்த பகுதியைக் குறிக்கும்.

5. குமிழ்த் தண்டு (Bulb) : இதுவரை பார்த்த தரையடித் தண்டுகளில் தண்டுப் பகுதியே சேமிப்பால் உருண்டு காணப் படுகிறது. இலைகள் பெரும்பாலும் செதில் இலைகளாகவோ இலைகளே இல்லாமலே உள்ளன. ஆனால், குமிழ்த்தண்டில் தண்டுப் பகுதி சிறுத்து இலைகள் தடித்துச் சதைப்பற்றுடன் காணப் படுகிறது. ஆனால், இலைகள் தரையினுள் வளர்வதால் அவற்றின் பசுமை நிறம் மாறிவிடுகிறது. (உ-ம்.) வெங்காயம் (onion) (படம் 39 அ). வெங்காயத்தை நீளவாட்டில் வெட்டிப் பார்த்தால் அடியில் பழுப்புநிறமான ஒரு குறுகிய தண்டு பிரமிட் (Pyramid)

வடிவில் காணப்படும் (படம் 39 ஆ). இதைச் சுற்றிப் பல தடிப்பான சதைப்பற்றுள்ள இலைகள் நெருக்கமாக அமைக்கப் பட்டுள்ளன. இந்த இலைகளினுள்ளே உணவுப்பொருள் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. தண்டின் அடிப்பகுதியிலிருந்து பல வேற்றிட வேர்கள் உண்டாகின்றன. ஒரு பெரிய வெங்காயத்தில் பல சிறு குமிழ்த்தண்டுகள் காணப்படும். இந்தச் சிறு குமிழ்த்தண்டுகள் இலைக்கோண மொட்டுகளிலிருந்து உண்டானவை.

தழைவளர் காலத்தில் (vegetative season) குமிழ்த்தண்டு நீண்ட குழல் போன்ற பசுமையான இலைகளைத் தரைக்குமேல் உண்டாக்குகின்றது. இவ் விலைகள் குமிழ்த் தண்டிலுள்ள உணவுப் பொருளைப் பயன்படுத்தி வளர வளர அக் குமிழ்த்தண்டு சிறிதாகிறது. இலைகள் தங்கள் தேவைக்கு மேலேயே உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை அடுத்த பருவத்துக்குரிய வேறு குமிழ்த்தண்டாக உருவாகின்றன.



படம் 39
(அ) குமிழ்த் தண்டு (வெங்காயம்) (ஆ) நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

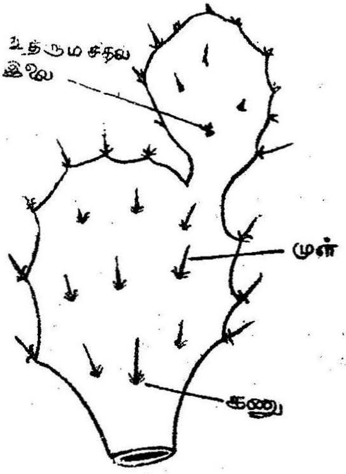
வெங்காயத்தில் குமிழ்த்தண்டு மெல்லிய தாள்போன்ற செதில் இலைகளால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. எனவே, இத் தண்டை உறையுடைய குமிழ்த் தண்டு (tunicated bulb) என்பர். சில்லா (Scilla), அல்லி (Lily) போன்றவற்றின் குமிழ்த் தண்டுகளில் இவ்வித உறை கிடையாது. எனவே, அவற்றை உறையற்ற குமிழ்த் தண்டுகள் (naked bulbs) என்பர்.

வெளித்தண்டின் மாற்றுருக்கள் (Aerial Modifications of the stem)

சாதாரணமாக வெளித்தண்டு செங்குத்தாக வளர்ந்து இளமையில் பசுமையாகவும் முதிர்ந்த பின் பழுப்பு நிறமாகவும் காணப்படும். இது இலைகளைத் தாங்கி நிற்கும் தண்ணீரையும், தாது உப்புகளையும் மண்ணிலிருந்து கடத்துவது, உணவுப் பொருள்களை இலைகளிலிருந்து ஏனைய பாகங்களுக்குச் செலுத்துவது போன்ற பல வேலைகளைச் செய்கிறது. இலைகள் பட்டையாகவும், பசுமையாகவும்

ஒளிச்சேர்க்கை செய்வதற்கு ஏற்ப அமைந்துள்ளன. ஆனால், சிலவற்றில் இலைகள் மறைந்துவிடுவதால் ஒளிச்சேர்க்கையைத் தண்டு மேற்கொள்ள வேண்டியுள்ளது. இதனால் தண்டு இப் புது வேலைக்கேற்ப மாறுகிறது.

1. இலைத்தொழில் தண்டுகள் (Cladodes) : சப்பாத்திக் கள்ளியின் (Opuntia) தண்டில் பட்டை பட்டையாகப் பல தடித்த பகுதிகள் இணைந்து காணப்படுகின்றன. இப் பகுதிகள் பசுமையாக உள்ளன. இவற்றின் பரப்பில் பல இடங்களில் கூட்டங் கூட்டமாய் முட்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சாதாரண இலைகள் காணப்படுவதில்லை. மழைக்குப் பின் சதைப்பற்றுள்ள சிறு இலைகள் தோன்றுகின்றன. அவற்றின் கணுக்களிலிருந்து ஒரு முள்கூட்டம் உண்டாகிறது. ஒவ்வொரு முள்கூட்டமும் ஓர் இலைக்கோண மொட்டிலிருந்து உண்டான இலைகளைக் குறிக்கின்றது. இலைகள் வெகு சீக்கிரமே உதிர்ந்துவிடுகின்றன. அதனால் ஒளிச்சேர்க்கையைத் தண்டு நடத்துகிறது. இதைப் போன்ற தடித்த, பசுமையான, பட்டையான தண்டிற்கு இலைத்தொழில் தண்டு (Cladode) என்று பெயர் (படம் 40).

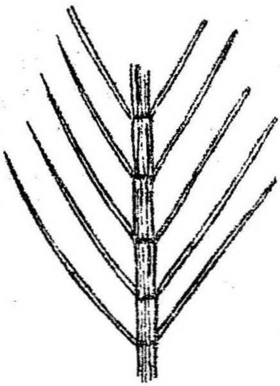


படம் 40
இலைபோன்ற தண்டு
(சப்பாத்திக் கள்ளி)

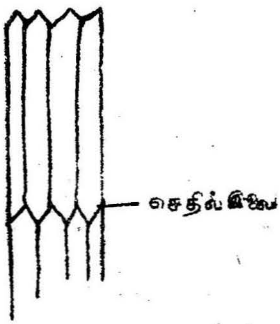
சப்பாத்திக் கள்ளி வறட்சி நிலங்களில் வாழ்கின்றது. இந் நிலங்களில் தண்ணீர் குறைந்து இருப்பதுடன் இதனைச் சுற்றியுள்ள வளிமண்டலத்தில் (atmosphere) வெப்பநிலையும் மிக அதிகமாகவுள்ளது. இலைகள் பட்டையாகவும் மென்மையாகவும் இருந்தால் மிக அதிகமான நீராவிப்போக்கு ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. நிலத்தில் சிறிதளவே தண்ணீர் இருப்பதால் அதிக நீராவிப்போக்கைத் தாவரங்களால் தாங்க முடியாமல் அவை இறக்க நேரிடும். எனவே, இலைகளில்லாததால் நீராவிப் போக்குத் தடைப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே, தண்டு, இலையின் வேலையான ஒளிச்சேர்க்கையை நடத்துவதோடு தண்ணீரையும் சேமித்து வைக்கிறது. ஆகையால்தான் தண்டு பட்டையாகவும் தடிப்பாகவும் காணப்படுகிறது. தண்டின் செல்களில் மியூசிலேஜ் (Mucilage) இருப்பதால் தண்ணீர் எளிதாகத் தண்டிலிருந்து

வெளியே செல்லமுடியாது. இதனால் தண்டு எளிதாகக் காய்ந்து விடுவதில்லை.

சவுக்கிலும் (Casuarina) (படம் 41) இலைத்தொழில் தண்டுகள் உண்டாகின்றன. இதன் தண்டுத் தொகுதியில் மென்மையான



(அ)

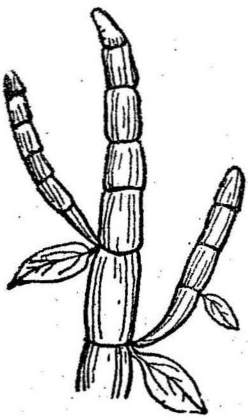


(ஆ)

படம் 41

இலை போன்ற தண்டு (சவுக்கு)

பசுமையுள்ள பல கிளைகள் காணப்படுகின்றன. தண்டு கணுப் பகுதியில் மிக எளிதாக ஒடியும். அப் பகுதியில் பார்த்தால் ஒரு வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்ட பல முக் கோணச் செதில் இலைகள் (scale leaves) காணப்படுகின்றன. இவற்றின் கணுக் கோணங்களிலிருந்து பல பசுமையான இலைகள் உண்டாகின்றன. இலைகள் செதில் இலைகளாக மாறிவிடுவதால் நீராவிப்போக் குத் தடைபடுகிறது. இலைகளின் வேலை யைத் தண்டு செய்கிறது.



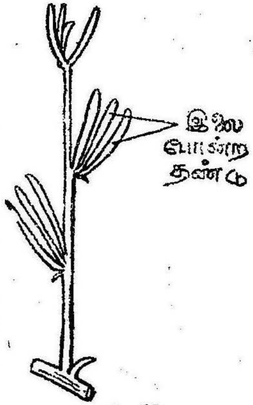
படம் 42

இலைபோன்ற தண்டு (முகலன்பெக்கியா)

முகலன்பெக்கியா (Muehlenbeckia) (படம் 42) இலைத்தொழில் தண்டைச் சேர்ந்ததே. இதில் தண்டு பட்டையான பசுமையான நாடாப் போன்ற மாற்றுருவ முடையது. கணுக்களின் இணைப்புகள் தெளிவாகத் தெரியும். இந்தக் கணுக்களி லிருந்து சிறு இலைகள் உண்டாகி அவை

வெகு விரைவில் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. இலைக்கோணத்திலிருந்து பட்டையான பசுமையான கிளை உண்டாகிறது.

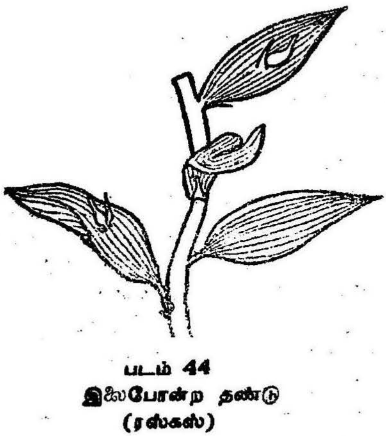
அஸ்பராகசில் (Asparagus) (படம் 43) இலைகளின் கீழ்ப்பகுதி முள்ளாகவும், மேற்பகுதி செதிலாகவும் மாற்றமடைந்துள்ளன. இலைக்கோணங்களிலிருந்து பல இலைத் தொழில் தண்டுகள் உண்டாகின்றன.

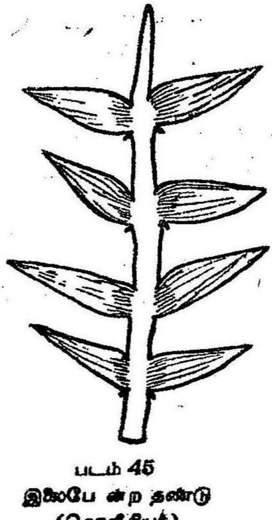


படம் 43
இலைபோன்ற தண்டு
(அஸ்பராகஸ்)

ரஸ்கஸில் (Ruscus) (படம் 44) இலைத் தொழில் தண்டுகள் கிட்டத்தட்ட இலை போன்றே காணப்படுகின்றன. ஆனால், அதன் தண்டமைப்பை செதில் இலைகளையும் அவற்றிலிருந்து உண்டாகும் இலைக் கோண மொட்டுகளையும் கொண்டு தெளிவாகக் காணலாம்.

இலைத்தொழில் தண்டுகள் கொலீசியா (Colletia) (படம் 45), சைலோஃபில்லா (Xylophylla)ஆகியவற்றிலும்காணப்படுகின்றன.

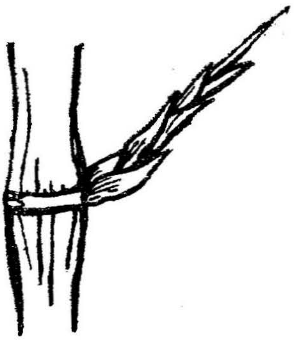

படம் 44
இலைபோன்ற தண்டு
(ரஸ்கஸ்)


படம் 45
இலைபோன்ற தண்டு
(கொலீசியா)

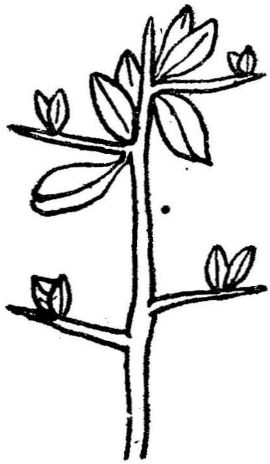
2. தண்டுப் பற்றுக்கம்பிகள் (Stem tendrils) : தண்டின் பல பாகங்கள் பற்றுக்கம்பிகளாக மாறுகின்றன. உதாரண

மாகப் பிரண்டையில் நுனிமொட்டும், பாஸிஃப்ளோராவில் இலைக் கோணமொட்டும் பற்றுக்கம்பிகளாக மாற்றுருக் கொண்டுள்ளன.

3. தண்டுமுட்கள் (Stem thorns) : சில தண்டுகளில் இலைக் கோண மொட்டுகள் கிளைகளாக உண்டாவதற்குப் பதில்



படம் 46 (அ)
தண்டு முட்கள்
(மூங்கில்)



படம் 46 (ஆ)
தண்டு முட்கள்
(ஜிம்னோஸ்போரியா)

கூர்மையான முட்களாக மாற்றுருக் கொள்கின்றன. (உ-ம்.) மூங்கில் (Bamboo) (படம் 46 அ), மருதாணி (Lawsonia inermis), ஜிம்னோஸ்போரியா (Gymnosporia) (படம் 46 ஆ), மெலைனா (Gmelina), எலுமிச்சை (Citrus) (படம் 46 இ) முதலியன. மூங்கிலின் கிளை அமைப்பை ஓர் இளம் முள்ளைப் பார்த்துத் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ளலாம். இளம் முள்ளில் கணுக்களும், கணு இடைவெளிகளும், இலைகளும் காணப்படுகின்றன. இது போன்றே மருதாணியிலும் ஜிம்னோஸ்போரியாவிலும் முட்களில் இலைகளைக் காணலாம். எலுமிச்சையில் கிளை முழுவதும் முள்ளாக மாறிவிடுகிறது.

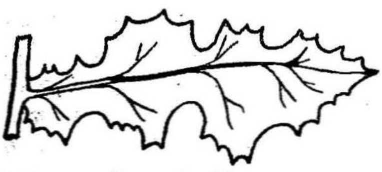
படம் 46 (இ)
தண்டு முட்கள்
(எலுமிச்சை)

5. இலை

(The Leaf)

இலையின் எல்லா வேலைகளிலும் மிக முக்கியமானது ஒளிச்சேர்க்கையே. இலை பசுமையாயுள்ள ஒரு தட்டையான உறுப்பேயாகும். இலை தண்டுடன் கணுப்பகுதியில் இணைந்துள்ளது. உண்மையில் இது தண்டின் பக்க வளர்ச்சிப் பகுதியாகும். இதில் இலைக் காம்பு (petiole), இலைத்தாள் (lamina) என இரு பாகங்கள் காணப்படுகின்றன. எருக்கு (Calotropis), ஆர்க்கிமோன் (Argemone), பாப்பி (Poppy) ஆகியவற்றின் இலைகளில் இலைக்காம்பு கிடையாது.

படம் 47
காம்புடைய இலை



படம் 48
காம்பில்லா இலை

ஆகையால், இவற்றின் இலைகளைக் காம்பற்ற இலைகள் (sessile leaves) (படம் 48) என்றும், பூவரசு, ஆல் போன்றவற்றின் இலைகளில் இலைக் காம்பிருப்பதால் அவற்றைக் காம்புடைய இலைகள் (petiolate leaves) என்றும் கூறுவர் (படம் 47).

எரித்திரினு (Erythrina), புங்கை (Pongamia), பாயின்சியானு (Poinciana) முதலியவற்றின் இலைக்காம்புகளின் அடிப்பகுதி திரண்டு காணப்படுகிறது. இந்தத் திரண்ட பகுதிக்குப் பல்வைனஸ் (pulvinus) என்றும், இந்த இலைக்குப் பல்வைனேட் (Pulvinate) இலை என்றும் பெயர். பல்வைனஸ் பகுதியில்தான் தூங்கு இயக்கம் (sleeping movement) நடைபெறுகிறது. இலையின்

அடிப்பகுதியில் சில சமயங்களில் இரு சிறு பக்கவளரிகள் காணப் படுகின்றன. அவற்றிற்கு இலையடிச் செதில்கள் (stipules) என்று பெயர். இவ் வளரிகளற்ற இலைகளை இலையடிச் செதில்களற்ற இலைகள் (exstipulate leaves) என்றும், செதில்களுடைய இலைகளை இலையடிச் செதில்களுள்ள இலைகள் (stipulate leaves) என்றும் கூறுவர் (படம் *47*).

இலையடுக்கம் (Phyllotaxy)

தண்டின் இலைகள் பலவிதமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதற்கு இலையடுக்கம் என்று பெயர்.

1. மாற்று இலையடுக்கம் (Alternate) : ஒரு கணுவில் ஓர் இலை மாத்திரம் இருக்கும்.

(அ) மாற்றிலைகள் தண்டின் இரு பக்கங்களிலும் மாறி மாறி ஒரே பரப்பில் அமைந்திருப்பதால் அதற்கு இருபக்க அமைப்பு (distichous) என்று பெயர். (உ-ம்.) நெட்டிலிங்கம் (Polyalthia), *சீத்தா* (Annona) (படம் *49*).

(ஆ) இலைகள் மாறிமாறித் தண்டைச் சுற்றி அமைந்து இருந்தால் அதற்குச் சுழல் அமைப்பு (spiral) என்று பெயர். இவ் வகையில் ஓர் இலையின் அடியில் இருந்து தண்டைச் சுற்றிக் கோடு போட்டுப் பல இலைகளை இணைத்தால், கோடுபோட ஆரம்பித்த இலைக்கு நேரே மேலே உள்ள இலையை வந்தடைவதற்குள் 3 அல்லது 5 இலைகளைச் சுற்றியாக வேண்டும். எண்ணிக்கைக்குத் தக்கபடி அவற்றைக் கீழ்க்காணும் பலவகைச் சுழல் அமைப்பாகப் பிரிக்கலாம்.

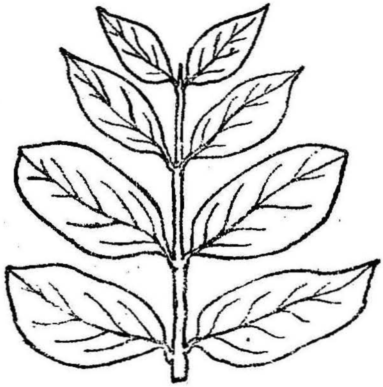
படம் 49

இருபக்கம் அமைந்த மாற்று இலை அடுக்கம் (நெட்டிலிங்கம்)

சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை

சுற்றுகளில் கடந்த இலைகளின் எண்ணிக்கையை *1/3, 2/5,* 3/8 போன்ற பலவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

2. எதிர் இலையடுக்கம் (Opposite) : ஒவ்வொரு கணுவிலும் இரு இலைகள் காணப்படுகின்றன.

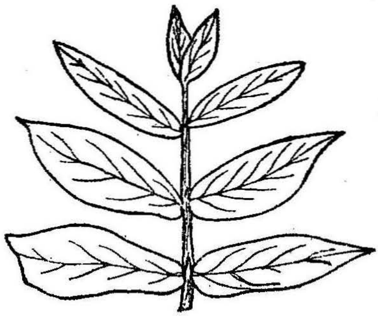


படம் 50

எதிர் இலைஅடுக்கம் (குஸ்குவாலிஸ்)

(அ) கொய்யா போன்றவற்றில் இலைகள் இருபக்கங்களிலும் ஒரே பரப்பில் அமைந்திருக்கலாம். இவ்வித அமைப்புக்கு எதிர் அடுக்கு (superposed) என்று பெயர் (படம் 50).

(ஆ) இக்சோராவில் (Ixora) ஒரு கணுவிலுள்ள இரு இலைகள் அதற்கு அடுத்துள்ள கணுவின் இரு இலைகளுக்கு நேர் செங்குத்துக் கோணத்தில் அமைந்துள்ளன. இவ்வித அமைப்புக்குக் குறுக்குமறுக்கு இலையடுக்கம் (decussate) என்று பெயர் (படம் 51).



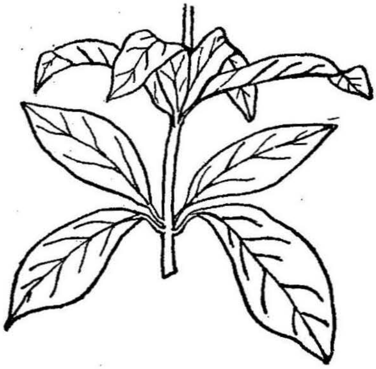
படம் 51

குறுக்குமறுக்கு இலை அடுக்கம் (இக்சோரா)

3. மூன்றிலையடுக்கம் (Ternate) : ஒரு கணுவில் மூன்று இலைகள் வட்டமாக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) செவ்வரளி (Nerum) (படம் 52).

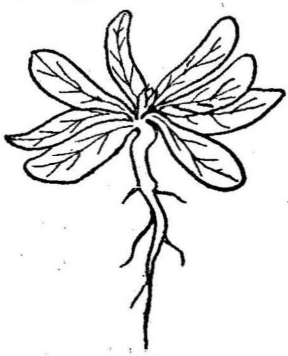
4. வட்ட இலையடுக்கம் (Whorled) : இதில் ஒரு கணுவில் மூன்று இலைக்குமேல் ஒரு வட்டத்தில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) அல்லமேண்டா (Allamanda) (படம் 53).

படம் 52
மூன்று இலை அடுக்கம்
(செவ்வரளி)



படம் 53
வட்ட இலை அடுக்கம்
(அல்லமேண்டா)

5. ரேடிக்கல் இலையடுக்கம் (Radicle) : இலைகள் தரைக்கு அருகில் கூட்டமாக வேரிலிருந்து உண்டாவதுபோல் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) சோற்றுக் கற்ருழை (Aloe), இரயில் கற்ருழை (Agave), அன்னுசி (Pine apple), மொல்லுகோ (Mollugo) (படம் 54). இவைகளிலெல்லாம் மையத் தண்டு மிகக் குறுகியதாகக் காணப்படுகிறது.



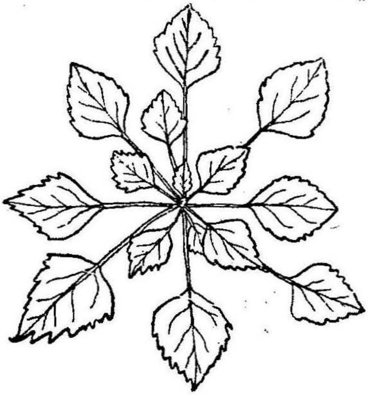
படம் 54
ரேடிக்கல் இலையமைப்பு
(மொல்லுகோ)

இலையடுக்கத்தின் முக்கியத்துவம் (Significance of Phyllotaxy)

இலைகள் தங்கள் வேலையைச் செம்மையாகச் செய்வதற்கு அவை அனைத்தும் வேண்டிய அளவு ஒளியையும் காற்றையும் பெறல் வேண்டும். பல்வேறு வகை இலையடுக்கத்தால் இது மிக எளிதாக முடிகிறது.

இலை மொசேக் (Leaf Mosaci)

குப்பைமேனி (Acalypha), பிகோனியா (Begonia) முதலிய வற்றின் இலைகள் மொசேக் அமைப்பில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வித அமைப்பால் கீழ் இலைகளும், மேல் இலைகளும் ஒளியை ஒன்றுபோல் சமமாகப் பெற முடிகிறது. கீழேயுள்ள இலைகளுக்கு நீண்ட இலைக்காம்பும் மேலேயுள்ள இலைகளுக்குக் குட்டையான இலைக்காம்பும் இருப்பதால் எல்லா இலைகளும் கிட்டத்தட்ட ஒரே மட்டத்தில் அமைந்து ஒளியைச் சமமாகப் பெறுகின்றன (படம் 55).



படம் 55
மொசேக் இலையமைப்பு
(குப்பைமேனி)

தனி இலைகளும் கூட்டிலைகளும் (Simple and Compound Leaves)

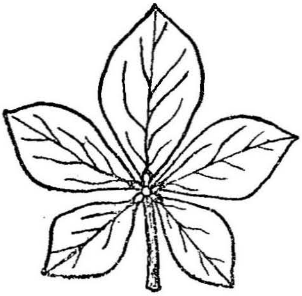
ஓர் இலைக்காம்பில் ஓர் இலைத்தாள் மாத்திரம் இருந்தால் அதற்குத் தனி இலை (simple leave) என்று பெயர். இலைத்தாள் மா, ஆல் போன்றவற்றில் உள்ளதைப்போல் பகுப்படையாமல் முழுதாகவோ, பருத்தி போன்றவற்றில் உள்ளதைப்போல் பகுப்படைந்தோ காணப்படலாம்.

ஓர் இலைக்காம்பில் பல இலைத்தாள்களிருந்தால் அதற்குக் கூட்டிலை (Compound leaves) என்று பெயர். இதன் இலைக்காம்பிற்கு இராக்கிஸ் (rachis) என்றும், ஒவ்வோர் இலைத்தாளிற்கும் சிற்றிலை (leaflets) என்றும் பெயர். சிற்றிலைகள் பெரிதாக இருக்கும்பொழுது ஒரு கூட்டிலை ஒரு சிறு கிளைபோல் தோன்றும். ஆனால், ஒரு கிளைக்கும் ஒரு கூட்டிலைக்கும் பல வேறுபாடுகளுண்டு. அவைகளாவன :

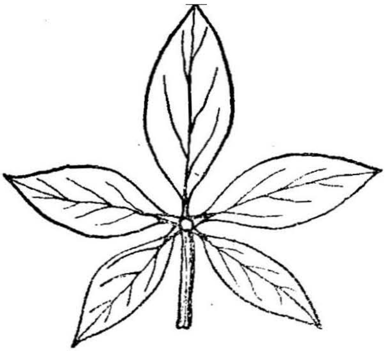
(1) கிளையின் நுனியில் நுனிமொட்டு இருக்கும். ஆனால், கூட்டிலையின் நுனியில் மொட்டுக் கிடையாது.

(2) இலையின் இலைக்கோண மொட்டிலிருந்து கிளைகள் உண்டாகின்றன. ஆனால், கூட்டிலையின் இலைக்கோண மொட்டிலிருந்து மட்டுமே கிளை உண்டாகும்.

கூட்டிலையின் சுற்றிலைகள் இராக்கிசின் இருபுறங்களிலும் சிறகு போன்று அமைந்திருக்கின்றன. (உ-ம்.) காசியா (Cassia). சில கூட்டிலைகளின் சிற்றிலைகள் இராக்கிசின் நுனியில் கைவிரல்கள்

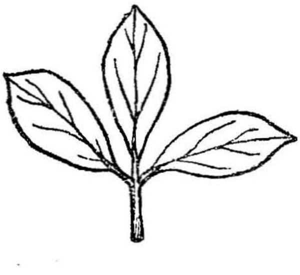


படம் 56 (அ)
ஐந்து சிற்றிலைகளுள்ள கைவடிவக் கூட்டிலை (தைவேளை)

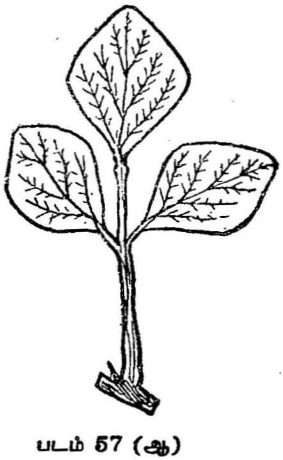


படம் 56
ஐந்து சிற்றிலைகளுள்ள கைவடிவக் கூட்டிலை (இலவு)

போன்று அமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) இலவு (Eriodendron). முந்திய வகைக் கூட்டிலைக்குச் சிறகு வடிவக் கூட்டிலை (Pinnately



படம் 57 (அ)



படம் 57 (ஆ)

மூன்று சிற்றிலைகளுள்ள கைவடிவக் கூட்டிலை

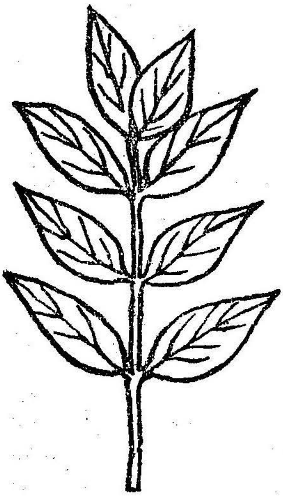
கைவடிவ விசிறிக் கூட்டிலை

சிறகு வடிவ விசிறிக் கூட்டிலை

compound) (படம் 58) என்றும், பிந்தியதற்குக் கைவடிவக் கூட்டிலை (Palmately compound) (படம் 56) என்றும் பெயர்.

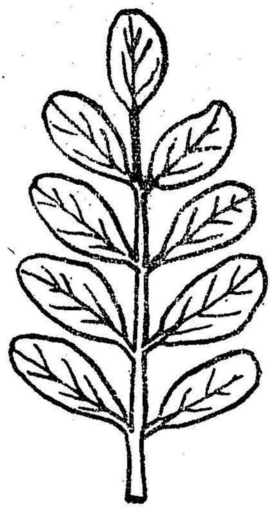
ஒரு கூட்டிலையில் மூன்று சிற்றிலைகள் மட்டும் இருந்தால் அதற்கு மூன்று சிற்றிலையுள்ள கூட்டிலை (trifoliately compound) என்று பெயர். இது கிரேடேவாவில் (Crataeva) உள்ளதுபோல் மூன்று சிற்றிலையுள்ள கைவடிவக் கூட்டிலையாகவோ (palmately trifoliate), எரித்திரினாவைப்போல் மூன்று சிற்றிலைகளுள்ள சிறகு வடிவக் கூட்டிலையாகவோ (Pinnately trifoliate) இருக்கலாம் (படம் 57 அ, ஆ).

ஓர் இறகு வடிவக் கூட்டிலையில் ஒற்றைப்படை எண்ணுள்ள சிற்றிலைகளோ, இரட்டைப்படை எண்ணுள்ள சிற்றிலைகளோ காணப்படலாம். முதல் வகையில் இராக்கிசின் நுனியில் ஒரு சிற்றிலை மட்டும் இருக்கும். அதை இம்பேரிபின்னேட் (Impairi-pinnate) இலை என்பர். (உ-ம்.) வேம்பு, கருவேப்பிலை (படம் 59).



படம் 58

பேரிபின்னேட் கூட்டிலை

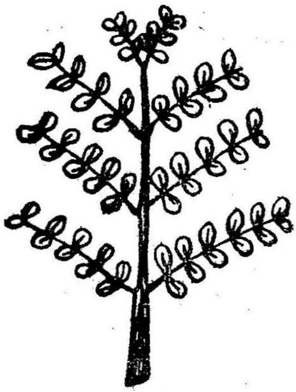


படம் 59

இம்பேரிபின்னேட் கூட்டிலை

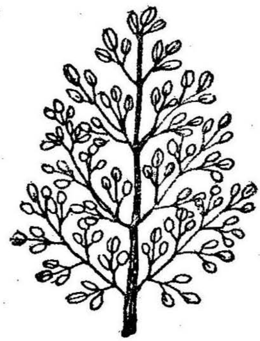
இரண்டாவது வகையில் இராக்கிசின் நுனியில் இரு சிற்றிலைகள் காணப்படும். அதைப் பேரிபின்னேட் (paripinnate) இலை என்பர். (உ-ம்.) புளி, ஆவிரை (Cassia) (படம் 58). கூட்டிலைகளில் சிற்றிலைகளின் அடியில் இலையடிச் செதில்போல் ஒரு வளரி காணப்படலாம். அதற்கு ஸ்டிபியூல்ஸ் (Stipules) என்று பெயர்.

சீசல்பினியாவிலும் (Caesalpinia), பாயின்சியானுவிலும் (Poinciana) இலைகளில் ஒரு நீண்ட இராக்கிஸ் காணப்படுகிறது. இதன் இருபக்கங்களிலிருந்தும் இறகுபோன்ற அமைப்பில் பல சிறு காம்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு இரண்டாம் இராக்கிஸ்கள் (secondary rachi) என்று பெயர். இந்த இரண்டாம் இராக்கிசில் சிற்றிலைகள் இறகு போன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனை இரட்டித்த சிறகு இலை (bipinnate leaf) என்பர். ஒவ்வோர் இரண்டாம் இராக்கிசையும், அதன் சிற்றிலைகளையும் சேர்த்துப் பின்னு (pinna) என்று கூறுவர். இவ்வகைக் கூட்டிலைக்கு இரட்டைக் கூட்டிலை (bicompound leaf) என்று பெயர் (படம் 60).



படம் 60

பைபின்னேட் கூட்டிலை



படம் 61

டிகாம்பவுண்டு இலை

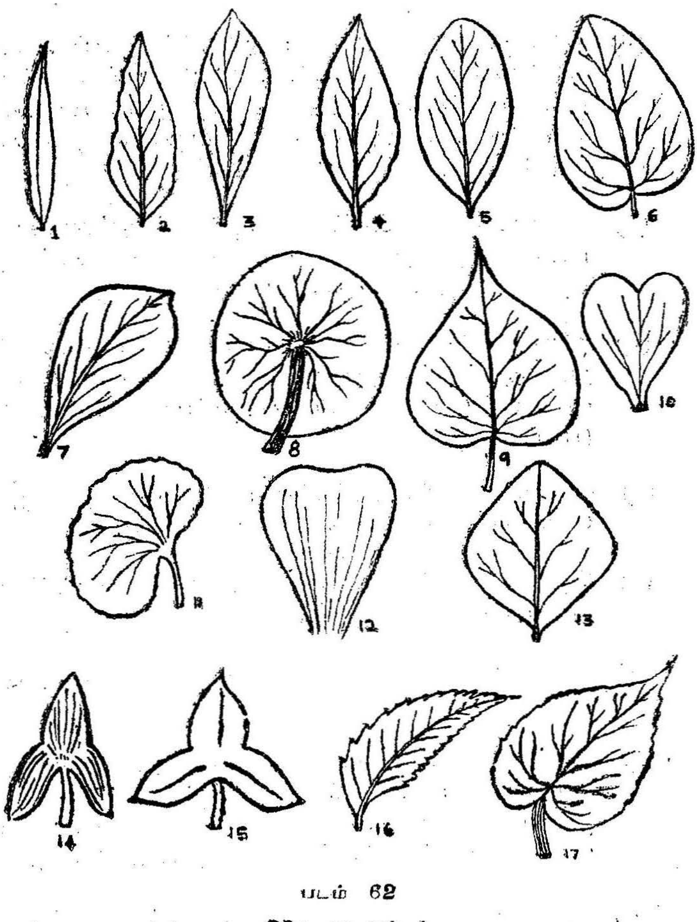
முருங்கையில் முதல் இராக்கிஸ் பல இரண்டாம் இராக்கிஸ்களை உண்டாக்குவதோடு ஒவ்வோர் இரண்டாம் இராக்கிசும் பல மூன்றும் இராக்கிஸ்களை உண்டாக்குகின்றன. மூன்றும் இராக்கிஸ்களில் சிற்றிலைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வகைக் கூட்டிலைக்கு டிகாம்பவுண்டு (decompound Leaf) இலை என்று பெயர் (படம் 61).

இலையின் வடிவங்கள்

(1) நீண்ட இலை (Linear) : இலைத்தாள் புல் இலையைப் போல் நீண்டிருக்கும் (படம் 62-1).

(2) ஈட்டிவடிவ இலைகள் (Lanceolate) : இலைகள் நீண்டும் நுனிகள் குறுகியுமிருக்கும். அடிப்பகுதி சிறிது அகலமாயிருக்கும். (உ-ம்.) பிரம்பு (Calamus) (படம் 62-2).

(3) தலைகீழ் ஈட்டி வடிவ இலை (Oblanceolate) : இலையின் அகன்ற பகுதி மேற்புறத்திலும் குறுகிய பகுதி அடிப் புறத்திலுமிருக்கும் (படம் 62-3).



படம் 62

இலை வடிவங்கள்

1. நீண்ட இலை, 2. ஈட்டி வடிவ இலை, 3. தலைகீழ் ஈட்டி வடிவ இலை, 4. நீள் வட்ட இலை, 5. நீள் சதுர இலை, 6. சூல் முட்டை வடிவ இலை, 7. தலைகீழ்ச் சூல்முட்டை வடிவ இலை, 8. வட்டவடிவ இலை, 9. இதய வடிவ இலை, 10. தலைகீழ் இதய வடிவ இலை, 11. மொச்சை வடிவ இலை, 12. ஆப்பு வடிவ இலை, 13. முக்கோண வடிவ இலை, 14 அம்பு நுனி இலை, 15. ஹேஸ்டேட் இலை, 16. அரிவாள் வடிவ இலை, 17, சாய்ந்த இலை

(4) நீள்வட்ட இலை (Eliptic) : இலைகள் மையத்தில் பெருத்தும், இரு நுனிகளும் குறுகியும் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) வின்கா (Vinca), கொய்யா (Guava) (படம் *62-4*).

(5) நீள் சதுர இலை (Oblong) : இலையின் நீளம் அகலத்தைப் போல் இரண்டு அல்லது மூன்று மடங்கு பெரியது. இரு பக்கங்களும் இணையாகவும், நுனி உருண்டும் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) வாழை, இக்சோரா (படம் *62-5*).

(6) முட்டை வடிவ இலை (Ovate) : இலைகள் முட்டை வடிவமானவை. அடிப்பகுதி மேற்பகுதியைக் காட்டிலும் அகன்றிருக்கும். (உ-ம்.) ஆல் (படம் *62-6*).

(7) தலைகீழ் முட்டை வடிவ இலை (Obovate) : இலைகளின் நுனி அகன்றும், அடிப்பகுதி குறுகியுமிருக்கும் (உ-ம்.) தேக்கு (Teak), டெர்மினேலியா (Terminalia) (படம் *62-7*).

(8) வட்டவடிவ இலை (Orbicular) : இலைகள் அல்லி இலை போல் வட்டவடிவமானவை (படம் *62-8*).

(9) இதயவடிவ இலை (Cordate) : இலைகள் இதயம் போன்றவை. (உ-ம்.) பூவரசு (படம் *62-9*).

(10) தலைகீழ் இதயவடிவ இலை (Obcordate) : (உ-ம்.) ஆக்சாலிஸ் (Oxalis) சிற்றிலைகள் (படம் *62-10*).

(11) மொச்சை வடிவ இலை அல்லது சிறுநீரக வடிவ இலை (Reniform) : இலைகள் சிறுநீரகம் போன்றவை. இவை ஒரு பக்கத்தில் குழிந்து காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) சென்ட்டெல்லா (Centella) (படம் *62-11*).

(12) ஆப்புவடிவ இலை (Cuneate) : இலைகள் நுனியில் மிக அகன்று படிப்படியாக அடிப்பகுதி குறுகியுள்ளன. (உ-ம்.) பிஸ்டியா (Pistia) (படம் *62-12*).

(13) முக்கோண வடிவ இலை (Deltoid) : இலைகள் கிட்டத்தட்ட முக்கோணம்போல் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) எரித்திரினு (படம் *62-13*).

(14) அம்பு நுனிவடிவ இலை (Sagittate) : இலைகள் அம்பு நுனிபோல் மையத்தில் நீண்டும், அடியில் இரு பக்கங்களிலும் நேரான இரு பகுதிகளும் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) சேஜிட்டேரியா (Sagittaria), ஆரம் (Arum) (படம் 62-14).

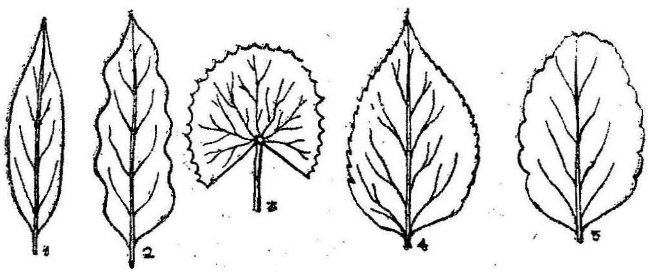
(15) ஹேஸ்டேட் (Hastate) : இலைகள் அம்பு போன்றவை. பக்கப்பகுதிகளில் சிறிது சாய்ந்து காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) கருணை (Typhonium) (படம் 62-15).

(16) அரிவாள் வடிவ இலை (Falcate) : இலைகள் அரிவாள் வடிவமுடையவை. (உ-ம்.) வேம்பு, யூகலிப்ட்ஸ் (Eucalyputs) (படம் 62-16).

(17) சாய்ந்த இலை (Oblique) : இலையின் ஒரு பகுதி பெரிதாகவும், ஒரு பகுதி சிறியதாகவும் காணப்படுகின்றது. (உ-ம்.) பிகோனியா (Begonia), காசுமா (Guazuma) (படம் 62-17).

இலையின் விளிம்புகள் (Margins of the leaf) (படம் 63)

(1) முழுஇலை (Entire) : விளிம்பு முழுமையாக ஒன்றுபோல் வழவழப்பாக இருக்கும். (உ-ம்.) ஆல்.



படம் 63

இலையின் விளிம்புகள்

1. முழு விளிம்பு, 2. அலைபோன்ற விளிம்பு, 3. பக்கக்கூர்ப் பல்லுள்ள விளிம்பு, 4. நுனிக்கூர்ப் பல்லுள்ள விளிம்பு, 5. அரை வட்ட வெட்டுள்ள விளிம்பு.

(2) நுனிக் கூர்ப் பல்லுள்ள விளிம்பு இலை (Serrate) முக்கோண வடிவமுள்ள பற்கள் நுனி நோக்கிக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) பால்சம் (Balsam), குப்பைமேனி.

(3) பக்கக்கூர்ப் பல்லுள்ள விளிம்பு (Dentate) : முக்கோண வடிவமான பற்கள் வெளியே நோக்கிக் காணப்படு கின்றன.

(4) அரைவட்ட வெட்டுள்ள விளிம்பு : பற்கள் உருண்டிருக் கும். (உ-ம்.) பிரையோபில்லம் (Bryophyllum). சென்ட்டெல்லா (Centell ι).

(5) அலை போன்ற விளிம்பு (Undulate) : (உ-ம்.) நெட்டி லிங்கம்.

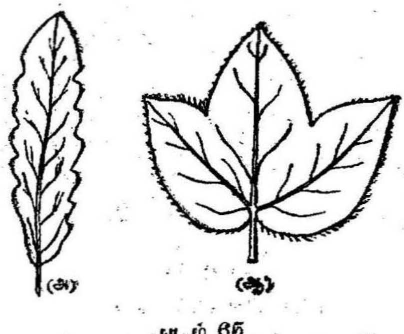
(6) முள்ளுள்ள விளிம்பு (Spiny) : விளிம்புகளில் முட்கள் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) அன்ஞசி, சோற்றுக் கற்ருழை (Aloe).

(7) சுரப்பி விளிம்பு (Glandular) : விளிம்புகளில் சுரப்பித் தூவிகள் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ஜட்ரோபா கிளாண்டுலிபெரா (Jatropa Glandulifera).

(8) இழைகொண்ட விளிம்பு (Ciliate) : மெல்லிய தூவிகள் விளிம்புகளிலிருந்து நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன.

பிளவுள்ள இலைகள் (Fid leaves)

இலைத்தாள் விளிம்பிலிருந்து கிட்டத்தட்ட பாதிவரை பிரிந் துள்ளது.



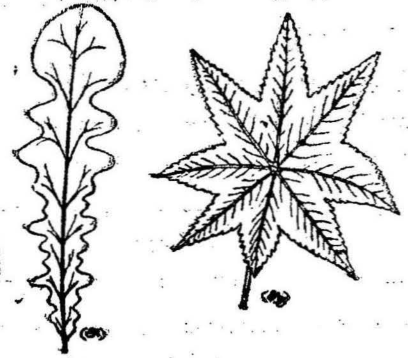
படம் 65
இலைத்தாள் பிரிந்த இலைகள்
(அ) சிறகு போன்ற பிரிவு (சிவந்தி)
(ஆ) கைவிரல் போன்ற பிரிவு (பாசிஃபுளோரா)

(அ) மைய நரம்பை நோக்கிப் பிரிந்தால் அதற்குச் சிறகு போன்ற பிரிவு (Pinnately fid) என்று பெயர். (உ-ம்.) லானியா, பாப்பி, சிவந்தி (படம் 64-அ).

(ஆ) பிளவுகள் கைபோன்று காணப்படுகின்றன. இதற்குக் கை போன்ற பிரிவு (Palmately fid) என்று பெயர். (படம் 64 ஆ).

அரைகுறையாகப் பிரிந்த இலை (Partite Leaves)

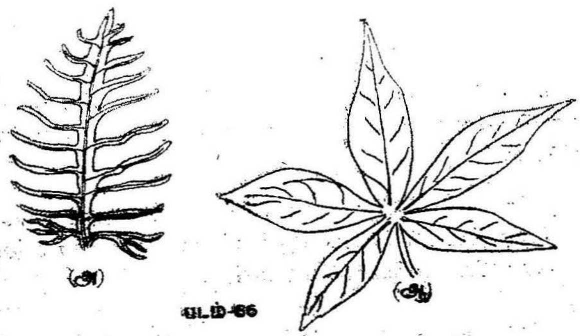
இதில் இலைத்தாள் கிட்டத்தட்ட முக்கால் பகுதி பிரிந்துள்ளது.



படம் 65
அரைகுறையாகப் பிரிந்த இலைகள்
(அ) சிறகு போன்று ,, ,, (முள்ளங்கி)
(ஆ) கைவிரல் போன்று ,, ,, (ஆமணக்கு)

(அ) முள்ளங்கியில் சிறகுபோல் பிரிந்துள்ளது (படம் 65 அ).

(ஆ) ஆமணக்கில் கைவிரல்போல் பிரிந்திருக்கிறது (படம் 65 ஆ).



படம் 66

(அ) சிறகு போல் பிரிந்த இலை (ஐபோமியா)
(ஆ) கைவிரல் போல் பிரிந்த இலை (மரவள்ளி)

முழுதும் பிரிந்த இலைகள் (Sect Leaves)

இவற்றில் இலைத்தாள் முழுதும் பிரிந்து மைய நரம்புவரை செல்கிறது.

(அ) சிறகு போல் பிரிந்தது. (உ-ம்.) ஐபோமியா குவாமோகிளிட் (Ipomoea Quamoclit) (படம் 66 அ).

(ஆ) கைவிரல் போல் பிரிவு. (உ-ம்.) மரவள்ளி (Tapioca) (படம் 66 ஆ).

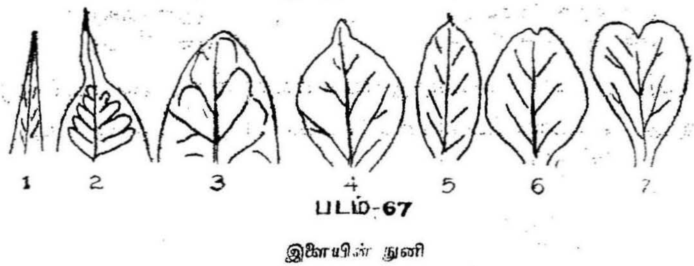
இலையின் நுனி (Apex of the Leaf) (படம் 67)

(1) கூர்மையான நுனி (Acute) : மா, புளுமீரியா ஆக்யூட்டிபோலியா (Plumeria Acutifolia).

(2) அக்குமினேட் நுனி (Acuminate) : நுனி நீண்டு அரச இலைபோல் வளர்ந்திருக்கும்.

(3) மழுங்கலான நுனி (Obtuse) : (உ-ம்.) ஆல், பலா.

(4) கூர்த் துண்டு முடிவுள்ள நுனி (Cuspidate) : அகன்ற நுனி திடீரென்று குறுகுகிறது. (உ-ம்.) ஹைபிஸ்கஸ் டிலியேசியஸ் (Hibiscus Tiliaceous).



படம்-67

இலையின் நுனி

1. கூர்மையான நுனி, 2. அக்குமினேட் நுனி, 3. மழுங்கலான நுனி 4. கூர்த் துண்டு முடிவுள்ள நுனி, 5. மூக்ரனேட் நுனி, 6. பிளவுற்ற நுனி, 7. உள் குழிந்த நுனி.

(5) மூக்ரனேட் நுனி (Mucranate) : மைய நரம்பு நுனியில் சிறிது நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். (உ-ம்.) சீசால்பினியா, குரோட்டலேரியா (Crotalaria).

(6) பிளவுற்ற நுனி (Retuse) : நுனியில் ஒரு சிறு பள்ளம் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) காலோஃபில்லம் (Calophyllum).

(7) உட்குழிந்த நுனி (lobed) : நுனியில் ஒரு பெரும்பள்ளம் காணப்படும். (உ-ம்.) ஐபோமியா பைலோபா (Ipomoea Biloba).

இலைப்பரப்பு (Surface of Leaf)

(1) கிளேபிரஸ் (Glabrous) : இலைப்பரப்பு வழவழப்பாயும் ஒளிரும் தன்மையுடையதாயும் உள்ளது. (உ-ம்.) அரசு (Ficus religiosa).

(2) பியூபிசென்ட் (Pubescent) : இலைப்பரப்பில் பல சிறு மென்மையான தூவிகள் காணப்படுகின்றன.

(3) ஹிஸ்பிட் (Hispid) : தூவிகள் மென்மையின்றிக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம் ஸ்பர்மகோசி(Spermacoce).

(4) வில்லோஸ் (Villous) : வலுவற்ற நீளமான தூவிகள் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) தெப்ரோசியா(Tephrosia).

(5) சொரசொரப்பு (Scabrid) : இலைப்பரப்பில் குட்டையான தூவிகள் காணப்படுகின்றன. அதனால் சொரசொரப் பாயுள்ளது. (உ-ம்.) லேன்டானா (Lantana).

(6) டொமன்டோஸ் (Tomentose) : தூவிகள் பரப்பில் பின்னிக் கிடக்கின்றன. (உ-ம்.) காசுமா (Guazuma).

(7) சுரப்பிகளுள்ள தூவிகள் (Glandular) : பரப்பில் சில தூவிகள் சுரப்பிகளுடன் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ஜட்ரோபா கிளாண்டுலிபெரா.

(8) எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் (Gland Dotted) : இவற்றில் இலையின் உள்ளே எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் பரவிக் கிடக்கின்றன. (உ-ம்.) எலுமிச்சை.

இலையின் தரம் (Texture of the Leaf)

(1) சதைப்பற்றுள்ள இலை (Fleshy or Succulent) : இது தடிப்பாகவும் மிருதுவாகவும் தண்ணீருடனும் காணப் படுகின்றது.

(2) தோல் ஒத்த இலை (Coriaceous) : இது முன்னதைப் போல் அவ்வளவு தடிப்பில்லை. ஆனால், தோல் போன்று கடினமானது. (உ-ம்.) ஆல், பலா.

(3) கிரஸ்டேசியஸ் இலை (Crustaceous) : இது கடினமாக இருக்கும். ஆனால் உடையும் தன்மையுடையது. (உ-ம்.) கைஜீலியா (Kigelia), நிக்டாந்தஸ் (Nyctanthes).

(4) ஹெர்பேசியஸ் இலை (Herbaceous) : மெல்லிய தாகவும், வளையும் தன்மையுடையதாகவும் இருப்பது இது. (உ-ம்.) குப்பைமேனி.

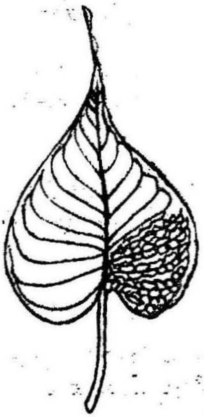
நரம்பமைப்பு (Venation)

பெரும்பாலான இலைகளின் இலைக்காம்பு இலைத்தாளுள் நடு நரம்பாகத் (midrib) தொடர்ந்து செல்கிறது. இதிலிருந்து பக்க நரம்புகள் உண்டாகின்றன. இலைத்தாளில் நரம்புகள் அமைந்து இருக்கும் முறைக்கு நரம்பமைப்பு என்று பெயர்.

நரம்புகளின் வேலைகள் (Functions of the Veins)

(1) அவை இலைத்தாள் விரிந்து இருப்பதற்கு விலங்கு களிலுள்ள எலும்புகள்போல் செயல்படுகின்றன.

(2) அவை இலை படுக்கையாக இருப்பதற்குத் துணைபுரி கின்றன. அதனால் இலைத்தாள் நன்றாக ஒளியைப் பெற முடிகிறது.



படம் 68
சிறகு வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு (அரசு)

(3) அவை தண்ணீரையும், தாது உப்புகளையும் இலையின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் செலுத்துகின்றன.

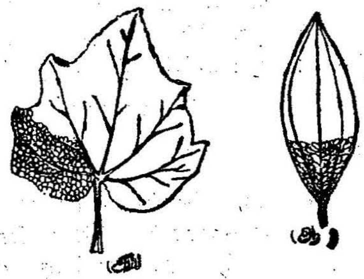
(4) இலையில் தயாரான உணவுப் பொருள்களை உடனுக்குடன் நீக்கி ஒளிச்சேர்க்கை வேகமாக நடை பெறத் துணைபுரிகின்றன.

நரம்பு அமைப்பு வகைகள் (Types of Venation)

1. வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு (Reticulate Venation) : இவ்வகை நரம்பமைப்பு இருவித்திலைத் தாவர இலைகளில் பெரும் பாலும் காணப்படும். பக்க நரம்புகள் பல கிளைகளை உண்டாக்குகின்றன. அவை பல பக்கங்களிலும் இணைந்து ஒரு வலைப்பின்னலை உண்டாக்குகின்றன. இதில் இருவகைக ளுண்டு.

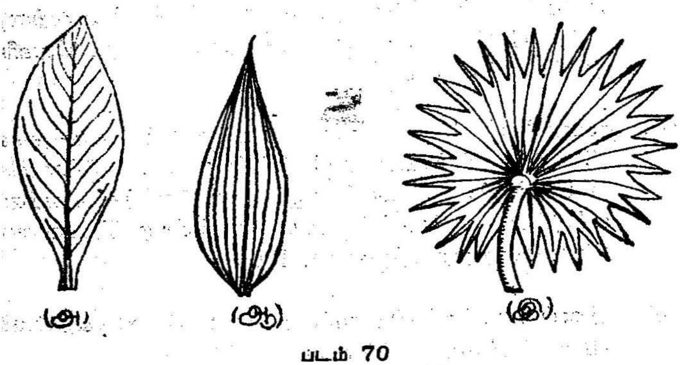
(அ) சிறகு போன்ற பின்னல் நரம்பமைப்பு (Pinnate Reticulate) : இதில்மையத்தில் ஒரு நடுநரம்புள்ளது. நரம்புகள் இதன் இரு பக்கங்களிலும் சிறகுபோல் உண்டாகின்றன. இவை படர்ந்து பின்னர்க் கிளைகள் இணைகின்றன. (உ-ம்.) ஆல், அரசு, மா (படம் 68).

(ஆ) கைவிரல் போன்ற வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு (Palmate Reticulate) : மையப்பகுதியின் அடிப்பகுதியிலிருந்து பல பெரிய நரம்புகள் கைவிரல் போல உண்டாகி விரிந்து செல்கின்றன. (உ-ம்.) பூசனி, பருத்தி, பப்பாளி, ஆமணக்கு, (படம் 69அ). சிலவற்றில் பெரிய நரம்புகள் நுனியில் குவிகின்றன. (உ-ம்.) இலந்தை (படம் 69 ஆ). இவற்றின் கிளை நரம்புகள் இணைந்து வலைப்பின்னலை உண்டாக்குகின்றன.



படம் 69
விரிந்த கைவிரல் சிறகு வலைப்பின்னல் நரம்பு அமைப்பு (பூசனி)

2. ஒரு போக்கு நரம்பமைப்பு (Parallel Venation) : இதில் நரம்புகள் அனைத்தும் ஒரே பருமனுடையவை. அவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாகச் செல்கின்றன. இவ்வகை நரம்பமைப்பு ஒரு வித்திலைத் தாவர இலைகளில் காணப்படுகின்றது. இது இருவகைப் படும்.



படம் 70
குவிந்த கைவிரல் சிறகு வலைப்பின்னல் நரம்பு அமைப்பு

(அ) **சிறகு ஒருபோக்கு நரம்பமைப்பு (Pinnately Parallel) :** இதில் மையத்தில் ஒரு பெரிய நடுநரம்பு காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து பக்க நரம்புகள் சிறகுபோல் இரு பக்கமும் உண்டாகி இணையாகச் செல்கின்றன. (உ-ம்.) வாழை, கல்வாழை (Canna) (படம் 70 அ).

(ஆ) **கைபோன்ற ஒரு போக்கு நரம்பமைப்பு (Palmately Parallel) :** இதில்பல நரம்புகள் இலையின் அடியிலிருந்து உண்டாகி அவை இணையாகச் செல்கின்றன. பனை ஓலையில் விரிந்து செல்கின்றன (படம் 70 இ). மூங்கிலில் இந்த நரம்புகள் நுனியில் குவிகின்றன. (Convergent) (படம் 70 ஆ).

இலைத்தாளின் வேலைகள் (Functions of Leaf Blade)

(1) ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis) : கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு இலைத்துளை வழியாக இலையினுள் செல்கின்றது. அங்கு ஹைட்ரஜனுடன் இணைந்து தரசத்தை உண்டாக்குகிறது.

(2) நீராவிப் போக்கு (Transpiration) : சாதாரணமாகத் தாவரங்கள் தங்கள் தேவைக்கு அதிகமாகவே தண்ணீரை உறிஞ்சுகின்றன. தேவைக்கு அதிகமான தண்ணீர் இலையின் இலைத்துளையின் வழியாக நீராவிப் போக்கால் வெளியேற்றப்படுகிறது.

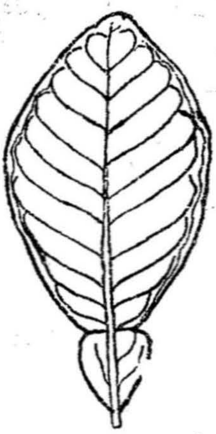
(3) சுவாசித்தல் (Respiration) : இலைத்துளை வழியாக ஆக்ஸிஜனும் உள்ளே நுழைகிறது. செல்கள் அவற்றை எடுத்துக்கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளிப்படுத்துகின்றன.

(4) தண்ணீரையும், உணவுப் பொருளையும் சேமித்தல் (Storage of Water and food) : சில இலைகளில் தண்ணீரும், உணவுப்பொருள்களும் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. (உ-ம்.) டிரடெஸ்கான்சியா (Tradescantia), சோற்றுக் கற்றாழை (Aloe).

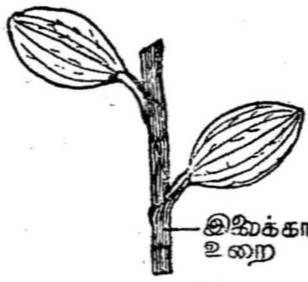
(5) இனப் பெருக்கம் (Reproduction) : பிரையோபில்லம் (Bryophyllum), பிகோனியா (Begonia) போன்ற தாவரங்களில் இலைகளிலிருந்து புதுச்செடிகள் உண்டாகின்றன.

இலைக்காம்பு (Petiole)

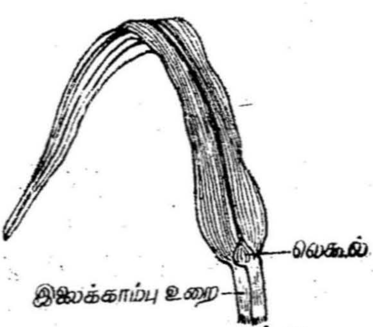
இது அவ்வளவு முக்கியமான ஓர் உறுப்பில்லை. சில இலைகளில் இது இருப்பதே இல்லை. இதனுடைய மேற்பகுதி பட்டையாகவும், அடிப்பகுதி உருண்டும் காணப்படும். இது இலைத் தாளை ஒளியைப் பெறும்படி தூக்கிப் பிடிக்கிறது. இது சூழ்நிலைகளால் ஏற்படும் அதிர்ச்சியைக் குறைக்கிறது. இது தண்ணீரையும் உணவுப் பொருள்களையும் கடத்துகிறது.



படம் 71
இறக்கையுடைய
இலைக் காம்பு



படம் 72
இலைக்காம்பு உறை
(காமலை)

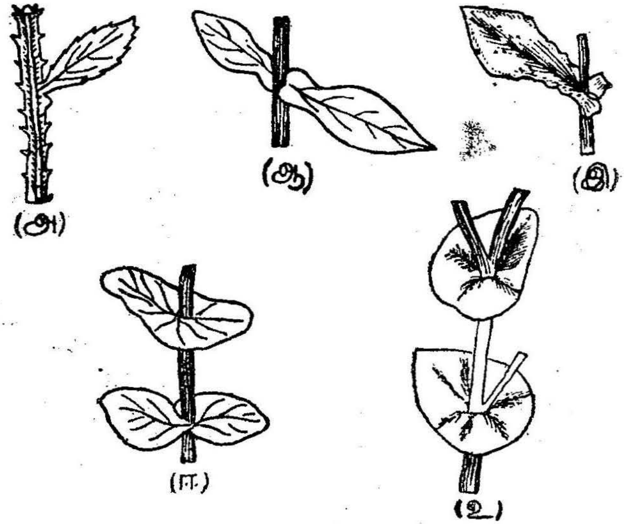


படம்-73
இலைக் காம்பு உறை (புல்)

ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை போன்ற தாவரங்களில் இலைக்காம்புகளின் இருபக்கமும் இறக்கை போன்ற அமைப்புகள்

காணப்படுகின்றன. இதற்குச் சிறகு இலைக்காம்பு (Winged Petiole) என்று பெயர் (படம் 71).

புற்களிலும், காமலைனுவிலும் (Commalina) இலைக்காம்பு தண்டைச் சுற்றி உறைபோல் காணப்படுகிறது. இதற்கு இலைக் காம்பு உறை (Sheathing base of Petiole) (படம் 72) என்று பெயர். புல்லில் உறையும் தாளும் இலையும் இடத்தில் நாவடி வான ஒரு சிறு வளரி காணப்படுகிறது. அதற்கு லிகூல் (Ligule) என்று பெயர் (படம் 73).



படம் 74

இலையடிகள்

(அ) தண்டொட்டிக் கீழ் வளர்ந்த இலை (இ) கணு சூழ்ந்த அடி இலை
(ஆ) செவி வடிவமான அடி இலை (ஈ) இணை அடி இலை
(உ) பெரிபோலியேட் இலை

பொதுவாக இலைக்காம்புடன் இலைத்தாள் இணைந்து ஒரே பரப்பில் காணப்படுகின்றது. ஆனால் அல்லி, தாமரை, டிரப்பி யோலம் (Trapaeolum), சேம்பு (Colacassia) முதலியவற்றில் இலைக்காம்பு இலைத்தாளின் மையத்திலோ, மையத்தையடுத்த பகுதியிலோ இணைந்திருக்கும். அதனால், இலைத்தாள் இலைக் காம்பிற்குச் செங்குத்துக் கோணத்தில் காணப்படுகிறது. இவ்வகை இலைகளுக்குப் பெல்டேட் (Peltate) இலைகள் என்று பெயர்.

இலைக்காம்பற்ற இலைகளின் அடிப்பகுதி தண்டின் இரு பக்கமும் செவிபோல் காணப்படும். இதற்குச் செவி வடிவமுடைய இலை (Auriculate leaf) என்று பெயர். (உ-ம்.) எருக்கு (Calotropis) (படம் 74 ஆ). வைகோவா (Vicova). சிலவற்றில் இலையின் அடிப்பகுதி தண்டின் இரு பக்கமும் விரிவடைந்து தண்டைப்பற்றிக் கொண்டிருக்கும். இதற்குக் கணு சூழ்ந்த இலை (Amplexical) என்று பெயர் (படம் 74இ). (உ-ம்.) புளுமியா (Blumea). சிலவற்றில் விரிவடைந்த அடிப்பகுதி தண்டைச் சுற்றி ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து காணப்படுகிறது. இதற்குப் பெர்போலியேட் (Perfoliate) என்று பெயர் (படம் 74உ). (உ-ம்.) கான்ஸ்கோரா பெர்ஃபோலியேட்டா (Conscora perfoliata). சிலவற்றில் இரு எதிர் இலைகளின் அடிகள் இணைந்துள்ளன. அதற்கு இணை அடி இலை (Connate) என்று பெயர் (படம் 74ஈ). சிலவற்றில் இலைத்தாள்கள் தண்டுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன. அதற்குத் தண்டொட்டிக்கீழ் வளர்ந்த இலை (Decurrent) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஸ்பீராந்தஸ் (Sphaeranthus) (படம் 74 அ).

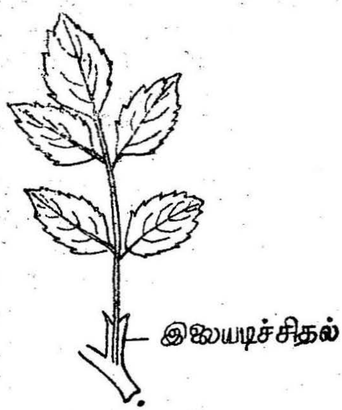
சில சமயங்களில் இலைக்காம்பு பட்டையாகி இலையின் வேலையாகிய ஒளிச் சேர்க்கையை நடத்துகிறது. இலைத்தாள் மிகச் சிறியதாயுள்ளது. இம் மாதிரி மாற்றுருக்கொண்ட இலைக்காம்பிற்குக் காம்பிலை (Phyllode) என்று பெயர். இதில் ஒருபோக்கு நரம்புகள் காணப்படுகின்றன (உ-ம்.) அக்கேசியா மிலனேசைலான் (Acacia melanoxylon) (படம் 75).

படம் 75
காம்பிலை (அக்கேசியா)
மெலனேசைலான்

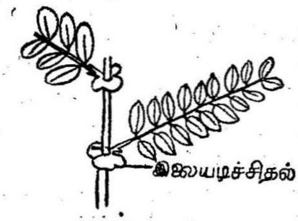
இலையடிச் செதில்களும், அவற்றின் மாற்றுருக்களும் (Stipules and their Modifrcations)

பொதுவாக இலையடிச் செதில்கள் மிகச் சிறியவை. அவை இலைக் காம்பினடியில் இருபக்கமும் பக்கத்திற்கொன்றுகக் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு இணையாப் பக்க இலையடிச் செதில்கள் (Free lateral) என்று பெயர். ரோஜாவில் அவை இலைக்காம்புடன் இணைந்துவிடுவதால் அவற்றிற்கு மாற்றுறுப்பு ஒட்டி வளர்ந்த இலையடிச் செதில்கள் (Adnatate Stipules) என்று பெயர் (படம் 76). காசியா (Cassia), ஹைபிஸ்கஸ் டிலியேசியஸ் (Hibiscus tiliaceous),

பாயின்சியாஞ (Poinciana) முதலியவற்றில் இலையடிச்செதில்கள் மிகப் பெரியவை. அவற்றை இலைபோன்ற இலையடிச் செதில்கள்

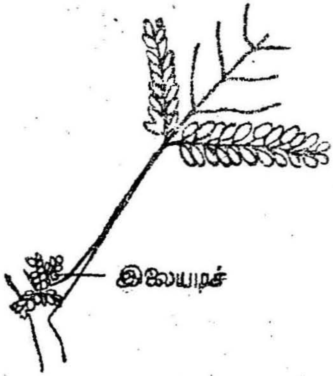


படம் 76
இலைக்காம்புடன் இணைத்த ஒட்டிய இலையடிச் செதில்கள் (ரோஜா)



படம் 77
செவி வடிவமான இலையடிச் செதில்கள் (காசியா ஆரிகுலேட்டா)

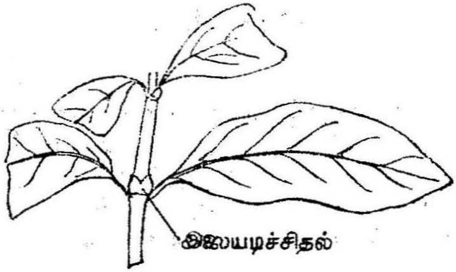
(Leafy stipules) என்பர். காசியாவில் செவிவடிவமாகவும் (படம் 77), பாயின்சியாஞவில் கூட்டிலை போன்றும் இலையடிச் செதில் கள் காணப்படுகின்றன (படம் 78).



படம் 78
இலைபோன்ற இலையடிச் செதில்கள் (பாயின்சியாஞ)

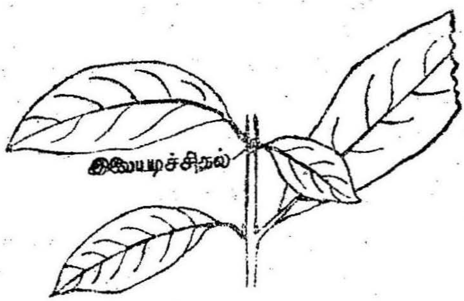
எதிர் இலையடுக்கமுடைய சில தாவரங்களில் எதிர் இலைகளின் இலையடிச் செதில்கள் இணைந்து விடுகின்றன. அதனுல் ஒரு கணு வில் 4 இலையடிச் செதில்களுக்குப் பதில் 2 இலையடிச் செதில்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. அதனுல் இவற்றிற்கு இலைக் காம் பிடை இலையடிச் செதில்கள் (Inter Petiolar) என்று பெயர். (உ-ம்.) நுணு அல்லது மஞ்சணத்தி (Morinda), இக்சோரா (Ixora) (படம் 79).

கார்டினியாவில் (Gordenia) ஓர் இலையின் இரு இலையடிச்செதில் களும் இணைந்து இலைக்கோணத்தில் ஓர் இலையடிச் செதில் காணப்



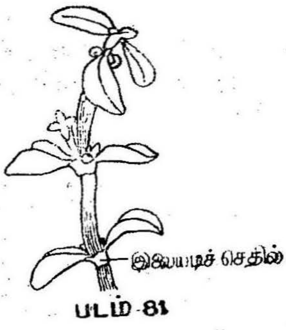
படம்-79

இலைக்காம்பிடை இலையடிச் செதில்கள் (மஞ்சணத்தி)



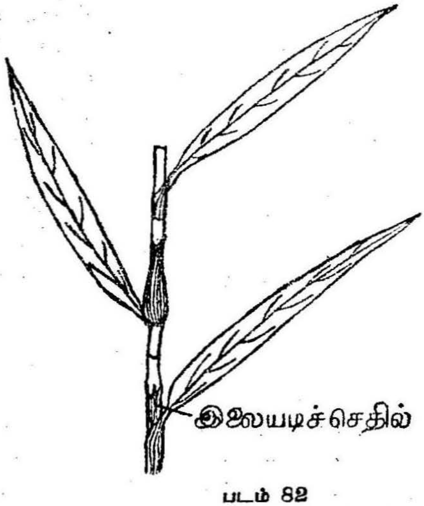
படம் 80

இலைக்காம்புள் இலையடிச் செதில்கள்



படம்-81

உறை போன்ற இலையடிச் செதில்கள் (ஹைடிரோபிலாக்ஸ்)



படம் 82

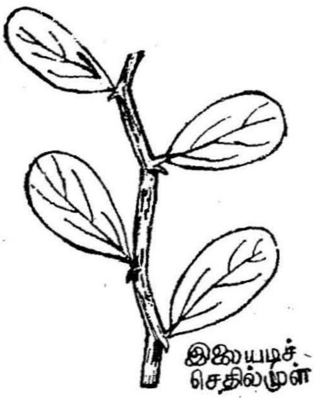
அக்ரேசியஸ் இலையடிச் செதில்கள் (பாலிகோணம்)

படுகிறது. இதற்கு இலைக்காம்புள் இலையடிச் செதில் (Intrapetiolar) என்பர் (படம் 80).

ஹைடிரோபிலாக்சிலும் (Hydrophylax), ஸ்பேர்மகோசியிலும் (Spermacoce) இரு இலைகளின் நான்கு இலையடிச் செதில்களும் இணைந்து தண்டைச் சுற்றி ஒரு ஜவ்வு போன்ற அமைப்பை உண்டாக்குகின்றன. இதற்கு உறை போன்ற இலையடிச் செதில் (Sheathing Stipule) என்று பெயர் (படம் 81).

பாலிகோணம் (Polygonum), ரூமக்ஸ் (Rumax) ஆகியவற்றில் வேறொரு வகையான உறை இலையடிச் செதில் காணப்படுகிறது. இத் தாவரங்களின் தண்டுகள் மிக எளிதாக ஒடிந்துவிடக் கூடிய யவை. இவற்றின் இலையடிச் செதில்கள் தண்டு ஒடியாதபடி பாதுகாக்கின்றன. இதில் ஓர் இலையின் இலையடிச் செதில்கள் இணைந்து ஓர் உறையை உண்டாக்குகின்றன. இது கணு இடை வெளிப்பகுதி முழுவதையும் ஆக்கிரமித்துக்கொள்கிறது. இவ் வகை இலையடிச் செதில்களுக்கு அக்ரேசியஸ் (Ochraceous) இலை யடிச் செதில்கள் என்று பெயர் (படம் 82).

ஜட்ரோபா கிளாண்டுலிபெராவில் இலையடிச் செதில்கள் சிறு தூவிகள் போன்று காணப்படுகின்றன. தூவிகளின் நுனிகளில் சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. எனவே, இதற்குச் சுரப்பி இலையடிச் செதில் (Glandular) என்று பெயர்.



படம் 83
முள் இலையடிச் செதில்
(கப்பாரிஸ்)

ஆலில் நுனிமொட்டு இரு பெரிய பழுப்புநிறச் செதில் இலை யடிச் செதில்களாகப் பாதுகாக்கப் பட்டிருக்கிறது. இலை விரிந்தவுடன் இலையடிச் செதில்கள் உதிர்ந்து விடுகின்றன.

ஸ்மைலாக்ஸில் இலையடிச் செதில்கள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாற்றமடைந்துள்ளன.

இலந்தை (Zizyphus), கப் பாரிஸ் (Capparis), அக்கேசியா (Acacia) போன்றவற்றில் இலையடிச் செதில்கள் முட்களாக மாற்றுருக் கொண்டுள்ளன (படம் 83). இவற் றின் உதவியால் இவை சுற்றித் திருகுகின்றன.

இலைகளின் வகைகள் (Kinds of leaves)

இதுவரை பார்த்த சாதாரண இலையைத் தவிர வேறு பல வகை இலைகளுமுண்டு. அவையாவன :

1. செதில் இலைகள் (Scale leaves) : இவை மிகவும் குறுகிய இலைகள். இவை முக்கோண வடிவமுடையவை. வெள்ளை அல்லது பழுப்பு நிறமுடையவை. சவுக்கின் வெளித்தண்டிலும் தரைக்கீழ்த் தண்டுகளிலும் காணப்படுகின்றன.

2. வித்திலைகள் (Seed leaves or Cotyledons) : இவை விதைகளினுள் காணப்படுகின்றன. உணவுப் பொருள்கள் இவற்றில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை அவரையில் உள்ளதுபோல் தடியாகவோ, ஆமணக்கில் உள்ளதுபோல் மெல்லியவையாகவோ காணப்படுகின்றன.

3. பூச்செதில்களும், பூவடிச்செதில்களும் (Bracts and Bracteoles) : இவை சிறியவையான இலைகள் ஆகும். இவை பூக்களைப் பாதுகாக்கின்றன.

4. பூவிலைகள் (Floral Leaves) : பூவின் புல்லி இதழ்களும், அல்லி இதழ்களும் இலைகளின் மாற்றுருக்களே.

இலையின் உள்ளமைப்பைக் கொண்டு இலைகளை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். (1) மேல்கீழ் இலை (Dorsiventral), (2) இரு சமபக்க இலை (Isobilateral), (3) வட்ட இலை (Centric) (உள்ளமைப்பியலைப் பார்க்க).

இலைகளின் மாற்றுருக்கள் (Modifications of Leaves)

தாவரங்களில் இலையைப்போல் சூழ்நிலைக்குத் தக்கபடி மாறும் வேறு எந்த உறுப்பும் இல்லை என்றே கூறலாம். இலைத்தாள் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உதவுவதுடன் நீராவிப் போக்கு நடைபெறவும் துணைபுரிகிறது. தண்ணீர் அதிகமாய் இருக்கும் இடங்களில் வாழும் தாவரங்களில் உள்ள இலைகள் ஒளிச்சேர்க்கை சிறப்பாக நடைபெறுவதற்கு ஏதுவாக அமைந்துள்ளன. ஆனால், வறட்சி நிலத் தாவரங்களில் இலையின் பரப்பு மிகவும் குறைக்கப்படுகிறது. இதனால் நீராவிப் போக்குக் குறைகிறது.

பல வலுவற்ற தாவரங்களில் முழு இலையோ, இலையின் ஒரு பகுதியோ பற்றுக்கம்பியாக மாறிவிடுகிறது. சில நீர்வாழ் தாவரங்

களில் இருவகை இலைகள் காணப்படுகின்றன. தண்ணீரிலுள்ள இலைகள் பிரிந்தும், மேலேயுள்ள இலைகள் முழுமையாகவும் காணப்படுகின்றன.

இவற்றைத் தவிர இலைகளில் வேறு சில மாற்றுருக்களும் காணப்படுகின்றன.

1. **செதில் இலைகள் (Scale Leaves) :** பல வறட்சிநிலத் தாவரங்களில் இலைகள் மிகவும் சிறுத்துச் செதில்களாகக் காணப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் மெல்லிய தாள் போன்ற காம்பற்ற பழுப்பு நிறமுடையவை. இவ்வகைத் தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை தண்டுகளால் நடைபெறுகிறது. (உ-ம்.) சப்பாத்திக் கள்ளி, சவுக்கு முதலியன. சில ஒட்டுண்ணிகளிலும் மட்குண்ணிகளிலும் செதில் இலைகள் காணப்படுகின்றன.

2. **காம்பிலைகள் (Phyllode) :** நீராவிப் போக்கைக் குறைப்பதற்காக இலைகளை அகற்றும் தாவரங்களில் பெரும்பாலானவற்றில் தண்டிலைகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால், அக்கேசியா மிலனோசைலான் (Acacia melanoxylon), பார்க்கின்சோனியா அக்குலியேட்டா (parkinsonia aculeata) போன்றவற்றில் இலைக் காம்பு தட்டையாக இலைபோல் மாறி ஒளிச்சேர்க்கை செய்கிறது. இதற்குக் காம்பிலை என்று பெயர்

3. **இலை முட்கள் (Leaf Spines) :** பெரும்பாலான வறட்சிநிலத் தாவரங்களில் இலைகள் இருக்க வேண்டிய இடங்களில் முட்கள் காணப்படுகின்றன. சப்பாத்திக் கள்ளியில் முதலில் உண்டாகும் இலைகள் செதில் போன்றிருந்தாலும், பின்னர் உண்டாகும் இலைகள் யாவும் முட்களாக மாற்றுருக் கொள்கின்றன.

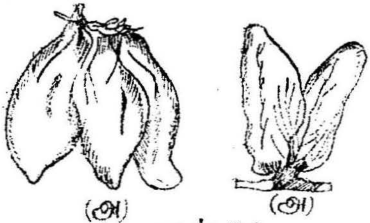
இலந்தை, அக்கேசியா, யூஃபோர்பியா ஆன்டிகோரம் (Euphorbia antiquorum) ஆகியவற்றில் இலையடிச் செதில்கள் முட்களாக மாறியுள்ளன. அக்கேசியா ஸ்ஃபீரோசெஃபலாவில் (Acacia sphaerocephala) இலையடிச் செதில் முட்களின் உட்பகுதி குழிவாக உள்ளது. அதனுள் எறும்புகள் குடியேறுகின்றன.

4. **இலை பற்றுக்கம்பிகள் (Leaf Tendrils) :** பெரும்பாலான வலுவற்ற தாவரங்களில் இலையோ, இலையின் பகுதியோ பற்றுக் கம்பிகளாக மாற்றப்பட்டுள்ளது.

5. **குழிகள் (Pitcher) :** நெப்பந்தஸில் (Nepenthes) நடு நரம்பு நீண்டு பற்றுக்கம்பி போலாகி நுனியில் ஒரு மூடியுடன் கூடிய கூஜா போன்ற குழியுடைய பகுதியை உண்டாக்குகிறது.

இதனுள் பூச்சிகள் வந்து விழ அவற்றை இத் தாவரம் செரித்து நைட்ரஜன் சத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது.

டிஸ்கிடியா ரெஃப்ளீசியானாவில் (Dischidia rafflesiana) சாதாரண இலைகளைத் தவிர குழிகளுள்ள இலைகளும் (pitcher leaves காணப்படுகின்றன (படம் 84). இவைகளை அடுத்துள்ள தண்டுப் பகுதியிலிருந்தோ இலைக்காம்பிலிருந்தோ வேற்றிட வேர்கள் உண்டாகிக் குழி இலைகளுள் வளர்கின்றன. குழி இலையினுள் மட்கிய பொருள்களும், மழைத் தண்ணீரும் காணப்படுகின்றன. குழி இலையின் உட்பகுதி மெழுகு போன்ற பொருளால் மூடப்பட்டிருப்பதால் உட்பகுதியால் தண்ணீரை உறிஞ்ச முடியாது. எனவே, வேற்றிட வேர்கள் தண்ணீரை உறிஞ்சுகின்றன.



படம்-84

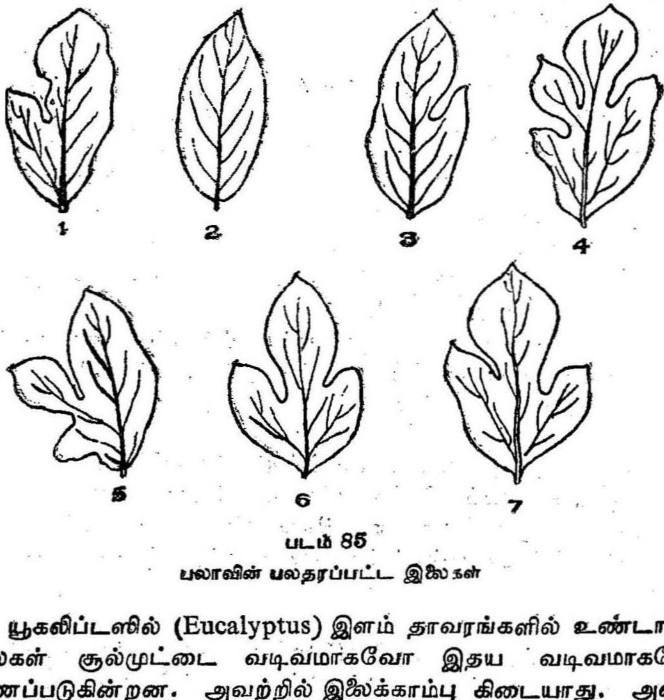
குழிந்த இலைகள் (டிஸ்கிடியா)

6. பைகள் (Bladders) : யுட்ரிகுலேரியாவில் இலைகள் மிகவும் துண்டு துண்டாய்ப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சில துண்டுகள் பைகளாக உருமாறியுள்ளன. இவற்றுள் வந்து அகப்படும் சிறு பூச்சிகளை இத் தாவரங்கள் செரித்து நைட்ரஜன் சத்தை எடுத்துக் கொள்கின்றன.

7. ஹெட்டிரோஃபில்லி (Heterophylly) : ஒரே தாவரத்தில் பலவகை இலைகள் காணப்படுகின்றன. இதற்கு ஹெட்டிரோஃபில்லி என்று பெயர். ஹெட்டிரோஃபில்லி பலவகைப்படும். முதல் வகை சூழ்நிலைகளால் உண்டாகிறது. இதற்குச் சூழ்நிலை ஹெட்டிரோஃபில்லி (environmental heterophylly) என்று பெயர். (உ-ம்.) லிம்னோஃபில்ல ஹெட்டிரோபில்லா (Limnophila heterophylla), கபம்பா (Cabomba), ரெனன்குலஸ் பெல்டேடஸ் (Ranunculus peltatus). இவைகளனைத்தும் நீர்வாழ் தாவரங்கள். இவற்றின் ஒரு பகுதி நீருள்ளும், மற்றொரு பகுதி வெளியேயும் காணப்படுகின்றன. நீருள் உள்ள பகுதியில் இலைகள் பல துண்டுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வெளியே உள்ள இலைகள் முழுமையாக உள்ளன.

பலாவில் (Jack) பலவகை இலைகள் காணப்படுகின்றன. இலையின் ஏதாவது ஒரு பகுதியில் வளர்ச்சி குன்றிவிடுவதால் இம்

மாதிரிப் பலவகை இலைகள் காணப்படுகின்றன. இதற்கு ஹேபிச்சுவல் ஹெட்டிரோஃபில்லி (habitual heterophylly) என்று பெயர் (படம் 85).



படம் 85

பலாவின் பலதரப்பட்ட இலைகள்

யூகலிப்டஸில் (Eucalyptus) இளம் தாவரங்களில் உண்டாகும் இலைகள் சூல்முட்டை வடிவமாகவோ இதய வடிவமாகவோ காணப்படுகின்றன. அவற்றில் இலைக்காம்பு கிடையாது. அவை எதிர் இலையடுக்கமுடையவை. முதிர்ந்த மரங்களில் உண்டாகும் இலைகள் அரிவாள் வடிவுடனோ, ஈட்டி வடிவுடனோ காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு இலைக்காம்பு உண்டு. அவை மாற்று இலையடுக்கமுடையவை. இதற்கு வளர்முறை ஹெட்டிரோஃபில்லி (developmental heterophylly) என்று பெயர்.

6. உருவம் ஒத்த உறுப்புகளும் செயல் ஒத்த உறுப்புகளும்

(Homologous and Analogous Organs)

உருவம் ஒத்த உறுப்புகள் (Homologous Organs)

வேர், தண்டு, இலைகளைப் பற்றி இதுவரை அறிந்ததிலிருந்து அவை ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்துடன்தான் இருத்தல் வேண்டும் என்ற கட்டாயமில்லை என்பது தெளிவாகத் தெரிகிறது. அவை பல மாற்றங்களை அடைந்து மாற்றுருக்களைக் கொண்டவை என்பதையும் கண்டோம். பொதுவாக, வடிவ மாற்றங்களைப் பொறுத்து எப்பொழுதும் வேலை மாற்றங்களும் காணப்படுகின்றன. வேலை சாதாரணமாக இருக்கும்பொழுது ஓர் உறுப்பின் அமைப்பும் சாதாரணமாக உள்ளது. ஆனால், சிறப்பு வேலைகள் நடைபெற வேண்டிய சமயத்தில் தாவர உறுப்புகள் வடிவ மாற்றமடைகின்றன. சிலவற்றில் இந்த மாற்றங்கள் மிக அதிகமாகிச் சாதாரண உருவம் முழுவதுமே போய்விடுகிறது. அதனால், ஒரு புது அமைப்பே உண்டாகிறது. இப் புதுவகை உறுப்புகளை அவை எந்த உறுப்புகளிலிருந்து உண்டானவை என்பதைக் காணப் புது உறுப்புத் தாவரத்தில் எப் பகுதியில் இருக்கிறது என்பதைத் தெளிவாகக் கண்டறிதல் வேண்டும். உதாரணமாகப் பல ஏறு கொடிகளில் தாவரத்தின் பல உறுப்புகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன. இவை கொடிகள் தாங்கியில் ஏறுவதற்குப் பயன் படுகின்றன. பற்றுக்கம்பிகளுக்கும், அவை உண்டான உறுப்புகளுக்கும் எவ்விதத் தொடர்பும் இருப்பதுபோல் தெரியவில்லை. ஆனால், பற்றுக்கம்பி இருக்கும் இடத்தைக் கொண்டு அது எந்த உறுப்பிலிருந்து உண்டாகியிருக்கலாம் என்று கண்டுபிடிக்கலாம். இதைப் போல் ஓர் உறுப்பு ஒரு சிறப்பான வேலையைச் செய்வதற்காகப் புதிய ஒரு வடிவத்துடன் புதிய உறுப்பாகக் காணப்

பட்டால், அந்தப் புது உறுப்பு அது உண்டான உறுப்புடன் உருவம் ஒத்தது என்று பெயர்.

பற்றுக் கம்பிகள் உருவம் ஒத்த தன்மை (Homology of Tendrlls)

(1) பிரண்டையின் பற்றுக் கம்பிகள் இலைக்கோண உருவம் ஒத்தவை.

(2) பாசிஃப்புளோராவின் பற்றுக் கம்பிகள் இலைக்கோண மொட்டுடன் உருவம் ஒத்தவை.

(3) பட்டாணிச் செடியின் பற்றுக் கம்பிகள் நுனிச் சிற்றிலைகளுடன் உருவம் ஒத்தவை.

(4) ஸ்மைலாக்சின் பற்றுக் கம்பிகள் இலையடிச் செதில்களுடன் உருவம் ஒத்தவை.

முட்களின் உருவம் ஒத்த தன்மை (Homology of thorns)

(1) இலந்தை, கப்பாரிஸ், அக்கேசியா ஆகியவற்றின் முட்கள் இலையடிச் செதில்களுடன் உருவம் ஒத்தவை.

(2) சப்பாத்திக் கள்ளியின் முட்கள் இலைக்கோண மொட்டிலிருந்து உண்டான இலைக்கோணக் கிளைகளுடன் உருவம் ஒத்தவை.

(3) எலுமிச்சை, மூங்கில், ஜிம்னோஸ்பெரியா ஆகியவற்றின் முட்கள் இலைக்கோணக் கிளைகளுடன் உருவம் ஒத்தவை.

செயலொத்த உறுப்புகள் (Analogous Organs)

வெவ்வேறு உறுப்புகளிலிருந்து உண்டான புது உறுப்புகள் வடிவிலும் செயலிலும் ஒத்திருந்தால் அவற்றைச் செயலொத்த உறுப்புகள் என்பர். பிரண்டை, பாசிஃப்புளோரா, ஸ்மைலாக்ஸ், பட்டாணிச் செடி ஆகியவற்றின் பற்றுக் கம்பிகள் செயலொத்த உறுப்புகள் ஆகும். ஏனெனில், இவற்றில் பற்றுக் கம்பியின் அமைப்பும் வேலையும் ஒன்றே. ஆனால், அவை வெவ்வேறு உறுப்புகளிலிருந்து தோன்றியுள்ளன. இதே போன்று எலுமிச்சை, அக்கேசியா ஆகியவற்றின் முட்களும் செயலொத்த உறுப்புகளே.

உருவம் ஒத்த தன்மை (Homology)

மாற்றுருவ மடைந்த உறுப்பு	மாற்றுருவம்	செடியின் பெயர்
(1) இலைக்கோண மொட்டு	பற்றுக்கம்பி கொக்கி முள் பூ	பாசிஃபுளோரா பாகீனியா ஸிட்ரஸ் (citrus) செம்பருத்தி
(2) நுனி மொட்டு	பற்றுக்கம்பி குறுக்கப்பட்ட தண்டுத்தொகுதி இணை முட்கள் மஞ்சரி பூ	பிரண்டை கடாபா (Cadaba) களா ரவால்பியா பருத்தி
(3) இலையடிச் செதில்கள்	பற்றுக்கம்பி கொக்கி முள் இலைபோல்	ஸ்மைலாக்ஸ் பாகீனியா கப்பாரிஸ் லேத்திரஸ் (Lathyrus)

செயலொத்த தன்மை (Analogy)

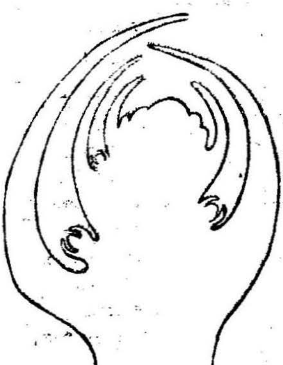
வேலை	மாற்றுருவான உறுப்பு	மாற்றுருவம்	செடியின் பெயர்
ஏறுதல் (Climbing)	இலைக்கோண மொட்டு நுனிமொட்டு இலையடிச் செதில்	பற்றுக்கம்பி, கொக்கி பற்றுக்கம்பி கொக்கி பற்றுக்கம்பி	பாசிபுளோரா, பாகீனியா பிரண்டை ஹியுகோனியா ஸ்மைலாக்ஸ்
ஒளிச்சேர்க்கை	இலைக்காம்பு இரண்டாம் இராக்கிஸ் தண்டு இலையடிச் செதில் வேர்	காம்பிலை " " தண்டிலை இலைபோன்ற அமைப்புகள்	அக்கேசியா மிலனோசைலான் பார்க்கின்சோனியா சப்பாத்திக்கள்ளி, சவுக்கு லேத்திரஸ் டினியோஃபில்லம்
சேமிப்பு	வேர் தண்டு தண்டு இலை	.... மட்டநிலத்தண்டு கிழங்கு	காரட், பீட், இஞ்சி, மஞ்சள் உருளைக்கிழங்கு சோற்றுக்கற்றாழை இரயில் கற்றாழை

7. மொட்டுகள்

(Buds)

மொட்டுகள் இருவகைப்படும். 1. தண்டுத் தொகுதியை உண்டாக்கும் மொட்டுகள். 2. பூக்களை உண்டாக்கும் மொட்டுகள்.

முதல் வகையைத் தழைமொட்டுகள் (vegetative buds) (படம் 86) என்றும், பிந்தியதைப் பூமொட்டுகள் (flower buds) என்றும் கூறுவர்.



படம்-86

தழைமொட்டு

தழைமொட்டு உண்மையில் ஒரு குறுகிய தண்டுத்தொகுதியாகும். இதில் குறுகிய கணு இடைவெளிகளைக் கொண்ட ஒரு தண்டு காணப்படுகிறது. இதன் கணுக்களிலிருந்து சிறு இலைகள் உண்டாகின்றன. ஒவ்வோர் இலையிலும் இலைக்கோண மொட்டு உண்டு. எல்லா இலைகளும் நெருக்கமாகச் சுருண்டு அமைந்திருப்பதால், ஒரு திரண்ட சிறு மொட்டு உண்டாகிறது. மொட்டு வளரும் பொழுது கணு இடைவெளிகள் நீள்கின்றன. இவ்வாறு மொட்டுத் தண்டுத் தொகுதியைக் கொடுக்கிறது.

ஒவ்வொரு மொட்டும் ஒரு தண்டுத் தொகுதியைக் கொடுக்கிறது. ஆனால், தாழை (Pandanus), கேன்ஸ்கோரா (Canscora) ஆகியவற்றில் மொட்டு நீளவாக்கில் இரண்டாகப் பிரிந்து இரு பக்கமாகக் கிளைக்கின்றது. இதன் ஒவ்வொரு தண்டுத் தொகுதியிலும் ஒரு மொட்டு

உண்டு. அதுவும் இரண்டாகப் பிரிந்து இரு தண்டுத் தொகுதிகளை உண்டாக்குகின்றன. இதனை இருபக்கக் கிளைத்தல் (dichotomous branching) என்பர்.

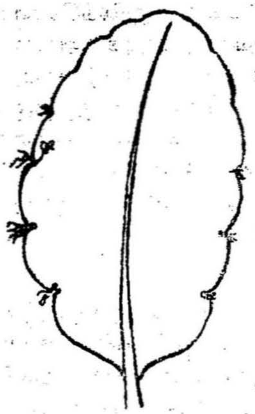
மொட்டுகளின் வகைகள் (Kinds of Buds)

எல்லாத் தண்டுத்தொகுதியிலும் நுனிமொட்டுகளும் இலைக் கோண மொட்டுகளும் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்குக் கூடுதலான மொட்டுகள் (accessary buds) என்று பெயர். இலைக்கோண மொட்டும், தனியான மொட்டும் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அமைந்திருந்தால் அவற்றிற்கு வரிசைமொட்டுகள் (serial buds) என்று பெயர். அவை பக்கம் பக்கமாக அமைந்திருந்தால் அவற்றிற்குப் பக்க மொட்டுகள் (collateral buds) என்று பெயர். வரிசை மொட்டுகள் கப்பாரிஸ் (capparis), லானிசெரா (Lonicera) ஆகியவற்றிலும், பக்க மொட்டுகள் ஓக் (Oke), ஆரம் (Arum), பருத்தி (Cotton) ஆகியவற்றிலும் காணப்படுகின்றன.

எல்லா இலைக்கோண மொட்டுகளும் கிளைகளாக வளர்வதில்லை. ஏனெனில், அவ்வாறு கிளைகள் உண்டானால் கிளைகள் மிகவும் நெருக்கமாக அமையவேண்டியிருக்கும். அதனால் சில மொட்டுகள் மட்டுமே கிளைகளாக மாறுகின்றன. சில செயலற்றுக் காணப்படுகின்றன. ஆனால், கிளைகள் வெட்டப்பட்டால் இந்தச் செயலற்ற மொட்டுகள் செயல்பட்டு கிளைகளை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வகைச் செயலற்ற மொட்டுகளுக்கு உறங்கும் மொட்டுகள் (dormant buds) என்று பெயர். கனி தரும் மரங்களில் இவ்வகை மொட்டுகள் காணப்படுகின்றன.

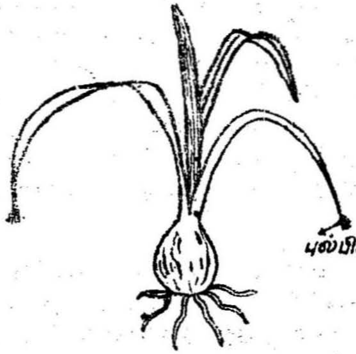
மேற்கூறிய மொட்டுகளைத் தவிர வேற்றிட மொட்டுகளும் காணப்படுகின்றன. வேம்பு, புளி, கறிவேப்பிலை, மில்லிங்டோனியா (Millingtonia) ஆகிய தாவரங்களின் வேர்களில் வேற்றிட மொட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் வேர்கள் சேதமாக்கப்பட்டால் சேதமான பகுதியிலிருந்து தண்டுத் தொகுதி உண்டாகிறது. பிரையோஃபில்லம் (Bryophyllum) (படம் 87), ஸில்லா (Scilla) (படம் 88) ஆகியவற்றின் இலைகளில் வேற்றிட மொட்டுகள் உண்டாகின்றன. பிரையோஃபில்லத்தில் இலை சதைப் பற்றுடன் தடிப்பாகக் காணப்படுகிறது. இலை விளிம்பில் பல பள்ளங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் வேற்றிட மொட்டுகள் உண்டாகின்றன. ஸில்லாவில் இலையின் நுனியில் வேற்றிட மொட்டு உண்டாகிறது.

குளிர்நாடுகளில் மொட்டுகள் குளிர்காலத்தில் ஓய்வு கொள்கின்றன. ஏனெனில், அப் பருவம் வளர்ச்சிக்கு வசதி இல்லாதது. தளிர்காலத்தில் அல்லது வசந்தகாலத்தில் இம் மொட்டுகள் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. இவற்றிற்குக் குளிர்கால மொட்டுகள் (Winter buds) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஓக், ரோடோடெண்ட்ரான் (Rhododendron), மேப்பிள் மரங்கள் (Mapple Trees).



படம் 87

வேற்றிட மொட்டுகள்
(பிரையோஃபில்லம்)



படம் 88

வேற்றிட மொட்டுகள்
(ஸில்லா)

மொட்டுப் பாதுகாப்பு (Bud protection)

மொட்டுகள் மிக மென்மையானவை. அவை எளிதில் வெப்பத்தாலும், மழையாலும், குளிராலும் சேதமாக்கப்படலாம். மிகுதியான ஒளிபட்டால் பசுங்கணிகங்கள் அழிக்கப்பட்டுவிடும். வெப்பத்தால் மொட்டுகள் காய்ந்துவிடும். குளிரால் இவற்றின் வளரும் தன்மை பாதிக்கப்படும். விலங்குகளும் மொட்டுகளைச் சேதமாக்கலாம். எனவே, இவை மிகப் பத்திரமாகப் பாதுகாக்கப் படுகின்றன,

(1) **செதில் இலைகளால் பாதுகாப்பு (By Scale Leaves):** சிலவற்றில் மொட்டின் வெளி இலைகள் பசுமை நிறத்தை இழந்து தடித்துச் செதில் இலைகளாக மாறிவிடுகின்றன. இவை மொட்டிலுள்ள மென்மையான இலைகளைப் பாதுகாக்கின்றன. இவ்வகைப் பாதுகாப்பு குளிர்கால மொட்டுகளில் காணப்படு

கிறது. மொட்டு வளர ஆரம்பிக்கும்பொழுது இச் செதில் இலைகள் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. (உ-ம்.) ரோடோடெண்ட்ரான்.

(2) **இலையடிச் செதில்களால் பாதுகாப்பு** (By stipules) (படம் *89*): இவ்வகைப் பாதுகாப்பு மிகச் சாதாரணமானது. இது பெரும்பாலானவற்றில் காணப்படுகிறது.

(அ) ஆலில், இரு பெரிய கடிந்த தொப்பி போன்ற இலையடிச் செதில்கள் மொட்டை மூடிப் பாதுகாக்கின்றன. இலை விரிய ஆரம்பிக்கும்பொழுது செதில்கள் பிரிகின்றன. இலை விரிந்தவுடன் செதில்கள் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. அவை ஒரு பிசின் போன்ற திரவத்தைச் சுரப்பதால் மொட்டைச் சுற்றி மிக உறுதியாக மூடிக் கொள்கின்றன. இதே போன்ற பாதுகாப்பு பலாவிலும் காணப்படுகிறது.

படம்-89

மொட்டைக் காக்கும் இலையடிச் செதில்கள் (ஆல்)

(ஆ) இலைக்காம்பிடைச் செதில்களும், காம்புள் செதில்களும் தண்டின் நுனியில் உள்ள நுனிமொட்டு, இலைக்கோண மொட்டு ஆகியவற்றைப் பாதுகாக்கின்றன.

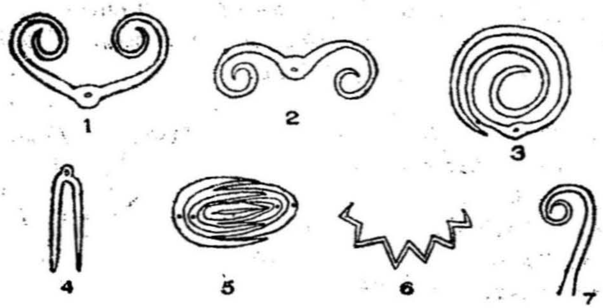
(இ) அக்கேசியாவில் இலையடிச் செதில்கள் நுனி மொட்டையும், இலைக்கோண மொட்டையும் பாதுகாக்கின்றன.

(3) **தூவிகளால் மூடப்பட்டுப் பாதுகாத்தல் (By Covering Hairs):** இலந்தையில் (zizyphus) மொட்டுகள் அடர்த்தியான சிறு தூவிகளால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. செந்தட்டி (Tragia) போன்றவற்றில் இத் தூவிகளில் நச்சுத் திரவம் இருப்பதால் மொட்டுப் பாதுகாப்பு மிக எளிதாகிறது.

(4) சூரிய காந்தியில் மொட்டு ரெசின்போன்ற பொருளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இது கெட்ட நாற்றத்தைக் கொடுப்பதால் மொட்டு பாதுகாக்கப்படுகிறது.

தளிர் இலை மடிப்பு (Vernation) (படம் *90*, *1-7*).

தளிர் இலைகள் மொட்டில் பல்வேறு விதங்களில் மடிந்துள்ளன. தளிர் இலைகள் மொட்டில் அமைந்திருப்பதற்குத் தளிர் இலை மடிப்பு என்று பெயர்.



படம் 90

தளிர் இலை மடிப்பு

1. உள்வளைந்த-இன்வலூட்; 2. வெளி வளைந்த-ரெவலூட்; 3. சுருண்ட மடிப்பு; 4. கண்டுப்ளிகேட்-இணைத்தளிர் மடிப்பு; 5. சமதளிர் மடிப்பு; 6. பிளிகேட்; 7 நுனியடிச் சுருள்,

(*1*) உள் வளைந்த மடிப்பு (Involute) : இலையின் விளிம்புகள் அதன் உள்ளே மேற்புறத்தில் மையத்தை நோக்கி மடங்கியுள்ளன. எனவே, இலையின் மேற்புறம் வெளியே தெரிவதில்லை. (உ-ம்.) ஆல், பலா, ஆன்டிகோனன் குயிஸ் குவாலிஸ், காமலை.

(2) வெளி வளைந்த மடிப்பு (Revolute) : இலையின் விளிம்புகள் அதன் அடிப்புறத்தில் மையத்தை நோக்கிச் சுருண்டுள்ளன. எனவே, இலையின் மேற்பகுதி மாத்திரம் வெளியே தெரியும். (உ-ம்.) பாலிகோணம், செவ்வரளி.

(3) சுருண்ட மடிப்பு (Convolute) : இலை ஒரு பக்கத்தில் இருந்து மற்றொரு பக்கம்வரை சுருண்டு காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) வாழை, கல்வாழை.

(4) இணைத்தளிர் மடிப்பு (Conduplicate) : இலை நடு நரம்புப் பகுதியிலிருந்து இரண்டாக மடிந்துள்ளது. (உ-ம்.) சீத்தா, பூவரசு, கொய்யா.

(5) சமதளிர் மடிப்பு (Equitant) : இலைத்தளிர் மடிப்புள்ள பல இலைகள் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாய் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ஹைபிஸ்கஸ்.

(6) பிளிகேட் (Plicate) : இலை நடுநரம்பை ஒட்டி மடங்கியுள்ளது. (உ-ம்.) தென்னை, பனை.

(7) நுனியடிச் சுருள் (Circinnate) : இலையும், சிற்றிலைகளும் கடிகாரத்தின் ஸ்பிரிங்கைப்போல் (சுருள் வில்லைப்போல்) சுருண்டிருக்கும். (உ-ம்.) பெரணி, சைகஸ் (Cycas).

(8) குவியல் மடிப்பு (Grumpled) : இலைகள் எந்தவிதக் குறிப்பிட்ட அமைப்பின்படியும் மடிந்திருப்பதில்லை. ஒழுங்கற்று மடிந்திருக்கின்றன. (உ-ம். முட்டைக் கோஸ் (Cabbage), பாப்பி (Puppy).

8. மஞ்சரி

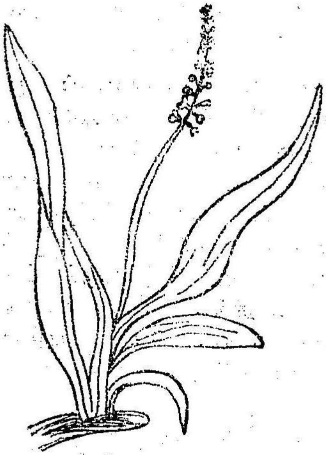
(Inflorescence)

பூக்கள் உயர்நிலைத் தாவரங்களின் இனப்பெருக்க உறுப்பாகும். பூக்களிலிருந்து உண்டாகும் விதைகளால் நடைபெறும் இனப் பெருக்கத்திற்குப் பாலினப் பெருக்கம் (sexual reproduction) என்று பெயர். இது விதையிலா இனப்பெருக்கத்தைவிட மிகச் சிக்கலானது. ஒவ்வொரு பூவும் உண்மையில் இனப்பெருக்கத்திற் காகச் சிறப்புத் தன்மை பெற்ற ஒரு குறுகிய தண்டுத்தொகுதி யாகும். இது தனியாகவோ கொத்தாகவோ காணப்படலாம். தனியாகக் காணும்பொழுது இலைக்கோண மொட்டிலிருந்து உண்டாகி இலைக்கோணத்திலும், நுனிமொட்டிலிருந்து உண்டாகி நுனியிலும் காணப்படும். கொத்தாகக் காணும்பொழுது இவை பல கிளைகளில் அமைந்துள்ளன. இக் கிளைகள் தழைக்கிளை களிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டவை. இப் பூக்கிளைக்கு மஞ்சரி (Inflorescence) என்று பெயர்.

மஞ்சரியின் மைய அச்சுக்கு மஞ்சரித் தண்டு (peduncle) என்று பெயர். இம் மஞ்சரித் தண்டில் தனிப் பூக்கள் சிறு காம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இக் காம்பிற்குப் பூக்காம்பு (pedicel) என்று பெயர். பூ தனியாகக் காணும்பொழுது பூக்காம்பே மஞ்சரித் தண்டாகும். சில பூக்களில் காம்பு கிடையாது. அவற்றிற்குக் காம்பற்ற பூக்கள் (sessile) என்று பெயர். (உ-ம்.) நாயுருவி (Achyranthus aspera).

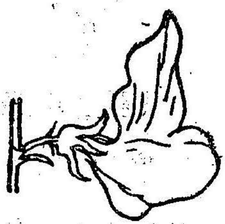
தாமரை, வெங்காயம் போன்ற தாவரங்களில் ஒரு நீள மஞ்சரித்தண்டு தரைக்கீழ்த் தண்டிலிருந்து உண்டாகிப் பூக்களைத் தாங்குகின்றது. இவ்வகை மஞ்சரித் தண்டிற்கு ஸ்கேப் (scape) என்று பெயர் (படம்91).

ஸ்கேப் தாமரையில் ஒரு பூவையும், வெங்காயத்தில் பல பூக்களையும் தாங்கி நிற்கும். இரயில் கற்றாழையில் (Agave) இவ்வகை மஞ்சரித்தண்டு பல கிளைகளாகப் பிரிகிறது.



படம்-91

ஸ்கேப் மஞ்சரி (ஸில்லா)



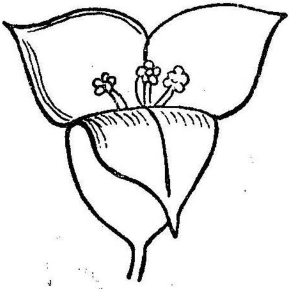
படம் 92

குரோட்டலேரியாவில்
பூவடிச் செதிலும்
பூக்காம்புச் செதிலும்

மஞ்சரித் தண்டில் சிறு பசுமையான அல்லது பழுப்பு நிறமான இலைபோன்ற அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்குப் பூவடிச்செதில் (Bract) என்று பெயர் (படம் 92). இதன் கோணத்திலிருந்து பூக்காம்பு தோன்றுகிறது. பூவடிச் செதில் உண்மையில் இலையின் மாற்றுருவேயாகும். மஞ்சரித்தண்டு கிளைக்கும்பொழுது கிளைகள் இதேபோன்ற செதில்களின் கோணங்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. எனவே, பூவடிச்செதில் என்பது அதில் காணுகின்ற பூவிற்கோ பூங்கொத்திற்கோ சொந்தமான சாதாரண இலைகளிலிருந்து தரத்தாலும், நிறத்தாலும், உருவத்தாலும், வடிவத்தாலும் வேறுபட்டுள்ள ஓர் இலையாகும்.

இந்தப் பூச்செதில்களைத் தவிரப் பூக்காம்பிலும் ஒன்று அல்லது இரண்டு பூவடிச்செதில் போன்ற உறுப்புகள் காணப்படலாம். அவற்றிற்குப் பூக்காம்புச் செதில்கள் (bracteoles) என்று பெயர். இவ் விருவகைச் செதில்களற்ற பூக்களில் ஒன்றைப் பூவடிச் செதில்

அற்றது (ebracteate) என்றும், பிறிதொன்றைப் பூக்காம்புச் செதில் அற்றது (ebracteolate) என்றும் குறிக்கலாம். (உ-ம்.) கடுகு (Mustard).



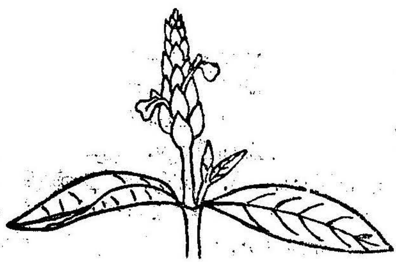
படம்-93

பூவடிச் செதில்கள் (தாள் பூ)

பூவடிச் செதில்களின் வகைகள் (Kinds of Bracts)

பூக்கள் பொதுவாகப் பூவடிச் செதில்களின் கோணங்களில் காணப் பட்டாலும் சிலவற்றில் பூக்களே இருப் பதில்லை. உதாரணமாக, அன்னுசி யின் மஞ்சரியில் நுனியிலுள்ள சில பூவடிச் செதில்களில் பூக்கள் கிடையா. இச் செதிகளுக்குக் காலிப் பூவடிச்செதில்கள் (empty or sterile bract) என்று பெயர். புற்களிலும் இவ்வகைச் செதில்கள் உண்டு.

பூவடிச் செதிலின் முக்கியமான வேலை பூ மொட்டைப் பாது காப்பதாகும். ஆனால், சிலவற்றில் இவை பல்வேறு நிறங்களுடன் காணப்படுவதால், இவை பூச்சிகளைத் தம்பால் கவர்கின்றன. இவ்வகைச் செதில்கள் தாள்பூவில் (போகன்வில்லியா (Bougain-villea) காணப்படுகின்றன (படம் 93).



படம் 94

பூவடிச் செதில்கள் (ஜஸ்டீசியா)

பெரும்பாலானவற்றில் பூவடிச் செதில்கள் மிகச் சிறியவை. அதனால் அவற்றின் இலைபோன்ற அமைப்பைக் காண்பது சிரமம். ஆனால், ஆடாதோடா (Adhatoda), ஜஸ்டீஸியா (Justicia) போன்ற தாவரங்களில் அவை உருவத்தில் சாதாரண இலைகளைப்

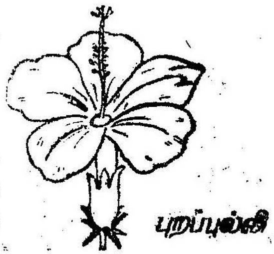
போன்றே காணப்படுகின்றன (படம் 94). இவ்வகைச் செதில் களுக்கு இலை போன்ற பூவடிச் செதில்கள் (leafy bracts) என்று பெயர்.

சில சமயங்களில் மஞ்சரியைச் சுற்றி ஒரு பெரிய பாளை அல்லது மடல் காணப்படுகிறது. இது பூக்கள் மொட்டுகளாக இருக்கும்பொழுது அவற்றைப் பாதுகாக்கின்றது. (உ-ம்.) தென்னை, ஆரம்.

புற்களின் பூவடிச் செதில்களுக்குக் குளும்கள் (glumes) என்று பெயர்.

சூரியகாந்தி போன்ற மஞ்சரிகளில் பல பூவடிச் செதில்கள் மஞ்சரியின் வெளிப்புறம் முழுவதையும் மூடிப் பாதுகாக்கின்றன. இம் மூடிக்கு இன்வலூக்கர் (Involucre) என்றும், செதில்களுக்கு இன்வலூக்கர் பூவடிச் செதில்கள் (Involucral bracts) என்றும் பெயர்.

செம்பருத்தியில் (Hibiscus Rosasinensis) பல பூக்காம்புச் செதில்கள் பூக் காம்பைச் சுற்றிப் புல்லிவட்டத்திற்குக் (Calyx)கீழே வட்டமாக அமைந்துள்ளன. இவ் வட்டத்திற்குப் புறப் புல்லிவட்டம் (epicalyx) என்று பெயர் (படம் 95).



படம்-95

(செம்பருத்தி)

தண்டுத் தொகுதியில் காணப்படும் ஒருபாதக் கிளைத்தல், நுனி வளரா இணைக்கிளைத்தல் போன்றே இங்கும் இருவகைக் கிளைத்தல்கள் காணப்படுகின்றன. கிளைத்தலுக்கேற்ப மஞ்சரிகளை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒன்றிற்கு ரெசிமோஸ் மஞ்சரி (Racemose Inflorescence) என்றும், மற்றென்றிற்கு சைமோஸ் மஞ்சரி (Cymose Inflorescence) என்றும் பெயர்.

ரெசிமோஸ் மஞ்சரி (Racemose Inflorescence)

இவ்வகை மஞ்சரியில் நுனிமொட்டுப் பூவாக மாறாமல் தொடர்ந்து வளரும் திறனுடையது. மஞ்சரித் தண்டின் பூக்கள் நுனிநோக்கி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அல்லது மஞ்சரித் தண்டி லிருந்து பல கிளைகள் உண்டாகி அவை நுனிநோக்கி அமைந் துள்ளன. சில சமயங்களில் மஞ்சரித் தண்டு குறுக்கப்பட்டுவிடுவ

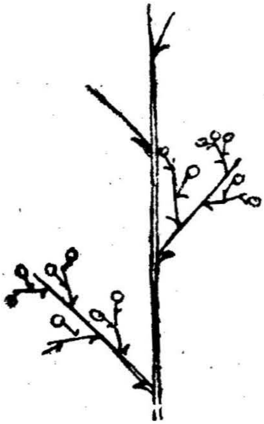
தால் முதிர்ந்த பூக்கள், மஞ்சரியின் ஓரங்களிலும், மொட்டுகள் அல்லது இளம் பூக்கள் மஞ்சரியின் மையத்திலும் அமைந்துள்ளன.

ரெசிமோஸ் மஞ்சரியின் வகைகள் (Types of Racemose Infloresence)

1. (அ) ரெஸீம் (Raceme) : இது மிகச் சாதாரணமான ரெசிமோஸ் மஞ்சரி வகை. இதில் மஞ்சரித் தண்டில் பூக்கள் நுனி நோக்கி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. எல்லாப் பூக்களுக்கும் பூக்காம்பு உண்டு. (உ-ம்.) கடுகு, எரித்திரினு, குரோட்டலேரியா (படம் 96 அ, ஆ).

படம்-96

(அ) ரெஸீம் மஞ்சரி (குரோட்டலேரியா)
(ஆ) ரெஸீம் மஞ்சரி சித்திர அமைப்பு



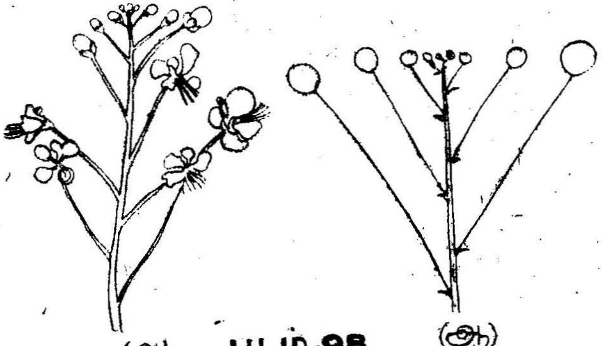
படம்-97

பேனிக்கிள் மஞ்சரி
சித்திர அமைப்பு

(ஆ) பேனிக்கிள் (Panicle) : இதில் மஞ்சரித் தண்டு பல கிளைகளைக் கொடுக்கின்றன. அவை நுனிநோக்கி அமைந்துள்ளன. பூக்கள் இக் கிளைகளிலிருந்து உண்டாகின்றன. அல்லது இக் கிளைகளும் பல கிளைகளைக் கொடுக்கின்றன. அவற்றிலிருந்து பூக்கள் உண்டாகின்றன. (உ-ம்.) மா (படம் 97).

2. சமமட்ட மஞ்சரி (Corymb) : இது சாதாரண ரெசிமின் ஒருவகையாகும். இதில் பூக்காம்புகள் அனைத்தும் ஒரே அளவு உயரமில்லாமல் முதிர்ந்த பூக்களுக்கு மிக நீண்ட காம்பும், இளம் பூக்களுக்குக் குட்டையான காம்பும் காணப்படுகின்றன. இதனுல் மஞ்சரியின் எல்லாப் பூக்களும் ஒரே உயரத்தில் காணப்படுகின்றன.

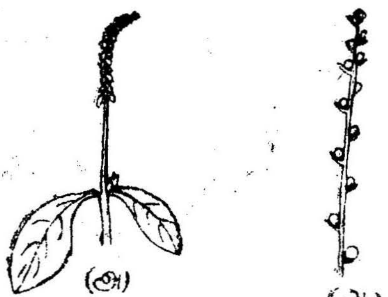
(உ-ம்.) சீசால்பினியா பல்செரிமா (Caesalpinia pulcherimma), காசியா ஆரிகுலேடா (Cassia auriculata), கைனன்டிராப்சிஸ் (Gynandropsis) (படம் 98 அ, ஆ).

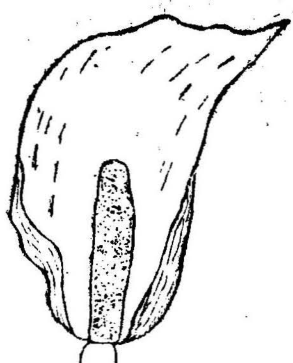


படம்-98

கோரிம்ப் மஞ்சரி (சீசால்பினியா)

கோரிம்ப் மஞ்சரி சித்திர அமைப்பு





படம்-99

ஸ்பைக் மஞ்சரி (நாயுருவி)

ஸ்பைக் மஞ்சரி சித்திர அமைப்பு

படம்-100

ஸ்பாடிக்ஸ் மஞ்சரி (அராய்டு)

3. ஸ்பைக் (Spike) : இது சாதாரண ரெஸீம் போன்றதே. ஆனால், இதன் பூக்களுக்குப் பூக்காம்பு கிடையாது. (உ-ம்.) நாயுருவி, கோழிக்கொண்டை (Celosia) (படம் 99 அ, ஆ).

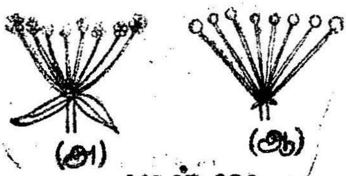
ஏர்வாவில் (Aerva) ஸ்பைக் மஞ்சரித் தண்டு கிளைத்து, ஒவ்வொரு கிளையிலும் பூக்கள் ஸ்பைக் போன்று அமைந்துள்ளன.

எனவே, இது கூட்டு ஸ்பைக் ஆகும். இதன் கிளைக்கு ஸ்பைக்லெட் (Spikelet) என்று பெயர்.

4. ஸ்பேடிக்ஸ் (Spadix) : இது ஸ்பைக் போன்றதே. ஆனால், இதன் மஞ்சரித் தண்டு தடித்துச் சதைப்பற்றுடன் காணப்படுகிறது. காம்பற்ற பூக்கள் இத் தண்டில் காணப்படும் குழிகளில் காணப்படுகின்றன. இதனைச் சுற்றி மடல் (spath) என்ற ஒரு பெரிய பூவடிச்செதில் காணப்படும். (உ-ம்.) ஆரம் (படம் *100*).

தென்னையில் இம் மஞ்சரி கிளைகளுடன் காணப்படுகிறது. எனவே, இது கூட்டு மஞ்சரியாகும். தனிப் பூக்களுக்குப் பூவடிச் செதில்கள் கிடையா.

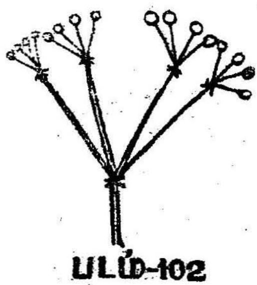
5. அம்பல் (Umbel) : இம் மஞ்சரிக் காம்பு தட்டையாகி அதன் உச்சியில் பூவடிச் செதில்கள் ஒரு வட்டத்தில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு பூவடிச்செதில் கோணத்திலிருந்தும் பூ உண்டாகிறது. கோரிம்ப் மஞ்சரியில் உள்ளதுபோல் இதிலும் பூக்கள் எல்லாம் ஒரே உயரத்தில் காணப்படுகின்றன. ஆனால், இதில் எல்லாப் பூக்களும் ஒரே அளவான உயரமுள்ள பூக் காம்பை உடையனவாய் இருக்கின்றன. இம் மஞ்சரியின் ரெஸீம் தன்மை ஓரப் பூக்கள் முதிர்ந்தவையாகவும், மையப் பூக்கள் இளமையாகவும் இருப்பதிலிருந்து தெரிகிறது.



படம்-101

அம்பல் மஞ்சரி (வெங்காயம்)

அம்பல் மஞ்சரி சித்திர அமைப்பு



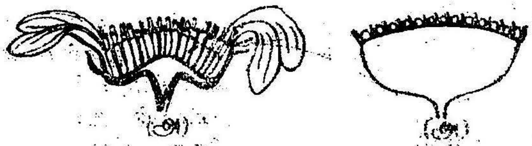
படம்-102

கூட்டு அம்பல் மஞ்சரி

வெங்காயத்தில் மஞ்சரித்தண்டு இலைகளின்றிக் காணப்படுகிறது. எனவே, இதைத் தனி அம்பல் மஞ்சரி (Simple Umbel) என்பர் (படம் *101* அ, ஆ). கொத்தமல்லி (Coriander) போன்றவற்றில் மஞ்சரித் தண்டு கிளைகளுடன் காணப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு கிளையிலும் பூக்கள் தனி அம்பல் மஞ்சரியில் உள்ளதுபோல் அமைந்துள்ளன. எனவே, இதைக் கூட்டு அம்பல் மஞ்சரி என்பர் (படம் 102).

6. ஹெட் அல்லது கேப்பிடுலம் (Head or Capitulum): இதில் மஞ்சரித்தண்டு நுனியில் அகன்று குவிந்து தட்டுப்போல் காணப்படுகிறது. இதற்கு ரிசப்டக்கிள் (receptacle) என்று பெயர். ரிசப்டக்கிளின் உச்சியில் பல சிறு காம்பற்ற பூக்கள் அமைந்திருக்கின்றன. ரிசப்டக்கிளின் அடியில் பசுமையான முக்கோண வடிவமுள்ள பல பூவடிச் செதில்கள் காணப்படுகின்றன. அதற்கு இன்வலூக்கர் என்று பெயர். பூக்கள் மிகச் சிறியனவாக இருப்பதால் அவற்றைச் சிறு பூக்கள் (florets) என்பர். (உ-ம்.) சூரிய காந்தி (படம் 103 அ, ஆ).



படம் 103

ஹெட் மஞ்சரி (சூரிய காந்தி) ஹெட் மஞ்சரி சித்திர அமைப்பு

ரெஸீம் மஞ்சரியில் உள்ளது போலவே இதிலும் வெளியிலிருந்தே பூக்கள் மலர்கின்றன.

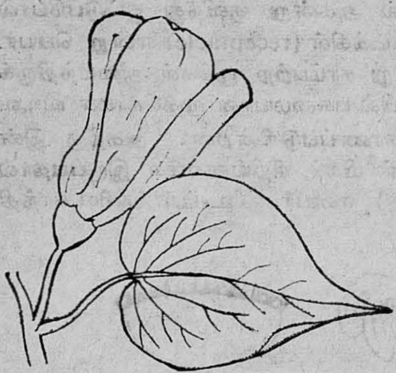
அக்கேசியா போன்றவற்றில் மஞ்சரித்தண்டு தட்டையாக ஆகாமல் உருண்டு காணப்படுகிறது. பூக்கள் இதன்மேல் அமைந்துள்ளன. இதன் மஞ்சரி பூப்பந்துபோல் (பேட்மிட்டன்) காணப்படுகிறது. இதற்குக் குளோர்போஸ் ஹெட் (Globose head) என்று பெயர்.

7. காட்கின் (Catkin): ஸ்பைக் மஞ்சரியில் ஒருபால் பூக்களிலிருந்து அது தொங்கிக்கொண்டிருந்தால் அதற்குக் காட்கின் மஞ்சரி என்று பெயர். (உ-ம்.) குப்பைமேனி, மல்பெரி (Mulbery), பலா முதலியன.

சைமோஸ் மஞ்சரி (Cymose Inflorescence)

இது தண்டில் காணப்படும் நுனிவளரா இணைக்கிளைத்தலுக்கு ஒப்பாகும். இதில் நுனிமொட்டுப் பூவாக மாறிவிடுகிறது. மற்றப் பூக்கள் முதலில் உண்டான பூக்களின் பூவடிச் செதில்களின் கோணங்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. ரெசிமோஸ் மஞ்சரியில்

பூக்காம்புச் செதில்களிலிருந்து பூக்கள் உண்டாவதில்லை. ஆனால், சைமோஸில் முதல் பூக்களின் பூக்காம்புச் செதில்களிலிருந்து பூக்கள் உண்டாகின்றன. மிகச் சாதாரணமான சைமோஸ் மஞ்சரி வகை ஒற்றைச் சைமாகும் (Solitary Cyme).



படம்-104

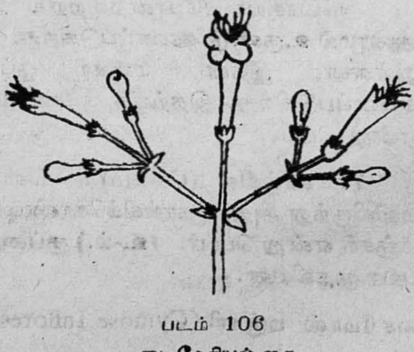
இலைக்கோணத் தனிச் சைம்
(பூவரசு)

1. ஒற்றைச் சைம் (Solitary Cyme) : இதில் ஒரு பூ காணப்படுகிறது. இது பாப்பியில் இருப்பது போல் தண்டின் நுனியிலோ பூவரசில் இருப்பது போல் இலைக் கோணத்திலோ காணப்படும் (படம் 104).

2. தனிச் சைம் (Simple Cyme) : இதில் மூன்று பூக்கள் காணப்படுகின்றன. மஞ்சரித் தண்டின் நுனி பூவில் முடிகிறது. இப் பூவில் இரண்டு பூக்காம்புச் செதில்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றின் கோணத்திலிருந்தும் ஒரு பூ உண்டாகிறது. இதில் நடுவில் உள்ள பூ முதிர்ந்தும், பக்கங்களிலுள்ள பூக்கள் இளமையாகவும் காணப்படுகின்றன. அதாவது, இதன் வளர்ச்சி விரிமையப் போக்குடையது (Centrifugal development) (படம் 105).

படம் 105

தனிச் சைம் மஞ்சரி
(மல்லிகை)



படம் 106

டைகேசியல் சைம்
மஞ்சரி

3. இருபக்கக் கிளைத்த சைம் (Dichasial Cyme) : இது தண்டின் இருபக்கக் கிளைத்தலை ஒத்தது. மஞ்சரித் தண்டின்

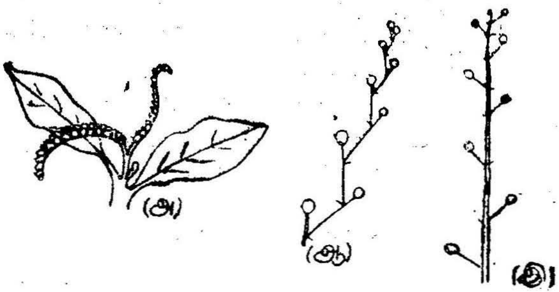
நுனியில் ஒரு பூ காணப்படுகிறது. இப் பூவிற்கு இரு பூக்காம்புச் செதில்கள் உண்டு. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு பூ உண்டாகிறது. இவ்வாறு உண்டான ஒவ்வொரு பூவிலும் இரு பூக்காம்புச் செதில்கள் உண்டு. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு பூ உண்டாகிறது. இதனால் மஞ்சரியில் 7 பூக்கள் கொத்தாகக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) கிளிரோடெண்ட்ரான், ரைட்டியா (Wrightia) (படம் *106*).

படம்-107

மானகேசியல் ஹெலிகாய்ட் சைம்

(அ) நேரான காம்புடைய மஞ்சரியின் சித்திர அமைப்பு
(ஆ) வளைந்த காம்புடைய மஞ்சரியின் சித்திர அமைப்பு
(இ) ஹெமீலியாவில் மானகேசியல் சைம்

4. ஒருபக்கக் கிளைத்த சைம் (Monochasial Cyme): இதில் மஞ்சரித்தண்டு இரு கிளைகளை உண்டாக்குவதற்குப்



படம் 108

(அ) மானகேசியல் ஸ்கார்பியாய்டு சைம் (ஹீலியோ டிரோப்பியம்)
(ஆ) சார்ந்த காம்புடைய மஞ்சரியின் சித்திர அமைப்பு
(இ) நேரான காம்புடைய மஞ்சரியின் சித்திர அமைப்பு

பதிலாக ஒரு கிளையை மட்டுமே உண்டாக்குகிறது. மற்றொரு கிளை உண்டாவதில்லை. அதாவது, முதல் மஞ்சரித் தண்டிலிருந்து இரண்டாம் மஞ்சரித் தண்டு ஒன்று உண்டாகிறது. இவ்வாறு

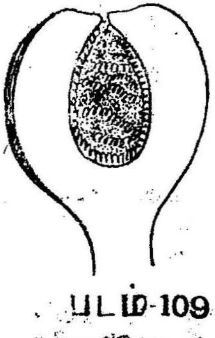
உண்டான கிளைகள் ஒரே பக்கத்திலிருந்தால் அம் மஞ்சரிக்கு ஒரு பக்கக் கிளைத்த ஹெலிகாய்டு சைம் (monochasial helicoid cyme) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஹெமீலியா (Hamelia) (படம் 107 அ-இ).

ஆனால், சிலவற்றில் இருபக்கங்களிலும் மாறி மாறி கிளைகள் உண்டாகின்றன. இதற்கு ஒருபக்கக் கிளைத்த ஸ்கார்பியாய்டு சைம் (monochasial scorbioid cyme) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஹீலியோடிரோப்பியம் (Heliotropium) (படம் 108 அ-இ).

இவ்வகையில் இருபக்கங்களிலும் மாறி மாறிக் கிளைகள் உண்டாவதால் மஞ்சரி வளைந்து வளைந்து செல்கிறது. ஆனால், மேற்கொண்டு வளர்ச்சி நடைபெற்றால் மஞ்சரி நேராகிறது. இரு வகையிலும் முதிர்ந்த பூ அடியிலும், இளம்மொட்டு நுனியிலும் காணப்படும். ஆகையால், இது ரெஸிமோஸ் மஞ்சரி போல் தோன்றும். ஆனால், கவனமாக நோக்கினால் பூக் காம்பினடியில் பூவடிச்செதில் இல்லை என்பது தெரியும். பூவுக்கு எதிரே பூக்காம்புச் செதில் காணப்படுகிறது. இது உண்மையில் அப்பூவின் பூக்காம்புச் செதிலும், அதற்கு மேலேயுள்ள பூவின் பூவடிச் செதிலுமாகும். இவ்வகை மஞ்சரியின் நேரான தண்டு உண்மையில் பல பூக் காம்புகள் இணைந்ததால் உண்டானது. இதை ரெஸிமோஸ் மஞ்சரித் தண்டுடன் ஒப்பிட்டுக் குழப்பமடையக் கூடாது.

சில சமயங்களில் ஹெலிகாய்டு சைமைப் பாஸ்ட்ரிக்ஸ் (bostryx) என்றும், ஸ்கார்பியாய்டு சைமைச் சின்சின்னஸ் (cincinnus) என்றும் கூறுவர்.

5. பலபக்கக் கிளைத்த சைம் (Polychasial Cyme): இரண்டுக்கு மேற்பட்ட இரண்டாம் மஞ்சரித் தண்டுகளும், மூன்றும் மஞ்சரித் தண்டுகளும் உண்டானால் அதற்குப் பலபக்கக் கிளைத்த சைம் என்று பெயர். (உ-ம்.) மொல்லுகோ (Mollugo).

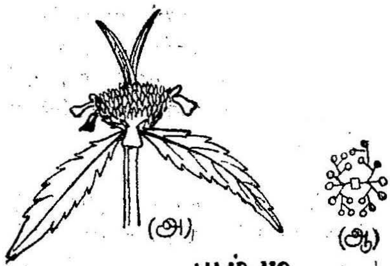


படம்-109
ஹைபன்தோடியம் மஞ்சரி (அத்தி)

சிறப்பு மஞ்சரி வகைகள் (Special Types of Inflorescence)

1. ஹைபன்தோடியம் (Hypanthodium) இது ஆலிலுள்ள சிறப்பு வகை மஞ்சரியாகும். இது சைமோஸ் மஞ்சரியின் மாற்றுருவாகும். இதில் ரிசப்டக்கிள் ஒரு கூஜா போல் குழிந்து காணப்படுகிறது. பல சிறு காம்பற்ற பூக்கள் ரிசப்டக்கிளின் சுவரில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 109).

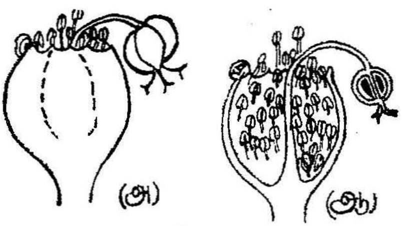
2. வெர்டிசில்லாஸ்டர் (Verticillaster) : இது ஒரு கூட்டு மஞ்சரியாகும். இதில் தண்டின் இரு பக்கமும் எதிர் எதிராய் அமைந்த இரு சைமோஸ் மஞ்சரிகள் வளர்ந்து தண்டைச் சுற்றி இணைகின்றன ஒவ்வொர் இலையின் கோணத்திலிருந்தும் முதலில் இருபக்கக் கிளைத்த மஞ்சரி ஒன்று உண்டாகிறது. ஆனால், பின்னர் அது ஒரு பக்கக் கிளைத்த ஸ்கார்பியாய்டு மஞ்சரியாக மாறுகிறது. எனவே, மஞ்சரித் தண்டைச் சுற்றி வளைந்து காணப்படுகிறது.



படம்-110

வெர்சில்லாஸ்டர் மஞ்சரி — சித்திர அமைப்பு

இவ்வாறு இரு மஞ்சரிகளும் வளைந்து வளர்வதால் அவை ஒன்றையொன்று சந்திக்கின்றன. ஆகையால், ஒவ்வொரு கணுவிலும் பல பூக்கள் கொத்தாக அமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) தும்பை (படம் *110* அ, ஆ).



படம்-111

சையாத்தியம் மஞ்சரி (யூஃபோர்பியா) — சையாத்தியம் மஞ்சரி சித்திர அமைப்பு

3. சையாத்தியம் (Cyathium) : இது ஒரு குறுக்கப்பட்ட மஞ்சரியாகும். மேலெழுந்தாற்போல் பார்த்தால் இது ஒரு பூவைப்போல் தோன்றும். இதில் புற இதழ் அற்ற ஒரு பெண் பூ மையத்தில் காணப்படுகிறது. அதைச் சுற்றி மாற்றமடைந்த பல சிறு ஆண்பூக்கள் காணப்படுகின்றன. ஆண்பூக்கள் பெண் பூவைச் சுற்றி 5 ஸ்கார்பியாய்டு சைம்களில் அமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) யூஃபோர்பியா (Euphorbia) (படம் *111* அ, ஆ).

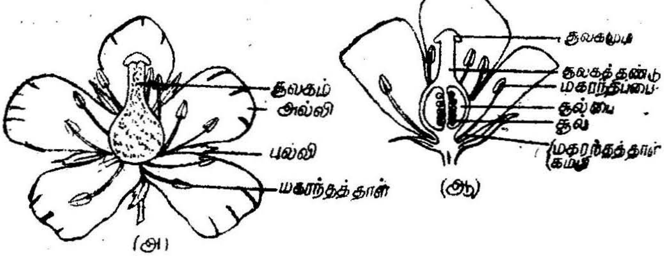
4. திர்சஸ் (Thyrsus) : இது ஒரு கலப்பு மஞ்சரியாகும். இதில் பல தனிச் சைமோஸ் மஞ்சரிகள், ரெசிமோஸ் அமைப்பில்

அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இம் மஞ்சரியில் ஒரு மஞ்சரித் தண்டு உண்டு. தண்டுகள் நுனி நோக்கி உண்டாகின்றன. ஒவ்வொரு மஞ்சரித் தண்டிலும் நுனியில் ஒரு பூவும், அடியில் பூக்காம்புச் செதில்களும் உண்டு. அவற்றின் கோணங்களிலிருந்து பூக்கள் உண்டாகின்றன. எனவே, ஒவ்வோர் இரண்டாம் மஞ்சரியிலும் மூன்று பூக்களுள்ள ஒரு தனிச் சைம் உண்டாகிறது. (உ-ம்.) துளசி (Ocimum).

5. ஃபேசிக்கிள் (Fascicle) அல்லது தொகுப்பு: இலைக் கோணத்தில் எந்தவிதக் குறிப்பிட்ட அமைப்புமின்றிக் கூட்ட மாகப் பூக்கள் இம் மஞ்சரியில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) இலந்தை.

9. பூ
(Flower)

பூ, தண்டுத் தொகுதியின் உருவம் ஒத்த உறுப்பாகும். இதில் மையத்தில் ஒரு குட்டையான தண்டு காணப்படுகிறது. இதனைச் சுற்றிப் பூவிலைகள் சில வட்டங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலான தாவரங்களில் பூக்களில் இரு பகுதிகளைக் காணலாம். (1) இலைபோன்ற உறுப்புகள் (leafy parts), (2) பால் உறுப்புகள் (sexual parts). இனப் பெருக்கத்திற்கு இலைபோன்ற உறுப்புகள் தேவையில்லை. ஆனால், அவை மொட்டைக் காத்தல், பூச்சிகளைக் கவர்தல் போன்ற முக்கிய வேலைகளைச் செய்கின்றன. பொதுவாக ஒரு பூவில் ஒன்றனுள் ஒன்றாக நான்கு வட்டங்களில் பூவின் பாகங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. வெளி இரு வட்டங்களும் இலைபோன்ற உறுப்புகளையும், உள் இரு வட்டங்களும் பால் உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளன.



படம்-112

பூவின் பாகங்கள் பூவின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

பூவின் பாகங்கள் (Parts of a flower) (படம் 112 அ, ஆ).

பூவின் வெளிவட்டத்திலுள்ள பூவிலைகள் எல்லாம் சேர்ந்து புல்லிவட்டத்தை (Calyx) உண்டாக்குகின்றன. இதில் வெவ்

வேறு எண்ணிக்கையுள்ள சிறு பசுமையான முக்கோண வடிவமுள்ள அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்குப் புல்லி இதழ்கள் (sepals) என்று பெயர்.

புல்லி வட்டத்தினுள் அமைந்த பூவிலைகள் அல்லி வட்டத்தை உண்டாக்குகின்றன (Corolla). பொதுவாகப் பூக்களில் மிகத் தெளிவாகத் தெரியும் பகுதி இதுதான். இது பல்வேறு நிறமும், மணமும் உடையது. இதில் பல மெல்லிய இலைபோன்ற அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுக்கு அல்லி இதழ்கள் (petals) என்று பெயர். புல்லி வட்டத்தையும் அல்லி வட்டத்தையும் சேர்த்துப் பூ இதழ் வட்டங்கள் (perianth) என்பர். அல்லிவட்டத்தினுள் பால் உறுப்புகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

பால் உறுப்புகள் இருவகைப்படும். அல்லி வட்டத்தினுள் முதலில் அமைந்திருக்கும் பால் உறுப்பு மகரந்தத்தாள் தொகுப்பாகும் (Androecium). இது பூவின் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பைக் குறிப்பது. இதில் பல மகரந்தத் தாள்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளிலும் ஒரு மகரந்தக் கம்பியும் (filament), ஒரு மகரந்தப்பையும் (anther) காணப்படுகின்றன. மகரந்தக்கம்பி மெல்லிய நீண்ட காம்பு போன்ற அமைப்புடையது. மகரந்தப்பையில் இரு மடல்களுண்டு. அவை பெட்டி போன்ற அமைப்புடையவை. மகரந்தப்பையில் தங்கநிறத் துகள் காணப்படுகின்றன. இதற்கு மகரந்தம் (pollen) அல்லது மகரந்தத்தூள் (Pollen grains) என்று பெயர்.

இரண்டாவது பால் உறுப்பிற்குச் சூலகம் (gynoecium) என்று பெயர். இது பூவின் மையத்தில் அமைந்துள்ளது. இது பூவின் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பைக் குறிப்பது. சூலகத்தின் அடிப்பகுதி ஒரு பெட்டி போன்ற அமைப்புடையது. அதற்குச் சூல்பை (ovary) என்று பெயர். அதன் உச்சியிலிருந்து நீளமான ஒரு சூலகத்தண்டு (style) உண்டாகிறது. சூலகத்தண்டின் உச்சி பலவிதமாக மாற்றுரு அடைந்துள்ளது. இது சிலவற்றில் நுனியில் பிரிந்தும், சிலவற்றில் உருண்டையாகவும், சிலவற்றில் தட்டையாகவும் காணப்படுகிறது. ஆனால், எல்லாவற்றிலும் நுனி தொட்டால் ஒட்டிக்கொள்ளும் திறனுடையது. இப் பகுதிக்குச் சூலக முடி (stigma) என்று பெயர். சூல்பையினுள் பல சூல்கள் (ovules) காணப்படுகின்றன. இவைகளே விதைகளாக மாறுபவை.

படம்-113

இலைபோன்ற புல்லிஇதழ் (மிஸாண்டா)

பூக்களில் பால் பங்கீடு (Distribution of Sex in Flowers)

(1) ஒரு பூவில் மகரந்தத்தாள் தொகுப்பும், சூலகமும் இருந்தால் அதற்கு இருபாலான பூ (bisexual flower) அல்லது ஹெர்மாஃப்ரோடைட் (hermaphrodite) என்று பெயர். இதை ☿ என்ற அடையாளத்தால் (symbol) காட்டலாம். (உ-ம்.) பூவரசு.

(2) ஒரு பூவில் இரு பால் உறுப்புகளில் ஏதாவது ஒரு பால் உறுப்பு இருந்தால், அதற்கு ஒருபாலான பூ (unisexual flower) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஆமணக்கு, தென்னை, பனை, பூசணி முதலியன. பூவில் மகரந்தத் தாள் தொகுப்பு மாத்திரமிருந்தால் அதற்கு மகரந்தத் தாள் மட்டும் கொண்ட பூ (staminate flower) அல்லது ஆண் பூ (mate flower) என்று பெயர். அதை ♂ என்ற அடையாளமிட்டுக் குறிக்கலாம். (உ-ம்.) கோவை (Cephalandra), ஆமணக்கு. பூவில் சூலகம் மாத்திரம் இருந்தால் அதற்குச் சூலகம் மட்டும் கொண்ட பூ (pistilate flower) அல்லது பெண் பூ (female flower) என்று பெயர். அதை ♀ என்ற அடையாளமிட்டுக் குறிக்கலாம். (உ-ம்.) பூசணி, ஆமணக்கு.

மகரந்தத்தாள் மட்டும் கொண்ட பூக்களும், சூலகம் மட்டும் கொண்ட பூக்களும் ஒரே தாவரத்திலிருந்தால் அதற்கு மானேஷியஸ் (monoecious) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஆமணக்கு, தென்னை. ஒரு பாலாலான பூக்கள் தனித்தனியாக வெவ்வேறு தாவரங்களில் இருந்தால் அவற்றிற்கு டயேஷியஸ் (dioecious) என்று பெயர். (உ-ம்.) பனை, பூசணி. இவற்றில் தனித்தனி ஆண் தாவரங்களும் பெண் தாவரங்களும் காணப்படுகின்றன.

ஒருபாலான பூக்களும், இருபாலான பூக்களும் ஒரே தாவரத்தில் காணப்பட்டால் அதற்குப் பாலிகேமஸ் (Polygamus) என்று பெயர். (உ-ம்.) விளா (Feronia), மா (Mango).

நிறைவான பூக்களும் நிறைவற்ற பூக்களும் (Complete and Incomplete Flowers)

ஒரு பூவில் நான்கு வட்டங்களும், அதாவது புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம், மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு, சூலகம் ஆகியவை அமைந்திருந்தால் அந்தப் பூவை **நிறைவான பூ** (Complete flower) என்று சொல்லலாம். (உ-ம்.) நெருஞ்சி, செம்பருத்தி.

ஒரு பூவில் ஒரு வட்டமோ அதற்கு மேற்பட்ட வட்டங்களோ இல்லாதிருந்தால் அதற்கு நிறைவற்ற பூ (incomplete flower) என்று பெயர். (உ-ம்.) கிளிமாட்டிஸ் (Clematis), ஸ்டெர்கூலியா (Sterculia).

பூக்களில் செவ்வொழுங்கு (Symmetry in Flowers)

(1) ஒரு பூவின் ஒவ்வொரு வட்டத்திலுள்ள பாகங்கள் யாவும் உருவத்தாலும் வடிவத்தாலும் ஒரே மாதிரி யாயிருந்தால், அப்பூவிற்கு ஒழுங்கான (regular) பூ என்று பெயர். (உ-ம்.) நெருஞ்சி. ஒரு பூவின் ஒரு வட்டத்திலுள்ள பாகங்களில் உருவத்தில் ஏற்றத் தாழ்விருந்தால் அதற்கு ஒழுங்கற்ற (irregular) பூ என்று பெயர். (உ-ம்.) குரோட்டலேரியா.

(2) ஒரு பூவை எந்த ஓர் ஆரத்தில் நீளமாக வெட்டினுல் கிடைக்கும் இரு பாகங்களும் ஒரே மாதிரி இருந்தால் அதற்கு ஆரச் சமச்சீரான பூ (actinomorphic flower) என்று பெயர். (உ-ம்.) செம்பருத்தி, நெருஞ்சி.

(3) ஒரு பூவை ஒரு குறிப்பிட்ட ஆரத்தில் மட்டுமே நீள் வாக்கில் வெட்டினுல் கிடைக்கும் இரு பகுதிகளும் ஒரே மாதிரியாக இருந்தால் அதற்கு இருபக்கச் சமச்சீரான பூ (zygomorphic flower) என்று பெயர். (உ-ம்.) குரோட்டலேரியா, சால்வியா (Salvia), தும்பை (Leucas). மேற்கூறிய இரண்டும் சமச்சீரான பூக்கள்.

(4) சில பூக்களை எந்த ஆரத்தில் வெட்டினுலும் ஒரே மாதிரியான இரு பாதிகள் கிடைக்கா. அவற்றிற்குச் சமச்சீரற்ற பூக்கள் (asymmetrical flower) என்று பெயர். (உ-ம்.) கல்வாழைப் பூ (Canna).

பூவின் பாகங்களின் அமைப்பு (Arrangements of the flower parts)

பொதுவாக நான்கு வட்டங்களிலுள்ள பூக்கள் ஒன்றை யொன்று மாறிமாறி அமைந்துள்ளன. இவ் வமைப்பிற்கு வட்ட மான அமைப்பு (cyclic arrangement) என்று பெயர். கள்ளிப் பூக்களில் (Cactus) பூவின் பாகங்கள் சுருளாக அமைந்துள்ளன. இதற்குச் சுழலான அமைப்பு (acyclic arrangement) என்று பெயர். சீத்தாவில் புல்லி இதழ்களும், அல்லி இதழ்களும் வட்ட மான அமைப்பிலும், மகரந்தத்தாள்களும் சூலகங்களும் சுருள்

அமைப்பிலும் காணப்படுகின்றன. இதற்கு வட்டச்சுழலான அமைப்பு (hemicyclic arrangement) என்று பெயர்.

புல்லிவட்டம் (Calyx)

பூவின் புல்லிவட்டம் வெளிவட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது புல்லி இதழ்களால் ஆனது. புல்லி இதழ்கள் பொதுவாகப் பச்சை நிறமுடையவை. இவற்றின் அமைப்பும் நரம்பமைப்பும் சாதாரண இலைபோன்றுள்ளன. பொதுவாக இவற்றிற்குக் காம்பு கிடையாது. இதன் விளிம்புகள் ஒழுங்காகக் காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் விளிம்பில் பற்கள் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ரோஜா.

சீசல்பினியா, ஃபுக்சியா (Fuchsia), சால்வியா ஆகியவற்றின் புல்லிவட்டம் பச்சை நிறத்திற்குப் பதில் சிவப்பு நிறத்துடன் காணப்படுகிறது. இவ்வகைப் புல்லிக்கு அல்லி இதழ் ஒத்த புல்லி (petaloid) என்று பெயர். மியூசாண்டாவில் (Mussaenda) ஒரு புல்லி இதழ்மட்டும் பெரியதாக வளர்ந்து வெள்ளை நிறமாகவோ மஞ்சள் நிறமாகவோ காணப்படுகிறது (படம் *113*).

புல்லி இதழ்கள் பிரிந்து தனித்தனியாகக் காணப்பட்டால் அதற்கு இணையாப் புல்லிவட்டம் (polysepalous) என்று பெயர். சிலவற்றில் புல்லி இதழ்கள் இணைந்து காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு இணைந்த புல்லி வட்டம் (gamosepalous) என்று பெயர் (படம் *114—1, 2*). சில சமயங்களில் புல்லிவட்டம் பல தூவிகளாக மாற்றுருக் கொண்டுள்ளது. அத் தூவிகளுக்குப் பேப்பஸ் (pappus) என்று பெயர். (உ-ம்.) டிரைடாக்ஸ் (Tridax), வெர்னோனியா (Vernonia) (படம் *114-3*). பால்சம் செடியில் புல்லி வட்டத்தின் ஓரிதழ் குழல்போன்று கீழ்நோக்கி வளர்ந்து காணப்படுகிறது. இதற்குப் பூத்தேன் குழல் (spur) என்று பெயர் (படம் *114-4*).

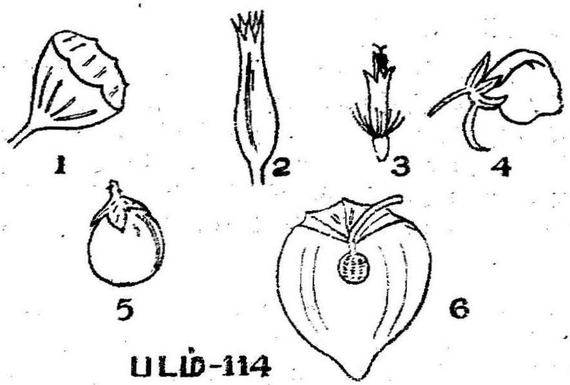
புல்லியின் வாழ்வுக்காலம் (Duration of the Calyx)

(*1*) தொடக்கத்தில் உதிரும் புல்லிவட்டம் (Caducous Calyx) : பூ மலர்ந்தவுடன் புல்லி உதிர்ந்துவிடும். (உ-ம்.) ஆர்க்கிமோன் (Argemone).

(2) முதிர்ந்தபின் உதிரும் புல்லிவட்டம் (Deciduous Calyx) : அல்லி இதழ்கள் உதிர்கின்ற அதே சமயத்தில்தான் புல்லியும் உதிரும். (உ-ம்.) கடுகு.

(3) நிலைத்திருக்கும் அல்லது தொடர்ந்திருக்கும் புல்லி வட்டம் (Persistant Calyx): புல்லி இதழ்கள் உதிராமல்

கனியுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) கத்தரி (Brinjal), ஊமத்தை (Datura) (படம் 114-5).



படம்-114

புல்லி வடிவங்கள்

1. குவளை வடிவமான புல்லி, 2. குழல் வடிவமான புல்லி, 3. தூவி போன்ற புல்லி, 4. வாலுள்ள புல்லி, 5. தொடர்ந்திருக்கும் புல்லி 6. வளரும் புல்லி

(4) விரிவடைகின்ற புல்லி அல்லது வளரும் புல்லி (Accrescent calyx) : புல்லி நிலைத்திருப்பதுடன் தொடர்ந்து வளர்ந்து கனியைச் சுற்றி ஓர் உறையை உண்டாக்குகிறது. (உ-ம்.) ஃபைசாலிஸ் (Physalis) (படம் 114-6).

புல்லிவட்டத்தின் வேலைகள் (Functions of the Calyx)

(1) அல்லி இதழ்களையும் முக்கிய உறுப்புகளையும் பாதுகாப்பது புல்லியின் முக்கிய வேலையாகும்.

(2) புல்லி இதழ்கள் பசுமையாக உள்ளபோது அவை ஒளிச் சேர்க்கைக்குத் துணைபுரிகின்றன.

(3) புல்லி இதழ்கள் பல நிறங்களுடன் காணும்பொழுது அவை பூச்சிகளைக் கவர்ந்து மகரந்தச் சேர்க்கைக்குத் துணைபுரிகின்றன.

(4) புல்லி இதழ்கள் தூவிகளாக மாற்றுருக் கொண்டால் அவை கனி பரவுதலுக்குத் துணைபுரிகின்றன.

அல்லி வட்டம் (Corolla)

இது பூவின் இரண்டாவது வட்டமாகும். இது புல்லிக்கும் மகரந்தத்தாளுக்கும் இடையே காணப்படுகிறது. அல்லி இதழ்கள்

பொதுவாக ஒரு வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அல்லி இதழ்கள் புல்லி இதழ்களைப் போலன்றி மென்மையாகவும், பல் வேறு நிறங்களுடனும் காணப்படுகின்றன. அவை பெரியன வாகவும், கவர்ச்சியாகவும், மணமுடையனவாகவும் காணப் படுகின்றன.

நெட்டிலிங்கம் (Polyalthia), சீத்தா (Annona) ஆகியவற்றின் பூக்களில் அல்லி இதழ்கள் பச்சையாகவும் சதைப்பற்றுடனும் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை அல்லிக்குப் புல்லிபோன்ற அல்லி (sepaloid) என்று பெயர்.

ஒரு பூவில் புல்லி வட்டமும் அல்லி வட்டமும் இருந்தால் அதற்கு இரு உறையுடைய பூ (Dicylamydeous) என்று பெயர். ஏதாவது ஓர் உறை மாத்திரம் இருந்தால் ஓர் உறையுடைய பூ (Monochlamydeous) என்று பெயர். இணையா இதழ்களுடைய அல்லியில் இதழ்களின் அடிப்பகுதி குறுகிக் காம்பு போல் காணப் படுகிறது. அதற்குக் குறுகிய அடிப்பகுதி (claw) என்று பெயர். மேற்பகுதி அகன்றிருக்கும். அதற்கு விரல் (limb) என்று பெயர். அல்லி இதழ்களில் காம்பு போன்ற பகுதி இருப்பதால் இது சாதாரண இலையை ஒத்திருக்கும்.

இணைந்த இதழ்களுடைய அல்லியின் அடிப்பகுதிக்குக் குழல் (tube) என்றும், மேற்பகுதிக்கு விரல் (limb) என்றும் பெயர். மேற்பகுதியில் பல பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. இப் பிளவுகள் அல்லிவட்டம் எத்தனை இதழ்களால் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது என்பதைக் குறிக்கும்.

எல்லா அல்லி இதழ்களும் ஒரே உருவமும் வடிவமும் கொண்டிருந்தால் அவற்றிற்கு ஒழுங்கான அல்லி என்று பெயர். அல்லி இதழ்கள் மாறுபட்ட உருவமுடனும் வடிவமுடனுமிருந்தால் அவற்றிற்கு ஒழுங்கற்ற அல்லி என்று பெயர்.

மேலே கூறப்பட்ட பண்புகளின் அடிப்படையில் அல்லி வட்டத்தை நான்கு பகுதிகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள். ஒவ் வொரு பகுதியிலும் பல வகைகள் உண்டு.

1. இணையா ஒழுங்கான அல்லி (Polypetalous regular Corolla) :

(அ) சிலுவை வடிவ அல்லி (Cruciform Corolla) : இதில் 4 அல்லி இதழ்கள் காணப்படுகின்றன. இதழ்களில் அடிப்பகுதி குறுகிக் காணப்படுகின்றது. இவ்விதழ்கள்

சிலுவை வடிவில் அமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) கடுகு, முள்ளங்கி (படம் 115 அ).

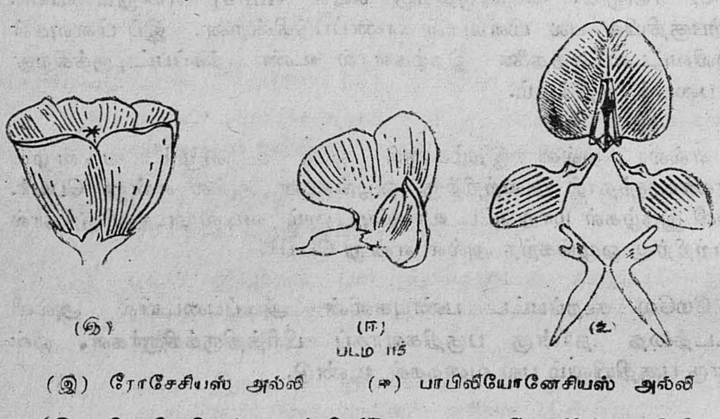
(அ) (ஆ)

படம் 115

இதழ்கள் பிரிந்த அல்லி

(அ) சிலுவை வடிவ அல்லி (ஆ) கேரியோபில்லேசியஸ் அல்லி

(ஆ) கேரியோபில்லேசியஸ் அல்லி (Caryophyllaceous Corolla) : இதில் 5 அல்லி இதழ்கள் காணப்படுகின்றன. அல்லி இதழ்களின் அடிப்பகுதி குறுகி நீண்ட காம்பு போல் காணப்படுகிறது. மேற்பகுதி, கீழ்ப் பகுதிக்கு நேர்க் கோணத்தில் விரிந்து காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) டயாந்தஸ் (படம் 115 ஆ).



(இ) (ஈ) (உ)

படம் 115

(இ) ரோசேசியஸ் அல்லி (ஈ) பாபிலியோனேசியஸ் அல்லி

(இ) ரோசேசியஸ் அல்லி (Rosaceous Corolla) : இதில் 5 அல்லி இதழ்கள் காணப்படுகின்றன. இதில் அடிப் பகுதி குறுகிக் குட்டையான காம்புபோல் காணப்படு கிறது. (உ ம்.) ரோஜா, ரூபஸ் (Rubus), சைடா (Sida) (படம் 115 இ).

2. இணையா ஒழுங்கற்ற அல்லி (Polypetalous Irregular Corolla)

இதில் பல வகைகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால், அவற்றிற்குக் குறிப்பிட்ட பெயர்கள் கிடையா. எனினும், ஒருவகை ஒழுங்கற்ற அல்லிக்குப் பாபிலியோனேசியஸ் அல்லி (Papilio-naceous Corolla) என்று பெயர். இவ்வல்லி வண்ணத்துப்பூச்சி போல் காணப்படுகிறது. எனவே, இதற்கு இப் பெயர் வந்தது (படம் 115 ஈ).

இதில் 5 இதழ்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 115 உ). அவை மூன்று வெவ்வேறு வடிவமுடையவை. இதன் மிகப்பெரிய அல்லிக்குக் கொடி அல்லி இதழ் (standard petal) என்று பெயர். இது இரு சிறு அல்லிகளை மூடிக்கொண்டிருக்கின்றது. அவற்றிற்கு இறக்கை இதழ்கள் (wing petal) என்றும், அவற்றினுள் அமைந்துள்ள இரு சிறு இதழ்களுக்குப் படகிதழ்கள் (keel petals) என்றும் பெயர். இரு இறக்கை இதழ்களும் ஒரே மாதிரியாயும், இரு படகிதழ்களும் ஒரே மாதிரியாயும் காணப்படுகின்றன. இரு படகிதழ்கள் அடிப்பக்கத்தில் சிறிது இணைந்து முக்கிய உறுப்புகளை மூடியிருக்கின்றன. (உ-ம்.) பட்டாணி, அவரை, குரோட்டலேரியா.

3. இணைந்த ஒழுங்கான அல்லி (Gamopetalous regular corolla)

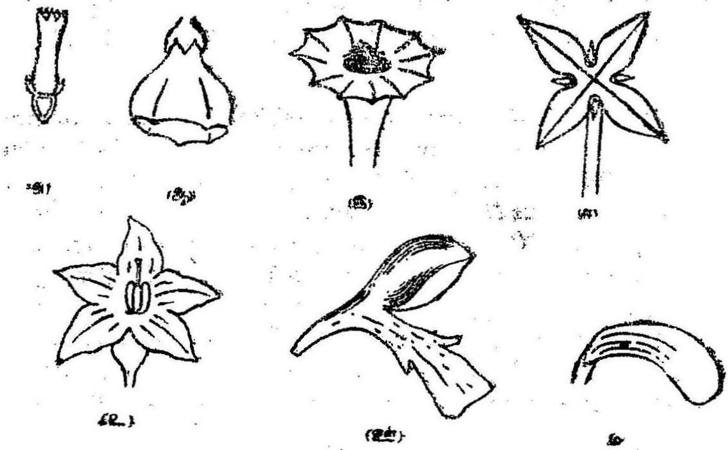
(அ) குழல்வடிவ அல்லி (Tubular Corolla) : இதில் அல்லி உருண்டையான குழல்போல் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) சூரியகாந்தியின் வட்டத்தட்டுச் சிறு பூ (disc florets of Sunflower) (படம் 116 அ).

(ஆ) மணிவடிவ அல்லி (Bell shaped) : இவ்வகை அல்லியின் அடிப்பகுதி உருண்டு மேற்பகுதி மணிபோல் விரிந்து காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) பைசாலிஸ் (படம் 116 ஆ).

(இ) புனல் வடிவ அல்லி (Funnel shaped) : இதில் அல்லி இதழ்கள் படிப்படியாக மேலிருந்து கீழே குறுகிக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ஊமத்தை, புகையிலை, ஐபோமியா (படம் 116 இ).

(ஈ) ஹைபோகிரட்டரிஃபாம் அல்லி (Hypocreteriform Corolla) : அடிப்பகுதியில் நீண்ட குறுகிய குழலும், மேற்பகுதியில் இதழ்களும் நேர்கோணங்களில் விரிந்து காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) வின்கா, இக்சோரா (படம் 116 ஈ).

(உ) வட்டவடிவ அல்லி (Rotate Corollo) : இது இதற்கு முந்திய அல்லி போன்றதே. ஆனால், குழல் மிகக் குட்டையானது. (உ-ம்.) நிக்டாந்தஸ் (Nyctanthus), சொலானம் (Solanum) (படம் *116* உ).



படம் *116*

இதழ்கள் இணைந்த அல்லி

(அ) குழல் வடிவ அல்லி
(ஆ) மணிவடிவ அல்லி
(இ) புனல் வடிவ அல்லி
(ஈ) ஹைபோகிரடரிஃபாம் அல்லி
(உ) வட்டவடிவ அல்லி
(ஊ) உதடுபோன்ற அல்லி
(எ) நாவடிவ அல்லி

4. இணைந்த ஒழுங்கற்ற அல்லி (Gamopetalous irregular Corolla)

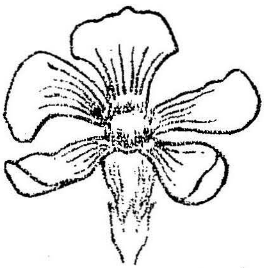
(அ) ஈருதடான அல்லி (Bilabiate Corolla) : இதில் இதழ்கள் இரு உதடுகள் போன்று காணப்படுகின்றன. மேல் உதடு போன்ற பகுதி இரண்டு இதழ்களாலும் கீழுதடு போன்ற பகுதி மூன்று இதழ்களாலும் உண்டாக்கப் பட்டிருக்கின்றன. தொண்டைப்பகுதி எப்பொழுதும் திறந்தே இருக்கும். (உ-ம்.) தும்பை (படம் *116* ஊ).

(ஆ) பெர்சனேட் அல்லி (Personate Corolla) : இது உதடு போன்ற அல்லியின் அமைப்பைப் போன்றதே. ஆனால், இதில் இரு உதடுகளும் நெருங்கியிருப்பதால் தொண்டைப் பகுதி மூடியுள்ளது. (உ-ம்.) கால்சியோலேரியா (Calceolaria).

(இ) நாவடிவ அல்லி (Ligulate Corolla) : இதில் அடிக் குழல் பகுதி மிகச் சிறுத்தும், மேற்பகுதி விரிந்தும் பட்டையாகவும் காணப்படுகின்றன. இப்பட்டையான பகுதியில் 5 பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. அவை அல்லி வட்டம் எத்தனை இதழ்களாலானது என்பதைக் குறிக்கின்றன. (உ-ம்.) சூரிய காந்தியுன் கதிர்ச் சிறு பூ (Ray florets of Sunflower) (படம் *116* எ).

அல்லி வளரிகள் (Appendages of Corolla)

சிலவற்றில் அல்லிக்குழலின் தொண்டைப் பகுதியில் தூவி போன்ற அல்லது இதழ்போன்ற வளரிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு அல்லி வளரிகள் (Corollina Corona) என்று பெயர். (உ-ம்.) பாசிஃபுளோரா, செவ்வரளி (படம் *117*).



படம் 117
கொரலைன் கரோனு உள்ள அல்லி (செவ்வரளி)

மலர் மொட்டிதழ் அமைப்பு (Aestivation) (படம் *118, 1-5*).

தளிர் மொட்டுகளில் தளிர் இலைகள் பலவிதமாக மடங்கி அமைந்துள்ளன. அதேபோல் புல்லி இதழ்களும் அல்லி இதழ்களும் பலவிதமாக மொட்டுகளில் அமைந்துள்ளன.

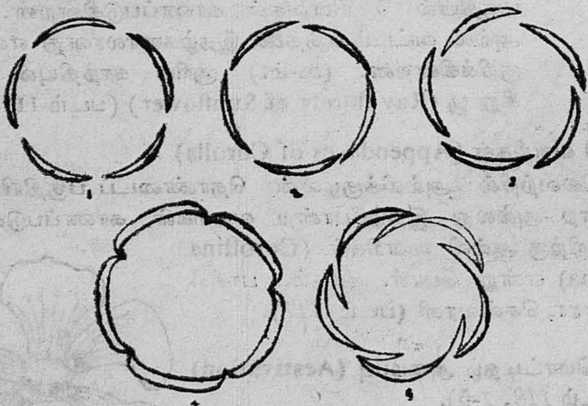
கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அமைப்புகள் பெரும்பாலும் பல பூக்களில் காணப்படுகின்றன.

(1) தொடு இதழ் அமைப்பு (valvate aestivation) : புல்லி இதழ்களோ அல்லி இதழ்களோ ஒன்றையொன்று தழுவாமல் தொட்டுக்கொண்டிருந்தால் அதற்குத் தொடு இதழ் அமைப்பு என்று பெயர். (உ-ம்.) *சீத்தா*, சூரிய காந்தி.

(2) சுழல் இதழ் அமைப்பு (twisted) : இதழ்கள் ஒன்றை யொன்று ஒழுங்காகத் தழுவிக் காணப்படுகின்றன. அதாவது, ஓர் இதழின் ஒரு பக்கம் மற்றோர் இதழைத் தழுவியும், மற்றொரு பக்கம் வேறோர் இதழால் தழுவப் பட்டும் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) செம்பருத்தி, பூவரசு.

(3) அடுக்கிதழ் அமைப்பு (Imbricate) : இதழ்கள் ஒழுங்கின்றி ஒன்றையொன்று தழுவிக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) சீசல்பினியா, குரோட்டலேரியா.

(4) உள்மடிப்புற்ற அமைப்பு (Induplicate) : இதழ்கள் உள்ளே மடிந்து காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ஊமத்தை யின் அல்லி.



படம் 118

மலர் மொட்டிதழ் அமைப்பு

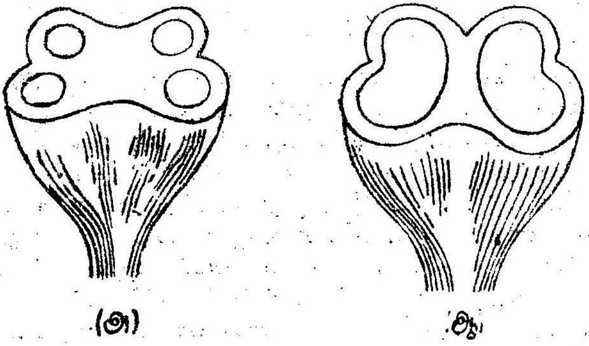
1. தொடு இதழ் அமைப்பு, 2 ஒழுங்கான திருகிதழ் அமைப்பு. 3. ஒழுங்கற்ற திருகிதழ் அமைப்பு, 4. உள்மடிப்புற்ற அமைப்பு, 5. உள் மடிப் புற்ற திருகிதழ் அமைப்பு.

(5) உள்மடிப்புற்ற திருகு அமைப்பு (Induplicate Convolute): இது இரண்டாவது அமைப்பும் நான்காவது அமைப்பும் சேர்ந்த ஒன்றாகும். (உ-ம்.) கான்வால்வுலஸ் (Convolvulus), எவால்வுலஸ் (Evolvulus), ஐபோமியா. இவற்றில் அல்லி இதழ்கள் அடிப்பகுதியில் குறுகியும், மேற்பகுதியில் விரிந்தும் காணப்படும். மேற்பகுதியில் 5 நீளமான முக்கோண வடிவமான பகுதிகள் கதிர்கள் போல் காணப்படுகின்றன. இவ்விடங்களில் அல்லி இதழ்கள் தடித்துக் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு இடையே உள்ள பகுதிகள் மென்மையாக உள்ளன. மொட்டில் இந்த மென்மையான பகுதிகள் யாவும் உள் மடிந்த பகுதிகள். அல்லி திருகுவதால் தடித்த பகுதிகள் மாத்திரம் வெளியே தெரிகின்றன.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு (Androecium)

மகரந்தத்தாள்கள் மூன்றாவது வட்டத்தில் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. இது ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகும். ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளிலும் ஒரு கம்பியும் (filament), ஒரு மகரந்தப்பையும்

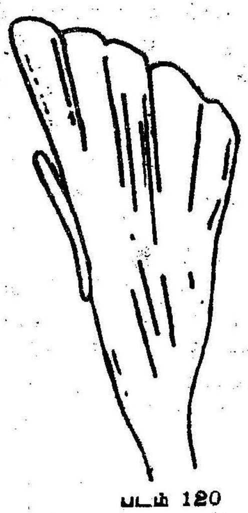
(anther) காணப்படுகின்றன. மகரந்தப்பையில் இரு பிரிவுகள் காணப்படுகின்றன. மகரந்தப்பை இளமையாக இருக்கும்பொழுது ஒவ்வொரு பிரிவிலும் இரு அறைகள் காணப்படும் (படம் 119 அ, ஆ).



படம் 119

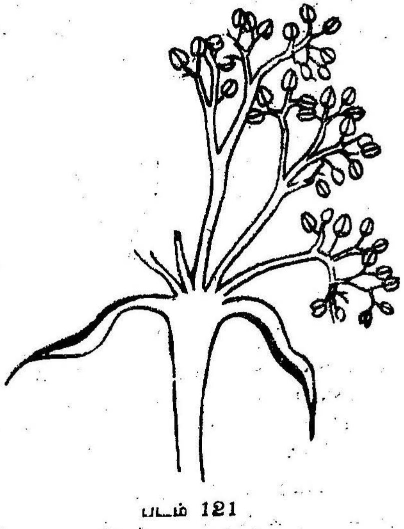
மகரந்தப்பை

(அ) இளம் மகரந்தப்பை (ஆ) முதிர்ந்த மகரந்தப்பை



படம் 120

இதழ் போன்ற மகரந்தத்தாள்



படம் 121

கிளைத்த மகரந்தத்தாள்

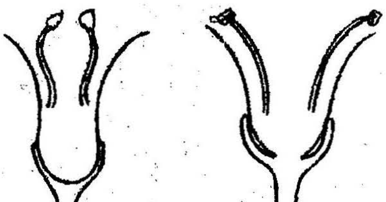
மகரந்தப்பை வளர்ச்சியடையும்பொழுது ஒரு பிரிவுள்ள இரு அறைகளும் இணைந்துவிடுகின்றன. எனவே, முதிர்ந்த மகரந்தப்

பையில் இரு பெரிய அறைகள் காணப்படுகின்றன. இந்த அறைகளில் மகரந்தத் தூள்கள் காணப்படும். இரு பகுதிகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைப்புத் (Connective) திசுவால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன.

மகரந்தக் கம்பிகள் (Filament)

மகரந்தக்கம்பி வடிவத்தாலும், உருவத்தாலும், நிறத்தாலும் பலவகைப்படும். ஆகவே, இது ரோஜா, புல் ஆகியவற்றில் உள்ளதுபோல் நீண்டு மெல்லியதாகக் காணப்படலாம். அல்லது தாலிக்டிரத்தில் (Thalictrum) உள்ளதுபோல் தடித்து உருண்டு காணப்படலாம். சிலவற்றில் இது விரிந்து பட்டையாக அல்லி போல் காணப்படுகிறது. அதன் ஓரத்தில் மகரந்தப்பை இணைக்கப் பட்டுள்ளது. (உ-ம்.) கல்வாழை (படம் 120). அல்லி (Water Lily). பொதுவாக மகரந்தக்கம்பிகள் கிளைகளின்றிக் காணப் படும். ஆனால், ஆமணக்கில் இவை பல கிளைகளுடன் காணப் படுகின்றன. ஒவ்வொரு கிளையிலும் ஒரு மகரந்தப்பை காணப் படுகிறது (படம் 121).

பொதுவாக மகரந்தக்கம்பிகள் வெள்ளை நிறமுடையவை. ஆனால், பாயின்சியானு, அக்கேசியா ஆகியவற்றில் அவை சிவப்பு அல்லது, மஞ்சள் நிறத் துடன் காணப்படுகின்றன.



படம் 122

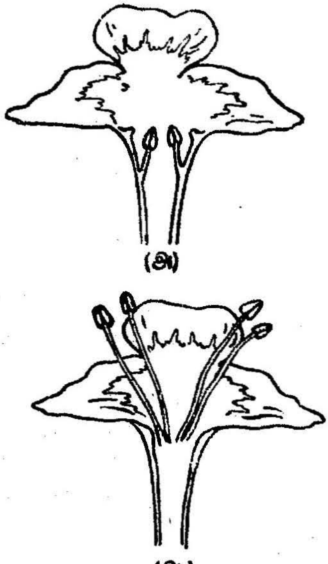
(அ) உள்வளைந்த மகரந்தக்கம்பி (ஆ) வெளிவளைந்த மகரந்தக்கம்பி

மகரந்தக்கம்பி நேராகவோ வளைந்தோ காணப் படலாம். இது உள்ளே வளைந்திருந்தால் இதற்கு உள் வளைந்த (Incurved) மகரந்தக்கம்பி என்றும் (படம் (122 அ), வெளியே வளைந் திருந்தால் வெளி வளைந்த (Recurved) மகரந்தக்கம்பி என்றும் பெயர் (படம் 122ஆ).

சிலவற்றில் மகரந்தக்கம்பிகள் அல்லியைக் காட்டிலும் குட்டையானவை. எனவே, அவை அல்லிக் குழலினுள் அடங்கி யுள்ளன. இவற்றிற்கு உள் அமைந்த அல்லது உள் அடங்கிய (Inserted or Included) மகரந்தத்தாள்கள் (படம் 123 அ) என்று பெயர். சிலவற்றில் மகரந்தக் கம்பிகள் நீளமாக இருப்பதால்

அவை வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. அவற்றிற்கு வெளி அமைந்த (Exserted) மகரந்தத் தாள்கள் (படம் 123 ஆ) என்று பெயர்.

மகரந்தக் கம்பியின் உச்சியில் மகரந்தைப்பை இல்லாவிட்டால் அதற்கு மலட்டு மகரந்தத்தாள் (staminode) என்று பெயர். இம் மாதிரி மலட்டு மகரந்தத்தாள்கள் டெகோமா (Tecoma), கைஜிலியா (Kigelia) ஆகியவற்றில் காணப் படுகின்றன.



மகரந்தப்பை (Anther)

மகரந்தப்பையில் இரு நீளப் பகுதிகள், மகரந்தக்கம்பியின் உச்சியின் இருபுறத்திலும் காணப்படுகின்றன. இரு பகுதிகளையும் இணைப்புத் திசு இணைக்கிறது. இணைப்புத் திசு மகரந்தப்பையின் பின்னால் காணப்படுகிறது. அதற்கு எதிர்ப் பக்கம் மகரந்தப் பையின் முன் பக்கமாகும். இப் பக்கத்தில் இரு பகுதிகளுக்கும் இடையே ஒரு பள்ளம் காணப்படுகிறது. பூக்களில் மகரந்தப்பையின் முன்பக்கம் பூவின் மையத்தை நோக்கி அமைந்திருந்தால், அதற்கு உள்நோக்கிய (introrse) மகரந்தப்பை என்று பெயர். (உ-ம்.) அல்லி. மகரந்தப்பையின் முன் பகுதி பூவின் ஓரத்தை நோக்கிக் கொண்டிருந்தால் அதற்கு வெளிநோக்கிய (extrorse) மகரந்தப்பை என்று பெயர்.

(அ)

(ஆ)

படம் 123

(அ) உள் அமைந்த மகரந்தத்தாள்

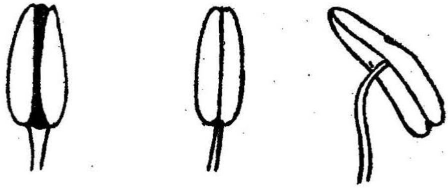
(ஆ) வெளி அமைந்த மகரந்தத்தாள்

மகரந்தப்பையின் இணைப்பு (Attachment of the Anther)

மகரந்தப்பைகள் மகரந்தக் கம்பிகளுடன் மூன்று வகைகளாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

(அ) சண்பகம், அல்லி போன்றவற்றில் மகரந்தப்பையின் பின்புறத்தில் மகரந்தக்கம்பி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்கு முதுகு ஒட்டிய (dorsifixed) மகரந்தப்பை என்று பெயர் (படம் 124 அ).

(ஆ) காசியா, சொலானம் ஆகியவற்றில் மகரந்தக் கம்பி களின் நுனி மகரந்தப்பையின் அடியில் இணைந்துள்ளது. அதற்கு அடி ஒட்டிய (basifixed) மகரந்தப்பை என்று பெயர் (படம் 124 ஆ).



அ ஆ (இ)

படம் 124

மகரந்தப்பையின் இணைப்பு

(அ) முதுகிலிணைந்த இணைப்பு (ஆ) அடியிலிணைந்த இணைப்பு (இ) மையத்திலிணைந்த இணைப்பு

(இ) புற்களிலும் பாயின்சியானாவிலும் மகரந்தக்கம்பி மகரந்தப்பையின் மையத்தில் அமைந்துள்ளது. இதற்கு மையத்தில் இணைந்த அல்லது சுழல் (Versatile) மகரந்தப்பை என்று பெயர் (படம் 124 இ).

மகரந்தப்பை வெடித்தல் (Dehiscence of the Anther)

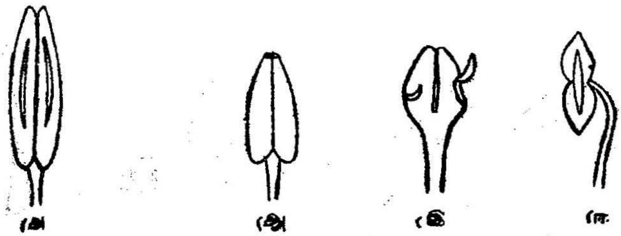
மகரந்தப்பையினுள் உண்டாகியுள்ள மகரந்தத் தூள்கள் மிக முக்கியமான இனப் பெருக்க அமைப்புகளாகும். அவை இனப் பெருக்கத்திற்கு உதவுவதற்கு ஏற்ப வெளியேற்றப்படல் வேண்டும். இதற்காகவே மகரந்தப்பை முதிர்ந்தவுடன் வெடித்து மகரந்தத்தை வெளியேற்றுகிறது. வெடித்தல் பல வகைப்படும்.

(அ) பெரும்பாலானவற்றில் மகரந்தப்பை ஒவ்வொரு பகுதி யிலும் நீள்வாக்கில் வெடிக்கின்றது. இதற்கு நீள் வெடிப்பு (longitudinal dehiscence) என்று பெயர் (படம் 125 அ).

(ஆ) காசியா, சொலானம் ஆகியவற்றில் மகரந்தப் பையின் ஒவ்வொரு பிரிவின் நுனியிலும் ஒரு துளை உண்டாகி அதன் வழியாக மகரந்தம் வெளியேற்றப் படுகிறது. இதற்குத் துளை வெடிப்பு (porous dehiscence) அல்லது நுனிவெடிப்பு என்று பெயர் (படம் 125 ஆ).

(இ) சின்னமோமம் (Cinnamomum), பார்பரி (Barberry) ஆகியவற்றில் மகரந்தப்பை வெடிப்புத் தனிவகை

யானது. ஒவ்வொரு மகரந்தப்பையினுடைய பிரிவின் மேற்பகுதியிலும் சுவர்க் கதவுபோல் திறக்கின்றது.



படம் 125

மகரந்தப்பை வெடித்தல்

(அ) நீள் வெடிப்பு (இ) வால்வு வெடிப்பு
(ஆ) துளை வெடிப்பு (ஈ) குறுக்கு வெடிப்பு

இதன் வழியாக மகரந்தம் வெளியேறுகிறது. இதற்கு வால்வு வெடிப்பு (valvular dehiscence) என்று பெயர் (படம் 125 இ).

(ஈ) சிலவற்றில் மகரந்தப்பை குறுக்காக வெடிக்கிறது. இதற்குக் குறுக்குவெடிப்பு (transverse dehiscence) என்று பெயர் (உ-ம்.) லெம்மா (Lemma), துளசி, பூவரசு (படம் 125 ஈ).

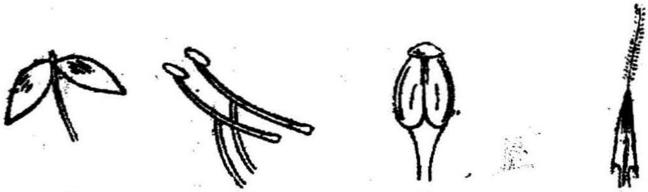
இணைக்கும் பாகம் (Connectives)

பொதுவாக இணைப்புத் திசு மிகக் குறுகிக் காணப்படுகிறது. அதனால் மகரந்தப்பையின் இரு பகுதியும் மிக நெருங்கிக் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் இணைப்புத் திசு விரிவடைகிறது. அதனால் மகரந்தப்பையின் இரு பகுதிகளும் அதிகமாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன டெகோமாவில் மகரந்தப்பைப் பிரிவுகள் இம் மாதிரிப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு விரிந்த இணைவு (divergent) என்று பெயர் (படம் 126 அ).

சால்வியாவில் இணைப்புத் திசு பக்கவாட்டில் மிகவும் நீண்டு, இணைவின் ஒவ்வொரு நுனியும் மகரந்தப்பையின் ஒரு பகுதியை எடுத்துச் செல்கிறது. அவற்றில் ஒரு பகுதி மலடாகிவிடுகிறது. இதற்கு நீண்ட இணைவு (elongate) என்று பெயர் (படம் 126 ஆ).

சில சமயங்களில் இணைவு மகரந்தப்பைக்கு மேலே தொப்பி போன்று நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இதற்குத் தொப்பி இணைவு (hooded) என்று பெயர். (உ-ம்.) அன்னோனை (படம் 126 இ).

இணைவு ஆடிநேந்திராவில் (Adenanthra) சிறு உருண்டை போன்றும் டிரைகோடெஸ்மாவில் (Trichodesma) முள் போன்றும், செவ்வரளியில் இறகு போன்றும் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்.



(அ) (ஆ) (இ) (ஈ)

படம் 126

இணைவின் மாற்றமைப்புகள்

(அ) விரிந்த இணைவு (டெக்கோமா) (இ) தொப்பி இணைவு (அன்னோனு)
(ஆ) நீண்ட இணைவு (சால்வியா) (ஈ) இறகு இணைவு (நீரியம்)

மகரந்தத்தாள் எண்ணிக்கை (Number of Stamens)

பொதுவாக ஒரு பூவில் எத்தனை அல்லி இதழ்கள் உண்டோ அத்தனை மகரந்தத்தாள்கள் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் அவை அல்லி இதழ்களைப்போல் இரு மடங்கு காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் குறைந்தும், சிலவற்றில் அதிகமாகவும் காணப்படும்.

மகரந்தத்தாள்களின் அடுக்கம் (Arrangements of the Stamens)

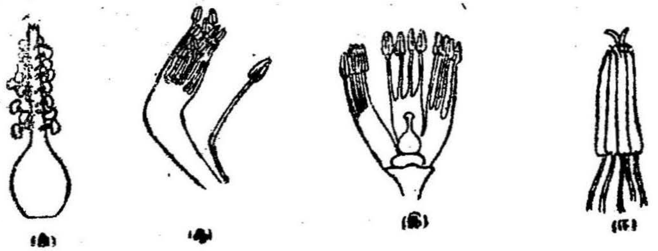
அன்னோனு, மெக்னோலியா (Magnolia) ஆகியவற்றில் மகரந்தத்தாள்கள் சுழல்வட்டத்தில் (spiral) அமைந்துள்ளன. அவை பலவற்றில் வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கொய்யாவில் பல் வட்டங்களில் அமைந்துள்ளன; அல்லது ஒரு வட்டத்திலோ இரு வட்டங்களிலோ எண்ணிக்கைக்குத் தக்கபடி அமைந்துள்ளன. இரு வட்டங்களில் அமைந்திருக்கும் பொழுது பொதுவாக வெளி வட்டத்திலுள்ள மகரந்தத்தாள்கள் அல்லி இதழ்களுக்கு இடையே காணப்படுகின்றன. அதாவது, அல்லி இதழ்களும் மகரந்தத் தாள்களும் மாறிமாறி அமைந்துள்ளன. உள் அடுக்கிலுள்ள மகரந்தத்தாள்கள் அல்லி இதழ்களின் எதிரே (antipetalous) காணப்படுகின்றன. இவ்வித அமைப்பிற்கு டிப்ளோஸ்டேமினஸ் அமைப்பு (diplostemonous) என்று பெயர். ஆனால், ரூட்டேசிக் (Rutaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்களில் வெளி அடுக்கிலுள்ள மகரந்தத்தாள்கள் அல்லி இதழ் எதிரேயும், உள் அடுக்கிலுள்ளவை புல்லி இதழ் எதிரேயும் (antisepalous) அமைந்துள்ளன

இவ்வித அமைப்பிற்கு ஆப்டிப்ளோஸ்டேமினஸ் (Obdiplostemonous) அமைப்பு என்று பெயர்.

மகரந்தத்தாள்கள் அல்லி இதழ்களுடன் இணைந்து காணப் படலாம். அவற்றிற்கு எபிபெட்டலஸ் (epipetalous) மகரந்தத் தாள்கள் என்று பெயர். அல்லது அவை அல்லியுடன் இணை யாமல் தனி மகரந்தத்தாள்களாகக் காணப்படலாம்.

மகரந்தத்தாள்களின் இணைப்பு (Union of Stamens)

(அ) மகரந்தக்கம்பிகள் அனைத்தும் இணைந்து ஒரு குழல் போன்ற அமைப்பை உண்டாக்கினால் அவற்றிற்கு ஒற்றைக்கற்றை மகரந்தத்தாள்கள் (monodelphous stamens) என்று பெயர். (உ-ம்.) பூவரசு (படம் *127* அ).



படம் 127
மகரந்தத்தாள்கள்

(அ) ஒற்றைக் கற்றை (இ) பல கற்றை
(ஆ) இரு கற்றை (ஈ) சின்ஜினேசியஸ் மகரந்தப்பைகள்

(ஆ) மகரந்தக்கம்பிகள் இரு கற்றைகளாக இணைந்து இருந்தால் அவற்றிற்கு இருகற்றை மகரந்தத்தாள்கள் (diadelphous stamens) என்று பெயர். எரித்தி ரீனாவில் மொத்தம் *10* மகரந்தத்தாள்கள் காணப்படு கின்றன. அவற்றில் *9* ஒரு கற்றையாக இணைந்தும், ஒன்று தனிக்கற்றையாகவும் காணப்படுகின்றன (படம் *127* ஆ).

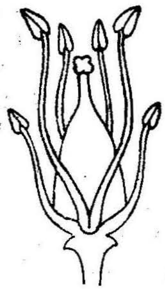
(இ) பாம்பாக்ஸில் (Bombox) பல மகரந்தத்தாள்கள் காணப்படுகின்றன. அவை பலகற்றைகளாக இணைந் துள்ளன. அதற்குப் பலகற்றை மகரந்தத்தாள்கள் (Polyadelphous stamens) என்று பெயர் (படம் *127* இ).

மேலே குறிப்பிட்ட வகைகளில் மகரந்தக்கம்பிகள் மாத்திரம் இணைகின்றன.

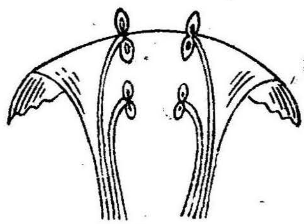
(ஈ) சிலவற்றில் மகரந்தக்கம்பிகள் பிரிந்தும், மகரந்தப் பைகள் மாத்திரம் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு சிஞ்ஜினேசியஸ் மகரந்தப்பைகள் (syngenecious) என்று பெயர் (படம் 127 ஈ). (உ-ம்.) டிரைடாக்ஸ்.

மகரந்தத்தாளின் உயரம் (Length of the Stamens)

எல்லா மகரந்தத்தாள்களும் ஒரே உயரமுடையவையாக இருக்கலாம். அல்லது வெவ்வேறு உயரமுடையவையாக இருக்கலாம். கடுகு, முள்ளங்கி ஆகியவற்றில் 6 மகரந்தத்தாள்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் 4 நீளமாகவும் 2 குட்டையாகவும் காணப்படுகின்றன. உயரமான மகரந்தத்தாள்கள் அனைத்தும் ஓர் உயரத்திலும், குட்டையான மகரந்தத்தாள்கள் இரண்டும் ஓர் உயரத்திலும் காணப்படுகின்றன. இவ்வித அமைப்பிற்கு டெட்ரா



அ



ஆ

படம் 128

டெட்ராடயனமஸ் மகரந்தத்தாள்

டைடயனமஸ் மகரந்தத்தாள்

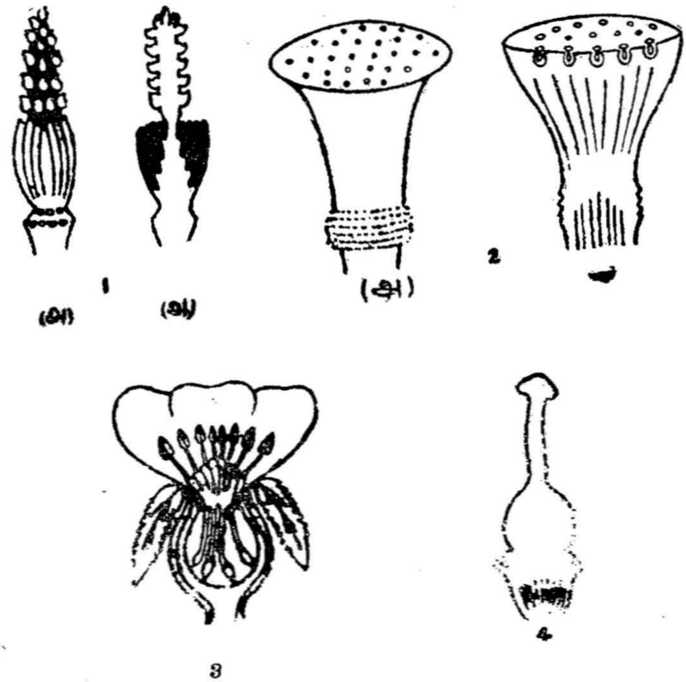
டயனமஸ் (tetradynamous) என்று பெயர் (படம் 128 அ). தும்பையில் 4 மகரந்தத்தாள்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் இரண்டு நீளமாகவும் இரண்டு குட்டையாகவும் காணப்படுகின்றன. இதற்கு டைடயனமஸ் (didynamous) என்று பெயர் (படம் 128 ஆ).

மகரந்தம் (Pollen)

பொதுவாக மகரந்தம் தூளாகக் காணப்படுகிறது. ஆனால், சிலவற்றில் அவை இணைந்து பொலினியமாக (Pollinium) மாறுகின்றன. (உ-ம்.) எருக்கு, வேண்டா.

பூத்தளம் (Torus)

பூத்தளம், பூக்காம்பில் புல்லிவட்டம் அமைந்துள்ள பகுதிக்கு மேலேயுள்ள பூக்காம்பின் பகுதியேயாகும். எனவே, இப் பகுதி பூவினுள் காணப்படும். இதற்குத் தலாமஸ் (Thalamus) என்று பெயர். இதற்கு ரிசப்டகிள் (receptacle) என்றும் பெயருண்டு. இதில் 4 கணுக்களுண்டு. கணு இடைவெளிகள் மிகக் குறுகியவை. பூவின் நான்கு வட்டங்களும், கணுவிற்கு ஒன்றாக நான்கு வட்டங்களில் அமைந்துள்ளன. பெரும்பாலானவற்றில் இது எவ்விதச் சிறப்புத் தன்மையும் பெற்றிராமல், சாதாரணக் காம்பின் நுனி போன்றே காணப்படுகிறது. ஆனால், சில தாவரங்களில் இப் பகுதி பல மாற்றங்களை அடைந்து, சிறப்புத்தன்மை பெற்றுள்ளது.



படம் 129

பூத்தளத்தின் மாற்றுருக்கள்

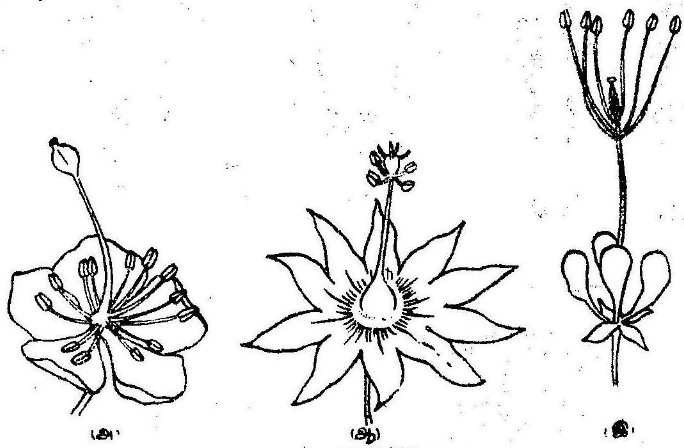
1. உருளை வடிவம் 2. குழல் வடிவம் 3. குவளை வடிவம் 4 தட்டு வடிவம்.

இதன் மாற்றுருவத்தால் பூவின் உருவமும் மாறுகிறது. செண்பகத்தில் பூத்தளம் நீண்டு உருளையாக உள்ளது (படம் 129 அ,ஆ).

சீத்தாவில் இது நீண்டு கூம்பு வடிவமாயுள்ளது. இவ்வகைப் பூத்தளங்கள் வட்டமற்ற பூக்களிலும், அரைவட்டப் பூக்களிலும் காணப்படுகின்றன.

தாமரையில் (Nelumbium) பூத்தளம் நீண்ட, பெரிய பகுதியாகும். இதன் உச்சி தட்டையாக உள்ளது. இப் பகுதியில் பல குழிகள் காணப்படுகின்றன. இக் குழிகளில் பல தனித்தனிச் சூலக இலைகள் (Carpel) (படம் 129 இ, ஈ) அமிழ்ந்திருக்கின்றன. ரோஜாவில் பூத்தளம் சிறு குவளை வடிவமாயுள்ளது.

இவ்வகைப் பூத்தளத்தில் புல்லி, அல்லி, மகரந்தத்தாள் ஆகிய அனைத்தும் குவளையின் விளிம்பில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சில சமயங்களில் பூத்தளம் தடித்துத் தட்டு வடிவத்துடன் (disc-shaped) காணப்படும். இது மகரந்தத்தாளுக்கும் சூலகத்திற்கும் இடையே காணப்படும். (உ-ம்.) ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை (படம் 129-4).



படம் 130

பூத்தளத்தின் மாற்றுருக்கள்

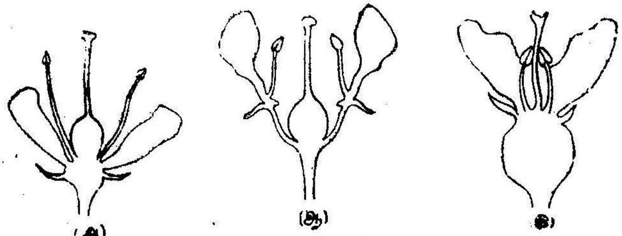
(அ) கைனோபோர் (கப்பாரிஸ்) (ஆ) ஆண்ட்ரோபோர் (பாசிஃப்ளோரா) (இ) கைனண்ட்ரோபோர் (கைனண்டிராப்சிஸ்)

ஒருசிலவற்றில் பூத்தளம், பூவுறுப்பு வட்டங்களுக்கு இடையே நீண்டு காணப்படுகிறது. உதாரணமாகப் பாசிஃப்ளோராவில் பூத்தளம் நீண்டு, அல்லிக்கும் மகரந்தத்தாளுக்கும் இடையே காணப்படுகிறது. ஆகையால், மகரந்தத்தாள்களும் சூலகமும் அல்லியில் இருந்து மிகத் தூரத்தில் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைப் பூத்தளத்திற்கு ஆணகக்காம்பு (androphore) என்று பெயர் (படம் 30 ஆ).

கப்பாரிசில் பூத்தளம் சூலகத்திற்கும், மகரந்தத் தாளுக்கும் இடையே நீண்டு காணப்படுகிறது. இதற்குப் பெண்ணகக் காம்பு (gynophore) என்று பெயர் (படம் 130 அ).

கைனுன்டிராப்சிஸில் (Gynandropsis) பூத்தளம் அல்லிக்கும் மகரந்தத்தாளுக்கும் இடையே நீட்டிக்கொண்டிருப்பதோடு மகரந்தத்தாளுக்கும் சூலகத்திற்கும் இடையேயும் நீண்டுள்ளது. இதற்கு ஆண், பெண்ணகக் காம்பு (androgynophore) என்று பெயர் (படம் 130 இ).

பூத்தளம் எவ்வித மாற்றுருவமும் அடையாமலிருக்கும் பொழுது புல்லிவட்டத்திற்குமேல் இது சிறிது குவிந்து காணப்படுகிறது. இதன் நுனியில் சூலகம் காணப்படுகிறது. எனவே, சூலகம் ஏனைய உறுப்புகளைக் காட்டிலும் உயரத்திலிருக்கிறது. இதன் சூல்பை (ovary) மேல்மட்டத்தில் (superior) உள்ளது என்று கூறலாம். இவ்வகைப் பூவிற்கு ஹைபோகைனஸ் (hypogynous) அமைப்புடைய பூ என்று பெயர். (உ-ம்.) பூவரசு (படம் 131 அ).



படம் 131

பூத்தளத்தின் மாற்றுருக்கள்

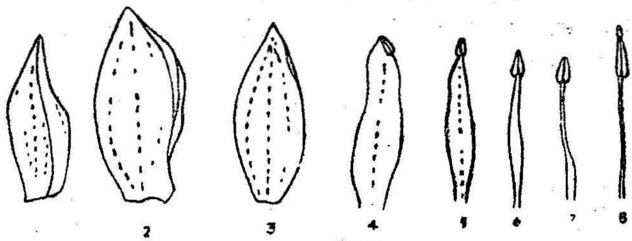
(அ) ஹைபோகைனஸ் அமைப்பு, (ஆ) பெரிகைனஸ் அமைப்பு, (இ) எபிகைனஸ் அமைப்பு

சில சமயங்களில் பூத்தளத்தின் ஒழுங்கற்ற வளர்ச்சியினால் பூத்தளம் குவளை போலாகிறது. இவ்வகைப் பூத்தளத்தில் சூலகம் குவளையினுள்ளும், ஏனைய உறுப்புகள் சூல் பையைச் சுற்றிக் குவளையின் விளிம்பிலும் காணப்படுகின்றன. இவ்விதச் சூல் பைக்கு அரை கீழ்மட்டச் சூல்பை (half inferior ovary) என்று பெயர். இப் பூவிற்குச் சூலகத்தைச் சுற்றியமைந்த (perigynous) பூ என்று பெயர். (உ-ம்.) சீசல்பினியா (படம் 131 ஆ).

பெரும்பாலானவற்றில் பூத்தளம் குவளைபோல் குழிந்து சூல் பையுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது. இதனுல் புல்லி, அல்லி, மகரந்தத்தாள்கள் ஆகிய அனைத்தும் சூல்பைக்கு மேலேயிருந்து தோன்றுவனபோல் தெரிகின்றன. இதன் சூல்பைக்குக் கீழ்மட்டச் சூல்பை (inferior ovary) என்று பெயர். (உ-ம்.) கொய்யா, கோவை (படம் 131 இ). இதற்கு எபிகைனஸ் (epigynous) அமைப்பு என்று பெயர்.

சூலகம் (The Gynoecium)

இது பூவின் நான்காவது உள்வட்டமாகும் இது பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகும். இதில் பெட்டி போன்ற அடிப்பகுதி காணப்படுகின்றது. அதற்குச் சூல்பை என்றும், அதன் உச்சியி லிருந்து வளரும் காம்புபோன்ற பகுதிக்குச் சூலகத்தண்டு என்றும், அதன் நுனிக்குச் சூலக முடி என்றும் பெயர். சூல்பையினுள் சூல்கள் சூல்தசையில் (Placenta) அமைக்கப்பட்டுள்ளன.



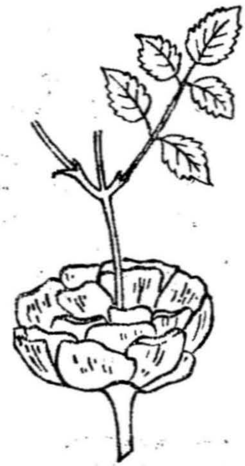
படம்-132

புல்லி இதழிலிருந்து மகரந்தத்தாள் தோன்றுதல்

பூ உண்மையில் தண்டுத் தொகுதியுடன் உருவம் ஒத்த உறுப் பாகும். எனவே, பூவிலைகள் யாவும் சாதாரண இலைகளின் மாற் றுருக்களே. அவை இனப்பெருக்கத்திற்காக மாற்றுருக் கொண் டுள்ளன. பூவின் இலைத்தன்மை சில பாகங்களில் தெளிவாகத் தெரியும். புல்லி கிட்டத்தட்ட இலை போன்ற அமைப்புடன்தான் இருக்கிறது. அல்லியில் (Water Lily), புல்லி இதழ்களிலிருந்து அல்லி இதழ்கள் உண்டாவதையும், அல்லி இதழ்களிலிருந்து படிப் படியான மாற்றத்தால் மகரந்தத்தாள்கள் உண்டாவதையும் காண லாம் (படம் 132).

இதேபோன்று அல்லி இதழ்வடிவ மகரந்தத்தாள் கல்வாழை யில் காணப்படுகிறது. கல்வாழையில் சூலகத் தண்டும் அல்லி இதழ் போல் காணப்படுகிறது.

மியுசாண்டாவில் ஒரு புல்லி இதழ் பெரிதாகி வெள்ளை இலை யாக மாறியுள்ளது (படம் 133). சில சமயங்களில், ரோஜாவில் பூத்தண்டு அல்லது பூக்காம்பு, பூவிற்கு மேல் வளர்ந்து இலைகளைக் கொடுக்கிறது.



படம் - 133

பூக்காம்பு கிளையாக வளர்தல் (ரோஜா)

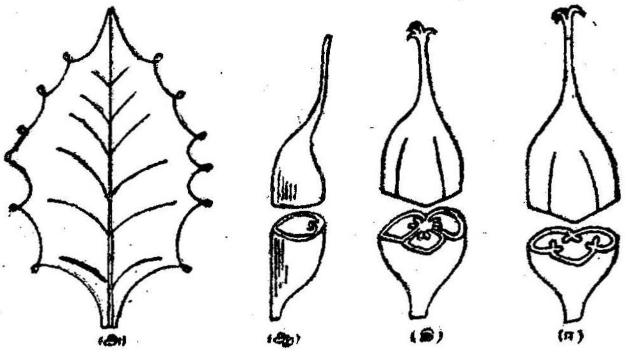
பூத்தளம் பூவின் பல பாகங்களுக் கிடையே நீண்டு வளர்வதால், பூத்தளம் தண்டின் உருவம் ஒத்தது என்பது தெளிவு.

ஏனைய பூவின் பாகங்களைப்போல் சூலகமும், சாதாரண இலை, சூலக இலை யாக (carpellary leaf) (படம் 134 அ) மாற்றம் அடைவதால் உண்டாகியுள்ளது. விளிம்புகளில் சூல்கள் கொண்ட ஓர் இலை, நடுநரம்பு நெடுகச் சுருண்டு அல்லது மடிந்து, விளிம்புகள் சிறிது உள்மடங்கி ஓரங்களில் இணைந்தால், அது ஓர் எளிமை யான சூலகத்தைக் கொடுக்கும். இலையின் நுனி சூலகத் தண்டாகிறது. இவ்வாறு ஒரு சூலக இலையால் உண்டான சூலகத் திற்கு ஒரு சூலக இலையுள்ள சூலகம் (monocarpellary pistil) என்று பெயர். (உ-ம்.) அவரை பட்டாணி, குரோட்டலேரியா (134 ஆ).

இவ்வகைச் சூலகத்தின் அடிப்பகுதியில் இரு நீள்கோடுகள் காணப்படுகின்றன. ஒன்று நடுநரம்பைக் குறிக்கும். மற்றொன்று சூலக இலை இணைந்த பகுதியைக் குறிக்கும். முந்தியதற்குப் பின் இணைப்பு (dorsal suture) என்றும், பிந்தியதற்கு முன் இணைப்பு (ventral suture) என்றும் பெயர். சூல்கள் முன் இணைப்பு நெடுக இரு வரிசைகளில் காணப்படுகின்றன.

பெரும்பாலானவற்றில் சூலகம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சூலக இலைகளாலானது. இவ்வகைச் சூலகங்களில் சிலவற்றில் சூலக இலைகள் இணையாமல் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) சீத்தா, செண்பகம். இச் சூலகத்திற்கு இணையா இலைகளுடைய சூலகம் (Apocarpous Pistil) என்று பெயர். எனவே, இச் சூலகத் தில் பல சூல்பைகள் காணப்படும். ஒவ்வொரு சூல்பைக்கும் தனித்தனிச் சூலகத் தண்டும் சூலக முடியும் காணப்படும். சிலவற் றில் சூலக இலைகள் இணைந்து ஒரு சூலகத்தை உண்டாக்குகின்றன.

இதற்கு இணைந்த இலைகளுடைய சூலகம் (Syncarpous Pistil) என்று பெயர் (படம் 134 இ, ஈ).



படம் 134

(அ) சூலக இலை, (ஆ) ஒரு சூலக இலையாலான சூலகம், (இ) மூடிய சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகம், (ஈ) திறந்த சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகம்.

இணைந்த இலைகளுடைய சூலகம்

இணைந்த இலைகளுடைய சூலகம் இரு வழிகளில் உண்டாகலாம்.

(1) சூலகம், மூடிய சூலக இலைகள் இணைவதால் உண்டாக்கப்படலாம். இதனுல் எத்தனைச் சூலக இலைகளால் சூலகம் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறதோ, அத்தனை அறைகள் சூல்பையில் காணப்படும். (உ-ம்.) பருத்தி (Gossypium), செம்பருத்தி, கல்வாழை.

(2) சூலகம், திறந்த சூலக இலைகள் இணைவதால் உண்டாகலாம். இதில் ஒரு சூலக இலையின் ஒரு பக்க விளிம்பு, மற்றொரு சூலக இலையின் ஒரு விளிம்புடன் இணையும். மற்றொரு பக்க விளிம்பு வேறொரு சூலக இலையின் ஒரு விளிம்புடன் இணையும், ஆகையால், இவ்வகைச் சூல்பையில் ஓர் அறை மட்டுமே காணப்படும். (உ-ம்.) பாசிஃபுளோரா, பூசணி.

சூல்பையில் ஓர் அறை மட்டுமிருந்தால் அதை ஓர் அறையுடைய (unilocular) சூல்பை என்றும், இரு அறைகள் இருந்தால்

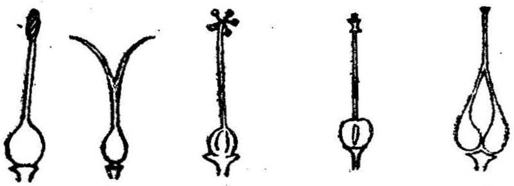
அதை இரு அறைகளுடைய (bilocular) சூல்பை என்றும், மூன்று அறைகள் இருந்தால் அதை மூன்று அறைகளுடைய (trilocular) சூல்பை என்றும் குறிப்பிடுவர். அதேபோன்று சூலகத்தில் காணப்படும் சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கைக்குத் தக்கபடி ஒரு சூலக இலையுள்ள சூல்பை (monocarpellar) என்றும், இரு சூலக இலையுள்ள சூல்பை (bicarpellary) என்றும், மூன்று சூலக இலையுள்ள சூல்பை (tricarpellary) என்றும் குறிப்பிடுவார்கள்.

சூலக இலைகளின் இணைப்பு (Fusion of Carpels)

இணைந்த சூலக இலைகளுள்ள சூலகத்தில், சூலக இலைகள் பல்வேறு விதமாக இணைந்திருக்கும்.

(1) சூலக இலைகள் முழு நீளத்திலும் இணைந்துள்ளன. (உ-ம்.) பூவரசு (படம் *135-1*).

(2) சூலக இலைகள் அடிப்பகுதியில் (சூல்பைப் பகுதியில்) மாத்திரம் இணைந்து சூலகத் தண்டுப் பகுதியில் இணையாமலிருக்கும். (உ-ம்.) டயாந்தஸ் (Dianthus) (படம் *135-2*).



படம் 135

சூலக இலைகளின் இணைவு

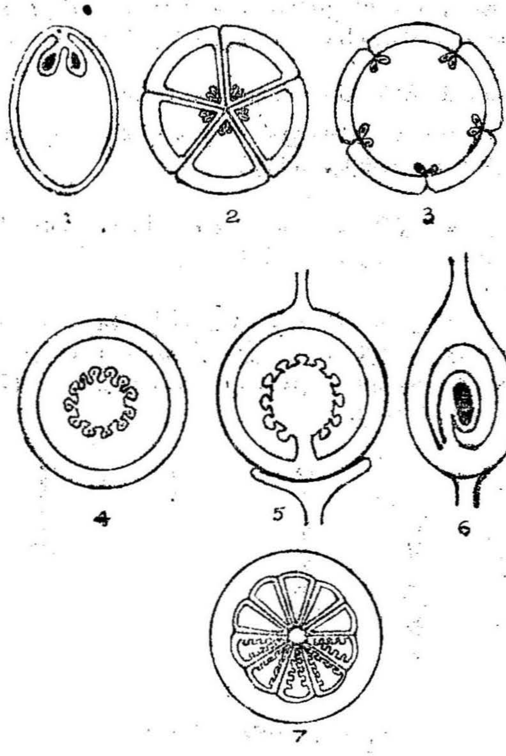
(3) சூலக இலைகள் சூல்பைப் பகுதியிலும், சூலகத்தண்டுப் பகுதியிலும் இணைந்து, சூலக முடிப்பகுதியில் பிரிந்திருக்கின்றன. (உ-ம்.) செம்பருத்தி (படம் *135-3*).

(4) சூலக இலைகள் சூல்பைப் பகுதியில் இணையாமல், சூலகத்தண்டு, சூலக முடி ஆகிய பகுதிகளில் இணைந்திருக்கும். (உ-ம்.) வின்கா (Vinca) (படம் *135-4*).

(5) சூலக இலைகள் சூல்பை, சூலகத்தண்டு ஆகிய பகுதிகளில் இணையாமல், சூலகமுடிப் பகுதியில் மாத்திரம் இணைந்துள்ளன. (உ-ம்.) எருக்கு (படம் *135-5*).

சூல் அமைப்பு (Placentation) (படம் 136)

சூல்கள், சூல்பை அறைகளில் காணப்படும் சூல்தசைகளுள் (placentas) இணைந்து சூல்பை அறைகளுள் நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. சூல்கள் பல வகைகளில் அமைந்துள்ளன.



படம் 136.

சூல் அமைப்பு

1. விளிம்பு அடுத்த சூல் அமைப்பு, 2. அச்சு அமைப்பு, 3. சூலகச் சுவர் ஒட்டிய அமைப்பு, 4. தனி மைய அமைப்பு (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்), 5. தனி மைய அமைப்பு (நீள்வெட்டுத் தோற்றம்), 6. அடித்தள அமைப்பு, 7. தடுப்புச் சுவர் ஒட்டிய அமைப்பு.

(1) விளிம்பு அடுத்த சூல் அமைப்பு (Marginal placentation) : ஒரு சூலக இலையுள்ள ஓர் அறைச் சூல்பையில் ஒரு சூல் தசை மட்டுமே உண்டு. இதில் சூல்கள்

அமைந்துள்ளன. இதற்கு விளிம்பு அடுத்த சூல் அமைப்பு என்று பெயர். (உ-ம்.) பட்டாணி, குரோட்டலேரியா.

(2) அச்சு அமைப்பு : (Axile placentation) மூடிய சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகத்தில், சூல்பை அறைகளின் உட்கோணங்களில் சூல்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. (உ-ம்.) பூவரசு, கல்வாழை.

(3) சூலகச் சுவர் ஒட்டிய (Parietal) அமைப்பு : திறந்த சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகத்தில், சூல்பையின் உட்சுவரின் ஓரங்களில் சூல்கள் அமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) பூசனி, பாசிஃப்புளோரா.

(4) தனி மைய (Free Central) அமைப்பு : மூடிய சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகத்தில் குறுக்குச் சுவர்கள் அழிந்துவிடுவதால், சூல்பையின் மையத்தில் உள்ள சூல் திசுவில் சூல்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. (உ-ம்.) டையாந்தஸ், போர்டுலாகா (Portulaca), சந்தனம் (Santalum).

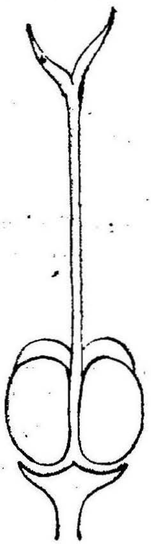
(5) அடித்தள (Basal) அமைப்பு : சூல்பையில் ஒரே ஒரு சூல் சூல்பையின் அடித்தளத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சூல்பை ஓர் அறையுடையது. (உ-ம்.) பாலிகோணம், சூரியகாந்தி.

(6) தடுப்புச் சுவர் ஒட்டிய (Superficial or lamellate) அமைப்பு : இதில் சூல்பை பல அறைகளுடையது. சூல்கள், சூல்பை அறைகளைப் பிரிக்கும் குறுக்குச் சுவர்களில் அமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) அல்லி.

சூலகத் தண்டு (Style)

சூலக இலையின் நீண்ட நுனிப்பகுதியே சூலகத் தண்டாகும். இது ஒரு நீண்ட குழல் போன்ற அமைப்புடையது. இது சூலிலிருந்து படிப்படியாகக் குறுகிக் காணப்படுகிறது. சரியாகச் சூல்மையத்தின் உச்சியிலிருந்து சூலகத் தண்டு உண்டாகும். இதற்கு நுனிச் சூலகத்தண்டு (apical style) என்று பெயர். சில சமயங்களில் இது சூல்பையின் ஓர் ஓரத்தில் காணப்படுகிறது. இதற்குப் பக்கச் சூலகத்தண்டு (lateral style) என்று பெயர். துளசி, தும்பை போன்ற தாவரங்களில் சூலகம், இணைந்த சூலக இலைகளால் ஆகியிருக்கும். சூலக இலைகள் சூல்பையின் அடியில்

மாத்திரம் இணைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சூலக இலையிலிருந்தும் ஓர் ஓரத்திலிருந்து சூலகத் தண்டு உண்டாகிறது. இவை அனைத்தும் இணைந்து ஒரு கூட்டுச் சூலகத் தண்டை உண்டாக்குகின்றன. இது சூல்பையின் அடிப்பகுதியிலிருந்து உண்டாகிறது. இதற்குக் கைனோபேசிக் (gynobasic) சூலகத் தண்டு என்று பெயர் (படம் 137).



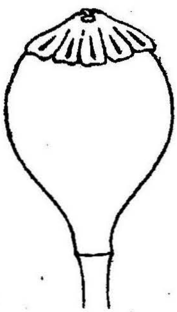
படம் 137.
கைனோபேசிக் சூலகத் தண்டு

சூலகத் தண்டு கிளைகளின்றியோ, கிளைகளுடனோ யூஃபோர்பியாவில் இருப்பதுபோல் காணப்படலாம். கல்வாழையில் சூலகத்தண்டு அல்லி இதழ் போன்றது.

சூலகமுடி (Stigma)

பொதுவாகச் சூலகமுடி சூல்பையிலிருந்து சூலகத்தண்டால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால், சிலவற்றில் சூலகமுடி சூல்பையின் மேலேயே காணப்படுகிறது. இதற்குச் சூலகத்தண்டற்ற சூலக முடி (Sessile Stigma) என்று பெயர். (உ-ம்.) பாப்பி (படம் 138).

சூலகமுடி, அவரை, பட்டாணி முதலியவற்றில் உள்ளதைப்போல் கிளைகள் இன்றியும் செம்பருத்தி, சைடா (Sida) முதலியவற்றில் உள்ளதைப் போன்று கிளைகளுடனும் காணப்படலாம். பொதுவாகச் சூலகமுடிக் கிளைகள் சூலக இலைகளுக்குத் தக்கபடி அதே எண்ணிக்கை உள்ளவையாக இருக்கும். எல்லாவிதச் சூலக முடிகளும் ஒட்டும் திறனுடையவை. சிலவற்றில் இவை இறகுபோன்று காணப்படும். (உ-ம்.) நெல். சிலவற்றில் இவை தூவிகள் போல் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) குரோட்டலேரியா.



படம் 138.
சூலகத்தண்டற்ற சூலக முடி

சூல் (The Ovule)

சூல்கள் முட்டை வடிவமான மிகச்சிறிய அமைப்புகள். அவை சூல்தசையுடன் ஒரு குட்டையான காம்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு சூலும் ஓர் இளம் விதைக்கு ஒப்பாகும்.

சூலின் அமைப்பு (Structure of the Ovule)

ஒவ்வொரு சூலுக்கும், ஒன்றினுள் ஒன்றமைந்த இரு உறைகளுண்டு. இவற்றிற்குச் சூல் உறைகள் (integuments) என்று பெயர். சில சூல்களில் ஒரே உறை மட்டுமுண்டு. சூலுறையினுள் நூசெல்லஸ் (nucellus) திசு காணப்படுகிறது. இத் திசுவில் உணவுப்பொருள்கள் மிக அதிகமாகச் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. நூசெல்லஸ் திசுவினுள் கருப்பை (embryosac) காணப்படுகிறது. சூல், சூல்திசுவுடன் ஒரு சிறு காம்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்குச் சூல்காம்பு (funiculus) என்று பெயர். இரு சூலுறைகளும் நூசெல்லஸை முழுதும் மூடியிருப்பதில்லை. நுனிப்பகுதியில் மூடாமல் ஒரு துளை காணப்படுகிறது. இதற்குச் சூல்துளை (micropyle) என்று பெயர். சூலுறைகளும் நூசெல்லஸும் அடிப்பகுதியில் இணைந்துள்ளன. இதற்குச் சூலடி (chalaza) என்று பெயர். சூல்காம்பு சூலுடன் இணையும் பகுதிக்கு ஹைலம் (hilum) என்று பெயர்.

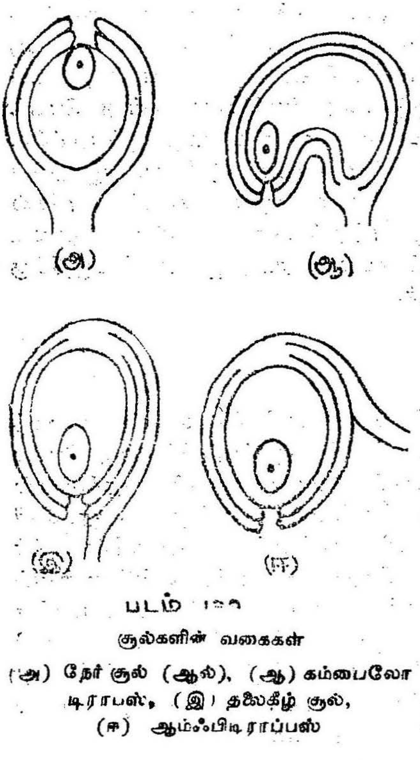
கருப்பை (Embryosac)

கருப்பை சூல் துளைக்குக் கீழே நூசெல்லஸினுள் அமைந்துள்ளது. கருப்பையினுள் மையத்தின் ஆரம்பத்தில் ஒரு பெரிய உருண்டையான உறுப்புக் காணப்படுகிறது. அதற்கு நூக்ளியஸ் (Nucleus) என்று பெயர். இது இரண்டாகப் பிரிந்து இரு நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகிறது. ஒவ்வொன்றும் கருப்பையின் எதிர் எதிர்த் துருவங்களுக்கு நகர்கிறது. பின்னர், ஒவ்வொன்றும் பிரிந்து ஒவ்வொரு துருவத்திலும் 4 நூக்ளியஸ்களை உண்டாக்குகின்றது. அவற்றுள் ஒவ்வொரு துருவத்திலிருந்தும் ஒரு நூக்ளியஸ் மையத்தை நோக்கி நகர்கிறது. எதிர்த் துருவங்களிலிருந்து வந்த இரு நூக்ளியஸ்களும் இணைகின்றன. இதற்கு இரண்டாம் நூக்ளியஸ் (secondary nucleus) என்று பெயர்.

சூல் துளைப்பகுதியிலுள்ள மூன்று நூக்ளியஸ்கள் அண்டக் கருவியை (egg apparatus) உண்டாக்குகின்றன. இதில் மையத்திலுள்ள நூக்ளியஸ் அண்டமாகவும் (egg), பக்கங்களிலுள்ள நூக்ளியஸ்கள் துணை செல்களாகவும் (synergids) உருவாகின்றன. இதேபோன்று சூலடிப் பகுதியிலுள்ள மூன்று நூக்ளியஸ்களும் சூலடிச் செல்களை (antipodals) உண்டாக்குகின்றன. இதுவே கருவுறுதலின்போது (fertilization) காணப்படும் சூலின் அமைப்பாகும்.

சூல்களின் வடிவங்கள் (Forms of Ovules)

ஹைலம், சூலடி, சூல்துளை ஆகியவை இருக்கும் இடங்களைப் பொறுத்துச் சூல்களை 4 வடிவங்களுடையவைகளாகப் பிரிக்கலாம்.


(அ) (ஆ) (இ) (ஈ)

படம் 139

சூல்களின் வகைகள்

(அ) நேர் சூல் (ஆல்), (ஆ) கம்பைலோடிராபஸ், (இ) தலைகீழ் சூல், (ஈ) ஆம்ஃபிடிராப்பஸ்

(அ) நேர் சூல் (Errect or Orthotropous Ovule) : இதில் ஹைலம் சூலடி, சூல்துளை ஆகியவை ஒரே கோட்டில் காணப்படுகின்றன. சூல்துளை ஹைலத்திலிருந்து மிகவும் தள்ளிக் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) பாலிகோணம் (படம் 139 அ).

(ஆ) கம்பைலேடிராபஸ் அல்லது வளைந்த சூல் (Compylotropous or bent Ovule): இதில் சூல் தானகவே வளைந்துள்ளது. நேர்ச்சூலில் சமமாக வளர்ச்சி ஏற்படாததால், வளைவு உண்டாகி வளைந்த சூல் உண்டாகிறது. வளைவினால் சூல்துளை சூலடிக்குப் பக்கமாக வந்து அமைகிறது. ஆனால், ஹைலமும் சூலடியும் ஒரே நேர்கோட்டில் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைச் சூல்கள் முள்ளங்கி, கடுகு, கப்பாரிஸ், கைனன்டிராப்சிஸ் முதலியவற்றில் காணப்படுகின்றன (படம் 139ஆ).

(இ) தலைகீழ் சூல் (Anatropous Ovule) : இதில் சூல் முழுவதும் தலைகீழாய் வளைந்துள்ளது. இதனால் சூல்துளை, சூல் காம்பிற்கு அருகில் காணப்படுகிறது. ஹைலமும் சூலடியும் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஹைலம் சூல்துளைக்குப் பக்கத்திலும், சூலடி சூல்துளைக்கு எதிரேயும் அமைந்துள்ளன. சூல்காம்பு சூலுடன் சிறிது தூரம் இணைந்துள்ளது. அதாவது, ஹைலம்

பகுதியிலிருந்து சூலடிப் பகுதிவரை இணைந்துள்ளது. இப் பகுதி அவரை விதையில் விதைத்தழும்பாகக் (Raphae) காணப் படுகிறது (படம் *139* இ).

(ஈ) ஆம்ஃபிடிராபஸ் அல்லது அரைத்தலைகீழ்ச் சூல் (Amphitropous or Half-Anatropous Ovule) : இது தலைகீழ்ச் சூலின் மாற்றுருவமாகும். இதில் சூலின் நடுவில் சூல்காம்பு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சூலடிக்கும் ஹைலத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரம் தலைகீழிலுள்ளதைக் காட்டிலும் குறைவு. சூல், இக் காம்பிற்கு நேர் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளது. இவ்வகைச் சூல்கள் மிக அரியவை. (உ-ம்.) லெம்மா (Lemma) (படம் *139* ஈ).

10. மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்

(Pollination and Fertilization)

சூல்கள், இளம் விதைகள் என்று முன்னரே கூறினோம். ஆனால், முதிர்ந்த விதைகளாக மாறுவதற்குச் சில மாற்றங்கள் நடைபெற வேண்டியுள்ளன. அதாவது மகரந்தத்திலுள்ள ஆண் கேமீட்டுகள் சூலிலுள்ள பெண் கேமீட்டுகளுடன் இணைதல் வேண்டும். இவ்வாறு இவை இணைவதற்குக் கருவுறல் (fertilization) என்று பெயர். இணைப்பு ஏற்பட்டபின் சூலைக் கருவுற்ற சூல் என்று கூறலாம்.

ஆனால், சூல்கள் பெட்டி போன்ற சூலகப்பையினுள் அமைந்துள்ளன. அப்படியிருக்கும்பொழுது பின் எவ்வாறு மகரந்தத்திலுள்ள ஆண் கேமீட்டுகள் அண்டத்தைச் சென்றடைகின்றன? எவ்வாறு அவை இணைகின்றன? இது பல நிலைகளில் சிக்கலான முறையில் நடைபெறுகிறது. இதன் முதல் நிலை மகரந்தத்தூள்கள் சூலக முடியைச் சென்றடைவதாகும்.

மகரந்தத்தூள்கள் சூலக முடியைச் சென்றடைவதற்கு மகரந்தச்சேர்க்கை (pollination) என்று பெயர். ஒரு பூவின் மகரந்தம் அதே பூவின் சூலக முடியைச் சென்றடைந்தால் அதற்குத் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை அல்லது தன்னினக் கலப்பு (self polination or autogamy) என்று பெயர். ஒரு பூவின் மகரந்தம் வேறொரு பூவின் சூலக முடியைச் சென்றடைந்தால் அதற்கு அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை அல்லது அயல் இனக்கலப்பு (cross pollination or allogamy) என்று பெயர்.

சில பூக்கள் மலர்வதே இல்லை. அவற்றில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கைதான் நடைபெறுகிறது. இதற்கு மலரா மகரந்தச்

சேர்க்கை (cleistogamy) என்று பெயர். காமலைனு (Commelina), ஆக்ஸாலிஸ் (Oxalis) ஆகியவற்றின் மலராப் பூக்கள் தரையடியில் காணப்படுகின்றன. வயோலாவில் (Viola) விதைகள் மலராப் பூக்களில்தான் உண்டாகின்றன.

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை மூன்று வகைப்படும்

(1) கெயிட்னோகேமி (Geitnogamy) : ஒரு சிற்றினத்தின் ஒரு தாவரத்திலுள்ள இரு பூக்களுக்குள் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

(2) ஸீனோகேமி (Xenogamy) : ஒரு சிற்றினத்தின் வெவ்வேறு தாவரங்களிலுள்ள இரு பூக்களிடையே அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

(3) ஹைபிரிடிசேஷன் (Hybridisation) : வெவ்வேறு வகையைச் சேர்ந்த இரு தாவரங்களுக்கிடையேயோ, வெவ்வேறு சிற்றினங்களுக்கிடையேயோ அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

கெயிட்னோகேமி மிகச் சாதாரணமாகக் காணப்படும் அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை முறையாகும். இவ்வகை மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற இயற்கையிலேயே பல சாதனங்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் சில கீழ்வருமாறு :

(1) பெரும் மஞ்சரிகள் ண்டாதல்.

(2) எல்லாப் பூக்களும் ஒரு தாவரத்தில் ஒரே சமயத்தில் மலர்தல்.

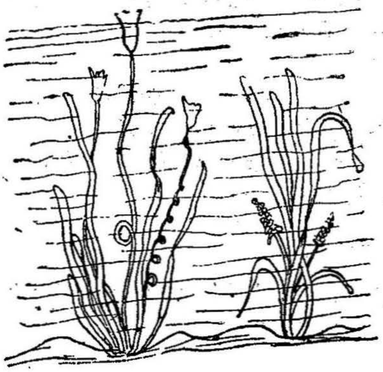
(3) மஞ்சரியின் மேல் பக்கத்தில் ஆண் பூக்களும், கீழ்ப் பக்கத்தில் பெண் பூக்களும் காணப்படுதல்.

இயற்கையில் அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை தன்மகரந்தச் சேர்க்கையைக் காட்டிலும் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை அதிகரிக்கும் வகையில் தாவரங்களில் காணப்படும் சாதனங்களைப் பார்த்தால், இயற்கையே அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையைத்தான் விரும்புகிறது என்று தெளிவாகத் தெரியும். அயல் மகரந்தச்சேர்க்கையால் உண்டாகும் விதைகள் மிக அதிகமாகவும் பெரியவையாகவும் காணப்படுகின்றன. அவ் விதைகள் வெகு விரைவில் முளைத்துத் தரமான செடிகளை

உண்டாக்குகின்றன. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையால் இரு தாவரங்களின் பண்புகளும் இணைந்து ஒரு புது வகைச் செடி உண்டாவதற்கு ஏதுவாகிறது. அடிக்கடி தன்மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுவதால் அத் தாவரத்தின் தரம் படிப்படியாகக் குறைகிறது. ஆனால், பொதுவாக அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற முடியாத சூழ்நிலையில் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை சில தாவரங்களில் நடைபெறுகிறது. இதனால் விதை உண்டாதல் தடைபடுவதில்லை.

தாவரங்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற வேண்டுமானால் மகரந்தம் ஒரு பூவிலிருந்து மற்றொரு பூவிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படல் வேண்டும். அதற்குச் சில காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன. அவை காற்று (wind), தண்ணீர் (water), விலங்குகள் (animals) முதலியன.

1. நீர் மகரந்தச்சேர்க்கை (Hydrophily): இவ்வகை மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றவகை மகரந்தச் சேர்க்கையைப் போல் அவ்வளவு அதிகமாகக் காணப்படுவதில்லை. இது நீரில் மூழ்கி வாழும் தாவரங்களில் மாத்திரமே காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) வேலிஸ்னேரியா (Vallisnaria), எலோடியா (Elodea), ஹேலோஃபில்லா (Halophila), என்ஹேலஸ் (Enhalus).



படம் 140.

வேலிஸ்னேரியாவில் மகரந்தச்சேர்க்கை

வேலிஸ்னேரியாவில் மகரந்தச்சேர்க்கை கீழ்வருமாறு நடைபெறுகிறது (படம் 140).

இத்தாவரங்கள் டயேஷியஸ் அமைப்புடையவை. இவை மூழ்கி வாழ்கின்றன. ஆண் பூக்கள் கொத்தாகக் காணப்படுகின்றன. அவை முதிர்ந்தவுடன் செடியிலிருந்து பிரிந்து நீர்ப்பரப்பிற்கு வருகின்றன. ஒவ்வொரு பூவிலும் மூன்று இதழ்களும் இரண்டு மகரந்தத்தாள்களும் காணப்படுகின்றன. இதழ்கள் பின் வளைந்து இரு மகரந்தத்தாள்களையும் தாங்கி நிற்கின்றன. பெண் பூ தனியாக ஒரு நீண்ட காம்பில் காணப்படுகிறது. இக் காம்பு நீர்ப்பரப்பிற்கு மேல் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு

பெண்பூவிலும் ஒரு கீழ்மட்டச் சூல் பையும், மூன்று சூலக முடிகளும் காணப்படுகின்றன. பெண் பூவைச் சுற்றி நீரில் ஒரு பள்ளம் காணப்படும். ஆண் பூக்கள் பெண் பூவின் பக்கத்தில் வந்தவுடன் பெண்பூவை நோக்கி அலைகளால் தள்ளப்படுகின்றன. இச்சமயத்தில் மகரந்தப்பை வெடிக்கிறது. அதனால் மகரந்தத் தூள்கள் சூலக முடியில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற்றபின் பெண்பூவின் காம்பு சுருண்டு பூவைத் தண்ணீரினுள் இழுத்துச் செல்கிறது. கனி வளர்ச்சி தண்ணீரினுள் நடைபெறுகிறது. இத் தாவரங்களின் மகரந்தம் கனமற்றவை. எனவே, அவை நீரில் மிதக்கும் திறன் பெற்றவை.

2. காற்று மகரந்தச்சேர்க்கை (Anemophily) : காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்களுக்குச் சில சிறப்பியல்புகள் உண்டு. அவையாவன :

(1) அப் பூக்கள் பொதுவாக நிறமின்றி, மணமின்றிச் சிறியவையாகக் காணப்படுகின்றன.

(2) மகரந்தம் மிக அதிகமாக உண்டாக்கப்படுகிறது.

(3) மகரந்தம் காய்ந்து தூள்போல் காணப்படுகிறது. ஆகையால், அது மிக எளிதாகக் காற்றினால் பரவ முடியும்.

(4) மகரந்தக் கம்பிகள் நீளமானவை. வெளி வளைந்தவை. மகரந்தப்பைகள் மையத்தில் இணைந்துள்ளன. அதனால் அவை காற்றில் திசைக்குத் தக்கபடி எல்லாத் திசைகளிலும் சுற்ற முடியும்.

(5) சூலகமுடிகள் தூவிகளையும், இறகு போன்ற அமைப்பையும் கொண்டவை. எனவே, இவற்றால் காற்றில் பறந்து வரும் மகரந்தத்தை எளிதாகப் பற்றிக் கொள்ள முடியும்.

(6) காற்று மகரந்தச்சேர்க்கையுறும் சில மரங்களில் பூக்கள் இலைகள் உதிர்ந்தபின் உண்டாகின்றன. புல்களில் மஞ்சரித்தண்டு நீண்டு பூக்களை உயரத்தில் வைக்கின்றது. இதனால் மகரந்தம் எளிதாகப் பரவ முடியும்.

(7) சிலவற்றில் மகரந்தத்தூள்களில் இறக்கை போன்ற வளரிகள் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ஊசி இலை மரம்.

இவ்வளவு சிறப்பியல்புகளிலிருந்தும் இத் தாவரங்களில் திட்டமாக இம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் என்று கூற முடியாது. ஏனெனில் இம் மகரந்தச்சேர்க்கை காற்றின் திசையையும், வேகத்தையும் பொறுத்தது. மேலும், இவ்வகை மகரந்தச்சேர்க்கையால் மகரந்தம் பெருமளவில் விரயமாகிறது. இவ்வகை மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் தாவரங்கள், விலங்குகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் தாவரங்களைவிடக் கீழ் நிலையிலுள்ளன.

3. விலங்கு மகரந்தச்சேர்க்கை (Zoophily) : மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறச் செய்யும் உயிரினங்கள் பொதுவாகப் பறவைகள், அணில்கள், வௌவால்கள், பூச்சிகள் முதலியனவாகும். பூச்சிகளில் மிக முக்கியமானவை தேனீக்கள், வண்ணத்துப் பூச்சிகள், ஈக்கள் முதலியன. பூச்சிகளினால் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுவதற்குப் பூச்சி மகரந்தச் சேர்க்கை (Entomophily) என்று பெயர்.

பூச்சி மகரந்தச்சேர்க்கை (Entomophily)

பூக்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறச் செய்வதற்குப் பூச்சிகள், பூக்களை நாடிச்செல்லல் வேண்டும். அதற்குப் பூக்கள் ஏதாவது ஒருவகையில் கவர்ச்சியுடன் இருத்தல் வேண்டும்.

(1) சில பூக்கள் பூச்சிகள் முட்டையிடுவதற்குப் பாதுகாப்பான அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. (உ-ம்.) அத்தி, யூக்கா (Yucca). சிறு புழுக்கள் முட்டைகளிலிருந்து உண்டாகி அவை பூக்களை உண்டு வாழ்கின்றன.

(2) பூவின் உட்புறம் வெளிப்புறத்தைக் காட்டிலும் வெதுவெதுப்பாக இருப்பதால் பூச்சிகள் இரவில் தங்குவதற்குப் பூக்களை நாடுகின்றன. (உ-ம்.) அரிஸ்டலோகியா (Aristolochia).

(3) பூக்கள் பூச்சிகளுக்கு மகரந்தத்தையோ தேனையோ உணவாகக் கொடுக்கின்றன. மகரந்தத்தை உணவாகக் கொடுக்கும் பூக்களுக்கு மகரந்தப் பூக்கள் (Pollen flowers) என்று பெயர். (உ-ம்.) காசியா, ரோஜா, பாப்பி முதலியன. தேனை உணவாகக் கொடுக்கும் பூக்களுக்குத் தேன் பூக்கள் (honey flowers) என்று பெயர். (உ-ம்.) அரளி (Thevetia), தன்பர்ஜியா (Thunbergia). தேன் சுரப்பிகள் சூல்பையின் அடியில் காணப்படுகின்றன.

(4) பூக்கள் பல நிறமுடையவை. இவை பூச்சிகளைக் கவர்ந்திழுக்கின்றன. பூவின் நிறத்தை வைத்து அதை நாடும் பூச்சியைக் குறிப்பிட்டுவிடலாம். உதாரணமாக, மல்லிகை மலரின் நிறம் வெண்மை. அதனால் அது இரவில் தெளிவாகத் தெரியும். அதனால் இரவில் சஞ்சரிக்கும் சிறு வண்ணத்துப் பூச்சிகள் இரவில் அம் மலரை அணுகி மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறத் துணை புரிகின்றன. வண்ணத்துப் பூச்சிகள் பொதுவாகச் சிவப்பு நிறத்தால் கவர்ந்திழுக்கப் படுகின்றன. தேனீக்கள் நீல நிறப் பூக்களை விரும்புகின்றன. ஈக்கள் பழுப்பு நிறப் பூக்களை விரும்புகின்றன.

பொதுவாக அல்லி இதழ்கள் பல நிறமுடையவை. இவற்றில் கூடச் சிலவற்றில் வெளியே தெரிகின்ற பகுதி மாத்திரம் நிறமுடையதாக இருக்கிறது. (உ-ம்.) குவாசியா (Quassia). சிலவற்றில் அல்லியின் உட்புறம் மாத்திரம் நிறமுடையது. பல தாவரங்களில் அல்லியைத் தவிர வேறு தாவர உறுப்புகளும் நிறமுடையனவாயுள்ளன. உதாரணமாக, சால்வியா ஸ்பிளன்டென்ஸில் (Salvia splendens) புல்லியும் சிவப்பு நிறமுடையது. மியூசாண்டாவில் ஒரு புல்லி இதழ் வெள்ளை அல்லது மஞ்சள் நிறமுடையது. கல்வாழையில் மலட்டு மகரந்தத்தாள் சிவப்பு அல்லது மஞ்சள் நிறமுடையது. பாயின்சியாஞவில் மகரந்தக் கம்பிகள் சிவப்பு நிறமுடையன. போகன்வில்லியாவில் (Bougainvillea) பூவடிச் செதில்கள் சிவப்பு நிறமுடையவை. பூக்கள் சிறியனவாக இருந்தால், அவை இணைந்து சில சிறப்பு வகை மஞ்சரிகளாகக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) சூரியகாந்தி, கொத்தமல்லி (Coriander).

ஆனல், அல்லி இதழ்களின் நிறம் அவ்வளவு முக்கியமில்லை. அல்லியின் முக்கிய வேலை முக்கிய உறுப்புகளைக் காப்பதேயாகும். தேனீக்களைத் தவிர ஏனைய பூச்சிகளை அல்லி இதழின் நிறம் கவர்கின்றதா என்பது ஐயமே. தேனீக்கள்கூடத் தம் ஞாபக சக்தியினலேயேதான் சிறு பூக்களை நாடுகின்றனவேயன்றி நிறத்தால் அல்ல என்று கூறப்படுகிறது.

(5) மணம் ஒரு முக்கிய இயல்பாகும். பூச்சிகள், பூக்களின் மணத்தால் வெகு தூரத்திற்கப்பாலிருந்தே கவர்ந்திழுக்கப்படுகின்றன. பூச்சிகள் பக்கத்திலிருக்கும்பொழுது பூக்களின் நிறம் பூச்சிகளைக் கவர்ந்திழுக்கிறது.

மனிதனுக்கு உகந்த மணம் யாவும் பொதுவாக வண்ணத்துப் பூச்சிகளுக்கும் தேனீக்களுக்கும் பிடித்தவை. மனிதன் விரும்பாத மணத்தை ஈக்கள் விரும்புகின்றன. உதாரணமாகச் சாண ஈக்கள் (Dung flies) மனிதனுக்குப் பிடிக்காத அழுகும் நாற்றத்தால் கவர்ந்திழுக்கப்படுகின்றன. (உ-ம்.) ஆர்க்கிடுகளின் அழுகும் நாற்றம், மாப்பியாவின் அழுகிய முட்டை நாற்றம்.

ரீனந்தீரா (Renanthera) என்ற வகை ஆர்ச்சிடுகளில் (Orchids) இருவகைப் பூக்கள் உண்டு. மஞ்சரியின் அடியிலுள்ள இரு பூக்கள் மாத்திரம் மணமுடையவை. இவை முதலில் மலர்ந்து பின்னர் எல்லாப் பூக்களும் காய்ந்து உதிரும் வரை அன்றலர்ந்த மலர்போல் தோன்றுகின்றன.

(6) இவ் வண்ணக் கவர்ச்சிகளைத் தவிரப் பூக்கள் பூச்சிகளுக்கு ஏற்ப மலர்கின்றன. பொதுவாகத் தேனீக்களாலும் வண்ணத்துப் பூச்சிகளாலும் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் பகலில் மலர்கின்றன. இப் பூக்களில் அல்லி குழல்வடிவமுடையது. அல்லியின் அடியில் தேன் சுரப்பி காணப்படுகிறது. அல்லிக் குழல் நீளமாக இருந்தால் நீளமான நாக்குடைய பூச்சிகளே தேனை உண்ணலாம்.

சிறு வண்ணத்துப் பூச்சிகள் (Moths) விரும்பும் பூக்கள் பொதுவாக இரவில் மலர்கின்றன. இவற்றிலும் அல்லிக் குழலின் அடியில் தேன் சுரப்பி காணப்படுகின்றது. (உ-ம்.) மல்லிகை, நுணா, பவளமல்லி (Nyctanthus).

(7) பல பூக்களில், பூச்சிகள் மகரந்தத்தைத் தெளிப்பதற்குரிய சில அம்சங்கள் காணப்படுகின்றன. ஜென்சியனேசி (Gentianaces) குடும்பப் பூக்களில் தேன் சுரப்பிகள் மகரந்தத் தாள்களின் உட்பக்கம்அமைந்துள்ளன. சிலவற்றில் மகரந்தப் பைகள் வெளிநோக்கியவை. பார்பரியில் மகரந்தத் தாளின் மேற்பகுதியில் தொடு உணர்ச்சி அதிகமுள்ளது. அதனால் தேன் அருந்தச் செல்லும் பூச்சி மகரந்தப் பையின்மேல் இலேசாக இடித்தால் மகரந்தப் பை வெடித்து, மகரந்தத் தூளைப் பூச்சியின் தலைமேல் தெளிக்கும். கேலியாப்சிஸில் (Galeopsis) மகரந்தப் பையின் மூடி பூச்சி தொட்ட உடனே திறக்கின்றது. சால்வியாவில் மகரந்தத்

தாளின் கீழ்க்கரம் பூச்சியினால் தொடப்பட்டவுடன் நெம்புகோல்போல் நகர்ந்து மகரந்தத் தாளைப் பூச்சியின் முதுகில் தெளிக்கின்றது.

பறவை மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் (Birds Pollinated Flowers or Ornithophily)

பூக்கள் மிகப் பெரியவை. தெளிவான நிறமுடையவை. பூக்கள் மிக அதிகமாகத் தேனைச் சுரக்கின்றன .(உ-ம்.) பாம்பாக்ஸ், எரித்திரினா, பாயின்சியானா. இவற்றின் பூக்களைப் பொதுவாகக் காக்கை, மைனா முதலிய பறவைகள் நாடுகின்றன.

அழைத்த விருந்தினரும் அழையாத விருந்தினரும் (Bidden and Unbidden guests)

பொதுவாகப் பூச்சிகள் உணவிற்காகவும், உறைவிடத்திற்காகவும், முட்டையிடுவதற்காகவும் பூக்களை நாடி வந்தாலும், அவை ஒரு பூவிலிருந்து மற்றொரு பூவிற்கு மகரந்தத்தை எடுத்துச் சென்று அயல்மகரந்தச் சேர்க்கையை நடத்திவைக்கிறது. ஆனால், சில பூக்களில் சில விலங்குகள் மகரந்தச் சேர்க்கையை நடத்தி வைக்காமல் தேனையோ மகரந்தத்தையோ திருடிச் சென்று விடுகின்றன. இவைகளே அழையா விருந்தினர்கள் எனப்படும். அழைக்கப்பட்ட விருந்தினருக்காகவே பூக்கள் பல கவர்ச்சிகளை உண்டாக்கியுள்ளன. எனவே, அழையா விருந்தினர்களுக்கு எதிராகப் பல பாதுகாப்புகள் பூக்களில் காணப்படுகின்றன. அவையாவன :

(1) ஆமணக்கில் அதிகப்படியான பூத்தேன் சுரப்பிகள் (extra floral nectaries) காணப்படுகின்றன. இவை பூக்களுக்கு வெளியே காணப்படுகின்றன. அவை சிறிது தேனைச் சுரக்கின்றன. அழையா விருந்தினர்கள் இவற்றைச் சுவைத்துவிட்டு வெளியேறுகின்றனர்.

(2) கிளியோம் (Cleome), ஜட்ரோபா (Jatropha) முதலியவற்றில் சுரப்பித் தூவிகள் காணப்படுகின்றன. இவை ஒட்டும் பிசின் போன்ற திரவத்தைச் சுரக்கின்றன. இத் திரவம் ஊர்ந்துவரும் பூச்சிகளைத் தடை செய்கிறது. இதனுடைய மணம் அழையா விருந்தினருக்கு ஒவ்வாது. எனவே, அவை பூக்களை நெருங்குவதில்லை.

(3) தன்பர்ஜியாவில் பூவடிச்செதில் பருத்துக் காணப்படுகிறது. ஆகையால் அல்லிக்கும், பூவடிச்செதிலுக்கும்

இடையே அதிக இடைவெளி காணப்படுகிறது. அல்லிவட்டத்தினுள் சுரக்கப்பட்ட தேனைத் திருடுவதற்காகப் பறவைகள் பூவடிச்செதிலைக் கொத்துகின்றன. அல்லிக்கும் பூவடிச்செதிலுக்கும் இடைவெளி அதிகமாக இருப்பதால் தேனை உண்ண முடியாமல் பறக்கின்றன.

(4) சால்வியாவிலும் குரோட்டலேரியாவிலும் சில சிறப்பு அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் தேனைக் குறிப்பிட்ட பூச்சியினால் மட்டுமே உண்ண முடியும்.

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையை உறுதியாக்கும் அமைப்புகள் (Contrivances for ensuring cross pollination)

1. ஒருபால் நிலை (unisexuality or dic.iny) : பூக்கள் இருபால் நிலையிலிருந்தால்தான் தன்மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு வாய்ப்புண்டு. தாவரங்களில் ஒருபால் பூக்கள் உண்டாவதால் தன் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு வாய்ப்பே கிடையாது.

2. முன் பின் பக்குவநிலை அடைதல் (dichogamy) : இருபால் பூக்களில் மகரந்தப் பைகளும், சூல் முடியும் ஒரே சமயத்தில் பக்குவமடைந்தால்தான் தன்மகரந்தச்சேர்க்கை ஏற்பட வசதியுண்டு. ஆண் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வெவ்வேறு சமயங்களில் பக்குவமடைவதால், தன்மகரந்தச் சேர்க்கை இப்பூக்களில் தடுக்கப்படுகிறது. சூரியகாந்தி, தும்பை, ஆக்ஸாலிஸ், ஹைபிஸ்கஸ், கொத்தமல்லி ஆகியவை போன்ற சில தாவரங்களில் மகரந்தத் தாள்கள் முதலில் பக்குவமடைகின்றன. இதற்கு மகரந்தத் தாள் முன் பக்குவம் அடையும்நிலை (protandry) என்று பெயர். மகரந்தத் தூள்கள் அதே பூவின் சூலக முடியில் விழுந்தாலும், சூலக முடி பக்குவமடையாத காரணத்தால் எவ்விதப் பயனும் கிடைப்பதில்லை. சோளம், கோதுமை, நெல், அந்தி மந்தாரை (Mirabilis), அரிஸ்டலோகியா, ஆல் போன்ற தாவரங்களில் சூலகம் மகரந்தத் தாளுக்கு முன் பக்குவமடைகிறது. இதற்குச் சூலகம் முன் பக்குவமடையும் நிலை (Protogamy) என்பர்.

சில சமயங்களில் முன் பின் பக்குவநிலை அரைகுறையாகக் காணப்படுகிறது. அதாவது மகரந்தம் முழுவதும் வெளியேற்றப்படுவதற்குச் சிறிது முன்னாலேயே சூலக முடியும் பக்குவநிலை அடைகிறது. மகரந்தத் தாள் முதலில் பக்குவம் அடையும்

பூக்களில் அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறச் சூலகம் முதலில் பக்குவமடையும் பூக்களைக் காட்டிலும் அதிக வாய்ப்புண்டு. ஏனெனில், சூலக முடி நீண்ட நாள்களுக்கு மகரந்தத்தை ஏற்றுக் கொள்ளும் திறனுடனிருக்கிறது. இதனால் தன்மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறவும் வசதியுண்டு.

3. தன் மலடு (self sterility) : துத்தி, பாசிஃப்புளோரா ஆகியயவை போன்ற தாவரங்களில் ஒரு பூவின் பக்குவமடைந்த மகரந்தம் அதே பூவின் பக்குவமடைந்த சூலக முடியில் விழுந்தாலும் எந்த விளைவையும் ஏற்படுத்தாது. மகரந்தம் வேறொரு பூவின் சூலக முடியில் விழுந்தால்தான் பயன் தரும். இதனால் தன்மகரந்தச் சேர்க்கை தாவரங்களில் தடைப்படுகிறது. ஆர்கிட் பூக்களில் தன்மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற்றால் பூக்கள் உதிர்ந்துவிடுகின்றன.

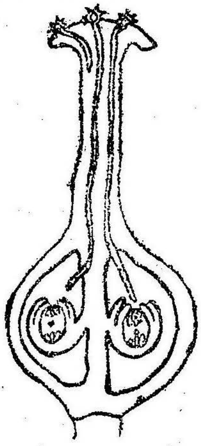
4. பால் உறுப்புத் தடை (herkogamy) : பல இருபால் பூக்களில் மகரந்தப் பைகள், சூலக முடி ஆகியவற்றின் அமைப்பால், தன்மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுவது தடைப்படுகிறது. சூலக முடிமகரந்தத் தாளைக் காட்டிலும் மிக அதிக உயரத்தில் அமைந்திருக்கலாம். அல்லது, சூலக முடியின் அடிப்பகுதி மாத்திரம் மகரந்தத்தை ஏற்றுக்கொள்ளும் திறனுடையதாயிருக்கலாம். (உ-ம்.) வின்கா, கிளிரோடெண்டரான், எருக்கு.

5. வேற்றுமட்டச் சூலகத்தண்டு (heterostyly) : டர்னீரா (Turnera), ஆக்ஸாலிஸ் (Oxalis), மல்லிகை போன்ற தாவரங்கள் சில பூக்களில் குட்டையான சூலகத் தண்டும், நீளமான மகரந்தத் தாள்களும் காணப்படுகின்றன. சில பூக்களில் நீளமான சூலகத் தண்டும் குட்டையான மகரந்தத் தாள்களும் காணப்படுகின்றன. அதாவது குட்டையான சூலகத் தண்டும் குட்டையான மகரந்தத் தாள்களும் சம உயரமுடையவை. அதேபோல் நீளமான சூலகத் தண்டும் நீளமான மகரந்தத் தாள்களும் சம உயரத்தில் உள்ளன. இதனால் ஒரு பூவின் நீளமான மகரந்தத் தாளைத் தொடும் பூச்சியின் உடற்பகுதி மற்றொரு பூவின் நீளமான சூலகத் தண்டையும் தொடுகிறது. இதனால் அயல்மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. இதுபோன்று குட்டையான மகரந்தத் தாளின் மகரந்தம் குட்டையான சூலக முடியையே வந்தடைகிறது.

கருவுறுதல் (Fertilization) (படம் 141)

பலவிதக் காரணிகளால் (agents) சூலக முடிக்குக் கொண்டு வரப்பட்ட மகரந்தம் சூலக முடியின் பரப்பில் ஒட்டிக்கொள்கிறது.

பின்னர், மகரந்தம் வளர ஆரம்பிக்கிறது. ஒவ்வொரு மகரந்தத் தூளிலும் இரு உறைகள் உண்டு. வெளி உறை (exine) தடிப்பானது. உள் உறை (intine) மெல்லியது. மகரந்தம் முளைக்கும் தருவாயில் மகரந்தத்தின் வெளியுறை வெடிக்கிறது. உள் உறை ஒரு நீண்ட மெல்லிய குழல்போன்று வளர்கிறது. இதற்கு மகரந்தக் குழல் (pollen tube) என்று பெயர். இக் குழல் சூல்முடியைத் துளைத்துச் சூலகத் தண்டினுள் வளர்கிறது. இறுதியில் இது சூல் பையை அடைந்து சூல்துளை வழியாகச் சூல் வந்தடைகிறது. இதற்குள் மகரந்தத்தின் நூக்ளியஸ் பல பகுப்புகளை அடைந்து இறுதியில் இரு ஆண்கேமீட்டுகளைக் கொடுக்கின்றது. மகரந்தக் குழல் தொடர்ந்து வளர்ந்து கருப் பையை வந்தடைகிறது.



படம் 141.
கருவுறுதல்

பின்னர், மகரந்தக் குழலின் நுனி வெடித்து அதன் உட்பொருள்கள் கருப்பையினுள் செல்கின்றன. உட்பொருளின் ஒரு பகுதி அதாவது ஓர் ஆண் கேமீட்டும், சிறிதளவு சைட்டோபிளாஸமும் சேர்ந்த பகுதி அண்டத்துடன் இணைகிறது. மற்றப் பகுதி அதாவது, மற்றோர் ஆண் கேமீட்டும் சைட்டோபிளாஸமும் சேர்ந்த பகுதி இரண்டாம் நூக்ளியஸுடன் இணைகிறது. சூலும் அதிலுள்ள அண்டமும் கருவுற்றவை என்று இப்பொழுது கூறலாம். கருவுற்ற அண்டம் (Zygote) சிறு கருவாக (embryo) வளர்கிறது. கருப்பை நூசெல்லஸிலுள்ள உணவுப் பொருள்களை உண்டு விரிவடைந்து கருப்பையினுள் கரு வளர்கிறது. மேலும் நூசெல்லஸில் உணவுப் பொருள்கள் தீர்ந்துவிடுவதால் கருப்பையினுள் எண்டோஸ்பெர்ம் (endosperm) என்ற ஊட்டத் திசு உண்டாகிறது.

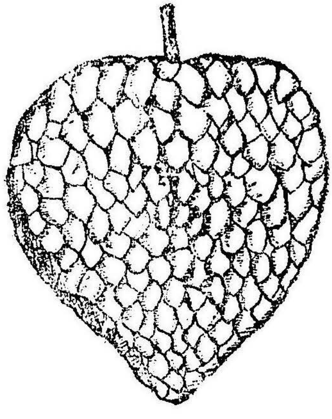
சூலுள் இம் மாற்றங்கள் நடைபெறும்பொழுது சூலுறைகளும் சில மாற்றங்களுக்குள்ளாகின்றன. கருவுற்ற சூலுக்கு இப்பொழுது விதை (seed) என்று பெயர்.

கருவுறலுக்குப்பின் மகரந்தங்களும் அல்லி இதழ்களும் உதிர்கின்றன. சூலகத் தண்டும் வாடிவிடுகிறது. இப்பொழுது சூல் பைக்குக் கனி (fruit) என்று பெயர்.

11. கனியும் விதையும்

(The Fruit and the Seed)

கனி : கருவுற்ற முதிர்ந்த சூலகப் பையையும், அதனுடன் இணைந்த பூவின் பாகத்தையும் சேர்த்துக் கனி என்று கூறலாம். கனி ஒரு சூலகத்திலிருந்து உண்டானால் அதற்குத் தனிக் கனி (simple fruit) என்று பெயர். இச் சூலகம் ஒரு சூலக இலையுள்ளதாயிருக்கலாம் அல்லது பல இணைந்த சூலக இலைகளுள்ளதாயிருக்கலாம். இணையாத சூலக இலைகள் உள்ள சூலகத்திலிருந்து உண்டாகும் கனிக்குத் திரள்கனி (aggregate fruit) என்று பெயர்.



படம் 142

திரள் கனி

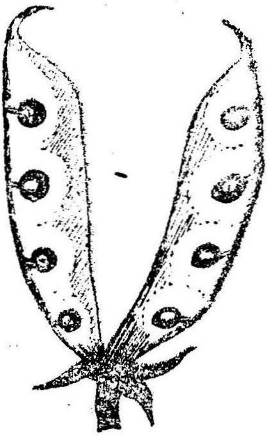
இணையாத சூலக இலைகளுள்ள பூவில் ஒவ்வொரு சூலக இலையும் ஒரு சிறு கனியாக வளர்ச்சியுறுகிறது. இச்சிறு கனிகள் இணையாமல் தனித்தனியாகக் காணப்படலாம் (உ-ம்.) நெட்டிலிங்கம். அல்லது அவை இணைந்து ஒரு கனியைக் கொடுக்கலாம் (உ-ம்.) *சீத்தா* (படம் *142*).

சிலவற்றில் ஒரு மஞ்சரியின் பூக்கள் அனைத்தும் ஒரு கனியை உண்டாக்குகின்றன. இதில் ஒவ்வொரு பூவின் சூல் பையும் ஒரு கனியைக் கொடுக்கிறது. ஒரு மஞ்சரியிலுள்ள பூக்களின் கனிகள் யாவும் இணைந்து ஒரு கூட்டுக் கனியை (multiple or compound fruit) உண்டாக்குகிறது. (உ-ம்.) பலா, நுணா அல்லது மஞ்சணத்தி.

தனிக் கனிகள் (Simple fruits)

தனிக் கனிகள் இருவகைப்படும். சிலவற்றில் கனித்தோல் (pericarp) சதைப்பற்றுடன் காணப்படுகிறது. இவற்றிற்குச் சதைக் கனிகள் (fleshy fruits) என்று பெயர். சிலவற்றில் கனித்தோல் கடினமாக உலர்ந்து காணப்படுகிறது. அவற்றிற்கு உலர் கனிகள் (dry fruits) என்று பெயர்.

சில கனிகளில் கனித்தோல் ஒரு குறிப்பிட்ட வளர்ச்சிக்குப் பின் வெடித்து விதைகளை வெளியேற்றுகின்றது. இக் கனிகளுக்கு **உலர் வெடிகனிகள் (dry dehiscent fruits)** என்று பெயர். இம் மாதிரி வெடிப்புகள் காணப்படாத கனிகளுக்கு **உலர் வெடியாக் கனிகள் (dry indehiscent fruits)** என்று பெயர்.



படம் 148

லெகூம்

உலர் வெடிகனிகள் (Dry Dehiscent fruits)

(அ) ஒரு சூலக இலையுள்ள சூலகத்திலிருந்து உண்டானவை.

(1) கனித்தோல், இரு நீள் விளிம்புகளிலும் வெடித்தால் அதற்கு லெகூம் (legume) என்று பெயர். அல்லது பாட் (pod) என்று பெயர். (உ-ம்.) அவரை, துவரை, பட்டாணி, குன்றிமணி. இதில் விதைகள் சூலக இலையின் முன்புற இணைப்பில் காணப்படுகின்றன. கனி வெடித்த பின் இரு பாதிகளும் சுருண்டு விதைகளைச் சிதறச் செய்கின்றன (படம் 143).

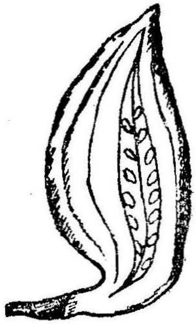
(2) எருக்கு, செண்பகம் போன்ற தாவரங்களின் கனிகள் நீள்வாக்கில் ஒரு விளிம்பில் மாத்திரம் வெடிக்கின்றன. அதாவது, முன்புற இணைப்பில் வெடிக்கின்றன. இவ் வகைக் கனிக்கு ஃபாலிக்கிள் (follicle) என்று பெயர் (படம் 144).

(3) சிலவற்றில் கனி வளரும்பொழுது விதைகளுக்கிடையே பல சுருக்கங்கள் உண்டாகின்றன. அதனால் கனி ஒரு

விதையுள்ள பல துண்டுகளாக வெடிக்கின்றது. இதற்கு லொமண்டம் (lomentum) என்று பெயர். (உ-ம்.) மைமோசா, கருவேல்.

(ஆ) பல இணைந்த சூலக இலைகளுள்ள சூலகத்திலிருந்து உண்டானவை.

பல இணைந்த சூலக இலைகளுள்ள சூலகத்திலிருந்து உண்டாகும் உலர் வெடிகனிக்குப் பெயர் கேப்சூல் (Capsule). அவை வெடிக்கும் இடத்திற்குத் தக்கபடி அவற்றிற்கு வெவ்வேறு பெயர்களுண்டு.

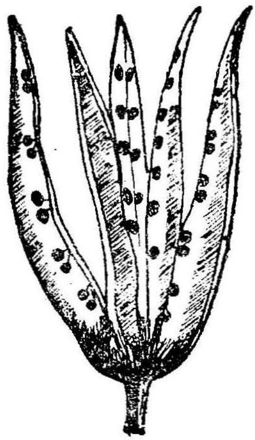


படம் 144

ஃபாலிக்கிள்

(1) அறைவழி வெடிக்கும் கேப்சூல் (Loculicidal Capsule). இதில் கனித்தோல் ஒவ்வோர் அறையின் மையத்திலும் நீள்வாக்கில் வெடிக்கிறது. இதில் எத்தனைச் சூலக இலைகளுண்டோ அத்தனை நீள்வெடிப்புகள் உண்டாகின்றன. ஆகையால், ஒவ்வோர் அறையிலுமுள்ள விதைகள் வெளியே தெரிகின்றன. (உ-ம்.) வெண்டை, பருத்தி (படம் 145அ).

(2) தடுப்புவெடி கேப்சூல் (Septicidal capsule). இதில் கனித்தோல் சூல் அறைகளைப் பிரிக்கும் தடுப்புச் சுவர்களில் நீள்வாக்கில் வெடிப்பு ஏற்படுகிறது. அதனால் சூலகஇலைகள் தனித்தனியாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வித வெடிப்பால் விதைகள் வெளியே தெரிவதில்லை. இதற்குத் தடுப்பு வெடிகேப்சூல் என்று பெயர். (உ-ம்.) அரிஸ்டலோகியா (படம் 145 ஆ).

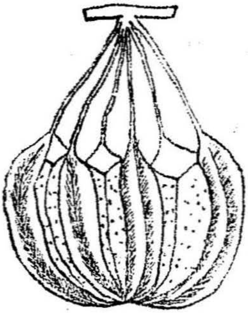


படம் 145 (அ)

அறைவெடி கேப்சூல்

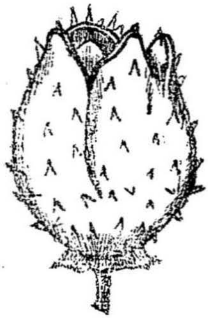
(3) தடுப்புப்பிரி கேப்சூல் (Septifragal capsule): மேற்கூறிய இருவகைக் கேப்சூல்களிலும் கனித்தோல்

தடிப்புடன் வெடிப்புக்குப் பின்னும் இணைந்துள்ளது. ஆனால், தடுப்புப் பிரி கேப்சூலில் கனித்தோல் முழுதும்



படம் 145 (ஆ)

சுவர்வெடி கேப்சூல்



படம் 145 (இ)

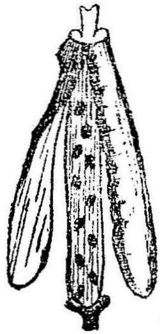
சுவர்ப்பிரி கேப்சூல்

தடுப்புச் சுவரிலிருந்து பிரிந்துவிடுகிறது. சிலவற்றில் கனித்தோல் அறைவழி வெடித்துப் பின் தடுப்பிலிருந்து பிரிகிறது. இதற்கு அறைவழி வெடித்துத் தடுப்புப் பிரி கேப்சூல் (loculicidaly septifugal capsule) என்று பெயர். (உ-ம்.) லாகர்ஸ்ட்ரோமியா (Logerstroemia). அல்லது கனித்தோல் தடுப்பில் வெடித்துப் பின் தடுப்பி லிருந்து பிரிந்துவிடலாம். இதற்குத் தடுப்புவெடி தடுப்புப் பிரி கேப்சூல் (septicidaly septifugal capsule) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஊமத்தை (படம் 145 இ).

(4) துளையுடைய கேப்சூல் (Poras capsule): பாப்பிச் செடியின் கனிகள் முதிர்ந்தபின் பல சிறு துளைகள் கனியில் மேற்புறத்தில் உண்டாகி, இவற்றின் வழியே விதைகள் வெளியேறுகின்றன. இதற்குத் துளையுடைய கேப்சூல் என்று பெயர்.

(5) பிக்சிடியம் (Pyxidium): போடுலாகாவில் (Potulaca) கனி முதிர்ந்தபின் கனியின் மேல்பாகம் ஒரு மூடிபோல் திறந்து கீழே விழுந்துவிடுகிறது. இதற்குப் பிக்சிடியம் என்று பெயர். அதாவது, இதில் வெடிப்புக் குறுக்காகக் காணப்படுகிறது.

(6) சிலிகுவா (Siliqua) : இக் கனி இரு இணைந்த சூலக இலைகளுள்ள மேல்மட்டச் சூல்பையிலிருந்து உண்டான கனியாகும். இதில் கனித்தோல் நீள்வாக்கில் கீழேயிருந்து மேலே இரு பகுதிகளாகப் பிரிந்து தடுப்பை மையத்தில் விட்டுச் செல்கிறது. தடுப்பின் இரு விளிம்புகளிலும் விதைகள் காணப்படுகின்றன. இது தடுப்புப் பிரி கேப்சூலின் மாற்றுருவாகும். (உ-ம்.) கடுகு (படம் *146*).



படம் 146.

சிலிகுவா

(7) ஷைஸோகார்ப் (Schizocarp) : இதில் கனி பல இணைந்த சூலக இலைகளுள்ள பல அறையுள்ள சூல்பையிலிருந்து உண்டாவது. இதில் கனித்தோல் தடுப்பில் வெடித்து எத்தனைச் சூலக இலைகளால் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறதோ அத்தனைப் பகுதிகளாகப் பிரிகிறது. இது உண்மையில் ஒருவகைத் தடுப்பு வெடி கேப்சூல் ஆகும். ஆனால், தடுப்பு வெடி கேப்சூல் மறுபடியும் நீள்வாக்கில் வெடித்து விதைகளை வெளியேற்றும். ஆனால், இதில் பிரிந்த பகுதிகள் மறுபடியும் வெடிப்பதில்லை. ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஒன்று முதல் பல விதைகளுண்டு. இப் பகுதிக்கு மெரிகார்ப் (mericarp) அல்லது காக்கஸ் (coccus) என்று பெயர். (உ-ம்.) துத்தி, சைடா, கொத்தமல்லி. ஆமணக்கில் ஒவ்வொரு மெரிகார்ப்பும் நீள்வாக்கில் அறைவழி வெடித்து விதையை வெளியேற்றுகிறது.

உலர் வெடியாக் கனிகள் (Dry Indehiscent fruits)

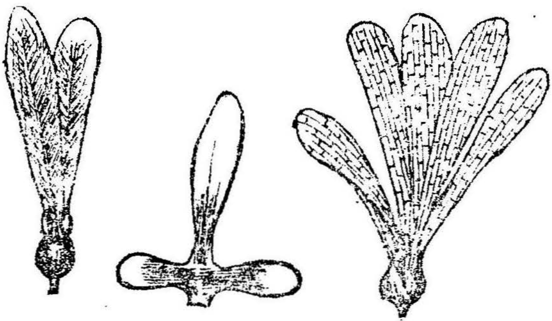
இவ்வகைக் கனிகளில் கனித்தோல் வெடித்து விதைகளை வெளியேற்றுவதில்லை. ஆனால், விதை முளைக்கும்போதுதான் கனித்தோல் வெடிக்கிறது.

(1) அக்கீன் (Achene) : இது ஓர் அறையுள்ள ஒரு விதையுள்ள கனியாகும். கனி மிகச் சிறியது. கனித்தோல் உலர்ந்து சவ்வுபோல் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) சூரியகாந்தி, கிளிமாட்டிஸ், நாவிலியா.

(2) யுட்ரிக்கிள் (Utricle) : இதுவும் ஒரு விதையுள்ள அக்கீன் போன்ற கனியாகும். ஆனால், அக்கீனில் விதை அறை முழுவதையும் ஆக்கிரமித்துள்ளது. ஆனால், யுட்ரிக்கிளில் விதை அறையின் ஒரு சிறு பகுதியில் மாத்திரம் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) கீரை (Amaranthus).

(3) காரியாப்சிஸ் (Caryopsis) : இதுவும் ஒரு வகை அக்கீனாகும். இதில் விதையுறை, கனித் தோலுடன் இணைந்துள்ளது. பொதுவாகக் காரியாப்சிஸ் அல்லது மணி (grain) கனியைச் சுற்றி நிலைத்திருக்கும் பூவடிச் செதில்களும், பூக்காம்புச் செதில்களும் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) நெல், சோளம், கோதுமை.

(4) சமாரா (Samara) : இது உண்மையில் இறக்கையுள்ள ஓர் அக்கீனாகும். இதில் கனித்தோல் இறக்கைகள் போன்று கனியைச் சுற்றி விரிந்து காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) டீரோகார்பஸ், வென்டிலாகோ (படம் 147.)



படம் 147

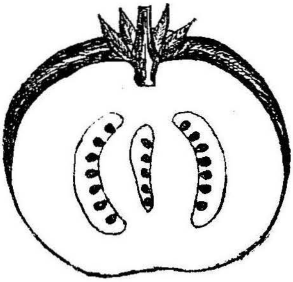
சமாரா

(5) கொட்டை (Nut) : அக்கீன் மிகவும் பெரிதாக இருந்து கனித்தோல் கடினமாக இருந்தால் அதற்குக் கொட்டை என்று பெயர். (உ-ம்.) முந்திரி (Cashewnut) (படம் 153).

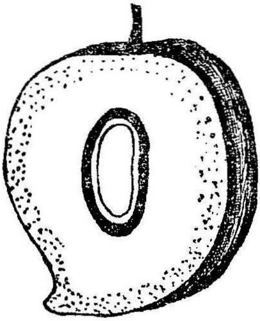
சதைக் கனிகள் (Fleshy fruits)

(1) பெர்ரி (Berry) : இதில் சதைப்பற்றுள்ள கனித்தோலை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். வெளிப்பகுதி பழத்

தோலேயும், உள்பகுதி சதைப்பற்றுடைய பகுதியையும் கொடுக்கின்றன. வெளிப் பகுதிக்குக் கனி வெளித்தோல் (epicarp) என்றும், உட்பகுதிக்குக் கனி நடுத்தோல் (mesocarp) என்றும் பெயர். (உ-ம். திராட்சை, கத்திரி, வாழை. பொதுவாக பெர்ரியில் பல விதைகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால், பேரீச்சையில் ஒரு விதை மட்டுமே உண்டு (படம் *148*).



படம் 148.
பெர்ரி



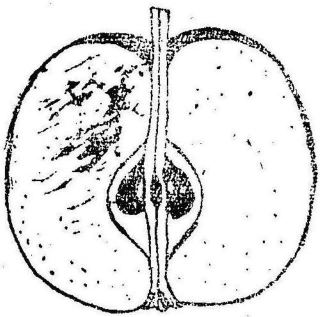
படம் 149.
ட்ரூப்

(2) ட்ரூப் (Drupe) : இதில் கனித்தோல் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. வெளிப்பகுதிக்குக் கனி வெளித்தோல் (epicarp) என்றும், அடுத்த பகுதிக்குக் கனி நடுத்தோல் (mesocarp) என்றும் பெயர். அதனுள்ளே கடினமான கனி உள்தோல் (endcarp) காணப்படுகிறது (படம் *149*).

மாவில் கனி நடுத்தோல் சதைப்பற்றுடையது. தென்னேயில் கனி நடுத்தோல் நார்களுடையது. இலந்தையின் ட்ரூப் கனியில் இரு விதைகளுண்டு. சிலவற்றில் கனியின் பல உள்தோல்கள் காணப்படலாம். அவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு விதையை மூடிக்கொண்டிருக்கும். இவ்வாறு ஒருவிதையுடைய கனி உள்தோல் பகுதிக்குப் பைரின் (pyrene) என்று பெயர். (உ-ம்.) ராவால்ஃபியா (Rowvolfia)—இரு பைரின்களுடைய ட்ரூப்; டியூராண்டா (Duranda)—*4* பைரின்களுடைய ட்ரூப்.

(3) போம் (Pome) : இக் கனி கீழ்மட்டச் சூல் பையிலிருந்து உண்டாவதாகும். இதில் பூத்தளம் சதைப்பற்றுடன்

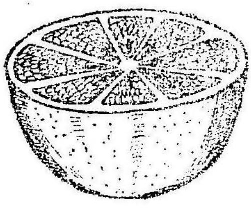
காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) ஆப்பிள், பேரி. கனியை நீள்வாக்கில் வெட்டிப்பார்த்தால் உறுதியான கனித் தோல் பல அறைகளை மூடிக் கொண்டிருப்பது தெரியும். ஒவ்வோர் அறையும் ஒரு சவ்வுபோன்ற தடுப்பால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 150).



படம் 150

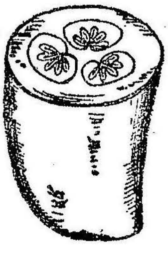
போம்

(4) பெப்போ (Pepo): இதுவும் கீழ்மட்டச் சூல் பையிலிருந்து உண்டாகும் கனியாகும். இதில் மூன்று சூலக இலைகள் இணைந்துள்ளன. இதில் சூல் திசுவும், கனித்தோலின் உட்பகுதியும் சதைப்பற்றுடைய பகுதிகளாகும். சூல்கள் சுவர் ஓரத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கனித்தோலின் வெளிப்பகுதி தடித்துத் தோல் போன்று காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) பூசணி, வெள்ளரி (படம் 152).



படம் 151.

ஹெஸ்பெரிடியம்



படம் 152.

பெப்போ

(5) ஹெஸ்பெரிடியம் (Hesperidium): இது ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை போன்றவற்றின் சிறப்புக் கனிவகையாகும். இது பல இணைந்த சூலக இலைகளுள்ள மேல்மட்டச் சூல் பையிலிருந்து உண்டாவதாகும். கனித்தோலை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். வெளிப்பகுதி தடித்த தோல். அதற்குக் கனி வெளித்தோல் என்று பெயர். இதில் பல எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் (oil glands) காணப்படுகின்றன. இச்சுரப்பிகளை ஒட்டிப் பஞ்சுபோன்ற வெண்மையான தோல்

காணப்படுகிறது. இதற்குக் கனி நடுத்தோல் என்று பெயர். இதனுள் சவ்வு போன்ற பிரிவுகள் காணப்படுகின்றன. இவை கனியின் உட்பகுதியைப் பல அறைகளாகப் பிரிக்கின்றன. இப் பகுதிக்குக் கனி உள்தோல் என்று பெயர். கனி உள்தோலிலிருந்து பல சதைப் பற்றுள்ள சுரப்பித் தூவிகள் (jucyhairs) உண்டாகின்றன. சூல்கள் அச்சு ஒட்டுமுறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 151).

திரள் கனிகள் (Aggregate fruits)

இவை இணையாச் சூலக இலைகளுள்ள சூலகங்களிலிருந்து உண்டாகும் கனியாகும். கனி உண்டாகும்பொழுது சூலக இலைகள் தனியாகக் காணப்படலாம். அதனால் இது ஒவ்வொரு பூவிலும் பல சிறு கனிகளைக் கொண்ட ஒரு கொத்தைக் கொடுக்கும். (உ-ம்) நெட்டிலிங்கம். சீத்தாவில் சிறு கனிகள் அனைத்தும் இணைந்து காணப்படுகின்றன.

திரள்கனி, வெடிக்கும் வகையையோ அல்லது வெடியா வகையையோ சேர்ந்திருக்கலாம். உதாரணமாகச் செண்பகத்தில் திரள் கனியில் பல ஃபாலிக்கிள்கள் காணப்படுகின்றன. சீத்தாவில் பல பெர்ரிகள் காணப்படுகின்றன. இராஸ்பெர்ரியில் பல ட்ரூப்கள் காணப்படுகின்றன.

கூட்டுக் கனி (Multiple fruits)

கூட்டுக் கனி பல பூக்களிலிருந்து உண்டாவது. சில சாதாரணக் கூட்டுக் கனிகள் கீழ்வருமாறு காணப்படுகின்றன.

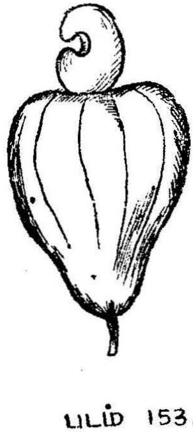
(1) பலாப் பழம் (Jack fruit) : பலாவில் மஞ்சரியில் உள்ள பூக்கள் யாவும் ஒருபால் பூக்கள். பெண் பூக்களையுடைய ஸ்பைக் மஞ்சரிகள் கனிகளாக உருவாகின்றன. ஒரு கனியை நீளவாக்கில் வெட்டிப் பார்த்தால் அதில் ஒரு நீண்ட மையத் தண்டு காணப்படும். இதைச் சுற்றிச் சதைப்பற்றுள்ள சுளைகள் காணப்படுகின்றன. சதைப் பற்றுள்ள இனிப்பான சுளைகள் உண்மையில் பூக்களின் இதழ்களாகும். இச் சுளையினுள் ஒரு விதை, ஒரு சவ்வாலான பையினுள் அமைந்துள்ளது. சவ்வு போன்ற பைப்பகுதி கனித்தோலைக் குறிக்கும். சுளைகளுக்கிடையே வெண்மையான, நீண்ட, தட்டையான அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவை அனைத்தும் கருவுறுத மலட்டுப் பூக்களைக்

குறிக்கும். கனி வளர்ச்சி அடையும்பொழுது பூக்களின் இதழ்களும் வளர்ச்சி அடைந்து மூன்று பகுதிகளாக அமைகின்றன. இதழ்களின் அடிப்பகுதிகள் பருத்துப் பலாச்சுளைகளாக மாறுகின்றன. இடைப் பகுதிகள் ஒன்றோடொன்றிணைந்து ஒரே இடைச் சுவராக மாறுகின்றன நுனிப் பகுதிகள் தனித்தனியாக முட்கள் போல் அமைந்திருக்கின்றன. இக் கனிக்குச் சோரோசிஸ் (sorosis) என்று பெயர்.

(2) அன்னாசிப் பழம் (Pineapple) : கனி, ஸ்பைக் மஞ்சரியிலிருந்து உண்டாகிறது. இதற்குச் சோரோசிஸ் (Sorosis) என்று பெயர். இதில் மஞ்சரித் தண்டு சதைப்பற்றுடன் காணப்படுகிறது. எல்லாப் பூக்களும் ஒன்றாக இணைந்துள்ளன. மஞ்சரித் தண்டு கனிக்கு மேல் வளர்ந்து இலை போன்ற பூவடிச் செதில்களை உண்டாக்குகின்றது. கனியில் பலகோண வடிவில் காணப்படுபவை பூக்களைக் குறிக்கும்.

(3) அத்தி (Fig) : இதற்குச் சைகோனியம் (syconium) என்று பெயர். இது ஹைபந்தோடியம் என்ற மஞ்சரியிலிருந்து தோன்றுவதாகும். ரிசப்டகிள் இதில் சதைப் பற்றுடன் காணப்படுகிறது.

(4) நுணா (Morinda) : கனி ஹெட் மஞ்சரியிலிருந்து உண்டாவதாகும். சூலகப் பைகள் இணைந்து கனியை உண்டாக்குகின்றன. கனியின் அறுகோணப் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை அக் கனியை உண்டாக்கிய பூக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். பூக்களின் புல்லி வட்டங்கள் மிகவும் சிறுத்து அறுகோண மையத்தில் வட்டமாகத் தெரிகின்றன. அதன் மையத்தில் வாடிய சூலகத் தண்டும் காணப்படும்.



படம் 153.

நட் (பொய்க்கனி)

முந்திரி (Cashewnut)

இதில் பூத்தளம் அகன்று திரண்டு சதைப் பற்றுடன் காணப்படுகிறது. ஆனால், உண்மையான கனி முந்திரிக் கொட்டையாகும். எனவே, சதைப்பற்றுடைய பகுதி பொய்க் கனியாகும் (false fruit or Pseudocarp) (படம் 153).

விதை (The Seed)

கருவுறலுக்குப் பின் சூலில் ஏற்படும் மாற்றங்களால் சூல் விதையாக மாறுகிறது. இரு சூல் உறைகளும் விதை உறையாக அல்லது தோலாக மாறுகின்றன. சூல் வெளி உறைக்கு டெஸ்ட்டா (testa) அல்லது விதை வெளி உறை என்றும், சூல் உள் உறைக்கு டெக்மென் (tegmen) அல்லது விதை உள் உறை என்றும் பெயர். பலவற்றில் டெஸ்டாவும் டெக்மனும் இணைந்துள்ளன. கருவுற்ற அண்டம் (zygote) கருவாக வளர்கிறது. கருவுற்ற இரண்டாம் நூக்கிளியஸ் எண்டோஸ்பெர்மாக மாறுகிறது. வளரும் கருவிற்கு இது உணவை அளிக்கிறது.

கருவில் மூன்று முக்கியப் பாகங்கள் காணப்படுகின்றன. வளர்ச்சியடையாத வேர்ப்பகுதிக்குக் கருவேர்முளை (radicle) என்றும் வளர்ச்சியடையாத தண்டுப் பகுதிக்குக் கருமுளைத்தண்டு (plumule) என்றும் பெயர். இவை இரண்டுக்குமிடையே இரு தட்டையான பாகங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றிற்கு வித்திலைகள் (cotyledons) என்று பெயர்.

அவரை, பட்டாணி, ஆமணக்குப் போன்றவற்றில் இரு வித்திலைகளும் நெல், சோளம் போன்றவற்றில் ஒரு வித்திலையும் காணப்படுவதால் முந்திய வகைத் தாவரங்களுக்கு இரு வித்திலைத் தாவரங்கள் (dicotyledons) என்றும், பிந்திய வகைக்கு ஒரு வித்திலைத் தாவரங்கள் (monocotyledons) என்றும் பெயர்.

எல்லாத் தாவரங்களின் விதைகளிலும் கரு வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்கள் எண்டோஸ்பெர்மிலேயே இருக்க வேண்டுமென்ற கட்டாயமில்லை. சில சமயங்களில் வித்திலைகளே எண்டோஸ்பெர்மிலிருந்து உணவுப் பொருள்களை எடுத்துச் சேமித்து வைத்துக்கொள்கின்றன. இவ் விதைகளில் வித்திலைகள் தடிப்பாகச் சதைப்பற்றுடன் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை விதைகளுக்கு எண்டோஸ்பெர்மற்ற விதைகள் (exendospermous seeds) என்று பெயர். (உ-ம்.) அவரை, பட்டாணி.

எண்டோஸ்பெர்மிலேயே உணவுப் பொருள்களை உடைய விதைகளுக்கு எண்டோஸ்பெர்முள்ள விதைகள் (endospermous seeds) என்று பெயர். இவ்வகை விதைகளில் வித்திலைகள் மிகவும் மெல்லியதாகச் சவ்வு போன்று காணப்படும். (உ-ம்.) ஆமணக்கு.

எண்டோஸ்பெர்மின் தன்மை (Nature of Endosperm)

நெல், கோதுமை போன்ற தானிய வகைகளில் தரசம் (starch) மிக அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இதற்கு மீலி (mealy) எண்டோஸ்பெர்ம் என்று பெயர். பேரீச்சையில் எண்டோஸ்பெர்ம் மிகவும் உறுதியாகவும், கடினமாகவும், தந்தம் போன்றும் காணப்படுகிறது. இதற்கு ஹார்னி (horny) எண்டோஸ்பெர்ம் என்று பெயர். தென்னையில் பருப்புப் பகுதிக்கு எண்டோஸ்பெர்ம் என்று பெயர்.

சிலவற்றில் விதை வளரும்பொழுது விதை உறை எண்டோஸ்பெர்மினுள் வளர்கிறது. அதனால் எண்டோஸ்பெர்மில் பல நுண் கிளைகள் காணப்படுகின்றன. அதற்கு ரூமினேட் (ruminate) அல்லது அரிக்கப்பட்ட எண்டோஸ்பெர்ம் என்று பெயர். (உ-ம்.) நெட்டிலிங்கம், சீதா, பாக்கு முதலியன.

பெரும்பாலான விதைகளில் நூசெல்லஸ், திசு முழுவதும் பயன்படுத்தப்பட்டு விடும். ஆனால், அல்லி, மிளகு போன்றவற்றில் நூசெல்லஸின் ஒரு பகுதி பயன்படுத்தப்படாமல் இருக்கிறது. அதற்குப் பெரிஸ்பெர்ம் (perisperm) என்று பெயர்.

சில விதைகளில் டெஸ்டா, டெக்மனைத் தவிர அதிகப்படியான ஓர் உறை உண்டாகிறது. இது சூல் காம்பிலிருந்து, சூல்துளைப் பகுதிக்குக் கருவுறலுக்குப்பின் வளர்கிறது. இதற்கு ஏரில் (aril) என்று பெயர். (உ-ம்.) கொடுக்காப்புளி, சாதிக்காய். ஆமணக்கில் சூல் துளைப்பகுதியில் ஒரு தனிப்பட்ட வகை வளரி காணப்படுகிறது. அதற்குக் காரங்கிள் (caruncle) என்று பெயர்.

12. கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல்
(Dispersal of Fruits and Seeds)

ஒவ்வொரு தாவரமும் எண்ணற்ற விதைகளை உண்டாக்கு கின்றன. எல்லா விதைகளும் தாய்ச் செடியின் அடியிலேயே விழுந்து முளைத்தால் மிக அதிகமான கூட்டம் உண்டாகிவிடும். ஒவ்வொரு செடியும் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு அதிகமான உணவுப் பொருளை மண்ணிலிருந்து எடுத்துக்கொள்ள முடியுமோ அவ்வள வுக்கவ்வளவு அதிகமான உணவுப்பொருள்களை எடுத்துக்கொள் ளும். அதனால் மண்ணின் வளம் மிகவும் குறைந்துவிடும். எல்லாச் செடிகளுக்கும் போதிய ஒளி கிடைக்காது. அதனால் வாழ்க்கைப் போராட்டம் ஏற்பட்டு, ஒரு சில செடிகள் மட்டும் உயிர் வாழும். மேலும், ஒருவகைத் தாவரம் பல இடங்களுக்கும் பரவ முடியாமல் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலேயே வாழவேண்டியதிருக்கும். எனவே, கனிகளும் விதைகளும் பல திசைகளிலும் பரவுதல் வேண்டும்.

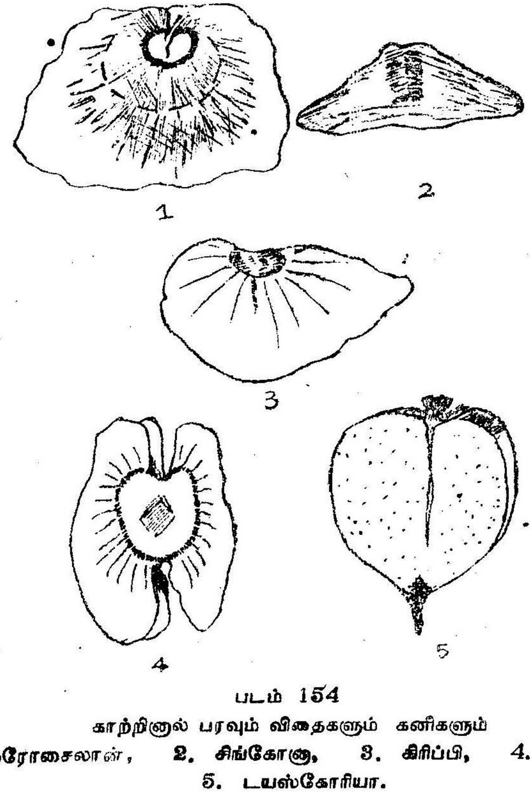
வெடிக்கனிகளின் விதைகளும் வெடியாக் கனிகளின் விதை களும் இயற்கையின் பல காரணிகளால் பல்வேறு இடங்களுக் குப் பரவுகின்றன. அக் காரணிகளாவன: காற்று, தண்ணீர், விலங்குகள்.

காற்றினால் பரவுதல் (Dispersal by wind)

கனிகளும் விதைகளும் எளிதாகக் காற்றினால் தூக்கிச் செல் லப்படுவதற்கு ஏற்ப அவை எடையற்றவைகளாக இருக்க வேண் டும். விதைகளும் கனிகளும் பலவகைகளில் எடையற்றதாக மாறி விடுகின்றன. அவற்றில் சில கீழ்வருமாறு:

(1) இறக்கைகள் உண்டாதல் (wing formation) : இறக்கை கள் மெல்லிய தட்டையான பக்க வளரிகளாகும். இவை கனிகளிலோ விதைகளிலோ காணப்படலாம்.

இறக்கையுள்ள கனிகள் : காலிக்காப்டரீஸ் (Colycopteris), கைரோகார்பஸ் (Gyrocarpus), டிப்டிரோகார்பஸ் (Dipterocarpus), ஹிப்டேஜ் (Hiptage) (படம் *147*), டிரலோபியம் (Pterolobium), காம்ப்ரீட்டம் (Combretum), டொடோனியா (Dodonia), டயஸ்கோரியா (Dioscorea). முதல் மூன்றில் இறக்கைகள்,



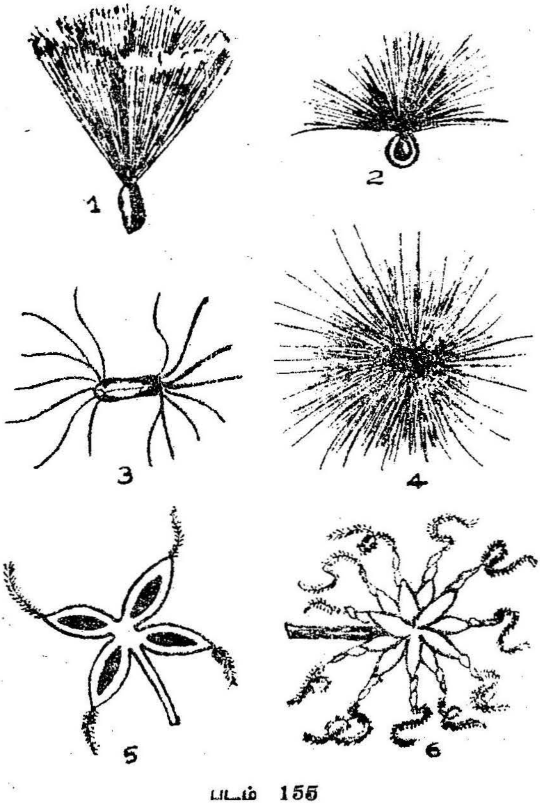
படம் 154

காற்றினுல் பரவும் விதைகளும் கனிகளும்

1. ஓரோசைலான், 2. சிங்கோனு, 3. கிரிப்பி, 4. முருங்கை, 5. டயஸ்கோரியா.

நிலைத்திருக்கும் புல்லி இதழ்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. வேறு சிலவற்றில் கனித் தோலிலிருந்தே இறக்கை உண்டாகிறது. விதைகளில் விதைவெளி உறையிலிருந்து இறக்கைகள் உண்டாகின்றன. (உ-ம்.) ஸ்பேத்தோடியா (Spathodea), மில்லிங்டோனியா (Millingtonia), ஓரோசைலான் (Oroxylon), சிங்கோனு (Cinchona), முருங்கை (Moringa) (படம் *154*).

(2) தூவிகள் உண்டாதல் (Development of hairs) (படம் 155) : தூவிகளுள்ள விதைகளுக்குக் கோமோஸ் (Comose) விதைகள் என்று பெயர். (உ-ம்.) எருக்கு, அல்ஸ்போனியா (Alsbonia), பருத்தி, டிரைடாக்ஸ், வெர்னோனியா ஆகியவற்றின் கனிகளில் தூவிகள் காணப்படுகின்றன.



படம் 155

காற்றினால் பரவும் விதைகளும் கனிகளும்

1. கம்போசிட்டே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரக் கனி, 2. எருக்கு விதை, 3. அல்ஸ்போனியா விதை, 4. பருத்தி விதை, 5 கிளிமாட்டிஸ் கனிகள். 6. நரவீலியா கனிகள்.

(3) நரவீலியா (Naravelia), கிளிமாட்டிஸ் ஆகியவற்றின் கனிகளில் நிலைத்திருக்கும் சூலகத்தண்டு இறகு போன்ற அமைப்புடையது.

(4) ஆர்கிட் விதைகள் மிகச் சிறியவை தூசிபோல் காற்றில் மிதக்கும் தன்மையுடையவை.

பொதுவாக இறக்கையுடைய கனிகளும் விதைகளும் மரங்களிலும், தூவிகளுடைய விதைகளும் கனிகளும் சிறு செடிகளிலும் உண்டாகின்றன.

நீரால் பரவுதல் (Dispersal by water) (படம் 158)

இவ்வகைப் பரவுதல் கடற்கரை ஓரங்களிலும் நதியோரங்களிலும் வாழும் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைக் கனிகளிலும் விதைகளிலும் வெளித் தோல்கள் மிகத் தடிப்பானவை. அதனால் அவை தண்ணீரால் சேதமாக்கப்படாமல் தப்புகின்றன. பலவற்றில் கனித்தோலில் பல காற்றிடை வெளிகள் காணப்படுகின்றன. அதனால் விதைகளும் கனிகளும் எடையற்று நீரில் எளிதாக மிதக்கின்றன. தென்னையிலும் செர்பிராவிலும் (Cerbera) கனித்தோலில் நார்ப்பகுதி உண்டு. இப் பகுதியில் பல காற்றிடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன. காலோஃபில்லத்தில் (Calophyllum) விதைக்கும் விதை உள்தோலுக்கும் இடையே காற்றிடைவெளி காணப்படுகிறது. சவுக்கு, பூவரசு ஆகியவற்றின் உலர்ந்த கனிகள் மிகவும் எடையற்றவை. அல்லியின் விதையைச் சுற்றிப் பஞ்சு போன்ற ஏரில் காணப்படுகிறது. தாமரையில் பூத்தளம் செடியிலிருந்து பிரிந்து தண்ணீரில் மிதக்கிறது.

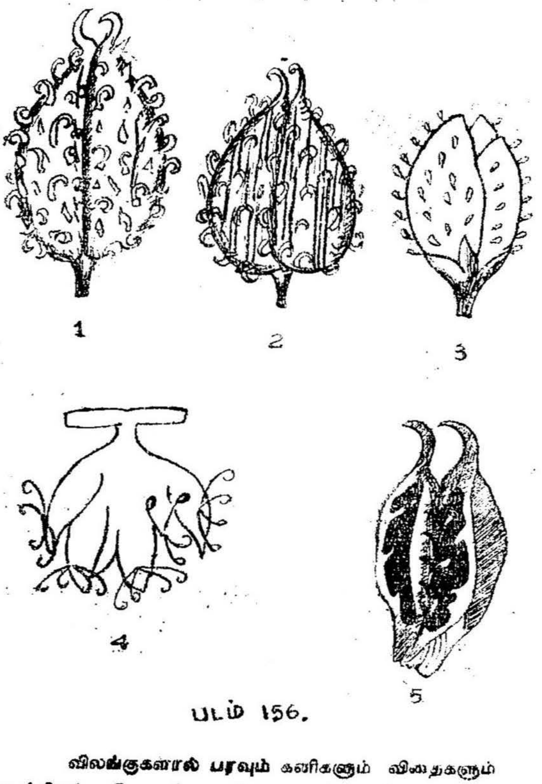
விலங்குகளால் பரவுதல் (Dispersal by animals) (படம் 156)

சிலவற்றின் கனிகளில் முட்களும் கொக்கிகளும் காணப்படுகின்றன. விலங்குகள் இத் தாவரங்களில் உராயும்பொழுது கனிகள் விலங்குகளின் உடம்புகளில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. பைடன்ஸில் (Bidens) பேப்பஸ் தூவிகள் கொக்கிகள் போல் காணப்படுகின்றன. மார்டீனியாவில் (Martynia) ஒவ்வொரு கனியிலும் இரு கொக்கிகள் உண்டு. நாயுருவி, பியுபாலியா (Pupalia) ஆகியவற்றில் கூர்மையான முட் பகுதிகள் காணப்படுகின்றன.

சாந்தியத்தில் (Xanthium) அக்கீன் கனி, இரு இன்வலூக்கர் செதில்களால் மூடப்பட்டிருக்கின்றது. அவற்றின்மேல் பல கொக்கிகள் காணப்படுகின்றன. யுரினாவிலும் (Urena) கொக்கிகளுண்டு.

நெருஞ்சியின் கனிகளில் கூர்மையான முட்கள் காணப்படுகின்றன. இவை விலங்குகளின் பாதங்களில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன.

பிளம்பாகோ (Plumbago), சாரணை (Boerhaavia) ஆகியவற்றில் கனியைச் சுற்றிச் சுரப்பித் தூவிகள் காணப்படுகின்றன. இதனால் கனிகள் விலங்குகளின் உடம்பில் ஒட்டிப் பரவுகின்றன.



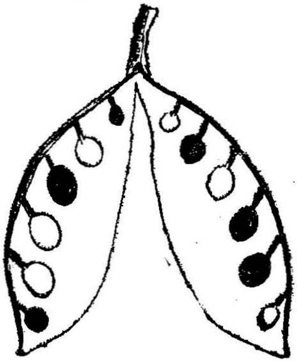
படம் 156.

விலங்குகளால் பரவும் கனிகளும் விதைகளும்
1. சாந்தியம், 2. யுரினா, 3. பையர்ஹேவியா, 4. பிடிபாவியோ, 5. மார்டீனியா

சில விதைகள் விலங்குகளை ஏமாற்றும் விதத்தில் பல்வேறு நிறங்களைக் கொண்டுள்ளன. பறவைகள் இவைகளைப் பூச்சிகளென்று எண்ணித் தூக்கிச் செல்கின்றன. வெகுதூரம் சென்றபின் அவை பூச்சிகளல்லவென்று தெரிந்து அவற்றைப் போட்டுவிடுகின்றன. (உ-ம்.) குன்றிமணி (Abrus), ஆடினேந்திரா (Adenanthra), ஆமணக்கு.

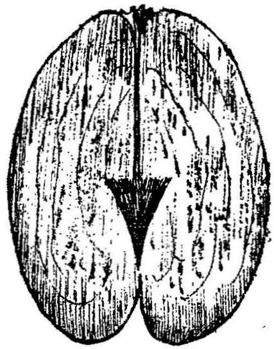
பலவகைச் சதைக் கனிகளைப் பறவைகள் உண்கின்றன. விதைகள் செரிக்கப்படாமல் கழிவுப் பொருள்களுடன் வெளியேறுகின்றன. (உ-ம்.) ஆல், வேம்பு.

விதைகளையும் கனிகளையும் பரப்புவதில் மனிதன் முக்கியப் பங்கேற்கிருன். விதையை ஓர் இடத்திலிருந்து மற்ருேர் இடத்திற்கு எடுத்துக்கொண்டு போய்ப் பயிர்செய்வதால் கனிகளும் விதைகளும் பரவுகின்றன.



படம் 157.

வெடித்துப் பரவும் கனி- பாகினியா



படம் 158.

நீரினுல் பரவும் கனி- இரட்டைத் தென்னை விதை (லெடாய்சியா)

வெடித்துப் பரவுதல் (படம் 157): சில கேப்சூல்களும் லெகூம்களும் வெடிப்பதால் விதைகள் ஓரளவு பரவுகின்றன. (உ-ம்.) ரூயில்லியா, பால்சம், ஜெரானியம் (Geranium): பாகினியா முதலியன.

13. விதை முளைத்தல்
(Germination)

விதை நிலத்தில் விதைக்கப்பட்டதிலிருந்து, அதிலிருந்து ஓர் இளம் செடி உண்டாவது வரை ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு விதை முளைத்தல் என்று பெயர். இது உண்மையில் பார்க்கப்போனால் விதையினுள் உறங்கும் நிலையிலுள்ள கருவை மறுபடியும் தன் செயல்களைச் செய்வதற்குத் தூண்டிவிடும் நிகழ்ச்சியாகும்.

விதை முளைத்தலுக்கு வேண்டிய சாதனங்கள்:

(1) விதைகள் புதிதாக இருக்கவேண்டும். பொதுவாகக் கனியிலிருந்து வெளியே வந்தவுடனேயே விதைகளுக்கு முளைக்கும் திறன் கிடையாது. அவைகளுக்குச் சிறிது ஓய்வுக்காலம் தேவை. ஒரு சில தாவரங்களில் விதைகள் உடனே முளைக்கும் திறனுள்ளவை. ரைசோஃபோராவில் (Rhizophora) விதைகள் தாவரத்தில் இருக்கும்பொழுதே முளைக்கும் திறனுடையவை. இதற்கு விவிபேரி (Vivipary) என்று பெயர்.

(2) போதுமான நீர் வேண்டும்.

(3) போதுமான காற்று வேண்டும்.

(4) போதுமான வெப்பமும் தேவைப்படுகிறது.

இச் சாதனங்கள் அனைத்தும் ஒரு விதை முளைத்தலுக்குத் தேவை என்பதை ஒரு பரிசோதனையின் மூலம் விளக்கலாம்.

மூன்று கொண்டைக் கடலை விதைகளை எடுத்து ஒரு கார்க் அட்டையில் ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாக மூன்று இடங்களில் ஊசியை வைத்துக் குத்தவும். இக் கார்க் அட்டையை ஒரு தண்ணீருள்ள

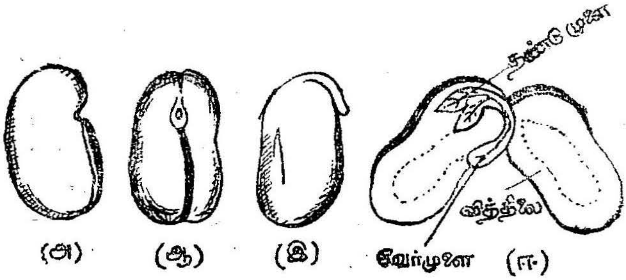
பீக்கரில் வைக்க வேண்டும். அவ்விதம் வைக்கையில் ஒரு விதை முழுதும் தண்ணீரில் மூழ்குகிறது. ஒன்று பாதித் தண்ணீரிலும் பாதி வெளியேயும் காணப்படுகிறது. மற்ருென்று முழுதும் வெளியே உள்ளது. மேலேயுள்ள விதைக்குக் காற்று வேண்டிய அளவுக்குக் கிடைக்கிறது. ஆனுல், தண்ணீர் கிடைக்காது. எனவே, முளைப்பதில்லை. அடியிலுள்ள விதைக்கு வேண்டிய அளவு தண்ணீர் கிடைக்கிறது. ஆனுல், காற்றில்லை. மையத்திலுள்ள விதைக்குத் தண்ணீரும் காற்றும் வேண்டிய அளவு கிடைக்கின்றன. எனவே, அந்த விதை நன்கு முளைக்கிறது.

இருவித்திலை விதைகள் முளைத்தல்

எண்டோஸ்பெர்மற்ற தரைமேல் முளைக்கும் விதை—அவரை. (Exendospermous seed with epigeal germination—Bean).

அவரை விதையின் அமைப்பு (படம் 159)

அவரை விதை முட்டை வடிவமுள்ளது. ஒரு பக்கத்தில் சிறிது குழிந்து காணப்படுகிறது. இப் பகுதியில் ஒரு நீளமான கோடு தெரிகிறது. அதற்கு விதைத் தழும்பு (raphe) என்று பெயர். விதைத் தழும்பின் ஒரு நுனியில் விதைத் துளை காணப்படுகிறது.

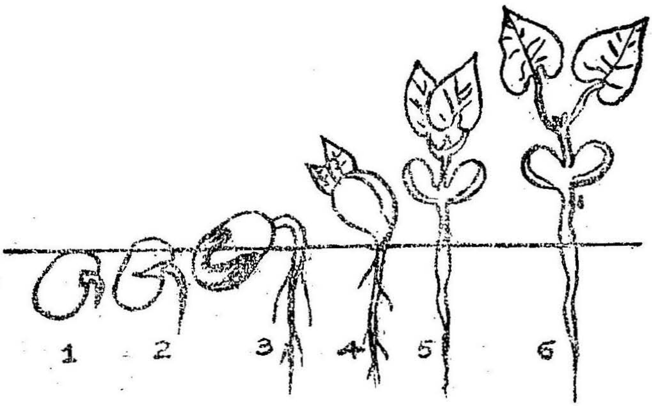


படம் 159.

அவரை விதையின் பாகங்கள்

ஊற வைத்த விதையைச் சிறிது அழுத்திஞல் இத் துளையின் வழி நீர் கசிவதைப் பார்க்கலாம். விதைத் தழும்பின் அடுத்த நுனியில் சூலடி காணப்படுகிறது. விதைக்கு விதையுறை உண்டு. விதையுறையினுள் கருத்தண்டு காணப்படுகிறது. இதில் இருவித்திலைகளும், ஒருமுளை வேரும், ஒரு விதைமுளைத்தண்டும் காணப்படுகின்றன. முளைவேர் வெளியே நீட்டிக் கொண்டு சூல் துளைக்குப் பக்கமாகவுள்ளது. விதை முளைத்தண்டு இரு வித்திலைகளுக் கிடையே வைக்கப்பட்டுள்ளது.

விதை முளைத்தல் (படம் 160): விதை விதைத்துளை வழியாகத் தண்ணீரை உறிஞ்சி உப்புகிறது. கரு, தண்ணீருடன் தொடர்பு கொண்டவுடன் செயல்பட ஆரம்பிக்கிறது. முதலில் வேர்ப் பகுதியே தண்ணீருடன் தொடர்புகொள்கிறது. எனவே, இப் பகுதி நீள ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் உண்டான அழுத்தத்தால் விதை துளையையொட்டி வெடிக்கிறது. இவ் வெடிப்பு வழியாக வேர்முளை தொடர்ந்து வளர்கிறது. இது நேர் புவிஈர்ப்புச் சார்பு இயக்க முடையதால் விதையை எப்படி வைத்தாலும், வேர் கீழ்நோக்கி வளர்ந்து முதல் வேராகிறது.



படம் 160

அவரை விதை முளைத்தல்

தண்டு முளை இன்னும் இரு வித்திலைகளுக்கிடையேதான் காணப்படுகிறது. விதையிலைகளுக்குக் கீழேயுள்ள கருவின் பகுதிக்கு வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு (hypocotyl) என்று பெயர். வேர் நிலத்தில் நுழைந்தவுடன் ஹைப்போகாட்டைல் பகுதி நீள ஆரம்பிக்கிறது. இதனுடைய அடிப்பகுதி நிலத்தில் உறுதியாக நிலைத்திருப்பதால் மேல்பகுதி வளர்ந்து மேலே வளைந்து தரைக்கு வெளியே வருகிறது. இதற்கு வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு வளைவு (hypocotyl loop) என்று பெயர். இந்த வளைவு நேராக வளர ஆரம்பித்தவுடன் இதனுடன் இணைந்த இரு வித்திலைகளும் வெளிக் கொணரப்படுகின்றன. தண்டுமுளை வித்திலைகளுக்கிடையே வைக்கப்பட்டு நன்கு பாதுகாக்கப்படுகிறது. தரைக்கு வெளியே வந்தவுடன் இரு வித்திலைகளும் விரிந்து பச்சையாக மாறுகின்றன. இப்பொழுது தண்டுமுளை வளர ஆரம்பிக்கிறது. இதற்கு வித்திலைகளிலிருந்து உணவு செல்கிறது. தண்டுமுளை வளர வளர

வித்திலைகள் படிப்படியாக மெல்லியனவாக மாறி உதிர்கின்றன. இதற்குள் தண்டு முளையிலிருந்து இலைகள் உண்டாகின்றன.

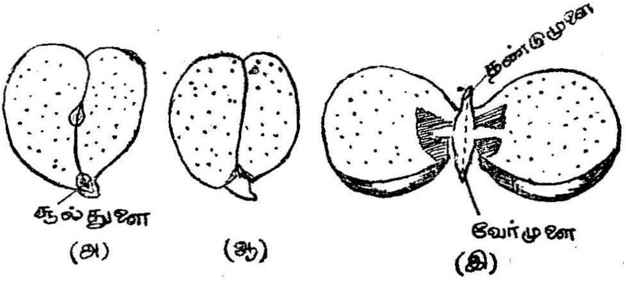
இவ்வகை விதை முளைத்தலில் வித்திலைகள் தரைக்கு வெளியே கொண்டுவரப்படுவதால் இதற்குத் தரைமேல் முளைத்தல் என்று பெயர் (epigeal germination).

பூசணி விதை முளைத்தல்

விதையின் அமைப்பு : விதை முட்டை வடிவத்துடனும் தடித்த விளிம்புடனும் ஒரு பக்கம் குறுகிக் காணப்படுகிறது. விதைத்துளை குறுகிய பகுதியில் காணப்படுகிறது. இரு விதை உறைகளுண்டு. வெளியுறை தடிப்பானது; தண்ணீர் பட்டவுடன் வழவழப்பாகும். உள்உறை மென்மையானது. வித்திலைகள் அவரையில் உள்ளதுபோல் அவ்வளவு தடித்தவையல்ல. வேர் முளை விதைத்துளைக்கு அருகே உள்ளது.

விதை முளைத்தல் : அவரையில் போல் வேர்முளை முதலில் வளர்கிறது. விதை உறை வெடித்துச் சிறு பிளவு உண்டாகிறது. ஹைபோகாட்டைல் ஒரு முளை போல வளர்ந்து விதை உறையின் அடிப்பகுதியை அழுத்திப் பிடித்துக்கொண்டு வித்திலைகள் வெளியே வருவதற்குத் துணைபுரிகிறது. முளைக்கு மேலேயுள்ள ஹைபோ காட்டைல் பகுதி வளர்வதால் விதை உறை இரண்டாகப் பிளக்கப்படுகிறது. பின்னர்த் தண்டுமுளை வளர்ந்து சாதாரண இலைகளை உண்டாக்குகின்றன.

எண்டோஸ்பெர்மற்ற தரைக்கீழ் முளைக்கும் விதை - கொண்டைக் கடலை (Exendospermous seed showing hypogeal germination - Bengal gram) (படம் *161*).

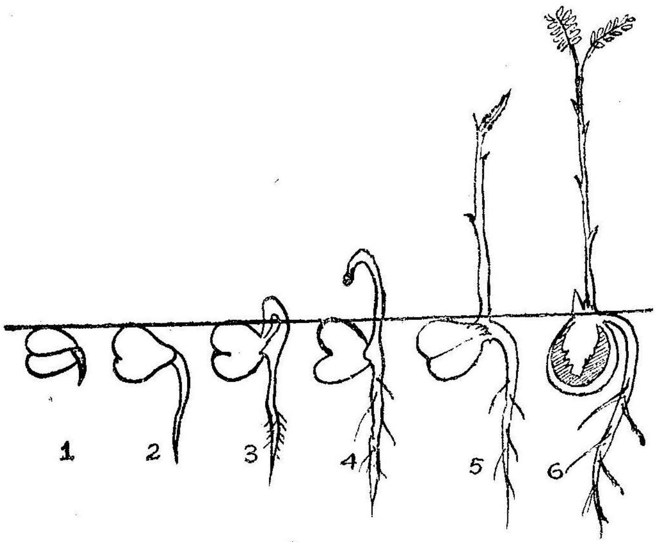


படம் 161.

கொண்டைக் கடலை விதையின் பாகங்கள்

விதையின் அமைப்பு : இது ஒழுங்கற்ற உருண்டை வடிவ முள்ளது. ஒரு பக்கத்தில் அலகுபோல் வளைந்திருக்கிறது. இதில் டெஸ்டா, டெக்மன் ஆகிய இரண்டும் இணைந்த ஒரு விதை யுறை உண்டு. அலகு போன்ற பகுதிக்குச் சிறிது கீழே சிறு பள்ளம் தெரிகிறது. இது ஹைலம் பகுதியேயாகும் விதையின் நுனியில் விதைத்துளை காணப்படுகிறது. வித்திலைகள் தடிப்பானவை, கருத்தண்டில் (embryo axis) வித்திலைகளைத் தவிர முளைவேரும் விதைமுளைத் தண்டும் காணப்படுகின்றன.

விதை முளைத்தல் (படம் 162) : அதுவரையில் போல் இதிலும் வேர் முளை முதலில் வளர்கிறது. இது விதைத்துளை வழியாக வெளிவருகிறது. வேர் ஊன்றியபின் வித்திலைகளுக்கு மேலேயுள்ள பகுதி நீள ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் வித்திலைகள் பிரிகின்றன. தண்டு முளையின் அடிப்பகுதி அதாவது வித்திலைகளுக்கு மேலே யுள்ள பகுதிக்கு வித்திலை மேல்தண்டு (epycotyl) என்று பெயர். இது நீண்டு வளைந்து வித்திலை மேல் தண்டு வளைவை (epicotyl loop) உண்டாக்குகிறது. வளைவு நேராகித் தண்டுமுளை தரைக்கு

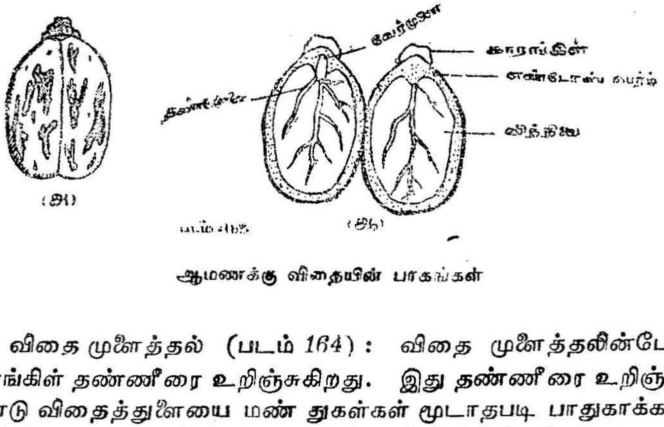


படம் 162.
கொண்டைக் கடலை விதை முளைத்தல்

வெளியே கொண்டுவரப்படுகிறது. ஆனால், வித்திலைகள் தரைக்குக் கீழேயே உள்ளன. இவ்வகை விதை முளைத்தலுக்குத் தரைக்கீழ் விதை முளைத்தல் (hypogeal germination). என்று பெயர்.

எண்டோஸ்பெர்முடைய தரை மேல் முளைக்கும் விதை ஆமணக்கு (Endospermous seed with epigeal germination)

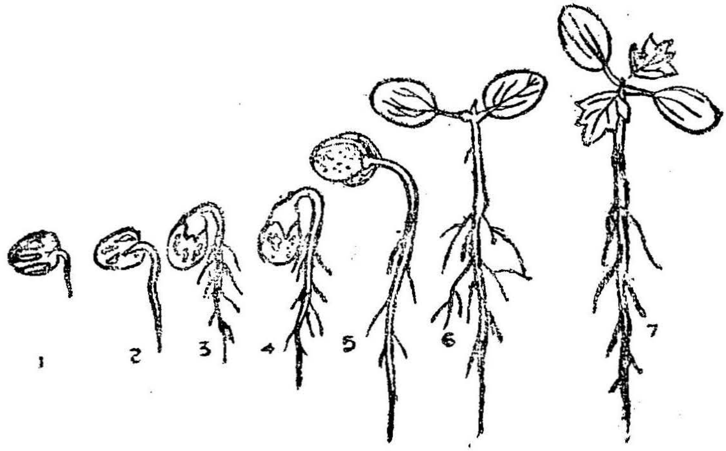
விதையின் அமைப்பு (படம் 163) : விதை முட்டை வடிவமானது. ஒரு புறத்தில் பஞ்சு போன்ற காரங்கிள் (Caruncle) என்ற வளரியுடையது. காரங்கிளுக்குக் கீழே விதைத்துளை காணப்படுகிறது. விதையில் இரு விதையுறைகளும் தனித்தனியாய்க் காணப்படுகின்றன. வெளி உறை கடினமானது. ஆனால், உடையும் தன்மையுடையது. இதில் பழுப்புநிறக் கோடுகளும் வெள்ளை நிறக் கோடுகளும் கலந்து காணப்படுகின்றன. உள் உறை தாள் போன்று மெல்லியது. இவ்வுறைகளினுள் எண்டோஸ்பெர்ம் காணப்படுகிறது. எண்டோஸ்பெர்மினுள் கரு காணப்படுகிறது. கருவில் இரு மெல்லிய வித்திலைகளும், ஒரு வேர்முளையும், ஒரு தண்டுமுளையும் காணப்படுகின்றன. உணவுப்பொருள்கள் எண்டோஸ்பெர்மில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருப்பதால் வித்திலைகள் மிக மெல்லியனவாக உள்ளன.



ஆமணக்கு விதையின் பாகங்கள்

விதை முளைத்தல் (படம் 164) : விதை முளைத்தலின்போது காரங்கிள் தண்ணீரை உறிஞ்சுகிறது. இது தண்ணீரை உறிஞ்சுவதோடு விதைத்துளையை மண் துகள்கள் மூடாதபடி பாதுகாக்கவும் செய்கிறது. வித்திலைகள், எண்டோஸ்பெர்மிலிருந்து உணவுப் பொருள்களை எடுத்து வளர்ந்து வரும் வேர்முளைக்கும் தண்டு முளைக்கும் அளிக்கின்றன. படிப்படியாக வித்திலைகள் தடிக்கின்றன. வேறு விதைகளைப் போலவே இதிலும் வேர்முளை முதலில் வளர்கிறது. உணவுப் பொருள்கள் எண்டோஸ்பெர்மிலிருந்து முழுதும் எடுக்கப்பட்ட பின் வித்திலைகள் ஹைப்போகாட்டைல் வளைவால் தரைக்கு வெளியே கொண்டு வரப்படுகின்றன. அவற்றின் மேல் எண்டோஸ்பெர்மின் மிஞ்சிய பகுதி படிந்திருப்பதைக் காணலாம். வித்திலைகள் பிரிந்து பசுமையாக மாறித் தாவரத்தின் முதல் இலைகளாகின்றன. ஆனால்,

பின்னர்த் தண்டுமுளையிலிருந்து வரும் இலைகள் அமைப்பில் வேறுபட்டவை. எனவே, ஆமணக்கின் வித்திலைகள் முதலில் உணவுப் பொருள்களை உறிஞ்சுவதோடு பின் ஒளிச்சேர்க்கையும் செய்கின்றன.

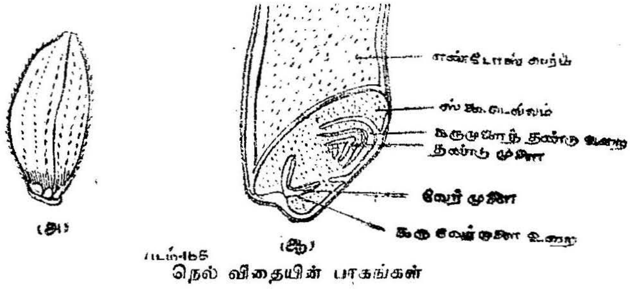


படம் 164

ஆமணக்கு விதை முளைத்தல்

ஒருவித்திலை விதைகள் முளைத்தல் (Germination of Monocotyledonous seeds)

ஒருவித்திலை விதைகளில் ஒருவித்திலை மட்டுமே உண்டு. பொதுவாக ஒருவித்திலை விதைகள் அனைத்திலும் எண்டோஸ்பெர்ம் உண்டு. இருவித்திலைத் தாவரங்களில் முதல் வேர் ஆணி



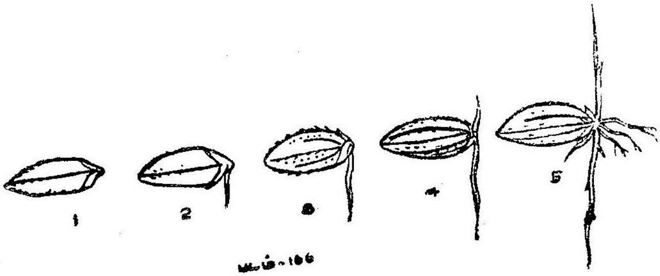
படம் 165

நெல் விதையின் பாகங்கள்

வேராகிறது. ஆனால், ஒருவித்திலையில் முதல் வேர் அழிந்து சல்லி வேர்கள் உண்டாகின்றன.

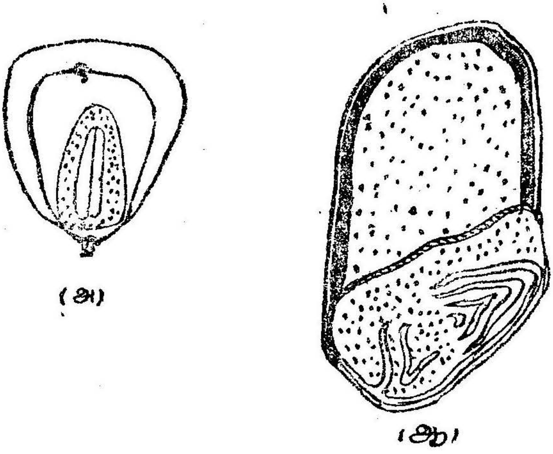
நெல் (Paddy)

விதையின் அமைப்பு (படம் 165) : இது உண்மையில் ஒரு விதையுள்ள கனியாகும் கனித்தோலுடன் விதையுறை உறுதியாக இணைந்துள்ளது. கருவின் ஒரு பக்கத்தில் ஒரு வித்திலை உண்டு. அதற்கு ஸ்கூட்டெல்லம் (scutellum) என்று பெயர்.



நெல் விதை முளைத்தல்

வேர் முளையும், தண்டு முளையும் தனித்தனியான உறைகளால் மூடிப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. விதையின் அதிகமான பகுதி எண்டோஸ்பெர்மாலானது. எண்டோஸ்பெர்மில் தரசம் உண்டு.

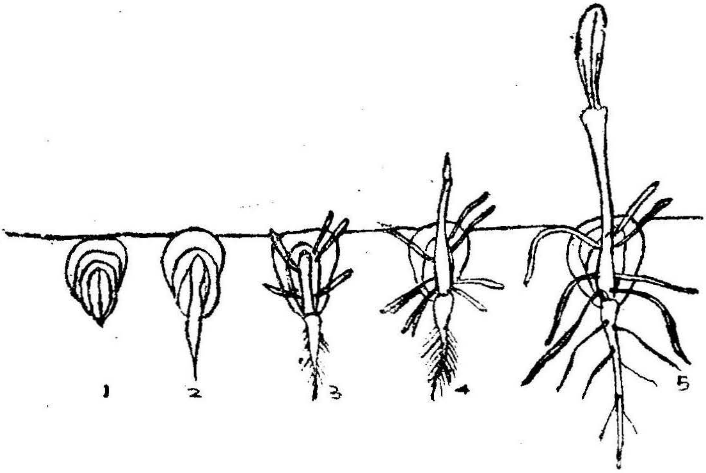


படம் 167

சோள விதையின் பாகங்கள்

விதை முளைத்தல் (படம் 166) : முளைத்தலின்போது ஸ்கூட்டெல்லம் விதையினுள் இருந்துகொண்டு எண்டோஸ்பெர்மி

லிருந்து உணவுப் பொருள்களை உறிஞ்சுகின்றது. வேர்முளை வேர் உறையைத் துளைத்துக்கொண்டு வளர்கிறது. பின்னர், வேர் உறை வெடிக்கிறது. அதேபோல் தண்டுமுளையும் தண்டு உறையுள் வளர்ந்து தரையை விட்டு வெளிவருகிறது. பின்னர்த் தண்டு உறையைப் பிளந்துகொண்டு வளர்ந்து இலையை உண்டாக்கு கிறது. முதல் வேர் அழிந்து பல வேற்றிட வேர்கள் தண்டினடியி லிருந்து உண்டாகின்றன. இதனுடைய வித்திலையும் தரைக்குக் கீழேயே இருப்பதால் இவ்வித முளைத்தலுக்குத் தரைக்கீழ் முளைத்தல் என்று பெயர்.



படம் 168

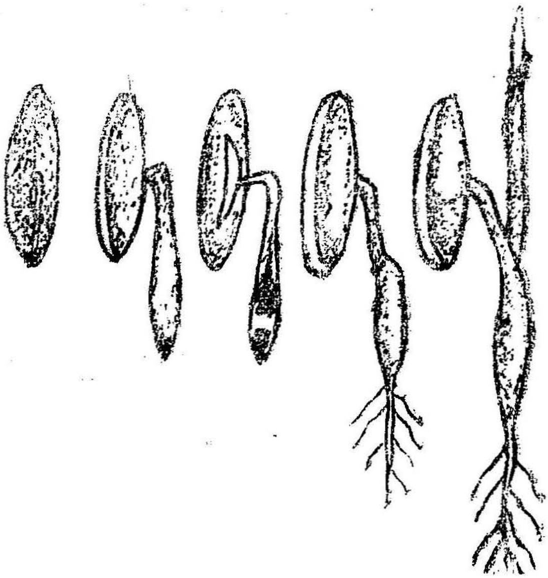
சோள விதை முளைத்தல்

சோள விதையின் அமைப்பும், விதை முளைத்தலும் நெல் விதையின் அமைப்பும், விதை முளைத்தலும் போன்றவையே (படம் 167 - 168).

பேரீச்சை விதை முளைத்தல் (Germination of Date seed) (படம் 169)

விதையின் அமைப்பு: விதை சிறிது நீளமானது. ஒரு பக்கத்தில் நீளமான பள்ளம் காணப்படுகிறது. கரு இப் பக்கத்திற்கு எதிர் மையத்தில் காணப்படுகிறது. இப் பகுதி சிறிது பள்ளமாயிருக்கும். மற்றப் பகுதி முழுவதும் எண்டோஸ்பெர்மால் அடைக்கப் பட்டிருக்கிறது. இதைச் சுற்றி விதையுறை காணப்படுகிறது.

விதை முளைத்தல் : விதை நீரை உறிஞ்சிப் பெரிதாகிறது. முதலில் வித்திலை வளர்ந்து கருவைச் சுற்றி அமைகிறது. இது வளரும்பொழுது விதையுறை. பள்ளம் உள்ள பகுதியில் கதவு போல் திறக்கிறது வித்திலையின் ஒரு பகுதி தண்டினுள் அமைந்து எண்டோஸ்பெர்மிலிருந்து உணவுப் பொருள்களை உறிஞ்சுகிறது. மற்றப் பகுதி வெளியே ஒரு முளைபோல் வளர்கிறது. இது வேர்

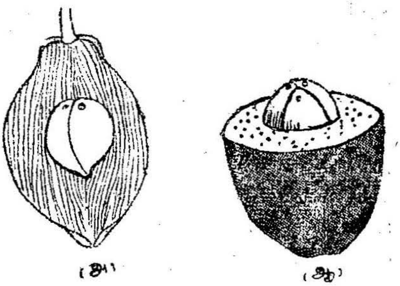


படம் 169
பேரீச்சை விதை முளைத்தல் நிலைகள்

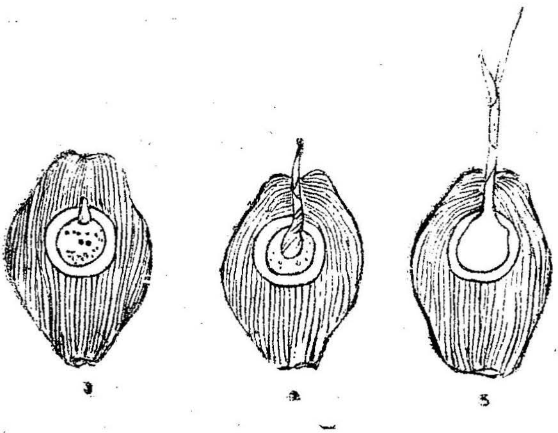
முளைபோல் தோன்றும். ஆனால், உண்மையில் வித்திலையின் ஒரு பகுதியேயாகும். இதன் நுனியில் வேர்முளையும் தண்டுமுளையும் அடங்கியுள்ளன. வித்திலைமுளை தரையை நோக்கி வளர்கிறது. கிட்டத்தட்ட மூன்று அங்குல நீளம் வளர்ந்தபின் இதன் நுனிப் பகுதியிலுள்ள கரு பெரிதாக இருப்பதால் இதன் நுனியும் பெரி தாகிறது. பின் வேர்முளை வித்திலையைத் துளைத்துக்கொண்டு வளர ஆரம்பிக்கிறது. இதிலிருந்து பக்க வேர்கள் உண்டாகின்றன. வேர் நன்கு வளர்ந்தபின் தண்டு முளை வளர ஆரம்பிக்கிறது. இதுவும் வித்திலை உறையைக் கிழித்துக்கொண்டு நாண்போல் வளர்கிறது. இலைகள் ஒன்றன்மேல் ஒன்று மடிந்திருப்பதால் இவ்வாறு நாண்போல் காணப்படுகிறது. ஆனால், தண்டுமுளையின் வளர்ச்சி மிக மிக மெதுவாக நடைபெறுகிறது. இது தரைக்கு வெளியே வரச் சில ஆண்டுகள் பிடிக்கும்.

தென்னை விதை முளைத்தல் (Germination of Coconut seed)

விதையின் அமைப்பு (படம் 170அ): கனி மூன்று இணைந்த சூலக இலைகளுள்ள சூலகத்திலிருந்து உண்டானது. மூன்று சூலக இலைகளுள்ள ஒன்றில்தான் ஒரு விதை உண்டாகிறது. மற்ற இரு சூலக இலைகளிலும் வளர்ச்சி குன்றி விடுகிறது. இக் கனியின் பெயர் ட்ரூப் ஆகும். இதன் வெளித்தோல் பசுமையானது. இதனுள் நாருள்ள பகுதியான நடுத் தோல் காணப்படுகிறது. அதனுள் உள் தோலான கொட்டாங்கச்சி காணப்படுகிறது. கொட்டாங்கச்சியின் உச்சியில் மூன்று வட்ட வடிவமான பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்குக் 'கண்கள்' (eyes) என்று பெயர். இவற்றுள் இரண்டு கடினமானவை. மூன்றாவது கண் மெல்லியது. இதற்கு வளர்துளை (growing pore) என்று பெயர். இதன் கீழே உருளையான கரு காணப்படுகிறது. அதனைச் சுற்றி எண்டோஸ்பெர்ம் காணப்



படம் 170-அ
தென்னை விதையின் பாகங்கள்



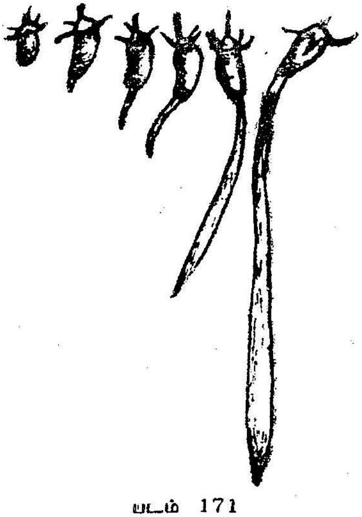
படம் 170-ஆ
தென்னை விதை முளைத்தல்

படுகிறது. உட்பகுதி முழுவதையும் ஆக்கிரமித்துக் கொள்வதற்குப் பதிலாக உட்பகுதியில் தண்ணீர் (sap) காணப்படுகிறது. விதையைச் சுற்றி ஒரு பழுப்பு நிறமான உறை காணப்படுகிறது.

விதை முளைத்தல் (படம் 107ஆ) : கனி முழுவதும் அடிப் பகுதியை மேற்புறமாக வைத்து மண்ணில் புதைக்கப்படுகிறது. இப்படி வைப்பதால் கண் மேல்நோக்கிக் காணப்படும். ஒரு வித்திலை மிக வேகமாக வளர்ந்து தேங்காயின் உள்பகுதி முழுதையும் ஆக்கிரமித்துக் கொள்கிறது. இது வெள்ளையான பஞ்சு போன்ற பகுதியாக உள்ளது. எண்டோஸ்பெர்முடன் தொடர்பு கொண்டவுடன் வித்திலை சிறிது சிறிதாக எண்டோஸ்பெர்மை உண்ண ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் தேங்காய்ப் பருப்புச் சிறிது சிறிதாகக் குறைகிறது. வித்திலையின் மேற்பகுதி கண்ணைத் (வளர்துளையை) துளைத்துக் கொண்டு வளர்கிறது. இதனால் முதல் அச்சு வெளிக் கொணரப்படுகிறது. இது ஒரு கைப்பிடிபோல் உருண்டு காணப் படுகிறது. இதன் அடியிலிருந்து பல வேற்றிட வேர்கள் உண்டாகின்றன. இவை நாருள்ள கனித்தோல் வழி வளர்ந்து வெளித் தோலைத் துளைத்து மண்ணுள் நுழைகின்றன. தண்டுமுளை நீண்டு நார்ப்பகுதி வழியாய் வளர்ந்து முதல் இலையைக் கொடுக்கிறது. இது பிரியாமல் முழுமையாய் உள்ளது. சாதாரண இலைகள் உண்டாவதற்கு நீண்ட நாள்களாகும்.

ரைசோஃபோரா விதை முளைத்தல்

ரைசோஃபோரா துணை வெப்ப நாடுகளில் கடற்கரையோரங் களிலும் நதிகளின் முகத் துவாரங்களிலும் வளரும் மரமாகும். இது ஒரு சதுப்பு நிலத் தாவரமாகும். இதன் ஒவ்வொரு கனியிலும் ஒரு விதை மாத்திரமே உண்டு. இவ் விதையிலுள்ள கரு கனி மரத்தி லிருக்கும்போதே முளைக்க ஆரம் பித்துவிடும். விதை முளைக்கும் பொழுது முளைவேர் முதலில் கீழ் நோக்கி வளர்கிறது. இதனைத் தொடர்ந்து வித்திலைக் கீழ்த் தண்டு ஒரு முளைபோல் தோன் றிப் பின்னர் நீண்டு வளர்கிறது. வித்திலைக் கீழ்த் தண்டு ஒன்பது அங்குலத்திற்கும் அதிகமாக வள ரும். வித்திலைகள் விதையுறைக் குள்ளேயே இருக்கும். இவை எண்டோஸ்பெர்மிலிருந்து உணவை உறிஞ்சும். நாற்று சில மாதங்கள்வரை மரத்திலேயே



படம் 171
ரைசோஃபோரா விதை முளைத்தல் நிலைகள்

தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். இறுதியில் வித்திலைக் கீழ்த் தண்டும் முளைத்தண்டும் வித்திலைகளிலிருந்து பிரிந்து நாற்று மரத்திலிருந்து சதுப்பு நிலத்தில் விழுந்துவிடுகிறது. இவ்வாறு பல நாற்றுகள் மண்ணில் செங்குத்தாக விழுவதால் நாற்று நடுதல் போன்று அமைகின்றன. விரைவில் பக்க வேர்கள் தோன்றி நாற்றுகள் தரையில் ஊன்றுகின்றன. ஒரு சில நாற்றுகள் கிடைமட்டமாக விழுவதால் அவை தண்ணீரில் மிதந்து சென்று வேறு இடங்களில் நிலை பெறுகின்றன. கிடைமட்டமான நாற்றுகள் புவிஈர்ப்பு விசையினால் படிப்படியாகச் செங்குத்தாக வளர ஆரம்பிக்கின்றன.

ரைசோஃபோரா விதைகள் ஓய்வுநிலையின்றி உடனே முளைத்துவிடுகின்றன. விதைகள் மரத்திலிருக்கும்போதே முளைத்து நாற்றுகளைத் தோற்றுவிக்கும் முறைக்கு 'விவிபேரி' (Vivipary) என்று பெயர் (படம் 171).

14. விதையில்லா இனப்பெருக்கம்
(Vegetative Reproduction)

எல்லா உயிர்களும் இறுதியில் இறக்கின்றன என்பது நாம் அனைவரும் அறிந்த உண்மை. எனவே, அவ்வுயிர் மறுபடியும் உண்டாக்கப்படாவிடில் உலகில் உயிரினங்களே இரா. எனவே, ஒவ்வோர் உயிரினமும், தன்னையொத்த உயிரினத்தைக் கொடுக்கிறது. ஆகையால், தனி உயிர் இறந்தாலும் அதன் சந்ததி உலகில் உயிர் வாழ்கிறது. இவ்வாறு தன்னையொத்த உயிரினங்களைக் கொடுக்கும் திறனுக்கு இனப்பெருக்கம் என்று பெயர். புதியனவாக உண்டான உயிரினங்கள் அவற்றின் பெற்றோர்களைப் போன்றே காணப்படுகின்றன. இவைகளும் வளர்ந்து இனப்பெருக்கம் செய்து முடிவில் உயிரிழக்கின்றன.

இருவகை இனப்பெருக்கம் : பூக்கும் தாவரங்களில் இரு வகைகளில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறலாம். பொதுவாக, விதைகளிலிருந்து புதிய செடிகள் உண்டாகின்றன. ரோஜா போன்றவற்றில் புதிய செடிகள் வெட்டுத் துண்டுகள்மூலம் தோன்றலாம். முதல் வகைக்கு பாலினப் பெருக்கம் என்றும், இரண்டாவது வகைக்கு விதையிலா அல்லது பாலிலா இனப்பெருக்கம் என்றும் பெயர்.

விதையிலா இனப்பெருக்கம் : ஒரு செடியின் ஒரு பகுதி மாத்திரம் இவ்வகை இனப்பெருக்கத்தில் பங்கு பெறுகிறது. இப் பகுதி தாவரத்தின் வெவ்வேறு உறுப்புகளைச் சேர்ந்ததாயிருக்கும். தாய்த் தாவரத்திலிருந்து இப் பகுதி இயற்கையாகவோ செயற்கை முறையிலோ பிரிக்கப்பட்டு இவ்வகை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

விதையிலா இனப்பெருக்கம் பலவகைகளில் நடைபெறுகிறது. அவையாவன :

(1) வெட்டுத் துண்டு (Cutting): ரோஜாவில் ஒரு கிளையைக் கணுவிற்குக் கீழே வெட்டி நட்டால் அதிலிருந்து வேர்கள் உண்டாகி அது தனிச்செடியாக மாறுகிறது. இவ்வகையில் முருங்கை, கொய்யா, குரோட்டன்ஸ், பூவரசு, கரும்பு முதலியவற்றை இனப்பெருக்கம் செய்யலாம்.

(2) பதியன் போடுதல் (Layering): ரோஜாவிலேயே ஒரு துண்டு வெட்டி நடுவதற்குப் பதில் ஒரு கிளையை வளைத்து மண்ணில் புதைத்து வைத்தால் மண்ணிலுள்ள பகுதியி லிருந்து வேர் உண்டாகிறது. பின்னர், இதைச் தாய்ச்செடி யிலிருந்து வெட்டிவிட்டால் தனியான செடியாகிறது.

(3) தரைக்கீழ்த் தண்டுகள்: மட்டநிலத் தண்டு, தரையடிக் கிழங்கு, கிழங்கு, குமிழ்த் தண்டு முதலிய தரையடித் தண்டுகளிலிருந்து புதுத் தாவரங்களை உண்டாக்கலாம். தரையடித்தண்டின் மொட்டுகள் மிக விரைவில் வளரும் தன்மையுடையவை. சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள உண வைப் பயன்படுத்தி அவை விரைவாக வளருகின்றன.

(4) ஓடு தண்டு: ஓடு தண்டுகளும், ஆஃப்செட்டுகளும் (offset) புதுத் தாவரங்களை உண்டாக்குவதற்குத் துணைபுரிகின்றன.

(5) வேற்றிட மொட்டுகள்: பிரையோஃபில்லத்தில் இலை மிகவும் தடித்துச் சதைப்பற்றுடன் உள்ளது. விளிம்புகளில் பல பள்ளங்கள் காணப்படுகின்றன. ஓர் இலையை ஈரமான பகுதியில் நூலில் கட்டிச் சில நாள்கள் தொங்கவிட்டால் விளிம்புப் பள்ளங்களில் பல வேற்றிட மொட்டுகள் தோன்றுவது தெரியும். இம் மொட்டுகளுள்ள இலையைத் தரையில் பதித்தால் ஒவ்வொரு மொட்டிலிருந்தும் ஒரு புதிய செடி உண்டாகும் (படம் 87).

சில்லாவில் இலைகள் தாவரத்துடன் இணைந்திருக்கும்பொழுதே அவற்றின் நுனிகளில் சிறு மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன. இலைகள் படிப்படியாகத் தரையை நோக்கி வளைந்து தரையைத் தொடு கின்றன. பின்னர், மொட்டுகள் தரையில்வேரூன்றிப் புதுச் செடியாக வளர்கிறது. மொட்டைத் தோற்றுவித்த இலை உலர்ந்துவிடுகிறது.

இரயில் கற்றாழையில் (Agave) சில சமயங்களில் மஞ்சரியில் பூக்கள் தோன்றுவதில்லை. ஆனால், அவ்விடங்களில் வெங்காயம் போன்ற அமைப்புடைய புல்பில்கள் தோன்றுகின்றன. இவை

தாய்த் தாவரத்திலிருந்து உதிர்ந்துவிடுகின்றன. ஒவ்வொரு புல்பிலும் வேரை உண்டாக்கித் தனிச்செடியாக வளரும் திறனுடையது. இவ்வகைப் புல்பில்கள் குளோபா (Cloba), டயாஸ்கோரியா (D.oscorea) ஆகியவற்றிலும் உண்டாகின்றன.

புளி, வேம்பு முதலியவற்றில் வேற்றிட மொட்டுகள் வேர்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

ஒட்டுக் கட்டுதல் (Grafting) : இம் முறையால் தாவரங்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்க முடியாவிட்டாலும் இம் முறையால் தாவரத்தின் தரத்தை உயர்த்தலாம். இது ஒரு செடியின் ஒரு பகுதியை வெட்டி அதனை வேரூன்றியிருக்கும் மற்றொரு செடியுடன் இணைப்பதாகும். இரு செடிகளும் இணைந்து ஒரே செடியாக வளரும். வேருடனுள்ள செடிக்கு 'ஸ்டாக்' (Stock) என்றும் ஒட்டுத் துண்டுக்கு 'சியான்' (Scion) என்றும் பெயர். ஒட்டுக் கட்டுதல் மூன்று வகைப்படும். (1) அணுகு ஒட்டுதல் (approach grafting), (2) தண்டு ஒட்டுதல் (stem grafting), (3) மொட்டு ஒட்டுதல் (bud grafting).

(1) அணுகு ஒட்டுதல் : கொய்யா, சப்போட்டா, மா முதலிய தாவரங்களை இவ்வகையில் ஒட்டுக் கட்டலாம். இதில் ஸ்டாக், சியான் ஆகிய இரண்டுமே வேரூன்றியிருக்கும். ஸ்டாக்கின் நாற்றுகள் (seedlings) தொட்டிகளில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. தண்டு அரை அங்குலத் தடிப்பிற்கு வந்தவுடன் சியானின் கிளை ஸ்டாக்கின் அருகில் கொண்டுவரப்படுகிறது. ஸ்டாக்கின் தண்டும் கிட்டத்தட்ட ஒரே தடிப்புள்ளவை. சியானின் தண்டை வளைத்து அதன் ஓரத்தில் சிறிது சீவி விட வேண்டும். இதேபோன்று ஸ்டாக்கின் தண்டு ஓரத்திலும் சிறிது சீவிவிட வேண்டும். பின், இவை இரண்டையும் சேர்த்துச் சீவிய பகுதிக்குள் சேரும்படி வைத்து ஒரு கயிற்றால் கட்டிவிடவேண்டும். பின்னர், சில நாளில் அவை இணைகின்றன. பிறகு சியானின் தண்டை வெட்டிவிட்டால் சியானின் துண்டு ஸ்டாக்கில் வளரும்.

(2) தண்டு ஒட்டுதல் : இதில் ஸ்டாக்கின் வெட்டுப் பகுதியினுள் சியானின் வெட்டுத் துண்டு பலவிதங்களில் ஒட்டப்படுகின்றன. ஸ்டாக்கின் தண்டும், சியானின் தண்டும் ஒரே அளவுள்ளனவாயிருந்தால் இரண்டையும் சாய்வாக வெட்டி, கயிற்றால் சேர்த்துக் கட்டுவார்கள். இதற்குச்

சாட்டை ஒட்டுதல் (Whip grafting) என்று பெயர். ஸ்டாக் பெரியதாக இருந்தால் தண்டைக் குறுக்கே வெட்டி அதில் பல பள்ளங்களை உண்டாக்கி, அவற்றினுள் சியான்களின் பலவிதத் துண்டுகளைச் செருகவேண்டும். பின்னர், அவற்றில் மெழுகை வைத்துத் நக்கப்படி நிறுத்த வேண்டும். இதற்கு உச்சி ஒட்டு (Crown grafting) என்று பெயர்.

(3) மொட்டு ஒட்டுதல் : இவ்வகை ஒட்டுதல் ஆப்பிள், ஆரஞ்சு, ரோஜா மற்றும் பல அழகு தரும் தாவரங்களைப் பரப்புவதற்குப் பயன்படுகிறது. 'T' போன்ற அமைப்புள்ள ஒரு வெட்டு, ஸ்டாக்கின் தண்டில் வெட்டப்படுகிறது. இதனுள் சியானின் ஒரு மொட்டுச் சிறு தண்டுடன் இணைக்கப் படுகிறது. பின்னர், இதைக் கயிறு வைத்துக் கட்ட வேண்டும்.

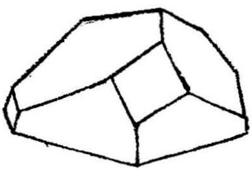
ஒட்டுக் கட்டுதலின் பயன்கள் : ஒட்டுக் கட்டுதலால் நல்ல தரமான பழங்களையும், பூக்களையும் பெறலாம். ஓராண்டுச் செடியின் ஒரு பகுதியைப் பல பருவச் செடியில் ஒட்டுக் கட்டுவதால் ஓராண்டுச் செடியின் வாழ்வுக்காலம் நீடிக்கும். இம் முறையால் புது வகைப் பழ மரங்களும், பூச்செடிகளும் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

II. தாவர உள்ளமைப்பியல்
(Anatomy)

15. செல்

தாவரங்களின் நுண்ணிய அடிப்படை உள்ளமைப்பைக் கற்பதே இவ் வியலின் நோக்கமாகும். தாவரங்கள் பல நுண்ணிய செல்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன. செல்கள் தாவரங்களின் அடிப்படை அமைப்பிற்குரிய அலகுகளாகும். செல்லின் அமைப்பைக் கற்றுணர்வதற்குச் செல்லியல் (Cytology) துணை புரிகிறது. ஒரு தாவரத்தில் பல்வேறு வகையான செல்கள் காணப்படுகின்றன. அவை இணைந்து பல திசுக்களை உண்டாக்கு கின்றன. தாவரங்களின் திசுக்களையும், அவற்றிலுள்ள செல்களையும் பற்றிப் படிப்பதற்குத் திசு அமைப்பியல் (Histology) என்று பெயர்.

முதன் முதலில் செல் என்ற சொல் 1665-ல் ராபர்ட் ஹுக் (Robert Hooke) என்ற ஆங்கிலேயரால் உபயோகப்படுத்தப் பட்டது. அவர் 'கார்க்' துண்டுகளை நுண்ணோக்கியில் வைத்து ஆராய்ந்தபொழுது தேன் கூட்டிலிருப்பது போன்ற பல அறைகளைக் கண்டார். ஒவ்வோர் அறைக்கும் செல் என்று பெயரிட்டார். அதன் பின்னர்ச் செல்லின் உட்பொருள் களைப்பற்றி ஆராய்ச்சி நடத்திச் செல்லின் உட்பொருளுக்குப் 'புரோட்டோபிளாசம்' என்று பெயரிட்டார். புரோட்டோபிளாசம் என்ற சொல்லுக்கு உயிர்ப்பொருள் என்று பெயர்.



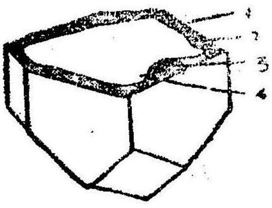
படம் 172
பதினான்கு பக்கமுள்ள தாவரச் செல்

ஒரு கட்டடம் பல சிறு செங்கற்களால் கட்டப்படுவதுபோல் ஒரு தாவரம் பல

நுண்ணிய செல்களால் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது. எனவே, ஒரு செல் தாவரத்தின் உயிரலகு ஆகும். தாவரச்செல்கள் உருவம், வடிவம், உட்பொருள்கள் ஆகியவற்றில் வேறுபாடுகளையுடையவை. இவ்வேறுபாடுகள் செல் இருக்கும் பகுதியையும், தாவரத்தின் வயதையும் பொறுத்தவை. பொதுவாக ஒரு தாவரச் செல்லுக்கு 14 பக்கங்களுண்டு (படம் 1/2)

செல்லின் பாகங்கள் (Parts of a cell) படம் 173, 174, 175)

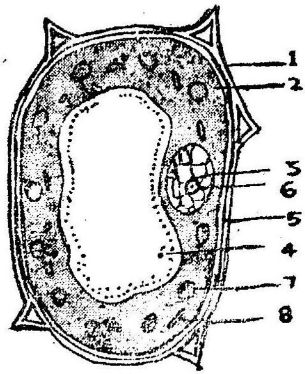
செல்கள் மிக நுண்ணியவை. அவற்றை நுண்ணோக்கியின் துணைகொண்டுதான் காணமுடியும். செல்லின் குறுக்களவு 0·001 மி. மீ. லிருந்து 0·1 மி. மீ. வரையிருக்கும். ஒவ்வொரு செல்லிலும் புரோட்டோபிளாசம் (protoplasm) என்ற உயிர்ப்பொருளும், அதனைச் சுற்றி ஒரு மெல்லிய செல் உறையும் (cell wall) காணப்படுகின்றன. தாவரச் செல்களில் செல் உறை முக்கியமான ஒரு பகுதியாகும். ஒரு செல்லிலுள்ள உயிர்ப்பொருளுக்கும் அதில்



படம் 173

செல்லின் குறுக்குவெட்டு

1. செல் உறை, 2. சைட்டோபிளாசம், 3. நூக்ளியஸ், 4. வாக்கியோல்.



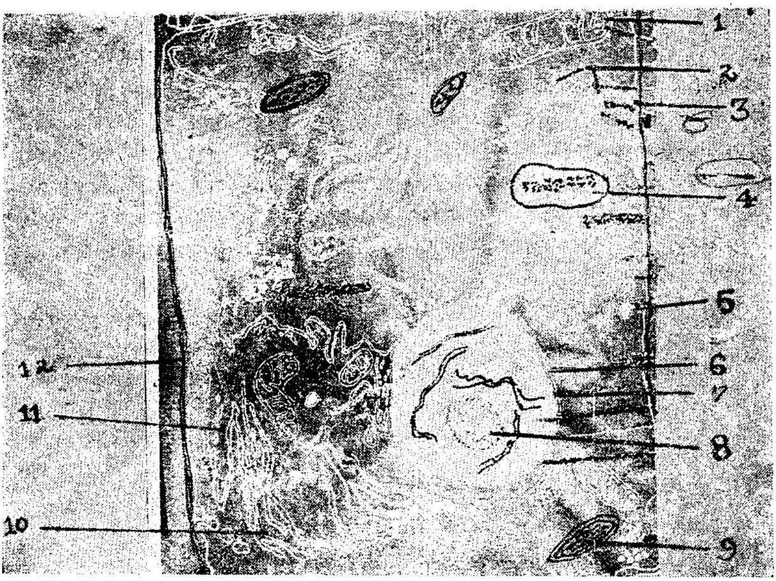
படம் 174

செல் உள்ளமைப்பு

1. செல் உறை, 2. சைட்டோபிளாசம், 3 நூக்கியளியஸ், 4 வாக்கியோல். 5 செல் இடையடுக்கு, 6. நூக்ளியோலஸ், 7 கணிகம், 8. மைட்டோகாண்டிரியா.

அடங்கியுள்ள ஏனைய பொருள்களுக்கும் 'புரோட்டோபிளாஸ்டு' என்று பெயர். அதாவது, தாவரத்திலுள்ள உயிர்ப்பொருளின் ஒரு பகுதிக்குப் புரோட்டோபிளாஸ்டு என்று பெயர். வாழ்வின்

இயக்கங்கள் அனைத்திற்கும் புரோட்டோபிளாசம்தான் அடிப்படை. ஆகவே, செல் என்பது தாவரத்தின் அமைப்பிற்கும் வேலைக்கு முரிய முக்கிய அலகாகும். புரோட்டோபிளாஸ்ட்டின் மையத்தில் உருண்டையான ஓர் உறுப்புக் காணப்படுகிறது. அதற்கு 'நூக்கிளியஸ்' (nucleus) என்று பெயர்.



படம் 175

எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் செல்லின் தோற்றம்

(1) மைட்டோகாண்ட்ரியான், (2) கால்கே நுண்ணுறுப்புகள், (3) பிளாஸ்மா ஜவ்வு, (4) வாக்கியோல், (5) லைசோ சோம்கள், (6) நூக்கிளியார் ஜவ்வு, (7) நூக்கிளியார்துளை, (8) நூக்கிளியோலஸ், (9) பசுங்கணிகம், (10) எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை, (11) ரிபோசோம்கள், (12) செல் உறை.

நூக்கிளியஸ், புரோட்டோபிளாசத்தின் சிறப்பான பகுதியே யாகும். நூக்கிளியஸிற்கு வெளியேயுள்ள புரோட்டோபிளாஸ்ட்டிற்குச் 'சைட்டோபிளாசம்' (Cytoplasm) என்று பெயர். நூக்கிளியஸ் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து நூக்கிளியஸ் சவ்வின் மூலம் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, செல்லின் முக்கிய பாகங்கள் (1) செல்உறை, (2) சைட்டோபிளாசம், (3) நூக்கிளியஸ்.

செல் உறை (Cell wall)

செல்கள், ஒன்றிலிருந்து ஒன்று செல்உறைகளினால் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. தாவரங்களில் செல்உறை காணப்படுவது ஒரு சிறப்புப் பண்பாகும். சில தாவரச் செல்களில் செல்உறை கிடையாது. நகரும் திறன் பெற்ற ஆல்காஸ்போர்களிலும் பூஞ்சை (fungi) ஸ்போர்களிலும் செல்உறை கிடையாது. தாவரங்களின் இனப்பெருக்கச் செல்களிலும் செல்உறை கிடையாது. செல்உறை என்பது புரோட்டோபிளாசத்தால் சுரக்கப்பட்டு அதன்மேல் நீடித்து அமைந்திருக்குமொன்று என்று எண்ணப்படுகிறது. செல்உறை செல்லுலோஸ் என்ற தரசத்தால் (cellulose) உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது. முதிர்ந்த செல்களில் செல்உறையில் லிக்னின் (lignin) போன்ற பொருள் படிந்திருக் கின்றது.

செல் உறை உண்டாகும் விதம் (Formation of cell wall)

செல் பகுப்பின்பொழுது, புதுச் செல்சுவர்கள் உண்டா கின்றன. செல் பகுப்படையும்பொழுதும் நூக்கிளியஸ் இரண் டாகவும், சைட்டோபிளாஸம் இரண்டாகவும் பிரிக்கப்படு கின்றன. இப்படிப் புரோட்டோபிளாசத்தை இரண்டாகப் பிரிக்கும் பகுதிக்குச் 'செல் தட்டு' (Cell plate) என்று பெயர். செல் தட்டுச் செல்லின் மையத்தில் ஆரம்பித்து ஓரங்களுக்குப் பரவிப் பழைய செல்லுறையுடன் இணைகிறது. செல்தட்டு முதலில் சிறு சிறு துகள்களாகத் திரவ நிலையில் ஆரம்பித்துப் பின்னர் இணைந்து ஒரு திடப்பொருளாக மாறுகிறது. இத் தட்டிற்குத் 'தடுப்பு இடை யடுக்கு' (middle lamella) என்று பெயர். தடுப்பு இடையடுக்கின் இரு பக்கங்களிலும், புரோட்டோபிளாஸ்ட் செல்லுலோஸ் தகடாகப் படிய ஆரம்பிக்கிறது. இளஞ் செல்களில் செல்லுறை இதற்குமேல் வளர்ச்சி யடைவதில்லை. சிலவற்றில் இந்த முதல் செல்உறை (Primary cell wall) சிறிது தடிப்பேற்றப்படுகிறது. ஆனால், இவ் வுறை இன்னும் இளக்கமாகவேயுள்ளது. முற்றிய பகுதிகளில் முதல் செல்உறைமேல், இரண்டாம் செல்உறை (Secondary cell wall) படிகிறது. எனவே, செல்உறையில் மூன்று பாகங்கள் உண்டு. (1) தடுப்பு இடையடுக்கு, (2) முதல் செல் உறை, (3) இரண்டாம் செல்உறை.

தடுப்பு இடையடுக்கு (Middle lamella)

இது கால்சியம் பெக்டேட், மெக்னீசியம் பெக்டேட் ஆகிய கூட்டுப் பொருள்களால் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப் பெக்டிக்

கூட்டுப் பொருள்கள் ஒரு ஹைட்ரோஃபிலிக் கொல்லாய்ட் (Hydrophilic colloid). இவை தண்ணீரை உறிஞ்சும் திறன் பெற்றவை. மரங்களில் தடுப்பு இடையடுக்குப் பொருள்கள் லிக்னினுடன் கலந்துவிடுகின்றன.

முதல் செல் உறை

இவ்வுறை ஓர் அடுக்குடையது. இது பெக்டிக் கூட்டுப் பொருள்களாலும் செல்லுலோஸாலும் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது. சில சமயங்களில் லிக்னின் இதன்மேல் படிந்திருக்கும். செல் பெரிதாவதற்கு முன்னாலேயே இவ் வுறை உண்டாவதால் செல் விரியும்பொழுது இவ் வுறை ஆங்காங்கே தடிப்புகளேற்றப் படுகின்றது. தடிப்பேற்றப்பட்டாலும் இச் சுவர் இதன் வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையை இழந்துவிடுவதில்லை.

இரண்டாம் செல் உறை

இது முதல் செல்உறையைப்போல் வளைந்து கொடுக்காது. எனவே, செல் விரிய முடியாது. பெயருக்குத் தகுந்தாற்போல் முதல் செல் உறைக்கும் பின்னால்தான் இவ் வுறை உண்டாகிறது. இவ் வுறை வலுவூட்டுகிறது.

செல்உறை வளர்ச்சி (Growth of the cell wall)

செல் உறையின் வளர்ச்சியினால் உறையின் மேற்பரப்பு அதிகரிக்கப்படுகிறது. அல்லது உறை தடிப்பேற்றப்படுகிறது. செல் உறைப்பொருள்கள் பல அடுக்குக்களாக உறைமேல் படிந்து உறையைத் தடிப்பேற்றலாம். இம் முறைக்கு அடுத்தடுத்துப் படிதல் முறை (apposition) என்று பெயர். முதிர்ந்த செல்களில் பெரும்பாலும் இம் முறை காணப்படுகிறது. இளம் செல்கள் விரிவடையும்பொழுது முதல் செல்உறையின் தடிப்புச் சிறிதும் குறைவதில்லை. புது செல்உறைப் பொருள்கள் செல்உறையுடன் இணைவதால் இது முடிகிறது. இம் முறைக்கு உள்ளீட்டு முறை (Intussuception) என்று பெயர்.

முதிர்ந்த மரக்கட்டைகளில் செல் உறைகள் லிக்னின் என்ற பொருளால் தடிப்பேற்றப்படுகிறது. இதற்கு 'லிக்னிஃபைடு' என்று பெயர். லிக்னின் படிவத்தால் செல்உறை அடர்த்தி அதிகமாகி வலிமையும் கூட்டுகிறது. லிக்னின் செல்உறைமேல் படிவதைத் தொடர்ந்து உயிர்ப்பொருள் தன் சக்தியை இழக்கிறது. எனவே, லிக்னின் செல் உறையுடைய செல்கள் பெரும்பாலும் செத்த செல்களே. லிக்னின் சுவர்கள் தடித்து உறுதியாக

இருந்தாலும் தண்ணீரையும், அதில் கலந்துள்ள பொருள்களையும் நகர்வதிலிருந்து தடுப்பதில்லை. காற்று, மழை, வெயில் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புள்ள செல்களின் வெளிச்சுவர்கள் 'கியூட்டின்' என்ற மெழுகு தன்மையுடைய பொருளால் தடிப்பேற்றப்படுகிறது.

இது கியூட்டின் (Cutin) படிவமாகக் காணப்படுகிறது. இது உள்ளேயுள்ள செல்களைப் பாதுகாப்பதுடன், நீராவிப் போக்கையும் தடுக்கிறது. கியூட்டின் கொழுப்பு அமிலங்களாலான ஒரு கூட்டுப் பொருள். கார்க்க செல்களின் சுவர்களில் சூபரின் (Sube in) என்ற மற்றொரு வகைக் கொழுப்புப் பொருள் காணப்படுகிறது. இது தண்ணீரைத் தடுக்கும் திறன் பெற்றது. எனவே, இந்தச் செல்கள் இறந்துவிடுகின்றன.

இவைகளைத் தவிரச் சிலிகா (silica), கால்ஷியம் கார்பனேட் (Calcium carbonate) முதலிய பொருள்களும் செல்உறையின் மேல் படிகின்றன.

குழிகள் (Pits)

முதல் செல் உறைமேல் இரண்டாம் செல்உறை ஒரே மாதிரி படிவதில்லை. சில இடங்களில் முதல் செல்உறைமேல் இரண்டாம் செல்உறை படியாமல் செல்உறை மிக மெல்லியதாயுள்ளது. இரண்டாம் செல் உறை மேலும் வளர்ச்சியுறும்பொழுது இவ்விடங்கள் பள்ளங்களாகத் தென்படுகின்றன. இந்தப் பள்ளங்களும், அவற்றைச் சுற்றியுள்ள செல்உறைகளும் சேர்ந்து குழிகள் (pits) என்ற அமைப்பை உண்டாக்குகின்றன. இக் குழிகள் உள்ள பகுதிகளில் செல்கள் முதல் செல்உறையால் மட்டுமே பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. எனவே, ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்கு இப் பகுதிகள் வழியாகப் பொருள் மாற்றம் நடைபெறுகிறது. ஒரு செல்லின் உறையில் காணுகின்ற குழிக்கு எதிரே மற்றொரு செல்உறையின் குழியும் காணப்படுகிறது. இதற்குக் குழி இணை (pit pair) என்று பெயர். சில சமயங்களில் அடுத்தடுத்த செல்களிலுள்ள குழிகள் நேர் எதிரே இல்லாமல் மேலேயும், கீழேயும் தள்ளித் தள்ளிச் சாய்ந்திருக்கலாம்.

இரண்டாம் செல் உறையில் இருவகை முக்கியக் குழிகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன : தனிக் குழிகள் (simple pits), வரைப்பட்ட குழிகள் (bordered pits). ▭ வரைப்பட்ட குழி இரண்டாம் சுவர்க்குழிகளின் இருபக்கமும் வளைந்து காணப்படுகின்றன. மேலும் இரண்டு செல்களையும் பிரிக்கின்ற முதல் உறையின் நடுப்பகுதியில் சிறிய தடிப்பு இருக்கும். அதற்கு

'டோரஸ்' (torus' என்று பெயர். வரைப்பட்ட குழிகள் பெரும் பாலும் தண்ணீரைக் கடத்தும் செல்களிலும், வலிமை தரக்கூடிய செல்களிலும் காணப்படுகின்றன.

தனிக்குழிகள் எல்லா உயிர்வாழ் செல்களிலும் உயிரற்ற செல் களிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் இரண்டாம் உறையில் வளைவுகள் கிடையா.

செல் உறையின் நுண்ணமைப்பு

செல் உறைகள் அமைப்பாலும், தோற்றத்தாலும் பெருத்த வேறுபாடுடையவை. இவ்விரு பண்புகளும் செல்லின் வயதையும் வேலையையும் பொறுத்ததாகும். பகுப்படைந்து நீட்சியுறும் ஒரு செல்லில் முதல் உறை (Primary wall) மாத்திரம் உண்டு. முதல் உறை பெரும்பாலும் மெல்லியதாகும். இதன் பருமன் 1 முதல் 3μ. மேலும், இது செல் வளர்ந்து விரிவடையும்பொழுது பரப்பில் அதிகரிக்கும் தன்மையுடையதாகவும், மீள்விசையுடையதாகவும் இருக்கும். செல்லின் வளர்ச்சி குன்றும்பொழுது, அமைப்பிலும் பண்பிலும் வேறுபட்ட இரண்டாம் செல் உறை சைட்டோபிளாசத் திற்கும் முதல் உறைக்கும் இடையில் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இரண்டாம் செல்உறை 5 முதல் 10μ பருமனுடையது. மிகவும் கடினமானதால் செல்லுக்கு வலிமையைக் கொடுக்கும். எல்லாச் செல்களுக்கும் முதல் உறை உண்டு. ஆனல், இரண்டாம் செல் லுறை எல்லாச் செல்களிலும் இருப்பதில்லை.

சாதாரண மைக்ராஸ்கோப்பில் பார்க்கும்பொழுது எப்படி இவ்விரு உறைகளும் அமைந்துள்ளன என்பதைக் காணலாம். அடுத்தடுத்துள்ள இரண்டு செல்களின் முதல் உறைகளும் செல் இடையடுக்கு (Middle lamella) என்ற பொது அடுக்கால் இணைக் கப்பட்டுள்ளன. சாதாரண மைக்ராஸ்கோப்பில் மிகக் கவன மாக நோக்கும்பொழுது செல் உறையில் பல அடுக்குகள் இருப்பது தெரியும். ஆனல், எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் இதன் நுண்ணமைப்பைத் தெளிவாகக் கற்கலாம். செல் உறை மைக்ரோஃபைபிரில்ஸ் என்னும் நுண்ணிழைகளால் உண்டாக்கப் பட்டுள்ளது. மைக்ரோஃபைபிரில்களுக்கிடையே ஓர் இடையீட்டுப் பொருள் உள்ளது. மைக்ரோஃபைபிரில்களில் செல்லுலோஸ் மூலக்கூறுகளாலான நீண்ட சங்கிலிகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு செல்லுலோஸ் மூலக்கூறும், பல குளுகோஸ் அலகு களால் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது.

தாவர செல்லில் செல்லுலோஸ் மூலக் கூறுகள் மிக முக்கியமான அமைப்பாகும். இதில் பல ஆயிரக்கணக்கான குளுகோஸ் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. இவை செல் உறையின், அதிலும் முதல் உறையின் அடிப்படையாகும். இது செல் உறைக்கு அதிக வலிமையைக் கொடுக்கக்கூடியதாகும். செல்லுலோஸ் ஒரு பாலீஸாக்கரைடாகும். மேலும் செல் உறையில் ஹெமிஸெல்லுலோஸும் உண்டு. இது பென்டோஸ் பாலிஸாக்கரைடாலானது. இவற்றைத் தவிர முதல் உறையிலும் செல் நடு அடுக்கிலும் பெக்டிக் பொருள்களும் உள்ளன. இவை ஹெக்ஸ்யுரானிக் அமிலங்களாலான பெரும் மூலக்கூறுகளாகும். ஹெக்ஸ்யுரானிக் அமிலங்கள் ஹெக்ஸோஸ் சர்க்கரையிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். செல் இடையடுக்கு முழுக்க முழுக்க பெக்டிக் பொருள்களால் உண்டாக்கப்பட்டதாகும். இப் பொருள்கள் சிதைக்கப்பட்டால் செல்கள் தனித்தனியாகப் பிரிந்துவிடும்.

செல் முதிரும்பொழுது இரண்டாம் உறை தோன்றுகின்றது. இது லிக்னின் என்ற பொருளாலானது. லிக்னின் கார்போஹைட்ரேட் கூட்டுப் பொருளுடன் தொடர்புள்ளது அல்ல. லிக்னின் வேதியியல் தன்மை இன்னும் முழுதாக அறியப்படவில்லை. இருப்பினும், இதுவும் பல அலகுகளின் தொகுப்பாகும் என்பதை அறிந்துள்ளார்கள். இவ்வலகுகள் மிகச் சிக்கலானவை. மேலும், இவை அதிக வலிமையைக் கொடுக்கக்கூடிய வகையில் அமைந்துள்ளன. கட்டைகளின் வலிமை லிக்னினுடைய செல் உறைகளாலேயாகும்.

லிக்னின் மைக்ரோஃபைபிரில்களாகத் தோன்றுவதில்லை. ஆனால், இது செல்லுலோஸ் மைக்ரோஃபைபிரில்களுக்கிடையேயுள்ள இடையீட்டுப் பொருளாக உள்ளது. மேலும், லிக்னின் தனியாகத் தோன்றுவதில்லை. இஃது எப்பொழுதும் செல்லுலோஸுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும். இரண்டாம் உறைகளில் லிக்னின் அளவு மிக அதிகமாயிருக்கும். இருப்பினும், முதல் உறையிலும் செல் இடையடுக்கிலும் லிக்னின் ஓரளவு காணப்படுகிறது. சிலவற்றில் மெழுகுப்பொருள்களும் செல் உறைகளில் உள்ளன. பூஞ்சைகளின் உறைகளில் கைட்டின் என்ற கார்போஹைட்ரேட் உள்ளது. புற்களில் ஸிலிகாவும் பாக்டீரியங்களில் பலவகை அமினோ அமிலங்களும் புரதங்களும் உள்ளன.

பிளாஸ்மோடெஸ்மாக்கள் (Plasmodesmata)

பல உயிருள்ள செல்களில் புரோட்டோப்பிளாசத்திலிருந்து இழைகள் உருவாகி செல் உறைகளினுள் செல்கின்றன. இவ்

12

விழைகளுக்குப் 'பிளாஸ்மோடெஸ்மாக்கள்' என்று பெயர். இவை செல் உறையிலுள்ள நுண் துளைகள் வழியே ஊடுருவிச் சென்று அடுத்தடுத்துள்ள செல்களின் புரோட்டோப்பிளாசங்களை இணைக்கின்றன. இவ்விழைகள் பொருள்களையும் உணர்ச்சிகளையும் கடத்துகின்றன.

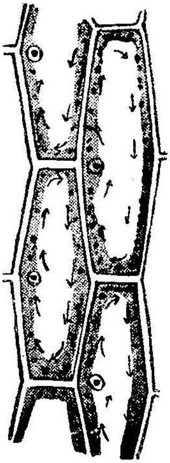
புரோட்டோபிளாஸ்ட் (Protoplast)

ஒரு செல்லிலுள்ள புரோட்டோபிளாசம் அச்செல்லின் உயிர்ப் பொருள்களையும், உயிரற்ற பொருள்களையும் கொண்டுள்ளது. சைட்டோபிளாசம், நூக்கிளியஸ், கணிகங்கள் (Plastids) முதலியன உயிர்ப்பொருள்கள் வாக்கியோல் (Vacuole), தரச மணிகள் (Starch Grains), படிகங்கள் (Crystals), எண்ணெய்த் துகள்கள் ஆகியவை உயிரற்ற பொருள்கள். இப் பொருள்கள் புரோட்டோப்பிளாச இயக்கத்தால் ஏற்பட்டவை. இவை சேமிப்புப் பொருள்களாகவோ வளர்சிதை மாற்றத்தால் (metabolism) உண்டாகின்ற ஏனைய பொருள்களாகவோ கருதப்படுகின்றன.

சைட்டோபிளாசம்

இது புரோட்டோபிளாசப் பண்புகளைக் கொண்டது. இஃது ஒரு வழவழப்பான ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய நிறமற்ற ஒரு திரவப்பொருள். இது, பல பொருள்கள் தண்ணீரில் கரைந்துள்ளதால் ஏற்பட்ட ஒரு சிக்கலான கலப்புப் பொருளாகும். அப் பொருள்கள் தரசங்கள் (Carbohydrates), புரதங்கள் (Proteins), கொழுப்புப் பொருள்கள் (Fats) முதலியனவும், கால்ஷியம், மக்னீஷியம், பாஸ்பரஸ், கந்தகம், இரும்பு ஆகியவற்றின் தனிக் கூட்டுப்பொருள்களும் ஆகும். புரோட்டோபிளாசத்தில் 90% தண்ணீர், மீதிப் பொருள் 10%. புரோட்டோப்பிளாசத்தில் புரதங்கள் மிக முக்கியப் பொருள்களாகும். புரதங்கள் கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், கந்தகம், பாஸ்பரஸ் ஆகியவற்றின் கூட்டுப்பொருள்களாகும். தரசங்கள் கார்பன், ஹைட்ரசன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றின் கூட்டுப்பொருள்களாகும். தண்ணீரிலுள்ள அளவே இவற்றில் ஆக்ஸிஜனும் ஹைட்ரஜனும் காணப்படுகின்றன. செல் இறந்தவுடன் புரோட்டோப்பிளாசம் தன் திரவ நிலையிலிருந்து உறைந்து ஒரு திடப்பொருளாக மாறுகிறது. புரோட்டோபிளாசத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் அதன் தன்மையையும் செயலையும் ஓரளவு தீர்மானிக்கிறது. இது பல பொருள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைந்து உண்டாக்கப்பட்ட சமநிலையிலுள்ள ஒரு மென்மையான தொகுதியாகும்.

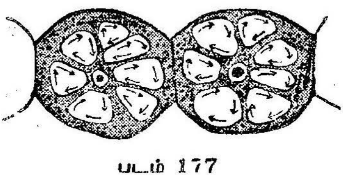
இதில் கலந்துள்ள பொருள்கள் உண்மையான திரவ நிலையிலோ கொல்லாய்ட் (Colloid) நிலைமையிலோ காணப்படுகின்றன. உண்மையான திரவ நிலையில், அதில் கலந்துள்ள பொருள்கள் மூலகங்களாகவும் அயனிகளாகவும் பரவியுள்ளன. கொல்லாய்டல் நிலையில் அதில் கலந்துள்ள பொருள்கள் மூலகங்களைக் காட்டிலும் சிறிது பெரிய துகள்களாகப் பரவியுள்ளன. உப்புகளும் தரசங்களும் திரவ நிலையிலும், புரதப் பொருள்களும் கொழுப்புப் பொருள்களும் கொல்லாய்ட் நிலையிலும் காணப்படுகின்றன. கொல்லாய்ட் கலப்புப் பொருள் திரவமாகவோ ஜெல்லி நிலையிலோ காணப்படும்.



படம் 176

சைட்டோபிளாச இயக்கம்—சுற்று ஓட்டம்

புரோட்டோபிளாசம் நகரும் இயல்பு பெற்றதால் பொதுவாக நகர்ந்து கொண்டிருக்கும். முதிர்ந்த செல்களில், செல்சுவரின் ஓரத்தில் காணப்படும். சைட்டோப்பிளாசம் செல் உறையைச் சுற்றி ஓடிக்கொண்டிருக்கிறது. இந் நகர்ச்சிக்குச் சுழற்சி (Rotation) என்று பெயர். இச் சுழற்சி ஹைட்ரில்லா (Hydrilla), எலோடியா (Elodea), வாலீஸ்நீரியா (Vallisneria) முதலிய தாவரங்களின் செல்களில் காணப்படுகிறது. (படம் 176). குக்கர் பிட்டாவின் புறத்தோல் தூவிகளிலுள்ள (epidermal hairs) செல்களிலும், டிரடஸ்கான்சியாவின் மகரந்தத்தாள் தூவிகளிலுள்ள (staminal hairs) செல்களிலும் புரோட்டோபிளாசம் பல வாக்கியோல்களைச் சுற்றிச் சுற்றி வந்து செல்லைச் சுற்றுகிறது. இதற்குச் சுற்று ஓட்டம் (Cyclosis) என்று பெயர் (படம் 177). இவ்வகை ஓட்டங்களால் புரோட்டோபிளாசப் பொருள்கள் செல் முழுவதும் ஒரே சீராகப் பரவுகின்றன. புரோட்டோபிளாசத்திற்கு உணர்திறன் (Irritability) உண்டு. இதனால் ஒளி, புவியீர்ப்பு, தொடு உணர்ச்சி ஆகிய தூண்டுதல்களை உணர்ந்து அதற்கேற்பச் செயல்படுகிறது. தாவர உறுப்புகளின் இயக்கங்களை இதற்கு உதாரணமாகச் சொல்லலாம்.



படம் 177

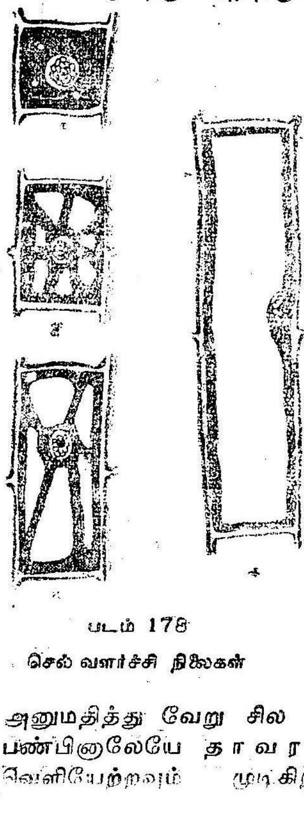
சைட்டோபிளாச இயக்கம் —சுழல் ஓட்டம்

சைட்டோபிளாசத்தினுள் ஒன்றுமுதல் பல இடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு வாக்கியோல்கள் (Vacuoles)

என்று பெயர். முதிர்ந்த செல்களில் ஒரு வேக்கியோலும், இளம் செல்களில் பல சிறு வேக்கியோல்களும் காணப்படுகின்றன. ஒரு வேக்கியோல் இருக்கும் செல்களில் சைட்டோபிளாசம், செல் உறை ஓரங்களில் மட்டுமே காணப்படும்.

சைட்டோபிளாசத்தில்தான் நூக்ளியஸ், கணிகங்கள் மற்றும் பல பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் உறை ஓரச் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து பல சிறு இழைகள் உண்டாகி வாக்கியோலில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து (anast mos) காணப்படுகின்றன. வேக்கியோலிலுள்ள திரவத்திற்கு செல் சாறு (Cell sap) என்று பெயர்.

சைட்டோபிளாசத்தை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். சைட்டோபிளாச வெளிப்பகுதி ஒரு மெல்லிய சவ்வு போன்று காணப்படுகிறது. அதற்குப் பிளாஸ்மா சவ்வு (Plasma membrane) என்று பெயர். வேக்கியோல்களைச் சுற்றியும் இது போன்ற ஒரு சவ்வு காணப்படுகிறது. அதற்கு டோனோபிளாஸ்ட் (Tonoplast) என்று பெயர். இந்த இரு சவ்வுகளுக்கிடையே காணப்படுகிற சைட்டோபிளாசத்திற்கு எண்டோபிளாஸம் (Endoplasm) என்று பெயர். ராக்பெல்லர் ஆராய்ச்சிக் கழகத்தைச் சேர்ந்த கே. ஆர். போர்டர் என்பவர் சைட்டோபிளாசத்தில் ஒரு வலைத்தொகுப்பு உள்ளது என்பதை எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பின் மூலம் சமீபத்தில் கண்டுள்ளார். இவ் வலைத்தொகுதிக்கு எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை (Endoplasmic reticulum) என்று பெயர். பிளாஸ்மா சவ்வு, வேறுபடுத்தி ஊடு பரவும் திறன்பெற்ற (Semipermeable) ஒன்று என்று எண்ணப்படுகிறது. அதாவது, இது தண்ணீரையும் தண்ணீரில் கலந்துள்ள ஒரு சில பொருள்களையும் தன்னூடே பரவ



படம் 178

செல் வளர்ச்சி நிலைகள்

அனுமதித்து வேறு சில பொருள்களைத் தடுப்பதுமாகும். இப் பண்பினாலேயே தாவரங்களால் தண்ணீரை உறிஞ்சவும் வெளியேற்றவும் முடிகிறது. டோனோபிளாஸ்டும்

கிட்டத்தட்ட இதே பண்புள்ளது (படம் 175). பிளாஸ்மா சவ்வு 75°A (ஆங்ஸ்டிராம்) பருமன் உள்ளது. (ஓர் ஆங்ஸ்டிராம் = $\frac{1}{100\,000}$ மி.மீ.) இது புரதத்தாலும் லிபிட் என்ற கொழுப்புப் பொருளாலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பிளாஸ்மா ஜவ்வு : செல்லிலுள்ள சைட்டோபிளாசத்தைச் சூழ்ந்து சைட்டோபிளாசத்தையும் செல் உறையையும் பிரிக்கும் ஜவ்வாக பிளாஸ்மா ஜவ்வு அமைகிறது. இது செல் உறையி லிருந்து அமைப்பிலும் வேலையிலும் வேறுபட்டது. இது மிக மெல்லியது. இதன் பருமன் சுமார் 75 ஆங்க்ஸ்ட்ராம்கள். இந்த ஜவ்வு, புரதம், லிபிட் ஆகியவற்றாலானது. இது செல்லுக்கு உள்ளே செல்லும், வெளியே வரும் பொருள்கள் ஆகியவற்றின் நகர்ச்சியை ஒழுங்குபடுத்திக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

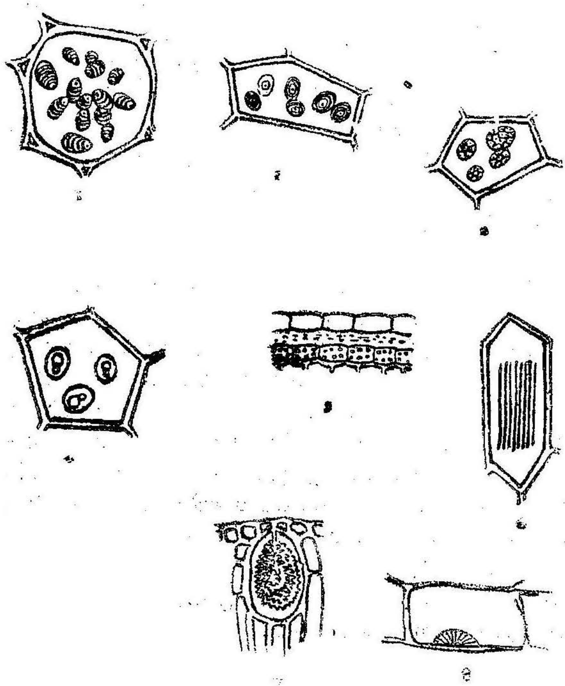
பிளாஸ்மா ஜவ்விலுள்ள புரதங்களின் மூலக்கூறுகள் பல அமினோ அமிலங்களாலானவை. இவ்வகையில் இவை பாலி ஸாக்கரைடுகளை ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால், புரத மூலக்கூறு களுக்கும் பாலி ஸாக்கரைடுகளுக்குமிடையே மூன்று முக்கிய வேறுபாடுகள் உள்ளன. அவையாவன: (1) அடிப்படை அலகு (புரதத்தில் அமினோ அமிலங்கள், பாலி ஸாக்கரைடில் சர்க்கரைகள்), (2) ஒவ்வொரு மூலக்கூறிலுமுள்ள பல்வேறுபட்ட அடிப்படை அலகுகள். (செல்லுலோஸில் குளுகோஸ் சர்க்கரை மாத்திரமுண்டு. பெரும்பாலான புரதங்களில் இருபது அமினோ அமிலங்களில் எத்தனை வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம்), (3) அடிப் படை அலகுகள் அமைந்திருக்கும் முறை (புரத மூலக்கூறுகள் மிகச் சிக்கலான அமைப்புடையவை.)

லிபிடு மூலக்கூறுகளும் செல்லின் வேலைக்கு முக்கியமானவை. லிபிடு மூலக்கூறுகளும் பல சிறு மூலக்கூறுகளாலானவை. இங்கு கொழுப்பு அமில மூலக்கூறுகள் இணைந்துள்ளன. இவை நீரில் கரையாதவை. ஆனால், ஆல்கஹால், அசெட்டோன், ஈதர் ஆகிய வற்றில் கரையும் தன்மையுடையவை. பிளாஸ்மா ஜவ்வில் புரத மூலக்கூறுகளும், லிபிடு மூலக்கூறுகளும் உள்ளன. எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் இவ்வகை அமைப்பு இரண்டு கோடுகள் போன்று தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொன்றும் 25A அகலமுடையது. அவற்றிற்கிடையே 25A அகலமுள்ள வெளிரிய மையப்பகுதியுண்டு.

பிளாஸ்மா ஜவ்வில் வேறுபட்ட செலுத்தும் தன்மையுள்ள தாலேயே சவ்வூடு பரவுதல் நடைபெறுகிறது.

நூக்கிளியஸ் (Nucleus)

பொதுவாக ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு நூக்கிளியஸ் காணப்படுகிறது. சில ஆல்காக்களிலும் பூஞ்சைகளிலும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நூக்கிளியஸ்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு 'சீனோஸைட்கள்' (Coenocytes) என்று பெயர்.



படம் 178

செல் உட்பொருள்கள்

1. ஓரஞ்சுற்றிய தரசமணி, 2. மையம் சுற்றிய தரசமணி, 3 கூட்டுத் தரசமணி. 4. அலிரான்மணி, 5. அலிரான் அடுக்கு. 6. ராபைடு 7 சிஸ்டோலித். 8 இனுலின் படிகம்.

சைட்டோபிளாஸத்தைக் காட்டிலும், நூக்கிளியஸில் பொருள்களின் அடர்த்தி அதிகமானது. நூக்கிளியஸ் பொதுவாக உருண்டையாகவோ முட்டை வடிவமாகவோ இருக்கும். இளம் செல்களில் இது செல்லின் மையத்திலும், முதிர்ந்த செல்லில், செல்லின் ஓரத்திலும் காணப்படுகிறது. தாவர செல்களில் அதன் குறுக்களவு *1/2500* அங்குலம் அல்லது *2/1600* அங்குலமிருக்கும்.

நூக்கிளியஸின் அமைப்பு

நூக்கிளியஸ் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து இரு அடுக்குகளாலான மெல்லிய சவ்வினால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதற்கு நூக்கிளியார் சவ்வு (nuclear membrane) என்று பெயர். இது எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையுடன் தொடர்புடையது. இதில் பல நுண் துளைகள் காணப்படுகின்றன. சவ்வினுள் நூக்கிளியஸ் சாறு (nucleus sap) காணப்படுகிறது. இதற்குக் காரியோலிம்ஃப் (Karyolymph) என்று பெயர். நூக்கிளியஸ் சாறு செல் சாறு போன்றே காணப்படுகிறது. ஆனால், இது மிகவும் வழவழபானது. இதில் ரிபோசோம்கள் உள்ளன. நூக்கிளியஸ் சவ்வினுள் பல சிறு இழைகளாலான வலைப்பின்னல் காணப்படுகிறது. இதற்குக் குரோமாட்டின் வலை (Chromatin reticulum) என்று பெயர். செல் பகுப்பின்பொழுது இவ் வலை பல இழைகளாகப் பிரிகின்றன. அவைகளுக்குக் குரோமோசோம்கள் (Chromosomes) என்று பெயர். குரோமோசோம்கள் பரம்பரைப் பண்புகளை (heriditary) ஒரு சந்ததியிலிருந்து மற்றொரு சந்ததிக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. குரோமாட்டினில் டி. என். ஏ.-யும் புரதமும் உண்டு. நூக்கிளியஸினுள் ஓர் உருண்டையான உறுப்புக் காணப்படுகிறது. இதற்கு 'நூக்கிளியோலஸ்' (nucleolus) என்று பெயர். இது ஒன்றுக்கு மேற்பட்டுமிருக்கலாம். நூக்கிளியோலஸில் புரதம், ஆர். என். ஏ. ஆகியவை உள்ளன. சிலவற்றில் ஓரளவு லிபிடுகளும் டி. என். ஏ.-யும் உண்டு. நூக்கிளியோலஸில் சாயமேற்கும் மையப்பகுதியும் அதனைச் சுற்றி ஓர் உறை போன்ற பகுதியும் காணப்படுகின்றன. இது குரோமாட்டின் வலையின் ஒரு பகுதியுடன் இணைந்திருக்கும். நூக்கிளியஸ் வாழ்வியல் செயல்களனைத்தையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. நூக்கிளியஸ் அழிந்துவிட்டால் செல்லில் சில செயல்கள் நடைபெற்றாலும், செல் வளர்ச்சியும் பகுப்பும் நடைபெறுவதில்லை.

நூக்கிளியிக் அமிலங்கள் (Nucleic Acids)

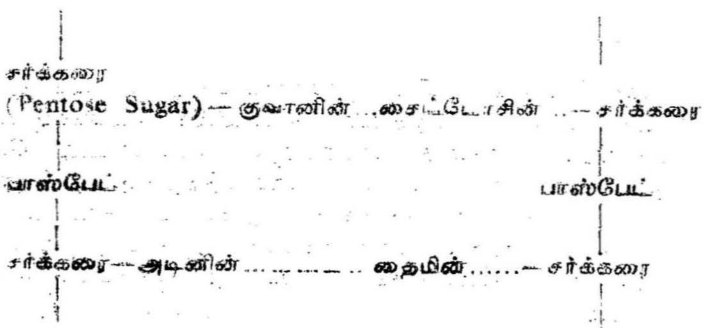
1871-ல் மீஷெர் என்பவர் நூக்கிளியஸில் நூக்கிளியிக் அமிலம் உண்டு என்று கண்டுபிடித்தார். நூக்கிளியிக் அமிலங்கள் பாரம்பரியத்திலும் வளர்சிதை மாற்றத்திலும் (metabolism) பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. இவை பண்புகளை எடுத்துச் செல்லும் வேதிப் பொருள்கள். இருவகை நூக்கிளியிக் அமிலங்கள் காணப்படுகின்றன. (*1*) டி ஆக்ஸி ரைபோ நூக்கிளியிக் அமிலம் (டி. என். ஏ.) (Deoxy Ribo nucleic Acid), (*2*) ரைபோ நூக்கிளியிக் அமிலம் (ஆர். என். ஏ.) (Ribo Nucleic Acid). டி. என். ஏ. குரோமோ

ஸோம்களிலும், ஆர். என். ஏ. சைட்டோபிளாசத்திலும் நூக்கிளியோலஸிலும் காணப்படுகின்றன.

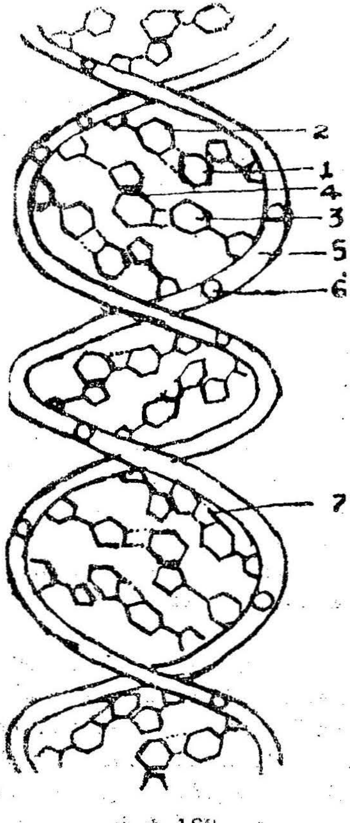
டி.என்.ஏ.-யில் மூன்று முக்கியக் கூட்டுப்பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. அவை : (1) பாஸ்பேட், (2) பெண்டோஸ் சர்க்கரை, (3) நைட்ரஜன் பேஸ். சர்க்கரை பேஸ், சர்க்கரையாகவோ டி ஆக்ஸிரைபேஸ் சர்க்கரையாகவோ இருக்கலாம். நைட்ரஜன் பேஸ்கள் பியூரினும் (purine) பைரிமிடினும் (pyrimidine) ஆகும். இந்தக் கூட்டுப் பொருள்களுக்கு நூக்கிளியோடைடு (nucleotide) என்று பெயர்.

ஒரு டி. என். ஏ. மூலகத்தில் இரு சங்கிலி போன்ற நூக்கிளியோடைடுகள் சுருண்டு ஒன்றுக்கொன்று இணையாகச் சுற்றிச் சுற்றிச் செல்லும் மாடிப்படிபோல் காணப்படுகின்றன. ஒரு நூக்கிளியோடைடிலுள்ள நைட்ரஜன் பேஸுடன் மற்றொரு நூக்கிளியோடைடிலுள்ள நைட்ரஜன் பேஸ் இணைக்கப்படுகிறது. பியூரின், பைரிமிடின் ஆகியவை நைட்ரஜன் பேஸ்கள் என்று பார்த்தோம். பியூரினில் அடினின், குவானின் என இரு அமினோ அமிலங்கள் காணப்படுகின்றன.

அதேபோல் பைரிமிடினில் தையமின், சைடோசின் என இரு அமினோ அமிலங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பொதுவாக அடினின் என்ற பியூரின், தையமின் என்ற பைரிமிடினோடு இணையும். அதேபோல் குவானின் என்ற பியூரின் சைடோசின் என்ற பைரிமிடினோடு இணையும். இந்த அமினோ அமிலங்களை ஹைட்ரஜன் அணு இணைக்கிறது. இந்த இணைப்பு நிரந்தரமான தன்று. ஓரங்களில் பாஸ்பேட்டும் பெண்டோஸ் சர்க்கரையும் மாறி மாறி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதன் அமைப்பைக் கீழே காணலாம்.



டி. என். ஏ. பிரியும் பொழுது ஹைட்ரஜன் அணுவின் இணைப்பு விடுபடுகிறது. இதனால் நூக்கிளியோடைடுகள் தனித் தனியாகப் பிரிகின்றன. தனித்தனியான நூக்கிளியோடைடு பொருத்தமான புது நூக்கிளியோடைடை உண்டாக்கி மறுபடியும் இரு சுருள்களாகின்றன. இவை பிரிந்து உண்டாகும் முறையைக் கிரிக்கும் வாட்சனும் மாதிரி ஒன்று செய்து காட்டியிருக்கிறார்கள் (படம் 180).



படம் 180

வாட்சன், கிரிக் ஆகியோரின் டி. என் ஏ. மாதிரி

(1) அடினின், (2) தயாமின் (3) குவானின், (4) சைட்டோசின் (5) பென்டோஸ் சக்கரை, (6) பாஸ்பரஸ், (7) ஹைட்ரஜன் இணைப்பு.

ஆர். என். ஏ. சைட்டோபிளாசத்திலும் நூக்கிளியஸிலும் காணப்படுகிறது. ஆர். என். ஏ. யில் டி. என். ஏ.யிலுள்ள டி. ஆக்ஸிரைபேஸ் சர்க்கரைக்குப் பதிலாக ரைபோஸ் சர்க்கரை காணப்படுகிறது. ஆர். என் ஏ. நூக்கிளியோடைடில் தயமின் என்ற அமினோ அமிலம் கிடையாது. அதற்குப் பதில் யுராசில் காணப்படுகிறது. மற்ற அமைப்புகளில் டி.என்.ஏ.யும், ஆர்.என்.ஏ. யும் ஒரே அமைப்புடையவை.

சைட்டோபிளாசத்திலுள்ள ரைபோசோமில் ஆர். என். ஏ. மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. இங்குப் புரதச் சேர்க்கை நடைபெறுவதற்கு ஏதுவாக நொதிகளும் காணப்படுகின்றன. ஆர். என். ஏ. ஜீன்களையும் சைட்டோபிளாசத்தையும் இணைக்கின்றது. ஆர். என். ஏ. நூக்கிளியஸில் உற்பத்தியாகிக் குரோமோசோம்களில் காணப்படும் டி. என். ஏ. யிலுள்ள பரம்பரைப் பண்புகளை அப்படியே அச்சுப்போல் எடுத்துக் கொண்டு ரைபோசோமை அடைகிறது. இதற்குத் தூதுவன் ஆர். என். ஏ. (messenger R. N. A.) என்று பெயர். குறிப்பிட்ட ஆர். என். ஏ. குறிப்பிட்ட

அமினோ அமிலங்களை ரைபோசோமுக்கு மாற்றுகின்றது. அதை, மாற்றுகின்ற ஆர். என். ஏ (Transfer R. N. A.) என்பர். இந்த அமினோ அமிலங்கள்தாம் ஆர். என். ஏ. மேல் படிந்து சிறப்பான புரதங்களை உண்டாக்குகின்றன.

கணிகங்கள் (Plastids)

கணிகங்கள் வேலையாலும் அமைப்பாலும் சிறப்புத் தன்மை பெற்ற புரோட்டோபிளாசத்தின் ஒரு பகுதியாகும். பூஞ்சைகள், நீலம் பச்சை ஆல்காக்கள், பாக்டீரியாக்கள் ஆகியவற்றில் கணிகங்கள் கிடையா. செல்களில் பலவகைக் கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட வாழ்வியல் செயலுடன் தொடர்புள்ளது. ஒவ்வொரு வகைக் கணிகமும் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறமுடையது. இவை உருண்டை, முட்டை, தட்டு, துகள், கோல் போன்ற பல்வேறு வடிவங்களைக் கொண்டவை. பல ஆல்காக்களில் கணிகங்கள் பல்வேறு வடிவங்களுடையவை. கணிகங்கள் பொதுவாகச் சைட்டோபிளாசத்துடன் கலப்பதில்லை பிளாஸ்மா சவ்வு போன்ற அமைப்புடைய சவ்வுகளினுல், இவை இச் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து பிரிக்கப்படுகின்றன. இளம் செல்களில் கணிகங்கள் முதல் கணிகங்கள் என்று சொல்லப்படுகின்ற துகள்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. அதாவது, ஒரு நூக்கிளியஸ் மற்றொரு நூக்கிளியஸிலிருந்து உண்டாவதுபோல் கணிகங்கள் கணிகங்களிலிருந்து உண்டாகின்றன.

கணிகங்கள் அவைகளின் நிறங்களுக்கேற்ப வகைபாடு செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. நிறங்களின் அடிப்படையில் மூவகைக் கணிகங்களைப் பார்க்கலாம்: 1. வெளிர் கணிகம் (Leucoplast), 2. பசுங்கணிகம் (Chloroplast), 3. வண்ணக் கணிகம் (Chromoplast). இதனை ஒரு நியாயமான வகைபாடு என்று கொள்ள முடியாது. ஏனெனில், ஒரே நிறத்தையுடைய இரு கணிகங்கள் ஒரே வேலையைச் செய்வதில்லை. அதே போன்று ஒரே கணிகம் தன்னுடைய வாழ்நாளில் வெளிர் கணிகமாகவும், பசுங்கணிகமாகவும், வண்ணக் கணிகமாகவும் மாறுகிறது. பொதுவாக நிறமற்றவைகளை வெளிர் கணிகம் என்றும், நிறமுடையவைகளைக் குரோமேட்டோஃபோர்கள் (Chromatophores) என்றும் கூறுவர்.

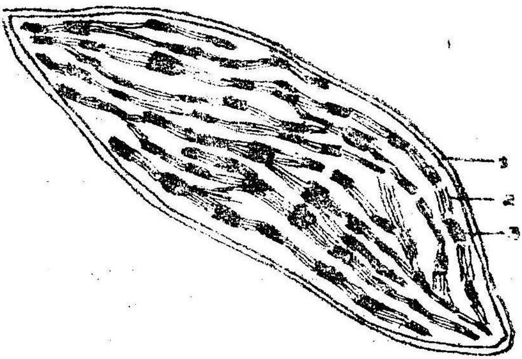
வெளிர் கணிகம்

இவை பொதுவாக விரைவாய் வளர்ச்சியுறும் செல்களிலும் ஒளிபடாத செல்களிலும் காணப்படுகின்றன. இக் கணிகங்களில்

ஒளிபட்டால் இவை பசுங்கணிகங்களாக மாறும் திறன் பெறும். வேர்களிலும் சேமிப்பு உறுப்புச் செல்களிலும் இவை தரசமணிகளை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வகை வெளிர் கணிகங்களுக்கு 'அமைலோபிளாஸ்ட்கள்' (Amyloplasts) என்று பெயர். சில சமயங்களில் இவை எண்ணெய்களையும் கொழுப்புப் பொருள்களையும் உண்டாக்குகின்றன. அவற்றிற்கு எலயோபிளாஸ்ட்கள் (Elaioplasts) என்று பெயர்.

பசுங்கணிகம்

இவை சிறு வெளிர் கணிகங்களிலிருந்து சூரிய ஒளி படுவதால் உண்டாகின்றன. இவை தாவரங்களின் பசுமையான பாகங்கள் அனைத்திலும் காணப்படுகின்றன. இவை குறிப்பிட்ட உருவமுடையவை. பசுங்கணிகங்களின் பசுமை நிறத்திற்குப் 'பச்சையம்' (Chlorophyll) என்ற நிறமி (Pigment) காரணமாகும். இவை ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் துணைபுரிகின்றன. பச்சையத்தில் பச்சையம் (a), பச்சையம் (b) என்ற இரண்டு நிறமிகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளுடன் கரோட்டின் (Carotene) சாந்தோஃபில் (Xanthophyll) ஆகிய நிறமிகளும் காணப்படுகின்றன. இவை மஞ்சள் நிறமுடையவை.



படம் 181

எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் பசுங்கணிகம்

1. இரட்டை ஜவ்வு, 2. லாமல்லா, 3. கிரானம்.

சில ஆல்காக்களின் பசுங்கணிகங்களில் பைரினாய்டுகள் (Pyrenoids) என்ற உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பைரினாய்டிலும் மையத்தில் புரதப் பொருளும், அதைச் சுற்றிச் சில தரச அடுக்குகளும் காணப்படுகின்றன. இதில் தரசம் காணப்

படுவதால் இது தரசம் தயாரிப்பதற்குத் துணை புரிகிறது என்பது தெளிவாகிறது. பைரினாய்டுகள் பூக்கும் தாவரங்களில் கிடையா.

பசுங்கணிக நுண்ணமைப்பு (படம் 181)

மாஸ்கள், பெரணிகள், விதைத் தாவரங்கள் ஆகியவற்றிலுள்ள தட்டுபோன்ற பசுங்கணிகங்களின் விட்டம் 2 முதல் 4 μ, பருமன் 0·5 முதல் 1 μ. பசுங்கணிகங்களின் அடர்த்தியான பகுதிகளுக்குக் கிரானங்கள் என்றும் வெளிரிய பகுதிகளுக்கு ஸ்ட்ரோமா என்றும் பெயர். பசுங்கணிகத்தின் வெட்டுத்தோற்றத்தை எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் ஆராய்ந்தால் அதன் உள்ளமைப்பைத் தெளிவாகக் காணலாம். பசுங்கணிகத்தைச் சூழ்ந்து இரட்டை ஜவ்வுகள் உள்ளன. இவை பசுங்கணிகத்தை சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து பிரிக்கின்றன. பசுங்கணிகத்தினுள் வரிசையாகப் பல ஜவ்வுகள் உள்ளன. இவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த ஜவ்வுகளுக்கு லாமல்லாக்கள் என்று பெயர். லாமல்லாக்களில் இடையிடையே பல அதிகப்படியான ஜவ்வுகள் தோன்றுகின்றன. இப் பகுதிகளில் அடர்த்தி அதிகமாகிறது. இப்பகுதிகளே கிரானங்களாகும். பசும் பாசிகளிலும் பழுப்புப் பாசிகளிலும் இரட்டை ஜவ்வுகளும் லாமல்லாவும் உண்டு. ஆனால், கிரானங்கள் கிடையாது. பசும்நீலப் பாசிகளில் வெளிப்புறமாயுள்ள இரட்டை ஜவ்வுகள் கிடையாது.

பசுங்கணிகங்களில் புரதங்கள், லிபிடுகள், நிறமிகள், ரிபோநூக்கிளியிக் அமிலம் முதலியவை உள்ளன. சிலவற்றில் டி. ஆக்ஸிரிபோ நூக்கிளியிக் அமிலமும் உண்டு. பெரும்பாலான புரதம் நொதிமூலக் கூறுகளாக உள்ளது. லிபிடுகள் லாமல்லாப் பகுதிகளில் உள்ளன.

பசுங்கணிகங்களில் முக்கியமானவை நிறமிகளாகும். அவை யாவன: 1) பச்சையங்கள், (2) கரோட்டினாய்டுகள் பச்சையங்கள் பச்சையம் a, பச்சையம் b என இருவகைப்படும். இவை ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் துணைபுரிபவை. இவற்றைத் தவிர சில பாசிகளில் ஃபைகோபிலின் (phycobilin) என்ற நிறமியும் ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுகிறது. கரோட்டினாய்டுகள் மஞ்சள் நிறமிகளாகும். காரட்டின் நிறம் கரோட்டினாய்டுகளாலேயாகும்.

பசுங்கணிகங்களின் தோற்றம் : சில பாசிகளிலும் மாஸ்களிலும் பசுங்கணிகங்கள் பகுப்படைவதைக் காணலாம். ஆனால், பெரணிகளிலும் விதைத்தாவரங்களிலும் பசுங்கணிகங்கள் பகுப்

படைவதைக் காணமுடியவில்லை. எனவே, அவை தோன்றும் முறை குறித்துக் கருத்து வேறுபாடுகள் நிலவுகின்றன. விதைத் தாவரங்களில் பசுங்கணிகங்கள் தானே பெருகும் தன்மை யுடையவை என்பதற்குச் சான்று உள்ளது. அவை புரோபிளாஸ் டிட்கள் என்னும் முதற் கணிகங்களிலிருந்து தோன்றலாம. இம் முதல் கணிகங்கள் வெளிச்சத்தில் வளரும்பொழுது லாமல்லாக்கள் இரட்டை ஜவ்வில் உள் ஜவ்விலிருந்து தோன்றும் மடிப்புகளி லிருந்து தோன்றுகின்றன. இருளில் குழாய்போன்ற பகுதிகள் தோன்றி வலைப்பின்னல் போன்றமைகின்றன. ஒளியைத் தவிர தாதுப்பொருள் ஊட்டம், வெப்பநிலை முதலியவையும் கணிகங்கள் தோன்றுவதைப் பாதிக்கலாம். கணிகங்கள் தோன்றும் முறையும் ஜீன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

மைட்டோகாண்டிரியான்கள் : மைட்டோகாண்ட்ரியான்கள் முதன்முதலில் 1900ஆம் ஆண்டு ஜெர்மன் நாட்டு செல்லியல் வல்லுனரான ஆர். ஆல்ட்மேன் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப் பட்டன. சாதாரண மைக்ராஸ்கோப்பில் அவைசிறு உருண்டைகள், கோல்கள், இழைகள் போன்ற பல்வேறு வடிவங்களுடன் தோற்ற மளிக்கின்றன. அவை 0.5 முதல் 1μ விட்டமும், 1 முதல் 2μ நீளமும் உடையவை. அவற்றின் வெட்டுத்தோற்றத்தை எலக்ட் ரான் மைக்ராஸ்கோப்பல் வைத்து ஆராய்ந்தால் அவற்றின் உள்ளமைப்பைக் கற்கலாம். மைட்டோகாண்ட்ரியானில், ஒன்றை யொன்று சூழ்ந்த இரண்டு ஜவ்வுகள் உள்ளன. அவற்றுள் உள் ஜவ்வு மையத்தை நோக்கியமைந்த பல மடிப்புகளைக் கொண்டது. இம் மடிப்புகளுக்கு கிரிஸ்டாக்கள் என்று பெயர். இவை தட்டுகள் போன்றோ குழல்கள் போன்றோ அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டு வகைகளும் பல தாவர செல்களில் காணப்படுகின்றன. கிரிஸ் டாக்கள் அதிகமிருப்பின் ஆக்ஸிஜன் அதிகமாக மைட்டோ காண்ட்ரியானுல் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும். ஜவ்வுகள் புரதத்தாலும் லிபிடுகளாலும் உண்டாக்கப்பட்டவை. மைட்டோகாண்ட்ரி யான்களில் ஆர். என். ஏ.யும் ஓரளவு டி. என். ஏ.யும் உள்ளன. மைட்டோகாண்ட்ரியான்கள் புரோமைட்டோகாண்ட்ரியானி லிருந்து தோன்றுவதாகச் சிலர் கருதுகிறார்கள். வேறு சிலர் அவை நூக்கிளியார் ஜவ்விலிருந்து தோன்றுவதாகக் கருதுகிறார்கள்.

கால்கே உறுப்புகள் : கால்கே உறுப்புகளை டிக்டியோஸோம்கள் என்றும் அழைப்பர். இவ்வுறுப்புகளுக்கு இப் பெயர் இத்தாலிய நாட்டு செல்லியல் வல்லுனரான கெமிலியோ கால்கி என்பவரின் ஞாபகார்த்தமாக இடப்பட்டது. எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில்

செல்களை ஆராயும்பொழுது தாவர செல்களிலும் விலங்கு செல் களிலும் இவ்வுறுப்புகள் இருப்பது தெளிவானது.

கால்கே உறுப்புகளின் மையப்பகுதியில் பல தட்டு போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு தட்டுபோன்ற பகுதியிலும் இரட்டை ஜவ்வுகள் உண்டு. ஓரங்களில் சிறு பைகள் போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. செல் வளர்ச்சிக்கேற்ப கால்கே உறுப்பு களினுள் தட்டுகளின் எண்ணிக்கையும் அளவும் வேறுபடுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, வேர்மூடி செல்கள் இளமையாக இருக்கும் பொழுது குறைந்தளவு எண்ணிக்கையுள்ள சிறு தட்டுகள் உள்ளன. ஆனால், செல் முதிரும்பொழுது அவை விரிவடைந்து பல பெரும் பை போன்ற அமைப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றில் செல் உறையிலுள்ள பொருள்களே உள்ளன. மேலும் இவை நகர்ந்து செல் உறையை அடைந்து தங்கள் பொருள்களை வெளியேற்றுகின்றன. அப் பொருள்கள் செல் சுவருடன் இணை கின்றன. எனவே, கால்கே உறுப்புகள் செல் உறைப் பொருள் களைச் சுரக்கின்றன என்பது தெளிவாகிறது. கால்கே உறுப்புகள் தோன்றும் முறை தெளிவாகத் தெரியவில்லை.

ஸ்பீரோஸோம்கள் : மைட்டோகாண்ட்ரியான்கள், பசுங்கணி கங்கள் முதலிய செல்லுட்பொருள்கள் சைட்டோபிளாசச் சுழற்சியில் சுழல்கின்றன. அவற்றுடன் சில உருண்டையான நுண் உறுப்பு களும் சுழல்கின்றன. இவையே ஸ்பீரோஸோம்களாகும். இவை மிகவும் நுண்ணியவையாதலால் இவற்றைப்பற்றி அறிவது மிகவும் கடினமாகும். இருப்பினும், அண்மையில் ஃப்ரேவில்லிங் என்னும் ஸ்வீடன் நாட்டுத் தாவரவியல் வல்லுனர் ஸ்பீரோஸோம்கள் தோன்றும் முறை, வளரும் முறை ஆகியவற்றை ஆராய்ந்துள்ளார். இவை எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையிலிருந்து தோன்றுவதாக இவர் கருதுகிறார். சிறு ஸ்பீரோஸோம்கள் எண்டோபிளாச வலையிலுள்ள சிறு குழல்களிலிருந்து கிள்ளியது போன்ற நுண் அமைப்புகளாகும். இவையே விரிவடைந்து சாதாரண செல்களிலுள்ள ஸ்பீரோஸோம் களாகின்றன. இவை தொடர்ந்து விரிவடைந்து கொழுப்புப் பொருள்களை உண்டாக்கலாம். இதிலிருந்து இவை கொழுப்புப் பொருள்களை உண்டாக்க வல்லவை என்பது தெளிவாகிறது. வேறு சில பணிகளையும் ஸ்பீரோஸோம்கள் செய்வதாகக் கருதுகிறார்கள். இருப்பினும், உண்மையான பணி என்னவென்பது தெரியவில்லை.

எண்டோ பிளாஸ்மிக் வலை: சைட்டோபிளாசம் ஒருதரப்பட்ட ஜெல் போன்ற அமைப்புடையது என்று பல ஆண்டுகளாக

எண்ணி வந்தோம். எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் சைட்டோ பிளாசத்தை ஆராய்ந்த பின் அஃது எவ்வளவு சிக்கலான அமைப் புடையது என்பது தெரியவந்தது. அதில் ஏற்கெனவே கண்டு பிடிக்கப்படாத எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையும் ரிபோஸோம்களும் முக்கியமானவை.

எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை சைட்டோபிளாசத்தை ஊடுருவிச் செல்லும் ஜவ்வுகளின் தொகுப்பாகும். அதன் அமைப்பு பெரும் பாலும் காற்றில்லாத குழல்கள் போன்றிருக்கும். வெட்டுத் தோற்றத்தில் இணைப்போக்காக அமைந்த பல ஜவ்வுகள் வரிசை யாக அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். இவை கிளைத்து ஒன்றோடொன்று இணைந்து ஒரு வலைப்பின்னலைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ் வலைக்குத் திட்டவட்டமான வெளிப்புறமும் உள்புறமும் உள்ளது போல் தோன்றுகின்றது. இவ் வலை நூக்கிளியார் ஜவ்வுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. பெரும்பாலான செல் களில் எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையும் நூக்கிளியார் ஜவ்வும் ஒரே தொகுப்பாக உள்ளன என்பதற்குப் போதிய சான்றுகள் உள்ளன. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைக்கும் வாக்கியோல் ஜவ்வுக்குமிடையே யுள்ள தொடர்பு தெளிவாகத் தெரியவில்லை. செல் ஜவ்வின் உள் மடிப்புகளே எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை என்று சில செல்லியல் வல்லுநர்கள் கருதுகிறார்கள் வேறு சிலர் வாக்கியோல் வலையுடன் இவ் வலை தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்று கருதுகிறார்கள். இவ் விரு கருத்துகளுமே எல்லோராலும் ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை. சைட்டோபிளாசச் சுழற்சி எண்டோபிளாச வலையின் அமைப்பைப் பாதிக்கலாம். ஆனால், அஃது எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பது தெரியவில்லை. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையின் அளவும் செல்லுக் குச் செல் வேறுபடலாம். சூழ்நிலைக் காரணிகளும் செல்லின் வயதும், இதன் அளவைக் கட்டுப்படுத்தலாம். பொதுவாக ஓய்வு நிலையிலுள்ள செல்லில் இவ் வலையின் அளவு குறைவாகவும், வேக மாக வளர்ச்சியுறும் செல்களில் அதிகமாகவுமிருக்கும். மற்ற செல் களுக்கு ஊட்டத்தை வழங்கும் செல்களில் இஃது அதிகமாக இருக்கும் எடுத்துக்காட்டாக, வளரும் கருவைச் சுற்றியுள்ள செல்களில் எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை அதிகமிருக்கும். செல் களுக்குச் சிதைவு ஏற்பட்டாலும் இவ் வலையின் அளவு அதிகரிக் கிறது.

வளர்சிதை மாற்றத்தில் எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையின் வேலை என்னவென்று திட்டவட்டமாகத் தெரியவில்லை. புரதச் சேர்க்கைக்குத் துணைபுரியும் ரிபோசோம்களின் இருப்பிடமாக

இருப்பது இதன் முக்கியப் பணியாகும். மேலும் செலுத்துத் தொகுதியாகவும் சேமிப்புத் தொகுதியாகவும் இவ் வலை செயல்படலாம் என்றும் தெரிகிறது. இவ் வலை பிளாஸ்மா வலையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளதால் இது, செல் உறை தோன்றவும் துணை செய்யலாம் என்றும் கருதுகிறார்கள் இவ் வலை, பிளாஸ்மோடெஸ்மாக்கள் மூலம் செல்களை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கின்றது என்று பல எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப் வல்லுனர்கள் கருதுகிறார்கள்.

ரிபோஸோம்கள் : எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையுள்ள திசுவை ஆஸ்மியம் டெட்ரா ஆக்ஸைடில் (Osmium tetraoxide) நிலையிட்டு அதனை எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் நோக்கினால், இவ் வலையின் ஒரு பக்கத்தில் பல அரைக்கோள நுண் உறுப்புகள் இருப்பது தெரியும். இதனால், அப் பக்கத்தில் சொரசொரப்பாக இருக்கும். இந் நுண்ணுருப்புகள் சுமார் 250 A விட்டமுடையவை. இவையே ரிபோஸோம்களாகும். ரிபோஸோம்கள் தனியாகவும் காணப்படலாம். அதே போன்று நூக்கிளியஸிலும் அவை இருக்கலாம். அவை எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும்போது வலையின் வெளிப்புறமே அமைந்திருக்கும். வழவழப்பான அமைப்புடைய எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையுடன் ரிபோஸோம்கள் தொடர்பு கொண்டிரா.

ரிபோஸோம்கள் ரிபோ நூக்கிளிபிக் அமிலத்தாலும் புரதத்தாலும் உண்டாக்கப்பட்டவை. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையும் ரிபோஸோம்களும் கொழுப்பு அமிலங்கள், புரதங்கள் போன்ற பல செல்லுட் பொருள்களை உண்டாக்கத் துணைபுரிகின்றன.

வாக்கியோல் (Vacuole)

பெரும்பாலான தாவர செல்களில் வாக்கியோல் தெளிவானதொரு பகுதியாகும். முதிர்ந்த தாவர செல்களில் 90 சதவீதம் வாக்கியோலால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை செல்களில் சைட்டோபிளாசம் செல் உறையுடன் அழுத்தப்பட்டு, வாக்கியோல் செல்லின் மையத்தில் அமைந்திருக்கும். வாக்கியோலைச் சுற்றி ஒரு ஜவ்வு அமைந்துள்ளது. இந்த ஜவ்வு சைட்டோபிளாசத்திலுள்ள பொருள்களும் வாக்கியோலிலுள்ள பொருள்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று கலப்பதைத் தடுக்கின்றது. இந்த ஜவ்வும் பிளாஸ்மா ஜவ்வு போன்ற அமைப்புடையது. ஆனால், இதன் பண்புகள் பிளாஸ்மா ஜவ்விலிருந்து வேறுபட்டவை. வாக்கியோலில் பெரும்பகுதி நீராலானது. இதில் உப்புகள், சர்க்கரைகள், நிறமிகள் மற்றும் பல பொருள்கள் கரைந்துள்ளன. இவற்றின் அடர்த்தி அதிகமாகும்பொழுது உப்புப் படிகங்கள் தோன்றலாம். அல்லது வாக்கியோல் பல்வேறு நிறங்களைக் கொண்டிருக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டாக, பல பூக்களின் நிறங்கள் (ரோஜா) அல்லி இதழ்களின் வாக்யோல்களில் நிறமிகள் இருப்பதால் தோன்று கின்றன. வாக்யோல், ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை போன்றவைகளில் அமிலத் தன்மையுடனிருக்கலாம். இளம் செல்களில் வாக்யோல் கள் மிகச் சிறிதானவையாதலால் சாதாரண மைக்ராஸ்கோப்பில் தெரிவதில்லை. செல்கள் பெரிதாகும்போது சிறு வாக்யோல்கள் இணைந்து ஒரே வாக்யோலாகின்றது. இளம் செல்களில் வாக்யோல்கள் உண்டாகும் முறை தெளிவாகத் தெரியவில்லை. எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் நோக்கும்பொழுது, இளம் செல்களில் பல அடர்த்தியான பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. இவையே அடர்த்தி குறைந்து வாக்யோல்களாக மாறலாம்.

லைசோசோம்கள் (Lysosomes)

இவற்றுள் பல செரிமான நொதிகள் காணப்படுகின்றன. இந் நொதிகள் பெரும் கொழுப்புகள், புரதங்கள், அமினோ அமிலங் கள் ஆகியவற்றைச் சிறு துகள்களாக உடைத்து, அப் பொருள்கள் எளிதாக ஆக்ஸிகரணமடையத் துணைபுரிகின்றன. லைசோசோம் சவ்வு சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து செரிமான நொதிகளைப் பிரித் தெடுத்துச் சேமித்து வைத்துக்கொள்கின்றது.

உயிரற்ற பொருள்கள் (Ergastic Substances)

வாக்யோல்கள் (படம் *178*): செல்லில் காணப்படுகின்ற செல் சாறுள்ள சிற்றறைகளுக்குப் பெயர் வாக்யோல்கள். செல் சாற்றிலுள்ள பொருள்கள் செல்லுக்குச் செல் மாறுபாட்டுடன் காணப்படுகின்றன. இளம் செல்களில் பல சிறு வாக்யோல் களும், முதிர்ந்த செல்லில் ஒரு வாக்யோலும் காணப்படு கின்றன. வாக்யோல்கள் 'டோனோபிளாஸ்ட்' என்ற சவ்வினால் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து பிரிக்கப்படுகின்றன.

செல்சாற்றில் பல அங்ககப் பொருள்களும் கனிமங்களும் காணப்படுகின்றன. அதாவது, தண்ணீரில் சர்க்கரை, தாது உப்புகள், புரதப் பொருள்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள் கரைந்து காணப்படுகின்றன. தாவரங்கள் தண்ணீரை உறிஞ்சுவதற்குச் செல் சாறு துணைபுரிகிறது.

ஆந்தோசயனின்கள் (Anthocyanins)

பெரும்பாலான தாவரங்களின் மலர்களின் நிறங்களும், கனி களின் நிறங்களும் வண்ணக் கணிகங்களினால் உண்டாவதில்லை. அந் நிறங்களும் செல்சாற்றிலுள்ள ஆந்தோசயனின்கள் என்ற வேதிக்கூட்டுப் பொருள்களாலுண்டானவை. இவை இளம் தளிர்

களைச் சூரிய வெப்பத்திலிருந்து காப்பாற்றுகின்றன. செல் சாறு அமிலத்தன்மையுடனிருக்கும் பொழுது சிவப்பு நிறமும், ஆல்கலித் தன்மையுடனிருக்கும்போது நீலம், பழுப்பு ஆகிய நிறங்களும் உண்டாகின்றன.

தரசமணிகள் (Starch grains) (படம் 179-1, 2, 3)

தாவரங்களில் சாதாரணமாக உணவுப் பொருள்கள் தரச மணிகளாகக் காணப்படுகின்றன. தரசமணிகள் பல்வேறு வடிவமுடையவை. தரசமணிகள் அமைலோபிளாஸ்ட் என்ற வகை வெளிர்க் கணிகங்களினுள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தரசமணியிலும் 'ஹைலம்' (hilum) என்ற புள்ளியைச் சுற்றித் தரசம் பல அடுக்குகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. ஹைலம் தரசமணியின் மையத்திலோ, ஓர் ஓரத்திலோ காணப்படலாம். ஹைலம் மையத்திலுள்ள தரசமணிகளைச் சூழ்வட்டத் தரச மணிகள் (concentric grains) என்றும், ஹைலம் ஓரத்திலுள்ள தரச மணிகளை ஓரவட்டத் தரசமணிகள் (excentric grains) என்றும் கூறுவர். சூழ்வட்டத் தரசமணிகள் அவரை விதையின் எண்டோஸ்பெர்மிலும், ஓரவட்டத் தரசமணிகள் உருளைக்கிழங்கிலும் காணப்படுகின்றன. அரிசியிலுள்ள தரசமணிகளில் 2 அல்லது 3 ஹைலங்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றைக் கூட்டுத் தரசமணிகள் என்பர். யூஃபோர்பியாவின் லேட்டக்ஸில் (latex) உடுக்கை வடிவ (dumbel shaped) தரசமணிகள் காணப்படுகின்றன.

புரதம் படிகங்களிலோ, படிகங்களற்றோ காணப்படும் (படம் 179-4, 5). பொதுவாகப் புரதம், விதைகளில் அலூரன் நுண்மணிகளாகக் (aleurone grains) காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) ஆமணக்கு, கோதுமை முதலியன. இந்த மணிகளில் புரதம உருவ மற்றோ, படிகமாகவோ காணப்படலாம். கோதுமையில் எண்டோஸ்பெர்மின் வெளி அடுக்கிலுள்ள செல்களிலும், ஆமணக்கில் எண்டோஸ்பெர்மிலுள்ள பெரும்பாலான செல்களிலும் மணிகள் காணப்படுகின்றன. ஆமணக்கில் மணிகள் முட்டை வடிவ மானவை. ஒவ்வொரு மணியிலும் ஓர் உருண்டை வடிவமான பகுதியும், ஒரு படிகமும் காணப்படுகின்றன. உருண்டைப் பகுதி கால்சியம் பாஸ்பேட், மக்னீஷியம் பாஸ்பேட் ஆகியவற்றாலானது. படிகப் பகுதி புரதத்தாலானது.

கொழுப்புப் பொருள்களும், எண்ணெயும் சைட்டோ பிளாசத்தில் உருள் துகள்களாகக் காணப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் விதைகளில் உண்டு,

டானின் (Tanin) செல்களிலோ, டானின் பைகளிலோ (Tanin sacs) காணப்படுகின்றது. டானின் வாக்யோல்களிலும் காணப்படுகிறது. இது புரோட்டோபிளாசம் காய்ந்துவிடாமலும், விலங்குகளால் சேதம் ஏற்படாமலும் பாதுகாக்கிறது.

கனிமப் பொருள்கள் படிகங்களாகக் காணப்படுகின்றன. கால்ஷியம் ஆக்ஸலேட் (Calcium oxalate) ராஃபைட் (Raphide) படிகங்களாகவும், ட்ரூஸ் (Druse) படிகங்களாகவும் காணப்படுகின்றது.

ராஃபைட் படிகங்கள் (Raphide crystals) (படம் *179-6*)

இவை ஊசிபோன்ற படிகங்கள். இவை பெரும்பாலும் பெரிய சிறப்புவகைச் செல்களில் காணப்படுகின்றன. பைபோன்ற செல்களில் ராஃபைட் படிகங்கள் கட்டுக்கட்டாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. செல்சுவர் சேதமடைந்ததும் ராஃபைட் படிகங்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. சில ராஃபைட் படிகங்கள் எதிரிகளின் உடலில் பட்டு எரிச்சலை உண்டாக்கும். ராஃபைடுகள் கொலக்கேஸியாவின் (Colacassia) இலைக்காம்புகள், பிஸ்டியாவின் (Pistia) இலைகள் முதலியவற்றில் காணப்படுகின்றன.

ட்ரூஸ் படிகம் (Druse crystals)

இதில் முக்கோண வடிவமுள்ள கூர்மையான நுனியுள்ள பல படிகங்கள் கூட்டமாக அமைந்திருக்கின்றன. ஆமணக்கின் இலைக் காம்பின் செல்களில் இவை காணப்படுகின்றன.

இனுலின் படிகங்கள் (Inulin crystals) (படம் *179-8*)

தாலியாவின் வேர்க்கிழங்குகளில் இவை காணப்படுகின்றன. இவை தண்ணீரில் கரையக் கூடியவை. இப் படிகங்கள் விசிறி போன்ற அமைப்புடையவை.

சிஸ்டோலித் படிகங்கள் (Cystalith crystals) (படம் *179-7*)

கால்ஷியம் கார்பனேட் படிகங்களைச் 'சிஸ்டோலித்' என்று கூறுவர். அத்தி, ஆல் ஆகியவற்றின் இலைகளில் இவை காணப்படுகின்றன. புறத்தோல் செல்லின் வெளிச்சுவர் ஒரு முளைபோல் செல் உட்பகுதியினுள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். அம் முளையைச் சுற்றிக் கால்ஷியம் கார்பனேட் படிகங்கள் திராட்சைக் கொத்தும் போல் அமைந்திருக்கின்றன.

16. செல் பிரிவு

(Cell Division)

தாவரங்கள் உருவத்தாலும், வடிவத்தாலும், அமைப்பாலும், வேலையாலும் வேறுபாடுள்ள பல செல்களானவை. ஆனால், அந்தச் செல்கள் அனைத்தும் அடிப்படை அமைப்பில் ஒற்றுமையுடையவை. பல தாவரங்களில் செல்கள் விரிவடைதல் மூலமும் புதுச் செல்கள் உண்டாவதன் மூலமும் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. செல் பகுப்பின் போது நூக்கிளியஸும் பிரிகிறது.

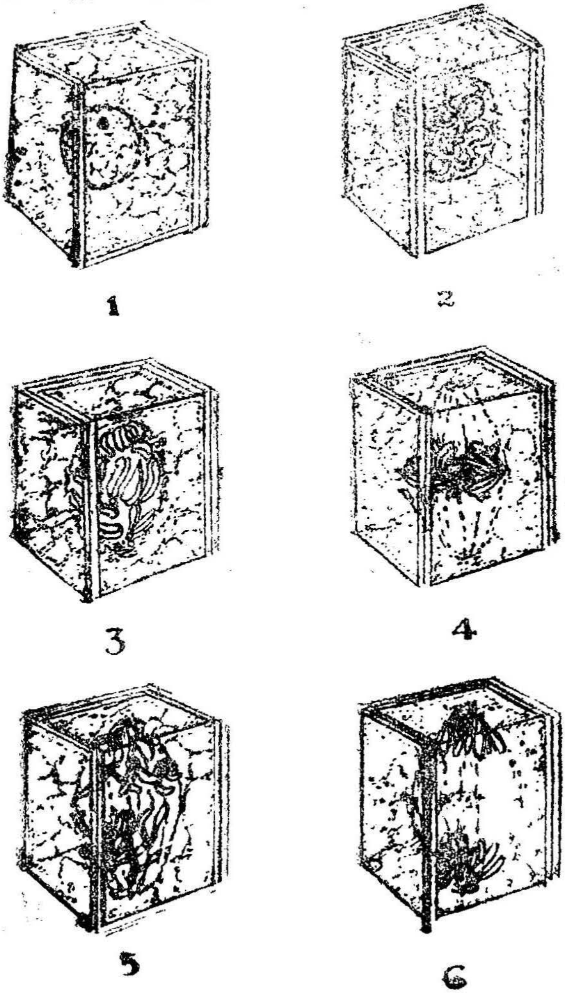
நூக்கிளியஸ் பகுப்படையாமலிருக்கும் பொழுது அதனை ஓய்வுள்ள நூக்கிளியஸ் (resting nucleus) என்று கூறுவர். செல் பகுப்பின் பொழுது நூக்கிளியஸிலுள்ள குரோமாட்டின் வலை பிரிந்து குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள கோல்போன்ற குரோமோசோம்கள் உண்டாகின்றன.

குரோமோசோமின் அமைப்பு (Chromosome structure)

குரோமோசோம்கள் நூக்கிளியஸில் காணப்படுகின்றன. ஆனால், அவை செல்பகுப்பின் பொழுது மாத்திரமே தெளிவாகத் தெரிகின்றன.

குரோமோசோம்களில் பரம்பரைப் பண்புகளை எடுத்துச் செல்லும் ஜீன்கள் (genes) காணப்படுகின்றன. குரோமோசோம்கள் சிறு கோல்போன்ற அமைப்புடையவை. குரோமோசோமில் மேட்ரிக்ஸ் (matrix) ஒன்று காணப்படுகிறது. மேட்ரிக்சினுள் சுருண்ட இழைகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்குக் குரோமோனிமேட்டா (chromonemata) என்று பெயர். குரோமோசோமில் ஒரு குறுகிய பகுதி காணப்படுகிறது. அதற்குக் கைனிட்டோகோர் (Kinetochore) அல்லது சென்ட்ரோமியர் (centeromere) என்று பெயர். குரோமோசோமில் ஜீன்கள் ஒன்றன்கீழ் ஒன்றாய் அமைந்துள்ளன. சாதாரணமாகத் தண்டு, வேர், இலை முதலிய

யாகங்களிலுள்ள செல்களில் குரோமோசோம்கள் இணை இணையாகக் காணப்படுகின்றன. ஓர் இணையிலுள்ள இரு குரோமோசோம்களும்



படம் 182 (அ)

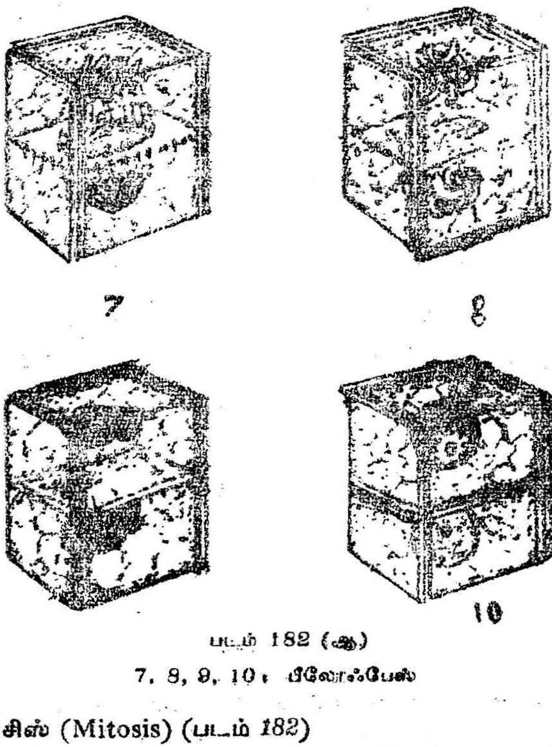
மைட்டாசிஸ் நிலைகள்

1. ஓய்வு நிலையிலுள்ள செல், 2, 3. புரோஃபேஸ், 4 மெட்டாஃபேஸ், 5, 6. அனஃபேஸ்

ஓரே அமைப்புடையவை. ஓர் இணையிலுள்ள குரோமோசோம்கள் மற்ற இணையிலுள்ள குரோமோசோம்களிலிருந்து உருவத்தாலோ

வடிவத்தாலோ வேறுபட்டிருக்கும். ஒரே மாதிரி அமைப்புள்ள இணைகளுக்கு உருவம் ஒத்த குரோமோசோம்கள் (Homologous chromosomes) என்று பெயர். இந்த இரட்டை (Diploid) எண் 2x அல்லது 2n என்ற அடையாளத்தால் குறிக்கப்படும். ஒவ்வொரு தாவரமும் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணுள்ள குரோமோசோம்களை உடையது. உதாரணமாகப் பட்டாணிச் செடியில் 14 குரோமோசோம்கள் அதாவது 7 இணைகள் உள்ளன. வெங்காயத்தில் 16 குரோமோசோம்கள் அதாவது 8 இணைகள் உள்ளன. ஓர் இணையிலுள்ள இரண்டு குரோமோசோம்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னிக் கொண்டிருக்கும். ஆனால், செல்பகுப்பின் பொழுது பின்னல்கள் மறைந்துவிடும்.

செல் பகுப்புகள் மூன்று வகைப்படும். (1) மைட்டாசிஸ், (2) மயாசிஸ், (3) ஏமைட்டாசிஸ்.



படம் 182 (ஆ)

7, 8, 9, 10 : பிலோஃபேஸ்

மைட்டாசிஸ் (Mitosis) (படம் 182)

ஓர் உயிரினம் வளர்ந்து உயிர் வாழவேண்டுமெனில் அதன் செல்கள் பகுப்படைய வேண்டும். பெரும்பாலான உயிரினங்களில்

மைட்டாசிஸில் இரண்டு நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. அவற்றுள் முதல் நிகழ்ச்சி காரியோகைனஸிஸ் (Karyokinesis) அல்லது நூக்கிளியார் பகுப்பாகும். இரண்டாவது நிகழ்ச்சி சைட்டோகைனஸிஸ் (Cytokinesis) அல்லது சைட்டோபிளாசப் பகுப்பாகும். பெரும்பாலானவற்றில் இவ் விரு நிகழ்ச்சிகளும் சரியான சமயத்தில் இணைக்கப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் நூக்கிளியஸ் மாத்திரம் பலமுறை பகுப்படைந்து சைட்டோபிளாசப் பகுப்பு நடைபெறுதில்லை.

மைட்டாசிஸின்போது நூக்கிளியஸ் பகுப்படைகிறது. இச் சமயத்தில் நூக்கிளியஸில் பல மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இதனால் ஒரு நூக்ளியஸிலிருந்து இரண்டு நூக்கிளியஸ்கள் தோன்றுகின்றன. மைட்டாசிஸ் தொடர்ச்சியான நான்கு நிலைகளில் நடைபெறுகின்றது. அவையாவன : 1. புரோஃபேஸ் (Prophase), 2. மெட்டாஃபேஸ் (Metaphase), 3. அனஃபேஸ் (Anaphase), 4. டீலோஃபேஸ் (Telophase).

1. புரோஃபேஸ்

பகுப்படையாத செல்லின் நூக்கிளியஸில் குரோமோசோம்கள் மிக அதிகமாக நீட்சியுற்றிருக்கும். அவற்றைத் தெளிவாகக் காணமுடியாத அளவுக்குப் பரந்து கிடக்கும். மைட்டாசிஸின் ஆரம்பத்தில் குரோமோஸோம்கள் சுருங்குகின்றன. அவை படிப் படியாகச் சுருள்வதன்மூலம் குட்டையாகித் தடிப்பாகின்றன. அவை குட்டையாகக் குட்டையாக அவற்றின் அமைப்புத் தெளிவாகிறது. ஒரு குரோமோசோமில் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. இவற்றிற்குக் குரோமேடிட்கள் என்று பெயர். இவை இரண்டும் சென்ட்ரோமியர் என்னுமிடத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இப் பகுதி குரோமோசோமில் அதிகச் சாயம் ஏற்காத சுருங்கிய பகுதியாகத் தோன்றும். குரோமோசோம்கள் சுருங்கிக் கொண்டிருக்கும் போதே நூக்கிளியஸைச் சுற்றி ஒரு தெளிவான பகுதி தோன்றும். இப் பகுதியில் மைட்டோகாண்ட்ரியான்கள், கணிகங்கள் போன்றவை இரா. இப் பகுதி நீள்வட்டமாக இருக்கும். ஆனால், நூக்கிளியஸ் உருண்டையாக இருக்கும். இதனால், இந் நிலையிலேயே செல்பகுப்பு நடைபெற வேண்டிய மட்டமும் துருவங்களும் தோன்றிவிடுகின்றன. இத் தெளிவான பகுதியில் புரதமும், மற்றும் பல பொருள்களும் உள்ளன. இவையே பின்னர் ஸ்பிண்டிலைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

நூக்கிளியார் ஜவ்வு அழிந்து நூக்கிளியோலஸ்(கள்) மறைவதுடன் புரோஃபேஸ் முடிவடைகிறது. நூக்கிளியார் ஜவ்வு மறைவதால் நூக்கிளியார் பொருள்களுடன் தெளிவான பகுதி கலக்கிறது.

2. மெட்டாஃபேஸ்

நூக்கிளியார் ஜவ்வு சிதைந்தவுடன் குரோமோஸோம்கள் ஒரு சிக்கலான வகையில் நகர்கின்றன. இதனால், குரோமோசோம்களின் சென்ட்ரோமியர்கள் ஸ்பிண்டிலின் குறுக்கே இரு துருவங்களுக்கு மத்தியில் வந்தமைகின்றன. இப் பகுதியே செல்லின் மையத்தளமாகும் (equatorial plate). குரோமோசோம்கள் பெரிதாக இருப்பின் சென்ட்ரோமியர்கள் மாத்திரம் இத் தளத்தில் அமைகின்றன. சிறிய குரோமோசோம்களாகவிருப்பின் குரோமோசோம்கள் முழுதுமே மையத் தளத்தில் அமைந்திருக்கும். ஸ்பிண்டில் இச் சமயத்தில் தெளிவாகத் தோன்றுகிறது. இதன் சில இழைகள் சென்ட்ரோமியர்களிலிருந்து துருவங்களுக்குச் செல்கின்றன. இவற்றிற்குக் குரோமோஸோம் ஸ்பிண்டில் இழைகள் என்று பெயர். மற்ற இழைகள் குரோமோசோம்களில் இணையாமல் ஒரு துருவத்திலிருந்து மற்றொரு துருவத்திற்குச் செல்கின்றன. இவற்றிற்குத் தொடர்ச்சியான ஸ்பிண்டில் இழைகள் என்று பெயர். எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் இவ் விழைகள் குழல் போன்று தோன்றுகின்றன. இவ் விழைகள் புரதத்தாலும் ஆர். என். ஏ.வாலும் உண்டாக்கப்பட்டவை. சிலவற்றில் ஓரளவு லிபிடுகளும் உண்டு. இதிலுள்ள புரதம் சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து தான் வந்திருக்கவேண்டும் என்றும், நூக்கிளியஸைச் சேர்ந்ததன்று என்றும் கருதுகிறார்கள்.

3. அனஃபேஸ்

செல் மையத்தளத்தில் சென்ட்ரோமியர்கள் அனைத்தும் அமைந்த பின்னர் ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலுள்ள சென்ட்ரோமியரும் பிரிகின்றது. இதனால், ஒவ்வொரு குரோமோஸோமிலுள்ள குரோமேடிட்கள் தனித்தனியாகப் பிரிகின்றன. இந் நிலையில் ஒவ்வொரு குரோமேடிட்டும் ஒரு குரோமோசோமாகிறது. இப்பொழுது குரோமோசோம்கள் துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன. ஒரு குரோமசோமிலிருந்து தோன்றிய இரு புதிய குரோமோசோம்களில் ஒன்று ஒரு துருவத்திற்கும் மற்றொன்று எதிர்த் துருவத்திற்கும் நகர்கின்றன.

குரோமோசோம்களின் நகர்ச்சி ஸ்பிண்டில் இழையும் சென்ட்ரோமியரும் இருப்பதைப் பொறுத்ததாகும். ஸ்பிண்டிலுக்கு இடையூறு ஏற்பட்டால் நகர்ச்சி நடைபெறுவதில்லை. ஒரு குரோமோசோமில் சென்ட்ரோமியர் இல்லாதிருந்தாலும் நகர்ச்சி நடைபெறுவதில்லை. குரோமோசோம்கள் துருவங்களை நோக்கி நகரும்பொழுது துருவங்களும் எதிர்த்திசையில் நகர்வதால், துருவங்களுக்கிடைப்பட்ட இடைவெளி அதிகமாகிறது.

குரோமோசோம்கள் நகர்வதும் துருவங்கள் நகர்வதும் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லை. குரோமோசோமல் ஸ்பிண்டில் இழைகள் சுருங்குவதாகத் தெரிகிறது. இதனால், குரோமோஸோம் நகர்ச்சி ஏற்படலாம். தொடர்ச்சியான ஸ்பிண்டில் இழைகள் நீள்வதால் துருவங்களின் நகர்ச்சி ஏற்படலாம். ஆனால், இம் மாற்றங்கள் எப்படி நிகழ்கின்றன என்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லை.

4. டீலோஃபேஸ் :

குரோமோசோம்கள் துருவங்களை அடைந்தவுடன் அவை அங்கு நெருக்கமான தொகுப்பாக அமைகின்றன. இதனைத் தொடர்ந்து நூக்கிளியார் ஜவ்வு தோன்றுகிறது. குரோமோசோம்களின் சுருள்கள் நீக்கப்படுகின்றன. இதனால், அவை நீண்டு பரந்தமைகின்றன. நூக்கிளியோலஸ்கள் மறுபடி தோன்றுகின்றன. இதனால் இரு நூக்கிளியஸ்கள் உண்டாகின்றன.

நூக்கிளியார் ஜவ்வும் எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையும் பகுப்படையாத ஸெல்லில் தொடர்ச்சியாக அமைந்துள்ளன. அனஃபேஸின் இறுதியிலும் டீலோஃபேஸிலும் நூக்கிளியார் ஜவ்வு எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையிலிருந்து மீண்டும் தோன்றுவதுபோல் தெரிகிறது. எனவே, செல் பகுப்படைவதற்கு முன்பிருந்தது போலவே மறுபடியும் நூக்கிளியார் ஜவ்வும் எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையும் தொடர்ச்சியாக அமைகின்றன. இருப்பினும் நூக்கிளியார் ஜவ்வு தோன்றும் முறை இன்னும் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. அனஃபேஸிலும் டீலோஃபேஸின் ஆரம்பத்திலும் ஒவ்வொரு புதிய குரோமோசோமிலும் இரண்டு குரோமேடிட்கள் இருப்பது தெளிவாகத் தெரிகின்றது. இம்மாதிரிக் குரோமோசோம்கள் இரட்டிப்பாவது ஒரு பகுப்பின் டீலோஃபேஸ் முடிவதற்குள்ளும் அடுத்த பகுப்பின் புரோஃபேஸின் ஆரம்பநிலைக்குள்ளும் நிகழ்கிறது.

சைட்டோகைனஸிஸ் :

குரோமோசோம்கள் துருவங்களை அடையும் தறுவாயில் தொடர்ச்சியான ஸ்பிண்டில் இழைகள் மாற்றத்திற்குட்படுகின்றன. மையத்தளத்தில் அவை மிக அதிகமான அடர்த்தியுடனும் இழைகளைக் கொண்ட தன்மையுடனும் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிக்கு ஃபிராக்மோபிளாஸ்ட் (phragmoplast) என்று பெயர். அரைகுறை திரவத்தன்மையுள்ள சிறு துளிகள் அல்லது துகள்கள் தோன்றி அவை பிராக்மோபிளாஸ்ட்டை நோக்கி நகர்கின்றன.

பிராக்மோபிளாஸ்ட்டில் அவை இணைந்து செல் தட்டை உண்டாக்குகின்றன. எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் இத் துகள்கள் சிறுசிறு பைகள் போன்று தோற்றமளிக்கின்றன. இவற்றில் பெக்டிக் பொருள்கள் அல்லது அதனையொத்த செல் உறைப்பொருள்கள் இருக்கலாம். இப் பைகள் கால்கே நுண்ணுறுப்புகளிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாமென்று கருதப்படுகிறது.

பின்னர், பிராக்மோபிளாஸ்ட் பக்கச் சுவர்களை நோக்கி விரிவடைகிறது. துகள் இணைந்து செல்தட்டும் பக்கவாட்டில் நீண்டு பக்கச் சுவர்களுடன் இணைகின்றன. இச் செல் தட்டே செல் இடையடுக்கைத் தோற்றுவிக்கலாம் என்று கருதுகிறார்கள்.

மைட்டாசிஸின் கால அளவு

மைட்டாசிஸ் பகுப்பின் நிலைகளின் கால அளவுகள் உயிரினத்திற்கு உயிரினம் வேறுபடும். அதே போன்று சூழ்நிலைக்கேற்ற வாறும் வேறுபடும். இந் நிலைகளின் கால அளவும் ஒரே சமமாக அமைந்திருக்கவில்லை.

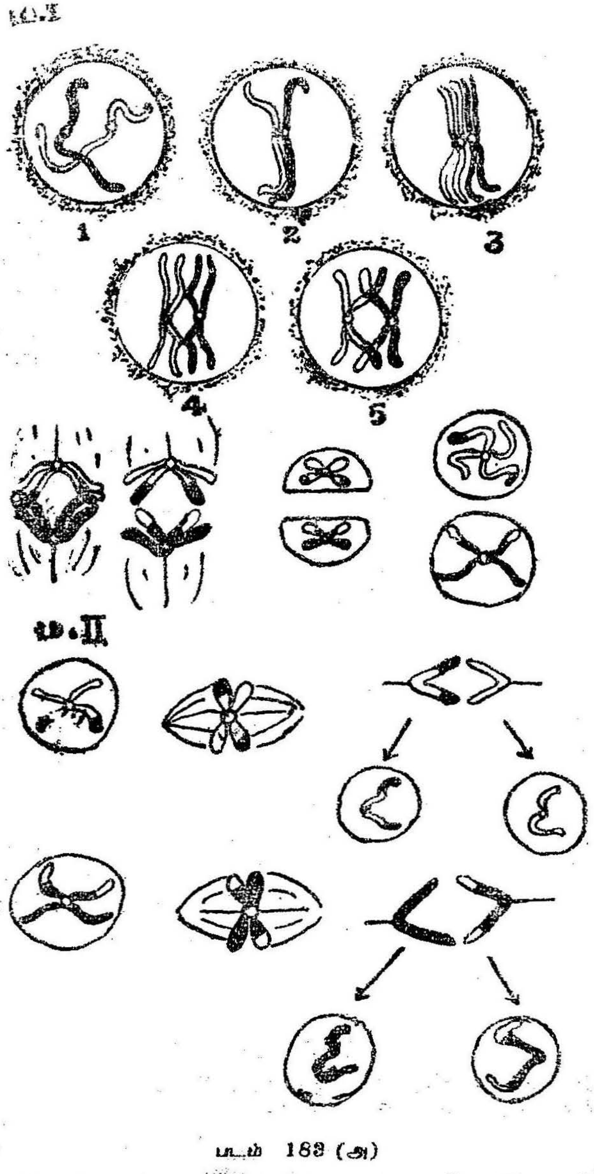
புரோஃபேஸ்தான் மற்ற நிலைகளைக் காட்டிலும் அதிகக் காலம் நடைபெறுவதாகும். பொதுவாக இஃது ஒரு மணி முதல் இரண்டு மணிக்குமேலேயே நடைபெறலாம். மெட்டாஃபேஸ் நடைபெறும் காலம் குறுகிய காலமாகும். இஃது ஐந்து முதல் பதினைந்து நிமிடங்கள் நிகழலாம். அனஃபேஸ் மற்ற நிலைகளைக் காட்டிலும் மிக்க குறுகிய கால அளவில் நிகழ்கிறது. இது சுமார் 2 முதல் 10 நிமிடங்களில் நிகழ்கிறது. டீலோஃபேஸ் 10 முதல் 30 நிமிடங்களில் நிகழும்.

செல் உறையில் சுருக்கம் உண்டாகும் முறை (Furrowing Method)

சிலவகைத் தாவரங்களில் ஸ்போர்கள் உண்டாகும் பொழுது இம் முறையில் சைட்டோபிளாசம் பகுப்படைகிறது. இம் முறையில் செல் சுவர் ஓரங்களில் சுருக்கம் ஏற்பட்டு உள்ளே பரவி மையத்தில் இணைந்து சைட்டோபிளாசத்தைப் பிரித்து இரண்டு செல்களையும் தனித்தனியாகப் பிரிந்துவிடும்.

மயாஸிஸ் (Meiosis) (படம் 183 அ)

மயாஸிஸ் பகுப்பு உயிரினங்களின் சிறப்புவகைச் செல்களில் நடைபெறுகிறது. இப் பகுப்பில், மைட்டாஸிஸில் போல் சேய் நூக்கிளியஸ்களில் தாய் நூக்கிளியஸிலுள்ள அளவு குரோமோசாம்கள் இரா. ஆனால், சேய் நூக்கிளியஸ்களில் தாய்



படம் 183 (அ)

மயாஸிஸ் நிலைகள்: ம. I-மயாஸிஸ் I. (1) லெப்டோனீமா, (2) சைகோனீமா, (3) பாக்கினீமா, (4) டிப்ளோனீமா, (5) டயாகைனிஸிஸ்.
ம. II-மயாஸிஸ் II.

நூக்கிளியஸிலுள்ளது போல் பாதி எண்ணிக்கையுள்ள குரோமோ சோம்களே இருக்கும்.

மயாஸிஸ் பகுப்பு இனப்பெருக்கச் செல்களில் நடைபெறுகிறது. அண்டங்களும் விந்தணுக்களும் இப் பகுப்பினுல் உண்டாக்கப்படு கின்றன. கருவுறுதலின் போது அண்டங்களும் விந்தணுக்களும் இணைவதால் மறுபடியும் முதலிலிருந்த எண்ணிக்கையுள்ள குரோமோசோம்கள் தோன்றிவிடுகின்றன. பெரும்பாலான தாவரங்களில் மயாஸிஸ் பாலினச் செல்களைத் தோற்றுவிப்பதுடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொண்டிருக்கவில்லை. ஆனுல், மயாஸி ஸினுல் தோன்றிய நூக்கிளியஸ்கள் பல மைட்டாசிஸ் பகுப்புகளை அடைந்து பின்னர்ப் பாலினச் செல்களாகின்றன. எனவே, மயாஸிஸ் ஒரு குன்றல் பகுப்பேயாகும்.

மயாஸிஸில் அடுத்தடுத்து இரண்டு தொடர்ச்சியான பகுப்பு கள் நடைபெறுகின்றன. முதல் பகுப்பிற்கு மயாஸிஸ் I என்று பெயர். இதில் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பாதியாகிறது. இரண்டாம் பகுப்பிற்கு மயாஸிஸ் II என்று பெயர். இதில் பாதி யாக்கப்பட்ட குரோமோஸோம்கள் மைட்டாசிஸ் போல் பகுப்படை கின்றன. இதனுல் மயாஸிஸ் பகுப்பில் நான்கு நூக்கிளியஸ்கள் அல்லது செல்கள் தோன்றுகின்றன.

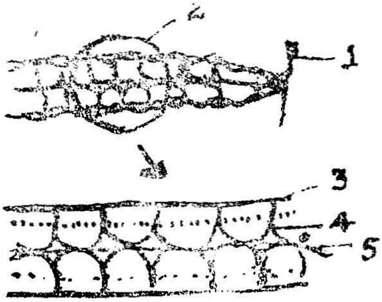
மயாஸிஸ் I : இது நான்கு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது : (1) புரோஃபேஸ் I, (2) மெட்டாஃபேஸ் I, (3) அனஃபேஸ் I, (4) டீலோஃபேஸ் I.

புரோஃபேஸ் I : மயாஸிஸின் இந் நிலை மிக முக்கியமானதாகும். இஃது ஐந்து நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. அவையாவன : (1) லெப்டோனீமா (Leptonema), (2) ஸைகோனீமா (Zygonema), (3) பாக்கினீமா (Pachynema), (4) டிப்ளோனீமா (Diplonema), (5) டயாகைனஸிஸ் (Diakinesis).

(1) லெப்டோனீமா : பொதுவாக மயாஸிஸ் பகுப்படையும் செல்கள் ஏனைய செல்களைக் காட்டிலும் பெரிதாக இருக்கும். இந்தச் செல்களின் நூக்கிளியஸ்களும் பெரிதாக இருக்கும். பரந்து, தெளிவற்று அமைந்திருக்கும் குரோமோசோம்கள் தெளிவாகத் தோன்றுகின்றன. குரோமோசோம்கள் நீளமாகவும் மெல்லிய தாகவும் தெரிகின்றன. இவற்றில் மணிகள் கோத்தாற் போன்று வரிசையாகப் பல பகுதிகள் உள்ளன. இவைகளுக்குக் குரோமோ மியர்கள் என்று பெயர். இவை ஒவ்வொரு குரோமோசோமுக்கும் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் குறிப்பிட்ட இடங்களில் அமைந்

தள்ளன. இவற்றை ஒரு காலத்தில் ஜீன்கள் என்று குறிப்பிட்டு வந்தனர். ஆனால், இவை ஒவ்வொன்றிலும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஜீன்கள் இருப்பதை ஐயத்திற்கிடமின்றி நிரூபித்துள்ளார்கள். மேலும், குரோமோமியர்கள் இல்லாத இடங்களில் ஜீன்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் இந்நிலையில் ஏற்கெனவே இரட்டிப்பு நிலையில் உள்ளது; அல்லது இரட்டிப்பாகிக் கொண்டிருக்கும்.

(2) **சைகோனீமா :** இந் நிலையில், அமைப்பொத்த குரோமோசோம்கள் நீள்வாக்கில் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக அமைகின்றன. இம் மாதிரி ஜோடியாக அமைவதற்கு ஸினாப்ஸிஸ் (Synapsis) என்று பெயர். இம் மாதிரி ஜோடியாக அமைவது ஆரம்பமான பின்னர் 'ஜிப்' போன்று இரு குரோமோசோம்களும் மிக நெருக்கமாக அமைக்கப்படுகின்றன. இம்மாதிரி ஜோடியாய் அமைந்த குரோமோசோம்களை எலக்ட்ரான் மைக்ராஸ்கோப்பில் ஆராய்ந்ததில், அவற்றில் மூன்று சிக்கலான பகுதிகளைக் கண்டுள்ளார்கள். இதற்கு 'ஸினாப் மென்டல் காம்பிளக்ஸ்' என்று பெயர். இதில் மையத்தில் ஒரு மூலக்கூறும் பக்கவாட்டில் இரண்டு மூலக்கூறுகளும் உள்ளன. இவை குரோமோசோம்களின் பரப்பை ஒட்டி அமைந்துள்ளன (படம் *183* ஆ). *1970*-ல் கோமிங்ஸும் (Comings) ஒகடாவும் (Okada) குரோமோசோம்கள் ஜோடி சேரும் முறையைக் கண்டுள்ளார்கள். அதன் சுருக்கம் வருமாறு :



படம் 183 (ஆ)

(1) நூக்கிளியார் ஜவ்வு, (2) ஸினாப்மென்டல் காம்பிளக்ஸ, (3) பக்க மூலக்கூறு, (4) வளைவு, (5) மைய மூலக்கூறு.

(அ) 'ஸினாப் மென்டல் காம்ப்ளக்ஸ்' புரதத்தால் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது.

(ஆ) காம்பிளக்ஸிலுள்ள மைய மூலக்கூறு குரோமோசோம் பரப்புடன் ஒட்டிக் கொண்டிரா.

(இ) ஒவ்வொரு குரோமேடிட்டிற்கும் ஒன்றுவீதம் பக்கவாட்டிலுள்ள மூலக்கூறுகளில் இரண்டு இழைகள் உள்ளன. இவ்விழைகள் குரோமோசோமில் வெவ்வேறு இடங்களில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. இது லெப்டோனீமா நிலையில் நடைபெறுகிறது. பக்க இழைகள் நுனிகளைத் தவிர மற்ற இடங்களில் பிரிந்துள்ளன.

இச் சமயத்தில் குரோமோசோம்கள் நூக்கிளியார் ஜவ்வுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

(ஈ) அமைப்பொத்த குரோமோசோம்கள் நூக்கிளியார் ஜவ்வுடன் ஒரே இடத்தில் ஒட்டிக்கொண்டுள்ளன.

(உ) பல இடங்களில் பக்க இழைகளுடன் குரோமேடிட்டின் இழைகள் இணைந்து தடிப்பாகின்றன. இவையே குரோமோமியர்களாகும்.

(ஊ) குரோமேடிட்டின் இழைகள் பக்க மூலக்கூறுகளிலிருந்து நீண்டு வளைவுகள் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றிலிருந்து மைய மூலக்கூறு தோன்றுகிறது.

(எ) சைகோனீமாவில் இவ் வளைவுகள் இணைந்து மைய மூலக்கூறு தோன்றுகிறது.

எனவே, அமைப்பொத்த வளைவுகள் ஒரே சமயத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட வரிசையில் உண்டாக்கப்பட்டு அவை ஜோடியாக அமைகின்றன.

சில வல்லுநர்களின் கருத்துப்படி 'ஸினுப் மெண்டல் காம்ப்ளக்ஸ்' குறுக்கெதிர் அமைவைத் தோற்றுவிப்பதில் பங்கு பெறுகிறது.

(3) பாக்கினீமா : ஜோடியாக அமைவது முடிந்தபின்னர் குரோமோசோம்கள் குட்டையாகித் தடிப்பாகின்றன. இதனால், ஜோடிகள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலும் இரு குரோமேடிட்கள் உள்ளன. நூக்கிளியோலஸ் இந் நிலையில் மிக்க தெளிவாகத் தெரிகிறது. ஸ்டெர்ன் (Stern) அவர்கள் இந் நிலையில் ஓரளவு டி. என். ஏ. உண்டாக்கப்படுகிறது என்பதைக் கண்டுள்ளார்கள்.

(4) டிப்ளோனீமா : இந் நிலையில் ஜோடியாக அமைந்துள்ள குரோமோசோம்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விலகி நகர ஆரம்பிக்கின்றன. இரு குரோமோசோம்களும் முழுமையாகப் பிரிவதில்லை. ஒன்றிரண்டு இடங்களில் அவை இணைந்துள்ளன. இணைந்துள்ள ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் கயாஸ்மா (chiasma) என்று பெயர். குரோமோசோமின் மையத்தில் ஒரு கயாஸ்மா இருந்தால் இரு குரோமோசோம்களும் சிலுவை போன்றிருக்கும். நுனிகளில் கயாஸ்மாக்கள் அமைந்திருந்தால் குரோமோசோம்கள் ஒரு வளைவு (loop) போன்றிருக்கும். பல கயாஸ்மாக்கள் இருந்தால் பல வளைவுகள் போன்றிருக்கும். கயாஸ்மாக்களில் அமைப்பொத்த

குரோமோசோம்களில் பொருள் மாற்றம் நடைபெறுகிறது. இதற்குக் குறுக்கெதிர் அமைவு என்று பெயர். பாக்கிடின் நிலையில் தோன்றிய டி. என். ஏ. ஒடிந்த பகுதிகளைச் சரிசெய்யப் பயன்படலாம் என்று கருதப்படுகிறது. 'ஸினுப் மென்டல் காம்ப்ளக்ஸ்' இந் நிலையில் நீக்கப்படுகிறது. குரோமோசோம்கள் தொடர்ந்து குட்டையாகின்றன.

(5) டயாகைனஸிஸ்: குரோமோசோம்கள் தொடர்ந்து குட்டையாகின்றன. இந் நிலையில் எவ்வளவு சிறிதாக முடியுமோ அவ்வளவு சிறிதாகின்றன. பெரும்பாலானவை உருண்டை அமைப்புகளாகத் தோற்றமளிக்கின்றன. நூக்கிளியோலஸ்கள் மறைந்து குரோமோசோம்கள் நூக்கிளியஸில் ஒரே சீராகப் பரவியுள்ளன.

மெட்டாஃபேஸ் I: நூக்கிளியார் ஜவ்வு மறைகிறது. ஸ்பிண்டில் இழைகள் உண்டாகின்றன. குரோமோசோம் ஜோடிகள் மையத்தளத்தில் அமைகின்றன. ஸ்பிண்டில் இழைகள் கைனிட்டோகோர்களில் இணைகின்றன. ஒரு குரோமோசோமின் கைனிட்டோகோருடன் இணைந்த ஸ்பிண்டில் இழை, ஒரு துருவத்திற்கும் மற்றொரு குரோமோசோமின் கைனிட்டோகோருடன் இணைந்த ஸ்பிண்டில் இழை எதிர்த் துருவத்திற்கும் செல்கின்றன.

அனஃபேஸ் I: குரோமோசோம் ஜோடிகள் பிரிந்து எதிரெதிர்த் துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன. இதனுல் ஒரு குரோமோசோமின் இரு குரோமேடிட்களும் ஒரே துருவத்தை அடைகின்றன. எனவே, குரோமோசோம்களில் ஒரு தொகுப்பு ஒரு துருவத்தையும் மற்றொரு தொகுப்பு எதிர்த்துருவத்தையும் அடைகின்றன. இதனுல், ஒரு துருவத்தை அடைந்த குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை தாய்ச் செல்லிலுள்ளதில் பாதியே இருக்கும்.

டீலோஃபேஸ் I: இந் நிலை உயிரினத்திற்கேற்ப வேறுபடும். சிலவற்றில் குரோமோசோம்களின் சுருள்கள் விலகி நீள்கின்றன. நூக்கிளியார் ஜவ்வு மறுபடியும் தோன்றுகிறது. இதனுல், இரு நூக்கிளியஸ்கள் தோன்றிவிடுகின்றன. சிலவற்றில் குரோமோசோம்கள் அப்படியே இருந்து இரண்டாம் மயாசிஸ் பகுப்படைகின்றன.

மயாஸிஸ் II: முதல் மயாஸிஸ் தோன்றிய இரண்டு நூக்கிளியஸ்களும் உடனடியாக மைட்டாசிஸ் பகுப்படைகின்றன. இதனுல் மொத்தம் நான்கு நூக்கிளியஸ்கள் உண்டாகின்றன.

இவை ஹெப்லாய்ட் தன்மை அல்லது ஒற்றை மயமாயிருக்கும். மைட்டாசிஸும் மயாஸிஸ்II-ம் ஒரே மாதிரியிருந்தாலும் இரண்டுக்குமிடையே சில வேறுபாடுகள் உள்ளன. அவையாவன :

(1) குரோமோசோம்கள் இங்கு ஹெப்லாயிட் எண்ணிக்கையில் உள்ளன.

(2) இங்குக் குரோமேடிட்கள் மிக அதிகமாகப் பிரிந்து 'X' போன்றிருக்கும். ஆனால், மைட்டாஸிஸில் குரோமேடிட்கள் ஒன்றையொன்று பின்னிக் கொண்டிருக்கும்.

(3) பொதுவாக முதல் மயாஸிஸ் பகுப்பைத் தொடர்ந்து சைட்டோகைனசிஸ் நடைபெறுவதில்லை.

மயாஸிஸ் II-ம் நான்கு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. அவை யாவன : (1) புரோஃபேஸ் II, (2) மெட்டாஃபேஸ் II, (3) அனஃபேஸ் II, (4) டிலோஃபேஸ் II.

1. புரோ∴பேஸ் II : குரோமோசோம்கள் தெளிவாகத் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலும் இரு குரோமேடிட்கள் உள்ளன.

2. மெட்டா∴பேஸ் : குரோமோசோம்கள் மையத்தில் அமைகின்றன. ஸ்பிண்டில் இழைகள் தோன்றிக் குரோமேடிட்களுடன் இணைகின்றன.

3. அன∴பேஸ் II : குரோமேடிட்கள் பிரிந்து எதிர்த் துருவங்களுக்கு நகர்கின்றன.

4. டிலோ∴பேஸ் II : குரோமோசோம்கள் நூக்கிளியஸ்களாக உருப்பெறுகின்றன. இதனைத் தொடர்ந்து சைட்டோகைனசிஸ் நடைபெற்று நான்கு செல்கள் உண்டாகின்றன.

இரு பகுப்புகளும் முடிந்த பின்னர் நான்கு நூக்கிளியஸ்கள் உண்டாகின்றன. ஒவ்வொரு நூக்கிளியஸிலும் தாய்ச் செல்லில் காணப்பட்டதில் பாதி எண்ணுள்ள குரோமோசோம்களே காணப்படுகின்றன.

சில சமயங்களில் செல்தட்டு முதல் பகுப்பு முடிந்தவுடன் ஏற்பட்டு, இரண்டாம் பகுப்பு முடிந்தவுடன் மற்றொரு செல்தட்டு ஏற்பட்டு நான்கு செல்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. சில சமயங்களில்

செல்தட்டு இரு பகுப்புகளும் முடிந்தபின் ஒரே நேரத்தில் ஏற்பட்டு நான்கு செல்கள் உண்டாகின்றன.

மயாசிஸின் சிறப்புத் தன்மைகள்

(1) இதில் இரு பகுப்புகள் நடைபெறுகின்றன. ஒரு பகுப்பில் மாத்திரம் குரோமோசோம்கள் பாதியாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

(2) முதல் பகுப்பில் நான்கு குரோமேடிட்களும், ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் இரண்டு குரோமேடிட்களும் கிடைக்குமாறு அமைந்திருக்கின்றன.

(3) இரண்டாம் பகுப்பில் குரோமேடிட்கள் பிரிக்கப்படுகின்றன. அதனால் ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் ஒரு குரோமேடிட் செல்கிறது.

(4) எனவே, மயாசிஸின் முடிவில் 4 சேய்ச்செல்கள் உண்டாகின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் தாய்ச் செல்லில் காணப்பட்ட குரோமோசோம்களில் பாதி அளவே காணப்படுகிறது.

மயாசிஸின்பொழுது ஒவ்வோர் இணையிலும் ஒரு குரோமோசோம் எதிர்த் துருவத்தை அடைகிறது. எனவே, ஆண் பெண் தாவரங்களிலிருந்து வந்த குரோமோசோம்களும் சேய்ச் செல்களில் கலந்து காணப்படுவதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. ஆனால், ஓர் இணையிலுள்ள இரு குரோமோசோம்களும் ஒருகாலும் ஒரு செல்லினுள் செல்வதில்லை.

17. திசுக்கள்
(Tissues)

பரிணாமத்தின் கீழ்நிலையிலுள்ள தாவரங்கள் ஒரு செல்லால் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆனால், உயர்நிலையிலுள்ள தாவரங்கள் பல செல்களால் ஒன்றுடனொன்று பலவிதங்களில் இணைந்து திசுக்களை உண்டாக்குகின்றன.

திசு என்பது தோற்றத்தாலும், அமைப்பாலும், வேலையாலும், உண்டாகும் விதத்தாலும் ஒரே மாதிரியுடைய பல செல்களின் தொகுப்பேயாகும்.

தாவரங்களில் கீழ்க்காணும் திசுவகைகளைக் காணலாம் :

வளர்திசுக்கள் (Meristems)

ஒரு தாவரம், செல்கள் பகுப்படைந்து புதுச் செல்கள் உண்டாவதாலும், அவற்றிலிருந்து பலவகைத் திசுக்கள் உண்டாவதாலும் வளர்ச்சியுறுகிறது. புதுச் செல்கள் உயர்தாவரங்களில் ஒரு குறிப்பிட்ட பாகங்களில், மாத்திரமே உண்டாகின்றன. கரு வளர்ச்சியடைகின்ற பொழுது எல்லாச் செல்களுமே பகுப்படையும் திறன் பெற்றவை. ஆனால், கரு ஓரளவு வளர்ச்சியடைந்தவுடன் புதுச் செல்களை உண்டாக்கும் திறன் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதிக்கு மட்டுமே கிடைக்கிறது. முக்கியமாக வேர்நுனியிலும், தண்டு நுனியிலும் மட்டுமே புதுச் செல் ஆக்கம் நடைபெறுகிறது. இப் பகுதிகளில் உள்ள திசுக்களுக்கு வளர்திசுக்கள் என்று பெயர். இவ் வளர்திசுக்கள் புதுச் செல்களை உண்டாக்குவதோடு தங்களின் வளர்திறனையும் நிலைநிறுத்திக் கொள்கின்றன. இவ் வளர்திசுக்களிலிருந்து உண்டாகும் செல்கள் உருவத்திலும், அமைப்பிலும் மாற்றமடைந்து சிறப்புத் தன்மையை அடைகின்றன. அதாவது, அவற்றிலிருந்து உண்டாகும் செல்கள் நிலைத்த தன்மையை அடைந்து வேறு பல திசுக்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்தச் செல்

கள் இவ்வாறு மாறுவதற்கு வேறுபாடடைதல் (Differentiation) என்று பெயர். வேறுபாடடைந்த செல்களை நிலைத்த செல்கள் (Permanent cells) என்று கூறலாம். நிலைத்த செல்கள் நிரந்தரமாக நிலைத்திருப்பதில்லை. அவை பின்னர் மாற்றமடைந்து பகுப்படையலாம். இதற்கு முன்னிலை அடைதல் (Dedifferentiation) என்று பெயர். எனவே, நிலைத்த என்ற சொல் சரியானதில்லை.

வளர்திசுவின் செல் அமைப்பு

பொதுவாக, வளர்திசுக்களில் செல்களிலுள்ள புரோட்டோபிளாஸ்ட்கள் எந்தவித மாற்றமும் அடைந்திருப்பதில்லை. அவற்றில் புரோட்டோபிளாஸ்ட் மிக அடர்த்தியானது. சிறுசிறு வாக்கியோல்கள் காணப்படுகின்றன. நூக்கிளியஸ்கள் மிகப் பெரியவை. செல்சுவர்கள் மிக மெல்லியவை. செல்களுக்கிடையே இடைவெளிகள் கிடையா.

வளர்திசுக்களின் வகைபாடு (Classification of Meristems)

வளர்திசுக்கள் பல அடிப்படைகளில் வகைபாடு செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. மிகத் தெளிவான வகைபாடு, அவை இருக்கும் இடங்களின் அடிப்படையில் செய்யப்பட்ட ஒன்றுகும். அவையாவன :

1. **நுனி ஆக்கு திசுக்கள்** (Apical meristems): இவை வேர் நுனி, தண்டுநுனி ஆகியவற்றில் உள்ளன.

2. **பக்க ஆக்கு திசுக்கள்** (Lateral meristems) : இவை தாவரங்களில் பக்கங்களுக்கு இணையாகக் காணப்படுகின்றன.

3. **இடைவளர் திசுக்கள்** (Intercalary meristems) : இவை நிலைத்த திசுக்களுக்கிடையே காணப்படுகின்றன.

அவை உண்டாகும் வரிசையின் அடிப்படையிலும் அவற்றை முதல் வளர்திசு (Primary meristems) என்றும், இரண்டாம் வளர்திசு (Secondary meristems) என்றும் பிரிக்கலாம். முதல் வளர்திசு என்பது கரு வளர்ச்சியுறும்போது தோன்றிய வளர்திசுவிலிருந்து உண்டாகி, வளர்திறனை நிலைநிறுத்திக் கொண்டிருக்கும் ஒன்றுகும். இரண்டாம் வளர்திசு என்பது செல் மாற்றமடைந்து நிலைத்த செல்லாகியபின் அதிலிருந்து உண்டாவதாகும்.

முதல் வளர்திசுக்கள்

நுனி ஆக்கு திசுக்களும், இடைவளர் திசுக்களுமாகும்.

நுனி ஆக்கு திசு

இஃது ஆணிவேர் நுனி, பக்கவேர் நுனி, சல்லிவேர் நுனி ஆகியவற்றிலும், தண்டுநுனி, அவற்றின் கிளைகளின் நுனிகள் ஆகியவற்றிலும் காணப்படுகிறது. இப் பகுதியிலுள்ள செல்கள் திரும்பத் திரும்பப் பகுப்படைந்து பல புதுச் செல்களை உண்டாக்கு கின்றன. இவை தண்டு, வேர் ஆகிய தொகுதிகளின் நீள்வாக்கு வளர்ச்சியைக் கொடுக்கின்றன. புதுக்கிளைகளும், இலைகளும் இப் பகுதியிலிருந்தே உண்டாகின்றன.

இடைவளர் திசு

நன்கு வளர்ச்சியுற்ற செல்களுக்கிடையே இத் திசு காணப்படு கிறது. இது நுனிவளர் திசுவிலிருந்து பிரிந்த பகுதியேயாகும். இதன் மேலேயுள்ள செல்கள் மாற்றமடைந்து நிலைத்த தன்மையை அடைந்துவிடுகிறது. ஒருவித்திலைத் தண்டுகளின் கணு இடை வெளியிலும், இலையின் அடிப்பகுதியிலும் இத் திசு காணப்படுகிறது. இப் பகுதியிலிருந்து புதிய செல்கள் உண்டாவதில்லை. எனவே, வளர்திசு என்ற பெயர் இதற்குப் பொருந்தாது.

இரண்டாம் வளர்திசு

பக்க வளர்திசு இதற்கு உதாரணமாகும். கார்க் காம்பியம் (Cork cambium) ஒரு பக்க வளர்திசு. இது புறத்தோல் செல் களிலிருந்தோ, புறணியின் செல்களிலிருந்தோ, ஃபுளோயம் செல் களிலிருந்தோ உண்டாகலாம். கார்க் காம்பியம் தண்டின் பக்க வாட்டில் அமைந்திருப்பதால் இதைப் பக்க வளர்திசு என்றும் கூறுகிறார்கள்.

நுனிவளர் திசுவின் அமைப்புமுறை (Organisation of Apical Meristem)

வேர்நுனி, தண்டுநுனி ஆகிய சொற்களே வேர்நுனி வளர் திசுவிற்கும், தண்டுநுனி வளர்திசுவிற்கும் நன்கு பொருந்தும். பல கீழ்நிலைத் தாவரங்களில் நீள்வாக்கு வளர்ச்சி ஒரு செல்லில் இருந்து உண்டான எண்ணிறந்த செல்களால் உண்டாகிறது. எனவே, இதே நிலைதான் உயர்தாவரங்களிலும் இருக்குமென் றெண்ணி நுனிச் செல் கொள்கை (Apical Cell Theory) உருவா யிற்று. அதன்படி நுனிச் செல்லே நுனிவளர் திசுவின் வேலைக்கும், அமைப்பிற்கும் உரிய முக்கிய அலகாகும்.

ஆனால், நுனிவளர் திசுவிலுள்ள எல்லாச் செல்களுமே உயர் தாவரங்களில் பகுப்படைந்து புதுச் செல்களை உண்டாக்குகின்றன என்று பார்த்தோம்.

ஹிஸ்டோஜன் கொள்கை (Histogen Theory)

ஹான்ஸ்டீன் என்பவர் 1868-ல் இக் கொள்கையை உண்டாக்கினர். இக் கொள்கையின்படி தாவரங்களில் மூன்று தனித்தனி பகுதிகளிலிருந்து செல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. அப் பகுதிகளுக்கு ஹிஸ்டோஜன்கள் (Histogens) அல்லது திசு அமைப்பாளர்கள் (Tissue builders) என்று பெயர். டெர்மட்டோஜன் (Dermatogen), பிளிரோம் (Plerome), பெரிபிளம் (Periblem) ஆகியவை மூன்று ஹிஸ்டோஜன்கள். இவற்றுள் டெர்மட்டோஜன் புறத்தோலையும் (Epidermis), பெரிபிளம் புறணியையும் (Cortex), பிளிரோம் நடு உருளையையும் (Central cylinder) கொடுக்கின்றன. ஆனல், வேர் நுனியும், தண்டு நுனியும் அடிப்படை அமைப்பில் மாற்றம்உடையவை. வேர் நுனியில் வேர்மூடி (root cap) காணப்படுகிறது. எனவே, காலிப்ட்ரோஜன் (Calyptrogen) என்ற நான்காவது ஹிஸ்டோஜன் சில வேர்களில் காணப்படுகிறது. சிலவற்றில் 4ஆவது ஹிஸ்டோஜன் இல்லாமலேயே வேர்மூடி டெர்மோகாலிப்ட்ரோஜன் என்ற ஹிஸ்டோஜன் மூலம் உண்டாகிறது.

உதாரணமாக, இருவித்திலைத் தாவர வேர்களில டெர்மோகாலிப்ட்ரோஜன் என்ற ஹிஸ்டோஜன் வேர் மூடியையும், புறத்தோலையும் உண்டாக்குகிறது. பெரிபிளம் புறணியையும், பிளிரோம் நடு உருளையையும் உண்டாக்குகின்றன. ஒருவித்திலைத் தாவர வேர்களில் டெர்மட்டோஜன் வேர் மூடியையும், பெரிபிளம் புறத்தோல், புறணி ஆகிய பகுதிகளையும், பிளிரோம் நடு உருளையையும் உண்டாக்குகின்றன. லெகூம்னேசேத் தாவரங்களில் எல்லாம் ஒரு பொது இடத்திலிருந்து உண்டாகின்றன. நீர்வாழ் தாவரங்களில் 4 தனி ஹிஸ்டோஜன்கள் திசுக்களைக் கொடுக்கின்றன.

டியுனிகா கார்பஸ் கொள்கை (Tunica Corpus Theory)

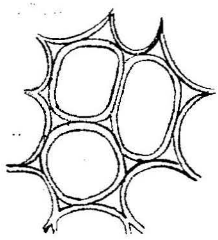
ஷிமிட் (Schimidt, 1924) என்பவரால் இக் கொள்கை உருவாக்கப்பட்டது. இக் கொள்கையின்படி நுனிவளர் திசுவில் இரு பகுதிகளை மாத்திரமே காணலாம். வெளிப்பகுதி இரண்டு மூன்று அடுக்குகளாலானது. அதற்கு டியுனிகா என்று பெயர். உள்ளேயுள்ள பகுதி பல அடுக்குகளால் உண்டானது. அதற்குக் கார்பஸ் என்று பெயர். டியுனிகாவிலுள்ள செல்கள் கார்பஸ் செல்களைக் காட்டிலும் சிறியவை. அவை ஆரப்போக்கில் (anticlinal) வளர்கின்றன. கார்பஸிலுள்ள செல்கள் பல மட்டங்களில் பகுப்படைந்து வளர்கின்றன. புறத்தோல் பொதுவாக டியுனிகாவின் வெளி அடுக்குகளிலிருந்து உண்டாகின்றது. உள்ளேயுள்ள திசுக்கள் டியுனிகாவிலிருந்தோ, கார்பஸிலிருந்தோ, இரண்டிலும் இருந்தோ உண்டாகின்றன. இக் கொள்கை தண்டு நுனிகளுக்கு மாத்திரமே ஏற்றதாகும்.

கிளவ்ஸின் (Clowes, *1961a*) அமைதி மையக் கோட்பாடு

வேர் நுனியின் அமைப்பு, வளர்ச்சிமுறை ஆகியவற்றைப் பற்றி இயற்கையாக வளரும் வேர்களையும், ஆய்வுக்காக வளர்க்கப் பட்ட வேர்களையும் கிளவ்ஸ் என்பர் ஆராய்ந்து சில கருத்துகளை வெளியிட்டுள்ளார். வேர்நுனியின் நுனிப்பகுதியில் ஒரு செய லற்ற பகுதி உள்ளது. இப் பகுதியில் பல தோற்றுவிகள் உள்ளன. இவை சில சமயங்களில் பகுப்படைந்து செயல்படுவதை கிளவ்ஸ் கண்டுள்ளார். செயலற்ற பகுதிக்கு மேலே செயல்படும் பகுதி உள்ளது. செயல்படும் பகுதி ஏதாவது ஒரு காரணத்தால் சிதை வுற்ருல் செயலற்ற பகுதி அதாவது அமைதி மையத்திலுள்ள தோற்றுவிகள் செயல்படுகின்றன. அமைதி மையத்திலுள்ள செல்கள் சிதைவுருத் தன்மையுடைய செல்களைத் தோற்றுவிக்கும் ஒரு ரிசர்வாயர் போன்றதாகும். இப் பகுதியில் ஆக்ஸின் உண்டாக்கப்படலாம். இப் பகுதியிலிருந்து டிப்ளாய்டு செல்கள் தோன்றிப் பாலிபிளாய்டு செல்களை மாற்றியமைக்கலாம். இறுதி யாக இப் பகுதியிலிருந்துதான் செயல்படும் திறனுள்ள செல்கள் தோன்ற முடியும் என்று கருதுகிருர்.

நிலைத்த திசுக்கள் (Permanent Tissues)

வளர்திசுவிலிருந்து உண்டான செல்கள் பல மாறுதல்களை அடைந்து நிலைத்த செல்களாக மாறுகின்றன எனக் கூறினேம். அவை இணைந்து பலவகை நிலைத்த திசுக்களை உண்டாக்கு கின்றன. அவையாவன :



படம் 184
பேரங்கைமா

(*1*) பேரங்கைமா (Parenchyma), (*2*) கோலங்கைமா (Collenchyma), (*3*) ஸ்கிளிரங்கைமா (Sclerenchyma), (*4*) வாஸ் குலார்த் திசுக்கள் (Vascular tissues).

பேரங்கைமா (படம் *184*)

இத் திசு உயர்நிலைத் தாவரங்களின் கிட்டத்தட்ட எல்லா உறுப்புகளிலும் காணப் படுகிறது. இத் திசுவை அடிப்படைத் திசு என்றும் கூறுவர். ஏனெனில், மற்றவகைத் திசுக்கள் பெரும்பாலும் இத் திசுவிலிருந்து மாறுபாடடைந்து சிறப்புத் தன்மை பெற்ற செல்களால் உண்டானவை. இத் திசு மற்றவகைக் கலப்புத் திசுக்களுடனும் கலந்து காணப்படுகிறது. தண்டு, வேர் ஆகியவற்றின் பித் (pith), புறணி (cortex) முதலியவற்றிலும், இலை இடையிலும் (mesophyll), சதைக்கனிகளிலும் விதைகளின்

எண்டோஸ்பெர்ம்களிலும் இத் திசு மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. பேரங்கைமா செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்பட்டால் அவற்றைக் குளோரங்கைமா (Chlorenchyma) என்று கூறுவர்.

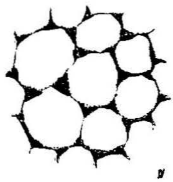
இத் திசுவை உண்டாக்கும் செல்லில் மெல்லிய செல் உறையும் உறையை ஒட்டிய சைட்டோபிளாசமும், ஒரு பெரிய வாக்கியோலும் உண்டு. சுவரோரச் சைட்டோபிளாசத்தில் ஒரு நூக்கிளியஸ் காணப்படுகிறது. செல்களுக்கிடையே காற்று இடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன.

இத் திசு வாழ்வின் முக்கியச் செயல்களைச் செய்கிறது. அவையாவன : ஒளிச்சேர்க்கை, உட்கிரகித்தல், சுவாசித்தல், சேமித்தல், சுரத்தல் முதலியன. சோற்றுக்கற்றுழை (Aloe), இரயில் கற்றுழை (Agave) போன்ற வறட்சித் தாவரங்களில் தண்ணீரைச் சேமித்து வைக்கிறது.

கோலங்கைமா (படம் *185*)

இத் திசு வளர்ச்சி உறுப்புகளிலும், குறுக்கு வளர்ச்சியுற்ற தண்டுகளின் முதிர்ந்த பகுதிகளிலும், இலைக்காம்பிலும் காணப்படுகிறது.

இத் திசுவிலுள்ள செல்கள் நீண்டு வளர்ந்தவை. செல் சுவர்களின் மூலைகளில் செல்லுலோசாலான தடிப்புகள் காணப்படுவதால் செல்களுக்கிடையே காற்றிடைவெளிகள் இருந்தோ இல்லாமலோ இருக்கலாம். சிலவற்றில் செல் சுவர் முழுவதும் தடித்திருக்கும். செல்கள் உயிருள்ளவை. செல்களுக்கு வளைந்து கொடுக்கும் திறன் உண்டு. கோலங்கைமாவை முல்லர் (Muller, *890*) மூன்று வகைகளாகப் பிரித்துள்ளார். *1.* எக்கன் கோலங்கைமா (Ecken collenchyma). இவை கோணங்களில் தடிப்புள்ளவை. 2. பிளாட்டன் கோலங்கைமா (Platten collenchyma). சுவர்களில் அடுக்கடுக்காகப் பருமன் ஏற்படுகிறது. 3. லுக்கன் கோலங்கைமா (Lucken collenchyma). இவ்வகையில் செல்களுக்கிடையே செல் இடைவெளி உண்டு. செல்சுவர் பெரும்பாலும் செல்லுலோஸ் பெக்டிக் பொருள்களால் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 185
கோலங்கைமா

கோலங்கைமா தாவரங்களில் வலுவேற்றுகிறது. குறுக்கு வளர்ச்சியற்ற தாவரங்களில் இவ்வகை வலுவேற்றும் திசுதான் பெரும்பாலும் காணப்படுகிறது. ஒரு மி.மீ. ^{2} (mm ^{2}) கோலங்கைமா *10* முதல் 12 கிலோ எடையைத் தாங்கும் திறனுடையது. இந்தச்

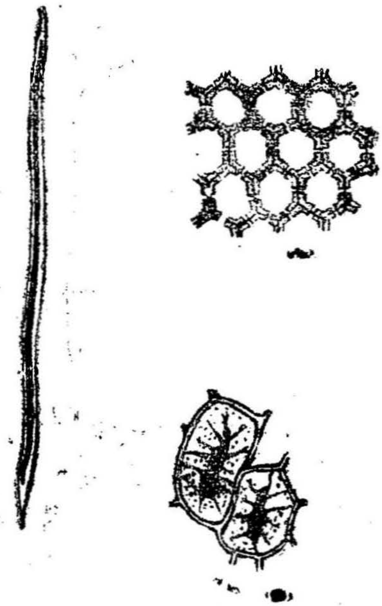
செல்களில் பசுங்கணிகங்களும் காணப்படுகின்றன. எனவே, இது ஓரளவு ஒளிச்சேர்க்கைக்கும் துணைபுரிகிறது. இந்தச் செல்களுக்கு மறுபடியும் பகுப்படையும் திறனுண்டு.

ஸ்கிளிரங்கைமா

இந்தத் திசுவின் செல்சுவர்கள் லிக்னினால் தடிப்பேற்றப் பட்டிருக்கின்றன. இவை தாவரங்களுக்கு வலிமை தரக் கூடியவை. தாவர உறுப்புகள் வளைவதும், நீள்வதும் இத் திசு இருப்பதால் எளிதாகின்றன. பொதுவாக முற்றிய ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களில் புரோட்டோபிளாசம் இருப்பதில்லை. இந்தச் செல்களை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். (1) நார்ச் செல்கள் (Fibres), (2) தடிப்பற்ற செல்கள் (Sclereids).

நார்ச் செல்கள் (படம் 186 அ, ஆ)

இந்தச் செல்கள் நீண்டு வளர்ந்து குறுகிய நுனிகளை உடையவை. செல்உறை எல்லாப் பக்கங்களிலும் சீராகத் தடிப்பேற்றப்பட்டிருக்கிறது. செல் உறைமேல் லிக்னின் படிந்திருக்கிறது. குழிகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனால், அவை எந்த வேலையும் செய்வதில்லை. பெரும்பாலான நார்ச் செல்களில் செல் முதிர்ச்சியடையும் பொழுது புரோட்டோபிளாசம் மறைந்துவிடுவதால் செல் காலியாகிவிடுகிறது. செல் உட்குழி சிறியது. சிலவற்றில் செல்உறைகள் மிகவும் தடிப்பேறிச் செல் உட்குழி முழுதும் மறைந்துவிடுகிறது. நார்கள் நீளும் தன்மையுடையவை. அவை பயன் உள்ளவை. (உ-ம்.) லினன் நார்கள், சணல் நார்கள். இவை வலுவானவை. ஒரு மி. மீ.^{2} நார்கள் 15 முதல் 20 கிலோ எடையைத் தாங்கும் திறன் உடையவை.



(அ) படம் 186

(அ) நார்ச் செல்லின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம், (ஆ) நார்ச் செல்லின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். (இ) கடின செல்கள்

தடிப்புற்ற செல்கள் (படம் 186 இ)

செல்உறைகள் மிகவும் தடிப்புற்றவை. இவை கனித் தோலிலும், விதை உறையிலும் காணப்படுகின்றன. செல் சுவர்களில் தடிப்பு அதிகமாதலால் செல் உட்குழி மிகமிகச் சிறிதாகக் காணப்படுகிறது. செல்கள் பல்வேறு தோற்ற முடையவை. அவற்றின் வடிவத்திற்கேற்ப அவற்றைப் பிராக்கி ஸ்கிளிரைட்ஸ் (brachy sclereids —செல்கள்குறுகியவை), மேக்ரோ ஸ்கிளிரைட்ஸ் (macro sclereids —செல்கள் சிறிது நீளமானவை), ஆஸ்டியோ ஸ்கிளிடைரட்ஸ் (osteo sclereids — செல்கள் எலும்பு வடிவமானவை), அஸ்ட்ரோ ஸ்கிளிடைரட்ஸ் (astero sclereis — செல்கள் நட்சத்திர வடிவமானவை) என்று பிரித்திருக்கிறார்கள். அஸ்ட்ரோ ஸ்கிளிரைட்ஸை இடியோபிளாஸ்ட் (ideoblast) என்றும் கூறுவர்.

வாஸ்குலார்த் திசுக்கள்

மிக முக்கியமாக வாஸ்குலார்த் திசுக்கள் சைலமும் (Xylem) ஃபுளோயமும் (Phloem) ஆகும். இவை இரண்டும் சேர்ந்து சாற்றுக் குழாய்த் தொகுதியை (Vascular tissues) உண்டாக்குகின்றன. சைலம் தண்ணீரைச் செலுத்தும் ஒரு முக்கியத் திசுவாகும். ஃபுளோயம் உணவுப் பொருள்களைச் செலுத்தும் ஒரு முக்கியத் திசுவாகும். சாற்றுக் குழாய்த் தொகுதியுடைய தாவரங்களை ட்ரகியோஃபைட்டா (Trachoeophyta) என்ற தொகுதியில் சேர்த் திருக்கிறார்கள்.

சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் உண்டாகும் விதம் (Origin of Vascular Tissues)

நுனிவளர் திசுவிலிருந்து செல்கள் உண்டாகி மாற்றமடையும் பொழுது நுனிவளர் திசுவிற்குக் கீழே ஒரு வளைய வடிவமான வளர்திசுப் பகுதி உண்டாக்கப்படுகிறது. இதிலுள்ள செல்கள் நீண்டு வளர்ந்து, அடர்ந்த சைட்டோபிளாசமுடையவைகளாகக் காணப்படுகின்றன. இந்த வளர்திசுவை முன் காம்பியம் (Procambium) என்று கூறுவர். முன் காம்பியத்திலிருந்து உண்டாகின்ற செல்கள் முதல் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களை (Primary vascular tissues) உண்டாக்குகின்றன. இந்த வளர்திசுப் பகுதியின் விட்டம் அதிலிருந்து உண்டாகின்ற செல்களாலும் நுனிவளர் திசுவிலிருந்து உண்டாகின்ற செல்களாலும் அதிக மாகிறது. பெரும்பாலான தாவரங்களில் முதல் காம்பியம் துண்டு துண்டாகக் காணப்படுகின்றது. எனவே, சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் துண்டு துண்டாகக் காணப்படுகின்றன. சில தாவரங் களில் முன் காம்பியம் ஒரு தொடர்ச்சியான வளையமாகத் தென்

படுகிறது. எனவே, இத் தாவரங்களில் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களும் தொடர்ச்சியான வளையத்தில் காணப்படுகின்றன.

சைலம்

சைலம் என்ற சொல் சைலோஸ் என்ற கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து உண்டாயிற்று. சைலோஸ் என்ற சொல்லுக்கு மரக்கட்டை (wood) என்று அர்த்தம். சைலத்தின் அமைப்பில் பல்வேறு வகையான செல்களைக் காணமுடியும். அவற்றில் சில உயிருள்ளவை. சில உயிரற்றவை. இந்தச் செல்களில் சில சைலத்துடன் இணைந்து தண்ணீர் கடத்தலிலும், தாவரங்களுக்கு வலிமையைக் கொடுப்பதிலும் துணைபுரிகின்றன.

படம் 187
டிரேகிட்

சைலம் நான்குவகைச் செல்களால் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது: (1) டிரேகிட் (Tracheid), (2) வெசல் (Vessel), (3) சைலம் பாரங்கைமா (Xylem parenchyma), (4) சைலம் நார்கள் (Xylem fibres). முன் காம்பியத்திலிருந்து உண்டாகிற சைலத்திற்கு முதல் சைலம் என்று பெயர். குறுக்கு வளர்ச்சியுடைய தாவரங்களில் இரண்டாம் சைலம் காம்பியத்திலிருந்து உண்டாகிறது. அதாவது குறுக்கு வளர்ச்சியுடைய தாவரங்களில் முதல் காம்பியத்தின் ஒரு பகுதி காம்பியம் என்ற வளர்திசுவாகத் தொடர்ந்து நீடித்து வளர்கிறது. குறுக்கு வளர்ச்சி இல்லாத தாவரங்களில் முதல் காம்பியம் முழுவதும் சாற்றுக்குழாய்த் திசுக்களாக மாறிவிடுவதால் காம்பியம் என்ற வளர்திசு இருப்பதில்லை.

டிரேகிடும் வெசலும் (Tracheids and Vessels)

சைலத்தில் இரு முக்கிய அடிப்படைச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. அவை டிரேகிடுகளும் வெசல்களுமாகும். டிரேகிடுகள் நீண்டு வளர்ந்த, இறந்த செல்களாகும். வெசல்கள் பல செல்களால் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

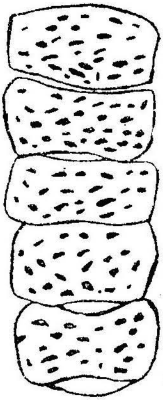
டிரேகிட் (படம் 187)

டிரேகிட் என்பது நீண்டு வளர்ந்து, நுனிகள் குறுகிய, தடித்த சுவர்களையுடைய புரோட்டோபிளாசமற்ற செல்லாகும். டிரேகிடின் செல் உட்குழி மிகப் பெரியது. டிரேகிடுகளில் துவாரங்கள் கிடையா.

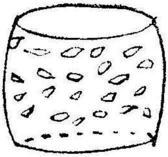
சுவர்களில் பல குழிகள் காணப்படுகின்றன. இக் குழிகள் மூலம் ஒரு டிரேகிட் மற்றொரு டிரேகிடுடன் தொடர்பு கொள்கிறது. டிரேகிடுகள் நுனிப் பகுதியில் பக்கவாட்டில் அமைக்கப்பட்டிருப்பதால் இத் தொடர்பு தொடர்ந்து காணப்படுகிறது. குழிகளின் வழியாக ஒரு டிரேகிடிலிருந்து மற்றொரு டிரேகிடிற்குத் தண்ணீர் பரவுவதால் தொடர்ச்சியாகத் தண்ணீர் செலுத்தப்படுகிறது. சில தாவரங்களில் டிரேகிட் மட்டுமே தண்ணீரைச் செலுத்துகிறது. வெசல்கள் இருப்பதில்லை.

வெசல்கள் (படம் 188)

வெசல்களில் பல செல்கள் தொடர்ச்சியாக ஒன்றன்மேல் ஒன்றுக அடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. செல்களில் குறுக்குச் சுவர்கள்



(அ)



(ஆ)

படம் 188

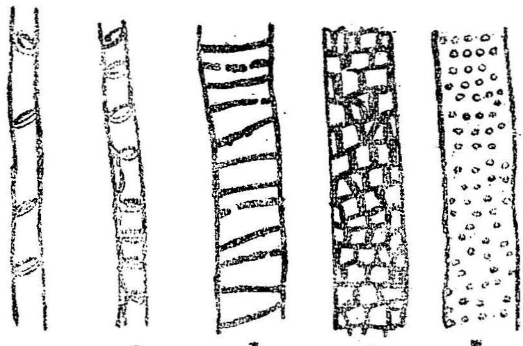
(அ) வெசல் (ஆ) வெசல் அலகு

துளைகளுடன் இருப்பதால் ஒரு குழாய் போன்ற அமைப்பு உருவாகிறது. அதுவே வெசலாகும். வெசலை உண்டாக்குகிற தனிச் செல்களுக்கு வெசல் அலகு (Vessel unit) என்று பெயர். செல்களில் நுனி குறுகிக் காணப்படுவதில்லை. வெசல்களில் குழாய் போன்ற அமைப்பு ஏற்படுவதாலும், பல வெசல்கள் தொடர்ந்து ஒன்றன்மேல் ஒன்றுக அமைதிருப்பதாலும் மிக நீண்ட ஒரு குழாய்த் தொகுதியை உண்டாக்குகிறது. ஒரு வெசலும், மற்றொரு வெசலும் இணைகின்ற பகுதியில் குறுக்குச் சுவரில் துளை இருப்பதில்லை. எனவே, ஒரு வெசலும், மற்றொரு வெசலும் டிரேகிடுகள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புகொள்வதைப் போல் குழிகள் மூலம் தொடர்புகொள்கின்றன.

டிரேகிடிலிருந்து வெசல் உண்டாகிறது. டிரேகிட் வெசலாக மாறும்பொழுது செல்லின் நீளம் குறுகிச் சாய்வான குறுக்குச் சுவர்கள் படுக்கையாகக் காணப்படுகின்றன. செல்லின் அகலம் அதிகமாகிறது. குறுக்குச் சுவரில் குழிகள் மறைந்து துளைகள் உண்டாகின்றன.

முதல் சைலத்தின் உறைகளின் தடிப்பேற்றப்படுதல் (Secondary Thickenings of the Walls of the Primary Xylem)

முதல் சைலம் உண்டானபின், சைலம், செல் சுவர்களின் உட்புறத்திலே லிக்னினுலான இரண்டாம் சுவர்கள் உண்டாகின்றன. முதலில் உண்டாகிற முதல் சைலத்தின் செல்களில்



படம் 189

1. வளையத்தடிப்பு வெசல், 2. சுருள் தடிப்பு வெசல், 3. ஏணித் தடிப்பு வெசல், 4 வலைத்தடிப்பு வெசல், 5. குழிகளுள்ள வெசல்

இரண்டாம் சுவர்கள் பல வளையங்களாக அமைக்கப்படுகின்றன. அந்தச் செல்களுக்கு வளையத் தடிப்புடைய வெசல் மூலகங்கள் (Annular elements) என்று பெயர். இதற்குப்பின் உண்டாகிற செல்களில் சுருள் போல் தடிப்பு ஏற்படுகிறது. எனவே, அவற்றிற்குச் சுருள் தடிப்புடைய வெசல் மூலகங்கள் (Spiral elements) என்று பெயர். இன்னும் சிறிது பின்னுல் உண்டாகிற செல்களில் ஏணிப்படி போன்ற தடிப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு ஏணித்தடிப்புடைய வெசல் மூலகங்கள் (Sclariform elements) என்று பெயர். சிலவற்றில் தடிப்புகள் வலை போன்று காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு வலைத்தடிப்பு வெசல் மூலகங்கள் (Reticulate elements) என்று பெயர். இதற்குப் பின்னுல் உண்டாகிற செல்களில் பெரும் பகுதி தடிப்பேற்றப்பட்டு

விடுகிறது. ஆங்காங்கே தடிப்பேற்றப்படாத குழிகள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்குக் குழிகளுடைய வெசல் மூலகங்கள் (Pitted elements) என்று பெயர்.

புரோட்டோசைலமும் மெட்டாசைலமும் (Protoxylem and Metaxylem)

முதல் காம்பியத்திலிருந்து முதன் முதலாக உண்டாகின்ற சைலத்திற்குப் 'புரோட்டோசைலம்' என்றும், பின்னர் உண்டாகின்ற சைலத்திற்கு 'மெட்டாசைலம்' என்றும் பெயர். இவ்விரண்டும் சேர்ந்து முதல் சைலத்தை (Primary xylem) உண்டாக்குகின்றன. புரோட்டோசைலம் செல்கள் பக்கத்துத் திசுக்களைக் காட்டிலும் வேகமாக முதிர்ந்துவிடுவதால் பக்கத்துச் செல்களுடன் அவைகளால் போட்டியிட்டு வளர முடிவதில்லை.

புரோட்டோசைலம் வெசல்களில் உறைகள் வளையத் தடிப்புடனும், சுருள் தடிப்புடனும் காணப்படுகின்றன. இத் தடிப்புகள் வெசல் அலகுகள், உறுப்புகள் விரிவடையும் பொழுது சுருங்கிவிடாமலும் சிதைந்துவிடாமலும் பாதுகாக்கின்றன. உறுப்புகள் விரிவடைந்த பின்னரே மெட்டாசைலம் உண்டாவதால் அவை சேதமடைவதில்லை. மெட்டாசைலம் செல்களில் ஏணித்தடிப்புகளும், வலைத்தடிப்புகளும் காணப்படுகின்றன.

சைலத்தின் வளர்ச்சி

முதல் காம்பியத்திலிருந்து வளர்ச்சியடைகின்ற சைலம் விரிமையப் போக்குடையது (Centrifugal) அல்லது குவிமையப் போக்குடையது (Centripetal). விரிமையப்போக்கு வளர்ச்சியில் புரோட்டோசைலம் மையத்திலும், மெட்டாசைலம் செல்கள் ஓரங்களை நோக்கியும் வளர்கின்றன. இந்தச் சைலத்திற்கு எண்டார்க் (Endarch) சைலம் என்று பெயர். குவிமையப் போக்கு வளர்ச்சியில் மையத்தில் மெட்டாசைலமும், ஓரங்களில் புரோட்டோசைலமும் காணப்படுகின்றன. இதற்கு எக்ஸார்க் (Exarch) சைலமென்று பெயர். பெரும்பாலான தண்டுகளில் சைலம் எண்டார்க் தன்மையுடையது. வேர்களிலும், டெரிடோஃபைட்களின் தண்டுகளிலும் சைலம் எக்ஸார்க் (Exarch) தன்மை உடையது.

சைலம் பேரங்கைமா

முதல் சைலத்திலும், இரண்டாம் சைலத்திலும் பேரங்கைமா காணப்படுகிறது. இஃது உணவுப் பொருள்களைச் சேமித்து வைக்கிறது.

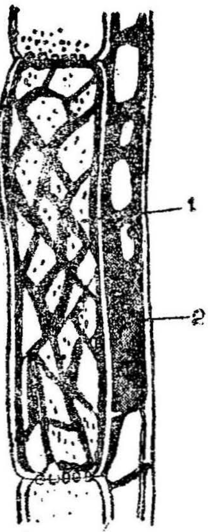
சைலம் நார்கள்

இதுவும் இரண்டாம் சைலத்துடனும், முதல் சைலத்துடனும் காணப்படுகிறது. இது வலிமையைக் கொடுக்கிறது.

ஃபுளோயம் (படம் *190*, *191*)

இது உணவுப் பொருள்களைச் செலுத்தும் ஒரு முக்கியத் திசுவாகும். சைலத்தைப்போல் இதிலும் பலவகைச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு வகையும் ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையைச் செய்கின்றது.

சைலத்தைப் போலேவே ஃபுளோயமும் முதல் ஃபுளோயம் என்றும், இரண்டாம் ஃபுளோயம் என்றும் வகைபாடு செய்யப் பட்டுள்ளது. ஃபுளோயம் எப்பொழுதும் குவிமையப்போக்கு

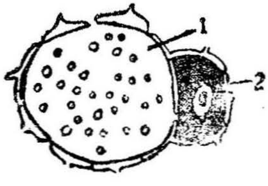


படம் 190

ஃபுளோயம் திசு

1. சல்லடைக் குழாம்

2. துணைச் செல்



படம் 191

ஃபுளோயத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

வளர்ச்சியுடையது. முதல் ஃபுளோயம் முன் காம்பியத்திலிருந்து உண்டாகின்றது. முதல் ஃபுளோயத்தில் புரோட்டோஃபுளோயமும், மெட்டாஃபுளோயமும் காணப்படுகின்றன. இருப்பினும் சைலத்தில் போல் இவற்றைத் தெளிவாகக் காணமுடியாது.

ஃப்ுளோயம் சல்லடைச் செல் (sieve cell), சல்லடைக் குழாய் (sieve tube), துணைச் செல் (companion cell), ஃப்ளோயம் பேரங்கைமா, ஃப்ளோயம் நார் ஆகியவற்றால் உண்டானது.

சல்லடைச் செல்

செல் பொதுவாக நீண்டு வளர்ந்து, குறுகிய நுனிகளுடன் காணப்படுகிறது. செல்கள் பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ளன. சல்லடைப் பகுதிகள் சிறப்புத்தன்மை பெருதவை. அவை செல்களில் பரந்து காணப்படுகின்றன. டெரிட்டோஃபைட்களிலும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் இவ்வகைச் செல்களே உண்டு.

சல்லடைக் குழாய்

சல்லடைப் பகுதிகள் சிறப்புத் தன்மை அடைந்து சல்லடைத் தட்டுகளாகக் (sieve plates) குறுக்குச் சுவர்களில் காணப்படுகின்றன. பல சல்லடைக் குழாய் அலகுகள் ஒன்றன்மேல் ஒன்ருய் அமைந்து சல்லடைக் குழாயை உண்டாக்குகின்றன. ஒரு சல்லடைக் குழாய் அலகு மற்ருெரு சல்லடைக் குழாய் அலகுடன் சல்லடைத் தட்டின் மூலம் தொடர்புகொள்கிறது. சல்லடைத் தட்டில் பல நுண்துளைகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைக் குழாய்கள் ஆஞ்ஜியோஸ்பெர்ம்களில் மாத்திரமே உண்டு.

துணைச் செல்

சல்லடைக் குழாயின் பக்கங்களில் சல்லடைக் குழாய்க்கு இணையாக நீண்டு வளர்ந்த துணைச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. சல்லடைச் செல்லுக்குப் பக்கங்களில் துணைச் செல்கள் காணப்படுவதில்லை. இந்தச் செல்கள் உண்மையில் சிறப்புத்தன்மை அடைந்த பேரங்கைமா செல்களே. செல்லில் அடர்த்தியான சைட்டோபிளாசமும், பெரிய நூக்கிளியஸும் காணப்படுகின்றன. குறுக்கு வெட்டில் துணைச் செல்கள் முக்கோண வடிவமாகவோ, உருண்டை வடிவமாகவோ, செவ்வக வடிவமாகவோ காணப்படுகின்றன. சல்லடைக் குழாய் அலகும், அதனுடன் இணைந்த துணைச் செல்லும் ஒரே தாய்ச் செல்லிலிருந்து உண்டானவை. ஒரு சல்லடைக் குழாயுடன் இணைந்துள்ள துணைச்செல்களின் எண்ணிக்கை மாறுபட்டது. அவை உருவத்திலும் மாற்றமுடையவை. சில துணைச்செல்கள் சல்லடைக் குழாய்ச் செல் அளவு நீண்டு காணப்படுன்றன. சில துணைச் செல்கள் குட்டையானவை. சல்லடைக்குழாய் உணவுப் பொருள்களைச் செலுத்துவதில் துணைச் செல்கள் உதவி புரிகின்றன. இவை ஆஞ்ஜியோஸ்பெர்ம்களில் மாத்திரமே உண்டு.

ஃபுளோயம் பேரங்கைமா

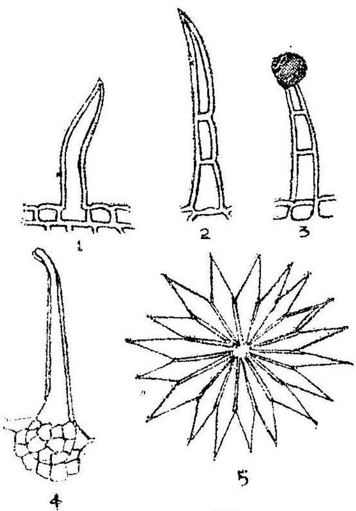
இவை உணவுப் பொருள்களைச் சேமிப்பதற்கு உதவுகின்றன. சில செல்கள் அவைகளைக் கடத்தவும் துணைசெய்கின்றன.

ஃபுளோயம் நார்கள்

முதல் ஃபுளோயத்திலும், இரண்டாம் ஃபுளோயத்திலும் நார்ச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. நார்ச் செல்களின் உறைகள் லிக்னினால் தடிப்பேற்றப்பட்டிருக்கின்றன. அவற்றின் நுனிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து பிணைந்து காணப்படுகின்றன. ஃபுளோயம் நார்களின் வலிமையினால் தாவரங்களிலிருந்து லினன் நார்களும், சணல் நார்களும் எடுக்கப்படுகின்றன.

சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு வகைகள் (Types of Vascular Bundles) (படம் 192)

சில தாவரங்களில் சைலமும் ஃபுளோயமும் தொடர்ச்சியான வளையத்தில் காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் தனித்தனியாகப் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. தனித்தனியாகப் பிரிந்து கிடக்கும் சைலமும், ஃபுளோயமும் சேர்ந்து சாற்றுக் குழாய்த் தொகுதியை (Vascular bundle) உண்டாக்குகின்றன. இது பல வகைப்படும்.



படம் 192

புறத்தோல் தூவிகள்

1. ஒருசெல் தூவி, 2. பலசெல் தூவி, 3. சுரப்பித்தூவி, 4. ஒட்டும் தூவி, 5. நட்சத்திரத் தூவி.

சூழ்வட்டத் தொகுதி (Concentric Bundle)

சைலமும் ஃபுளோயமும் இரு வட்டங்களில் ஒன்றையொன்று சுற்றி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சிலவற்றில் சைலத்தைச் சுற்றி ஃபுளோயம் அமைந்திருக்கிறது. அதை ஃபுளோயம் சூழ் (amphicribal) தொகுப்பு என்றும், ஃபுளோய்த்தைச் சுற்றிச் சைலம் அமைந்திருப்பதைச் சைலம் சூழ் (amphivasal) தொகுப்பு என்றும் அழைப்பர். முதல்வகைப் பெரணிகளிலும், இரண்டாவது வகை சில ஒருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் காணப்படுகிறது.

ஒருங்கமைந்த தொகுப்பு (Collateral Bundle)

சைலமும் ஃபுளோயமும் ஒரே ஆரத்தில் காணப்படுகின்றன. சைலம் தண்டின் மையத்தை நோக்கியும், ஃபுளோயம் தண்டின் ஓரத்தை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. இவ்வகை ஜிம்னோஸ் பெர்ம்களிலும் (Gymnosperms) ஒருவித்திலை, இருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும், இருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் சைலத்திற்கும் ஃபுளோயத்திற்கும் இடையில் காம்பியம் காணப்படுவதால் இதற்கு வாய்ப்புற்ற ஒருங்கமைந்த தொகுப்பு (Open collateral bundle) என்று பெயர். ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் காம்பியம் காணப்படுவதில்லை. எனவே, அதற்கு வாய்ப்பற்ற ஒருங்கமைந்த தொகுப்பு (Closed collateral bundle) என்று பெயர்.

இருபக்க ஒருங்கமைந்த தொகுப்பு (Bicollateral bundle)

இஃது ஒருங்கமைந்த கற்றையைப் போன்றதே. ஆனால், சைலத்தின் இரு பக்கமும் ஃபுளோயம் காணப்படுகிறது. வெளி ஃபுளோயத்திற்கும், சைலத்திற்கும் இடையில் மாத்திரமே காம்பியம் உண்டு. இவ்வகை குக்கர்பிட்டா (Cucurbita) தண்டு களில் காணப்படுகிறது.

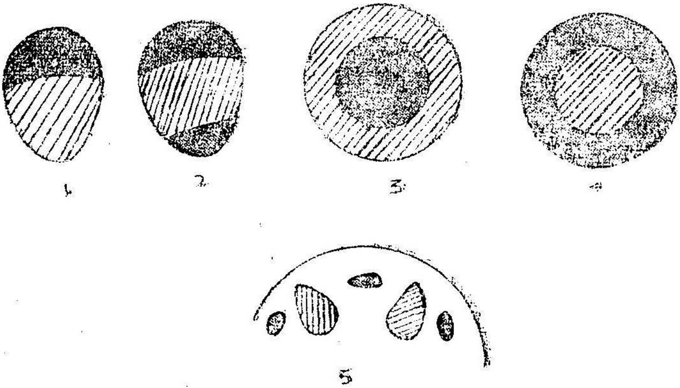
ஆரத்தொகுப்பு (Ridal bundle)

சைலமும் ஃபுளோயமும் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்து வெவ் வேறு ஆரங்களில் அமைந்திருக்கின்றன. ஆனல், அவை தனித்தனி கற்றைகளாகக் காணப்படுவதில்லை. ஆனல், சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் பக்கம் பக்கமாக அடுத்தடுத்து அமைந்திருக் கின்றன. இவ் வமைப்பு வேர்களில் காணப்படுகிறது.

சுரக்கும் திசுக்கள் (Secretary tissues)

மியூஸிலேஜ் (musilage), பிசின் (gum), எண்ணெய் (oil) முதலியவை தாவரத் திசுக்களில் காணப்படுகின்றன. இவைகளைச் சுரக்கும் செல்கள் இணைந்து சுரக்கும் திசுக்களை உண்டாக்கு கின்றன. சுரக்கப்பட்ட பொருள்கள் தேனைப் போன்று செல்களை விட்டு வெளியேற்றப்படலாம். அல்லது சில பொருள்களைப் போன்று செல்லினுள்ளேயே காணப்படலாம். முந்திய வகைச் செல்களை 'எச்சச் செல்கள்' (excretary cells) என்றும் பிந்தியதற்குச் 'சுரக்கும் செல்கள்' (secretary cells) என்றும் பெயர். சுரக்கும் செல்கள் இணைந்து பொதுவாக ஒரு சுரப்பியை உண்டுபண்ணும். செரிமானச் சுரப்பிகள், ரெசின் குழாய்கள் போன்ற சுரப்பிகளைக் காணலாம். சில தாவரங்களில் சுரப்பிகளின் அறைகள், செல்கள்

பிரிந்து இடைவெளி பெரிதாவதால் உண்டாகலாம். இவற்றிற்கு இடைவெளி வழி வந்த (Schizogenous origin) சுரப்பிகள் என்று பெயர். இந்த அறையைக் சுற்றியுள்ள செல்கள் சுரக்கும் திறன் பெற்றவை. ஊசியிலை (Pine) மரத்திலுள்ள ரெசின் கால்வாய் இவ்வகையைச் சேர்ந்தது. சில தாவரங்களில் செல்கள் அழிவ தால் அறைகள் உண்டாகின்றன. இவற்றிற்கு 'அழிவழி வந்த



படம் 192

சாற்றுக்குழாய்த் தொகுப்புகள்

1. ஒருங்கமைந்த சாற்றுக்குழாய்த் தொகுப்பு, 2. இருபக்க ஒருங்கமைந்து சாற்றுக்குழாய்த் தொகுப்பு, 3 சைலம்சூழ் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு, 4. ஃபுளோயம்சூழ் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு, 5 ஆரச் சாற்றுக்குழாய்த் தொகுப்பு.

(Lysigenous origin) சுரப்பிகள்' என்று பெயர். சுரக்கும் செல்கள் அழிந்து தாங்கள் சுரந்த பொருள்களை இந்த அறையில் சேர்க்கின்றன. யூகலிப்டஸ் இலையிலுள்ள எண்ணெய்ப் பை இவ்வகையைச் சேர்ந்தது.

நீர்ச்சுரப்பி (Hydathode)

இதை நீர்த்துளை (Water stoma) என்று கூறுவர். இச் சுரப்பி நீரை வெளியேற்றுவதற்குத் துணைபுரிகிறது. தாவரங்களில் குறைந்த நீராவிப்போக்கு நடைபெறும்பொழுது தேவைக்கதிகமான நீர், இச் சுரப்பிகள் மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு தண்ணீராக வெளிவருவதற்குக் 'கட்டேசன்' (Guttation) என்று பெயர். நீர்ச்சுரப்பியானது மாற்றமடைந்த மூடாத காற்றுத் துளையாகக் கருதப்படுகிறது. இத் துளையை அடுத்துச் சாற்றுக் கற்றைகளுடன் தொடர்புகொண்ட கூட்டமான செல்

கள் காணப்படுகின்றன. இந்தச் செல்களின் தொகுப்பிற்கு 'எபிதெம்' (Epithem) என்று பெயர். நீர்ச் சுரப்பிகள் இலையின் விளிம்புகளில் காணப்படுகின்றன.

லேட்டக்ஸ் குழாய்கள்

இவை லேட்டக்ஸ் வெசலாகவும், லேட்டக்ஸ் செல்லாகவும் காணப்படுகின்றன.

லேட்டக்ஸ் வெசல் (Latex vessel)

இதில் பால்போன்ற அல்லது மஞ்சள் நிறமான அல்லது வழவழப்பான திரவம் காணப்படுகிறது. இது பல செல்கள் இணைந்து உண்டானது. இரு செல்கள் இணைகின்ற பகுதியிலுள்ள குறுக்குச் சுவர் எவ்வித மாற்றமுமின்றி இருந்தாலும் இருக்கலாம்; அல்லது குறுக்குச் சுவரில் சிறு துளைகள் காணப்படலாம்; அல்லது குறுக்குச் சுவர் அழிந்துவிடலாம். லேட்டக்ஸ் வெசல் பல கிளைகளை உடையது. அக் கிளைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னிக் கொண்டு வலைபோல் காணப்படலாம். கம்போசிட்டே (Compositae), யூஃபோர்பியேசி (Euphorbiaceae) ஆகிய குடும்பங்களைச் சேர்ந்த தாவரங்களில் லேட்டக்ஸ் வெசல்கள் காணப்படுகின்றன.

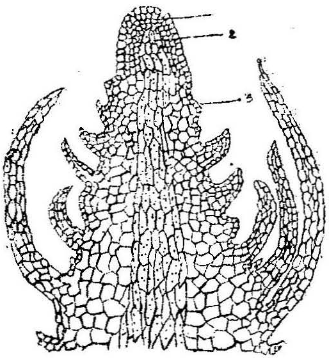
லேட்டக்ஸ் செல் (Latex cell)

இதுவும் குழல்போன்ற அமைப்புடையது. ஆனால், இஃது ஒரே செல்லாலானது. இதுவும் பல கிளைகளை உடையது. ஒரு செல் மற்றொரு செல்லுடன் இணைவதில்லை. யூஃபோர்பியா (Euphorbia), ஃபைகஸ் (Ficus), நீரியம் (Nerium) ஆகிய தாவரங்களில் லேட்டக்ஸ் செல்கள் காணப்படுகின்றன.

ஹெவியா பிரோஸிஆலென்சிஸ் (Havea broziliensis), ஃபைகஸ் எலாஸ்டிகா (Ficus elastica) ஆகிய தாவரங்களின் லேட்டக்ஸிலிருந்து ரப்பர் தயாரிக்கப்படுகிறது.

18. தண்டுகளின் உள்ளமைப்பு
(Anatomy of Stems)

ஒரு தாவரம் வளரும்பொழுது ஓரச்சும் அதில் பல வளரி களும (Appendages) காணப்படுகின்றன. அச்சு, தண்டாகவும் வேராகவும் வேறுபாடடைகிறது. முதலில் உண்டான தாவர உறுப்புகள் விரைவாக வளர்ந்து முதிர்ச்சியடைகின்றன. வேரிலும், தண்டிலும் நுனியைத் தவிர வேறு பகுதிகளும் வளரி களும் முதிர்ச்சியடைகின்றன. நுனியில் மாத்திரம் செல்கள் முதிர்ச்சி அடையாமல் வளர்திசுவாகக் காணப்படுகின்றன.



படம் 194
தண்டு நுனியின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்
1. டியுனிகா, 2. கார்பஸ், 3 இலைப் பிரைமார்டியம்.

தண்டுகளும், வேர்களும் நுனியிலுள்ள வளர்திசுவிலிருந்து உண்டாகிற செல்களால் நீள வாக்கில் வளர்கின்றன.

தண்டு நுனி (Stem apex) (படம் 194)

தண்டு நுனியிலுள்ள வளர் திசுவில் ஒன்றிரண்டு வெளி அடுக்குகளில் அமைந்த டியு னிகா செல்களும், பல அடுக்கு களில் கூட்டமாய் உள் அமைந் துள்ள கார்பஸ் செல்களும் காணப்படுகின்றன. டியுனிகா செல்கள் ஆரப்போக்கில் பகுப் படைந்து தண்டின் பரப்பை அதிகரிக்கின்றன. கார்பஸின் செல்கள் பல மட்டங்களில் பகுப்படைந்து கன பரிமாணத்தை அதிகரிக்கின்றன. புறத்தோல் (Epidermis) டியுனிகாவின்

வெளி அடுக்கிலிருந்தும் உள் திசுக்கள் கார்பஸிலிருந்தோ, இரண்டிலுமிருந்தோ உண்டாகின்றன.

நுனிவளர் திசுவின் பக்கங்களிலுள்ள செல்கள் பகுப்படைந்து செல் தொகுப்பு ஒன்றை உண்டாக்குகின்றன. அதிலிருந்து இலை உண்டாகிறது. இந்தச் செல்கள் பகுப்படைவதால் நுனிவளர் திசுவின் பக்கத்தில் இப் பகுதி ஒரு பிதுக்கம் போன்று காணப் படுகிறது. இப் பிதுக்கத்திற்கு இலைப் பிரைமார்டியம் (Leaf primordium) என்று பெயர். நுனிவளர் திசுவிற்குச் சற்றுக் கீழே முன்காம்பியம் உண்டாகிறது. அது முதல் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களைக் கொடுக்கிறது. மற்றப் பகுதிகளில் நிறைந் திருக்கிற பேரங்கைமாத் திசுவிற்குத் தளவளர் திசு (Ground meristem) என்று பெயர்.

தண்டுகள் வெளியமைப்பிலும், உள்ளமைப்பிலும் மிகுந்த வேறுபாடுடையவை. இவ் வித்திலைத் தாவரத் தண்டு, ஒரு வித்திலைத் தாவரத் தண்டிலிருந்தும், டெரிடோஃபைட் (Pteridophyte) தண்டிலிருந்தும், ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தண்டி லிருந்தும் வேறுபட்டது.

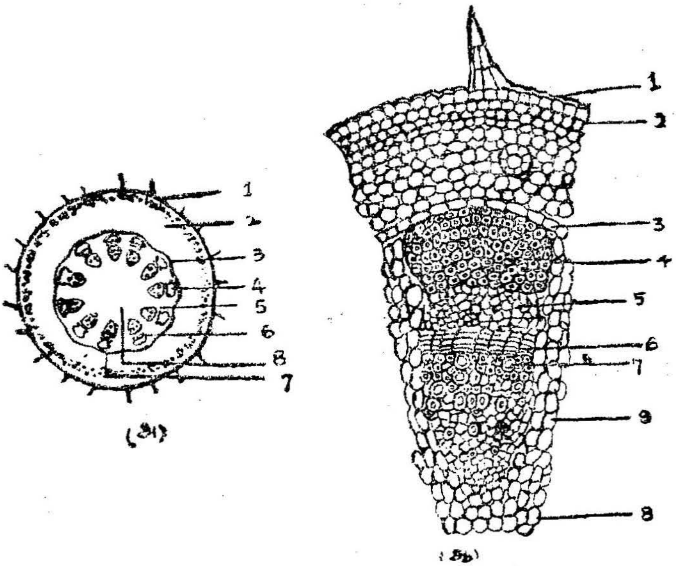
இருவித்திலைத் தண்டு (Dicotyledonous stem) (படம் 195)

இளம் தண்டுகளில் கீழ்க்காணும் அமைப்புகளை காணலாம். வெளி அடுக்கிற்குப் பெயர் புறத்தோல் (Epidermis). அதன் உள்ளே பேரங்கைமா, கோலங்கைமாத் திசுக்களால் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கும் பகுதிக்குப் புறணி (Cortex) என்று பெயர். இதற்கும் உள்ளே சைலம், ஃபுளோயம் ஆகிய சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. புறணி சாற்றுக் கற்றை யிலிருந்து ஓர் அடுக்குள்ள அகத்தோலால் (Endodermis) பிரிக்கப் பட்டிருக்கிறது. அகத்தோலையடுத்துப் பெரிசைக்கிள் காணப்படு கிறது. பெரிசைக்கிளினுள் வாஸ்குலார்த் தொகுப்புகள் உள்ளன. மையத்தில் பேரங்கைமாத் திசுவினாலான பித் (pith) காணப்படு கிறது.

மேற்கூறப்பட்டுள்ள பகுதிகள் யாவும் நுனிவளர் திசுவில் இருந்து உண்டாகியிருப்பதால் இவை தண்டின் முதல் அமைப் பாகும். பின்னர்க் காம்பியத்தினால் உண்டாகிற திசுக்களையும் கொண்டுள்ள தண்டிற்கு இரண்டாம் அமைப்பு என்று பெயர். இதில் சில திசுக்கள் மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன.

புறத்தோல்

இது உயிருள்ள செல்களாலான வெளி அடுக்காகும். இது பெரும்பாலும் தாவரத்தைச் சுற்றி ஒரு சில இடங்களைத் தவிரத் தொடர்ச்சியாக அமைந்துள்ளது. பெரும்பாலான தாவரங்களில்



படம் 195

இருவித்திலைத் தாவர இளம் தண்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

(அ) முழு அமைப்பு (ஆ) பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி
1. புறத்தோல், 2. புறணி, 3. அகத்தோல், 4. பெரிசைக்கிள்,
5. ஃபுளோயம், 6. காம்பியம், 7. சைலம், 8. பித், 9. பித் கதிர்

இஃது ஓர் அடுக்காலானது. இதில் அமைந்துள்ள செல்கள் பல்வேறு விதமானவை. ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு பெரிய வாக்கியோலும், அதைச் சுற்றி மெல்லிய சைட்டோபிளாசமும், அதனைச் சுற்றிச் செல்உறையும் உண்டு. நிழலில் வாழும் தாவரங்களின் செல்களிலும், நீர்த் தாவரங்களின் செல்களிலும் பசுங்கணிகங்கள் உண்டு. ஏனையவற்றில் பசுங்கணிகங்கள் கிடையா.

இவற்றின் செல்களின் வெளிச்சுவர் கியூட்டினால் (Cutin) தடிப்பேற்றப்பட்டிருக்கிறது. கியூட்டின் தண்ணீரைத் தன்னூடே பரவ அனுமதியாது. குறுக்கு வளர்ச்சியுள்ள தாவரங்களில்

புறத்தோல் அழிந்து அவ் விடங்களில் கார்க் செல்கள் (Cork cells) உண்டாகின்றன.

பொதுவாகப் புறத்தோல் உட்செல்களைப் பாதுகாக்கவும் நீராவியின் போக்கைத் தடுப்பதற்கும் துணைபுரிகிறது. சில வற்றில் இவை சுரக்கும் செல்களாகவும் செயல்படுகின்றன. ஓர் அடுக்குக்கு அதிகமாயுள்ள தாவரங்களில் மேல்அடுக்கைத் தவிர உள் அடுக்குகள் தண்ணீரைச் சேகரிக்கும் திசுக்களாக மாறு கின்றன.

காற்றுத் துளைகள் (Stomata)

புறத்தோலில் ஆங்காங்கே பல நுண்துளைகள் காணப்படு கின்றன. அவற்றிற்குக் காற்றுத் துளைகள் என்று பெயர். இத் துளையின் இருபுறத்திலும் இரு காப்புச் செல்கள் (Guard cells) உண்டு. பொதுவாகத் துளைக்கும், காப்புச் செல்களுக்கும் சேர்த்தே காற்றுத்துளை என்று கூறப்பட்டாலும், உண்மையில் துளைக்கு மாத்திரமே இப் பெயர் பொருந்தும். காப்புச் செல்கள் ஏனைய புறத்தோல் செல்களைப் போலல்லாமல் பசுங்கணிகங்களையும் அதிகமான புரோட்டோபிளாசத்தையுமுடையவை. காப்புச் செல்கள் தம் உருவ மாற்றத்தால் காற்றுத்துளையை மூடவும், திறக்கவும் துணைபுரிகின்றன.

புறத்தோல் தூவிகள் (Epidermal hairs) (படம் 193)

பெரும்பாலான தாவரங்களில் புறத்தோல் பல்வேறு விதமான தூவிகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இத் தூவிகள் ஒரு செல்லாலோ பல செல்களாலோ ஆக்கப்பட்டிருக்கலாம். பெரும்பாலான தூவிகள் புரோட்டோபிளாசத்தை இழந்து காற்றால் நிரப்பப் பட்டிருக்கின்றன. சிலவற்றில் புரோட்டோபிளாசம் நிலைத்து நிற்பதும் உண்டு. இவ்வகைத் தூவிகள் பெல்டேட் தூவி களாகவோ (Peltate hairs), நட்சத்திரத் தூவிகளாகவோ (Stellate hairs), சுரப்பித் தூவிகளாகவோ (Glandular hairs) காணப் படலாம். சுரப்பித்தூவிகள் எண்ணெய் போன்றவற்றைச் சுரக்கலாம்.

புறணி (Cortex)

இப் பகுதி புறத்தோலுக்கும், அகத்தோலுக்கும் (Endodermis) இடையேயோ, புறத்தோலுக்கும் பெரிசைக்கிளுக்கும் (Pericycle) இடையேயோ காணப்படலாம். புறணியிலுள்ள செல்களின் அடுக்குகள் தாவரத்திற்குத் தாவரம் வேறுபடும். இப் பகுதியில் பெரும்பாலும் பேரங்கைமா செல்கள் காணப்படுகின்றன. இளம்

தண்டுகளில் புறணிச் செல்களின் சில அடுக்குகளில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படலாம். கோலங்கைமா செல்களும் பல அடுக்குகளில் காணப்படலாம். நார்ச் செல்களும் ஆங்காங்கே காணப்படலாம். புறணி நடு உருளையிலுள்ள திசுக்களைப் பாதுகாப்பதோடு சேமிப்பு, ஒளிச்சேர்க்கை ஆகியவற்றிற்கும் துணைபுரிகிறது.

அகத்தோல் (Endodermis)

இத் தோல் ஓர் அடுக்காலானது. இது புறணியையும், சாற்றுக்கற்றைகளையும் பிரிக்கிறது. பெரும்பாலான தாவரத் தண்டுகளில் இப் பகுதி தெளிவாகத் தெரிவதில்லை. சிறு செடிகளின் தண்டுகளிலும், நீர்த்தாவரங்களின் தண்டுகளிலும் இது தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. இதிலுள்ள செல்களில் பெரும்பாலும் தரசமணிகள் காணப்படுகின்றன. எனவே, இதைத் தரச உறை (Starch sheath) என்றும் குறிப்பிடுவர். இந்தப் பகுதியைச் சேர்ந்த செல் சுவர்களின் ஒரு சில பகுதிகளில் மெழுகு போன்ற பொருளாலான தடிப்புக் காணப்படுகிறது. சில தாவரங்களின் குறுக்குச் சுவர்களின்மேல் பட்டைபோல் தடிப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்குக் காஸ்பேரியன் பட்டைகள் (Casparian bands) என்று பெயர். சில தாவரங்களின் செல்களில் உள் உறையும், குறுக்கு உறையும் தடிப்பேற்றப்பட்டிருக்கின்றன.

பெரிசைக்கிள் (Pericycle)

இது அகத்தோலின் உள்ளே அமைந்துள்ள ஒரு பகுதியாகும். பல தாவரங்களில் இப் பகுதியிலுள்ள செல்கள் தடிப்பேற்றப்பட்ட ஃபுளோயம் நார்ச் செல்கள் போன்று காணப்படுகின்றன. இத் தடிப்பேற்றப்பட்ட செல்கள் ஃபுளோயத்திற்கு வெளியே கூட்டங் கூட்டமாகக் காணப்படுகின்றன. இக் கூட்டங்களுக்கு இடையே உள்ள செல்கள் புறணியிலுள்ள பேரங்கைமா செல்கள் போன்றவையே.

இப் பகுதியிலுள்ள செல்கள் வலிமையைக் கொடுப்பதோடு சுரப்பிகளாகவும், லேட்டக்ஸ் குழாய்களாகவும் செயல்படுகின்றன.

பித் (Pith)

இப் பகுதி தண்டின் மையத்தில் காணப்படுகிறது. இதனைச் சுற்றிச் சாற்றுக் கற்றைகள் அமைந்துள்ளன. பெரும்பாலான தாவரங்களில் இப் பகுதி பேரங்கைமாவினால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. செல்களில் வெளிர் கணிகங்கள் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. சில தாவரங்களின் தண்டுகள் விரிவடையும்பொழுது

இப் பகுதியிலுள்ள செல்கள் அழிந்து மையப்பகுதி உள்ளீடற்றுக் காணப்படலாம். குறுக்கு வளர்ச்சியினால் இப் பகுதியிலுள்ள செல்கள் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

சாற்றுக்குழாய்த் திசுக்கள் (Vascular tissues)

இப் பகுதி சைலம், ஃபுளோயம் ஆகிய திசுக்களாலானது. இவ்விரண்டு திசுக்களுடன் சேர்ந்த பெரிசைக்கிள் திசுக்களையும் சேர்த்து இப் பகுதியை ஸ்டீல் (stele) என்று குறிப்பிடுவர். பல தாவரங்களில் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் பல கற்றைகளாக அமைந்துள்ளன. சிலவற்றில் ஒரு வளையமாகக் காணப்படுகின்றன. சாற்றுக் கற்றைகள் வாய்ப்புற்ற ஒருங்கமைந்தவைகளாகும்.

முதல் சைலம் (Primary xylem)

இது புரோட்டோசைலம், மெட்டாசைலம் ஆகியவற்றாலானது. இதில் டிரேகிடு, வெசல், நார்ச் செல்கள், பேரங்கைமா ஆகிய வகைச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. வெசல்கள் பலவகைகளில் தடிப்பேற்றப்பட்டவை. இது குறுக்கு வளர்ச்சியினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

முதல் ஃபுளோயம் (Primary phloem)

இவை முதல் காம்பியம் செல்களிலிருந்து உண்டாகி விரைவாக விரிவடைந்து, பின்னர்ப் பக்கங்களிலும் செல்களால் அழுத்தப்பட்டு விரைவில் மறைந்துவிடுகின்றன. இதில் சல்லடைக் குழாய்கள் துணைச் செல்கள், பேரங்கைமா செல்கள், நார்ச் செல்கள் முதலியன காணப்படுகின்றன. குறுக்கு வளர்ச்சி நடைபெறும்பொழுது புதியனவாக உண்டாக்கப்பட்ட செல்களால் இதிலுள்ள செல்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. குறுக்கு வளர்ச்சி குறைந்து காணப்படுகின்ற தாவரங்களில் இப் பகுதி மிக்க சிறப்புத் தன்மை பெற்ற செல்களால் அமைந்தவை.

சைலம் ஃபுளோயம் ஆகியவற்றிற்கிடையே காம்பியம் என்னும் வளர்திசு உள்ளது. இதில் பல அடுக்குகள் உள்ளன.

19. தண்டின் குறுக்குவளர்ச்சி
(Secondary Thickening of Stem)

இளந் தண்டிலுள்ள திசுக்கள் நுனிவளர் திசுவிலிருந்து உண்டானவை. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும், இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டுகளிலும் சாற்றுக்குழாய்க் கற்றைகளிலுள்ள காம்பியம் செல்கள் வளர்ச்சியுற்றுப் புதுச் சைலத்தையும், புது ஃபுளோயத்தையும் உண்டாக்குவதற்குக் குறுக்கு வளர்ச்சி என்று பெயர். காம்பியத்திலிருந்து சைலம், ஃபுளோயம் உண்டாவதைப் போலவே வேறுவகை வளர்திசுக்களிலிருந்து வேறுவகைத் திசுக்களும் உண்டாகின்றன. நுனி வளர் திசுவிலிருந்து உண்டான செல்கள் தண்டின் நீளவாக்கில் வளர்ச்சியையும், காம்பியம் போன்ற பக்க வளர் திசுக்களால் உண்டான செல்கள் தண்டின் விட்டத்தையும் அதிகரிக்க உதவுகின்றன. பெரும்பாலான தாவரத் தண்டுகளின் முற்றிய பகுதிகளில் பொதுவாகக் குறுக்கு வளர்ச்சியினால் உண்டான திசுக்களே அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

குறுக்கு வளர்ச்சியினால் இரண்டு வகைத் திசுக்கள் உண்டாகின்றன. (1) சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள், (2) பெரிடெர்ம் திசுக்கள் (படம் 196, 197).

காம்பியம்

இது முன்காம்பியத்திலிருந்து உண்டான ஒரு பகுதியென்று முன்னரே கூறினோம். முன்காம்பியத்தால் உண்டாக்கப்பட்ட சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் பல சாற்றுக் கற்றைகளாகக் காணப்பட்டாலும் இந்தக் காம்பியத்தினால் உண்டான சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றன. சிலவகைத் தாவரங்களில் முன்காம்பியம் ஒரு வளையம்போல் காணப்படுகிறது. ஆனால், பெரும்பாலான தாவரங்களில் முன்காம்பியம் துண்டு துண்டாகச் சாற்றுக் குழாய்க் கற்றைகளில் (தொகுப்புகளில்) அமைந்திருக்கின்றன. இவ்வாறு சாற்றுக் குழாய்க் கற்றையினுள்

அமைந்த காம்பியத்திற்குத் தொகுப்பினுட்பட்ட காம்பியம் (Intrafascicular) என்று பெயர். இவ்வகைத் தண்டுகளில் சாற்றுக் குழாய்க் கற்றைகள் பேரங்கைமா செல்களால் பிரிக்கப் பட்டிருக்கின்றன. குறுக்கு வளர்ச்சியின் போது சாற்றுக் குழாய்க் கற்றைகளுக்கு இடையேயுள்ள பேரங்கைமா செல்கள் வளர் திசுக்களாக மாறுகின்றன. இவற்றிற்குத் தொகுப்பினிடைப்பட்ட காம்பியம் (Interfascicular) என்று பெயர். தொகுப்புகளினுட்பட்ட காம்பியமும், தொகுப்பினிடைப்பட்ட காம்பியமும் இணைந்து ஒரு வளையம் போன்று அமைகின்றன.

காம்பியத்தின் அமைப்பு

காம்பியத்திலுள்ள செல்கள் ஓர் அடுக்கில் அமைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. இருப்பினும் பகுப்புகள் நடைபெறுவதால் இது பல அடுக்குகளில் இருக்கும். எனவே, இதற்குக் காம்பியத் தொகுதி என்று பெயர். காம்பியச் செல்கள் வளர்ந்து தண்டின் நீளவாக் கிற்கு இணையாகச் செல்கின்றன. ஆனால், ஒவ்வொரு செல்லும் குறுக்குவெட்டில் செவ்வகமானது. செல்கள் உட்பக்கமும், வெளிப்பக்கமும் பகுப்படைந்து முறையே சைலம், ஃபுளோயம் திசுக்களாக மாறுகின்றன. ஒரு காம்பியம் செல் பகுப்படையும் பொழுது இரண்டு ஒரே மாதிரியான செல்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றில் ஒன்று தொடர்ச்சியாக வளர்திசு செல்லாகத் தொடர்ந்து செயல்படுகிறது. அடுத்த செல் வளர்திசு செல்லிற்கு வெளியே இருந்தால் ஃபுளோயம் திசுவாகவும், உள்ளே இருந்தால் சைலம் திசுவாகவும் மாற்றமடைகிறது. காம்பியத்திலுள்ள செல்கள் இவ்வாறு தொடர்ச்சியாகப் பகுப்படைந்து ஒருசெல் வளர்திசு செல்லாகவும், மற்ெறாரு செல் ஃபுளோயம் அல்லது, சைலமாகவும் மாறுகின்றன. இவ்வாறு காம்பியம் தொடர்ச்சியாக ஒரு வளர் திசுவாகச் செயல்படுகிறது. பொதுவாக சைலம் ஃபுளோயத்தைக் காட்டிலும் அதிகமாக உண்டாக்கப்படுகிறது. சைலம் அதிகமாக உண்டாக உண்டாகக் காம்பியமும், அதற்கு வெளி அமைந்துள்ள ஏனைய திசுக்களும் வெளிப்புறம் நகர்கின்றன. இதனால் காம்பியத் தின் விட்டமும் அதிகமாகிக் காம்பியத்தினால் உண்டாக்கப்பட்ட இரண்டாம் ஃபுளோயம் அதற்கு வெளியேயுள்ள திசுக்களையும் தள்ளுகின்றது. இரண்டாம் ஃபுளோயம் உண்டான பின்பும் காம்பியத்தின் இருப்பிடம் மாறுவதில்லை. அதாவது அது எப் பொழுதும் சைலத்திற்கும் ஃபுளோயத்திற்குமிடையிலேயே காணப்படுகிறது.

காம்பியத்தில் இருவகைச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. (1) ஃப்யூஸிபார்ம் தோற்றுவிகள் (fusiform initials). இவை

நீண்டு வளர்ந்து கூர்மையான நுனியை உடையவை. இந்தச் செல்கள் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களைக் கொடுக்கின்றன. (2) கதிர்த் தோற்றுவி (ray initials). இந்தச் செல்கள் நீளமும், அகலமும் ஒரே அளவுடையவை. இவை சாற்றுக் குழாய்க் கதிர்களைக் கொடுக்கின்றன. இக் கதிர்கள் பட்டையாகப் பல ஆரங்களில் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களிடையே காணப்படுகின்றன. இருவகைச் செல்களிலும் நூக்கிளியஸ் பெரியதாகக் காணப்படுகிறது.

தண்டின் பகுதி சேதமடையும்பொழுது காம்பியம் செல்கள் விரைவாகப் பகுப்படைந்து பல பேரங்கைமா செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இதற்குக் காலஸ் (Callus) திசு என்று பெயர்.

இரண்டாம் சைலம்

தண்டின் சைலம் முழுமைக்கும் 'கட்டை' (wood) என்று பெயர். இரண்டாம் சைலத்தில் இரு தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவை (1) செங்குத்துத் தொகுதி (vertical system), (2) கிடைமட்டத் தொகுதி (horizontal system). செங்குத்துத் தொகுதி டிரேகிட், வெசல், நார்ச் செல்கள், பேரங்கைமா செல்கள் ஆகியவற்றாலானது. கிடைமட்டத் தொகுதி கதிர்களாலானது சாற்றுக் குழாய்க் கதிர்களைப் பித் கதிர்கள் என்றும் கூறுவர். ஏனெனில், இவை பித்திலிருந்து உண்டாவதுபோல் தோன்றும். இக் கதிர்கள் சைலம் பகுதியில் செல்லும்பொழுது சைலம் கதிர்கள் அல்லது கட்டைக் கதிர்கள் என்றும், ஃப்ளோயம பகுதியில் செல்லும்பொழுது ஃப்ளோயம் கதிர்கள் என்றும் கூறுவர். கதிர்ச் செல்கள் உயிருடையவை. இந்தச் செல்களும் செங்குத்துத் தொகுதியிலுள்ள உயிருள்ள செல்களும் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையவையாக இருப்பதால் தாவரத்திலுள்ள உயிருள்ள எல்லாச் செல்களும் ஒன்றுடனொன்று சங்கிலிபோல் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கதிர்கள் ஒரு செல் அகலமுடையனவாக இருந்தால் ஒருவரிசைக் கதிர்கள் (uniseriate rays) என்றும், பலசெல் அகலமுடையனவாக இருந்தால் பலவரிசைக் கதிர்கள் (multiseriate rays) என்றும் பெயர். பெரும்பாலான தாவரங்களில் ஒருவரிசைக் கதிர்களே காணப்படுகின்றன. ஆனால், இவைகள் இணைந்து பலவரிசைக் கதிர்கள் போன்றும் காணப்படலாம்.

முதல் சைலத்தைப் போலவே, இரண்டாம் சைலத்திலும் பலவகைச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனால், அவைகளின் அளவில் மாற்றமிருக்கலாம். இரண்டாம் சைலத்தில் இருவகை நார்கள் உள்ளன. ஒருவகை நார்ச் செல்கள் டிரேகிடுகளைப் போன்ற அமைப்புடையவை. அவற்றிற்குப் பைப்ரோ டிரேகிடுகள் (fibro-

tracheids) என்று பெயர். இன்னொரு வகை சாதாரண நார்ச் செல்கள் போன்றவை. இவற்றிற்கு லிபிரிபார்ம் நார்கள் (libriform fibres) என்று பெயர். இவற்றைத் தவிரச் சில பேரங்கைமா செல்கள் தடிப்படைந்து நார்ச் செல்கள் போன்று காணப்படலாம். அவற்றிற்கு மாற்று நார்கள் (substitute fibres) என்று பெயர்.

டைலோசஸ் (Tyloses)

இரண்டாம் சைலத்தில் இவை காணப்படுகின்றன. வெசல்கள் வேலை செய்யத் தகுதியற்றபின் அவற்றினுள் பைகள் அல்லது பலூன்கள் போன்ற வளரிகள் காணப்படுகின்றன. இவை உயிருள்ள பேரங்கைமா செல்கள், சைலம் சுவர்களின் குழிகள் வழியாக உள்ளே வளர்பவையாகும். டைலோசஸ் உருளையாகவே கிளைகளுடனோ காணப்படலாம். சில சமயங்களில் அவை லிக்னினால் தடிப்பேற்றப்பட்டிருக்கலாம். அவற்றில் தரசம், படிகங்கள், பிசின்கள் முதலியன காணப்படலாம். இவை சைலம் வெசல்களை அடைத்திருப்பதால் பூஞ்சை, காற்று, தண்ணீர் முதலியவற்றால் விரைவாகச் வெசல்கள் சேதமடைவதிலிருந்து தடுக்கின்றன.

ஆண்டு வட்டங்கள் (Annual rings) அல்லது வளர் வட்டங்கள் (Growth rings)

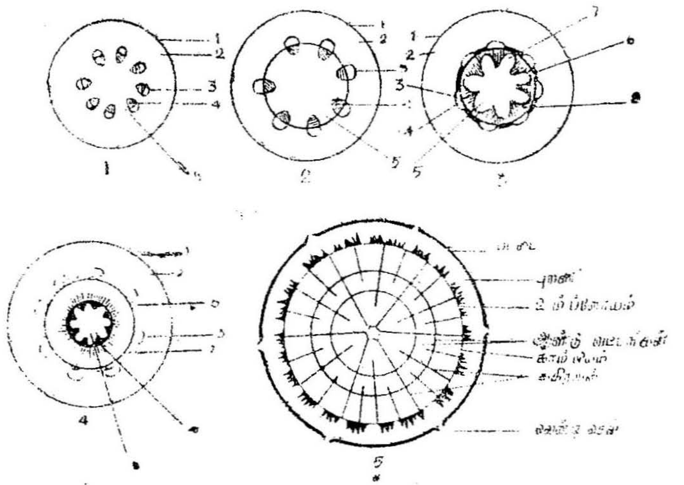
வெப்ப நாடுகளிலும், மித வெப்ப நாடுகளிலும் ஓர் ஆண்டில் செழிப்பான பருவமும், வறட்சியான பருவமும் மாறி மாறிக் காணப்படுகின்றன. காம்பியம் புதுச் செல்களை உண்டாக்குவதும், இந்தப் பருவநிலைகளைப் பொறுத்து மாறுகிறது. அதாவது செழிப்பான பருவ நிலைகளில் காம்பியம் அதிகமான சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களை உண்டாக்குகின்றது. ஆனால், வறட்சியான பருவ நிலைகளில் காம்பியம் மிகக் குறைந்த சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களை உண்டாக்குகின்றது. அல்லது சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களையே உண்டாக்காமல் உறக்க நிலையில் (dormancy) உள்ளது. எனவே, செழிப்பான காலங்களில் உண்டான சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் பல வட்டங்களில் ஒன்றையொன்று சுற்றிச் சுற்றி அமைந்துள்ளன. பொதுவாக, சைலத்தைக் காட்டிலும் ஃபுளோயம் குறைவாகவே 'உண்டாக்கப்படுவதால் இம் மாதிரி ஃபுளோயம் வட்டங்களைத் தெளிவாகக் காண முடியாது. ஆனால், சைலம் மிக அதிகமாக உண்டாக்கப்படுவதால் இப் பகுதியில் பல வட்டங்கள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. இவ்வாறு பற்பல ஆண்டுகளில் பல பருவ நிலைகளில், குறிப்பாகச் செழிப்பான பருவ நிலைகளில் உண்டாக்கப்பட்ட வட்டங்களாக அமைந்துள்ள சைலம் திசுக்களுக்கு ‘ஆண்டு வட்டங்கள்’ அல்லது ‘வளர் வட்டங்கள்’

என்று பெயர். எனவே, ஆண்டு வட்டம் ஒன்று உண்மையில் அவ் வாண்டின் செழிப்பான பருவத்தில் உண்டான சைலம் பகுதியாகும். இம்மாதிரியான ஆண்டு வட்டங்கள் பருவ நிலைகள் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்ற இடங்களில் வாழும் பலபருவத் தாவரங்களில் (perennial plants) காணப்படுகின்றன. சில சமயங் களில் பூஞ்சை போன்ற தாவரக் குறுக்கீட்டினுலோ, வேறு சூழ் நிலையாலோ காம்பியத்தின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்பட்டுப் பின்னர் அது தன்னுடைய வேலையைச் செய்வதால் பொய்யான ஆண்டு வட்டங்கள் உண்டாகலாம். ஆண்டு வட்டங்கள் பொதுவாகப் பருவ வேறுபாட்டால் உண்டாகின்றன என்று பார்த்தோம். வளர் பருவத்தில் அல்லது செழிப்பான பருவத்தில் உண்டாக்கப்படும் சைலத்திற்கு முன்பருவக் கட்டை (early wood) அல்லது வசந்த காலக் கட்டை (spring wood) என்று பெயர். வறட்சிப் பருவத்தில் அல்லது செழிப்பான பருவ இறுதியில் உண்டாக்கப்படும் சைலத்திற்கு இலையுதிர்காலக் கட்டை (autumn wood) அல்லது கோடைக்காலக் கட்டை (summer wood) என்று பெயர். வசந்த காலக் கட்டையில் பெரிய மெல்லிய சுவர்களையுடைய வளரும் திறன்பெற்ற சைலம் செல்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனல், இலையுதிர்காலக் கட்டையில் சைலம் செல்கள் மிக அடர்த்தி யாகவும், அதிகமான நார்ச் செல்களுடனும் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதி மிகவும் உறுதியானது. இதையே மரங்களில் காணப்படு கின்ற மணிகள் (grains) என்று குறிப்பிடுவார்கள். பொதுவாக ஓர் ஆண்டின் வசந்தகாலக் கட்டையும், இலையுதிர்காலக் கட்டையும் கலந்துவிடுவதால் அவற்றைத் தனியாகப் பிரிக்க முடியாது. ஆனல், ஓர் ஆண்டின் இலையுதிர் கட்டையும், அடுத்த ஆண்டின் தளிர்க்கட்டையும் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று தெளிவாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒரு மரத்திலுள்ள ஆண்டு வட்டங் களின் எண்ணிக்கை அம் மரத்தின் வயதைக் குறிக்கும். ஆண்டு வட்டங்களின் அகலம் மாறி மாறிக் காணப்படுவதால் அவ்வாண்டு களின் பருவ நிலைகளை அவை காட்டுகின்றன. எனவே, ஆண்டு வட்டங்களைப் பருவ நிலைகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு பதிவு ஏடு என்று கூறலாம்.

டிரேகிடுகளும், வெசல்களும் ஓர் ஆண்டின் எந்தப் பருவத் திலும் காணப்படலாம். சிலவற்றில் செல்கள் முழுதும் தளிர்க் காலங்களில் உண்டாகின்றன. இதற்கு 'நெருக்கமான ஓட்டை யுள்ள கட்டை' (ring porous wood) என்று பெயர். வேறு சில வற்றில் செல்கள் ஆண்டு முழுதும் உண்டாகின்றன. அதற்குப் பரவலான ஓட்டையுள்ள கட்டை (diffuse porous wood) என்று பெயர்.

சாற்றுக்கட்டையும் வைரக்கட்டையும் (Sap wood and heart wood)

பெரும்பாலான தாவரங்களில் வெசல்கள் ஒரு சில ஆண்டுகள் அல்லது ஒரே ஆண்டே வேலை செய்யும் திறன் பெற்றவை. திசுக்கள் முதிர்ச்சியடையும்பொழுது படிப்படியாகச் சைலம்



படம் 196

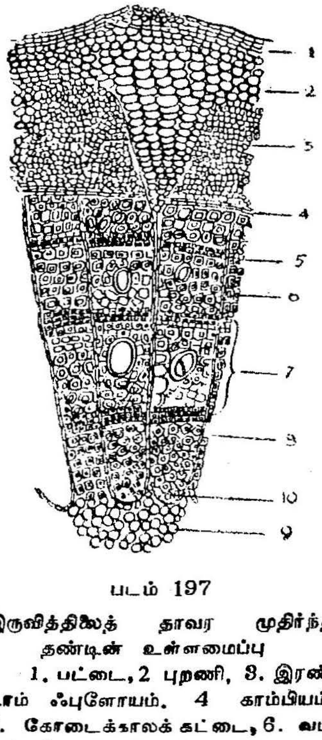
இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் குறுக்குவளர்ச்சி நிலைகள்

1. புறத்தோல், 2. புறணி. 3. முதல் ஃபுளோயம், 4. முதல் சைலம், 5. பித், 6. இரண்டாம் ஃபுளோயம், 7. இரண்டாம் சைலம், 8. காம்பியம்

வெசல்களின் வேலையும், தண்ணீரைக் கடத்தும் திறனும் குறைக்கப்படுகின்றன. இறுதியில் வெசல்கள் வேலை செய்யும் திறனை இழக்கின்றன. சேமிப்புச் செயலுள்ள சைலம் பேரங்கைமா செல்கள், புரோட்டோபிளாசத்தை இழந்துவிடுகின்றன. வேலை செய்யும் திறனுடைய சைலம் பகுதிக்குச் சாற்றுக்கட்டை என்றும் வேலை செய்யத் திறனில்லாத சைலம் பகுதிக்கு வைரக்கட்டை என்றும் பெயர். சாற்றுக்கட்டையை 'அல்பர்னம்' (alburnum) என்றும், வைரக்கட்டையை 'டியுராமென்' (duramen) என்றும் குறிப்பிடுவர். வைரக்கட்டைப் பகுதியிலுள்ள வெசல்களில் ரெசின், எண்ணெய், பிசின், டைலோசஸ் போன்ற பல பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. வைரக்கட்டைப் பகுதியில் தண்ணீர் சேமிப்பது அப் பகுதியிலுள்ள உயிருள்ள செல்களான கதிர்ச் செல்களால் நடைபெறுகிறது.

இரண்டாம் ஃபுளோயம் (Secondary phloem)

இதில் சல்லடைக் குழாய்கள், துணைச் செல்கள், ஃபுளோயம், பேரங்கைமா முதலிய திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. இதனிடையேயும் கதிர்ச்செல்கள் காணப்படுகின்றன. நார்ச் செல்கள் ஃபுளோயம் பகுதியில் ஆங்காங்கே பரந்து இருக்கின்றன. பொதுவாக முதல் ஃபுளோயமும், இரண்டாம் ஃபுளோயத்தின் ஒரு பகுதியும் அழிந்து அவ் விடங்களில் புதிய இரண்டாம் ஃபுளோயம் நிரப்பப்படுகிறது. பல பருவங்களில் உண்டான ஃபுளோயம் வட்டங்களில் அமைக்கப்பட்டிருப்பதில்லை. முதல் ஃபுளோயம் செய்த வேலைகளையே இரண்டாம் ஃபுளோயமும் செய்கின்றன. சல்லடைக் குழாய்கள், துணைச் செல்கள், சில பேரங்கைமா செல்கள் யாவும் உணவுப் பொருள்களைச் செங்குத்தாகக் கடத்துகின்றன. பெரும்பாலான ஃபுளோயம் கதிர்ச் செல்களில் தரசம் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. பெரும்பாலான தாவரங்களில் சல்லடைக் குழாய்களும், துணைச் செல்களும் ஒரு பருவத்திற்கும் குறைவான காலமே செயல்படும் திறன் பெற்றவை. சிலவற்றில் சல்லடைக் குழாய்கள் வளர் பருவ இறுதியில் காலஸால் (Callus) மூடப்படுகின்றன. மறு வளர் பருவத்தின்போது காலஸ் கரைந்து சல்லடைக் குழாய்கள் மறுபடியும் செயல்படுகின்றன.



படம் 197

இருவித்திலைத் தாவர முதிர்ந்த தண்டின் உள்ளமைப்பு

1. பட்டை, 2 புறணி, 3. இரண்டாம் ஃபுளோயம். 4 காம்பியம், 5. கோடைக்காலக் கட்டை, 6. வட்டம், 8. கதிர், 9. பித் 10. முதல் சைலம்

பட்டை உண்டாதல் (Periderm formation) (படம் 198)

குறுக்கு வளர்ச்சியற்ற தாவரங்களில் புறத்தோல் நீடித்துக் காணப்படுகிறது. குறுக்குவளர்ச்சி யுள்ளவற்றில் புறத்தோல், புறணி, ஃபுளோயம் முதலிய பகுதிகளில் விட்டங்கள் புதுச் செல்கள் உண்டாவதன் மூலம் அதிகரிக்கின்றன. ஆனல், சைலம் பகுதி

யின் விட்டம் மிக வேகமாக அதிகரிப்பதாலும், இப் பகுதிகளில் உள்ள செல்களால் சைலத்துடன் போட்டியிட முடியாததாலும் இப் பகுதிகளில் எங்காவது வெடிப்பு ஏற்பட்டுச் செல்கள் அழிகின்றன. ஆதலால், புதுப் பாதுகாப்பு அடுக்கு உண்டாக்கப்படுகிறது. அதற்குப் பட்டை என்று பெயர். பட்டையில் மூன்று பகுதிகள் உண்டு. (1) ஃபெல்லோஜன் (Phellogen) அல்லது கார்க் காம்பியம் (Cork cambium), (2) ஃபெல்லம் (Phellem) அல்லது கார்க், (3) ஃபெல்லோடெர்ம் (Phelloderm).

ஃபெல்லோஜன் அல்லது கார்க் காம்பியம்

இது முதிர்ந்த புறத்தோல் செல்களிலிருந்தோ, புறணிச் செல் களிலிருந்தோ, ஃபுளோயம் செல்களிலிருந்தோ உண்டாகிறது. பெரும்பாலான தாவரங்களில் புறத்தோலின் அடியிலுள்ள புறணி யின் கடைசி வெளியடுக்கிலிருந்து கார்க் காம்பியம் உண்டாகிறது. ஒரு கார்க் காம்பியம் செல் பகுப்படைந்து இரு செல்களைக் கொடுக் கிறது. அவற்றில் ஒன்று கார்க் செல்லாகவோ, ஃபெல்லோடெர்ம் செல்லாகவோ மாறுகிறது. மற்றொன்று தொடர்ந்து வளர்திசு வாகச் செயல்படுகிறது.

ஃபெல்லம்

கார்க் காம்பியத்தின் வெளிச் செல்கள் கார்க்காக மாறுகின்றன. இந்தச் செல்கள் பெரும்பாலும் கார்க் காம்பியம் செல்களைப் போன்றே காணப்படும். கார்க் செல்கள் புறத்தோலை மாற்றி யமைத்துப் பாதுகாப்பு அடுக்காக ஈடு செய்கின்றன. கார்க் செல்கள் தண்ணீரைத் தடைசெய்யும் திறன் பெற்றவை. இதற்குக் காரணம் இதிலுள்ள சூபரின் (Suberin) என்ற மெழுகு போன்ற பொருளே. கார்க் அகத்தேயுள்ள திசுக்களைப் பூச்சிகள், பூஞ்சைகள் முதலியவற்றிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. கடைகளில் விற்கப்படும் கார்க், குர்கஸ் சூபர் (Quercus suber) என்ற மரத்தி லிருந்து எடுக்கப்படுபவை.

ஃபெல்லோடெர்ம்

கார்க் காம்பியத்தின் உள்செல்கள் இவை. இவை உயிருள் ளவை. இவற்றின் பக்கங்களிலுள்ள புறணிச் செல்களை ஒத்தவை. ஆனால், இவற்றிலுள்ள செல்கள் பல ஆரங்களில் ஒரே சீராக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சில தாவரங்களில் இவை ஒளிச் சேர்க்கைக்கும், தரசச் சேமிப்புக்கும் துணைபுரிகின்றன.

சைலம் பகுதி தொடர்ந்து அதிகமாவதால் பட்டையுட்பட வெளியேயுள்ள எல்லாத் திசுக்களும் வெடிக்கின்றன. எனவே, தண்டின் உள்ளேயுள்ள செல்கள் மறுபடியும் ஒரு கார்க் காம்பியத்தை உண்டாக்குகின்றன. மிக முதிர்ந்த மரங்களில் பொதுவாக முதலில் உண்டான கார்க் காம்பியத்தைத் தவிர ஏனையவை ஃப்ளோயம் செல்களிலிருந்து உண்டாகின்றன.

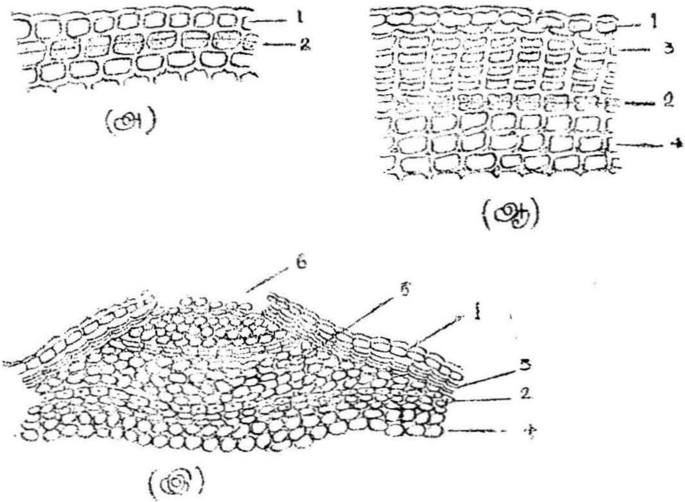
கார்ர்க் செல்கள் தண்ணீரைத் தடைசெய்கின்றன. எனவே, கார்க்குக்கு வெளியேயுள்ள செல்களுக்குத் தண்ணீர் கிடைப்பதில்லை. ஆகையால், அவை இறந்துவிடுகின்றன. இறந்துபோன புறத்தோல் செல்களும், புறணிச் செல்களும் படிப்படியாகக் காற்று, மழை முதலியவற்றால் உதிர்க்கப்படுகின்றன. மறுபடியும் ஒரு பட்டை உள்ளேயுள்ள திசுக்களிலிருந்து உண்டாகிறது. எனவே, உயிரிழந்த பல செல்களையுடைய கார்க் அடுக்குகள் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. காம்பியத்திற்கு வெளியேயுள்ள எல்லாத் திசுக்களுக்குமே பொதுவாகப் பட்டை (bark) என்று பெயர். எனவே, இப் பட்டையில் முதல் இரண்டாவது ஃப்ளோயங்களும், பெரிசைக்கிளும், புறணிச் செல்களும், ஃபெல்லோடெர்ம் செல்களும், கார்க் காம்பியமும், கார்க்கும் அடங்கியுள்ளன.

லென்டிசெல்கள் (Lenticels)

பட்டையிலுள்ள கார்க் தண்ணீரை மாத்திரமல்லாமல் காற்று மாற்றைத்தையும் தடைசெய்கிறது. இளம் தண்டுகளில் காற்று மாற்றம் காற்றுத்துளை வழியாக நடைபெறுகிறது. முதிர்ந்த தண்டுகளில் காற்றுமாற்றம் கார்க்கால் தடைபடுவதால் பட்டையில் ஆங்காங்குச் சிறு துளைகள் போன்ற வெடிப்புகள் ஏற்படுகின்றன. இவ் விடங்களில் செல்கள் அதிகமான காற்றிடை வெளிகளுடன் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு லென்டிசெல்கள் என்று பெயர்.

குறுக்குவளர்ச்சி ஆரம்பித்திருக்கும் நிலையிலுள்ள தண்டுகளில் லென்டிசெல்கள் காற்றுத் துளைகளுக்கு அடியில் காணப்படுகின்றன. இந்த இடங்களில் ஃபெல்லோஜன் வெளிப்புறம் கார்க் செல்களை உண்டாக்குவதற்குப் பதிலாக மெல்லிய சுவர்களையுடைய பல பேரங்கைமா செல்களை உண்டாக்குகிறது. இந்தச் செல்கள் பெரும் இடைவெளியுடன் காணப்படுகின்றன. இந்தப் பேரங்கைமா திசுவிற்கு நிரப்பு திசு (Complementary tissue) என்று பெயர். இந்தச் செல்கள் பட்டையை அழுத்திச் சிறு வெடிப்புகளை

உண்டாக்கிச் சிறிது வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இதுவே, லென்டிசெல்லின் அமைப்பாகும். சில தாவரங்களில் நிரப்பு திசுவும் அதற்கு மேலே நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்ட செல்களாலான மூடடுக்கும் (closing layer) மாறி மாறி அமைந்திருக்கலாம். தொடர்ச்சியாக நிரப்பு திசுக்கள் உண்டாவதால் மூடடுக்கு வெடித்து மறுபடியும் காற்று மாற்றம் நடைபெறுகிறது. லென்டிசெல்களுக்கு அடியில் ஃபெல்லோஜன் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகிறது. சில லென்டிசெல்கள் காற்றுத் துளையிலிருந்து தள்ளி வேற்றிடங்களில் உண்டாகின்றன.



படம் 198

பட்டை உண்டாகும் விதம்

1. புறத்தோல், 2 ஃபெல்லோஜன் அல்லது கார்க் காம்பியம், 3. கார்க், 4. ஃபெல்லோடெர்ம், 5 நிரப்புதிசு, 6. லென்டிசெல்.

சில தாவரங்களின் வெளிப்புறம் சேதமடைந்தால் அப் பகுதியில் புதுச் செல்களை உண்டாக்கி நிரப்புவது பட்டையின் மற்றொரு முக்கிய வேலையாகும். சேதமடைந்த இடத்திலுள்ள செல்கள், வேதிமாற்றமடைந்து ஓர் அடுக்கைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதைத் தொடர்ந்து சேதமடைந்த இடத்திலுள்ள சேதமடையாத பேரங்கைமா செல்களிலிருந்து ஃபெல்லோஜன் உண்டாகிறது. இது கார்க், ஃபெல்லோடெர்ம் ஆகிய திசுக்களை உண்டாக்கிச் சேதமான பகுதியைக் குணப்படுத்துகிறது.

ஒருவித்திலைத் தாவரத் தண்டுகள் (Stems of Monocotyledons) (படம் 199)

பொதுவாக ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டிலுள்ள திசுக்கள் யாவும் நுனிவளர் திசுவிலிருந்து உண்டானவையே. பெரும்பாலான ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் காம்பியம் இல்லாததால் குறுக்குவளர்ச்சி கிடையாது. சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் பல கற்றைகளாகப் பேரங்கைமாவினாலான அடித்தளத் திசுவில் (Ground tissue) சிதறிக்கிடக்கின்றன. இத் திசுவிற்கு அடிப்படைத் திசு (Fundamental tissue) என்றும் பெயர்.

ஆரம்பத்தில் முன்காம்பியம் பல துண்டுகளாகச் சிதறிக்கிடக்கின்றன. எல்லா முன்காம்பியச் செல்களும், சைலமும் ஃபுளோயமுமாக மாற்றப்படுகின்றன. குறுக்கு வளர்ச்சியில்லாததால் பெரும்பான்மையான தாவரத் தண்டுகளின் விட்டம் அதிகமாவதில்லை. தண்டின் செல்கள் விரிவடைவதாலும் காற்றிடை வெளிகள் பெரிதாவதாலும் ஓரளவு தண்டின் விட்டம் அதிகமாகிறது.

தண்டின் வெளியே புறத்தோல் காணப்படுகிறது. புறத்தோலுக்கு உள்ளே சிலவற்றில் ஸ்கிளிரங்கைமாவாலான ஹைபோடெர்மிஸ் (Hypodermis) காணப்படுகின்றது. அவற்றுக்கு உட்புறமாகப் பேரங்கைமா செல்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள் சிதறிக் கிடக்கின்றன. சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள் பொதுவாக ஓரங்களில் அதிகமாகவும், மையத்தில் குறைந்தும் காணப்படுகின்றன.

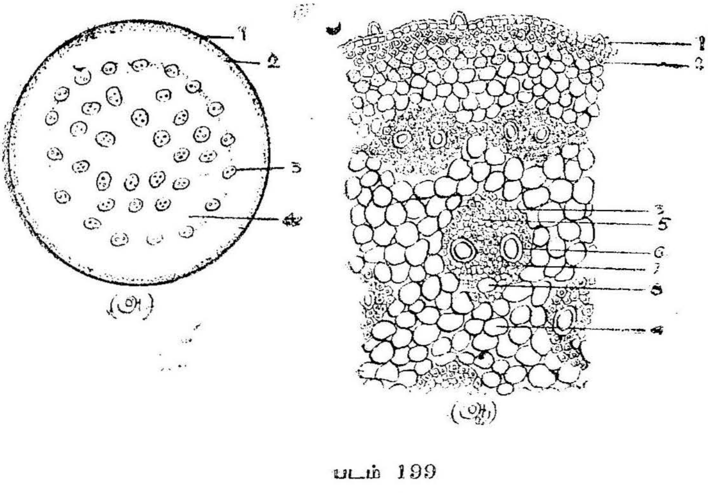
எனவே, இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டில்போல் புறணி, அகத்தோல், பெரிசைக்கிள், பித் என்ற வேறுபாடு இதில் கிடையாது.

சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளின் அமைப்பு

இவை ஒவ்வொரு தாவரத்திலும் ஒருவிதமான அமைப்புடையவை. சிலவற்றில் தண்டின் மையத்தில் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளே கிடையா. மையப்பகுதி பேரங்கைமாவினால் மட்டுமே ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. பின்னர், இப் பகுதி காய்ந்து செல்கள் அழிந்துவிடுவதால் மையத்தில் காலி இடம் காணப்படுகிறது. இவ்வித அமைப்புப் புற்களின் தண்டுகளில் காணப்படுகிறது. சிலவற்றில் சாற்றுக் கற்றைகள் ஒரு வளையத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பும் வாய்ப்பற்ற ஒருங்கமைந்த சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பாகும். ஒவ்வொரு

சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பிலும் சாற்றுக் குழாய் அலகுகள் மிகக் குறைவாகக் காணப்படுகின்றன. சைலம் அலகுகள் சிலவற்றில் 'Y' போன்று அமைந்துள்ளன. இவ்வகைக்கு 'Y' வகைச் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள் என்று பெயர். சிலவற்றில் சைலம் பகுதி சில புரோட்டோசைலம் வெசல்களுடனும், ஒரு பெரிய மெட்டாக்சைலம் வெசலுடனும் காணப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பைச் சுற்றியும் ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களாலான சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு உறை காணப்படுகிறது. சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளைச் சுற்றி அமைந்துள்ள ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களும் புறத்தோலுக்கு உள்ளேயுள்ள ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களும் தண்டிற்கு வலிமையைக் கொடுக்கின்றன. பேரங்கைமா செல்கள் சேமிப்புத் திசுக்களாகப் பயன்படுகின்றன.



படம் 199

ஒருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1. புறத்தோல், 2. ஹைபோடெர்மிஸ், 3. சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு, 4. அடித்தளத் திசு, 5. ஃபுளோயம், 6. மெட்டாசைலம், 7. புரோட்டோசைலம், 8. புரோட்டோசைலம் வெற்றிடம்

சைலத்தில் வளையத் தடிப்புள்ள வெசல்களும், சுருள் தடிப்புள்ள வெசல்களும், குழிகளுள்ள வெசல்களும் காணப்படுகின்றன. இவற்றுடன் நார்ச் செல்களும், பேரங்கைமா செல்களும் காணப்படுகின்றன. சைலத்தின் விரிவான வளர்ச்சியாலும், செல்கள் புரோட்டோசைலத்திலிருந்து பிரிவதாலும் புரோட்டோசைலம்

அழிந்து ஓர் அறையை உண்டாக்குகிறது. இதற்குப் புரோட்டோ சைலம் லாகுனு (Protoxylem lacuna) என்று பெயர்.

ஃபுளோயத்தில் சிறந்த அமைப்புள்ள சல்லடைக் குழாய் களும் துணைச் செல்களும் காணப்படுகின்றன. துணைச் செல்கள் குறுக்குவெட்டில் சதுரமானவை.

சில தாவரங்களில் வட்டச் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைச் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள் சிலவற்றில் மையத்தில் ஃபுளோயமும், சுற்றிலும் சைலமும் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைச் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புக்குச் சைலம்சூழ் வட்டச் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு (Amphivasal) என்று பெயர். (உ-ம்.) அகோரஸ் கலாமஸின் (Achorus calamus) தரையடித் தண்டு.

புற்களின் தண்டுகளைக் 'கல்ம்ஸ்' (Culms) என்று கூறுவர். இவ்வகை முதிர்ந்த தண்டுகளின் கணு இடைவெளியின் மையப் பகுதி திசுக்களின்றிக் காலியாக இருக்கும். ஆனால் சோளம், கரும்பு ஆகியவற்றில் செல்கள் அழிவதில்லை. கணு இடை வெளியிலுள்ள செல்கள் மிக விரைவாக மாற்றமடைந்து நிலைத்த திசுக்களாக மாறிவிடுகின்றன. எனவே, கணுவுக்குச் சிறிது மேலே யுள்ள திசு இன்னும் வளர்திசுவாகவே காணப்படுகிறது. இப் பகுதி இலை உறையால் மூடப்பட்டிருக்கும். இவை பின்னர் வளர்ச்சி அடைந்து தண்டின் நீளத்தை அதிகரிக்கச் செய் கின்றன. இவ் வளர்திசுவிற்கு இடைவளர் திசு (Inter calary meristem) என்று பெயர்.

தண்டுகளில் காணப்படும் ஸ்டீல்களின் வகைகள் (Types of Steles found in Stems)

சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பிற்கு 'ஸ்டீல்' என்று பெயர். 'ஸ்டீல்' பலவகைப்படும்.

1. புரோட்டோஸ்டீல் (Protostele) : இவ்வகையில் தண்டின் மையத்தில் சைலமும், அதனைச் சுற்றி ஃபுளோயமும் அமைந்திருக்கும். பித் கிடையாது. இவ்வகை ஸ்டீல் கீழ் நிலையிலுள்ளது. இதிலிருந்தே ஏனைய வகை ஸ்டீல்கள் உண்டா யின. சிலவற்றில் சைலத்தின் ஓரங்கள் கதிர்கள் போன்று நீட்டிக் கொண்டிருக்கலாம். இவ்வகை ஸ்டீல் டெரிடோஃபைட் களின் தண்டுகளில் காணப்படுகின்றன.

2. சைஃபனோஸ்டீல் (Siphonostele) : புரோட்டோஸ்டீலின் மையத்தில் பித் உண்டாவதால் இவ்வகை ஸ்டீல் உண்டாகும். இவ்வகை ஸ்டீலின் சைலத்தைச் சுற்றி வெளியே ஃபுளோயம் இருந்தால் அதற்கு எக்டோஃபுளோயிக் சைஃபனோஸ்டீல் (Ectophloeic siphonostele) என்று பெயர். சைலத்திற்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் ஃபுளோயம் காணப்பட்டால் அதற்கு ஆம்பி ஃபுளோயிக் சைஃபனோஸ்டீல் (Amphiphloeic siphonostele) என்று பெயர்.

டிக்டியோஸ்டீல் (Dictyostele)

சைஃபனோஸ்டீலில் பல இலை இடைவெளிகள் (leaf gaps) உண்டாவதால் இவ்வகை ஸ்டீல் உண்டாகும். சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு உருளையிலிருந்து இலைக்குச் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புப் பிரிந்து செல்லும்பொழுது உண்டாவதே இலை இடைவெளியாகும். சைஃபனோஸ்டீலில் பல இலை இடைவெளிகள் அடுத்தடுத்து உண்டாகி ஒன்றன்மேல் ஒன்றாகக் காணப்படுவதால் சைஃபனோஸ்டீல் பல துண்டுகளாக்கப்படுகிறது. இவ்வகை ஸ்டீலுக்கு டிக்டியோஸ்டீல் என்று பெயர். குறுக்குவெட்டில் இந்த ஸ்டீல் பல தனிச் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளாகத் தென்படுகின்றது. இவ்வகை ஸ்டீல் பெரணிகளின் தண்டுகளிலும் இருவித்திலைத் தண்டுகளிலும் காணப்படுகிறது.

20. வேர்களின் உள்ளமைப்பு

(Anatomy of Roots)

வேர்களின் உள்ளமைப்பு, தண்டுகளின் உள்ளமைப்பைக் காட்டிலும் பல வகைகளில் மிக எளிதானது. எல்லாத் தாவர வேர்களின் உள்ளமைப்பும் கிட்டத்தட்ட ஒன்றுபோல் காணப் படுகிறது. தண்டும், வேரும் திசுக்களின் அமைப்பிலும், அவை வளரும் முறையிலும் அடிப்படையில் வேறுபாடுடையவை.

(1) அதாவது வேர்களில் புரோட்டோசைலம் எப்பொழுதும் எக்ஸார்க் அமைப்புடையது. தண்டில் எண்டார்க் அமைப்புடையது.

(2) சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் வேரில் ஆர அமைப்புடையவை. தண்டில் ஒருங்கமைந்தவை; அல்லது இருபக்க ஒருங்கமைந்தவை அல்லது வட்ட அமைப்புடையவை.

(3) வேர்களில் இலைகள் போன்ற வளரிகள் கிடையா.

(4) வேர் நுனியில் வேர்மூடி உண்டு. தண்டுநுனியில்கிடையாது.

(5) அகத்தோல் வேரில் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. தண்டில் அவ்வாறில்லை.

(6) பக்க வேர்கள் அகந்தோன்றியவை (Exogenous Origin). தண்டுகளில் பக்கக் கிளைகள் புறந் தோன்றியவை (Endogenous Origin).

(7) வேர்களில் முதல் பட்டை அடுக்குப் பெரிசைக்கிளிலிருந்து உண்டாகிறது. தண்டுகளில் பொதுவாகப் புறணியிலிருந்து உண்டாகிறது.

வேரின் வேலைகள்

(1) தண்ணீரை உறிஞ்சுதல், (2) சேமித்தல், (3) நிலை நிறுத்தல்.

வேரின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் கீழ்க்காணும் பாகங்களைக் காணலாம் (படம் 201, 202).

(1) புறத்தோல் அல்லது வேர்த்தூவி அடுக்கு (piliferous layer)
(2) எக்ஸோடெர்மிஸ் (exodermis)
(3) புறணி
(4) அகத்தோல்
(5) பெரிசைக்கிள்
(6) சைலமும் புளோயமும் (நடு உருளை)
(7) சிறு பித் (நடு உருளை)

வேர்நுனி (Root apex)

வேர்நுனி வளர்திசு தண்டுநுனி வளர்திசுவிலிருந்து மாறுபட்டது. வேர் நுனியில் வேர் மூடி காணப்படுகிறது. எனவே, வேர்நுனி வளர்திசு, ஏனைய திசுக்களை உண்டாக்குவதோடு வேர் மூடியையும் உண்டாக்குகின்றது. மேலும், வேர்நுனியில் தண்டு நுனியிலுள்ளதுபோல் இலை, கிளைபோன்ற வளரி கிடையாது. மேலும், இது கணுக்களையும், கணு இடைவெளிகளையும் உண்டாக்குவதில்லை. ஹிஸ்டோஜன் கொள்கை தண்டு நுனிக்குப் பொருந்தாவிட்டாலும் வேர்நுனிக்குப் பொருந்தும். வேர்மூடியை உண்டாக்க நான்காவது ஹிஸ்டோஜனை காலிப்ட்ரோஜன் காணப்படுகிறது.

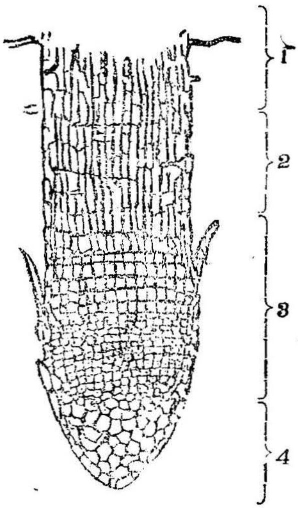
டெர்மட்டோஜன் புறத்தோலையும், பெரிபிளம் புறணியையும், பிளிரோம் நடு உருளையையும் கொடுக்கின்றன.

வேர்மூடி

வேர் எந்தச் சூழ்நிலையில் காணப்பட்டாலும் வேர்மூடி காணப்படுகிறது. நீர்வாழ் தாவரங்களிலும் ஒட்டுயிர்களிலும் வேர்மூடி காணப்படுவதில்லை. இது வேர்நுனி வளர்திசுவைப் பாதுகாக்கிறது. அதனுடன் வேர்நுனி சேதமின்றி மண்ணைத் துளைத்து வளரத் துணைபுரிகிறது.

வேர்நுனியின் பகுதிகள் (படம் 200)

வேர்நுனியின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் 4 பகுதிகள் காணப் படுகின்றன. (1) வேர் மூடிப் பகுதி (root cap Zone), (2) செல் பகுப்படையும் பகுதி (zone of cell division), (3) செல் விரிவடையும் பகுதி Zone of elongation), (4) செல் முதிரும் பகுதி அல்லது வேர்த்தூவிப் பகுதி (Zone of maturation).



படம் 200

வேர் நுனியின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

1. வேர்த் தூவிப் பகுதி, 2. செல் விரிவடையும் பகுதி, 3 செல் பகுப்படையும் பகுதி, 4. வேர்மூடி

வேர் மூடிக்குக் கீழே நுனிவளர் திசு காணப்படுகிறது. இந்தச் செல்களில் அடர்த்தியான சைட்டோபிளாசமும் பெரிய நூக்கிளியஸும் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியிலுள்ள செல்கள் பகுப்படைந்து வேரின் வளர்ச்சிக்குத் துணைபுரிகின்றன.

இதற்கு அடியில் செல்கள் விரிவடையும் பகுதி காணப்படுகிறது. இப் பகுதியிலுள்ள செல்கள் நீளவாக்கில் விரிவடைகின்றன. இதற்குக் கீழேயுள்ள பகுதியில் செல்கள் பல மாற்றங்களை அடைந்து பல திசுக்களாக மாறுகின்றன. புறத்தோலிலிருந்து தூவிகள் உண்டாகின்றன.

வேர்த்தூவிகள்

பெரும்பாலான தாவரங்களில் வேர் நுனிக்குக் கீழே தூவிகள் காணப்படுகின்றன. வேர்த்தூவிகள் ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் மட்டுமே உயிர் வாழ்கின்றன. எனவே, வேர்நுனி தொடர்ச்சியாகப் புது வேர்த்தூவிகளை உண்டாக்குகின்றன. ஆகவே, இப் பகுதி வேர்நுனியுடன் முன்னேக்கி நகர்கின்றது. வேர்த்தூவிகள் தண்ணீரை உறிஞ்சுகின்றன. நீர்வாழ் தாவரங்களில் தூவிகள் காணப்படுவதில்லை.

வேர்த்தூவியின் அமைப்பு

வேர்த்தூவி புறத்தோல் செல்சுவரின் பக்கவளர்ச்சியேயாகும். இது மெல்லிய சுவருடைய நீண்ட மூடப்பட்ட குழல் போன்றது. செல்சுவரை அடுத்து மெல்லிய சைட்டோபிளாசம் காணப்படு

கிறது. இது ப்ளாஸ்மா சவ்வாகச் செயல்படுகின்றது. செல்லின் நடுவில் பெரிய வாக்கியோல் காணப்படுகிறது. இதில் அங்ககப் பொருள்களாலும், கனிமங்களாலுமான செல் சாறு காணப்படுகிறது. இவ்வித அமைப்பு வேர், ஆஸ்மாஸிஸால் தண்ணீரை உறிஞ்ச ஏற்றதாகும். வேர்த்தூவியின் வெளிப் புறத்தில் ஒட்டும் திறனுள்ள ஜெலாட்டின் காணப்படுகிறது. இதனுல் வேர்த் தூவிகள் மண்துகள்களுடன் ஒட்டி, அவற்றைச் சுற்றியுள்ள தண்ணீரையும், அதில் கரைந்துள்ள உப்புகளையும் உறிஞ்சு கின்றன. வேர்த்தூவி குறைந்த காலமே உயிருடனிருக்கிறது. பின்னர், அது உதிரும்பொழுது புறத்தோல் செல்களும் உதிர் கின்றன. இதனுல் புறத்தோல் செல்கள் முழுதும் உதிர்ந்துவிடு கின்றன. எனவே, புறத்தோலுக்கு அடியிலுள்ள செல்கள் எக்ஸோடெர்மிசாக மாறி உட்திசுக்களைப் பாதுகாக்கின்றன.

புறத்தோல்

புறத்தோல் செல்கள் நெருக்கமாக இடைவெளியின்றி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. செல் சுவர்களில் கியூட்டிக்கிள் கிடையா. மண்ணுக்கு வெளியே வளரும் வேர்களின் செல் சுவர்கள் தடிப்பாகக் காணப்படுகின்றன. புறத்தோல் செல்களி லிருந்து வேர்த்தூவிகள் உண்டாவதால் இதை வேர்த்தூவி அடுக்கு என்றும் கூறுவர்.

எக்ஸோடெர்மிஸ்

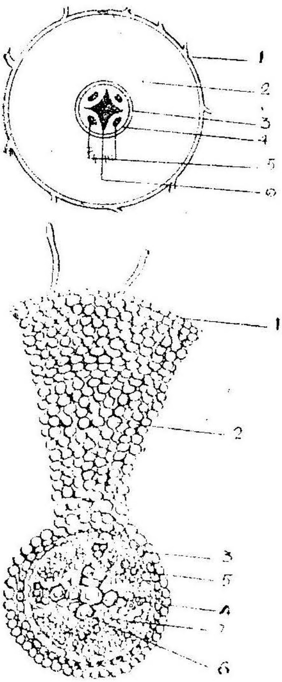
புறத்தோலுக்கு அடியிலுள்ள புறணிச் செல்கள் இவ் வடுக்கை உண்டாக்குகின்றன. இதிலுள்ள செல்களில் சூபரின் காணப்படு கிறது. சில சமயங்களில் லிக்னினும் காணப்படுகிறது. ஜிம்னோஸ் பெர்ம்களிலும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களிலும் எக்ஸோடெர்மிஸ் சாதாரணமாகக் காணப்படுகிறது.

புறணி

இப் பகுதி பேரன்கைமா செல்களாலானது. பெரும்பாலும் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுவதில்லை. ஆனுல், வெளி வேர்களிலும் தொற்றுத் தாவரங்களின் வேர்களிலும் பசுங்கணிகங்கள் காணப் படுகின்றன. தரசம் இந்தச் செல்களில் பெரும்பாலும் காணப்படு கிறது. செல்களுக்கிடையே அதிகமான காற்றிடை வெளிகள் காணப்படுகின்றன. சுரப்பிச் செல்கள், ரெசின் குழாய்கள் முதலிய வையும் இப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. குறுக்கு வளர்ச்சியற்ற வேர்களில் இப் பகுதி நீண்ட நாள்களுக்குத் தொடர்ந்து காணப் படுகிறது. குறுக்குவளர்ச்சியுடையவற்றில் இப் பகுதி அழிந் தொழிந்து விடுகிறது.

அகத்தோல்

இஃது உண்மையில் புறணியின் கடைசி அடுக்காகும். இதில் செல்கள் ஓர் அடுக்கில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. செல்களின் குறுக்குச் சுவர்களில் காஸ்பாரியன் தடிப்புகள் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் உள்சுவர்களிலும் காணப் படுகின்றன. இத் தடிப்புகள் தண் ணீரைத் தன்னூடே பாய அனுமதிப்ப தில்லை. இத் தடிப்பு ஒரு பட்டை போன்று சுவரைச் சுற்றிக் காணப்படு கிறது. இது லிக்னின் போன்ற பொருளாலானது. சில ஒருவித்திலை வேர்களில் இத் தடிப்புகள் செல்லின் எல்லாப் பக்கச் சுவர்களிலும் காணப் படலாம். ஆனால், இவ்வகை அகத் தோலில் சில செல்கள் தடிப்பின்றிக் காணப்படுகின்றன. இவைகள் பெரும் பாலும் புரோட்டோசைலத்திற்கு எதிராக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவற்றிற்கு நுழைசெல்கள் (Passage cells) என்று பெயர். இந்தச் செல்கள் வழியாகச் சில பொருள்களின் மாற்றம் நடைபெறுகிறது. அகத்தோலின் வேலைகள் என்னவென்று திட்டமாகத் தெரியவில்லை. ஆனால், இந்தப் பகுதி புறணியிலிருந்து சைலத்திற்குத் தண்ணீர் செல்வதற்குத் துணைபுரிவ தாகவும். உள்திசுக்களைப் பாதுகாப்ப தாகவும் வலிமையைக் கொடுப்பதாக வும் நம்பப்படுகிறது.



படம் 201

இருவித்திலைத் தாவர இளம் வேரின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1. புறத்தோல் அல்லது தூவித்தோல், 2. புறணி, 3. அகத்தோல், 4 பெரிசைக்கிள், 5, ஃபுளோயம், 6. சைலம், 7. இணைப்புப் பேரங்கைமா.

நடு உருளை அல்லது ஸ்டீல்

வேரின் மையப் பகுதியில் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியைச் சுற்றிப் பெரிசைக்கிள் என்ற பகுதி காணப்படுகிறது.

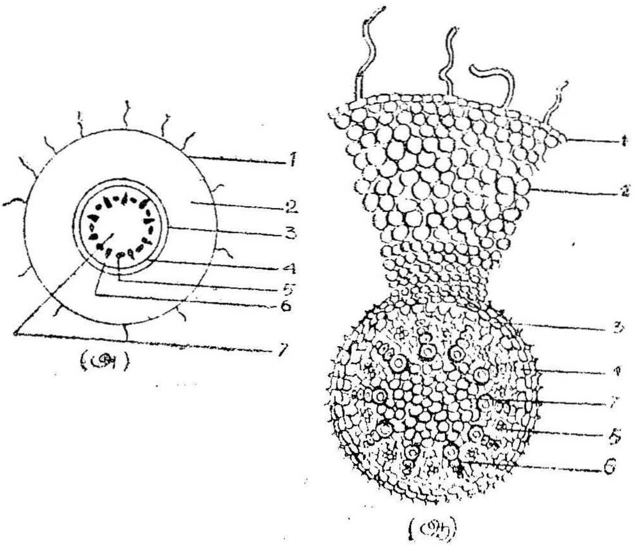
பெரிசைக்கிள்

இது பொதுவாக ஓர் அடுக்காலானது. செல்கள் மெல்லிய சுவர்களை உடையவை. இந்தச் செல்கள் வளர்திசுவாக மாறும்

திறனுடையவை. இதிலிருந்துதான் பக்கவேர்கள் உண்டா கின்றன. மேலும், இது காம்பியம் செல்களையும் கொடுக்கின்றது. கார்க் காம்பியமும் இதிலிருந்து உண்டாகிறது. சில தாவரங்களில் இது பல அடுக்காலானது. ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் இப் பகுதியிலுள்ள செல்கள் ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களாக மாற்றப்படு கின்றன.

சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள்

சைலம் எக்ஸார்க் அமைப்புடையது. அதாவது, குவிமையப் போக்கு வளர்ச்சியுடையது. ஃப்புளோயமும் குவிமையப் போக்கு



படம் 202

ஒருவித்திலைத் தாவர வேரின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1 புறத்தோல், 2. புறணி, 3. அகத்தோல், 4, பெரிசைக்கிள், 5 ஃப்புளோயம், 6. சைலம், 7. பித்

வளர்ச்சியுடையது. சாதாரணமாக எத்தனை சைலம் பகுதிகள் காணப்படுகின்றனவோ அத்தனை ஃப்புளோயம் பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. சைலமும், ஃப்புளோயமும் மாறி மாறிப் பல ஆரங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இருவித்திலைத் தாவர வேர்

களில் 2 சைலம் பகுதிகளும், 2 ஃபுளோயம் பகுதிகளுமோ, 4 சைலம் பகுதிகளும் 4 ஃபுளோயம் பகுதிகளுமோ 5 சைலம் பகுதிகளும் 5 ஃபுளோயம் பகுதிகளுமோ காணப்படலாம். இரண்டு சைலம் பகுதிகள் உடையதற்கு டயார்க் (diarch) என்றும், 4 உடையதற்கு டெட்ரார்க் (tetrarch) என்றும், 5 உடையதற்குப் பென்டார்க் (pentarch) என்றும் பெயர். 3 சைலம் பகுதிகளும், 3 ஃபுளோயம் பகுதிகளும் மிக அரிதாகக் காணப்படுகின்றன. இதற்கு டிரையார்க் (triarch) என்று பெயர். ஒருவித்திலை வேர் களில் பல சைலம் பகுதிகளும், பல ஃபுளோயம் பகுதிகளும் காணப்படுகின்றன. இதற்குப் பாலியார்க் (polyaιch) என்று பெயர். சைலமும் ஃபுளோயமும் பேரங்கைமாவால் பிரிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு இணைப்புப் பேரங்கைமா என்று பெயர். இருவித்திலைத் தாவர வேர்களில் ஆரம்பத்தில் சிறு பித் காணப்படுகிறது. பின்னர், அப் பகுதி மெட்டாசைலத்தால் ஆக்கிரமித்துக் கொள்ளப்படு கிறது. ஆனால், ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் நிரந்தரமான பித் காணப்படுகிறது.

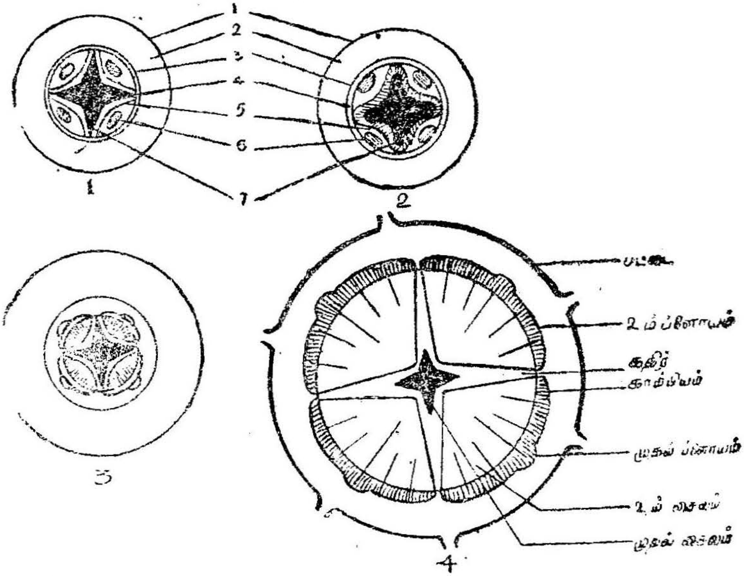
21. வேர்களில் குறுக்குவளர்ச்சி

(Secondary Thickening in Roots)

ஒருவித்திலை வேர்களையும், நீர்வாழ் இருவித்திலைச் சிறு செடிகளின் வேர்களையும் தவிர ஏனைய இருவித்திலைத் தாவர வேர்களில் குறுக்குவளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. மெட்டாசைலம் வளர்ச்சியடைந்த பின்னர்க் காம்பியம் சிறு துண்டுகளாகச் சைலத்தையும் ஃபுளோயத்தையும் பிரிக்கின்ற பேரங்கைமாவிலிருந்து உண்டாக்குகிறது. அதனுடன் காம்பியம் துண்டுகள் பக்கங்களில் வளர்ந்து பெரிசைக்கிள் செல்களைச் சில இடங்களில் தொடுகின்றன. இவ் விடங்களிலுள்ள பெரிசைக்கிள் செல்களும் காம்பியம் வளர்திசுவாக மாறிக் காம்பியம் துண்டுகளை இணைக்கின்றன. தொடர்ச்சியான இக் காம்பியம் முதல் ஃபுளோயத்திற்கும், முதல் சைலத்திற்கும் இடையே காணப்படுகிறது. இரண்டாம் சைலம் உண்டாக உண்டாகக் காம்பியம் வெளிநோக்கித் தள்ளப்படுகிறது. இதனால் காம்பியம் ஒரு தொடர்ச்சியான வளையம் போன்று மாறுகிறது. புரோட்டோசைலத்திற்கு எதிரேயுள்ள காம்பியம் செல்கள் பேரங்கைமா செல்களை மட்டுமே கொடுக்கின்றன. இந்தப் பேரங்கைமா செல்கள் அகன்ற கதிர்களை உண்டாக்கிப் புரோட்டோசைலம் இருக்குமிடத்தைக் குறிக்கின்றன. இரண்டாம் திசுக்கள் உண்டானவுடன் முதல் ஃபுளோயம் நசுக்கப்பட்டு அகத்தோலும் வெடிக்கிறது. ஆனால், முதல் சைலம் எவ்வித மாற்றமுமின்றி அப்படியே காணப்படுகிறது. அதைச் சுற்றி இரண்டாம் சைலம் காணப்படுகிறது. எனவே, முதிர்ந்த வேர்கள், முதிர்ந்த தண்டுகளைப் போலவே காணப்படுகின்றன. ஆனால், முதல் சைலத்தின் எக்ஸார்க் தன்மையைக் கொண்டும் அகன்ற கதிர்களைக் கொண்டும் இவற்றை வேறுபடுத்திவிடலாம்.

வேர்களில் இரண்டாம் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் தண்டுகளின் இரண்டாம் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களைப் போன்றே காணப்

படுகின்றன. தண்டுகளின் இரண்டாம் சைலத்துடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் வேர்களின் அதிகமான மெல்லிய சுவர்களுடைய வெசல்களும், குறைந்த அளவு நார்ச் செல்களும், அதிகமான பேரங்கைமாவும், அகன்ற கதிர்களும் காணப்படுகின்றன.



படம் 203

இருவித்திலைத் தாவரவேரின் குறுக்குவளர்ச்சி நிலைகள்

1. புறத்தோல், 2. புறணி, 3. அகத்தோல், 4 பெரிசைக்கிள், 5. காம்பியம், 6. முதல் ஃபுளோயம், 7. முதல் சைலம், 8. இரண்டாம் சைலம், 9. இரண்டாம் ஃபுளோயம்.

ஃபுளோயத்தில் ஸ்கிளிரங்கைமா குறைவாகவும், பேரங்கைமா அதிகமாகவும் காணப்படுகின்றன. முதல் சைலமும், முதல் ஃபுளோயமும் மாறி மாறிப் பல ஆரங்களில் அமைந்துள்ளன என்று பார்த்தோம். ஆனால், இரண்டாம் சைலமும், இரண்டாம் ஃபுளோயமும் ஒரே ஆரத்தில் ஒன்றைச் சுற்றி ஒன்று காணப்படு கின்றன. இரண்டுக்கும் இடையில் தண்டுகளில் போல் காம்பியம் காணப்படுகிறது (படம் 203).

பட்டை உண்டாதல்

குறுக்குவளர்ச்சி நடைபெறுவதால் வேரின் விட்டம் மிக வேகமாகப் பெரிதாகிறது. எனவே, இதனுடன் போட்டியிட்டு

வளர ஓர் உறை தேவை. இது கார்க் காம்பியத்தினால் முடிகிறது. கார்க் காம்பியம் தண்டுகளில் போல் இங்கும் கார்க், ஃபெல்லோடெர்ம் முதலியவற்றையுடைய பட்டையை உண்டாக்குகிறது. பெரும்பாலான வேர்களில் கார்க் காம்பியம் பெரிசைக்கிளிலிருந்து உண்டாகிறது. ஃபுளோயத்திற்கு வெளியேயுள்ள பெரிசைக்கிளிலிருந்து கார்க் காம்பியம் உண்டாகிறது. கிட்டத்தட்ட பட்டைக்கு வெளியேயுள்ள எல்லாத் திசுக்களுக்கும் உணவு, தண்ணீர் முதலியவை செல்வது தடைபடுகிறது. எனவே, பட்டைக்கு வெளியேயுள்ள திசுக்கள் உயிரிழந்து உதிர்ந்துவிடுகின்றன. உட் திசுக்களைப் பாதுகாப்பது பட்டையின் வேலையாகிறது.

வேரிலுள்ள லெண்டி செல்களின் அமைப்பு, தண்டிலுள்ள லெண்டி செல்களின் அமைப்பைப் போன்றதே. பெரிய வேர்களில் முதலில் உண்டான கார்க் காம்பியம் செயலிழந்து விடுவதால் ஃபுளோயத்திலிருந்து வேறு கார்க் காம்பியங்கள் அடுத்தடுத்து உண்டாகின்றன.

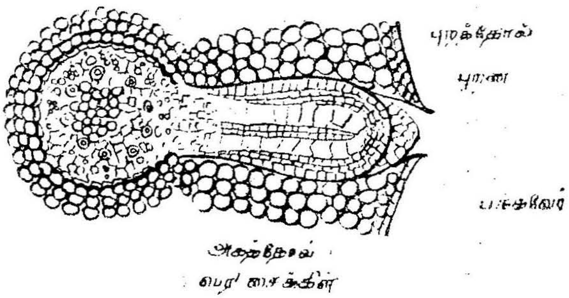
22. பக்கவேர் தோன்றல்

(Origin of Lateral Roots)

தண்டுகளில் இலைகள், கிளைகள் ஆகியவற்றின் பிரைமார்டியங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட அமைப்பில் தண்டு நுனிவளர் திசுவிலிருந்து உண்டாகின்றன. ஆனால், வேர்களில் கிளைகள் நுனிவளர் திசுவிலிருந்து தள்ளி மிக ஆழத்திலிருந்து உண்டாகின்றன. பக்கவேர்கள் பெரும்பாலும் அகந்தோன்றியவை. பொதுவாகப் பக்க வேர்கள் வேர்த்தூவிப் பகுதிக்குச் சற்றுக் கீழே உண்டாகின்றன. இவை உண்டாவதில் எந்தவிதக் குறிப்பிட்ட முறையும் கிடையாது. ஆனால், அவை நுனியை நோக்கி (Acropetalous succession) அமைந்துள்ளன. பொதுவாக, இரண்டு சைலம் பகுதிகளுக்கு அதிகமாக இருப்பவற்றில் இவை புரோட்டோசைலத்திற்கு எதிராக உண்டாகின்றன. எனவே, இவ்வகை வேர்களில் எத்தனை சைலம் பகுதிகளுண்டோ அத்தனை நீள்வரிசைகளில் பக்கவேர்கள் காணப்படுகின்றன. இரண்டு சைலம் பகுதிகள் உள்ள வேர்களில் சைலத்தை விட்டுச் சற்றுத் தள்ளிச் சைலத்திற்கும் ஃபுளோயத்திற்கும் இடையே உண்டாகின்றன. ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களில் எல்லாப் புரோட்டோசைலத்திற்கும் எதிரே பக்கவேர்கள் உண்டாவதில்லை. பக்கவேர் உண்டாகும் பொழுது சில பெரிசைக்கிள் செல்கள் பகுப்படைந்து தட்டுப் போன்ற அமைப்புடைய செல் கூட்டத்தை உண்டாக்குகின்றன.

இந்தச் செல்கள் வளர்ந்து உருண்டை வடிவமாகி அதை அடுத்துள்ள அகத்தோல் செல்களை வெளிநோக்கித் தள்ளுகின்றன. அகத்தோல் செல்களும் பகுப்படைந்து வளர்ந்து வரும் பக்கவேரைச் சுற்றிப் பாதுகாப்பாக ஒரு பை போன்று அமைகின்றன. பக்க வேரின் தொடர்ச்சியான வளர்ச்சியால் புறணிச் செல்களை ஊடுருவிச் செல்கிறது. இதனால், பக்கவேரைச் சுற்றிப் பை போன்று காணப்படும் அகத்தோல் செல்கள், ஏனைய

அகத்தோல் செல்களிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டுப் புறணி வழியாக வெளிநோக்கிக் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றன. புறணியிலுள்ள செல்கள் அழிவதாலும், பக்கவேரின் அழுத்தத்தாலும் பக்கவேர் வெளிநோக்கி நகர்வதற்கு ஏதுவாகிறது. வளர்ந்துவரும் பக்க வேர், அது நுழைந்து செல்லும் பகுதியிலுள்ள வேறு எந்தத் திசுவுடனும் தொடர்பு கொள்வதில்லை. இதற்குள் பக்கவேரின் நுனியில் வேரில் சாதாரணமாகக் காணப்படுகிற ஹிஸ்டோஜன்கள் உண்டாகி, வேர் மூடியும் உண்டாகிறது. சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் தாய் வேரிலுள்ள சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களை அடுத்துள்ள செல்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. எனவே, பக்க வேரின் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களும், தாய் வேரின் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களும் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றன.



படம் 204
பக்கவேர் தோன்றல்

குறுக்குவளர்ச்சி நடைபெறும்பொழுது முதல்வேரின் காம்பியமும் பக்க வேரின் காம்பியமும் தொடர்ச்சியாகவே காணப்படுகின்றன. பக்கவேரைச் சுற்றி அகத்தோலால் உண்டாக்கப்பட்ட பை பொதுவாகக் கழன்று விழுந்துவிடும். ஆனால், புற்களின் வேர்களில் இது தொடர்ந்து இருப்பதுடன் வேர்மூடியுடன் தொடர்ந்து வளரவும் செய்கிறது (படம் 204).

வேற்றிட வேர்களும் பொதுவாக அகந் தோன்றியவைகளே. ஆனால், சிலவற்றில் அவை புறந் தோன்றியவை. பெரும்பாலும் அவை கணுக்களுக்கடியிலுள்ள இடைவளர் திசுவிலிருந்தும், இலைக்கோணத்திலுள்ள வளர்திசுவிலிருந்தும், காம்பியத்திலிருந்தும், சில சமயங்களில் பேரங்கைமாவிலிருந்தும் உண்டாகின்றன. சில தாவரங்களில் அவை கதிர்களிலிருந்தும் சிறு செடிகளில் தொகுப்பினிடைப்பட்ட காம்பியத்திலிருந்தும் தோன்றுகின்றன.

23. இலையின் உள்ளமைப்பு
(Anatomy of Leaf)

இலை, தண்டின் ஒரு முக்கிய உறுப்பாகும். இலையும் தண்டும் சேர்ந்து தண்டுத் தொகுதியை உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வோர் இலையிலும் ஓர் இலைக்காம்பும் (petiole), பட்டையான இலைத்தாளும் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான ஒருவித்திலைத் தாவரங்களிலும், சில இருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் இக் காம்பு இலை போல் காணப்படுகிறது. இதற்குக் காம்பிலை என்று பெயர். இலையின் மேற்பரப்பிற்கு அடாக்சியல் (adaxial) பகுதியென்றும், அடிப் பரப்பிற்கு அபாக்சியல் (abaxial) பகுதியென்றும் பெயர்.

இலை உண்டாகும் விதம்

தண்டின் நுனிவளர் திசுவிலிருந்து இலைகளின் பிரைமார்டியங்கள் தண்டின் பக்கங்களில் உண்டாகின்றன. நுனிவளர் திசுவின் ஒரு பகுதிச் செல்கள் பகுப்படைந்து இலைப் பிரைமார்டியத்தை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றிற்கு இலைமுட்டு (leaf buttress) என்றும் பெயர். இதிலிருந்து இலை வளர்கிறது. இப் பிரைமார்டியம் தண்டின் முதல் காம்பியத்துடன் தொடர்புள்ளது. இது பகுப்படைந்து நீள்வாக்கில் வளர்கையில் மேற்பரப்புத் தட்டையான ஒரு கூம்புபோன்ற பகுதியை உண்டாக்குகிறது. இப் பகுதிதான் இலைக்காம்புடன் சேர்ந்த நடு நரம்பாகும். பின்னர், இப் பகுதி நீண்டு வளர்கிறது. நடு நரம்பின் தட்டையான பகுதியின் இரு விளிம்புகளிலிருந்து உண்டாகும் வளர்திசுவிலிருந்து இலைத்தாள் உண்டாகிறது.

இலையின் உள்ளமைப்பு (Anatomy of Leaves) (படம் 206)

ஓர் இலையில் கீழ்க்காணும் மூன்று பாகங்களைக் காணலாம்.

(1) புறத்தோல்—மேற்புறத்தோல், அடிப்புறத்தோல் (upper and lower epidermis).

(2) இலை இடைத்திசு (mesophyll).

(3) சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள் அல்லது நரம்புகள் (vascular bundles or veins).

புறத்தோல்

இதில் பொதுவாகச் செல்கள் ஓர் அடுக்கில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. செல்கள், அகலத்தைக் காட்டிலும் பருமன் அதிகமானவை. செல்லின் விளிம்புகள் இலைபோல் நெளிந்து காணப்படுகின்றன. செல்களில் பொதுவாகக் கணிகங்கள் காணப்படுவதில்லை. செல்களின் ஓரங்களில் சிறு அளவு சைட்டோபிளாசமும் மையத்தில் வாக்கியோலும் காணப்படுகின்றன. சில இலைகளின் வாக்கியோலிலுள்ள செல் சாற்றில் ஆந்தோசயனின் இருப்பதால் புறத்தோல் நீலம் அல்லது சிவப்பு நிறமுடையதாகக் காணப்படுகிறது. சில இலைகளின் புறத்தோலில் கியூட்டிக்கிள் அதிகமாகப் படிந்துவிடுவதால் இலைப்பரப்புச் சாம்பல் நிறமாகக் காணப்படும்.

சில இலைகளில் புறத்தோல் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அடுக்குகளாலானது. இதைப் பல அடுக்குப் புறத்தோல் (multiple epidermis) என்றும் ஹைறபோடெர்மிஸ் என்றும் கூறுவர். இவற்றில் வெளி அடுக்கிலுள்ள செல்கள் ஏனைய புறத்தோல் செல்களைப் போன்று காணப்படுகின்றன. உள் அடுக்குச் செல்கள் சிறிது மாறுபட்டுத் தண்ணீர்ச் சேமிப்புத் திசுக்களாகச் செயல்படுகின்றன.

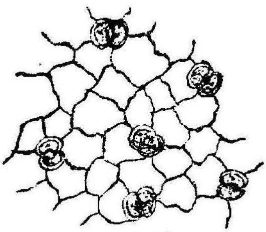
பல தாவரங்களில் பலவகைத் தூவிகளும் சுரப்பிகளும் புறத்தோலின் மேல் காணப்படுகின்றன. இவை ஒரு செல்லாலோ பல செல்களாலோ ஆக்கப்பட்டிருக்கலாம். இரு புறத்தோல்களும் ஒரே அமைப்புடையவை.

இலைத்துளை (Stoma) (படம் 205)

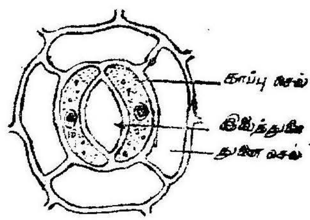
பெரும்பாலும் அடிப்புறத்தோலில் பல இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் இரு புறத்தோல்களிலும் இலைத்துளைகள் காணப்படலாம்.

ஒவ்வோர் இலைத்துளையும் இரு புறமும் இரண்டு மொச்சை வடிவமான காப்புச் செல்களாலோ உடுக்கை வடிவக் காப்புச் செல்களாலோ பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இலைத்துளை வெளி மண்டலத்தையும், இலையிலுள்ள காற்றிடைவெளிகளையும் இணைக்கின்றது. காப்புச் செல்களை அவற்றின் வடிவத்தாலும், அவற்றில் காணும் பசுங்கணிகங்களினாலும் ஏனைய புறத்தோல் செல்களிலிருந்து பிரிக்கலாம். இலைத்துளையை அடுத்துள்ள காப்புச் செல்லின்

சுவர்ப் பகுதி தடிப்பாகவும், மற்றப் பகுதி மெல்லியதாகவும் காணப் படுகின்றன. இவ்வாறு செல் சுவரின் ஒரு பகுதி தடித்தும் மற்றப் பகுதிகள் மெல்லியனவாகவுமிருப்பது காப்புச் செல்களின் சிறப்பு அம்சமாகும். இந்த அம்சத்தால் இலைத்துளையைக் காப்புச் செல்கள் மூடவும் திறக்கவும் முடிகிறது. காப்புச் செல்களில் நீர் நிரம்பி யிருந்தால் செல்கள் உப்புகின்றன (turgid). அதனால், மெல்லிய சுவர்ப்பகுதி விரிவடைந்து காப்புச் செல்கள் எதிர்த் துருவங்களுக்கு இழுக்கப்படுகின்றன. அதனால், காற்றுத்துளை திறக்கப்படுகிறது. காப்புச் செல்களிலுள்ள நீர் வேறு செல்களுக்குச் சென்றவுடன் செல்கள் சுருங்குவதால் இலைத்துளை மறுபடியும் மூடிக்கொள்கிறது. காப்புச் செல்களை அடுத்துக் காணப்படுகிற இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செல்களும் இலைத்துளையுடன் தொடர்புடை யவை. இவற்றிற்குத் துணைச் செல்கள் (Subsidiary cells) என்று பெயர். இவை ஏனைய புறத்தோல் செல்களைக் காட்டிலும் சிறியவை.



(அ)



(ஆ)

படம் 205

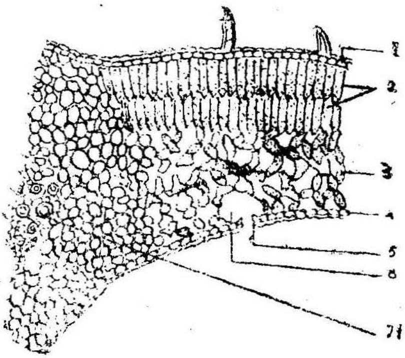
இலைத்துளையின் அமைப்பு

இலைத் துளையின் வழியாகக் காற்று மாற்றம் நடைபெறுகிறது. ஓர் இலையில் பல இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. சராசரியாக ஒரு சதுர மில்லிமீட்டருக்கு 40 முதல் 50 இலைத்துளைகள் காணப் படுகின்றன. இருவித்திலைத் தாவரங்களில் பொதுவாக இலைத் துளைகள் சிதறிக் கிடக்கின்றன. ஆனால், ஒருவித்திலைத் தாவரங் களில் அவை பல நீளவரிசைகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

சில தாவரங்களின் இலைகளின் விளிம்புகளில் ஹயடுதோடுகள் காணப்படுகின்றன. அதன் அமைப்பை முன்னமேயே பார்த்தோம். அவை காணும் சில தாவரங்களின் பெயர்கள் வருமாறு: டிரபியோலம் (Tropaeolum), ஃபுக்சியர (Fuchisa) முதலியன.

இலை இடைத்திசு

இத் திசு மேற்புறத் தோலுக்கும் அடிப்புறத் தோலுக்கும் இடையே காணப்படுகிறது. இதன் செல்கள் சிறப்பு அம்சம் பெற்றவை. இதன் செல்களில் பசுங்கணிகங்களும், செல்களுக்கிடையே காற்று இடைவெளிகளும் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதி அனைத்தும் உயிருள்ள பேரங்கைமா செல்களாலானது. இதிலுள்ள செல்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். மேற்பகுதிச் செல்களைப் பேலிசேட் (palisade) செல்கள் என்றும், அடிப்பகுதியிலுள்ள செல்களை ஸ்பாஞ்சிப் பேரங்கைமா செல்கள் (Spongy parenchyma) என்றும் பிரிக்கலாம்.



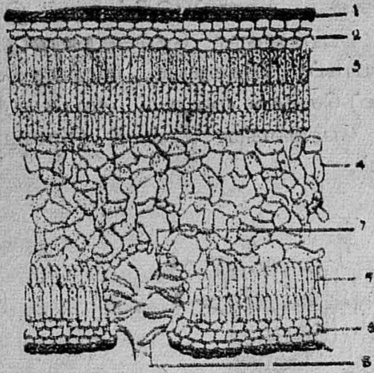
படம் 206

இருவித்திலை இலையின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (மேல் கீழான அல்லது இருபக்க இலை)

1. மேற்புறத் தோல், 2 பேலிசேட் பேரங்கைமா. 3. ஸ்பாஞ்சிப் பேரங்கைமா, 4. கீழ்ப்புறத்தோல், 5 இலைத்துளை, 6. சுவாச அறை, 7. சாற்றுக்கற்றை.

பேலிசேட் பேரங்கைமா : செல்கள் நீளமானவை. அவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. செல்கள் ஓர் அடுக்கிலோ, ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பல அடுக்குகளிலோ மேற்புறத்தோலின் அடியில் அமைந்திருக்கின்றன. பல அடுக்குகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்பொழுது, மேல் அடுக்குகளிலுள்ள செல்கள் நீளமாகவும் கீழ் அடுக்குகளின் செல்கள் படிப்படியாகக் குட்டையாகவும் காணப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பேலிசேட் திசு மேற்புறத்தோலின் அடியில்தான் காணப்படுகிறது. ஆனால், சில தாவரங்களில் அடிப்புறத் தோலுக்கு மேலும்

காணப்படுகிறது. இரண்டுக்குமிடையே ஸ்பாஞ்சிப் பேரங்கைமா காணப்படுகிறது. ஓர் இலையில் ஒரு பக்கம் மாத்திரமே பேலிசேட் இருந்தால் அதற்கு மேல்கீழான (dorsiventral) அல்லது இரு பக்கம் (bifacial) இலை என்று பெயர்.



படம் 207

இலையின் உள்ளமைப்பு இரு சமபக்க இலை

1. கியூட்டிகள், 2. பல அடுக்கு மேற்புறத்தோல், 3. பேலிசேட் பேரங்கைமா, 4. ஸ்பாஞ்சிப் பேரங்கைமா, 4. பேலிசேட் பேரங்கைமா, 6 பல அடுக்குக் கீழ்ப்புறத்தோல், 7. இலைத்துளை, 8. புறத்தோல் நூலிகள்

இரு பக்கமும் பேலிசேட் இருந்தால், அதை இருசமபக்க (isobilateral) இலை என்று குறிப்பிடுவர் (படம் 207).

சில இலைகள் உருளையான வடிவமுடையவை. இவற்றில் மைய நரம்பைச் சுற்றி ஸ்பாஞ்சித் திசுவும், அதைச் சுற்றிப் பேலிசேட் திசுவும் காணப்படுகிறது. இதற்கு உருளை இலை (centric) அல்லது ஒருபக்க இலை (unifacial) என்று பெயர்.

ஸ்பாஞ்சிப் பேரங்கைமா : இதிலுள்ள செல்கள் பல திறப்பட்டவை. அவற்றின் நீளமும் அகலமும் ஒன்றுபோலோ, நீளம் அதிகமாகவோ இருக்கலாம். செல்கள் பெரும் இடைவெளிவிட்டு ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து காணப்படுகின்றன. பேலிசேட் செல்களைப்போலவே இவற்றிலும் பசுங்கணிகங்கள் உண்டு.

ஓர் இலையில் பேலிசேட் திசுவின் அளவும், ஸ்பாஞ்சித் திசுவின் அளவும் ஒரு தாவரம் வளரும் சூழ்நிலையைப் பொறுத்தது. ஒளியில் வளரும் செடிகளின் பேலிசேட் செல்கள் பெரியவையாகவும் நெருக்கமாகவும் காணப்படுகின்றன. பசுங்கணிகங்கள் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. வறட்சிநிலத் தாவரங்களின் இலைகளில் பேலிசேட் மிக அதிகமாகவும், போதுமான நீர் உள்ள இடங்களில் வளரும் தாவரங்களின் இலைகளில் பேலிசேட் குறைவாகவும் காணப்படுகின்றன. நீர்வாழ் தாவரங்களில் மிகக் குறைந்த அளவே பேலிசேட் காணப்படுகிறது. ஸ்பாஞ்சித் திசுக்களில் பெரும்பாலும் காற்றிடைவெளிகள் காணப்பட்டாலும்

பேலிசேட் செல்களுக்கிடையேயும் சிறு காற்றிடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன. காற்றிடைவெளிகள் அனைத்தும் ஒன்றுக் கொன்று தொடர்புடையவை.

சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள்

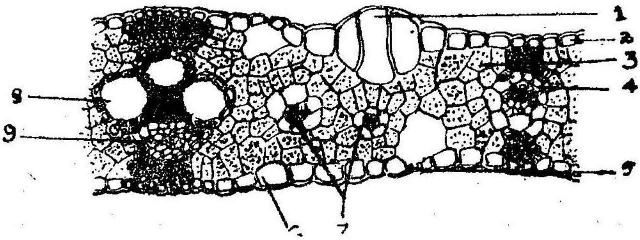
பேலிசேட் திசுவும் ஸ்பாஞ்சித் திசுவும் இணைகின்ற இடத்தில் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள் அல்லது நரம்புகள் காணப்படு கின்றன. நரம்புகள் பெரிய நடு நரம்பு முதல் சிறு நரம்புகள் வரை காணப்படுகின்றன இலைக்காம்பினுடைய சாற்றுக் குழாய்த் திசுவும் இலைப் பரப்பின் சாற்றுக் குழாய்த் திசுவும் தண்டுடன் தொடர்புடையவை. நரம்புகள் உண்மையில் வேரிலிருந்து இலை வரை காணப்படுகின்ற சாற்றுக் குழாய்த் திசுவின் நுனிகளேயாகும். சிறு நரம்பு அல்லது சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு, பொதுவாக ஸ்பாஞ்சிப் பகுதியில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. ஆனால், சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புப் பெரிதாக இருக்கும்பொழுது இலையின் பெரும் பகுதியை ஆக்கிரமித்துக் கொள்கிறது. ஒவ்வொரு சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பிலும் மேலே சைலமும், கீழே ஃபுளோயமும் காணப்படுகின்றன. சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களின் அமைப்பு தண்டு, வேர் ஆகியவற்றில் காணப்படும் சாற்றுக் குழாய்த் திசுவின் அமைப்பைப் போன்றதே. நரம்புகள் பிரிந்து பிரிந்து இறுதியாக உண்டாகும் சிறு நரம்பில் ஒரு சைலம் செல்லும், ஒரு ஃபுளோயம் செல்லும் மாத்திரமே காணப்படும்.

வலைப்பின்னல் நரம்புடைய இலைகளில் பல்வேறு உருவ முடைய சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளையும், இணைப்போக்கு நரம்புடைய இலைகளில் கிட்டத்தட்ட ஒரே மாதிரி உருவமுடைய சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளையும் காணலாம். இருவித்திலை இலைகளின் ஒவ்வொரு சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பைச் சுற்றிலும் பேரங்கைமா செல்களாலான ஓர் உறை காணப்படுகிறது. சில வற்றில் இவ்வுறையிலுள்ள செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப் படுகின்றன. ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் தொகுப்புகளைச் சுற்றியுள்ள உறை செல்கள் புறத்தோலை நோக்கி விரிந்து காணப் படுகின்றன. சில சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளின் இரு பக்கங் களிலும் ஸ்கிளிரங்கைமா செல்கள் காணப்படுகின்றன. இந்தச் செல்கள் இலைக்கு வலிமை தரக்கூடியவை.

புல் இலை (Grass leaf) (படம் 208)

புல் இலையின் அமைப்பு சாதாரண இலைகளின் அமைப்பில் இருந்து மாறுபட்டது. இலையில் பல சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள்

இணையாகக் காணப்படுகின்றன. சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளுக் கிடையே இலை இடைத்திசு காணப்படுகிறது. பொதுவாக, இலையின் மையத்தில் ஒரு மிகப் பெரிய சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புக் காணப் படுகிறது. மற்றச் சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகள் இரண்டு அல்லது மூன்று உருவமுடையவை. அதாவது, பெரிய சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளும், சிறு சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு களும் மாறி மாறி அமைந்திருக்கின்றன. பெரிய சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்புகளின் இரு பக்கங்களிலும் ஸ்கிளிரங்கைமா செல்கள் காணப்படுகின்றன. சிறு தொகுப்புகளின் அடிப்புறத்தில் மாத்திரம் ஸ்கிளிரங்கைமா செல்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த நார்ச் செல்கள் புறத்தோல் வரை நீண்டு காணப்படுகின்றன.



படம் 208

மக்காச்சோள இலையின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1. புல்லிபார்ம் செல்கள், 2 மேற்புறத்தோல், 3. இலை இடைத்திசு, 4. தொகுப்பு உறை, 5. ஸ்டோமா, 6. அடிப்புறத்தோல், 7. வாஸ்குலார் தொகுப்புகள், 8 சைலம்வெசல். 9. ஃபுளோயம்.

ஒவ்வொரு தொகுப்பைச் சுற்றிலும் ஓர் உறை உண்டு. சிலவற்றில் ஓர் அடுக்காலான மெல்லிய சுவர்களையுடைய உறை காணப்படுகிறது. வேறு சிலவற்றில் உறை இரண்டடுக்காலானது. உள்ளடுக்குத் தடிப்பான செல்களாலும் வெளி அடுக்கு மெல்லிய செல்லாலுமானவை. சிறு தொகுப்புகளில் உள்ளடுக்கு, ஃபுளோயம் பகுதியில் மாத்திரம் தெரிகிறது. ஓர் உறையுடைய பெரிய தொகுப்புகளில் உறை செல்களாலானது.

இலை இடைத் திசு

இலைஇடைத் திசுவில் பேலிசேட் பேரங்கைமா என்றும், ஸ்பாஞ்சிப் பேரங்கைமா என்றும் வேறுபாடு காண முடியாது. சிலவற்றில் சிறிதளவே வளர்ந்த பேலிசேடைக் காணலாம். மேற்புறத் தோலுக்கு அடியில் இலை அடுக்கிலுள்ள செல்கள் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. கீழேயுள்ள செல்களுக்கிடையே இடைவெளி உண்டு.

புல்லிபார்ம் செல்கள் அல்லது மோட்டார் செல்கள் (Bulliform cells or Motor cells)

இவ்வகைச் சிறப்புச் செல்கள் சாற்றுக் குழாய்க் கற்றைகளுக் கிடையே காணப்படுகின்ற புறத்தோல் பள்ளங்களில் காணப்படு கின்றன. இந்தச் செல் காற்றுக்குமிழ் போல் காணப்படுவதால் இதற்கு இப் பெயர் வந்தது. இவை மெல்லிய சுவர்களையுடைய பெரிய செல்கள். இலையின் இரு பக்கங்களிலும் இவ்வகைச் செல்கள் காணப்படலாம். குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் இந்தச் செல்கள் விசிறிபோன்று காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பெரும்பாலும் பசுங்கணிகங்கள் கிடையா. இதன் முக்கிய வேலை வளர்கின்ற இலைகளை விரியச் செய்வதே. அதனோடு முதிர்ந்த இலைகளைச் சுருளவும் விரியவும் வைக்கிறது.

இலைத்துளை

மேற்புறத் தோலிலுள்ள பள்ளங்களில் இலைத்துளைகள் வரிசை யாகக் காணப்படுகின்றன. காப்புச் செல்கள் உடுக்கை வடிவ மானவை. அதாவது, உருண்டையாகவும் மையத்தில் குறுகியும் காணப்படுகின்றன. குறுகிய பகுதியில் செல் சுவர் தடிப்பானது; உருண்ட பகுதிகளில் மெல்லியது. காப்புச் செல்கள் விரிவடைந்து சுருங்குவதைப் பொறுத்துத் துளைகள் திறக்கவோ மூடவோ செய்கின்றன.

24. பூவும் மகரந்தம் (மைக்ரோஸ்போர்) உண்டாதலும்

ஒரு பூவில் ஓர் அச்சும் அதனைச் சுற்றிப் பல வளரிகளான பூவின் பாகங்களும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சில வகைகள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகவும், ஏனையவை மலட்டு உறுப்பு களாகவும் இருக்கின்றன. புல்லியும் அல்லியும் மலட்டு உறுப்புகள்; மகரந்தத்தாள் தொகுப்பும் சூலகமும் இனப்பெருக்க உறுப்பு களாகும். மகரந்தத்தாள் தொகுப்பில் மகரந்தத்தாளும் சூலகத்தில் சூலக இலையும் அடிப்படை உறுப்பாகும். இவற்றிற்கு வேறு பெயர்களும் உண்டு. அவையாவன :

மகரந்தத்தாள் : மைக்ரோஸ்போரிலை (Microsporophyll).
மகரந்தப் பை : மைக்ரோஸ்போரகம் (Microsporangium).
மகரந்தத் தூள் : மைக்ரோஸ்போர் (Microspore).
சூலக இலை : மெகாஸ்போரிலை (Megasporophyll).
சூல் : மெகாஸ்போரகம் (Megasporangium).

புல்லி இதழும் அல்லி இதழும்

இவை இரண்டும் வெளி அமைப்பிலும் உள்ளமைப்பிலும் இலைபோன்ற அமைப்புடையவை. இவற்றில் பெரும்பாலும் பேரங்கைமாவும், சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பும் காணப்படுகின்றன. பேரங்கைமா இலைஇடைத் திசுவிற்குச் சமம். ஆனால், இது பேலிசேடாகவோ ஸ்பாஞ்சித் திசுவாகவோ வேறுபடுத்தப் படவில்லை. பொதுவாக, இவற்றில் செல்கள் ஒழுங்கின்றிக் காற்றிடைவெளிகளுடன் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. புறத்தோல் தூவிகள், இலைத்துளைகள் அனைத்தும் காணப்படுகின்றன.

மகரந்தத் தாள்

மகரந்தத்தாளின் நுனியின் இரு பிரிவுகளுடனும், நான்கு அறைகளையுமுடைய மகரந்தப் பை காணப்படுகிறது. இதில்

பெரும்பாலான பகுதி பேரங்கைமாவாலும், ஒரு சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பாலும் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது.

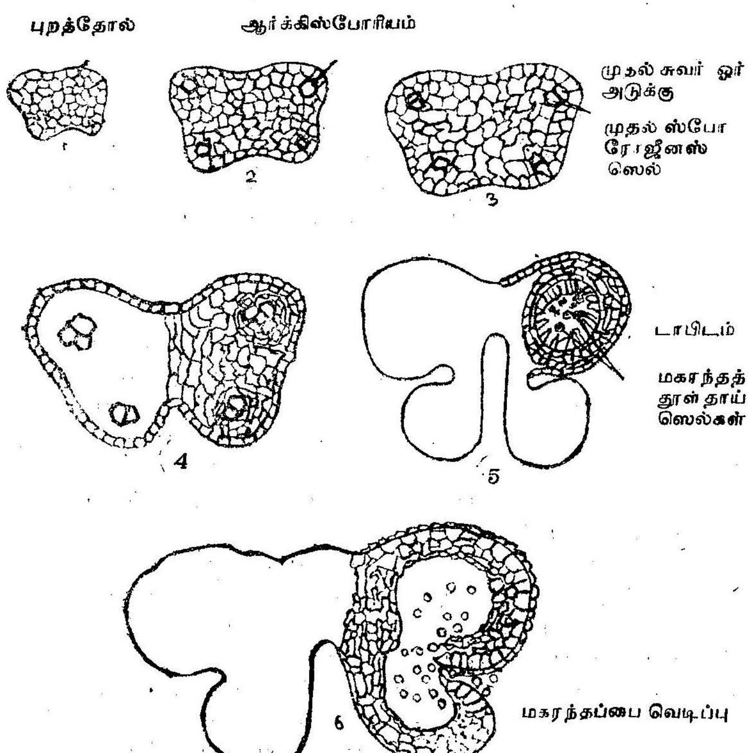
சூலக இலை

இதைச் சூல்பை, சூல்தண்டு, சூலகமுடி என்று மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கலாம். மகரந்தத் தூள்கள் வளர்வதற்கு ஏற்பச் சூலகத்தண்டும், சூலகமுடியும் சிறப்புத் தன்மை பெற்றவை. சூலகமுடியின் வெளி அடுக்குச் செல்கள் சுரக்கும் தன்மையுடையவை. இஃது ஒரு சர்க்கரைத் திரவத்தைச் சுரக்கிறது.

மகரந்தப் பை அல்லது மைக்ரோஸ்போரகம் (Microsporangium or anther) (படம் *209*)

முதன் முதலில் மைக்ரோஸ்போரகம் ஒரு ரோமம் (papilla) போன்ற திசுவாக உருவாகியது. மிகவும் இளமையான மைக்ரோஸ்போரகத்தில் ஒரே மாதிரி அமைப்புடைய செல்களாலான வளர்திசு காணப்படுகிறது. இதனைச் சுற்றிப் புறத்தோலும் உண்டு. விரைவில் இத் திசு நான்கு பிரிவுகளாகின்றது. ஒவ்வொரு பிரிவின் மூலையிலும், புறத்தோலுக்குக் கீழே நீளவரிசையில் அமைக்கப்பட்ட செல்கள் ஏனைய செல்களிலிருந்து வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இந்தச் செல்களில் சுற்றியுள்ள செல்களைக் காட்டிலும் அடர்த்தியான சைட்டோபிளாசமும், பெரிய நூக்கிளியஸும் காணப்படுகின்றன. இதற்கு ஆர்க்கிஸ்போரியம் (archesporium) என்று பெயர். இந்தச் செல்கள் மைக்ரோஸ்போரகத்தின் பரப்பிற்கு இணையாகப் பகுப்படைகின்றன. இப் பகுப்பால் உண்டான வெளிச் செல்களுக்கு முதல் சுவர் ஒட்டிய அடுக்கு (Primary parietal layer) என்று பெயர். உள்பக்கம் உண்டான செல்களுக்கு முதல் ஸ்போரோஜீனஸ் திசு (Primary sporogenous tissue) என்று பெயர். முதல் சுவர் ஒட்டிய செல்கள் திரும்பத் திரும்பப் பகுப்படைந்து ஒன்றையொன்று சுற்றி அமைந்திருக்கும் 3 முதல் 5 வட்ட அடுக்குகளை உண்டாக்குகின்றன. இவ் வடுக்குகள் மைக்ரோஸ்போரகத்தின் சுவராக அமைகின்றன. முதல் ஸ்போரோஜீனஸ் திசு பலமுறை பகுப்படைந்து ஸ்போரோஜீனஸ் திசுவைக் கொடுக்கின்றது. ஸ்போரோஜீனஸ் திசு மைக்ரோஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. புறத்தோல் மைக்ரோஸ்போரகத்தின் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாகப் பகுப்படைகிறது. எனவே, இது எப்பொழுதும் ஓர் அடுக்காகவே காணப்படுகிறது. மைக்ரோஸ்போரகம் வளரும்பொழுது புறத்தோலும் போட்டியிட்டு விரிவடைகிறது. மைக்ரோஸ்போரகச் சுவரின் உள்ளடுக்கு

ஸ்போரோஜீனஸ் திசுவைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கிறது. இந்த அடுக்கின் செல்கள் சிறப்புத் தன்மையடைந்து டாபிடம் (tapetum) என்ற பகுதியை உண்டாக்குகின்றன. இந்தச் செல்கள் ஆரங்களில் விரிவடைந்து அடர்த்தியான சைட்டோபிளாசத்துடன் காணப்படுகின்றன. இதன் முக்கிய வேலை வளர்ந்துவரும் ஸ்போரோஜீனஸ் திசுக்களுக்கு உணவளிப்பதாகும். பொதுவாக டாபிடம் ஓர் அடுக்காலானது. சிலவற்றில் பல அடுக்குகளுண்டு.



படம் 209

மகரந்தம் தோன்றல்

ஸ்போரோஜீனஸ் திசுக்கள் முதலில் நெருக்கமாக அமைந்திருக்கின்றன. ஆனல், மைக்ரோஸ்போரகம் வளர்வதால் மகரந்தப் பை விரிவடைகிறது. ஒவ்வொரு செல்லும் உருண்டையாகி

மகரந்தத் தாய்ச் செல் அல்லது மைக்ரோஸ்போர் தாய்ச் செல்லாக (Pollen mother cell) மாறுகிறது. எல்லா மைக்ரோஸ்போர் தாய்ச் செல்களும் மைக்ரோஸ்போர் அல்லது மகரந்தத் தூளை உண்டாக்கும் திறனை நன்கு பெற்றிருந்தாலும் பொதுவாகச் சில செல்கள் அழிந்துவிடுவதுண்டு. எஞ்சிய மகரந்தத் தாய்ச்செல்கள் அவற்றின் பொருள்களை உறிஞ்சுவதோடு டாபிடம் செல்களிலிருந்தும் உணவை எடுத்துக்கொள்கின்றன. மகரந்தத் தாய்ச் செல்கள் மயாசிஸ் முறையில் பகுப்படைகின்றன. ஒவ்வொரு செல்லும் 4 சேய்ச் செல்களைக் கொடுக்கின்றன. இவையே மகரந்தத் தூள்கள் அல்லது மைக்ரோஸ்போர்களாகும். மகரந்தத்தூள் ஒற்றைமயமானது. மகரந்தத்தூள்கள் உண்டாகும்பொழுது டாபிடம் செல்களும், 2 அல்லது 3 அடுக்குச் சுவர்ச் செல்களும் அழிவதால் அவற்றின் பொருள்களும் மகரந்தத் தூள்களைச் சுற்றியுள்ள மற்றப் பொருள்களுடன் இணைகின்றன. இப் பொருள்கள் யாவும் மகரந்தத் தூள்களால் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. ஒரு தாய்ச் செல்லிலிருந்து உண்டாகும் மகரந்தத்தூள்கள் நான்முக அமைப்பில் (tetrahedral) அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இதற்குள் சுவர் அடுக்குகளில் சில மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. டாபிடமும், 2 அல்லது 3 சுவர் அடுக்குகளும் அழிந்துவிடுவதால், ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள இரண்டு அறைகளும் மெல்லிய சுவரால் மாத்திரமே பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தச் சுவரும் சீக்கிரம் அழிந்துவிடுவதால் முதிர்ந்த மகரந்தப் பையில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு அறைகள் மாத்திரமே காணப்படுகின்றன. புறத்தோலுக்கு அடியிலுள்ள செல்கள் ஆரவாக்கில் விரிவடைந்து சுவர்கள் தடிக்கின்றன. தடிப்புகள் சுருள் பட்டையாகக் காணப்படுகின்றன.

இந்த அடுக்கிற்கு நார் அடுக்கு (fibrous layer) என்று பெயர். ஆனால், ஒரு பக்கமுள்ள இரண்டு அறைகளும் சந்திக்குமிடத்தில் இந்த அடுக்கிலுள்ள செல்கள் மெல்லியனவாகக் காணப்படுகின்றன. மகரந்தப்பை இந்த இடத்தில்தான் வெடிக்கிறது. அறைகளிலுள்ள திரவப் பொருள்கள் மகரந்தத்தூள்களால் உறிஞ்சப்பட்டுவிடுவதால் மகரந்தப்பையின் திசுக்கள் வாடுகின்றன. அதனால் அவை சுருங்குகின்றன. செல்கள் சுருங்கச் சுருங்க அழுத்தம் அதிகமாகி, இரு மகரந்த அறைகளும் சந்திக்குமிடத்தில் வெடிப்பேற்படுகிறது. இதனால், மகரந்தத்தூள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

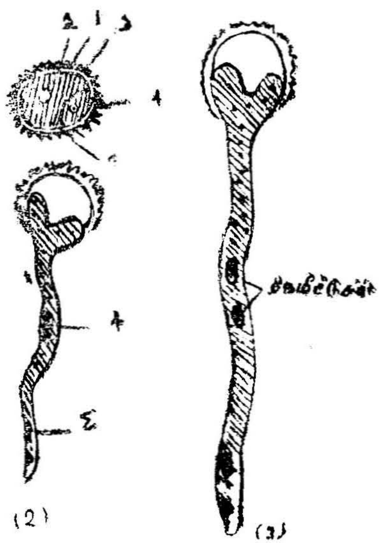
மகரந்தத்தூள்

மகரந்தத்தூள்களில் இரண்டு உறைகளுண்டு. வெளி யுறைக்கு 'எக்சைன்' (exine) என்றும், உள்ளுறைக்கு 'இன்டைன்' (intine) என்றும் பெயர். வெளியுறை தடிப்பானது. அதில் முட்கள் போன்ற வளரிகள் காணப்படலாம். இதில் ஒன்று அல்லது அதற்கதிகமான மென்மையான இடங்கள் காணப்படு கின்றன. அவற்றிற்கு வளர்துளைகள் (germ pores) என்று பெயர். ஒருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் சில இருவித்திலைத் தாவரங் களிலும் ஒரு வளர்துளையும், பெரும்பாலான இருவித்திலைத் தாவரங்களில் இரு வளர்துளைகளோ அவற்றிற்கு அதிகமான துளைகளோ காணப்படுகின்றன. பொது மகரந்தம் இரண்டு செல் நிலையில் வெளியேற்றப்படுகிறது.

25. ஆண் கேமீட்டோஃபைட்

(Male Gametophyte)

மகரந்தத்தூளின் நூக்கிளியஸ் ஒற்றைமயமானது. அதாவது, மகரந்தத்தூள் தாய்ச் செல்லிலுள்ள குரோமோசோம்களில் பாதி அளவே காணப்படுகிறது. மகரந்தம் ஆண் இனப்பெருக்குச்செல்களான ஆண் கேமீட்டுகளை உண்டாக்குவதால் இதற்கு ஆண் கேமீட்டோஃபைட் என்று பெயர் (படம் 210).



படம் 210

ஆண் கேமீட்டோஃபைட் வளர்ச்சி

1. எக்ஸைன், 2. இன்டைன், 3. வெஜிடேடிவ் செல், 4. ஜெனரேடிவ் செல்.

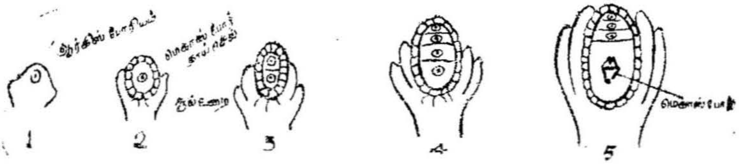
மகரந்தம் ஆண் கேமீட்டோஃபைட்டின் முதல் செல்லாகும். மகரந்தப்பையை விட்டு வெளியேற்றப்படுவதற்கு முன்னமேயே இது வளர ஆரம்பிக்கிறது. முதலில் மகரந்தத்தில் ஒரு நூக்கிளியஸ் காணப்படுகிறது. இது இரண்டாகப் பகுப்படைகிறது. அதனால் உண்டான இரு செல்களில் ஒன்று சிறியதாகவும் மற்றொன்று பெரியதாகவும் காணப்படுகின்றன. சிறிய செல்லுக்கு ஜெனரேடிவ் செல் அல்லது தோற்றுவிக்கும் செல் (Generative cell) என்றும், பெரிய செல்லுக்கு வெஜிடேடிவ் செல் (Vegetative

cell) அல்லது குழல் செல் (tube cell) என்றும் பெயர். இதிலிருந்து மகரந்தக்குழல் தோன்றுகிறது. இரண்டு நூக்கிளியஸ்களுக்கு மிடையே உண்மையான செல் சுவரில்லாவிட்டாலும், சைட்டோ பிளாசம் இரண்டு பிரிவுகளாக மிகத் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. தோற்றுவிக்கும் செல் பகுப்படைந்து இரண்டு ஆண் கேமீட்டுகளை உண்டாக்குகிறது. ஒவ்வொரு கேமீட்டைச் சுற்றியும் சைட்டோ பிளாசத்தாலான ஓர் உறை காணப்படுகிறது. தோற்றுவிக்கும் செல் மகரந்தத் தூளினுள்ளேயோ மகரந்தக் குழலினுள்ளேயோ பகுப்படையலாம். வெஜிடேடிவ் நூக்கிளியஸுக்கு எந்தவித முக்கிய வேலையும் கிடையாது. எனவே, அது சிறிதுகாலத்தில் அழிந்துவிடுகிறது.

26. மெகாஸ்போரகமும் (சூல்) மெகாஸ்போர் உண்டாதலும்

(Megasporangium)

மெகாஸ்போரகத்தில் நூசெல்லஸ் (Nucellus) என்ற திசுவும், அதைச் சுற்றி ஒரு சூல் உறையோ இரு சூல் உறைகளோ (Integuments) காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு சூலும் ஒரு சூல் காம்பால் (Funiculus) சூல் திசுவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சூல் உறைகள் நூஸெல்லஸை முழுதும் மூடுவதில்லை. பொதுவாக, ஒரு கால்வாய் போன்ற பகுதி சூல் உச்சியில் காணப்படுகிறது. இதற்குச் சூல் துளை (Micropyle) என்று பெயர். சூலின் அடிப் பகுதியில் சூல் உறைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து காணப் படுகின்றன. இப் பகுதிக்குச் சூலடி (Chalaza) என்று பெயர்.



படம் 211

மெகாஸ்போர் தோன்றும் விதம்

அல்லி இணைந்த தாவரங்களில் பொதுவாக ஒரு சூல் உறை உண்டு. அல்லி பிரிந்தவற்றிலும் அல்லி அற்றவைகளிலும் இரு சூல் உறைகள் உண்டு. சூல் உறைகளைத் தவிர ஏரில் போன்ற வையும் சூலில் காணப்படலாம். சூல் பையிலிருந்து சூல் பிரை மார்டியம் ஒரு கூம்பு போன்ற திசுவாக உருவாகிறது. இதனைச் சுற்றிச் சற்றுக் கீழே உள் உறை உண்டாகிறது. வெளியுறை

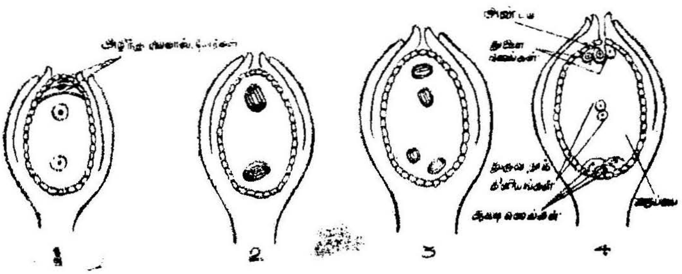
இதற்குச் சற்றுக் கீழே உண்டாகிறது. இரண்டு உறைகளும் நூசெல்லஸ் திசுவைக் காட்டிலும் வேகமாக வளர்கின்றன (படம் 211).

நூசெல்லஸ் திசுவின் புறத்தோல் அடுக்கிற்குக் கீழேயுள்ள அடுக்கிலுள்ள ஒரு செல் ஆர்க்கிஸ்போரியம் செல்லாகச் செயல் படுகிறது. சிலவற்றில் ஆர்க்கிஸ்போரியம் செல் குறுக்காகப் பிரிந்து இரண்டு செல்களாகின்றன. இதில் மேல் செல் முதல் சுவர் ஓரச் செல்லாகவும் (Primary parietal cell) கீழ் செல் மெகாஸ் போர் தாய்ச் செல்லாகவும் (Megaspore mother cell) செயல்படு கின்றன. மெகாஸ்போர் தாய் செல் மயாசிஸ் முறைப்படி பிரிந்து 4 செல்களை உண்டாக்குகிறது. அந்தச் செல்கள் ஒன்றின் கீழ் ஒன்றாக நீளவரிசையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளுக்கு மெகாஸ்போர்கள் என்று பெயர். இவற்றில் அடியிலுள்ள ஒரு செல்லைத் தவிர மற்றவை அழிகின்றன. உயிருடனுள்ள மெகாஸ் போர் விரிவடைந்து, அதன் நூக்கிளியஸ் பகுப்படைந்து பெண் கேமீட்டோஃபைட்டை உண்டாக்குகிறது.

27. பெண் கேமீட்டோஃபைட்

(Female Gametophyte)

மெகாஸ்போர் பெண் கேமீட்டோஃபைட்டின் முதல் செல்லாகும். இது சுற்றியுள்ள செல்களை உட்கொண்டு விரிவடைந்து இதன் நூக்கிளியஸ் பகுப்படைகிறது. இதுவே பெண் கேமீட்டோஃபைட் அல்லது கருப் பை (Empryosac) ஆகும். மெகாஸ்போர் நூக்கிளியஸ், மைடாசிஸ் முறைப்படி பகுப்படைகிறது. இதனால் உண்டான இரண்டு நூக்கிளியஸ்களும் எதிர் எதிர்த் துருவங்களுக்கு நகர்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் தொடர்ச்சியாக இரண்டு தடவைகள் மைடாசிஸ் முறைப்படி பகுப்படைகிறது. இதனால் ஒவ்வொரு துருவத்திலும் 4 நூக்கிளியஸ்கள் காணப்படுகின்றன.



படம் 212

கருப்பை வளர்ச்சி

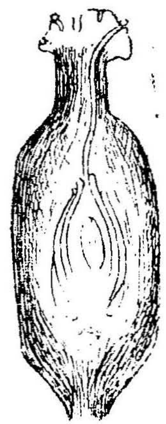
அவற்றில் ஒவ்வொரு துருவத்திலிருந்தும் ஒரு நூக்கிளியஸ் மையத்தை நோக்கி நகர்கிறது. மையத்தில் அவை இணைந்து ஓர் இரட்டை மயமான இணைந்த நூக்கிளியஸ் (diploid fussion nucleus) அல்லது இரண்டாவது நூக்கிளியஸ் (secondary nucleus)

உண்டாகிறது. சூல் துளைப் பகுதியிலுள்ள மூன்று நூக்கிளியஸ்களும் அண்டக் கருவியை (egg apparatus) உண்டாக்குகின்றன. சூலடிப் பகுதியிலுள்ள 3 நூக்கிளியஸ்களும் சூலடிச் செல்களை (antipodals) உண்டாக்குகின்றன. அண்டக் கருவியில் மையத்திலுள்ள நூக்கிளியஸ் அண்டமாகவும், மற்ற இரண்டும் துணைச் செல்களாகவும் (synergids) செயல்படுகின்றன. துணைச் செல்கள் இரண்டும் கருவுறல் நடைபெறத் துணைபுரிவதாக எண்ணப்படுகிறது. சூலடிச் செல்கள் சிலநாளில் அழிந்துவிடுகின்றன. சிலவற்றில் சூலடிச் செல்கள் விரிவடைந்து எண்டோஸ்பெர்ம் உண்டாவதுவரை ஊட்டத் திசுவாகச் செயல்படுகின்றன. இந்த 8 நூக்கிளியஸ்களுள்ள செல்லே பெண் கேமீட்டோஃபைட்டாகும் (படம் 212).

28. கருவுறல்

(Fertilization)

அண்டம் அதுவாக மேற்கொண்டு வளர்ச்சியுற முடியாது. அது ஆண் கேமீட்டுடன் இணைந்தால்தான் கருவாக மாற முடியும். மகரந்தத் தூள் சூலுடன் தொடர்பு கொண்டால்தான் இது நடைபெற முடியும். மகரந்தத் தூள்கள் வெளியேற்றப்பட்டவுடன் அவை பலவகைகளில் மகரந்தச் சேர்க்கையுறுகின்றன. அதாவது, மகரந்தத்தூள் சூல் முடியை வந்து அடைகிறது. சூலக முடியின் பரப்பில் பல தூவிகள் காணப்படுகின்றன. எனவே, இவை மகரந்தத் தூளைப் பற்றிக் கொள்கின்றன. சூலகமுடி, மகரந்தத் தூள் வளர்வதற்கு மிகவும் துணைபுரிகிறது.



படம் 218

கருவுறுதல்

மகரந்தத் தூள் வெளியேற்றப்படும் பொழுது அதில் தோற்றுவிக்கும் செல்லும், வெஜிடேடிவ் செல்லும் காணப்படுகின்றன. வெஜிடேடிவ் செல் மகரந்தத் தூளிலோ மகரந்தக் குழலிலோ அழிந்துவிடுகிறது. தோற்றுவிக்கும் செல் மகரந்தத் தூளிலோ மகரந்தக் குழலிலோ பகுப்படைந்து இரண்டு ஆண் கேமீட்டுகளை உண்டாக்குகின்றது. மகரந்தத்தூள் சூலகமுடியை வந்தடைந்த உடன் சூலக முடியிலுள்ள திரவத்தை உறிஞ்சுகிறது. பின்னர் வளர்துளை வழியாக, உள்உறை வெளியே வளர்கிறது. இப் பகுதி சூலகத் தண்டினுள் வளர்ந்து ஒரு குழலை உண்டாக்குகிறது. பெரும்பாலானவற்றில் ஒரு மகரந்தக் குழல் (pollen tube) மட்டுமே உண்டாகிறது. சிலவற்றில் பல குழல்கள் உண்டாகின்றன. சூல் பையின் உச்சியை

அடைந்தவுடன் மகரந்தக்குழல் சூலடி வழியாகவோ சூல்துளை வழியாகவோ வேறு வழியாகவோ சூலினுள் நுழைகிறது. சூல் துளைவழியாக நுழைந்து கருவுறலுக்கு நுண்துளை கருவுறல் (Porogamy) (படம் 213) என்றும், சூலடி வழியாக நுழைவதற்குச் சூலடிக் கருவுறல் (Chalazogamy) என்றும் பெயர். சூல்உறை அல்லது சூல்காம்பு வழியாக நுழைவதற்கு மையக் கருவுறல் (Mesogamy) என்று பெயர்.

சிலவற்றில் சூல் துளையைச் சுற்றியுள்ள செல்கள் சிறப்பாக அமைந்து, மகரந்தக் குழல் எளிதாக நுழைவதற்குத் துணைசெய்கின்றன. கருப்பையின் சுவரைத் துளைத்துச் சென்றபின் மகரந்தக் குழல் அண்டத்தை நோக்கி வளர்கிறது. மகரந்தக் குழல் அண்டத்தை நோக்கி வளரும்பொழுது ஒன்று அல்லது இரண்டு துணைசெல்களுமே அழிக்கப்படுகின்றன. கருப்பையினுள் நுழைந்தவுடன் மகரந்தக் குழலின் நுனி உடைந்து அதிலுள்ள பொருள்கள் கருப்பையினுள் செல்கின்றன. ஓர் ஆண் கேமீட் அண்டத்துடன் இணைகிறது. மற்றொன்று இரண்டாவது நூக்கிளியஸுடன் இணைகிறது. அண்டமும் ஆண் கேமீட்டும் இணைந்து கரு முட்டையை (zygote) உண்டாக்குகின்றன. இரண்டாம் நூக்கிளியஸும் மற்றோர் ஆண் கேமீட்டும் இணைந்து முதல் எண்டோஸ்பெர்ம் நூக்கிளியஸை (primary endosperm nucleus) உண்டாக்குகின்றன.

இரட்டைக் கருவுறல் (Double Fertilization)

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் சூல்களில் இரண்டு இணைப்புகள் அல்லது இரண்டு கருவுறல்கள் நடைபெறுகின்றன. ஓர் ஆண் கேமீட் அண்டத்துடனும், மற்றொன்று இரண்டாம் நூக்கிளியஸுடனும் இணைகின்றன. இதற்கு இரட்டைக் கருவுறல் என்று பெயர். எண்டோஸ்பெர்ம் நூக்கிளியஸ் மூன்று மயமானது (triploid). ஏனெனில், இரண்டாம் நூக்கிளியஸ் இருதுருவ நூக்கிளியஸ்கள் இணைந்து உண்டானது.

எண்டோஸ்பெர்ம் (Endosperm)

எண்டோஸ்பெர்ம் மிக முக்கியமான ஊட்டத் திசுவாகும். ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் இது கருவுறல் நடைபெற்ற பின்னரே உண்டாகிறது. கருவுறல் நடைபெறுவிட்டால் இத் திசு உண்டாவதே இல்லை. கரு வளர்ச்சி அடையும்பொழுது எண்டோஸ்பெர்ம் நூக்கிளியஸ் பகுப்படைந்து பல நூக்கிளியஸ்களை உண்

டாக்குகின்றது. பின்னர், இந்த நூக்கிளியஸ்களுக்கிடையே செல் சுவர்கள் உண்டாகி எண்டோஸ்பெர்ம் திசுவாகின்றன. எண்டோஸ்பெர்ம் செல்கள் அனைத்தும் மூன்று மயமானவை. ஏனெனில், இந்தச் செல்கள் அனைத்தும் மூன்று மயமான முதல் எண்டோஸ்பெர்ம் நூக்கிளியஸ், மைடாசிஸ் முறைப்படி பகுப்படைவதால் உண்டானவை. பெரும்பாலான தாவரங்களில் எண்டோஸ்பெர்ம் முழுவதும் கருவால் உட்கொள்ளப்படுகிறது. நூசெல்லஸ் திசுவும் பொதுவாக உட்கொள்ளப்படுகிறது. சில வற்றில் ஓரளவு நூசெல்லஸ் திசு காணப்படுகிறது. இதற்குப் பெரிஸ்பெர்ம் (perisperm) என்று பெயர். சிலவற்றில் எண்டோஸ் பெர்ம் முழுதும் உட்கொள்ளப்படுவதில்லை. இதனால் விதைகளில் எண்டோஸ்பெர்ம் திசு இருக்கும்.

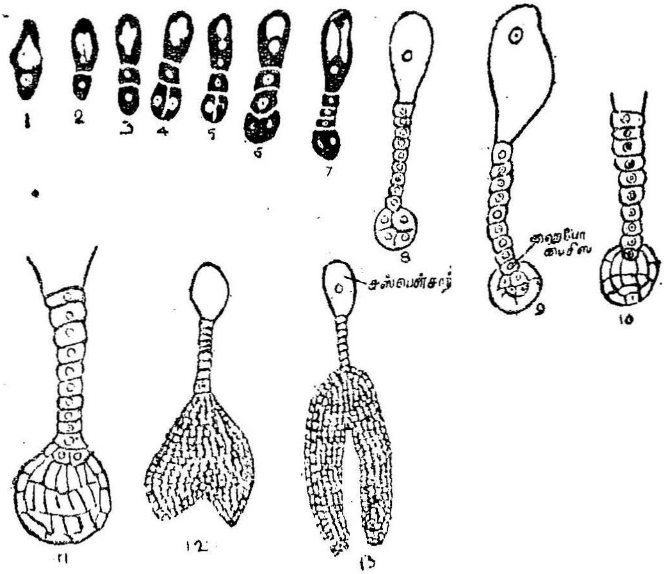
29. இரு வித்திலைத் தாவரக் கரு
(Dicotyledonous Embryo)

கருமுட்டை முதலில் பகுப்படைந்து குறுக்குச் சுவர் உண்டாகி இரு செல்களாகிறது. இதையடுத்து அடிச்செல்லில் இன்னொரு குறுக்குச் சுவர் உண்டாகிறது. இவ்வாறு மூன்று செல்கள் உண்டாகின்றன. இதற்கு முன்கரு (proembryo) என்று பெயர்.

முன்கருவின் நுனிசெல்லில் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான (at right angles to each other) இரு நீள் சுவர்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வாறு நுனிசெல் பகுப்படைவதால் நான்கு செல்கள் உண்டாகின்றன. பின்னர் இவை மறுபடியும் குறுக்குப் பகுப்படைந்து 8 செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றில் நுனியிலுள்ள 4 செல்கள், வித்திலைகள் (cotyledons), தண்டுநுனி முதலிய பாகங்களையும், கீழேயுள்ள 4 செல்கள், வித்திலைக் கீழ்த் தண்டையும் (hypocotyl), தாவரத்தின் வேர்நுனியைத் தவிர வேரின் மற்ற பாகங்களையும் கொடுக்கின்றன. முன்கருவின் இரண்டாம் செல் பகுப்படைந்து அதன் நுனி செல்லிலிருந்து ஹைபோஃபைசிஸ் (hypophysis) என்ற பகுதி உண்டாகிறது. இப் பகுதி வேர்நுனியைக் கொடுக்கிறது.

முன்கருவின் முதல் செல்லிலுள்ள 8 செல்களில் கீழ் நான்கு செல்களிலிருந்து முதலில் டெர்மடோஜன், பெரிபிளம் ஆகிய இரண்டு ஹிஸ்டோஜன்கள் உண்டாகின்றன. பின்னர், மேல் 4 செல்களிலிருந்து பிளிரோம் என்ற ஹிஸ்டோஜன் உண்டாகிறது. வித்திலைகள் மிக அதிகமாக வளர்ந்த பின்னரே தண்டு நுனி வளர ஆரம்பிக்கிறது. முதிர்ந்த கருவில்கூடத் தண்டு நுனி மிகச் சிறியதாகக் காணப்படுகிறது.

ஹைபோஃபைசிஸ் செல் முதலில் குறுக்குப் பகுப்படைந்து (Transverse Division) இரண்டு செல்களை உண்டாக்குகின்றது. ஒவ்வொரு செல்லும் நீள் பகுப்படைந்து (longitudinal) *4* செல்களைக் கொடுக்கின்றது. மேலேயுள்ள *4* செல்கள் வேர் நுனியின் பெரிபிளத்தின் ஒரு பகுதியைக் கொடுக்கின்றன. கீழேயுள்ள



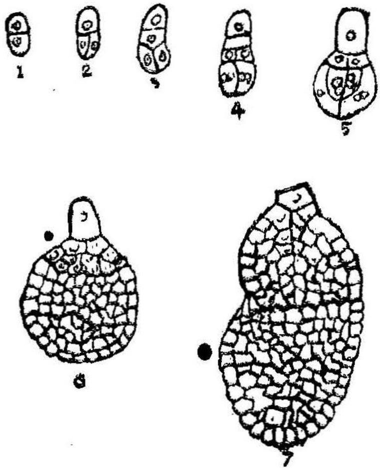
படம் 214

இரு வித்திலைத் தாவரக் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

4 செல்கள் டெர்மடோஜனையும், வேர் மூடியையும் கொடுக்கின்றன. முதல் கருவில் அடி செல் பகுப்படைந்தோ பகுப்படையாமலோ சஸ்பென்ஸார் (suspensor) ஆகச் செயல்படுகிறது (படம் *214*).

30. ஒரு வித்திலைத் தாவரக் கரு
(Monocotyledonous Embryo)

முன் கருவின் ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலைகளில் ஒரு வித்திலைத் தாவரத்திற்கும், இருவித்திலைத் தாவரத்திற்கும் எந்த ஒரு வேறுபாடும் கிடையாது. ஆனால், முதிர்ந்த ஒரு வித்திலைத் தாவரக் கருவிற்கும் இரு வித்திலைத் தாவரக் கருவிற்கும் நிறைய வேறுபாடு உண்டு. கருமுட்டை இரு செல்களாகக் குறுக்காகப் பிரிகிறது. இவ்விரு செல்லுடைய முன்கருவின் நுனி செல் இரு செல்களாக நீளவாக்கில் பிரிகிறது. அடி செல் குறுக்காய்ப் பிரிந்து இரு செல்களை உண்டாக்குகிறது. பின்னர், நுனி செல்லிலிருந்து உண்டான இரு செல்களும் குறுக்காகப் பிரிந்து 4 செல்களைக் கொடுக்கின்றன. பின் அடி செல்லிலிருந்து உண்டான இரு செல்களில் நுனி செல்லுக்கு மேலேயுள்ள செல் நீள்வாக்கிலும், மற்றொரு செல் குறுக்காகவும் பிரிகின்றன. பின்னர், நுனி செல்லிலிருந்து உண்டான நான்கு செல்களும் பல பகுப்புகளை அடைந்து ஒரு வித்திலையையும், கருவின் முளைத் தண்டையும், வித்திலைக் கீழ்த் தண்டின் மேல் பகுதியையும் உண்டாக்குகின்றன. அடி செல்லிலிருந்து உண்டான செல்களில் நுனி செல்லுக்கு மேலேயுள்ள செல் பகுப்படைந்து, வித்திலைத் தண்டின் கீழ்ப் பகுதியையும் வேர் முளையையும் கொடுக்கிறது. மற்றொரு செல் குட்டையான ஸஸ்பென்ஸாராக மாறுகிறது (படம் 215).



படம் 215
ஒரு வித்திலைத் தாவரக் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

III. வகைபாட்டியல்

(Taxonomy)

31. பூக்கும் தாவரங்களின் வகைபாடு

(Classification of Flowering Plants)

தாவரங்களை வகைப்பாடு செய்து படிப்பதற்கு வகை பாட்டியல் (Taxonomy) என்று பெயர். பல்வேறு வகைத் தாவரங்களைப் பிரித்து ஒவ்வொரு தாவரத்தையும் நுட்பமாக விவரித்து, ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு பெயர் கொடுத்து, முறையோடு பல குழுக்களில் அமைத்து வைப்பதே இவ்வியலின் நோக்கமாகும்.

எல்லா வகைபாடுகளும் முழுதுமோ அல்லது ஓரளவோ செயற்கையானவையாகவோ இயற்கையானவையாகவோ இருக் கின்றன. 19ஆம் நூற்றாண்டிற்கு முந்திய வகைபாடு முழுதும் செயற்கையானது. முன்னாளில் தாவரங்கள் யாவும் ஒரு பண்பு அல்லது ஒரு சில பண்புகளின் அடிப்படையில் மனித வசதிக்காக வகைபாடு செய்யப்பட்டன. அந்த வகைபாடு, அகராதியில் சொற்களை அகரவரிசையில் அமைந்திருப்பதை ஒத்தது. அகர வரிசைகளில் அமைக்கப்பட்ட சொற்களில் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பிருக்க வேண்டுமென்ற நியதி இல்லை. அதே போன்று பல பகுதிகளில் அமைக்கப்பட்ட தாவரங்களுக்கும் எந்தவிதத் தொடர்பும் காண முடியாதபடி அமைக்கப்பட்டிருந்தன.

இயற்கையான வகைபாட்டின் நோக்கம் தாவரங்களை அவற்றின் தொடர்புகளுக்கேற்பப் பல பகுதிகளில் அமைப்ப தாகும். இந் நாள் வகைபாடு, பெரும்பாலும் இந் நோக்கத்தில் வெற்றி கண்டுள்ளது. இப்பொழுது தாவரவியல் வல்லுநர்கள், தாவரங்கள் அனைத்தும் காலவரையறையுள்ளவை என்று

உணர்ந்து, அவற்றுள் நெருங்கிய தொடர்புள்ளவற்றை ஒவ்வொரு குழுவிலும் அமைப்பதற்கு முயன்று வருகிறார்கள். முக்கியப் பண்பு களிலுள்ள 'ஒற்றுமை, நெருங்கிய தொடர்புக்கு இலக்கண மாகக் கொள்ளப்படுகிறது. இந்த முறை 'அங்ககப் பரிணாமக் கொள்கை'யை (Theory of Organic Evolution) முழுதும் ஒப்புக் கொண்டபின் வந்ததாகும். இந் நாள் வகைபாடு, தாவர உலகின் கடந்த காலச் சரித்திரத்தின் அடிப்படையில் அமைந்திருப்பதால் இதனை, மரபுவழி (Phylogenetic) வகைபாடு என்பர்.

கரோலஸ் லின்னேயஸின் (Carolus Linnaeus) (1707-78) வகைபாடு செயற்கையான ஒரு வகைபாட்டிற்குச் சிறந்த உதாரணமாகும். அவர் ஸ்வீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த ஓர் அறிஞர். அவரை இன்றைய வகைபாட்டியலின் தந்தை என்று சொன்னால் அது மிகையாகாது. அவர் ஐரோப்பா முழுவதும் சுற்றிப் பல்வேறு வகைத் தாவரங்களை ஒப்பிட்டு ஆராய்ந்தார். அவ்வாராய்ச்சியின் பயனால் 'ஸ்பீஸீஸ் பிளான்டாராம்' (Species Plantaram) என்ற நூலை 1753-ல் வெளியிட்டார். அந் நூலில் ஒவ்வொரு தாவரமும் பெயரிடப்பட்டு வகைபாடு செய்யப்பட்டிருந்தது. அவருடைய வகைபாடு மகரந்தத்தாளின் எண்ணிக்கை, அவற்றின் அமைப்பு, சூலகத்தின் அமைப்பு ஆகிய பண்புகளின் அடிப்படையில் பிறந்த ஒன்றாகும். இவ் வகைபாட்டில் 24 வகுப்புகளுண்டு. அவற்றில் 23 வகுப்புகள், பூக்கும் தாவரங்களையும் 1 வகுப்பு விதையில்லாத் தாவரங்களையும் கொண்டவை. அவையாவன :

1. மானாண்டிரியா (Monandria) — மகரந்தத்தாள் ஒன்று
2. டயாண்டிரியா (Diandria) — மகரந்தத்தாள் இரண்டு
3. டிரையாண்டிரியா (Triandria) — மகரந்தத்தாள் மூன்று
4. டெட்ராண்டிரியா (Tetrandria) — மகரந்தத்தாள் நான்கு
5. பென்டாண்டிரியா (Pentandria) — மகரந்தத்தாள் ஐந்து
6. ஹெக்ஸாண்டிரியா (Hexandria) — மகரந்தத்தாள் ஆறு
7. ஹெப்டாண்டிரியா (Heptandria) — மகரந்தத்தாள் ஏழு
8. ஆக்டாண்டிரியா (Octandria) — மகரந்தத்தாள் எட்டு
9. என்னேண்டிரியா (Enneandria) — மகரந்தத்தாள் ஒன்பது
10. டெகாண்டிரியா (Decandria) — மகரந்தத்தாள் பத்து
11. டோடெகாண்டிரியா (Dodecandria) — மகரந்தத்தாள் பதினொன்று முதல் பத்தொன்பது வரை.

12. ஐகோஸாண்டிரியா (Icosandria) — மகரந்தத்தாள் இருபதுக்கும் அதிகம்—புல்லியுடன் இணைந்தவை.

13. பாலியாண்டிரியா (Polyandria) — மகரந்தத்தாள் இருபதுக்கும் அதிகம்— பூத்தளத்துடன் இணைந்தவை.

14. டைடயனமியா (Didynamia) — மகரந்தத்தாள் டைடயனமியா அமைப்புடையவை.

15. டெட்ராடயனமியா (Tetradynamia) — மகரந்தத்தாள் டெட்ராடயனமஸ் அமைப்புடையவை.

16. மானடெல்ஃபியா (Manadelphia) — மகரந்தத்தாள் ஒரு கற்றையிலமைந்தவை.

17. டயடெல்ஃபியா (Diadelphia) — மகரந்தத்தாள் இரு கற்றையிலமைந்தவை.

18. பாலியாடெல்ஃபியா (Polyadelphia) — மகரந்தத்தாள் பல கற்றையிலமைந்தவை.

19. ஸின்ஜெனிஸியா (Syngenesia) — மகரந்தத்தாள் ஸின்ஜெனியஸ் அமைப்புடையவை.

20. கைனண்டிரியா (Gynandria) — மகரந்தத்தாள் சூலகத்துடன் இணைந்தவை.

21. மானேஷியா (Monoecia) — தாவரங்கள் மானேஷியஸ் தன்மையுடையவை.

22. டயோஷியா (Dioecia) — தாவரங்கள் டயோஷியஸ் தன்மையுடையவை.

23. பாலிகாமியா (Polygamia) — மலர்கள் பாலிகேமஸ் தன்மையுடையவை.

24. கிரிப்டோகாமியா (Cryptogamia) — பாசிகள், பூஞ்சைகள், மாஸ்கள், பெரணிகள்.

23 வகுப்புகளும் மகரந்தத்தாள் எண்ணிக்கையையும் அமைப்பையும் வைத்து உண்டாக்கப்பட்டன. ஒவ்வொரு வகுப்பும் பல துறைகளாகச் சூலகத்தின் அமைப்பின் அடிப்படையில் பிரிக்கப்பட்டது. உதாரணமாக மானோகைனியா (Monogynia) ஒரு சூலக இலை உள்ளது. டைகைனியா (Digynia) இரு சூலக இலைகள் உள்ளது.

இவ் வகைபாட்டின் குறைகள் : (1) சில தொடர்பற்ற தாவரங்கள் ஒரே பகுதியில் சேர்க்கப்பட்டன. (2) மிக நெருங்கிய

தொடர்புடைய தாவரங்கள் வெவ்வேறு பகுதிகளில் அமைக்கப் பட்டன.

உண்மையான இயற்கை வகைபாடு அமைப்பது, செயற்கை வகைபாட்டைக் காட்டிலும் மிகவும் கடினமானது. பரிணாமம் ஒரு குறிப்பிட்ட வழியில் மாத்திரம் நடைபெற்றிருக்கவில்லை. அது பல்வேறு வழிகளில் நடைபெற்றிருக்கிறது. இன்றையத் தாவரத் தின் மூதாதையர்களைக் கண்டு பிடிப்பதில் உள்ள சிரமங்களை இப் பிரச்சினை இன்னும் கடினமாக்குகிறது. முன்னுள்செடிகளில் பல அழிந்தொழிந்தமையால், மூதாதையர்களைக் கண்டறிவது மிகவும் சிரமமான செயல், ஒரு தாவரத்திலேயே சில கீழ்நிலைத் தாவரப் பண்புகளும், மிக உயர்ந்த பண்புகளும் காணப்படுவதால் இயற்கை வகைபாடு செய்வது மிகவும் சிரமமானதாகும். எனவே, மொத்தப் பண்புகளின் தொகுப்பை வைத்துப் பரிணும அடிப் படையில் இயற்கை வகைபாட்டை நுண்ணறிவால் அமைக்க வேண்டும். தாவரங்களிலுள்ள சில கீழ்நிலைப் பண்புகளையும் உயர் பண்புகளையும் காணலாம்.

தழைகளின் பண்புகள் (Vegetative characters)

(1) மரங்களும் குறுஞ் செடிகளும் சிறு செடிகளைக் காட்டிலும் மிகத் தாழ்ந்தவை.

(2) மாற்று இலையடுக்கம், எதிர் வட்ட இலையடுக்கங்களைக் காட்டிலும் மிகத் தாழ்ந்தது.

(3) தனி இலைகள், கூட்டு இலைகளைக் காட்டிலும் மிகத் தாழ்ந்தவை.

(4) வலை நரம்புத் தொகுப்பு, ஒரு போக்கு நரம்புத் தொகுப் பைக் காட்டிலும் மிகத் தாழ்ந்தது.

பூக்களின் பண்புகள்

(1) மஞ்சரியமைப்பு, தனிப் பூவைக் காட்டிலும் மிக உயர்ந்தது.

(2) சைமோஸ் அமைப்பு, ரெஸிமோஸ் அமைப்பைக் காட்டிலும் மிக உயர்ந்தது.

(3) ஒருபால் பூக்கள் இருபால் பூக்களைக் காட்டிலும் மிக உயர்ந்தவை.

(4) அடுக்குள்ள வட்டமான அமைப்பைக் (cyclic arrange- ment) காட்டிலும் அடுக்குள்ள அரை வட்டமான

அமைப்பும் (hemicyclic), வட்டமற்ற அமைப்பும் (acyclic) தாழ்ந்தவை.

(5) புல்லி வட்டத்திலும் அல்லி வட்டத்திலும் பல இதழ்களிருப்பதும் மகரந்தத்தாள் தொகுப்பில் எண்ணற்ற மகரந்தத்தாள் இருப்பதும், சூலகம் பல இலைகளாகியிருப்பதும் தாழ்ந்த பண்புகள். இவற்றில் குறைந்த எண்ணுள்ள அங்கங்களாலாகியிருப்பது உயர்ந்த பண்பு.

(6) பூவின் அங்கங்கள் இணைந்திருப்பது பூவின் அங்கங்கள் பிரிந்திருக்கும் அமைப்பைக் காட்டிலும் உயர்ந்தது.

(7) சமச்சீரற்ற பூக்கள் ஆரச்சமச்சீருடைய பூக்களைக் காட்டிலும் உயர்ந்தவை.

(8) ஹைபோகைனஸ் அமைப்பு எபிகைனஸ் அமைப்பைக் காட்டிலும் மிகத் தாழ்ந்தது.

(9) தனிக் கனிகள் கூட்டுக் கனிகளைக் காட்டிலும் தாழ்ந்தவை.

(10) எண்டோஸ்பெர்முடைய விதைகள் எண்டோஸ்பெர்மற்ற விதைகளைக் காட்டிலும் மிகத் தாழ்ந்தவை.

வகைபாட்டின் அலகுகள் (Units of Classitication)

நம்மைச் சுற்றியுள்ள எண்ணற்ற தாவரங்களுள் பல்வேறு வகைகளை நம்மால் தெரிந்து கொள்ள முடிகிறது. இப்படி நம்மால் வேறுபடுத்தித் தெரிந்து கொள்ளக்கூடிய ஒவ்வொரு வகைத் தாவரமும் ஒரு சிற்றினம் (species) என்றழைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சிற்றினத்திலும் ஒரே மாதிரி அமைப்புடைய பல தாவரங்கள் அடங்கியுள்ளன. ஒரு சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த பல தாவரங்களுள் சூழ்நிலைகளால் உண்டாக்கப்பட்ட சில சிறு வேறுபாடுகள் தென்படலாம்.

சிற்றினத்திற்கு உதாரணம்: வெப்ப நாடுகளின் கடற்கரை ஓரங்களில் வளரும் தென்னைகள் அனைத்தும் ஒரே அமைப்புடையவை. அவை ஒரு சிற்றினத்தை உண்டாக்குகின்றன. அதனைத் தாவர வல்லுநர்கள் கோகஸ் நியூசிஃபெரா (Cocos nucifera) என்று பெயரிட்டிருக்கிறுர்கள். அதேபோன்று நெல்லை ஒரைசா சாற்றைவா (Oryza sativa) என்பர். ஆனால், இவற்றில் முன்னமேயே கூறியதுபோல் அவை பயிராகும் சூழ்நிலைக்கொப்பச் சில மாற்றங்கள் காணப்படலாம். இம் மாற்றங்களுள்ள தாவரங்களை 'வகைகள்' (varieties) என்று சொல்லலாம்.

ஒரே மாதிரியான அமைப்புடைய பல தாவரங்கள் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு சிற்றினத்தை உண்டாக்குவதுபோல் ஒன்றை ஒன்று ஒத்திருக்கின்ற பல சிற்றினங்கள் ஒரு பேரினத்தை (genus) உண்டாக்குகின்றன. உதாரணத்திற்கு வெண்டைச் செடியையும் செம்பருத்திச் செடியையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் இது புலனாகும். அவற்றின் வேற்றுமைகளைக் காட்டிலும் ஒற்றுமைகள் அதிகமாகத் தென்படும். இலை வடிவத்திலும் புல்லியின் அமைப்பிலும், அல்லியின் நிறத்திலும் வேறுபாடுகள் தென்பட்டாலும், ஏனைய பண்புகளில் அவை இரண்டும் கிட்டத்தட்ட ஒரே மாதிரி அமைப்புடையவை. அவற்றிலுள்ள வேறுபாடுகளின் காரணத்தால் அவற்றை ஒரே சிற்றினத்தில் சேர்க்காமல், அவற்றைத் தனித்தனி சிற்றினங்களில் அமைத்து, ஒற்றுமைகளின் காரணத்தால் அவற்றை ஒரு பேரினத்தில் சேர்த்திருக்கிறார்கள். இப் பேரினத்தின் பெயா ஹைபிஸ்கஸ் (Hisbiscus) என்பதாகும்.

இப்பொழுது செம்பருத்தி, வெண்டை ஆகிய தாவரங்களில் காணப்படுகின்ற பொதுப் பண்புகளைப் பூவரசில் காணப்படுகின்ற பொதுப் பண்புகளுடன் ஒப்பிட்டுப்பார்க்கலாம். அவைகளின் வளரியல்பு (habit), புறப்புல்லியின் (epicalyx) அமைப்பு, அல்லி வட்டத்தின் தோற்றம் (corolla), சூலகத்தண்டின் (style) அமைப்பு, கனியின் அமைப்பு ஆகியவற்றுள் மிக அதிகமான வேறுபாடுகளைக் காணமுடிகிறது. எனவே, பூவரசை வேறொரு பேரினத்தில் சேர்த்திருக்கிறார்கள். அதன் பெயர் தெஸ்பிஸியா (Thespesia) என்பதாகும். ஆனால், இந்த இரண்டு பேரினங்களும் (Hisbicus and Thespesia) சில பொதுப் பண்புகளுடையவை. அவையாவன : இரண்டிலும் இலைகள் தனி இலைகள் மாற்று இலையடுக்கமுடையவை; இலையடிச் செதில்களுள்ளவை. பூக்கள் தனியாக இலைக்கோணங்களிலிருந்து கிளம்புகின்றன. புல்லி இதழ்கள் இணைந்தவை. அல்லி இதழ்கள் பிரிந்தவை. இதழ்கள் ஒழுங்கான திருகு இதழ் ஒழுங்குடையவை. மகரந்தத் தாள்கள் எண்ணற்றவை. ஒற்றைக் கற்றையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் இணைந்து மகரந்தத்தாள் குழலை உண்டாக்குகின்றன. மகரந்தப்பை ஓர் அறையுடையது. சூலகம் 5 சூலக இலைகளாலானது. சூலக இலைகள் இணைந்தவை. சூல்பை மேல்மட்டமுடையது. சூல்கள் அச்சுவொட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, இவ் விரண்டு பேரினங்களும் ஒன்றுக்கொன்று நெருங்கிய தொடர்புடையவை என்று கொள்ளலாம். பருத்திச் செடியிலும் மேலே கண்ட பண்புகள்

யாவும் காணப்படுகின்றன. எனவே, இதுவும் அவற்றுடன் தொடர்புள்ளது. இப்படித் தொடர்புள்ள பல பேரினங்கள் ஒரு தாவரக் குடும்பத்தை (family) உண்டாக்குகின்றன. ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புள்ள பல குடும்பங்கள் ஒரு தொகுதியில் (cohort or order) அமைக்கப்படுகின்றன. பல தொகுதிகள் ஒரு வகுப்பை (Class) உண்டாக்குகின்றன. பல வகுப்புகள் ஒரு பிரிவை (Division) உண்டாக்குகின்றன.

தாவரங்களுக்குப் பெயரிடும் முறை

ஒரு தாவரத்திற்கு ஒரு பேரினப் பெயரும், ஒரு சிற்றினப் பெயரும் இடப்படுகின்றன. இதற்கு இரு பெயரிடுதல் (Binomial Nomenclature) என்று பெயர். இந்த இரு பெயர்களும் தாவரத்தின் தாவரவியல் பெயராகும். பேரினத்தின் பெயர் இலத்தீன் மொழியின் பெயர்ச்சொல் தன்மையையும், சிற்றினத்தின் பெயர் அடைசொல் தன்மையும் உடையவை. இப் பெயர் சூட்டும் முறையை லின்னேயஸ் அதிகமாகப் பயன்படுத்தினர். இவ்விரு பெயர் முறையை லின்னேயஸ் தம்முடைய வகைபாடு முழுவதும் தொடர்ந்து பயன்படுத்தினர். அவர் காலத்திற்கு முன்னே ஒரு தாவரத்தின் தாவரவியல் பெயர் ஒரு பெயர்ச்சொல்லுடனும், பல அடைசொற்களுடனும் காணப்பட்டது. உதாரணமாக, நாஸ்டர்சியம் ஹார்டென்சியை (Nasturtium hortense) தாஸ்டர்சியம் ஹார்டென்சி ஹிஸ்பேனிகம் அகியூட்டிபோலியம் என்று பெயரிட்டிருந்தனர். அதனுடைய பொருள் ஸ்பேனிஷ் தேசத் தோட்டத்துக் கூர்மையான இலைகளையுடைய நாஸ்டர்சியம் என்பது.

தாவரவியல் பெயரைத் தொடர்ந்து, அத் தாவரத்தை முதன் முதலில் கண்டு விவரித்த விஞ்ஞானியின் பெயர் வரும். லின்னேயஸ் பல தாவரங்களை முதன்முதலாக விவரித்து அவைகளுக்குப் பெயர் சூட்டியதால் அவருடைய பெயர் பல தாவரவியல் பெயர்களைத் தொடர்ந்து வருகிறது. உதாரணம்: பீட்டா வல்காரிஸ் லி-(Beta vulgaris L.) (பீட்ருட்), பைரஸ் மேலஸ் லி-(Pyrus malus L.) (ஆப்பிள்), காசியா மார்ஜினேட்டா ராக்ஸ்ப் (Cassia marginata Roxb).

தாவரவியல் பெயர்கள் சாதாரணப் பெயர்களைக் காட்டிலும் பல வகையில் சிறந்தவை; நன்மை தருபவை. தாவரவியல் பெயர் ஒரு குறிப்பிட்ட தாவரத்தைத்தான் குறிக்கும். இப் பெயர் அத் தாவரத்தின் சில முக்கியமான பண்புகளுடன் தொடர்புள்ளது. பொதுப்பெயர்கள் அந்தந்தப் பிரதேச மொழிகளில் காணப்படுகின்றன. ஒரு மொழியில் உள்ள பெயரும்,

மற்ருெரு மொழியிலுள்ள பெயரும் ஒன்றுபோலிருப்பதில்லை. ஒரு மொழிப் பெயரை மற்ருெரு மொழி பேசுவோர் ஒப்புக்கொள்ள வேண்டுமென்று எதிர்பார்ப்பது பொருளற்றது. ஆனால், விஞ்ஞானப் பெயர்கள் உலக முழுவதுமுள்ள எல்லா விஞ்ஞானிகளாலும் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டவை. ஒரு விஞ்ஞானப் பெயர், விஞ்ஞானி எந்த நாட்டைச் சேர்ந்தவராய் இருந்தாலும் அவருக்கு அதன் பொருளைத் தெளிவாக விளக்குகிறது.

தாவரவியல் பெயர்களின் தோற்றமும் அவற்றின் பொருளும்

சிற்றினப் பெயர் பெரும்பாலும் தாவரத்தின் சில குறிப்பிட்ட பண்புகளை விளக்குவதாய் இருக்கும். இப் பண்புகள் அத் தாவரத்தை முதன்முதலில் விவரித்த விஞ்ஞானிக்கு மிக முக்கியப் பண்புகளாய்த் தோன்றின. உதாரணமாகச் சற்றைவஸ் (sativus) என்பதற்குப் 'பயிரிடப்படுவது' என்று பொருளாகும். ஓரைசா சற்றைவா (Oryza sativa) (நெல்) பைசம் சற்றைவம் (Pisum sativum) (பட்டாணி) முதலியன. கம்யூனிஸ் (Communis) என்பதற்குப் 'பொதுவான' என்று பொருள். ரெஸினஸ் கம்யூனிஸ் (Ricinus communis) ஆமணக்கு. ஆல்பா (Alba) என்பதற்கு 'வெள்ளை நிறம்' என்று பெயர். எக்ளிப்டா ஆல்பா (Eclipta alba) (கரிசலாங்கண்ணி). அதேபோன்று நைக்ரா (nigra) என்பதற்குக் 'கருமை' என்று பொருள். பிராஸிக்கா நைக்ரா (Brassica nigra).

ஒரு சிற்றினத்தின் பெயரிலிருந்து அத் தாவரம் முதன்முதலில் எங்குக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது என்பதை அறியலாம். உதாரணம்: பாம்பாக்ஸ் மலபாரிக்கம் (Bombox malabaricum) (மலபார்), அபுட்டிலான் இண்டிகம் (Abutilon Indicum) (இந்தியா).

சில சமயங்களில் ஒரு சிற்றினத்தின் பெயர் ஒரு விஞ்ஞானியின் பெயரைக் கொண்டதாயிருக்கும். உதாரணம்: ஈனோத்ரா லாமார்க்கியானு (Oenothera lamarckiana) லாமார்க் என்ற விஞ்ஞானியின் ஞாபகார்த்தமாய் இடப்பட்டுள்ளது. இதே போன்று யார் முதலில் கண்டுபிடித்தாரோ அவரின் ஞாபகார்த்தமாய் இடப்பட்டிருக்கலாம். உதராணம்: குரோட்டலேரியா ஃபைசோனியை (Crotolaria fysoni), ஃபைசன் (Fyson).

பேரினப் பெயர் சாதாரணப் பெயருக்குச் சமமான இலத்தீன் மொழிப் பெயராய் இருக்கும். உதாரணம்: அவினு (Avena) ஓட்ஸ், பைசம் (Pisum) - பட்டாணி, பைகஸ் (Ficus) - அத்தி

முதலியன. சில சமயங்களில் இப் பெயர் செடியின் பண்பைக் குறிக்கும். **உதாரணம் :** டிரைஃபோலியம் (Trifolium) '3 சிற்றிலைகளுள்ள' என்று பொருள். பேரினப் பெயரும் ஒரு முக்கிய மானவரின் பெயராலாக்கப்பட்டிருக்கலாம். **உதாரணம் :** சீசல்பினியா (Csesalpinia), சீசல்பைன் என்பவரின் பெயரால் இடப்பட்டது. பாகினியா (Bauhinia), பாகின் என்பவரின் பெயராலிடப்பட்டது.

ஆங்கிலத்தில் எழுதும்பொழுது பேரினத்தின் பெயர் பெரிய எழுத்திலும் (Capital letter), சிற்றினத்தின் பெயர் சிறு எழுத்திலும் (Small letter) தொடங்கப்பட வேண்டும்.

ஒரு குடும்பத்தின் பெயர் அக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஒரு முக்கியப் பேரினத்தின் பெயராலிடப்பட்டிருக்க வேண்டும். **உதாரணம் :** அன்னோனேசி (Annonaceae), அன்னோனா (Annona) என்ற பேரினப் பெயராலிடப்பட்டிருக்கிறது. ரோசேசி (Rosaceae), ரோசா (Rosa) என்ற பேரினத்தின் பெயராலிடப்பட்டிருக்கிறது. அல்லது பெரும்பாலான பேரினங்களில் காணப்படுகின்ற ஏதாவது ஒரு முக்கியப் பண்பின் அடிப்படையிலிடப்பட்டிருக்கும். உதாரணம் : லெகுமினோசி (Leguminosae), லெகூம் (Legume) என்ற வகைக் கனியின் அடிப்படையில் பெயரிடப்பட்டிருக்கிறது.

பெந்தம், ஹூக்கர் ஆகியவர்களின் வகைபாடு (Bentham and Hooker's System of Classification)

இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த தாவரவியல் வல்லுநர்களான ஜார்ஜ் பெந்தம் (George Bentham), சர் ஜோசஃப் ஹூக்கர் (Sir Joseph Hooker) ஆகிய இருவரும் சேர்ந்து 'ஜீனரா பிளான்டாரம்' (Genera Plantarum, *1862-83*) என்ற நூலை வெளியிட்டார்கள். இதில் அன்றுள்ள எல்லா விதையுள்ள தாவரங்களின் பெயர்களும், அவற்றின் விவரிப்புகளும் அடங்கியுள்ளன. அத் தாவரங்களைத் தங்களின் சொந்த முறையில் வகைபாடு செய்தார்கள்.

பூக்கும் தாவரங்களைச் சில செயற்கையான பண்புகளை வைத்துச் சில குழுக்களாகப் பிரித்தார்கள். இதனால் சில நெருங்கிய தொடர்புடைய தாவரங்கள் பிரிக்கப்பட்டுவிட்டன. ஆனால், இவ் வகைபாட்டின் ஆசிரியர்கள் எப்பொழுதும் தங்களுடைய வகைபாட்டை மரபுவழி வகைபாடு என்று கூறவில்லை. செய்முறைக்கு இவ் வகைபாடு மிகவும் பயனுடையது. இந்தவகை இந்தியாவிலும் கியூஹெர்பேரியத்திலும் (Kewherbarium), பிரிட்டிஷ் மியூசியத்திலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெந்தம்-ஹுக்கர் வகைபாடு

- தாவர உலகம்
  - துணை உலகம்
    - கிரிப்டோகாமியா
  - துணை உலகம்
    - ஃபெனரோகாமியா
      - பிரிவுகள்
        - ஜிம்னோஸ்பெர்மே
        - ஆஞ்சியோஸ்பெர்மே
          - இருவித்திலைத் தாவரங்கள் (Dicotyledons)
            - அல்லி பிரிந்தவை (Polypetalae)
              - தொகுதி (Series) தலாமிஃபுளோரே (Thalamiflorae)
                - துறை (Order) 1. ரானேல்ஸ் (Ranales)
              - டிஸ்கிஃபுளோரே (Disciflorae)
                - 1. ஜெரானியேல்ஸ் (Geraniales)
              - காலிசிஃபுளோரே (Caliciflorae)
                - 1. ரோசேல்ஸ் (Rosales)
            - அல்லி இணைந்தவை (Gamopetalae)
              - இன்ஃபெரா (Inferae)
                - 1. ருபியேல்ஸ் (Rubiales)
              - ஹெட்டிரோமிரா (Heteromereae)
                - 1. எரிக்கேல்ஸ் (Ericales)
              - பைகார்ப்பலேட்டே (Bicarpellatae)
                - 1. ஜென்சியனேல்ஸ் (Gentianales)
            - ஓர் உறையுடையவை (Monochlamydeae)
              - 1. கர்வம்பிரையே (Curvembryae)
              - 2. மல்டி ஓவிலேட்டே அக்குவாட்டிகா (Multi ovilatae aquatica)
          - ஒருவித்திலைத் தாவரங்கள் (Monocotyledons)

2 பெரைட்டேல்ஸ் (Parietales)	2 செலாஸ்டிரேல்ஸ் (Celastrales)	2 மிர்டேல்ஸ் (Myrtales)	அஸ்ட்ரேல்ஸ் (Astrales)	2. பிரிமுலேல்ஸ் (Primulales)	2. பாலிமோனியேல்ஸ் (Polymoniales)	3. மல்டி ஓவிலேட்டே டெரஸ்டிரஸ் (Multi ovilatae terrestris)	1. மைக்ரோஸ்பெர்மே (Microspermae
3. பாலிகல்லேல்ஸ் (Polygallales)	3 சேப்பிண்டேல்ஸ் (Sapindales)	3 பாஸிஃபுளோரேல்ஸ் (Passiflorales)	3. கம்பானேல்ஸ் (Companales)	3 எப்னேல்ஸ் (Ebenales)	3. பெர்சனேல்ஸ் (Personales)	4 மைக்ரம்பிரையே (Micrembryae)	2. எபிகைனே (Epigynae)
4. காரியோபிஃல்லேல்ஸ் (Caryophyll-ales)	4. ஒலகேல்ஸ் (Olacales)	4 ஃபைகாய்டேல்ஸ் (Ficoidales)			4. லேமியேல்ஸ் (Lamiales)	5. டேஃப்னேல்ஸ் (Daphnales)	3. கோரனரியே (Coronarieae)
5 கட்டிஃபரேல்ஸ் (Guttiferales)		5 அம்பலேல்ஸ் (Umbellales)				6. ஏகிளாமைடோஸ்போரே (Achlamy-dosporae)	4. காலிசினே (Calycinae)
6. மால்வேல்ஸ் (Malvales)						7. யூனிஸெக்ஸ்யேல்ஸ் (Unisexuales)	5. நியூடிஃபுளோரே (Nudiflorae)
						8. ஆர்டினஸ் அனமலி (Ordines anamali)	6. அபோகார்பே (Apocarpae)
							7. குளுமேசி (Glumaceae)

32. அன்னேனேசி

(Annonaceae)

இக் குடும்பத்தில் 80 பேரினங்களும் (genera), 850 சிற்றினங்களும் (species) உள்ளன.

வளரிடம் (habitat) அல்லது வாழிடம்: வெப்பநாடுகள்

வளரியல்பு (habit) : மரங்கள், குறுஞ்செடிகள் அல்லது கொடிகள்.

இலை: தனி இலை, இலையடிச் செதிலற்றது. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. முழுமையானது (entire). இலைகள் மணமுடையவை.

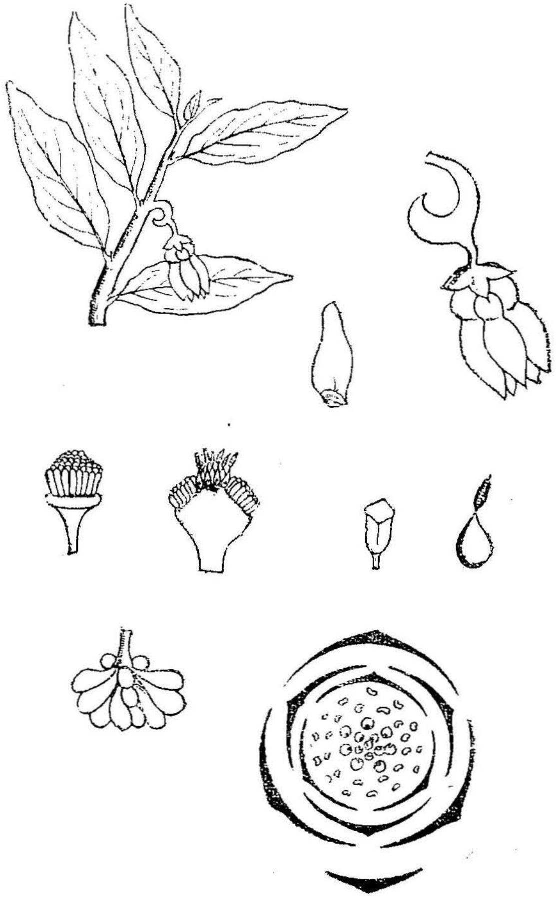
பூவும் மஞ்சரியும்: பூக்கள் இலைப்புறக் கோணத்திலுள்ள மஞ்சரியில் (extraxillary inflorescence) காணப்படுகின்றன. இருபாலானது. ஆனல், மலேயாவிலுள்ள ஸ்டீலிகோகார்ப்பஸ் (Stelechocarpus) ஒருபால் பூவாகும். ஆரச்சமச்சீரானது. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது.

புல்லிவட்டம்: 3 இதழ்களாலானது (சில சமயங்களில் இரண்டு இதழ்களாலானது). அடியில் இணைந்தோ, பிரிந்தோ காணப்படும். அடுக்கிதழ் அமைப்புடையது.

அல்லிவட்டம்: 6 இதழ்கள் இரண்டு அடுக்குகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வெளி அடுக்கு இதழ்களும், உள் அடுக்கு இதழ்களும் ஒரே உருவத்துடனே மாற்றுருவத்துடனே காணப்படலாம். அடுக்கு இதழ் ஒழுங்கு அல்லது தொடுஇதழ் ஒழுங்குடையது.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு: மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை. சுழல் வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கம்பிகள்

(filament) தடித்துக் குட்டையானவை. மகரந்தப்பை 4 அறைகளையுடையது. இணைப்புத் திசு (connective) வளர்ந்து பல வடிவங்களில் மகரந்தப்பைகளின் உச்சியில் தொப்பிபோல் காணப்படுகிறது.



படம் 216

அர்டாபாட்ரிஸ் ஓடரேட்ரிஸ்ஸிமஸ் (மனோரஞ்சிதம்)

சூலகம்: பல பிரிந்த சூலக இலைகளாலானது. ஆனால், ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள மானோடொரா (Manodora) என்ற

பேரினத்தில் சூலக இலைகள் அடியில் இணைந்து காணப்படுகின்றன. அவை மேல்மட்டச் சூல்பையுடையன. சூல்பை மாஞேடொரா வைத் தவிர மற்றவற்றில் ஓர் அறையுடையது. ஒன்று முதல் பல தலைகீழ்ச். சூல்கள் சுவர்ஒட்டு முறையில் (parietal) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சில சமயங்களில் அடி ஒட்டுப்போல் (basal) தென்படலாம். மிகக் குட்டையான ஒரு சூலகத் தண்டிருக்கும். அல்லது சூலகத் தண்டே இராது. சூலக முடி பிளவற்றது.

கனி : பெர்ரி (Berry) அல்லது ட்ரூப்பின் தொகுப்பு அல்லது சூலக இலைகள் ஒன்றுடன் ஒன்றும் பூத்தளத்துடனும் இணைந்த திரள்கனி (aggregate fruit). விதைகள் பெரியவை. ருமினேட் (ruminate) எண்டோஸ்பெர்முடன் காணப்படுகின்றன.

இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சில தாவரங்கள் :

(1) அன்னேஞ ஸ்கோமோசா (Annona squomosa): **சீத்தா :** பழங்களுக்காகப் பயிரிடப்படுவது. புல்லி வட்டம் 3 இதழ்கள்; அல்லி வட்டம் 3 இதழ்கள்; பெரியவை. பச்சைநிறம் (படம் 216).

(2) அன்னேஞ ரெடிகுலேடா (Annona reticulata)- இராம சீத்தா.

(3) (அ) பாலியால்தியா லாங்கிஃபோலியா (Polyalthia longifolia)-நெட்டிலிங்கம். பூங்காக்களில் அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றது.

(ஆ) பாலியால்தியா லாங்கிஃபோலியா வகைப் பெண்டுலா (Polyalthia longifolia var-pendula) : புல்லிவட்டம் 3 இதழ்கள்; அல்லி வட்டம் 6 இதழ்கள்; பச்சை நிறம்.

(4) அர்டாபாட்ரிஸ் ஓடரேட்டிஸ்ஸிமஸ் (Artabotry odoratissimus) : மனோரஞ்சிதம்; மலர்கள் நறுமணமுடையவை. அல்லி இதழ்கள் மஞ்சள் நிறம்.

(5) கனங்கா ஓடரேட்டா (Canango odorata) : லாங்லாங் என்ற நறுமண எண்ணெய், இதன் பூக்களிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது.

33. நிம்ஃபயேசி

(Nymphaeaceae)

இக் குடும்பத்தில் 8 பேரினங்களும், 90 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகளிலும் மித வெப்பநாடுகளிலும் நன்னீர் நிலைகளிலும், சதுப்பு நிலங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

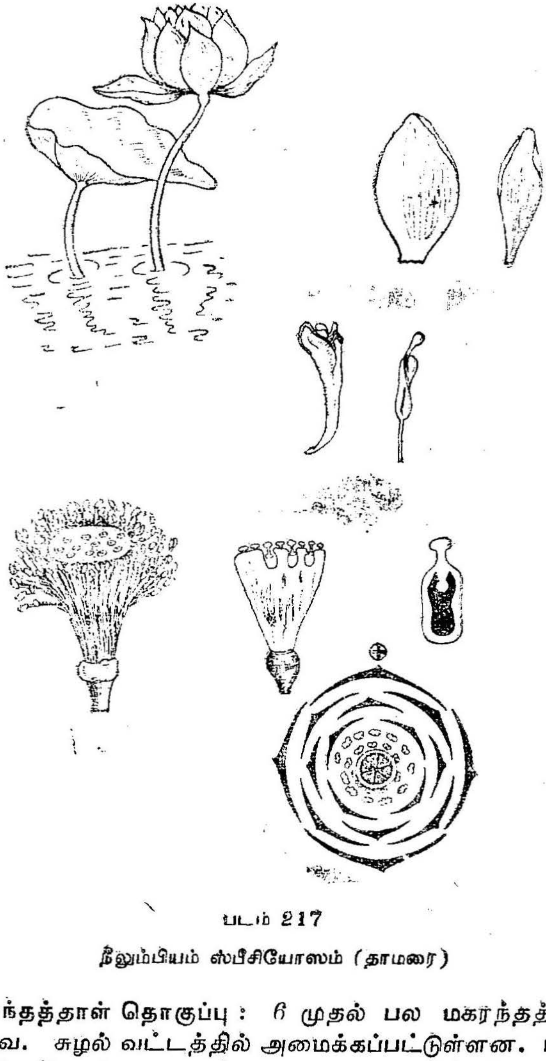
வளரியல்பு : கபம்பாவைப் (Cabomba) போன்று சாதாரணத் தண்டுடனே, நிம்ஃபயா (Nymphaea), நீலும்பியம் (Nelumbium), விக்டோரியா (Victoria) போன்று தரையடித் தண்டுடனே (rhizome) காணப்படலாம். தரையடித் தண்டு கிடைமட்டமாகவோ நேராகவோ இருக்கலாம். பெரும்பான்மை யானவை பல பருவச் (Perennial) செடிகள். யூரியேல் (Euryale) போன்றவை ஓராண்டுச் (Annual) செடிகளாகும்.

இலை : தனி இலை, மாற்று இலையடுக்கமுடைய ஒழுங்கான விளிம்புடனே, பிரிந்த விளிம்புடனே காணப்படலாம். பொதுவாக இலைகள் மிதப்பவை. ஆனால், கபம்பாவில் மூழ்கியும், தாமரையில் நீர்மட்டத்திற்கு மேலும் காணப்படுகின்றன. பெல்டேட் அமைப் புடையன. :குருத்தில் உள்மடங்கியது. மேற்பகுதி மெழுகு தன்மையுடைய படலத்தால் மூடப்பட்டுள்ளது.

பூவும் மஞ்சரியும் : தனிமையானது. பெரியது. நீண்ட காம்பு களால் நீர்மட்டத்திற்குமேல் கொண்டுவரப்படுகிறது. ஒழுங்கானது. இருபாலானது. சுழலான (acyclic) அமைப்புடையது அல்லது அரைவட்ட அமைப்புடையது.

புல்லி வட்டம் : 3 முதல் பல இதழ்கள். புல்லி பிரிந்தவை, சுழல் வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

அல்லி வட்டம் : 3 முதல் பல இதழ்கள். அல்லி பிரிந்தவை. சுழல் வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அல்லி இதழ்களிலிருந்து படிப்படியாக மகரந்தத்தாள் மாற்றம் நடைபெறுகிறது.



படம் 217

நீலும்பியம் ஸ்பீசியோஸம் (தாமரை)

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : 6 முதல் பல மகரந்தத்தாள்கள் பிரிந்தவை. சுழல் வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மகரந்தப் பைகள் 2. பெரும்பாலும் இணைப்புப் பகுதி மகரந்தப் பைக்குமேல் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

சூலகம் : 3 முதல் பல சூலக இலைகளாலானது. பிரிந்தது அல்லது இணைந்தது. கபம்பாவில் முற்றும் பிரிந்தது. நீலும்பியத்தில் பிரிந்து பூத்தளத்தின் குழிகளில் பதிக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றவற்றில் இணைந்தது. சூல்பை நியுஃபரில் (Nuphar) மேல் மட்டமுடையது; நிம்ஃபயாவில் பாதி மேல்மட்டமுடையது; விக்டோரியாவில் கீழ்மட்டமுடையது. சூல்கள் ஒவ்வோர் அறையிலும் *1* முதல் பல காணப்படுகின்றன.

கனி : அக்கீன் அல்லது பெர்ரி.

இக் குடும்பம் மூன்று துணைக் குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

(*1*) **கபம்பாய்டியே** (Cobomboideae) : 2 பேரினங்கள் கபம்பா, பிரசினியா (Brasenia). புல்லி வட்டத்தில் 3 இதழ்கள் அல்லி வட்டத்தில் 3 இதழ்கள். மகரந்தத் தாள்கள் 3-லிருந்து 6 வரை ஒரு வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலக இலைகள் பிரிந்தவை. கனி : ஃபாலிகள், விதைகள் எண்டோஸ்பெர்ம், பெரிஸ்பெர்ம் உடையவை.

(2) **நீலும்பனொய்டியே** (Nelumbonoideae) : ஒரேயொரு பேரினம். நீலும்போ அல்லது நீலும்பியம் (தாமரை). இலைகள் வட்ட வடிவமானவை. பெல்டேட் அமைப்புடையன. நீண்ட காம்புடையன. பூ ஒழுங்கானது. இருபாலானது. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது. புல்லி வட்டத்தில் 4 இதழ்கள். அல்லி வட்டத்தில் பல இதழ்கள். அல்லி இதழ்கள் படிப்படியாக மகரந்தத்தாளாக மாற்றமடைகின்றன. மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை. பூத்தளத்தைச் சுற்றிச் சுழல் வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பூத்தளத்தின் மேற்புறத்தில் எண்ணற்ற சூலக இலைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு குழியில் பதிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு சூலக இலையும் ஒரு சூலகமாகச் செயல்படுகிறது. சூல்பை ஓர் அறையுடையது. சூல் *1*. தொங்கு ஒட்டுமுறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. சூலகமுடி பெல்டேட் அமைப்புடையது. கனியில் பூத்தளம் பெரிதாகிக் காய்ந்து இலேசாகிறது. பின்னர்ச் செடியிலிருந்து பிரிந்து மிதக்கின்றது. சில நாளில் பூத்தளம் அழுகிச் சிதைவதால், கனிகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. விதைகள் எண்டோஸ்பெர்ம் அற்றவை (படம் 21').

(3) **நிம்ஃபயாய்டியே** (Nymphaeoideae) : 5 பேரினங்களையுடையது. அவையாவன : (*1*) நிம்ஃபயா (Nymphaea), (2) விக்டோரியா (Victoria), (3) யூரேல் (Eurale), (4) நியூஃபார் (Nuphar), (5) பார்கிலயா (Barclaya).

நிம்ஃபயா (அல்லி) : இலைகள் நீரில் மிதப்பவை. பூக்கள் நீளமான காம்புடையவை. புல்லி வட்டத்தில் 4 இதழ்கள். அல்லி வட்டத்தில் பல இதழ்கள். மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை. சூலகம் பல சூலக இலைகள் இணைந்த பல அறைச் சூலகம். சூலக முடி கதிர்க்கற்றை போன்றது. சூல்கள் பல தடுப்புச் சுவர் ஒட்டி (superficial) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. விதைகள் எண்டோஸ்பெர்மும், பெரிஸ்பெர்மும் உடையவை. விதைகள் பை போன்ற ஏரிலினுள் (aril) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. விதைகள் வெளியேற்றப்பட்டவுடன் ஏரில் பையில் காற்றிருப்பதால் மிதக்கின்றன. பையில் தண்ணீர் நிரம்பியவுடன் விதைகள் மூழ்குகின்றன.

விக்டோரியா ரிஜியா (Victoria regia) : தென் அமெரிக்காவில் காணப்படுகிறது. இலைகள் மிகப் பெரியவை. 6 அடி முதல் 7 அடிவரை அதன் விட்டமிருக்கும். பூக்கள் எபிகைனஸ் அமைப்புடையவை. பூக்கள் இளஞ்சிவப்பிலிருந்து மலர்ந்து 24 மணி நேரத்தில் நல்ல சிவப்பாக மாறிவிடும் தன்மையுடையவை.

34. மால்வேசி

(Malvaceae)

இக் குடும்பத்தில் 82 பேரினங்களும் 1500 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் உலகில் மிகக் குளிர்ந்த இடங்களைத் தவிர ஏனைய இடங்கள் அனைத்திலும் காணப்படுகின்றன.

வளரியல்பு : சிறு செடிகள், மரங்கள். பெரும்பாலும் செடிகளின் இளம்பாகங்களில் விண்மீன் (steliate hairs) வடிவமுள்ள தூவிகள் அடர்ந்து காணப்படுகின்றன. தண்டுப் பகுதியில் மியூசிலேஜ் உண்டு.

இலை : தனிஇலை. முழுமையானது. அல்லது மடல்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மாற்று இலையடுக்க முடையது. இலையடிச் செதில்கள் உடையது.

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் தனித்து இலைக்கோணங்களிலும் செடியின் நுனியிலும் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் ரெஸிமோஸ் மஞ்சரியாகவும் காணப்படலாம். ஒழுங்கானவை. இருபாலானவை. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையவை. நெபயாவில் (Napaea) உள்ளதுபோல் அரிதாக ஒருபால் பூக்கள் காணப்படலாம். பல சிற்றினங்களில் பூக்காம்புச் செதில்கள் (bracteoles) புல்லி வட்டத்தின்கீழ் ஒன்றாக இணைந்து புறப்புல்லி வட்டத்தை உண்டாக்குகின்றன.

புல்லிவட்டம் : 5 இதழ்கள். இணைந்தவை. தொடு இதழ் ஒழுங்குடையவை.

அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள்; பிரிந்தவை. ஆனால், இதழ்கள் மகரந்தத்தாள் குழலின் அடியுடன் இணைந்துள்ளன. சுழல் இதழ் ஒழுங்குடையவை. பூக்கள் வாடும்பொழுது மகரந்தத் தாள்கள் குழலுடன் அல்லிவட்டம் முழுவதும் உதிர்ந்து விடுகின்றன.

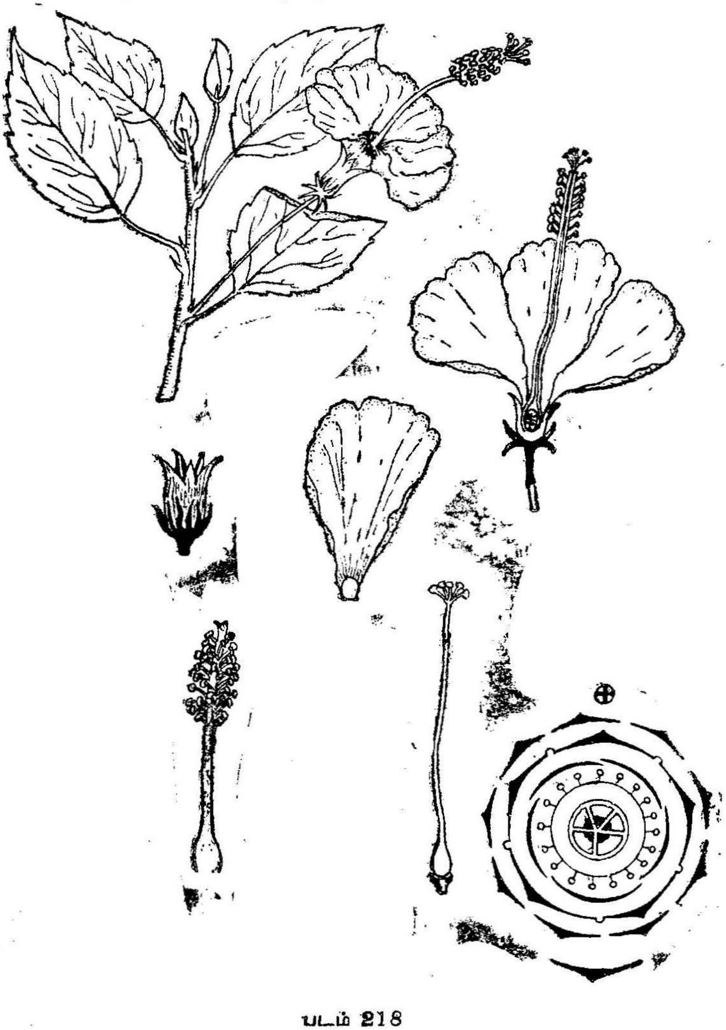
மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை. மகரந்தத்தாள்கள் அனைத்தும் இணைந்து ஒற்றைக் கற்றையாகக் (Monadelphous) காணப்படுகின்றன. இவை அனைத்தும் உள்ளடுக்கைச் சேர்ந்த 5 மகரந்தத் தாள்களிலிருந்து பெருகின என்ற ஒரு கொள்கையுண்டு. (அதாவது ஐந்தங்கப் பூக்களில் 10 மகரந்தத் தாள்கள் உண்டு. அவை இரண்டு அடுக்குகளில் அமைக்கப் பட்டுள்ளன). வெளி அடுக்குகளிலுள்ள 5 மகரந்தத்தாள்கள் மறைந்து 5 பற்கள்போல் மகரந்தக்குழல் உச்சியில் சில பூக்களில் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) செம்பருத்தி, மகரந்தப்பை மொச்சை வடிவமானது. முற்றிய ஓர் அறையுடையது.

சூலகம் : பெரும்பாலும் 5 சூலக இலைகள் இணைந்த ஐந்தறைச் சூலகம். ஆனால், சூலகம் 3 முதல் பல சூலக இலைகளால் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கலாம். சூல்பை மேல்மட்டமுடையது. சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கைக்குத் தக்கவாறு சூல்பை 3 முதல் பல அறைகளையுடையது. ஒவ்வோர் அறையிலும் 1 முதல் பல சூல்கள் அச்சு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலகத் தண்டு மிக நீளமானது. மகரந்தத்தாள் குழாயினுள் சென்று வெளி வருகிறது. சூலகமுடி முழுமையாகவோ கிளைத்தோ காணப்படலாம். பருத்தி (Gossypium), பூவரசு (Thespesia) முதலியவற்றில் முழுமையாகவும் செம்பருத்தியில் (Hisbiscus rosasinensis) சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கையுள்ள கிளைகளுடனும் பவோனியா (Pavonia), யுரினா (Urena) முதலியவற்றில் சூலக இலைகளைப்போல் இரு மடங்குக் கிளைகளுடனும் காணப் படுகின்றன.

இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சில தாவரங்கள் :

(1) ஹைபிஸ்கஸ் (Hisbiscus) : புறப் புல்லிவட்டம் உண்டு. சூலகமுடி ஐந்து கிளைகளையுடையது. இதன் சில சிற்றினங்களின் பெயர்கள் வருமாறு : ஹைபிஸ்கஸ், ரோசசைன்சிஸ் (H. rosasinensis) – செம்பருத்தி (படம் 218), ஹை. எஸ்குலந்தஸ் (H. esculentus)— வெண்டை. ஹை. கன்னபினஸ் (H. cannabinus)-

தென்னாட்டுச் சணல் செடி. ஹை. சப்டெரிஃபா (H. sabdariffa)-புளிச்ச கீரை.



படம் 218

ஹைபிஸ்கஸ் ரோசாசைனன்சிஸ் (செம்பருத்தி)

(2) காசிப்பியம் (Gossypium) — பருத்தி : புறப்புல்லி 3 பூக்காம்புச் சிதல்களாலானது. பெரும்பாலும் 3 சூலக

இலைகள் இணைந்த சூலகமுடையது. விதையுறையின் தூவிகளிலிருந்து பருத்தி இழைகள் கிடைக்கின்றன. இதன் பல சிற்றினங்கள் பயிரிடப்படுகின்றன. அவை யாவன : கா. ஹெர்பேசியம் (G. herbaceum), கா. ஆர்போரியம் (G. arboreum), கா. ஹிர்சூட்டம் (G. (hirsutum).

(3) தெஸ்பிசியா பாபுல்னியா (Thespesia populnea) பூவரசு புறப்புல்லி கிடையாது. சூலகம் 4 சூலக இலைகளாலானது. சூலக முடி கிளைகளற்றது.

(4) அபுட்டிலான் (Abutilon) : புறப்புல்லி கிடையாது. 5 முதல் 20 சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகமுடையது. அ. இண்டிகம் (A. Indicum) - துத்திச் செடி ; அ. அவிசென்னே (A. avicennae - சீன நாட்டுச் சணல்செடி.

(5) சைடா (Sida) : புறப்புல்லியற்றது.

(6) யுரினு லொபேட்டா (Urena lobata) : 5 சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகமுடையது. சூலகமுடி 10 கிளைகளுடன் காணப்படுகிறது.

(7) பாம்பாக்ஸ் மலபாரிக்கம் (Bombox malabaricum) எரியோடென்ட்ரான் அன்ஃப்ரக்டோசம் (Eriodendron anfractusum) ஆகியவை இலவ மரங்கள் எனப்படுகின்றன. இவற்றின் இலைகள் கைபோன்ற கூட்டிலை வகையைச் சேர்ந்தவை. மகரந்தத்தாள்கள் 5 கற்றைகளில் காணப்படுகின்றன. எங்ளர் (Engler) இவற்றைப் பாம்பகேசி (Bombacaceae) என்ற குடும்பத்தில் சேர்த்திருக்கிருர்.

பயன் : காசிப்பியம் பேரினத்திலிருந்து பருத்தி இழை கிடைக்கிறது. கா. பார்படென்ஸ்-கடல்தீவுப் பஞ்சு, கா. பெருவியானம்—தென் அமெரிக்கப் பஞ்சு, கா. ஹிர்சூட்டம்— குட்டை இழைப் பஞ்சு, கா. ஹெர்பேசியம்— கருங்கண்ணிப் பஞ்சு, பாம்பாக்ஸ், எரியோடென்டரான் ஆகிய மரங்களிலிருந்து இலவம் பஞ்சு கிடைக்கிறது. தெஸ்பிசியாவின் மரக்கட்டைகள் பலவிதங்களில் பயன்படுகின்றன.

ஹைபிஸ்கஸ் கன்னுபினஸிலிருந்து சணல் நார்கள் கிடைக்கின்றன. ஹை. சப்டெரிபாவின் இலைகள் கீரையாகவும், பட்டை நார் எடுக்கவும் பயன்படுகின்றன. ஹை. எஸ்குலந்தஸ் — வெண்டைக்காய்கள் — சமைப்பதற்குப் பயன்படுகின்றன. ஹை. ரோசா சைனன்சிஸ் — அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றது.

35. ரூட்டேசி

(Rutaceae)

இக் குடும்பத்தில் *100* பேரினங்களும், *800* சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகளிலும், மித வெப்ப நாடுகளிலும் காணப்படுகின்றன.

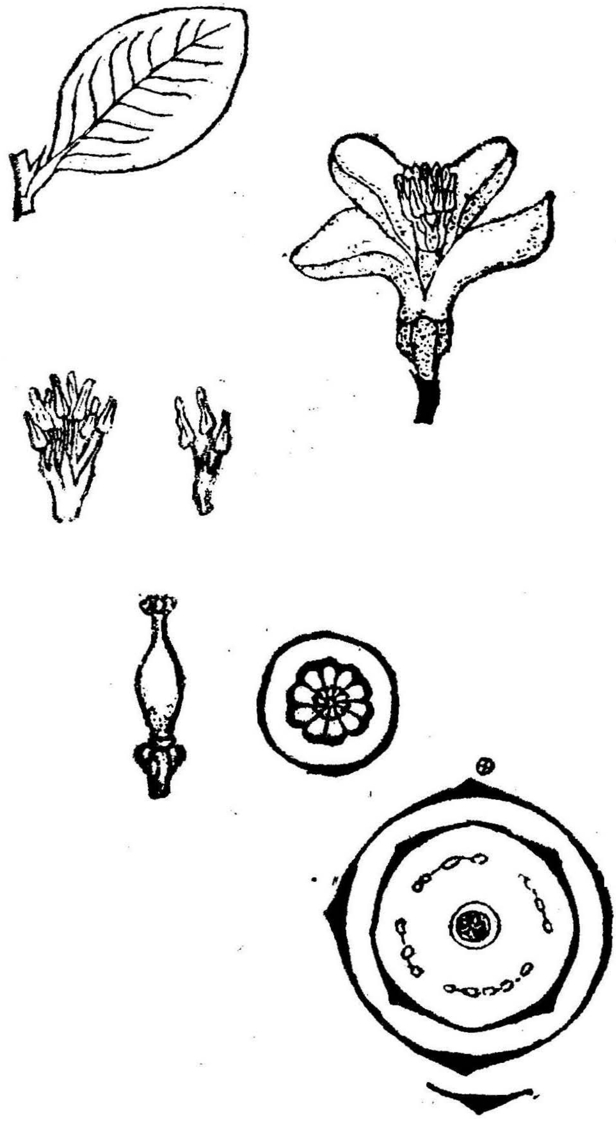
வளரியல்பு : பெரும்பாலும் குறுஞ் செடிகளும், மரங்களுமே. சிறு செடிகள் அரிது.

இலை : பெரும்பாலும் இறகுக் கூட்டிலைகள்; சிலவற்றில் 3 சிற்றிலைகள் உள்ள கைபோன்ற கூட்டிலைகள். சிட்ரஸ் (Citrus), அட்டலான்சியா (Atalantia) முதலியவற்றில் ஒரு சிற்றிலையுள்ள கூட்டிலை. அதாவது இவை முதலில் மூன்று சிற்றிலைகளுள்ள கூட்டிலைகளாயிருந்தன. நாளடைவில் இரண்டு பக்கச் சிற்றிலைகள் உதிர, நுனிச் சிற்றிலை மட்டுமே தங்கியுள்ளன. தனி இலை அரிது. மாற்று அல்லது எதிர் இலையடுக்கமுடையது. இலையடிச் செதில்களற்றவை. இலைகளில் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. இலையை நசுக்கி முகர்ந்தால் எண்ணெய் மணம் புலனாகும்.

பூவும் மஞ்சரியும் : சைமோஸ் மஞ்சரியில் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. பூக்கள் ஒழுங்கானவை, இருபாலானவை. ஒருபால் பூ அரிது. நான்கு அல்லது ஐந்து அங்கப் பூவாகும்.

புல்லி வட்டம் : 4 அல்லது 5 இதழ்களாலானது. பிரிந்தோ இணைந்தோ காணப்படலாம். அடுக்கிதழ் அமைப்புடையது.

அல்லி வட்டம் : 4 அல்லது 5 இதழ்களாலானது. பிரிந்தோ இணைந்தோ காணப்படலாம். அடுக்கிதழ் அமைப்புடையது.



படம் 219

ஸிட்ரஸ் ஆரஞ்சிஃபோலியா (எலுமிச்சை)

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள்கள் அல்லி வட்டத்திலுள்ள இதழ்களின் எண்ணிக்கையிலோ இரு மடங்காகவோ இருக்கும். சில சமயங்களில் அதிகமாகவும் இருக்கலாம். அல்லி இதழ்களின் எண்ணிக்கையே இருக்கும்பொழுது மகரந்தத் தாள்கள் அல்லி இதழ்களுக்கிடையே மாறி மாறி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இரு மடங்காக இருக்கும்பொழுது இரண்டு அடுக்குகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் வெளி அடுக்குகளிலுள்ளவை அல்லி இதழ்களுக்கு எதிராகவும் உள்ளடுக்கிலுள்ளவை புல்லி இதழ்களுக்கு எதிராகவும் அமைந்திருக்கின்றன. இவ்வமைப்பிற்கு 'ஆப்டிப்ளோஸ்டேமினஸ்' (Obdiplostaminous) என்று பெயர். மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் பிரிந்தவை. சில சமயங்களில் அவை அடியில் இணைந்து பல கற்றைகளாக அமைகின்றன. (உ-ம்.) சிட்ரஸ் (Citrus). முற்றிய மகரந்தப்பைகள் இரண்டு அறைகளுடையவை. மகரந்தப் பைகள் உள்நோக்குபவை.

சூலகம் : 4 அல்லது 5 சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகம். சூலக இலைகள் ஐந்துக்குமேல் அரிதாகக் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) சிட்ரஸ். சூல்பை மேல்மட்டமுடையது. 3 அல்லது 5 அறைகளையுடையது. ஒவ்வோர் அறையிலும் ஒன்றோ இரண்டோ அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணுள்ள சூல்களோ அச்சு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலகத்தண்டு தனியானது. சூலக முடி தொப்பி போன்றது.

கனி : ஹெஸ்பெரிடியம், ட்ரூப் அல்லது கேப்சூல்.

விதைகள் : எண்டோஸ்பெர்முடனோ, எண்டோஸ்பெர்மற்றோ காணப்படலாம்.

சில தாவரங்களின் பெயர்கள்.

(1) **சிட்ரஸ்** (Citrus) : இவை எப்பொழுதும் பசுமையாயுள்ள மரங்கள். கணுக்கோணங்களில் முட்கள் உண்டு. மகரந்தத்தாள்கள் இருபதுக்கு மேல் உண்டு. இவை பல கற்றைகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூல்பை பல அறைகளையுடையது கனி : ஹெஸ்பெரிடியம். கனி உள்தோல் தூவிகள் சதைப்பற்றுடையவை. விதைகளில் பல கருக்கள் (Embryos) உண்டு. இதன் சில சிற்றினங்கள் : சி. சைனன்சிஸ் (C. sinensis) - சாத்துக்குடி ஆரஞ்சு; சி. ரெடிகுலேட்டா (C. reticulata)—குடகு ஆரஞ்சு; சி. ஆரஞ்சுஃபோலியா (C. auranji-folia) - எலுமிச்சை; சி. டெகுமானு (C. decumana) - பம்பளிமாஸ் (படம் 219).

(2) ஃபெரோனியா எலிஃபான்டம் (Feronia elephantum)- விளா. இலைகள் விசிறிக் கூட்டிலை அமைப்புடையவை. முட்கள் உண்டு. இலைகள் நடுக்காம்பின் இருபக்கங்களிலும் இறக்கை போன்ற வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. கனி-பெர்ரி. நடுத்தோல் பகுதியும் சூல் இணைத் திசுவும் சதைப்பற்றுடையவை.

(3) ஈகிள் மர்மிலோஸ் (Aegle marmelos)- வில்வ மரம். இலைகள் மூன்று அல்லது ஐந்து சிற்றிலைகளுடைய கை போன்ற கூட்டிலை. கனி-பெர்ரி. மருந்துக்குப் பயன் படுகிறது.

(4) முர்ரேயா கொயினிஜி (Murraya koenigi)-கறிவேப்பிலை. இலைகள் சிறகுக் கூட்டிலை. முட்கள் கிடையா. இலைகள் சமையலுக்கு உதவுகின்றன.

(5) முர்ரேயா எக்ஸாடிகா (M. exotica) - மலர்கள் நறுமண முடையவை.

(6) டொடேலியா (Toddalia) - பூக்கள் ஒருபாலானவை. ஆண் பெண் பூக்கள் தனித்தனிச் செடிகளில் காணப் படுகின்றன.

36. லெகுமினேசே

(Leguminosae)

இக் குடும்பத்தில் 550 பேரினங்களும், 1300 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : உலகில் எல்லாப் பகுதிகளிலும் காணப்படுகிறது.

வளர் இயல்பு : மரங்கள், குறுஞ்செடிகள், சிறு செடிகள், கொடிகள்.

இலை : தனி இலை அல்லது கூட்டிலை, மாற்று இலையடுக்க முடையது. இலையடிச் செதிலுடையது. சிலவற்றில் இலையடிச் செதில்கள் முட்களாக மாறியுள்ளன. கூட்டிலைகள், தூக்க இயக்க முடையவை. டெஸ்மோடியம் கைரன்ஸ் (Desmodium gyrans) என்ற செடியின் பக்கச் சிற்றிலைகள் எப்பொழுதும் மேலேயும் கீழேயும் இயங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன.

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் ரெஸிமோஸ் மஞ்சரியில் காணப் படுகின்றன. தனி ரெசிம் (Simple receme), ஸ்பைக் (Spike), பேனிக்கிள் (Panicle). பூக்கள் இருபாலானவை. பெரும்பாலும் இருபக்கச் சமச்சீரானவை. சில சமயங்களில் ஆரச்சமச் சீரானவை. ஹைபோஜைனஸ் பெரிகைனஸ் அமைப்புடையவை பூவடிச்செதிலுடனும் பூக்காம்புச் செதிலுடனும் காணப் படுகின்றன.

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள்—பிரிந்தோ இணைந்தோ காணப் படுகின்றன. ஒற்றையான இதழ் (Odd sepal) முன்பக்கத்தி லுள்ளது. தொடு இதழ் ஒழுங்கு அல்லது, அடுக்கிதழ் அமைப் புடையவை.

அல்லி வட்டம் : ,5 இதழ்கள். பெரும்பாலும் பிரிந்தவை. இதழ்கள் வெவ்வேறு அமைப்புடனே, ஒரே மாதிரியுடனே காணப் படலாம். மேல் நோக்கிய அடுக்கு (Asoendingly Imbricate) இதழ் அமைப்பு அல்லது கீழ்நோக்கிய அடுக்கு (Descandingly Imbricate) இதழ் அமைப்பு அல்லது தொடு இதழ் அமைப்புடையவை.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : பொதுவாக மகரந்தத்தாள்கள் 10. சில சமயங்களில் மிக அதிகம். பத்துக்குக் குறைவாகவும் காணப் படுகின்றன. மகரந்தத்தாள்கள் பிரிந்தவை. அல்லது, இணைந்து ஒற்றைக் கற்றையாகவோ (monoadelphous) இரட்டைக் கற்றை யாகவோ (diadelphous) காணப்படலாம்.

சூலகம் : ஒரு சூலக இலையாலானது. சூல்பை மேல்மட்ட முடையது அல்லது கீழானது. ஓர் அறையுடையது. பல சூல்கள் விளிம்பு ஒட்டு (marginal placentation) முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சூலகத்தண்டு நீளமானது. தண்டின் உச்சியில் சூலகமுடி காணப்படுகிறது.

கனி : லெகூம் (Legume), லொமண்டம் (Lomentum), சமாரா (Samara). விதைகள் எண்டோஸ்பெர்முடனே, என்டோஸ் பெர்மற்றோ காணப்படுகின்றன. சிலசமயங்களில் ஏரில் (Aril) காணப்படுகிறது.

இக் குடும்பம் மூன்று துணைக் குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்பட் டிருக்கிறது.

(1) பாபிலியோனேசி (Papilionaceae)

(2) சீசால்பினியேசி (Caesalpineace)

(3) மைமோசேசி (Mimosaceae);

பாபிலியோனேசி (Papilionaceae)

வளர் இயல்பு : பெரும்பாலும் சிறு செடிகள், கொடிகள், மரங்களும், குறுஞ்செடிகளும் இக் குடும்பத்தில் மிகக் குறைவு.

இலை : மாற்று இலையடுக்க முடையது. இலையடிச் செதி லுடையது. கைவடிவ அல்லது சிறகுக் கூட்டிலையுடையது. சில சமயங்களில் தனி இலை.

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் ரெசிமோஸ் மஞ்சரியில் அமைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இருபாலானவை. பூவடிச்செதிலும், பூக்காம்புச் செதிலுமுடையவை. இருபக்கச் சமச்சீரானவை.

புல்லிவட்டம் : 5 இதழ்கள் இணைந்தவை. ஒற்றை இதழ் பூவின் முன்பக்கம் அமைந்திருக்கின்றது.

அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். பிரிந்தவை, ஒழுங்கற்றவை. இவற்றில் ஒன்று பெரியதாக உள்ளது. மலர்ந்த பூவில் இவ்விதழ் செங்குத்தாக உள்ளது. இதைக் கொடி அல்லி இதழ் (standard petal) என்பர். அடுத்துள்ள இரண்டு இதழ்களும் இரண்டு இறக்கைகள் போலப் பூவின் இரு பக்கங்களிலும் அமைந்துள்ளன. எனவே, இவை இறக்கை இதழ்கள் (Wing petals) என்பர். அடுத்த இரண்டு இதழ்களும், படகின் அடித்தளம் போல இருக்கின்றன. இவை இரண்டும் மிக நெருக்கமாக அமைந்தோ ஓரளவு இணைந்தோ ஒரு படகைப் போலத் தோன்றுகின்றன. எனவே, இவை படகிதழ்கள் (Keel petals) எனப்படுகின்றன. இதுபோன்ற அல்லி வட்டம் பாபிலியோனேஷியஸ் அல்லிவட்டம் எனப்படுகிறது. பூவின் மலர்ந்த அல்லி வட்டம் வண்ணத்துப் பூச்சியைப் போன்று தோன்றுவதாலேயே இதற்கு இப் பெயர் வந்தது. கீழ்நோக்கிய அடுக்கிதழ் அமைப்புடையது. (descendingly imbricate) படகிதழ்கள் முக்கிய உறுப்புகளை உள்ளடக்கியிருக்கின்றன.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள்கள் 10. மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் இணைந்து ஒற்றைக்கற்றையாகவோ இரட்டைக் கற்றையாகவோ காணப்படுகின்றன. இரட்டைக்கற்றை அமைப்பில் ஒரு கற்றை 9 மகரந்தத்தாள்களையும், மற்றொரு கற்றை ஒரே ஒரு மகரந்தத்தாளையும் கொண்டிருக்கும். சிலவற்றில் 5+5, சொஃபாராவில் மகரந்தத்தாள்கள் பிரிந்தவை.

சூலகம் : ஒரு சூலக இலையாலானது. சூல்பை மேல்மட்டத்திலுள்ளது. ஓர் அறையுடையது. சூல்கள் விளிம்பு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

கனி : லெகூம். சில சமயங்களில் சமாரா.

மகரந்தச்சேர்க்கை முறை

பூக்கள் பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையை அடைகின்றன. முக்கிய உறுப்புகள் வெவ்வேறு சமயங்களில் முதிர்கின்றன. படகு அல்லி இதழ்கள் முக்கிய உறுப்புகளாகிய மகரந்தத்தாள்களையும், சூலகத்தையும் மூடிப் பாதுகாக்கின்றன. மகரந்தத்தாள் குழலின் அடியில் உட்புறத்தில் தேன் சுரக்கப்பட்டுச் சூல்பையின் அடியில் சேகரமாகிறது. பல பூக்களில் ஒரு மகரந்தத்தாள் தனித்

திருப்பதால் தேன் வெளிவர வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. ஆனால், கொடி அல்லி இதழின் அடிப்பகுதி அதைத் தடுக்கிறது. எனவே, பூச்சிகள் தேனை உண்ணவேண்டுமானால் கொடி அல்லி இதழ் தூக்கப்பட வேண்டும். இதை எடை அதிகமான பூச்சிகளால் மட்டுமே சாதிக்க முடியும். கொடி அல்லிஇதழ் தன் வண்ணத்தால் இப் பூச்சிகளைக் கவர்ந்திழுக்கின்றன. இறக்கை இதழ்கள் பூச்சிகள் வந்து அமர்வதற்கு ஏதுவாயிருக்கின்றன. பூச்சி அமர்ந்தபின் தேனை நோக்கி நகர முற்படுகிறது. அப்போது இறக்கை இதழ்கள் கீழ்நோக்கித் தள்ளப்படுகின்றன. இறக்கை இதழ்கள் படகிதழ் களுடன் அடியில் இணைந்திருப்பதால் படகிதழ்களும் கீழிறங்கு கின்றன. இதனால், முக்கிய உறுப்புகள் படகிதழ்களிலிருந்து வெளிவந்து பூச்சியின் வயிற்றுப் பகுதியைத் தொடுகின்றன. முக்கிய உறுப்புகள் வெவ்வேறு சமயங்களில் முதிர்ச்சி அடைவ தால் இம் முறையில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற ஏதுவாகிறது.

சில தாவரங்கள்

(1) குரோட்டலேரியா (Crotalaria) (கிலுகிலுப்பைச் செடி) : இவை சிறு செடிகளாகவோ குறுஞ் செடிகளாகவோ காணப்படுகின்றன. தனி இலை அல்லது மூன்று சிற்றிலையுடைய விசிறிக் கூட்டிலை அல்லது இறகுக் கூட்டிலை. மகரந்தத்தாள்கள் ஒற்றைக் கற்றை களாலானவை. 5 மகரந்தத்தாள்களில் மகரந்தப் பைகள் நீளமாகவும், மற்ற 5 இல் குட்டையாகவும் காணப்படுகின்றன.

(2) கு. ஜன்ஸியா (C. juncea)-சணப்பு.

(3) யூலக்ஸ் (Ulex) - முட்களுடைய செடி.

(4) டெஃப்ரோசியா (Tephrosia) - கொழுஞ்சி.

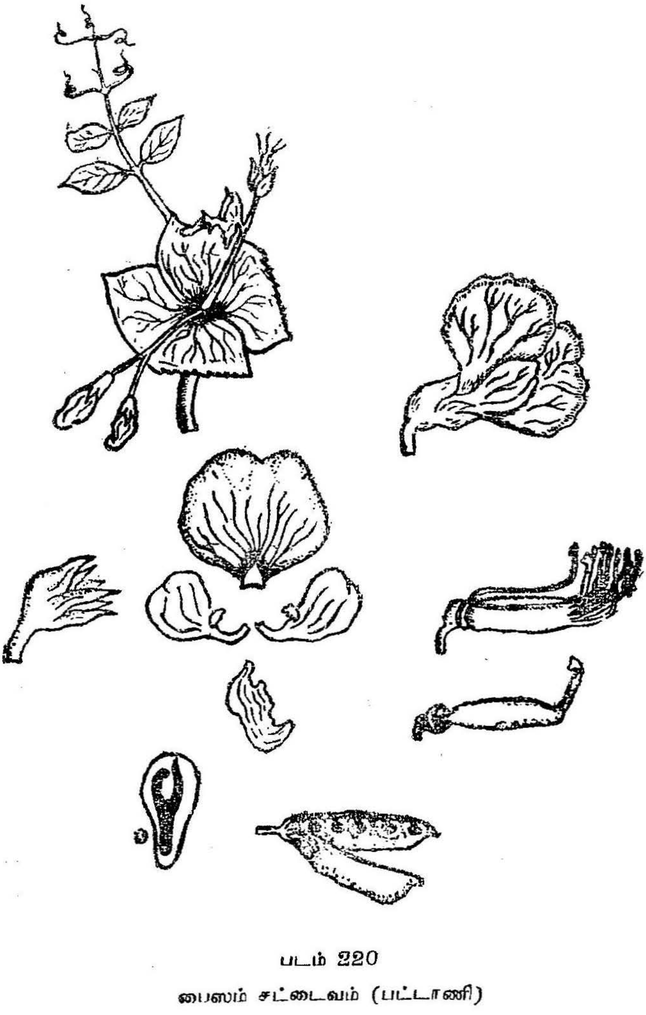
(5) கிளைடோரியா டெர்னேட்டா (Clitoria ternata)-சங்குப்பூ.

(6) ஏப்ரஸ் - பிரிகட்டோரியஸ் (Abrus precatorius) - குன்றிமணி.

(7) டெஸ்மோடியம் கைரன்ஸ் (Desmodium gyrans) - தந்திச்செடி.

(8) அஸ்கினுமனி அஸ்பரா (Aeschynomene aspera)-நீர்நிலைகளில் காணப்படுவது. தண்டு மிதக்கும் தன்மை யுடையது. பித் பலவகையில் பயன்படுகிறது-நெட்டி.

(9) அராசிஸ் ஹைபோஜியா (Arachis hypogea) - நிலக் கடலைச் செடி. பூக்கள் கருவுற்றபின் சூலகக்காம்பு



படம் 220

பைஸம் சட்டைவம் (பட்டாணி)

நீண்டு வளர்ந்து சூல்பையைத் தரையினுள் புதையச் செய்கிறது. விதை இலைகள் சதைப்பற்று உடையவை. அவற்றையே நாம் உண்ணுகிறோம்.

(10) டிரைகோநெல்லா பீனம்-கிரேகம் (Trigonella foenum-graecum) - வெந்தயச் செடி. விதைகள் சமையலுக்கு உதவுகின்றன.

(11) செஸ்பேனியா கிராண்டி ஃபுளோரா (Sesbania grandi flora)— அகத்தி. இலைகள் கீரையாகப் பயன் படுகின்றன.

(12) சிசர் ஆரிடிமம் (Cicer arietimum) - கொத்துக்கடலை.

(13) கஜானஸ் இண்டிகா (Cajanus indica) - துவரை.

(14) டாலிகஸ் லாப்லாப் (Dolichos lab-lab) - அவரை.

(15) டா. பைஃபுளோரஸ் (D. biflorus) - கொள்ளு.

(16) ஃபேசியோலஸ் மங்கோ (Phaseolus mungo)-உளுந்து.

(17) ஃபே. ரேடியேட்டஸ் (P. radiatus) - பச்சைப்பயறு.

(18) டால்பர்ஜியாலேட்டிஃபோலியா (Dalbergia latifolia) (Rosewood) - நூக்கமரம்.

(19) டிரோகார்பஸ் மார்சூப்பியம் (Pterocarpus marsupium)-வேங்கைமரம்.

(20) பைஸம் சட்டைவம் (Pisum sativam) - பட்டாணி (படம் 220).

எனவே, இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பல தாவரங்கள் பயன் தருபவை. உணவுப் பொருள்களையும், பயன்தரும் மரக்கட்டை களையும், சணலையும் இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் கொடுக்கின்றன.

சீசால் பினேசி (Caesal Piniaceae)

வளர் இயல்பு : பெரும்பாலானவை மரங்கள். ஒரு சில குறுஞ் செடிகள்.

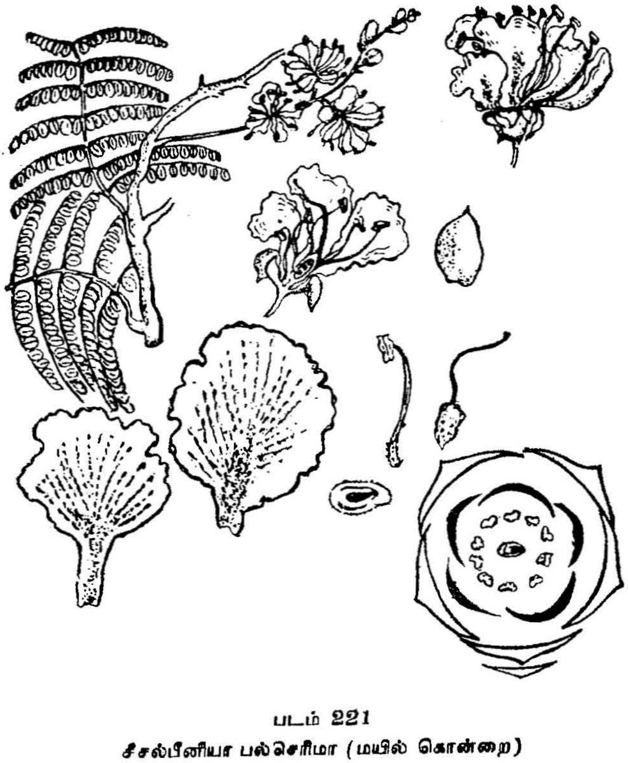
இலை : மாற்று இலையடுக்கமுடையது. இலையடிச் செதி லுடையது. சிறகுக் கூட்டிலை அல்லது இரட்டைச் சிறகுக் கூட்டிலை.

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் ரெசிமோஸ், கோரிம்ஃபேனிக்கிள் ஆகிய வகை மஞ்சரியில் காணப்படுகின்றன. ஓரளவு இரு பக்கச்

சமச்சீரானவை. இருபாலானவை. ஓரளவு பெரிகைனஸ் அமைப்புடையவை.

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். பல நிறமுடையவை. ஒற்றை இதழ் முன்பக்கமுடையது. பிரிந்தவை. அடுக்கிதழ் அமைப்புடையவை. புளியம் பூவில் 4 இதழ்கள் மட்டுமே உண்டு.

அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். பிரிந்தவை. 5 இதழ்களில் ஒன்று சிறியது அல்லது மாற்று அமைப்புடையது. மேல் நோக்கிய அடுக்கிதழ் ஒழுங்குடையது. புளியில் 3 இதழ்கள் மட்டுமே உண்டு. சராக்கா இண்டிகாவில் (Saraca indica) அசோக மரம்—அல்லி இதழ்கள் கிடையா.



படம் 221

சீசல்பீனியா பல்செரிமா (மயில் கொன்றை)

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள்கள் 10. எப்பொழுதும் பிரிந்தவை. சிலவற்றில் மகரந்தத்தாள்கள் பல

மட்டங்களில் காணப்படுகின்றன. மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணிக்கை மாறுபடலாம். எல்லாமே இனப்பெருக்கஞ் செய்யும் திறன் பெற்றவை. சில மலட்டுத் தன்மையுடனும் (புளியில்) காணப் படலாம்.

சூலகம் : ஒரு சூலக இலையாலானது. சூல்பை மேல்மட்டத்திலுள்ளது. ஓர் அறையுடையது. பல சூல்கள் விளிம்பு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

கனி ; லெகூம்.

சில தாவரங்கள்

(1) சீசால்பினியா பல்செரிமா (Caesalpinia pulcherrima)-மயல் கொன்றைச் செடி, அழகுக்காகப் பயிரிடப் படுகிறது (படம் 221).

(2) சீ. கோரியாரியா (C. coriaria) - டிவி. காய் தோல் பதனிட உதவுகிறது.

(3) டிலோனிக்ஸ் ரிஜியா (Delonix regia) - வாதமடக்கி.

(4) பெல்டோஃபோரம் டீரோகார்பம் (Peltophorum pterocarpum) - அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றது.

(5) பாகினியா (Bauhinia) - மந்தாரை. பலவித வளரியல்புகளையுடையது. மரம், குறுஞ்செடி, கொடிகள். இலைகள் 2 சிற்றிலையுடைய கூட்டிலைகள்.

(6) காசியா (Cassia) - ஆவாரை. மகரந்தத்தாள்கள் 10. ஆனால், பெரும்பாலானவற்றில் சில மறைந்து விடுகின்றன. மூன்று மேல் மகரந்தத்தாள்கள் சிறுத்துக் காணப்படுகின்றன. அல்லது மறைந்துவிடுகின்றன. கீழேயுள்ள மகரந்தத்தாள்களின் பைகள் மிக நீளமானவை. மகரந்தப் பைகள் நுனியில் வெடித்து மகரந்தத் தூளை வெளியேற்றுகின்றன.

(7) டேமரிண்டஸ் இண்டிகா (Tamarindus Indica) - புளி. 4 புல்லி இதழ்களையும், 3 அல்லி இதழ்களையும், 3 மகரந்தத்தாள்களையும், 4 மலட்டு மகரந்தத்தாள்களையும் கொண்டது. ஒரு சூலக இலையாலான சூலகத்தையுமுடையது. இனப்பெருக்கத் திறன்பெற்ற மகரந்தத் தாள்களும் மலட்டு மகரந்தத்தாள்களும் அடியில்

இணைந்துள்ளன. கனி நடுத்தோல் சதைப்பற்றுள்ளது. அதுவே சமையலுக்கு உதவும் புளி.

(8) ஹார்டுவிக்கியா பைநேட்டா (Hardvickia binata) - ஆச்சாமரம். மரக்கட்டைகள் மிகவும் கடினமானவை.

(9) சராக்கா இண்டிகா (Saraca indica) - அசோகமரம். பூ அல்லி இதழற்றது.

(10) பிரௌனியா (Brownea) - மகரந்தத்தாள்கள். 10 முதல் 15 வரை காணப்படுகின்றன. தாள்கள் இணைந்தவை.

(11) ஹீமட்டோசைலான் காம்பிச்சியானம் (Haematoxylon campechianum) - ஹீமட்டோ சைலான் என்னும் சாயம் எடுக்கப்படுகிறது.

மைமோசேசி (Mimosaceae)

வளர் இயல்பு : பெரும்பாலானவை மரங்கள்.

இலை : இறகுக் கூட்டிலை. முட்கள் பலவற்றில் உண்டு. அக்கேசியாவின் (Acacia) சிற்றினங்களில் அநேகமாகச் சிற்றிலைகள் மறைந்துவிடுவதால் காம்பிலைகள் (Phyllodes) மட்டுமே காணப்படுகின்றன.

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் 'ஹெட்' மஞ்சரி அல்லது 'ஸ்பைக்' மஞ்சரியில் காணப்படுகின்றன. ஒழுங்கானவை, இருபாலானவை. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையவை. ஒருபால் பூக்கள் அரியன.

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள் இணைந்தவை. தொடு இதழ் ஒழுங்குடையவை. சிலவற்றில் 4 இதழ்கள் மட்டுமே உண்டு.

அல்லி வட்டம் : புல்லி இதழ்களின் எண்ணிக்கையுள்ள அல்லி இதழ்கள் காணப்படுகின்றன. இணைந்தவை அல்லது பிரிந்தவை. தொடு இதழ் ஒழுங்குடையவை. இதழ்கள் மிகச் சிறியவை.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : எத்தனை அல்லி இதழ்கள் உண்டோ அத்தனை மகரந்தத்தாள்களும் அல்லி இதழ்போல் இருமடங்கு மகரந்தத் தாள்களும், அதற்கு மேலும் காணப் படலாம். பிரிந்தவை அல்லது இணைந்து ஒற்றைக் கற்றையாய்

உள்ளன. மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் நீண்டு வளர்ந்து பூக்களுக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. கம்பிகள் பல நிறம் உடையவை.

சூலகம் : ஒரு சூலக இலையாலானது. மேல்மட்டச் சூல்பையுடையது. ஓர் அறையுடையது. சூல்கள் விளிம்பு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

கனி : லொமன்டம்.

சில தாவரங்கள் :

(1) மைமோசா (Mimosa) - பெரும்பாலும் குறுஞ் செடிகள். இலை இரட்டை இறகுக் கூட்டிலை. பூ-நான்கு அங்கப்பூ. மகரந்தத்தாள்கள் 4 அல்லது 8. கனி-லெமான்டம்.

(2) மை. புடிகா (M. Pudica)-தொட்டார்ச் சுருங்கிச் செடி.

(3) நெப்டுனியா ஒலிரேஸி (Neptunia oleracea) - நீர்வாழ்த் தாவரம். தண்டு மிதக்கும் தன்மையுடையது. பூக்கள் மூன்று வகைப்படும். (1) இருபால் பூ, (2) ஆண் பூ, (3) ஆண் பெண் பாகுபாடில்லாத பூ. ஸ்பைக் மஞ்சரியில் மேல் தளத்தில் இருபால் பூக்களும் மையத்தில் ஆண் பூக்களும் அடியில் மலட்டுப் பூக்களும் காணப்படுகின்றன.

(4) என்டடா ஸ்கேன்டன்ஸ் (Entada scandens) – பெருங் கொடி.

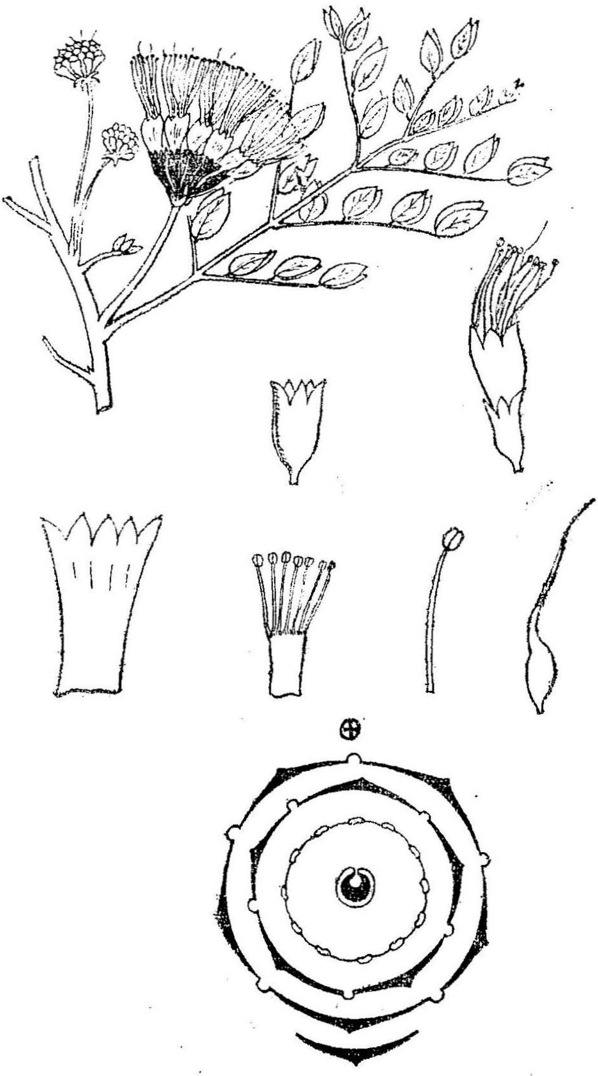
(5) புரொசோபிஸ் ஸ்பைசிஜெரா (Prosopis spicigera) - காட்டுக் கருவேலமரம்.

(6) என்ட்ரோலோபியம் சாமான் (Enterolobium saman) - தூங்கு மூஞ்சி மரம் (படம் 222).

(7) டைகிரோஸ்டேகிஸ் சினிரா (Dichrostachys cinera). விடத்தலை, இருவகைப் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. (1) இருபால் பூ, (2) ஆண் பெண் பாகுபாடில்லாத பூ.

(8) அக்கேசியா (Acacia): மரங்கள் அல்லது குறுஞ் செடிகள்.

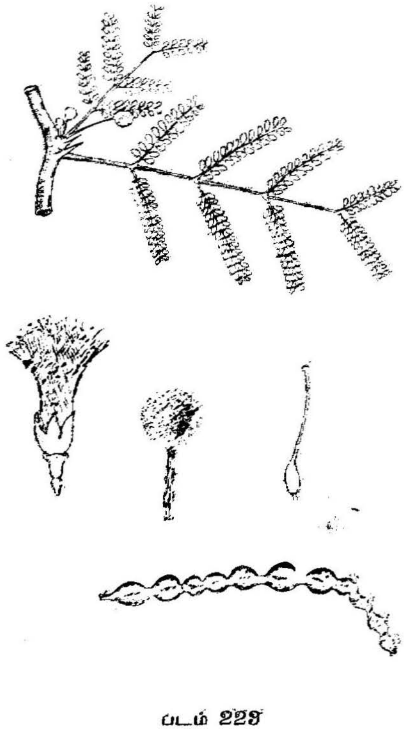
(9) அ. லேட்ரோனம் (A. latronum) – பெரும் முட்கள் காணப்படுகின்றன. எறும்புகளும் இம் மரமும் கூட்டு வாழ்க்கை நடத்துகின்றன (symbiotic life).



படம் 222

என்ட்ரோலோபியம் சாமன் (தூங்குமூஞ்சி)

(10) அ. மிலனேசைலான் (A. melanoxylon) - காம்பிலைகள் காணப்படுகின்றன.



படம் 223

அக்கேகியா அராபிகா (கருவேல்)

(11) அ. அராபிக்கா (A. arabica) - கருவேலமரம் (படம் 223).

(12) அ. பிளனிஃபெரன்ஸ் (A. planifrons) - உடைமரம் அல்லது குடைமரம்.

(13) அ. மொல்லிசிமா (A. mollissima), அ. டிகரன்ஸ், (A. decurrens), அ. டியல்பெட்டா (A. dealbata), அ. பிக்னேந்தா (A. pycnantha) - இவற்றின் மரப் பட்டைகள் தோல் பதனிடப் பயன்படுகின்றன.

(14) அ. கான்சின்னு (A. concinna) - சீயக்காய்.

(15) அ. செனிகல் (A. senegal) - நல்ல பிசின் இம் மரத்தி லிருந்து எடுக்கப்படுகிறது.

(16) அல்பிஷியா (Albizzia)-வாகை மரங்கள். முட்கள் கிடையா. மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை. அவை ஒற்றைக் கற்றையில் காணப்படுகின்றன.

(17) ஷைலியா ஷைலோகார்ப்பா (Xylia xylocarpa)-உறுதி யான மரம். கட்டைகள் இரயில் தண்டவாளங்களில் குறுக்கே போடும் கட்டைகளாகப் பயன்படுகின்றன.

(18) பித்தகலோபியம் டல்சி (Pithacolobium dulce)-கொடுக்காய்ப்புளி. விதைகளைச் சுற்றி ஏரில் காணப்படு கிறது. ஏரில் உண்ணப்படுகிறது.

37. மிர்டேசி

(Myrtaceae)

இக் குடும்பத்தில் 80 பேரினங்களும் 3000 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்பநாடுகள்.

வளரியல்பு : பெரும்பாலும் மரங்களும் குறுஞ்செடிகளும். மரப்பட்டை பொதுவாகச் சாம்பல் நிறமுள்ளது. அடிக்கடி பட்டை உரியும்.

இலை : தனி இலை. முழுமையானது. இலையடிச் செதில்களற்றது. எதிர் இலையடுக்கமுடையது. இலைகளில் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் உண்டு. இலைகள் மணமுடையவை. இலையின் பக்க நரம்புகளை இணைத்து விளிம்பை ஒட்டி ஒரு நரம்பு உண்டு (Intermarginal vein).

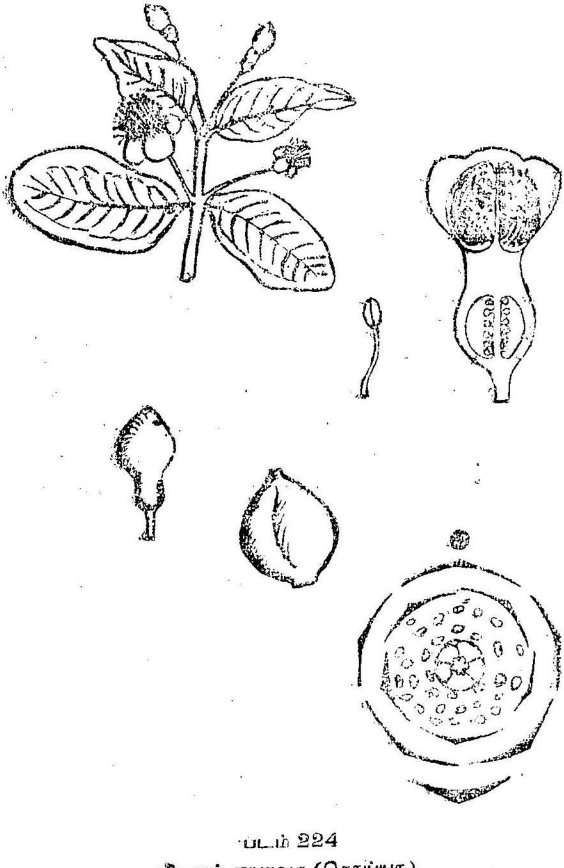
பூவும் மஞ்சரியும் : சைமோஸ், கோரிம்ப், பேனிக்கிள் மஞ்சரிகளில் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. ஒழுங்கானவை. ஆரச்சமச்சீரானவை. இருபாலானவை. 4 அல்லது 5 அங்கப்பூ. எபிகைனஸ் அமைப்புடையவை.

புல்லி வட்டம் : 4 அல்லது 5 இதழ்கள் உண்டு. பிரிந்தோ இணைந்தோ காணப்படுகின்றன. தொடு இதழ் ஒழுங்கு அல்லது அடுக்கிதழ் ஒழுங்குடையவை. சிலவற்றில் பூ மலர்ந்தவுடன் இதழ்கள் உதிர்ந்துவிடலாம். அல்லது கனிகள் உண்டாகும்வரை இருக்கும்.

அல்லி வட்டம் : 4 அல்லது 5 இதழ்கள் உண்டு. பிரிந்தவை. அடுக்கிதழ் ஒழுங்குடையவை. இதழ்கள் விரைவில் உதிர்ந்து விடும் தன்மையுடையவை.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை. மகரந்தக் கம்பிகள் நீளமானவை. மொட்டில் உள் வளைந்து காணப்படுகின்றன.

சூலகம் : 1 முதல் பல சூலக இலைகளாலானது. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சூலக இலைகள் இருக்கும்போது அவை இணைந்து



படம் 224
சிடியம் குயாவா (கொய்யா)

விடுகின்றன. கீழ்மட்டச் சூல்பை. 1 முதல் பல அறைகளையுடையது. ஒவ்வோர் அறையிலும் 2 முதல் பல சூல்கள், அச்சு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலகத் தண்டு நீளமானது.

சில தாவரங்கள்

(1) சிடியம் குயாவா (Psidium guajava)-கொய்யா. கனி-பெர்ரி (படம் 224).

(2) ஸைஷிஜியம் ஜேம்பலானம் (Syzigium jambolanum) நாவல். ஒரு விதையுடைய பெர்ரி இதன் கனிகள்.

(3) ஸைஷிஜியம் அரோமேட்டிகம் (S. aromaticum)-கிராம்பு. உலர்ந்த பூ மொட்டுகளே கிராம்பு. கிராம்புத் தைலம் இதிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது மருந்துக்கும் பயன்படுகிறது.

(4) யூகலிப்டஸ் (Eucalyptus) - பெரிய மரங்கள் - இளம் கிளைகளில் இலைகள் எதிர் இலையடுக்கமுடையவை. இலைக்காம்பற்றவை. இருபக்க (dorsiventral) அமைப்புடையவை. முதிர்ந்த கிளைகளில் இலைகள் மாற்று இலையடுக்கமுடையவை. இலைக்காம்புடையவை. இரு சமபக்க (isobilateral) அமைப்புடையவை. புல்லி இதழ்கள் மிகச் சிறியவையாக இருக்கும் அல்லது இல்லாமலிருக்கும். அல்லி இதழ்கள் பூவைத் தொப்பிபோல் மூடிக்கொண்டிருக்கின்றன. பூ மலர்ந்தவுடன் இதழ்கள் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. யூகலிப்ட்ஸ் தைலம் இலைகளிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. காரி (Kari), ஜாரா (Jarah) என்ற வகை மரக்கட்டைகள் முறையே யூ. மார்ஜினேட்டா (E. marginata), யூ. டைவர்சிஃபோலியா (E. diversifolia) ஆகியவற்றிலிருந்து கிடைக்கின்றன.

(5) மெலலூக்கா (Melaleuca)-அழகுக்காகப் பயிரிடப்படும் மரம். இலைகளிலிருந்து 'கஜிபுட்' எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது.

(6) பிமென்டா அஃபிசினேல் (Pimenta officinalis) - பல வாசனைப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றன.

(7) காலிஸ்டீமோன் (Cellistemon) : இதன் நீண்ட மஞ்சரி தூரிகை (brush) போன்ற அமைப்புடையது. அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது.

(8) ரோடோமிர்டஸ் டொமன்டோசா (Rhodomyrtus tomentosa) - தவிட்டுக் கொய்யாப் பழங்களை உண்ணலாம்.

38. குக்கர்பிடேசி

(Cucurbitaceae)

இக் குடும்பத்தில் *100* பேரினங்களும் *800* சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகள்.

வளரியல்பு : சிறுகொடிகள். பற்றுக் கம்பிகளால் (tendril) படர்வது. பற்றுக்கம்பிகள் கிளைகளுடனே, கிளைகளற்றோ காணப் படலாம்.

இலை : மாற்று இலையடுக்கமுடையது. இலைக்காம்புடையது. தனி இலை. பெரும்பாலும் இலை விசிறிபோல் மடல்களாகப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கும். இலையடிச் செதில்களற்றது. இலைக் கோணத்தில் ஒரு பூவோ, ஒரு மஞ்சரியுயோ ஒரு கணுக்குருத்தோ காணப்படும். இலைக்கோணத்திற்கு வெளியே பற்றுக்கம்பி காணப்படுகிறது.

பூவும் மஞ்சரியும் : தனியாகவோ, ரெசீம் அல்லது பேனிக் கிள் மஞ்சரியிலோ காணப்படலாம். ஒருபால் பூ. மானேசியஸ் (Monoecious) அல்லது டயேசியஸ் (Dioecious). ஒழுங்கானது ஆரச் சமச்சீரானது. ஐந்தங்கப்பூ.

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள் இணைந்தவை. மணி வடிவம் அல்லது குழல் வடிவமானவை.

அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள் இணைந்தவை. தொடு இதழ் ஒழுங்குடையவை. ஃபெவிலியாவில் (Fevilea) இதழ்கள் பிரிந்தவை.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : ஆண் பூக்களில் 5 மகரந்தத் தாள்கள் காணப்படுகின்றன. பல வகைகளில் அவை இணைந்

துள்ளன. அவை பிரிந்திருப்பது அரிது. பலவற்றில் இரண்டிரண்டு மகரந்தத்தாள்கள் இணைந்து ஐந்தாவது தனித்திருக்கும். இதனால் 3 மகரந்தத்தாள்கள் மட்டுமே இருப்பது போலத் தெரியும். சிலவற்றில் மகரந்தத்தாள்கள் ஐந்தும் இணைந்துள்ளன. இதற்குச் சினண்ட்ரஸ் (Synandrous) என்று பெயர். முற்றிய மகரந்தப்பை ஓர் அறையுடையது. சில ஆண் பூக்களில் மலட்டுச் சூலகம் உண்டு.

சூலகம் : (பெண் பூக்கள்) 3 சூலக இலைகளாலானவை. சூலக இலைகள் இணைந்தவை. கீழ்மட்டச் சூல்பை. ஓர் அறையுடையது. சூல்கள் பல சுவர் ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலானவற்றில் சூல் ஒட்டுத்திசு நீண்டு வளர்வதால், சூலகம் 3 அறைகளையுடையதுபோல் தெரியும். சூலகத் தண்டு குட்டையானது. சூலக முடி 3 கிளைகளையுடையது. சில பெண் பூக்களில் மலட்டு மகரந்தத் தாள்கள் காணப்படுகின்றன.

கனி : பெர்ரி.

சில தாவரங்கள்

(1) டிரைகோசானதஸ் ஆன்ஜீனு (Trichosanthes anguina)- புடலை.

(2) மம்மார்டிகா காரன்சியா (Momordica charantia) - பாகல்.

(3) லுஃபா அகுடாங்லா (Luffa acutangula) - பீர்க்கு.

(4) லு. ஏஜிப்டியாகா (L. aegyptiaca) - நுரைப் பீர்க்கு.

(5) குக்குமிஸ் சற்றைவஸ் (Cucumis sativas) - வெள்ளரி.

(6) குக்கர்பிடா மேக்சிமா (Cucurbita maxima) - பரங்கிக் காய்.

(7) பெனின்காசா செரிபெரா (Benincasa ceribera) - சாம்பற் பூசணி.

(8) லாஜினேரியா வல்காரிஸ் (Lagenaria vulgaris) – சுரை.

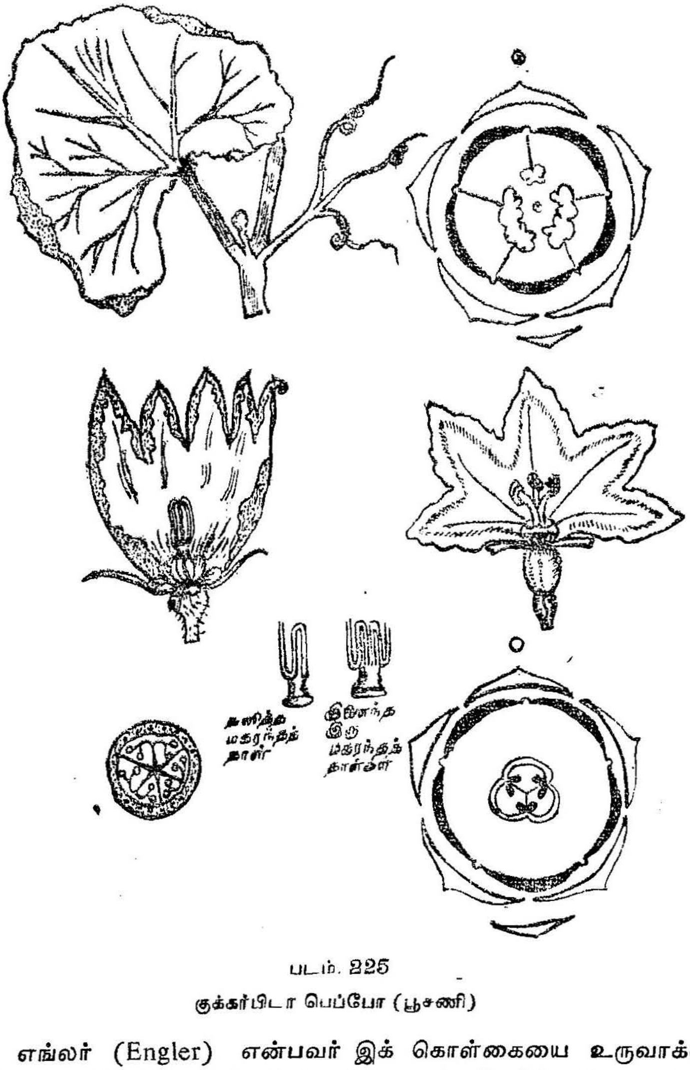
(9) காக்சினியா இண்டிகா (Coccinia indica) - கோவை.

(10) சிக்கியும் எடுயூல் (Scchium edule) - சௌசௌ.

(11) குக்கர்பிடா பெப்போ (Cucurbita pepo) – பூசணி (படம் 225).

பற்றுக்கம்பிகளைப் பற்றிய கொள்கை

(1) பற்றுக்கம்பிகள் இலையடிச் செதில்களிலிருந்து உண்டானவை.



படம். 225

குக்கர்பிடா பெப்போ (பூசணி)

எங்லர் (Engler) என்பவர் இக் கொள்கையை உருவாக்கியுள்ளார். இதன்படி இரண்டு இலையடிச் செதில்களில் ஒன்று மறைய, மற்றொன்று பற்றுக்கம்பியாக மாறியது. பெரும்பாலான

வற்றில் இலைகள் இலையடிச் செதில்களற்றவை. ஆனால், ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள கெட்ரோஸ்டிஸ் ஸ்பைனோசாவில் (Kedrostis spinosa) முட்கள் நிறைந்த இரண்டு இலையடிச் செதில்கள் காணப்படுகின்றன.

(2) பற்றுக்கம்பி ஒரு மாற்றுருக் கொண்ட கிளை.

முல்லர் (Muller) என்பவர் இக் கொள்கை உள்ளவர். குக்கர்பிட்டா பெப்போவில் (Cucurbita pepo) அசாதாரண மாற்றங்கள் பல ஏற்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று இலைகளுடைய பற்றுக் கம்பிகள். அந்த இலைகளில் சில பற்றுக் கம்பிகளாக மாறுவதைக் காணலாம். எனவே, பற்றுக்கம்பியின் அடிப்பகுதிகள் தண்டாகவும், மேற்பகுதி இலைகளாகவும் கருதப்படுகின்றன.

(3) பற்றுக்கம்பி ஒரு பூக்காம்புச் செதிலே .

பிரௌன் (Browu), ஐக்ளர் (Eichler) மற்றும் பலர் மேற்குறித்த கொள்கையை உடையவர். இக் கொள்கையின்படி இலைக் கோணத்திலுள்ள பூவின் இரண்டு பூக்காம்புச் செதில்களில் ஒன்று மறைய, மற்றொன்று பற்றுக் கம்பியாகியுள்ளது.

39. ரூபியேசி
(Rubiaceae)

இக் குடும்பத்தில் 450 பேரினங்களும் 5500 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகள், மித வெப்பநாடுகள்.

வளரியல்பு : மரங்கள், குறுஞ்செடிகள், சிறு செடிகள், கொடிகள்.

இலை : தனி இலை. எதிர், குறுக்குமறுக்கு அடுக்கமுடையது. இலையடிச் செதிலுடையது. இலையடிச் செதில்கள் இலைக்காம்புகளுக் கிடையேயோ இலைக்காம்புகளுக்குள்ளேயோ காணப்படும். சிலவற்றில் எதிர் இலைகளின் இலையடிச் செதில்கள் இணைந்து தண்டைச் சுற்றி உறைபோல் காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் இலைக்காம்புகளுக்கிடையே உள்ள செதில் இலையளவு பெரிதாக வளர்ந்துவிடுகிறது.

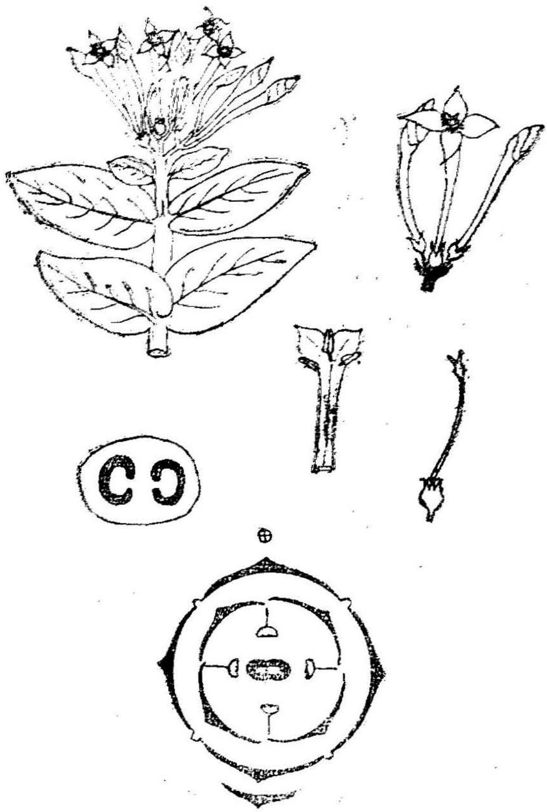
பூவும் மஞ்சரியும் : சைமோஸ் மஞ்சரியில் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. ஒழுங்கானது. இருபாலானது. எபிகைனஸ் அமைப்புடையது. நான்கு அல்லது ஐந்தங்கப் பூ.

புல்லி வட்டம் : 4 அல்லது 5 இதழ்கள். இணைந்தவை. புல்லிக் குழல் சூல்பையுடன் இணைந்துள்ளது. தொடு இதழ் ஒழுங்கு அல்லது அடுக்கிதழ் ஒழுங்கு.

அல்லி வட்டம் : 4 அல்லது 5 இதழ்கள் இணைந்தவை. தொடு இதழ் ஒழுங்கு அல்லது அடுக்கிதழ் ஒழுங்கு அல்லது சுழல் இதழ் ஒழுங்கு.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : 4 அல்லது 5 மகரந்தத்தாள்கள் பிரிந்தவை. மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் அல்லி இதழுடன் இணைந்

துள்ளன. இதற்கு எபிபெட்டலஸ் (Epipetalous) அமைப்பு என்று பெயர். கம்பிகள் குட்டையானவை. அல்லிக்குழலின் கழுத்தருகே அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சிலசமயங்களில் கம்பி நீளமானது. அல்லிக் குழலுக்கு வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளிலும் இரண்டு மகரந்தப்பைகள் உண்டு. மகரந்தப்பைகள் உள்நோக்கியவை.



படம் 226

இக்சோரா காக்சினியா

சூலகம் : இது 2 சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாக்கப்படுகிறது. சில சமயங்களில் 10 சூலக இலைகள் வரை உண்டு. கீழ் மட்டச் சூல்பை இரண்டு அறைகளையுடையது. அல்லது எத்தனை சூலக இலைகள் உண்டோ அத்தனை அறைகள் உண்டு.

சூல்கள் 1 முதல் பல, அச்சு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலகத்தண்டு கிளைகளற்றது. சூல்கமுடி தொப்பி போன்றது. அல்லது கிளைத்தது.

கனி : பெர்ரி, ட்ரூப் அல்லது கேப்சூல்.

விதை : எண்டோஸ்பெர்முடையது.

சில தாவரங்கள்

(1) சிங்கோனு (Cinchona) : மரம். பல சிற்றினங்கள் அரசு வனத்துறையரால் பயிரிடப்படுகின்றன. 'கொய்னின்' என்ற ஆல்கலாய்ட் இந்த மரப்பட்டைகளிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. விதைகளில் இறக்கை போன்ற வளரிகள் காணப்படுகின்றன.

(2) காஃபியா (Coffea)- காப்பிச்செடி மேற்குமலைத்தொடர்களில் பயிரிடப்படுகிறது.

(3) கா. அரபிக்கா (C. arabica) – அரபியன் காபி.

(4) கா ரொபஸ்டா (C. robusta) - இவை தென்னிந்தியாவில் பயிரிடப்படுகின்றன. விதைகளில் காஃபின் (coffin) என்ற ஆல்கலாய்டு உண்டு.

(5) ஓல்டன்லாண்டியா (Oldenlandia) - சிறு செடிகளாகக் காணப்படுகிறது.

(6) இக்சோரா (Ixora) (படம் 226)

(7) பென்டாஸ் (Pentas)

(8) ஹெமிலியா (Hamelia)

இம் மூன்றும் அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றன.

(9) முஸாண்டா (Mussaenda) - புல்லி இதழ் ஒன்று வளர்ந்து மஞ்சள் அல்லது வெள்ளை நிறமாகிறது.

(10) மொரிண்டா (Morinda) - நுணு-கனி-கூட்டுக்கனி.

(11) மிட்ரோகைன் (Mitrogyne) - பெரியமரங்கள். கட்டைகள் பயன்படுகின்றன.

(12) ஆந்தோசெஃபாலஸ் (Anthocephalus)- இலையடிச் செதில்கள் மிகப் பெரியவை. கட்டைகள் பயன்படுகின்றன.

(13) ராண்டியா (Randia).

(14) பிளக்ட்ரோனியா (Plectronia)- இவற்றில் முட்கள் உண்டு.

40. கம்போசிட்டே

(Compositae)

தாவரக் குடும்பங்களிலேயே இது மிகப் பெரியது. இக் குடும்பத்தில் 900 பேரினங்களும் 20000 சிற்றினங்களும் உள்ளன. இது பூக்கும் தாவரங்களில 10 சதவீதத்துக்கு அதிகமாகும்.

வளரிடம் : உலகின் பல்வேறு பாகங்களிலும் பல்வேறு சூழ்நிலைகளிலும் வளர்கின்றன.

வளரியல்பு : பெரும்பாலானவை சிறு செடிகளும் குறுஞ் செடிகளுமே. மரங்கள் மிக அரிது.

இலை : பெரும்பாலும் பல மடல்களாகப் பிரிந்த தனி இலை. எதிர் அல்லது மாற்று இலையடுக்கமுடையது. சில சமயங்களில் வட்ட (whorled) இலையடுக்கமும் சில சமயங்களில் ரேடிகல் (radical) இலையடுக்கமும் உடையது.

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் ஹெட் அல்லது காபிடுலம் (capitulum) என்ற வகை மஞ்சரியில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இம் மஞ்சரி தனித்தோ, கோரிம்ப், கூட்டு ஹெட், ரெசீம் முதலிய வகைகளிலுமோ காணப்படலாம்.

ஒரு ஹெட் மஞ்சரியில் மூன்று பாகங்களுண்டு. (1) மஞ்சரித் தளம் (receptacle). இது மஞ்சரித் தண்டின் (peduncle) விரிவடைந்த பகுதியாகும். தட்டையாகவோ, குவிந்தோ காணப்படலாம். சிலவற்றில் நீண்டும், கூம்பு போலும் காணப்படலாம். (2) சிறு பூக்கள் (florets). சிறு பூக்கள் இத் தளத்தின்மேல் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பூவும் பேலியா (palea) என்ற செதிலுடையது. (3) மஞ்சரித் தண்டுச் செதில்கள் (Involucral bracts).

ஒவ்வொரு மஞ்சரியிலும் 100 பூக்களோ (சூரிய காந்தி), தற்குக் குறைவாகவோ, அல்லது லாகாஸ்காவில் (Lagasca) இருப்பதுபோல் ஒரு பூ மட்டுமோ காணப்படலாம். மஞ்சரியின் அடியில் பல மஞ்சரித் தண்டுச் செதில்கள் முதல் பல அடுக்கு களில் காணப்படுகின்றன. அவை பூக்களைப் பாதுகாக்கின்றன. மஞ்சரித் தண்டுச் செதில்கள் பல்வேறு நிற உருவ அமைப்புகளை உடையவை.

ஒரு மஞ்சரியில் உள்ள எல்லாப் பூக்களும் வெர்னோனியா (Vernonia), சாங்கஸ் (Sonchus) ஆகியவற்றைப்போல் இருபால் பூக்களாக இருந்தாலோ, சாந்தியத்தில் (Xanthium) உள்ளது போல் ஒருபால் பூக்களாக இருந்தாலோ இம் மஞ்சரிக்கு ஹோமோ கேமஸ் ஹெட் (homogamous head) என்று பெயர். சூரிய காந்தியில் உள்ளதுபோல் மஞ்சரியின் மையத்தில் இருபால் பூக்களும், ஓரங்களில் ஒருபால் பூக்களுமிருந்தால் அம் மஞ்சரிக்கு ஹெட்ரோகேமஸ் ஹெட் (hete ogamous head) என்று பெயர். ஹோமோகேமஸ் ஹெட்டில் எல்லாப் பூக்களும் வெர்னோனியா வைப்போல் குழல் பூக்களாகவோ (tubulor florets), சாங்கஸைப் போல் நாவடிவான பூக்களாகவோ (ligulate florets) இருக்கலாம். சூரியகாந்தியில் மையத்தில் குழல்பூக்களும் ஓரங்களில் நாவடியான பூக்களும் காணப்படுகின்றன.

ஐந்தங்கமுடையது. ஆரச்சமச்சீரானது. அல்லது இரு பக்கச் சமச்சீரானது. இருபாலானது அல்லது ஒருபாலானது அல்லது மலட்டுத் தன்மையுடையது.

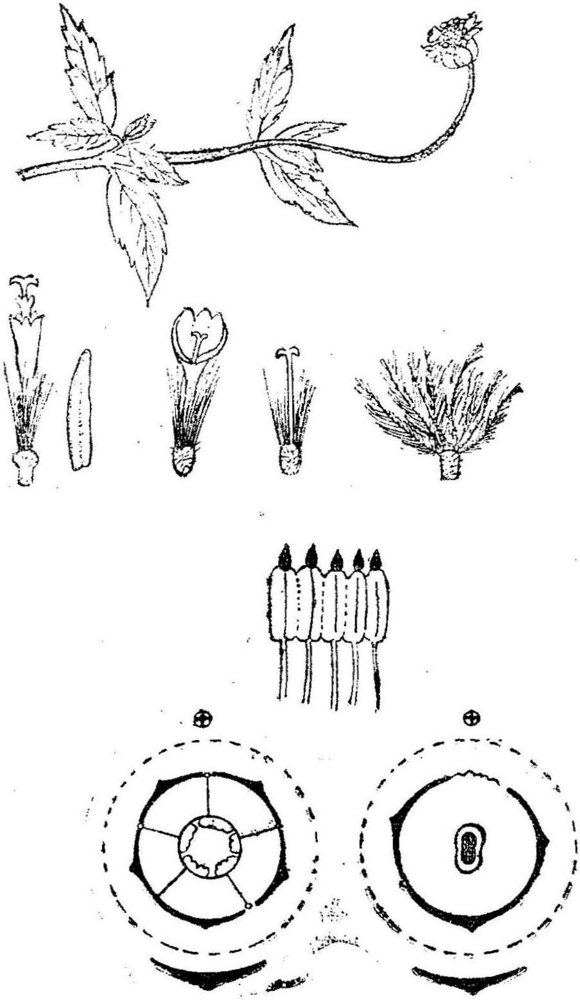
குழல் சிறுபூ (tube floret) : ஆரச்சமச்சீரானது. இருபாலா னது. சிலவற்றில் ஒருபாலானது. உதாரணமாகப் புளுமியாவில் (Blumea) பெண் பூக்களும், அக்காந்தோஸ்பெர்மத்தில் (Acantho spermum) ஆண்பூக்களும் காணப்படுகின்றன. செண்டாரி யாவில் (Centaurea) மலட்டுப் பூக்களாயுமுள்ளன.

புல்லி வட்டம் : இதழ்கள் கிடையா. ஆனால், சிலவற்றில் தூவிகள், செதில்கள். முட்கள் முதலியனவைகளாகக் காணப் படுவதுண்டு. இவை கனி பரவுவதற்குத் துணைபுரிகின்றன.

அல்லி வட்டம் : இதழ்கள் 5 இணைந்தவை. குழல் வடிவ மானவை. தொடுஇதழ் ஒழுங்கு கொண்டிருக்கும்.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தாள்கள் 5. மகரந்தப் பைகள் இணைந்தவை. இதற்கு 'ஷின்ஜினிசியஸ்' அமைப்பு என்று

பெயர். மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் அல்லி இதழுடன் இணைந்துள்ளன. சாந்தியத்தில் (Xanthium) ஒற்றைக் கற்றையாக உள்ளன.

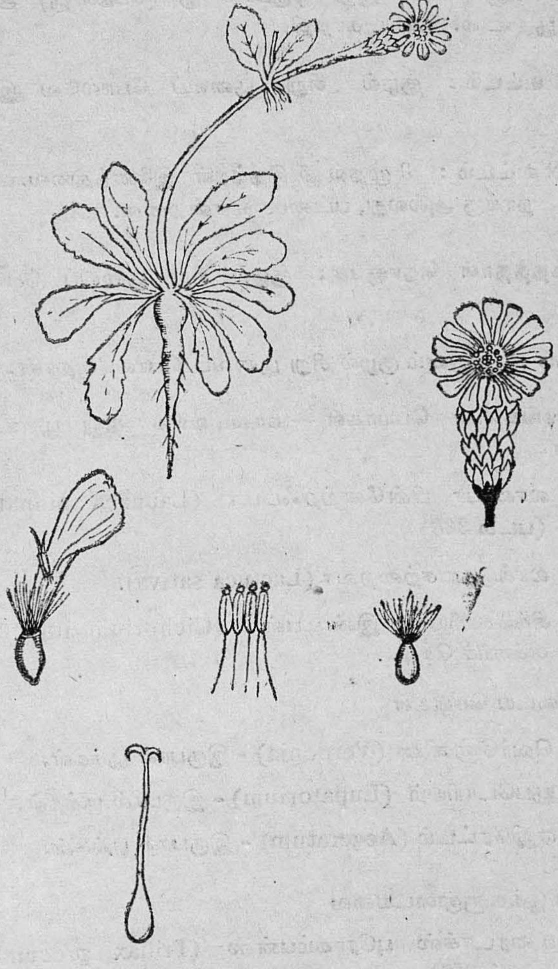


படம் 227

டிரைடாக்ஸ் புரோகம்பன்ஸ்

சூலகம்: இரு சூல்க இலைகள் இணைந்த சூலகம். கீழ் மட்டச் சூல்பை. ஓர் அறையுடையது. ஒரு சூல் அடி ஒட்டு முறையில் அமைந்துள்ளது. சூலகத் தண்டு தனித்தது. சூலக

மூடி இரு பிரிவுள்ளது. சூலக முடியின் மேற்புறத்தில் தூவிகள் காணப்படுகின்றன. அடிப்புறம் மகரந்தத்தூளை ஏற்றுக் கொள்ளும் திறன் பெற்றது.



படம் 228
லானியா பின்னேடிஃபிடா

கனி : சிப்செல்லா.

விதை : எண்டோஸ்பெர்மற்றது.

நாவடிவான சிறு பூ (Ligulate floret) : இரு பக்கச் சமச் சீரானது. இப் பூ மாத்திரம் இருக்கும் மஞ்சரியில் இது இரு பாலானது. (உ-ம்.) சாமந்தி. இருவகைச் சிறு பூக்களும் இருக்கும். மஞ்சரியில் இது ஒருபால் பூ (பெண் பூ) அல்லது மலட்டுப் பூ (உ-ம்.) சூரிய காந்தி.

புல்லி வட்டம் : குழல் சிறு பூவைப் போலவே இதிலும் இருக்கும்.

அல்லி வட்டம் : 3 முதல் 5 இதழ்கள் இணைந்தவை. ஒழுங்கற்றவை. நாக்கு அல்லது, பட்டை போன்றவை.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு: குழல் சிறு பூவைப் போலவே இருக்கும்.

சூலகம் : இதுவும் குழல் சிறு பூவைப் போலவேதான்.

சில தாவரங்களின் பெயர்கள் — நாவடிவான சிறு பூ உடைய செடிகள்

(1) லானியா பின்னேற்றிஃபிடா (Launaea pinnatifida) (படம் 228)

(2) லாக்டுகா சற்றைவா (Lactuca sativa).

(3) சிக்கோரியம் இண்டிபஸ் (Cichorium intybus) — சிக்கரிச் செடி.

குழல் பூ உடைய செடிகள்

(4) வெர்னோனியா (Vernonia) - இருபால் பூக்கள்.

(5) யூபடோரியம் (Eupatorium) - இருபால் பூக்கள்.

(6) ஏஜிரேட்டம் (Aegeratum) - இருபால் பூக்கள்.

இருவகைப் பூக்களுமுடையவை

(7) டிரைடாக்ஸ் புரோகம்பன்ஸ் (Tridax procumbens) (படம் 227)

(8) ஹீலியாந்தஸ் அன்னுவஸ் (Helianthus annus)-சூரிய காந்தி.

(9) எக்லிப்டா ஆல்பா (Eclipta alba) - கரிசலாங்கண்ணி.

பயன்

(1) கார்த்தாமஸ் டிங்டோரியஸ் (Carthamus tinctorius) விதைகளிலிருந்து ரோஸ் பவுடர் எடுக்கப்படுகிறது.

(2) ஹீலியாந்தஸ் டுயுபரோசஸ் (Helianthus tuberosus)-கிழங்குக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது.

(3) சிக்கோரியம் இன்டிபஸ் (Cichorium intybus) சிக்கரித் தூள் வேரிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது.

(4) லாக்டுகா சற்றைவா (Lactuca sativa) - லொட்டூஸ். கீரைக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது.

(5) கிரைசாந்திமம் சினிரரிஃபோலியம் (Chrysanthemum cinerarifolium) - பூச்சி மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

இவை தவிரப் பல செடிகள் அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றன. (உ-ம்.) சினியா (Zininia), டாஜீடஸ் (Tagetus), டாலியா (Dahlia).

41. அப்போசைனசி

(Apocynaceae)

இக் குடும்பத்தில் 180 பேரினங்களும், 1400 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : பெரும்பாலானவை வெப்ப நாடுகளிலும் ஒரு சில மிதவெப்ப நாடுகளிலும் காணப்படுகின்றன.

வளரியல்பு : மரங்கள் :குறுஞ்செடிகள். அரிதாகச் சிறு செடிகள்.

இலை : தனி இலை. எதிர் இலையடுக்கம் அல்லது வட்ட இலையடுக்கம் உடையது. முழுமையானது.

பூவும் மஞ்சரியும் : ரெசிமோஸ், சைமோஸ், பேனிக்கிள் ஆகிய மஞ்சரிகளில் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் தனிப் பூவாகவும் காணப்படுகிறது. பூச்செதில்களும் பூக் காம்புச் செதில்களும் உண்டு. ஆரச் சமச்சீரானது. இரு பாலானது. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது. ஐந்தங்கப் பூ,

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள் இணைந்தவை. அடுக்கிதழ் அமைப்புடையது. பெரும்பாலும் இதழ்களின் அடியில் சுரப்பிகள் உண்டு.

அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள் இணைந்தவை. புனல் வடிவ முடையது. அல்லது தட்டு (salver) வடிவமுடையது. சுழல் இதழ் அமைப்புடையது. அல்லிக் குழலின் உள்ளேயும் கழுத்துப் பகுதியிலும் தூவிகளும் வேறுபல வளரிகளும் காணப்படுகின்றன. அவற்றை அல்லிவட்ட வளரி (coralline corona) என்பர்,

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு: மகரந்தத்தாள்கள் 5. அல்லி குழலுடன் இணைந்தவை. அல்லி, குழலின் கழுத்துப் பகுதியிலோ அடிப்பகுதியிலோ அமைந்திருக்கின்றது. மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் குட்டையானவை. மகரந்தப் பைகள் 2 அறைகளையுடையவை. அம்புநுனி (saggitate) வடிவமானவை. மகரந்தப்பைகள் பிரிந்தோ, இணைந்தோ சூலக முடிமேல் கூம்பு போல் அமைந்து காணப்படலாம். மகரந்தப் பைகள் உள்நோக்கியவை. மகரந்தப் பைகளின் அடிப்புறம் வளர்ந்து வால்போல் காணப்படும். இணைவுப் பகுதி வளர்ந்து பைகளுக்கு மேலே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். மகரந்தத்தாள்கள் பிரிந்து காணப்படுகின்றன.

சூலகம்: 2 சூலக இலைகளாலானது. அவை பாதியோ, முழுதுமோ இணைந்து காணப்படுகின்றன. அலமேண்டாவில் (Allamanda) ஷைலோகார்பஸில் (Chilocarpus) சூலக இலைகள் முழுவதும் இணைந்துள்ளன. சூல்பை ஓர் அறையுடையது. சூல்கள் சுவர்ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. காரிஸ்ஸா (Carissa) போன்றவற்றில் சூலக இலைகள் முழுவதும் இணைந்து சூல்பை இரண்டு அறைகளுடன் காணப்படுகிறது. சூல்கள் அச்சு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஏனையவற்றில் சூலக இலைகள் சூல்பை பகுதியில் பிரிந்து, சூலகத்தண்டு, சூலகமுடி ஆகிய பகுதிகளில் இணைந்திருக்கின்றன. சூலகமுடி, உடுக்கை அல்லது அவுன்ஸ் கிளாஸ் (Ounce glass stigma) வடிவமானது. இவற்றில் சூல்பை இரண்டு தனி அறைகளை உடையது. சூல்கள் இரண்டிலிருந்து பல விளிம்பு ஒட்டு முறையில் காணப்படுகின்றன.

கனி: ட்ரூப், பெர்ரி, காப்ஆல் அல்லது ஃபாலிக்கிள்ளாலான திரள் கனி.

விதை: எண்டோஸ்பெர்மற்றவை.

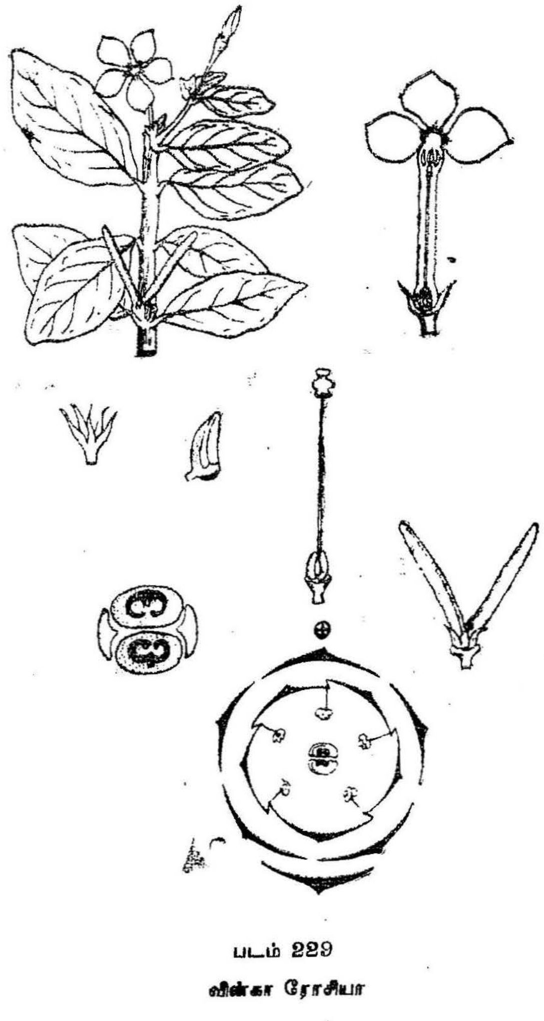
சில தாவரங்கள்

(1) அல்லமாண்டா (Allamanda) - கொடி. அழகான, மஞ்சள் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. சூல்பை ஓர் அறையுடையது.

(2) காரிஸ்ஸா (Carrissa) - முள்ளுடைய குறுஞ்செடி சூல்பை இரண்டு அறைகளையுடையது.

(3) கா. கரண்டஸ் (C. carandas) - களாச்செடிப் பழங்களை உண்ணலாம்.

(4) தெவிசியா நெரிஃபோலியா (Thevetia neriifolia) - மஞ்சள் அரளி மரம். சிறுமரம். இலைகள் மாற்று இலை அடுக்கமுடையவை.



படம் 229

வின்கா ரோசியா

(5) செர்பீரா (Cerbera) – கடற்கரை ஓரங்களில் வளர்வது. கனி வெளித்தோல் சதைப்பற்றுடையது. நடுத்தோல் நாருடையது. தண்ணீரால் பரவுவது.

(6) ராவல்ஃபியா (Rauwolfia) - இலைகள் வட்ட அடுக்க முடையவை.

(7) ர. சர்பன்டைனு (R. serpentina) - இதன் வேர் மருந்துக்குப் பயன்படுகிறது.

(8) ர. கனிசென்ஸ் (R. canescens) - ஒரு கணுவிலுள்ள நான்கு இலைகளும் பெரிதும் சிறிதுமாயிருக்கின்றன.

(9) நீரியம் ஒலியாண்டர் (Nerium oliandar) - சிவப்பு அரளி. அல்லிவட்ட வளரிகள் காணப்படுகின்றன.

(10) எர்வட்டாமியா டைகாட்டமா (Ervatamia dichotoma)– இலையடிச் செதில்கள் இலைக்காம்பினுள் காணப்படுகின்றன. அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது. நந்தியாவட்டம்.

(11) வின்கா ரோசியா (Vinca rosea) (படம் 229)

இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பல செடிகள் அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றன. (உ-ம்.) அல்லமேண்டா, தெவிசியா, நீரியம், புளுமிரியா முதலியன.

(12) லண்டால்ஃபியா (Landolphia), ஹென்கார்னியா (Hancornia) முதலியவற்றின் லேட்டக்ஸிலிருந்து (Latex) இரப்பர் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

42. அஸ்கிளிபியாடேசி

(Asclepiadaceae)

இக் குடும்பத்தில் 300 பேரினங்களும் 1700 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : பெரும்பாலானவை வெப்பநாடுகளிலும் சில மித வெப்ப நாடுகளிலும் வளர்கின்றன.

வளரியல்பு : சிறுசெடிகள் அல்லது குறுஞ்செடிகள், பெரும் பாலானவை வளைந்து சுற்றிக்கொள்ளும் இயல்புடையவை. எல்லாச் செடிகளின் தண்டுகளிலும் லேட்டக்ஸ் (Latex) உண்டு.

இலை : தனி இலை. எதிர்இலையடுக்கமுடையது. முழுமை யானது. இலையடிச் செதில்களற்றது. சில வறட்சிநிலத் தாவரங் களில் இலைகளே கிடையா. (உ-ம்.) காரலூமா (Caraluma), சார்கோஸ்டெம்மா (Sargostemma).

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் ரெசிமோஸ், அம்பல் அல்லது சைமோஸ் மஞ்சரிகளில் காணப்படுகின்றன. மஞ்சரி இலைக் கோணத்திலோ தண்டின் நுனியிலோ காணப்படலாம். ஒழுங்கானது. ஆரச் சமச்சீரானது. இருபாலானது. ஐந்தங்க முடையது.

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். அடுக்கிதழ் அமைப்புடையது. இதழ்களினடியில் சுரப்பிகள் உண்டு.

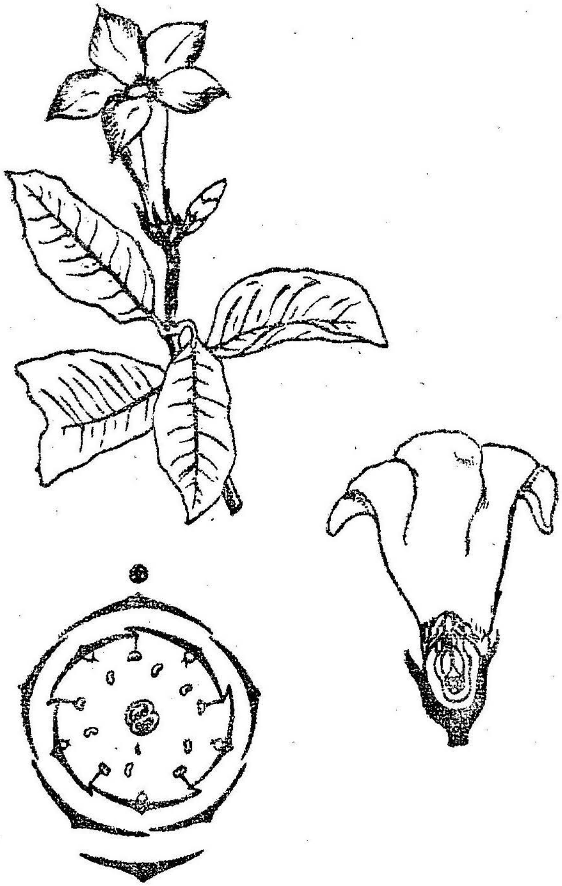
அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். இணைந்தவை. மணிவடிவ மானது. அல்லிக்குழல் கழுத்தில் தூவிகள், செதில்கள் போன்ற பல்வேறு வளரிகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு அல்லிவட்ட வளரி என்று பெயர். இதழ்கள் தொடுஇதழ் அமைப்புடையவை.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு மகரந்தத்தாள்கள் 5. மகரந்தத் தாள் கம்பிகள் அல்லிக்குழலின் அடியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் ஒன்றுடன்ஒன்று இணைந்து ஒரு சதைப் பற்றுடைய பகுதியாகின்றன. இதிலிருந்து பல்வேறு அமைப்புடைய பல வளரிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு மகரந்தத்தாள் வளரிகள் (staminal corona) என்று பெயர். மகரந்தப் பைகள் இரண்டு அறைகள் உடையவை. மகரந்தப்பைகள் பிரிந்தவை. அல்லது இணைந்து ஐங்கோணமுடைய சூலக முடியுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. இவ் வமைப்பிற்குக் கைனோஸ்டீஜியம் (gynostegium) என்று பெயர். இவ் வமைப்புடைய பூக்களில் மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் மிகக் குட்டையானவை, அல்லது கம்பிகளே இருப்பதில்லை. மகரந்தத்தாள்கள் நான்கு நான்காக உள்ள டெட்ரடுகளிலோ (tetrad). அணைத்தும் இணைந்த 'பொலினியா' வாகவோ (pollinia) காணப்படுகின்றன. பொலினியங்கள் டிரான்ஸ்லேட்டர் (translator) பொறி முறையில் மகரந்தப் பைகளிலிருந்து வெளிக்கொணரப்படுகின்றன. டிரான்ஸ் லேட்டர்கள் மகரந்தப்பைகளுக்கு இடையே அமைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. டிரான்ஸ்லேட்டரின் அமைப்பை வைத்து இக் குடும் பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்களைப் பெரிபிளக்காய்டியே (periplo-coideae), சைனன்காய்டியே (cynancoideae) என்று இரு பகுதி களாகப் பிரிக்கிறார்கள்.

பெ பிளக்காய்டியே: இதில் 46 பேரினங்கள் அடங்கி யுள்ளன. மகரந்தத்தாள்கள் டெட்ரடுகளில் காணப்படுகின்றன. டிரான்ஸ்லேட்டர் மிக எளிமையானது. இது ஒரு காம்புடைய சிறு கரண்டி போன்ற அமைப்புடையது. காம்புப் பகுதிக்குக் 'காடிக்கிள்' (caudicle) என்றும், அகன்ற நுனிப் பகுதிக்கு 'ரிசப்டகிள் (receptacle) என்றும் பெயர். காம்பின் குறுகிய நுனிப்பகுதி ஒட்டும் பசையுடையது. ரிசப்டகிள் இரண்டு மகரந்தப்பைகளுக்கிடையே அமைந்து மகரந்தத்தூளைச் சேகரம் செய்கிறது.

சைனன்காய்டியே: இதில் எஞ்சிய பேரினங்களனைத்தும் அடங்கியுள்ளன. இங்கு ஒவ்வொரு மகரந்தப்பை அறையிலுள்ள மகரந்தத் தூள்களும் 'பொலினியமாக' இணைந்து காணப்படு கின்றன. எனவே, ஒவ்வொரு மகரந்தப்பையிலிருந்தும் 2 பொலி னியங்கள் உண்டாகின்றன. டிரான்ஸ்லேட்டர் 'Y' வடிவமானது. இதில் ஒட்டிக்கொள்ளும் திறன் படைத்த அடிப்பகுதிக்குக் 'கார்பஸ்குலம்' (corpusculum) என்றும், கவட்டை போன்ற

பகுதிக்குக் ‘காடிக்கிள்’ (caudicle) என்றும் பெயர். கவட்டையின் ஒவ்வொரு கரத்திலும் ஒரு பொலினியம் இணைந்திருக்கிறது.

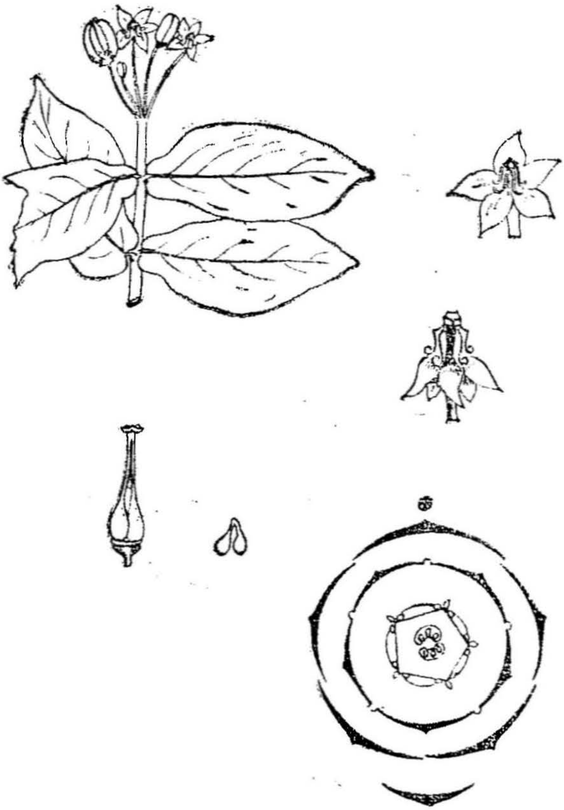


படம் 230

கிரிப்டோஸ்டீஜியா கிராண்டிஃப்புளோரா

சூலகம் : 2 சூலக இலைகளாலானது. சூல்பை, சூலகத் தண்டு ஆகிய பகுதிகளில் பிரிந்து சூலகமுடிப் பகுதியில் இணைந்தவை. சூலகமுடி உருளை வடிவுடனோ, ஐங்கோண வடிவுடனோ காணப்படுகின்றன. இப் பகுதிகளே மகரந்தத்தூளை ஏற்கும் பகுதிகள். சூல்பை சூல்தண்டு ஆகிய பகுதிகள் மகரந்தக்

குழலால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. மேல்மட்டச் சூல்பையுடையது. ஒவ்வொரு சூலக இலையும் ஓர் அறையுடையது. சூல்கள் விளிம்பு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 231

காலோடிராபிஸ் ஜைகான்சியா (எருக்கு)

கனி : ஃபாலிகிளாலான திரள் கனி.

விதை : விதைகள் தூவிகளுடையவை.

சில தாவரங்கள் : பெரிபிளாக்காய்டியே.

(1) **கிரிப்டோஸ்டிஜியா கிராண்டிஃபுளோரா** (Gyptostegia grandiflora) – குறுஞ்செடி அல்லது கொடி. மலர்கள்

இளஞ்சிவப்பு நிறமுடையவை. லேட்டக்ஸ் மிக அதிகம். சிறிதளவு இரப்பர் இதிலிருந்து தயாரிக்கப் படுகிறது (படம் 230).

(2) கெமிடெஸ்மஸ் இண்டிகஸ் (Hemidesmus indicus) நன்னாரிக்கொடி. இலைகள் பல்வேறு உருவமுடையவை. வேரிலிருந்து நன்னாரி எஸன்ஸ் எடுக்கப் படுகிறது.

சைனன்காய்டியே

(3) கலோடிராபிஸ் ஜைகான்சியா (Calotropis gigantia) எருக்கு. குறுஞ்செடி. இலையும் வேரும் மருந்துக்குப் பயன்படுகின்றன. விதைகளில் தூவிகளுண்டு (படம் 231).

(4) பெர்குலேரியா எக்ஸ்டென்ஸா (Pergularia extensa) வேலிப்பருத்தி. காய்களில் சிறு முட்கள் உண்டு.

(5) சார்கோஸ்டெம்மா (Sarcostemma)-கொடி. தண்டுகள் இலைத்தொழில் தண்டுகளாகும் (cladodes).

(6) டிஸ்கிடியா (Dischidia) தொற்றுச்செடியாக (epiphyte) வாழ்வது. வேற்றிட வேர்களின் உதவியாலும் சதைப்பற்றுள்ள இலைகளாலும் பற்றிக்கொள்கிறது.

(7) டி. ரெஃப்ளிசியானு (D. rafflesiana), பிட்சர் (Pitcher) செடிகளாக மாறியுள்ளன. இவற்றில் தண்ணீர் நிரம்பி இலைமட்டும் சேகரமாகிறது. செடியின் வேற்றிட வேர்கள் இதனுள் வளர்ந்து தண்ணீரை உறிஞ்சுகின்றன. பிட்சரின் உட்புறத்தில் மெழுகு தன்மையிருப்பதால் அப் பகுதியில் தண்ணீரை உறிஞ்ச முடியாது.

இக் குடும்பத்தில் பயன்தரும் மரங்கள் மிகக் குறைவு. வெள்ளெருக்கின் இலை, வேர், லேட்டக்ஸ் ஆகியவை மருந்துக்குரியவை. பட்டைகளிலிருந்து நார் கிடைக்கிறது. கிரிப்டோஸ்டீஜியாவின் லேட்டக்ஸிலிருந்து இரப்பர் தயாரிக்கப்படுகிறது நன்னாரியும் மருந்துக்குப் பயன்படுகிறது.

43. கன்வால்வுலேசி

(Convolvulaceae)

இக் குடும்பத்தில் 50 பேரினங்களும் *1000* சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகள்.

வளரியல்பு : சிறு செடிகள், குறுஞ்செடிகள் பெரும்பாலும் அவை படர்செடிகளாகவே காணப்படுகின்றன. லேட்டக்ஸ் உண்டு. கஸ்குட்டா (Cuscuta) ஓர் ஒட்டுண்ணி.

இலை : தனி இலை. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. இலையடிச் செதில்களற்றது. முழுமையானது அல்லது, பல மடல்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பூவும் மஞ்சரியும் : தனியாகவோ, சைமோஸ் மஞ்சரியிலோ காணப்படுகிறது. பெரியதாயும், ஒழுங்கற்றதாயும் இருக்கும். இருபாலானது. ஐந்தங்கமுடையது. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது. பூச்செதிலும், பூக்காம்புச் செதிலுமுடையது

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். பிரிந்தவை. குவுன்குன்சியஸ் (quincuincial) இதழ் ஒழுங்குடையது. இதழ்கள் நீடித்திருப்பவை (persistant). சில சமயங்களில் கனி வளர்ச்சியுறும்போது இதழ்களும் வளரும் திறன் பெற்றவை (accrescent).

அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். இணைந்தவை. அல்லிக்குழலின் மேற்பகுதி முழுமையானது. அல்லது, 5 சிறு பிரிவுகளுள்ளது. புனல் வடிவம் அல்லது, மணிவடிவமானது. அல்லி இதழ்கள் நீளவாக்கில் மடிந்து திருகியுள்ளன. இதனால் 5 குறுகிய கோடுகள் போன்ற பகுதிமட்டும் வெளியே தெரிகின்றது. எஞ்சிய பகுதி

உள்ளடங்கியுள்ளது. மலர்ந்த பூக்களில் இந்த 5 குறுகிய பகுதிகள் தெளிவாகக் கதிர்க்கற்றைகள் போன்று இருக்கின்றன. இப் பகுதிகள் எஞ்சிய பகுதிகளைக் காட்டிலும் தடித்தவை.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள் 5. அல்லிக் குழலின் அடியுடன் மகரந்தக் கம்பிகள் இணைந்துள்ளன. கம்பிகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்தவை. பல உயரங்களில் காணப் படுகின்றன. மகரந்தப்பை 2 அறைகளையுடையது. உள் நோக்கியது.

சூலகம் : இரண்டு இணைந்த சூலக இலைகளாலானது. மேல் மட்டச் சூல்பையுடையது. இரு அறைகளுடையது. ஒவ்வொரு அறையிலும் 2 சூல்கள் அச்சு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட் டுள்ளன. சூல்பையில் பொய்ச்சுவர் உண்டாவதால், சூல்பை 4 அறைகள் உடையதாகிறது. ஆனாலும், மொத்தச் சூல்கள் நான்கிற்கு மேற்படுவதில்லை. சூலகத்தண்டு தனியானது. சூலக முடி கிளைகளின்றித் தொப்பிபோன்றோ, இரு கிளைகளுடனோ காணப்படும். சிலவற்றில் இரண்டு சூலகத்தண்டுகளுண்டு.

சில தாவரங்கள்

(1) ஐபோமியா (Ipomaea) - படர்செடி அல்லது கொடி. இலை முழுமையானது அல்லது மடல்களாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது (படம் 232).

(2) ஐ. பைலோபா (I. biloba) - குதிரைக் குளம்புச் செடி. மணல் அரிப்பைத் தடுக்கும் செடி.

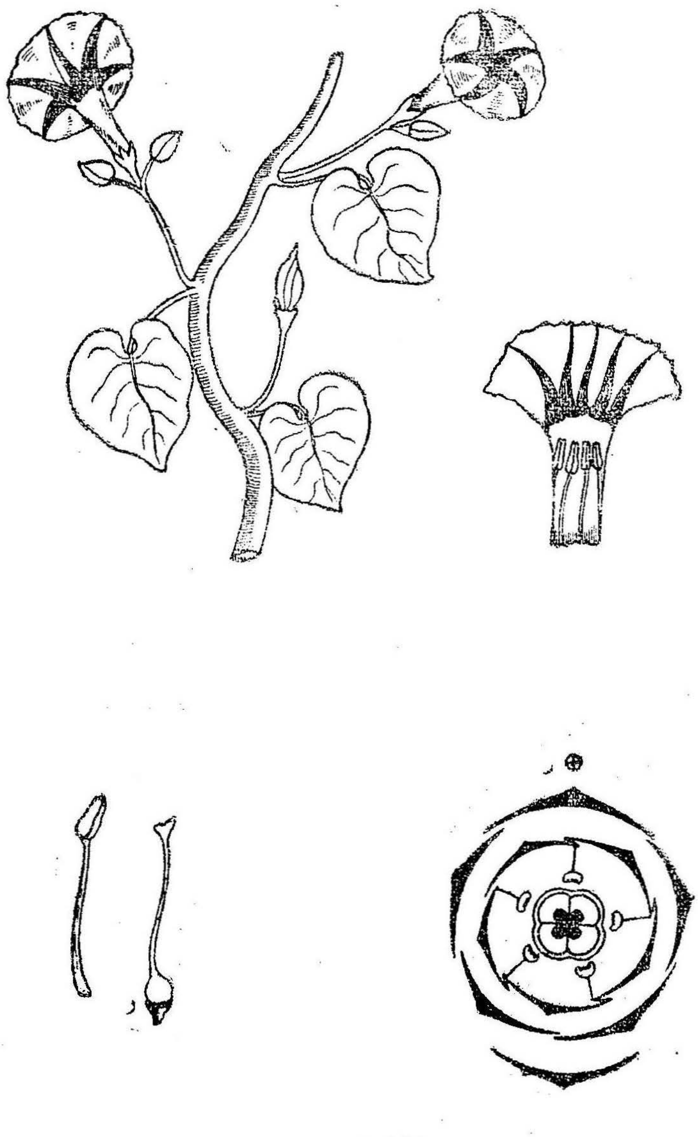
(3) ஐ. பட்டேடாஸ் (I. batatas) - சர்க்கரைவள்ளி. வேர்கள் சதைப்பற்றுடையவை. உணவாகப் பயன் படுகின்றன.

(4) எவால்வுலஸ் அல்சினாய்டஸ் (Evolvulus alsinoides)-2 சூலகத் தண்டுகளுண்டு.

(5) கன்வால்வுலஸ் (Convolvulus) - அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது.

(6) பொரானா (Porana) - பூக்கள் பேனிக்கிள் மஞ்சரியில் காணப்படுகின்றன.

(7) கஸ்குட்டா (Cuscuta) - இலைகளற்ற ஒட்டுண்ணி. தண்டு மஞ்சள் நிறமுடையது. புல்லி 5 இதழ்கள். அல்லி 5 இதழ்கள். ஒழுங்கற்ற திருகு இதழ் ஒழுங் குடையது. அல்லிக் குழலினுள் வளரிகள் காணப் படுகின்றன.



படம் 232

ஐபோமியா

44. சோலனேசி

(Solanaceae)

இக் குடும்பத்தில் 85 பேரினங்களும், 2200 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகள், மிதவெப்ப நாடுகள்.

வளரியல்பு : பெரும்பாலானவை சிறு செடிகள் அல்லது குறுஞ்செடிகள். கொடிகளுமுண்டு.

இலை : தனி இலை. இலையடிச் செதில்களற்றது. முழுமை யானது. அல்லது மடல்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக மாற்று இலை அடுக்கமுடையது. ஆனால், பூக்கள் உள்ள பகுதிகளில் எதிர் இலையடுக்கம் உடையது. இலைகளும், கிளைகளும் வெவ்வேறு விதமாக இணைவதால் இலையடுக்கத்திலும், கிளைகளின் அமைப் பிலும் ஒழுங்கின்மை உண்டாகிறது. கிளைகள் இலைக்கோணக் குருத்திலிருந்து உருவாவதுபோலத் தெரிவதில்லை.

இலைகள் மூன்று வகையில் இணைகின்றன (படம் 233)

(1) டட்டுரா வகை (Datura type) : இவ்வகையில் ஒரு கணுவிலுள்ள இலை, உண்மையில் அக் கணுவின் அடியி லுள்ள கணுவைச் சேர்ந்தது. அதாவது கீழ்க் கணுவி லுள்ள இலை தண்டுடன் இணைந்து மேல்கணுவில் காணப்படுகிறது.

(2) அட்ரோபா பெல்லடோனா வகை (Atropa belladonna type) : இவ்வகையில் ஒரு கணுவில் இரண்டு இலைகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் ஒன்று பெரியது. மற் றொன்று சிறியது. சிறு இலைக்கோணத்திலிருந்து மட்டுமே கிளை உண்டாகிறது மற்றோர் இலை தண்டுடன் இணைந்துள்ள கீழ்க்கணுவைச் சேர்ந்த இலையாகும்.

(3) சொலானம் நைக்ரம் வகை (Solanum nigrum type): இவ்வகையில் இலைகள் அட்ரோபா வகைபோல் இணைவதுடன், மஞ்சரிக் காம்பும் கிளையுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது. இதனால் பூக்காம்பு இலைக்கோணப் புறத்தில் காணப்படுகிறது.

பூவும் மஞ்சரியும்: சைமோஸ் மஞ்சரியில் காணப்படுகிறது. ஒழுங்கானது. இருபாலானது. ஆரச் சமச்சீரானது. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது.

புல்லி வட்டம்: 5 இதழ்கள். இணைந்தவை. ஒழுங்கானவை. நீடித்திருப்பவை. வளரும் தன்மையுடையவை. (உ-ம்.) பைசாலிஸ் (Physalis). தொடு இதழ் ஒழுங்குடையது.

அல்லி வட்டம்: 5 இதழ்கள். இணைந்தவை. ஒழுங்கானவை. மணி வடிவமுடையது அல்லது புனல் அமைப்புடையது. தொடு இதழ் ஒழுங்குடையது. சிலவற்றில் ஒழுங்கற்றது. (உ-ம்.) சால்ஃபிகுளோஸிஸ் (Solphiglossis).

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு: மகரந்தத்தாள்கள் 5. மகரந்தக் கம்பிகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்து அல்லி இதழ்களுடன் இணைந்தவை. மகரந்தப்பை 2 அறைகளையுடையது. மகரந்தத்தூள்கள் நுனித் துவாரத்தின் மூலமோ, நீள்வெடிப்பின் மூலமோ வெளியேற்றப்படுகின்றன.

சூலகம்: இரண்டு இணைந்த சூலக இலைகளாலானது. சூல்பை மேல்மட்டமுடையது. இரண்டு அறைகளையுடையது. பல சூல்கள் அச்சு ஒட்டுமுறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூல் ஒட்டுத்திசு சதைப்பற்றுடையது. சூல்பையில் சில சமயங்களில் பொய்ச்சுவர் உண்டாவதால் நான்கு அறைகளுடையதாகிறது. இரண்டு சூலக இலைகளும் சிறிது சாய்ந்து (oblique) அமைந்திருப்பதால், பூக்கள் இருபக்கச்சீரானவை என்று கூறலாம்

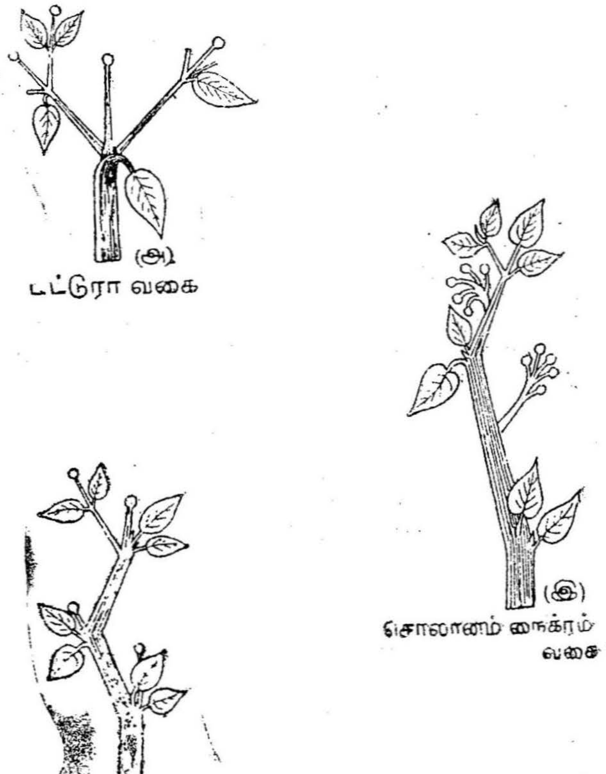
கனி: பெர்ரி அல்லது காப்சூல்.

விதைகள்: எண்டோஸ்பெர்முடையவை.

சில தாவரங்கள்

(1) சொலானம் (Solanum). இது பல சிற்றினங்களையுடையது. இதன் சிற்றினங்கள் பல்வேறு வளரியல்புடையவை. இதில் சிறுசெடிகள், குறுஞ்செடிகள், மரங்கள், கொடிகள்

முதலியன உண்டு. தண்டில் சிலவற்றில் முட்கள் உண்டு. சிலவற்றில் முட்கள் கிடையா. மகரந்தத்தூள், மகரந்தப் பையின் நுனி வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம் 233

சோலனேசிக் குடும்பத்தில் இலைகள் இணையும் முறை

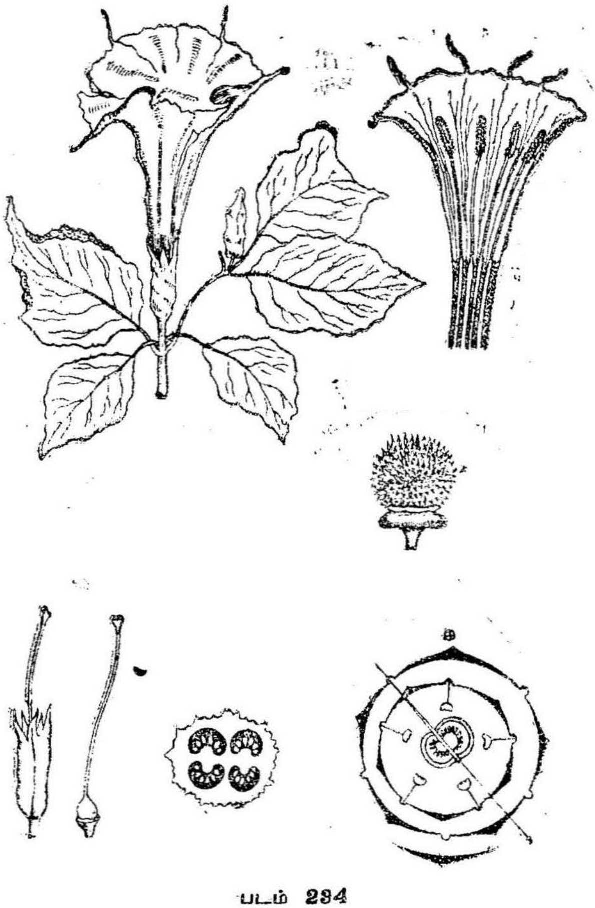
(2) சொ. மிலான்ஜீனா (S. melongena) - கத்தரி.

(3) சொ. டியூபரோசம் (S. tuberosum) - உருளை.

(4) சொ. டார்வம் (S. torvum) - சுண்டை.

(5) சொ. நைக்ரம் (S. nigrum) - மிளகு தக்காளி.

(6) சொ. சாந்தோகார்ப்பம் (S. xanthocarpum) - கண்டங் கத்தரி.



படம் 234

டட்டூரா ஃபாஸ்டூஸா

(7) லைகோபெர்சிகம் எஸ்குலந்தம் (Lycopersicum esculentum) – தக்காளி.

(8) பைசாலிஸ் மினிமா (Physalis minima) - சொடுக்குத் தக்காளி.

(9) காப்சிகம் ஃப்ருட்டிசென்ஸ் (Capsicum fruitiscens) மிளகாய்.

(10) தத்துரா (Datura) - ஊமத்தை (படம் 234)

(11) நிகோடியானு டபாக்கம் (Nicotiana tabacum) புகையிலை. பூக்கள் பானிக்கிள் மஞ்சரியில் காணப்படுகின்றன.

(12) பெட்டூனியா (Petunia), செஸ்ட்ரம் (Cestrum), பிரன் ஃபெல்சியா (Brun feltia) முதலியவை அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றன.

பல தாவரங்களின் கனிகள் உணவுப் பொருள்களாகப் பயன் படுகின்றன. சொலானம் மிலான்ஜீனு - கத்தரி, சொ. டியூப ரோசம் – உருளை, லைகோபெர்சிகம் எஸ்குலந்தம் – தக்காளி, நிக் கோடியானு டபாக்கம் – புகையிலை முதலியன. இலை பல விதங் களில் பயன்படுகின்றன. தத்துரா, வித்தானியா (Withania), அட்ரோபா (Atropa) முதலியவைகளிலிருந்து மருந்துக்குப் பயன் படும் ஆல்கலாய்டுகள் கிடைக்கின்றன.

45. அக்காந்தேசி

(Acanthaceae)

இக் குடும்பத்தில் 240 பேரினங்களும், 2000 சிச்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகள்.

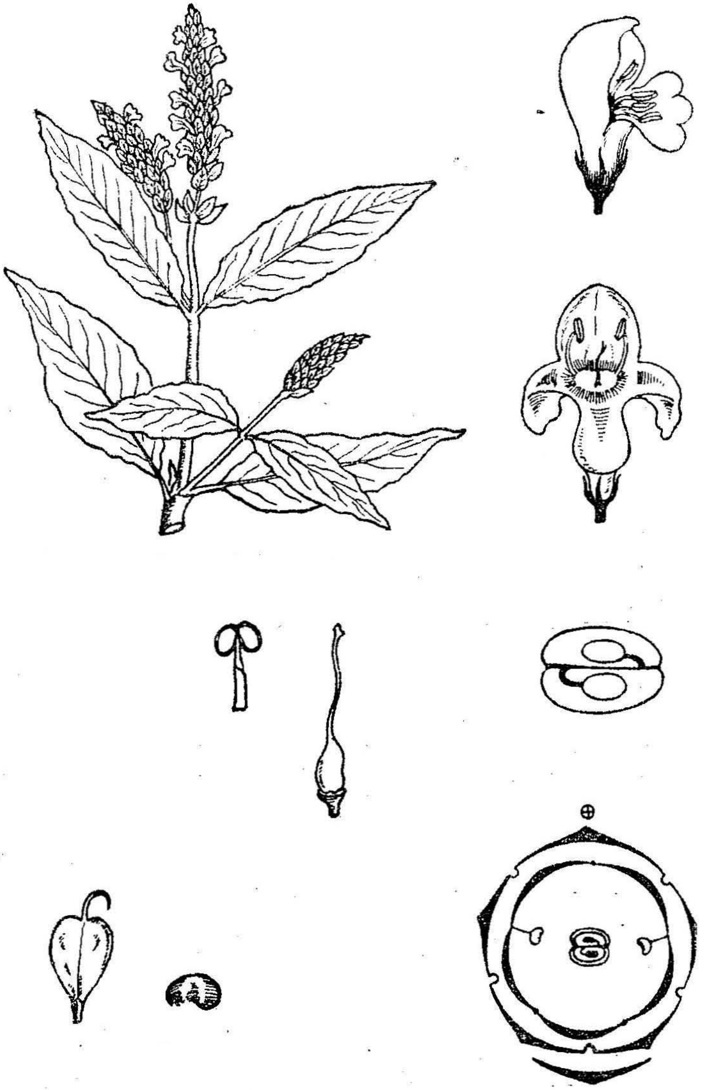
வளரியல்பு : சிறுசெடிகள். குறுஞ்செடிகள். மரங்கள் அரியன. கொடிகளுமுண்டு. (உ–ம்.) தன்பர்ஜியா (Thunbergia). சில வறட்சித் தாவரங்கள். (உ–ம்.) பிளிஃபாரிஸ் (Blepharis). சில சதுப்புநிலத் தாவரங்கள். (உ–ம்.) அக்காந்தஸ் இலிசிஃபோலியஸ் (Acanthus ilicifolius).

இலை : தனி இலை. இலையடிச் செதில்களற்றது. எதிர் இலையடுக்கம் அல்லது, குறுக்குமறுக்கு இலையடுக்கமுடையது. முழுமையானது.

பூவும் மஞ்சரியும் : சைமோஸ். ரெசிமேஸ், ஸ்பைக் ஆகிய வகை மஞ்சரிகளில் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. இருபாலானது. இருபக்கச் சமச்சீரானது. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது. பூவடிச்செதில்களும், பூக்காம்புச் செதில்களும் காணப்படுகின்றன.

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்களாலானது. இணைந்தவை. தன்பர்ஜியாவில் புல்லி இதழ்கள் கிடையா. அடுக்கு இதழ் அமைப்புடையது.

அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்களாலானது.. இணைந்தவை. அல்லி ஈருதடாலானது. சில சமயங்களில் 5 பிளவுகளுள்ளது. அடுக்கு இதழ் ஒழுங்கு அல்லது, சுழல்இதழ் ஒழுங்குடையது.



படம் 235

ஜஸ்டிசியா

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள்கள் 4. அவற்றில் 2 உயரமாகவும், 2 குட்டையாகவும் காணப்படுகின்றன. இதற்கு 'டைடனமஸ்' (Didynamus) அமைப்பு என்று பெயர். சிலவற்றில்

2 மகரந்தத்தாள்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. மகரந்தப் பைகள் 2 அறைகளையுடையவை. சில சமயங்களில் ஓர் அறை மட்டுமே உண்டு. பெரும்பாலானவற்றில் மகரந்தப் பைகளி லிருந்து வளரிகள் காணப்படுகின்றன. மகரந்தப் பையிலுள்ள இரண்டு அறைகளும் சமமில்லாமலிருக்கலாம். அல்லது அவை இரண்டும் இணைப்புத் திசுவின் வளர்ச்சியால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

சூலகம் : இரண்டு இணைந்த சூலக இலைகளாலானது. மேல் மட்டச் சூல்பையுடையது. இரண்டு அறைகளுடையது. 2 முதல் பல சூல்கள் வரை ஒவ்வோர் அறையிலும் அச்சு ஓட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலகத்தண்டு தனியானது. சூலகமுடி இரண்டு கிளைகளுள்ளது.

கனி : அறைவழி வெடி காப்சூல். பலவற்றின் விதைகளில் கொக்கி போன்ற கடினமான சூல்காம்பு காணப்படுகிறது. இதற்கு 'ரெட்டினகுலம்' (retinaculum) என்று பெயர். காப்சூல் இருபாதியாக வெடிக்கும்பொழுது அப் பாதிகள் பின்னால் வளை கின்றன. அப்பொழுது ரெட்டினகுலமும் நகர்வதால் விதைகள் நாலாப்பக்கமும் சிதறுகின்றன.

விதைகள் : விதைகள் எண்டோஸ்பெர்மற்றவை.

சில **தாவரங்கள்**

(1) தன்பர்ஜியா (Thunbergia) – பெரிய பூக்களையுடைய கொடி. புல்லி இதழ்கள் மறைந்து 10 முதல் 15 பற்கள் போன்று காணப்படுகின்றன. பூவில் புல்லி இதழ்கள் போல் தெரிவது உண்மையில் இரு பெரிய பூக்காம்புச் செதில்களே.

(2) பிளிஃபாரிஸ் மொல்லுஜினிஃபோலியா (Blepharis molluginifolia) - ஒரு படர்செடி. இதில் அல்லிக் குழல் மேலுதட்டைச் சேர்ந்த இரண்டு இதழ்கள் முழுதும் மறைந்து கீழுதட்டைச் சேர்ந்த 3 இதழ்கள் மாத்திரம் காணப்படுகின்றன.

(3) அக்காந்தஸ் இலிஸிஃபோலியஸ் (Acanthus ilicifolious) - கடல் ஓரங்களில் வளரும் முட்செடி. அல்லிக் குழலில் மேலுதடு கிடையாது. மகரந்தப்பை ஓர் அறையுடையது.

(4) அஸ்ட்ரகாந்த லாங்கிஃபோலியா (Astracantha longifolia) - ஈரமான பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன

ஒவ்வொரு கணுவிலும் 6 முட்களும், 14 இலைகளும் காணப்படும். அதாவது இச் செடியில் இலைகள் எதிர் அடுக்கமுடையவை. ஒவ்வோர் இலையின் கணுக் கோணத்திலும் ஒரு கணுக்கோண மொட்டு உண்டு. ஒவ்வொரு மொட்டும் இரண்டு இலைகளையும், ஒரு முள்ளையும் கொடுக்கிறது. ஆகவே, கணுவில் இப் பொழுது 6 இலைகளும், 2 முட்களும் காணப்படுகின்றன. இனிப் புதிதாக உண்டான ஒவ்வோர் இலையிலுமுள்ள கணுக்கோணக் குருத்து ஒவ்வொன்றும், இ ர ண் டு இலைகளையும் ஒரு முள்ளையும் கொடுக்கிறது. எனவே, ஒவ்வொரு கணுவிலும் 14 இலைகளும் 6 முட்களும் காணப்படுகின்றன.

(5) ருயெல்லியா (Ruellia) – சிறு செடி. அல்லிக்குழல் ஐந்து பிரிவுகளுடையது- ரு. டியூபரோசா (R. tuberosa)– பல வேர்க்கிழங்குகள் ஒரு தொகுப்பில் காணப் படுகின்றன.

(6) ஸ்ட்ரோபிலாந்தஸ் குந்தியானஸ் (Strobilanthes kunthianess) - குறிஞ்சி மலர். குறிப்பிட்ட ஆண்டுகள் பூக்காமலிருந்து. பின்னர் எல்லாச் செடிகளும் ஒரே சமயத்தில் பூக்கும். பன்னிரண்டு ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை பூக்கும்.

(7) ஆண்ட்ரோகிராஃபிஸ் பேனிகுலேட்டா (Andrographis paniculata) - பெரியானங்கை. மருந்துக்குரியது.

(8) ஜஸ்டிசியா ஜெண்ட்ரோசா (Justicia gendarussa) கருநெரிஞ்சி. மருந்துக்குரியது (படம் 235).

(9) கிரோஸாண்ட்ரா (Crossandra) - கனகாம்பரம்.

(10) ஆடாதொடா (Adhatoda) – ஆடாதொடை. இலைகள் மருந்துக்குரியவை.

46. லேபியேட்டே

(Labiatae)

இக் குடும்பத்தில் 200 பேரினங்களும், 3000 சிற்றினங்களும் உள்ளன

வளரிடம் : வெப்பநாடுகள், மித வெப்ப நாடுகள்.

வளரியல்பு : பெரும்பாலானவை ஓராண்டு அல்லது பல பருவம் கொண்ட செடிகள். செடி முழுதும் சுரப்பிகளுள்ள தூவி களால் சூழப்பட்டிருப்பதால், செடிகள் மணமுடையவை. தண்டு சதுரமானது.

இலை : தனி இலை. எதிர் இலையடுக்கம் அல்லது, குறுக்கு மறுக்கு இலையடுக்கமுடையது. சில சமயங்களில் வட்ட இலை யடுக்கமும் காணப்படுகிறது. இலையடிச் செதில்களற்றது.

பூவும் மஞ்சரியும் : வெர்டிசிலாஸ்டர் (verticillaster) திர்சஸ் (thyrsus) முதலிய வகை மஞ்சரிகளில் பூக்கள் காணப் படுகின்றன. இருபாலானது. இருபக்கச் சமச்சீரானது. ஹைபோ கைனஸ் அமைப்புடையது. பூவடிச்செதில்களும், பூக்காம்புச் செதில்களும் உண்டு.

புல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். இணைந்தவை. மணிவடிவம் அல்லது குழல் வடிவமுடையது. நுனியில் 5 பிளவுகள் உண்டு சில சமயங்களில் ஈருதடுடையது. நீடித்திருக்கும். தொடு இதழ் ஒழுங்குடையது.

அல்லி வட்டம் : 5 இதழ்கள். இணைந்தவை. அடியில் குழல் வடிவமும் மேலே ஈருதடுமுடையது. மேலுதடு இரண்டு இதழ்களாலும், கீழுதடு 3 இதழ்களாலும் ஆனவை

ஆஸிமம் (Ocimum) - துளசி போன்ற செடிகளில் மேலுதடு 4 இதழ்களாலும், கீழுதடு 1 இதழாலுமானவை. அடுக்கு இதழ் அமைப்புடையது. அரிதாக டுகிரியம் போன்றவற்றில் மேலுதடில் இதழ்கள் இல்லாது கீழுதடில் 5 இதழ்கள் அமைந்திருக்கும்.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு: மகரந்தத்தாள் பொதுவாக 4. 'டைடனமஸ்' அமைப்புடையது. எல்லா மகரந்தத்தாள்களும் ஒரே உயரமாயிருப்பது அரிது. சிலவற்றில் 2 மகரந்தத்தாள்கள் மட்டுமே உண்டு. பொதுவாக மகரந்தப்பை இரண்டு அறைகளுடையது. உள்நோக்கியது.

சூலகம்: இரு இணைந்த சூலக இலைகளாலானது. சூல்பை மேல்மட்டமுடையது. முதலில் இரு அறைகளுடையது. பின்னர் நான்கு தனி அறைகளாகின்றன. ஒவ்வோர் அறையிலும் ஒரு சூல் அச்சு, ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. சூலகத் தண்டு இந்த நான்கு அறைகளின் அடியிலிருந்து வருகிறது. இதற்கு 'கைனோபேசிக்' (Gynobasic) சூலகத் தண்டு என்று பெயர். சூலகமுடி இரு கிளைகளுடையது.

கனி: நான்கு கொட்டைகளுடைய வெடியாக்கனி.

விதை: எண்டோஸ்பெர்மற்றது.

சில தாவரங்கள்

(1) லூகஸ் அஸ்பெரா (Leucas aspera) - தும்பை.

(2) ஆசிமம் சேங்டம் (Ocimum sanctum) - துளசி. புல்லி ஈருதடுடையது ($\frac{1}{4}$). அல்லியும் ஈருதடுடையது. ($\frac{1}{4}$).

(3) ஆசிமம் பேசிலிக்கம் (O. basilicum) – திருநீற்றுப் பச்சிலை. மருந்து (படம் 236).

(4) அனிசோமிலஸ் மலபாரிக்கா (Anisomeles malabarica)– அடர்ந்து வளரும் சிறுசெடி.

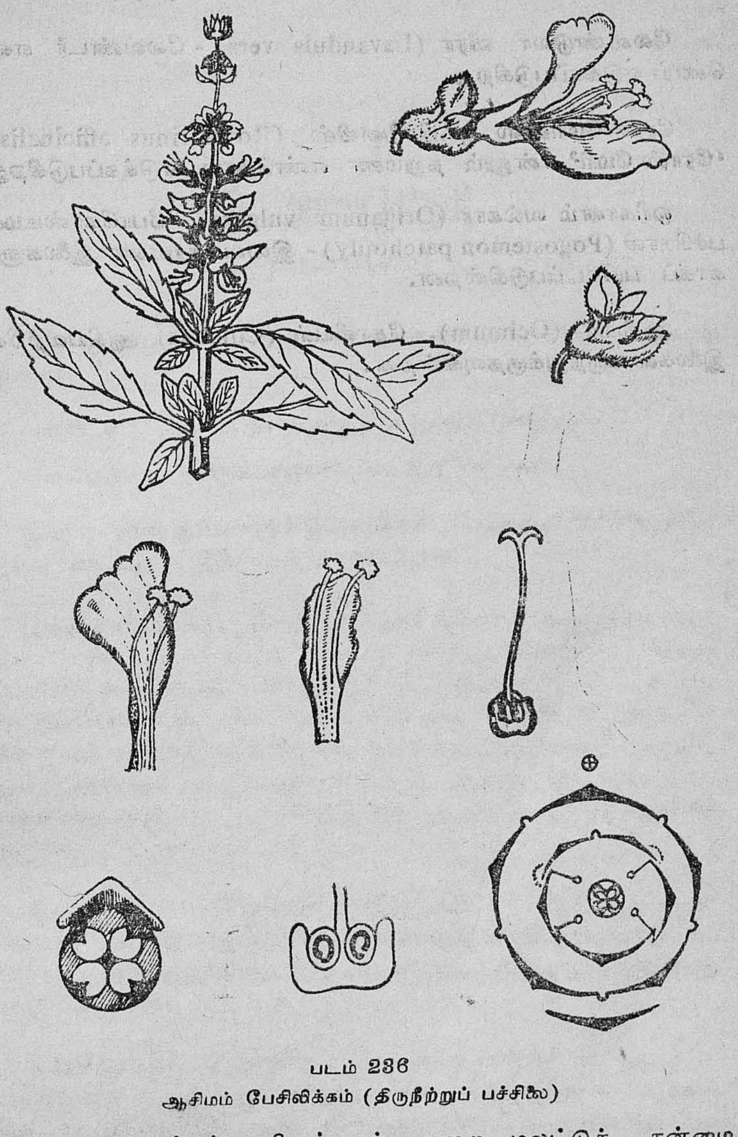
(5) ஹிப்டிஸ் (Hyptis) – நறுமணமுடைய செடி.

(6) லியோனட்டிஸ் (Leonotis) – மஞ்சரியில் முள் உண்டு.

(7) ஒரிகானம் வல்கார் (Origanum vulgare) தவனம் அல்லது மரு. இது மணம் மிக்க இலைகளுக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது.

(8) சால்வியா (Salvia) – அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது. இதில் மகரந்தத்தாள்கள் 2 மட்டுமே காணப்படு

கின்றன. மகரந்தப்பை அறைகள் இணைப்புத் திசுவினால் தனித்தனியாகப் பயிரிடப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு



படம் 236
ஆசிமம் பேசிலிக்கம் (திருநீற்றுப் பச்சிலை)

மகரந்தப்பையிலும் ஓர் அறை மலட்டுத் தன்மை யுடையது.

பயன்கள்

மெந்தா (Mentha) – எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது.

லேவண்டுலா விரா (Lavandula vera) - லேவண்டர் எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது.

ரோஸ்மேரினஸ் அஃபிஸிநாலிஸ் (Rosmorinus officinalis)- 'ரோஸ் மேரி' என்னும் நறுமண எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது.

ஒரிகானம் வல்கார் (Origanum vulgare), போகோஸ்டீமன் பச்சொலி (Pogostemon patchouly) - இவை நறுமண இலைகளுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றன.

ஆசிமம் (Ocimum), கோலியஸ் (Coleous) ஆகியவற்றின் இலைகள் மருந்துக்குதவுகின்றன.

47. அமராந்தேசி

(Amarantaceae)

இக் குடும்பத்தில் 50 பேரினங்களும் 500 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகள், மித வெப்ப நாடுகள்.

வளரியல்பு : பெரும்பாலானவை சிறு செடிகள்.

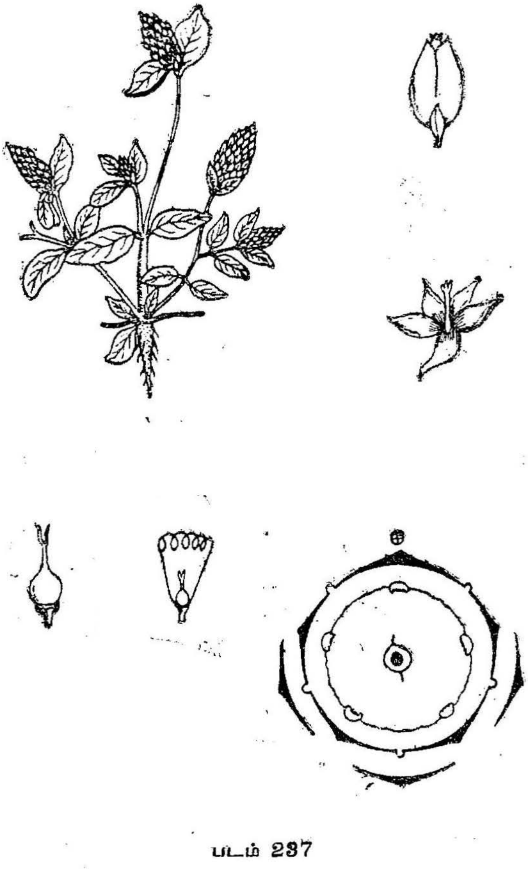
இலை : தனி இலை. எதிர் இலையடுக்கம் அல்லது மாற்று இலையடுக்கமுடையது. இலையடிச் செதிலற்றது.

பூவும் மஞ்சரியும் : செடியின் நுனியிலோ, கணுக்கோணத்திலோ காணப்படுகின்றன. ஸ்பைக் அல்லது, சைமோஸ் வகை மஞ்சரியில் கூட்டம் கூட்டமாகப் பூக்கள் அமைந்துள்ளன. பொதுவாக இருபாலானது. சில சமயங்களில் ஒரே மஞ்சரியில் இருபால் பூக்களையும் ஒருபால் பூக்களையும் காணலாம். பூவடிச் செதில்களும் பூக்காம்புச் செதில்களும் உண்டு. அவை முட்களுடனோ, கொக்கிகளுடனோ, முட்களற்றோ காணப்படலாம். நிலைத்திருக்கக் கூடியவை.

இதழ் வட்டம் (Perianth) : இதழ்கள் 5. பிரிந்தவை. அல்லது சிறிது இணைந்து காணப்படலாம். நிறமற்றவையாகவோ, பல நிறங்களுடனோ காணப்படலாம். அடுக்கு இதழ் அமைப்புடையது.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள்கள் 1 முதல் 5. இதழ்களுக்கு எதிரே அமைந்துள்ளன. மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் பிரிந்தோ இணைந்தோ, ஒரு கிண்ணம் போன்ற அமைப்புடனோ காணப்படலாம். இனம் பெருக்கும் தன்மையுடைய, மகரந்தத்

தாள்களும், மலட்டுத் தன்மையுடைய மகரந்தத்தாள்களும் காணப்படலாம். மகரந்தப்பை ஒன்று அல்லது இரண்டு அறை களுடையது.



படம் 237

காம்ஃப்ரினு டிக்கம்பன்ஸ்

சூலகம் : 2 அல்லது 3 சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாக்கப் பட்டிருக்கிறது. சூல்பை மேல்மட்டமுடையது. ஓர் அறை யுடையது. சூல்கள் ஒன்று அல்லது பல இருக்கும். பல்வேறு முறைகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அடித்தள ஒட்டுமுறை யிலோ தனி மைய ஒட்டுமுறையிலோ அமைக்கப்பட்டிருக்கலாம். சூலகத்தண்டு ஒன்று முதல் மூன்று வரை இருக்கும்.

கனி : யுட்ரிக்கிள் (Utricle) – ஒரு விதையுடனே, பல விதைகளுடனே இருக்கும். சிலவற்றில் பெர்ரி உள்ளது.

விதை : எண்டோஸ்பெர்முடையது.

சில தாவரங்கள்

(1) சிலோஷியா (Celosia) – சிறு செடி. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. சூல்பையில் பல சூல்களுண்டு.

(2) சி. கிரிஸ்டேடா (C. cristata) – கோழிக்கொண்டைச் செடி.

(3) அமராந்தஸ் (Amarantus) – சிறு செடி. மாற்று இலையடுக்கமுடையது.

(4) அ. காஞ்சடிகஸ் (A. gangeticus) – கீரை.

(5) அ. பேனிக்குலேட்டஸ் (A. paniculatus) – கீரை.

(6) அ. விரிடிஸ் (A. viridis) – கீரைச் செடிகள்.

(7) ஏர்வா லேனேட்டா (Aerva lanata) – பூளைச் செடிகள்.

(8) ஏ. டொமன்டோஸா (A. tomentosa) பூளைச் செடிகள்.

(9) அக்கிராந்தஸ் அஸ்பெரா (Achyranthes aspera)– நாயுருவி.

(10) காம்ஃப்ரீனு குளோபோசா (Gomphrena globosa), சிலோஷியா கிரிஸ்டேடா (Celosia cristata) – கோழிக் கொண்டைச் செடி ஆகியவை அழகுக்காகப் பயிரிடப் படுகின்றன.

(11) காம்ஃப்ரீனு டிகம்பன்ஸ் (Gomphrnea decumbens) (படம் 237).

(12) ஆல்டர்நேந்திரா டிரையாண்ட்ரா (Alternanthera triandra) பொன்னுங்கண்ணிக் கீரை.

48. யூஃபோர்பியேசி

(Euphorbiaceae)

இக் குடும்பத்தில் 220 பேரினங்களும் 4000 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் வாழ்கின்றன.

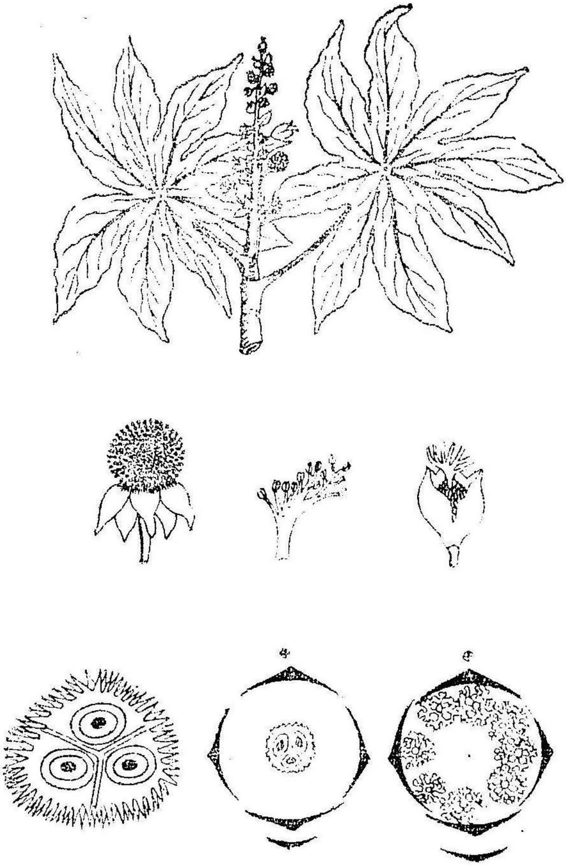
வளரியல்பு : சிறுசெடிகள், குறுஞ்செடிகள், மரங்கள். யூஃபோர்பியா என்ற ஒரு பேரினத்திலேயே பலவகை வளரியல்புகள் காணப்படுகின்றன. லேட்டக்ஸ் உண்டு.

இலை : தனி இலை. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. சில சமயங்களில் எதிர் இலையடுக்கமுடையது. கூட்டிலைகள் இருப்பது அரிது. இலையடிச் செதில்கள் உண்டு. இலையடிச் செதில்களில் சுரப்பி உண்டு.

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் சைமோஸ் மஞ்சரியில் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. யூஃபோர்பியாவில் 'சயாத்தியம்' (Cyathium) என்ற சிறப்புவகை மஞ்சரியில் காணப்படுகின்றன. பூ ஒழுங்கானது. ஒருபாலானது. பெரும்பாலும் பூவுறையற்றது. மனோசியஸ் அல்லது டயோசியஸ். ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது.

இதழ்கள் : சிலவற்றில் இதழ்கள் ஒரு வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சிலவற்றில் இரண்டு வட்டங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு வட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் பூக்களில் 3, 4 அல்லது 5 இதழ்கள் காணப்படுகின்றன. இரு வட்டங்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்பொழுது 10 இதழ்கள் காணப்படுகின்றன. பிரிந்தோ இணைந்தோ காணப்படுகின்றன. அடுக்கு இதழ் ஒழுங்குடையவை.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : (ஆண் பூக்களில்) மகரந்தத் தாள்கள் ஒன்று முதல் பல காணப்படுகின்றன. பிரிந்தவை அல்லது பல்வேறு விதங்களில் இணைந்தவை. மகரந்தத்தாள் கம்பிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்திருக்கலாம். அல்லது மகரந்தப் பைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்தும் காணப்படலாம். மகரந்தப்

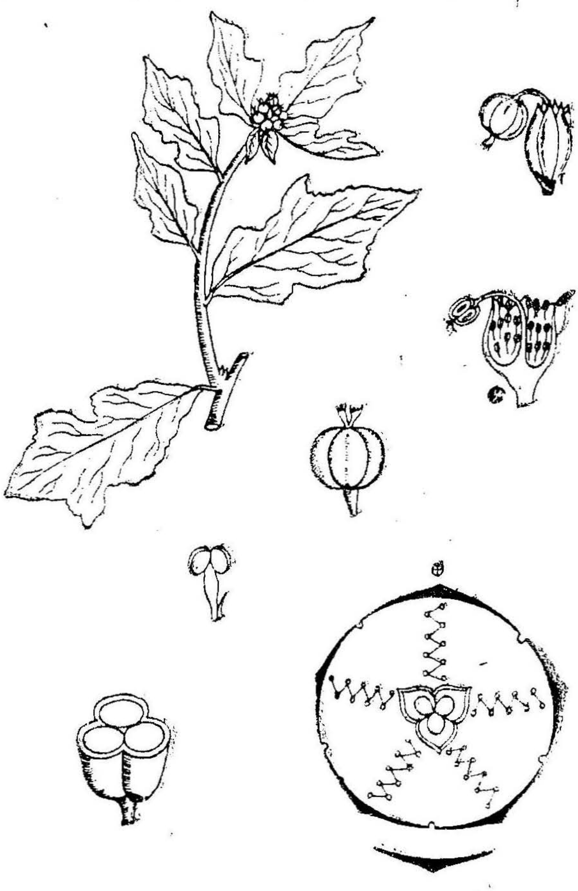


படம் 238

ரெசினஸ் கம்யூனிஸ் (ஆமணக்கு)

பைகள் இரண்டு அறைகளுடையவை. மலட்டுச் சூலகம் சில வற்றில் காணப்படுகின்றது. சிலவற்றில் காணப்படுவதில்லை.

சூலகம் : (பெண் பூக்களில்) மூன்று சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாவது. சூல்பை மேல்மட்டமுடையது. மூன்று அறைகளுடையது. 1 அல்லது 2 சூல்கள் ஒவ்வோர் அறையிலும் தொங்கு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலகத்



படம் 239

யூஃபோர்பியா ஹெட்டிரோஃபில்லா

தண்டுகள் 3. முழுதும் பிரிந்தோ அடியில் இணைந்தோ காணப்படலாம். ஒவ்வொரு சூலகத்தண்டும் 2 சூலக முடியுடையது.

கனி : ஷைசோகார்ப் அல்லது பெர்ரி அல்லது ட்ரூப்.

விதைகள் : எண்டோஸ்பெர்முடையவை.

சில தாவரங்கள்

(1) யூஃபோர்பியா (Euphorbia) - வெளியமைப்பில் இப் பேரினத்தின் பல சிற்றினங்கள் காக்டேசி (Cactaceae) குடும்பத்திலுள்ள சில தாவரங்களை ஒத்திருக்கின்றன. அதாவது, இலைத் தொழில் தண்டுகள் (Cladodes) உண்டு. இவற்றில் சயாத்தியம் என்ற தனிவகை மஞ்சரியும் உண்டு (படம் 239).

(2) யூ. பல்செரிமா (E. pulcherrima) – குறுஞ்செடிகள். மஞ்சரியின் அடியிலுள்ள இலைகள் சிவப்பு நிறமாகிப் பூவடிச்செதில்களாக மாறுகின்றன.

(3) யூ. ஆன்டிகோரம் (E. antiquoram) - சதுரக்கள்ளி. பட்டைகளுள்ள தண்டு. இலையற்றது.

(4) யூ. திருகள்ளி (E. tirucalli) – இலையற்றது.

(5) ஃபில்லாந்தஸ் நெருரி (Phyllanthus neruri) – கீழா நெல்லி. கூட்டிலைகள் போலத் தெரியும். மஞ்சள் காமாலை நோய்க்கு மருந்தாகும்.

(6) எம்பிளிகா அபிசிநாலிஸ் (Emblica officinalis)-நெல்லி. ஊறுகாய்க்கும், மருந்துக்கும், தோல் பதனிடுவதற்கும் உதவுகிறது.

(7) மெலோட்டஸ் ஃபிலிப்பைனன்சிஸ் (Mallotus philippinensis) - கனிகளிலிருந்து சிவப்புச் சாயம் எடுக்கப் படுகிறது.

(8) அக்காலிபா இண்டிகா (Acalypha Indica) - குப்பை மேனி. மருந்துக்குப் பயன்படுகிறது.

(9) ரெசினஸ் கம்யூனிஸ் (Ricinus communis)-ஆமணக்கு. மகரந்தத்தாள்கள் கிளைத்திருக்கின்றன. எண்டோஸ் பெர்மிலிருந்து எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது (படம் 238).

(10) மேனிகாட் யுட்டிலிசிமா (Manihot utilissima) - மரவள்ளி. வேர்க்கிழங்குகள் உணவாகக் கொள்ளப் படுகின்றன.

(11) கெவியா பிரஸிலியன்சிஸ் (Hevea brasiliensis) – இரப்பர் மரம். லேட்டக்ஸிலிருந்து இரப்பர் தயாரிக்கப் படுகிறது.

(12) குரோட்டன் டிக்லியம் (Croton tiglium) - நீர்வளம். விதைகளிலிருந்து குரோட்டன் எண்ணெய் எடுக்கப் படுகிறது.

49. ஆர்கிடேசி

(Orchidaceae)

இக் குடும்பத்தில் 450 பேரினங்களும் 7500 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகளில் மிகுதியாகக் காணப்பட்டாலும் உலகின் பல்வேறு பாகங்களிலும் வளர்கின்றன.

வளரியல்பு : பல பருவச் சிறுசெடிகள். சில நிலத்தில் வாழ்பவை (terrestrial); சில தொற்றுச் செடியாக (epiphytes) வாழ்பவை. சில மட்குண்ணியாக (saprophyte) வாழ்பவை.

இலை : தனி இலை. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. பெரும்பாலும் இருபக்க (distichous) அமைப்புடையது. இலையின் அடிப்பகுதி உறைபோன்ற அமைப்புடையது (sheathing base).

பூவும் மஞ்சரியும் : ரெசிமோஸ் அல்லது ஸ்பைக் வகை மஞ்சரிகளில் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. மஞ்சரி, செடியின் நுனியிலோ இலைக்கோணத்திலோ காணப்படுகிறது. தனிப் பூ அரிது. பூவடிச்செதிலுடையது. இருபாலானது. இருபக்கச் சமச்சீரானது. மூன்றங்கப்பூ. எபிகைனஸ் அமைப்புடையது. உண்மையில் ஒற்றைப்புல்லி முன்புறமும் ஒற்றை அல்லி பின்புறமும் உடையது. ஆனால், பூ வட்டமாய்த் திருகுவதால் ஒற்றைப் புல்லி பின்புறமும், ஒற்றை அல்லி முன்புறமும் வந்தமைகின்றன. இவ்வாறு 180° தன்னைத்தானே வட்டமாய்த் திருகுவதற்கு 'ரிசூப்பினேஷன்' (resupination) என்று பெயர்.

இக் குடும்பத்திலுள்ள தாவரங்களை இரு பகுதிகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள். அதாவது, ஓர் இனப்பெருக்கத் தன்மையுடைய மகரந்தத்தாள் மட்டுமுள்ள தாவரங்களை 'மானண்ட்ரே',

(Monondrae) என்ற பகுதியிலும் இரு மகரந்தத்தாள்களுள்ள தாவரங்களை 'டயாண்ட்ரே' (Diandrae) என்ற பகுதியிலும் சேர்த்திருக்கிறார்கள்.

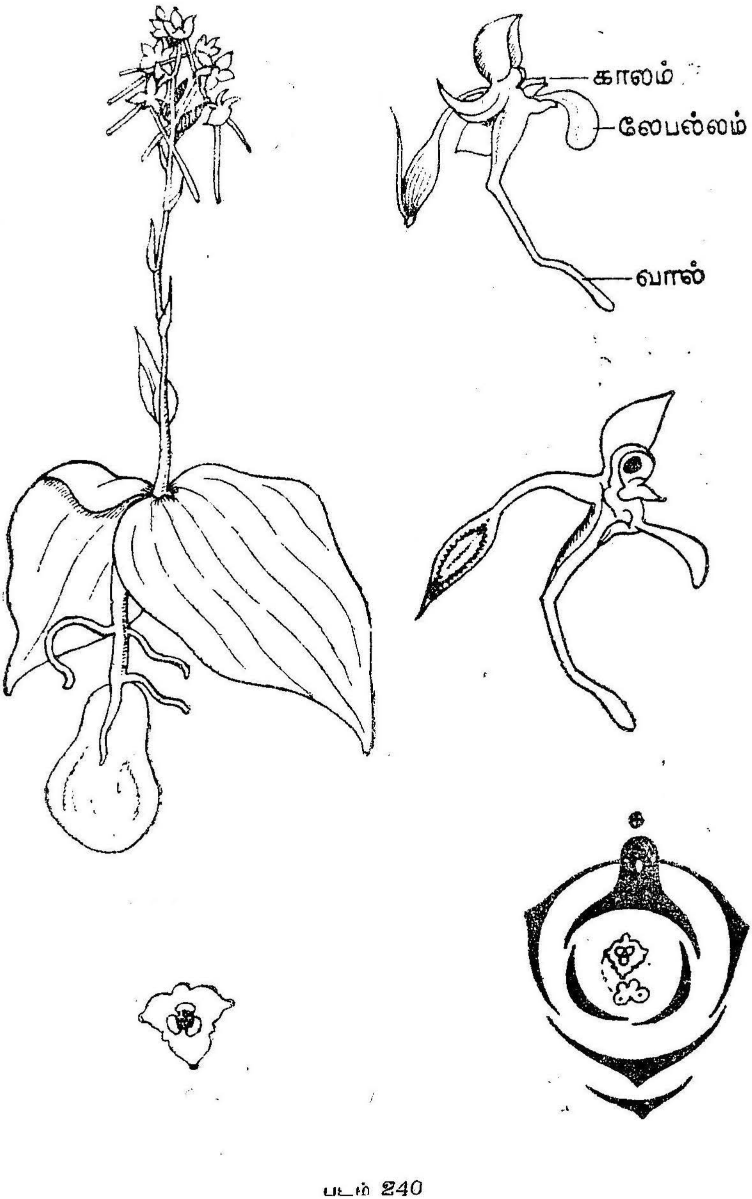
மானண்ட்ரே

இதழ்கள் : 6 இதழ்கள். இரண்டு அடுக்குகளில் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. ஒவ்வோர் அடுக்கிலும் 3 இதழ்கள். வெளி அடுக்கிலுள்ள 3 இதழ்களும் பச்சையாகவோ வேறு பல நிறமுடையனவாகவோ இருக்கலாம். எல்லா இதழ்களும் ஒரே அமைப்புடனோ மையத்திலுள்ள இதழ்மட்டும் சிறிது பெரிதாகவும் பல நிறமுடனுமோ காணப்படலாம். உள் அடுக்கிலுள்ள இதழ்களில் இருபக்க இதழ்கள் ஒரே அமைப்புடையவை. ஆனால், மையத்திலுள்ள ஒற்றை இதழ் மட்டும் எப்பொழுதும் உருவத்திலும், வடிவத்திலும், நிறத்திலும் மாறுபாட்டுடன் காணப்படும். இதனை 'உதடு' (labellum) என்பர். பெரும்பாலும் இதிலிருந்து ஒரு நீண்ட பை போலவோ பூத்தேன் குழல் (spur) போலவோ ஒரு வளரி காணப்படும். இதில் தேன் சுரப்பிகளுண்டு. சிலவற்றில் குழல் இரண்டாகப் பிளந்திருப்பதுண்டு.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பும் சூலகமும் : முக்கிய உறுப்புகள் இரண்டும் இணைந்து 'காலம்' (column) என்ற அமைப்புடன் பூவின் மையத்தில் அமைந்துள்ளன. இவ்வமைப்பு மகரந்தத்தாள் தொகுப்பும் சூலகமும் மாத்திரமே இணைந்து உண்டாவது என்று எண்ணி முன்னாளில் இவ்வமைப்பிற்குக் கைனோஸ்டீஜியம் (gynostegium) என்று பெயரிட்டார்கள். ஆனால், இவ்வமைப்பு மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு, சூலகம், பூத்தள அச்சு ஆகிய அனைத்தும் இணைவதால் உண்டாகிறது என்பது தற்காலக் கொள்கை.

மகரந்தத்தாள் 1. 'காலம்' அமைப்பின் உச்சியில் அமைந்துள்ளது. இம் மகரந்தத்தாள், மகரந்தத்தாள் தொகுப்பின் வெளி அடுக்கின் முன்பக்கத்திலுள்ளது. வெளி அடுக்கைச் சேர்ந்த ஏனைய இரு மகரந்தத் தாள்களும் உள் அடுக்கைச் சேர்ந்த 3 மகரந்தத்தாள்களும் காணப்படுவதில்லை. மகரந்தப்பை இரண்டு அறைகளுடையது. மகரந்தத்தூள்கள் இணைந்து 'பொலினியா' (Pollinia) என்ற அமைப்புடன் காணப்படுகின்றன.

மகரந்தத்தூள்கள் பல சிறு இழைகளால் பொலினியாவாக இணைக்கப்படுகின்றன. இவ்விழைகள் அனைத்தும் இணைந்து 'காடிக்கிள்' (Caudicle) என்ற நுண் கயிற்றை உண்டாக்கு



படம் 240

ஹேபினேரியா பிளாடிஃபில்லா

கின்றன. இந் நுண் கயிறு சூலகமுடியின் மலட்டுப் பகுதியான 'ராஸ்டெல்லம்' (rostellum) என்ற பகுதியிலுள்ள ஒட்டுச் சுரப்பியுடன் இணைகிறது.

சூலகம் மூன்று இணைந்த சூலக இலைகளாலானது. சூல்பை கீழ்மட்டமுடையது. ஓர் அறையுடையது. எண்ணற்ற நுண்ணிய சூல்கள் சுவர் ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூல்கள் மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பின்னர்தான் வளர்ச்சியடைய ஆரம்பிக்கின்றன. சூல்பை நீண்டு உருளை வடிவமானது. இப் பகுதி ரிசூப்பினேஷனால் திருகியிருக்கும். சூலகத்தண்டு 1. சூலக முடி 3. இவற்றில் இரண்டு மகரந்தத்தூளை ஏற்பவை. அவை இரண்டும் இணைந்து 'காலம்' உச்சியில் ஒரு புள்ளி போன்ற குழியாகக் காணப்படுகின்றன. மூன்றாவது முடி மலட்டுத் தன்மையுடையது. இது 'ராஸ்டெல்லம்' என்ற அமைப்பாகக் காணப்படுகிறது.

கனி : காப்சூல்.

விதை : ஆயிரக் கணக்கானவை. தூசி போன்றவை. எண்டோஸ்பெர்மற்றவை.

டயாண்ட்ரே

பூக்கள், கீழ்க்காணும் வேறுபாடுகளைத் தவிர மற்ற அமைப்புகளில் மானண்ட்ரே பூக்களைப் போன்றவையே.

மகரந்தத்தாள்கள் 2. இவை இரண்டும் மகரந்தத்தாள் தொகுப்பின் உள் அடுக்கின் இரு பக்கங்களிலுமுள்ளவை. வெளி அடுக்கின் மையத்திலுள்ளது. மலட்டு மகரந்தத்தாளாகக் காணப்படுகிறது. ஏனையவை காணப்படுவதில்லை. மகரந்தத்தூள்கள் 'பொலினியா' வாக இணைவதில்லை.

சூலகத்தில் ராஸ்டெல்லம் கிடையாது. மூன்று சூலகமுடிகளும் மகரந்தத்தூள்களை ஏற்றுக்கொள்ளும் திறன் பெற்றவை.

சில தாவரங்கள்

மானண்ட்ரே :

(1) யூலோஃபியா (Eulophia), ஹேபினேரியா (Habenaria) (படம் 240) கலாந்தி (Calanthe) ஆகியவை நிலத்தில் வாழ்பவை.

(2) வாண்டா (Vanda), பல்போஃபில்லம் (Bulphophyllum), டெண்ட்ரோபியம் (Dendrobium), டீனியோஃபில்லம் (Taeniophyllum) முதலியவை தொற்றுத் தாவரங்களாக (Epiphyte) வாழ்பவை.

(3) நியோட்டியா (Neottia)—கோரல்லோரைஸா (Corallo rhiza) ஆகியவை மட்குண்ணியாக வாழ்பவை.

(4) வேனில்லாவில் (Vanilla) வேற்றிட வேர்கள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன.

(5) சீலோகைன் (Coelogyne), சிம்பிடியம் (Cymbidium) ஆகியவை பூங்காக்களில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

டயாண்ட்ரே

(1) சிப்பிரிப்பீடியம் (Cypripedium) - பூ, பெண்களின் பாத அணிகள் போன்று காணப்படும்.

பயன்தரும் தாவரங்கள் ஒருசில மட்டுமே. பல அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகின்றன. வேனில்லாவிலிருந்து (Vanilla) நறுமணப் பொருள் எடுக்கப்படுகிறது. இது, ஐஸ்கிரீம், கேக் முதலியவற்றிற்கு மணமேற்றப் பயன்படுகிறது.

50. மியூசேசி

(Musaceae)

இக் குடும்பத்தில் 6 பேரினங்களும் 150 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகள்.

வளரியல்பு : சிறு செடிகள். பெரும்பாலானவற்றில் தண்டு கிளைகளுடையது. தரை மட்டத்திலுள்ளது. ஆனால், ரவினலா வில் (Ravenala) உண்மையான வெளித்தண்டு உண்டு. ஏனைய வற்றில் தண்டுபோல் காணப்படுவது இலைகளின் அடிப்பகுதி ஒன்றின்மேல் ஒன்று சுற்றியுள்ள பகுதியாகும்.

இலை : தனி இலை. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. மாற்று இலையடுக்கத்தால் இலைகள் இரு பக்கங்களிலோ, சுழல் வட்டத் திலோ காணப்படுகின்றன. நடுநரம்பு மிகவும் தடியானது. இறகு ஒரு போக்குடைய பக்க நரம்புகள் காணப்படுகின்றன. இளந்தளிர்கள் சுருள் மடிப்பு (convolute) அமைப்புடையவை.

பூவும் மஞ்சரியும் : கூட்டு மஞ்சரியில் அமைந்துள்ளன. மஞ்சரி, செடியின் நுனியிலோ கணுக்கோணத்திலோ காணப் படுகிறது. மஞ்சரிக் காம்பைச் சுற்றிப் பூக்கள் பல அடுக்குகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வோர் அடுக்கும் ஒரு மடலால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. பூ இருபாலானது. பெரியது. வாழையில் பூ ஒருபாலானது. இருபக்கச் சமச்சீரானது. எபிகைனஸ் அமைப்புடையது.

இதழ்கள் : இதழ்கள் 6. இரண்டு அடுக்குகளில் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. ஒவ்வோர் அடுக்கிலும் 3 இதழ்கள் உண்டு.

பிரிந்தவை அல்லது பலவகைகளில் இணைந்தவை. வாழையில் 5 இதழ்கள் இணைந்தும், 1 இதழ் தனித்தும் காணப்படுகின்றன.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : பொதுவாக 5 இனப்பெருக்கத் திறன் பெற்ற மகரந்தத்தாள்கள் உண்டு. ஆறுவது மகரந்தத்தாள் வாழையில் முழுதும் மறைந்துவிடுகிறது. ஹெலிக்கோனியாவில் (Heliconia) இதழ் போன்ற மலட்டு மகரந்தத்தாள்கள் காணப் படுகின்றன. ரவினலாவில் 6 மகரந்தத்தாள்களும் இனப் பெருக்கத் திறன் பெற்றவை. மகரந்தத்தாள்கள் பிரிந்தவை. மகரந்தப்பை 2 அறைகளுடையது.

சூலகம் : 3 சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாக்கப்பட்டிருக் கின்றன. சூல்பை கீழ்மட்டமுடையது. 3 அறைகளுடையது. ஒவ்வோர் அறையிலும் பல சூல்கள் அச்சு ஒட்டு முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலகத்தண்டு கிளையற்றது. சூலகமுடி பெரியது.

கனி : பெர்ரி (மியூசா), கேப்சூல் (ரவினலா), ஹைஷோ கார்ப் (ஹெலிக்கோனியா).

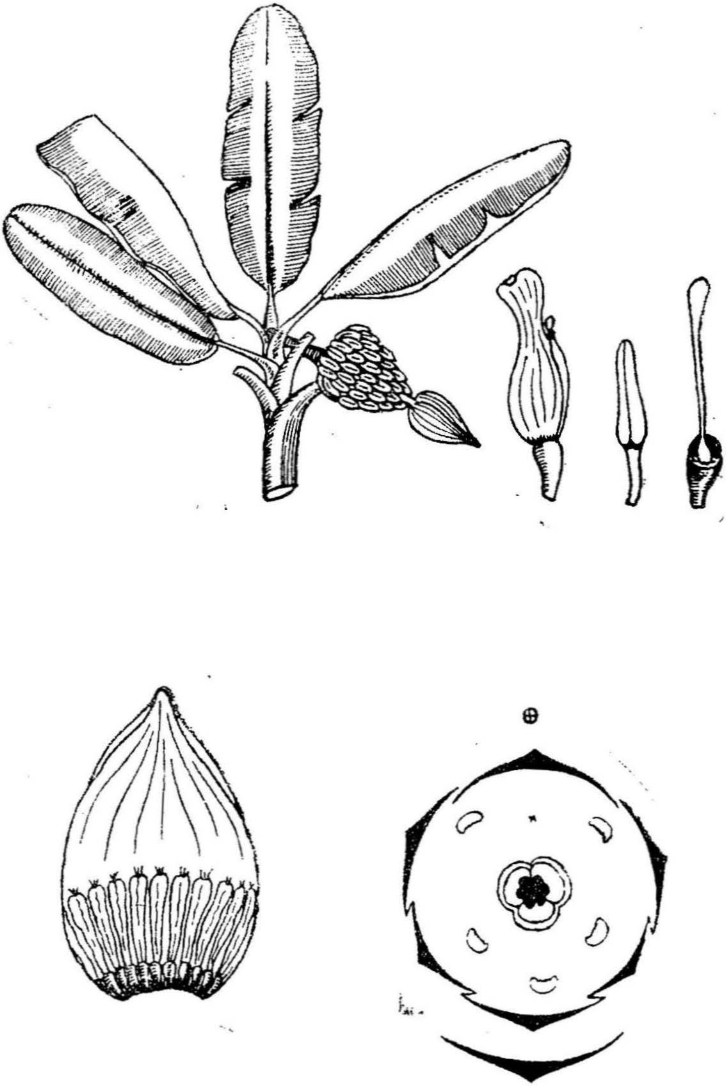
விதைகள் : எண்டோஸ்பெர்மற்றவை. பெரிஸ்பெர்ம் உண்டு. ரவினலாவில் ஏரில் உண்டு.

சில தாவரங்கள்

(1) மியுசா (Musa) - உயரமாய் வளரும் தன்மையுடைய சிறு செடி. இலைகளின் கூட்டால் உண்டான பொய்த் தண்டு உண்டு. இலைகள் சுழல் வட்டத்தில் அமைந் துள்ளன. ஸ்பைக் மஞ்சரி தரையடித் தண்டிலிருந்து உண்டாகிறது. பூக்கள் செந்நிற மடல்களின் கோணங் களிலிருந்து உண்டாகின்றன. மஞ்சரியின் அடியில் பெண் பூக்களும், நுனியில் ஆண் பூக்களும் காணப் படுகின்றன. இதழ்கள் 6. அவற்றில் 5 இணைந்துள்ளன. ஆறுவது தனியாக உள்ளது. (படம் 241).

(2) மி. என்சிட்டாவில் (M. enseta) 6 இனப்பெருக்கத் திறன்பெற்ற மகரந்தத்தாள்கள் உண்டு. அடிப்பகுதி யிலுள்ள பூக்களிலிருந்து மட்டுமே கனிகள் உண்டா கின்றன.

(3) மி. பாரடிசியாகா (M. paradisiaca) - வாழை.



படம் 241
மியூசா பேரடிசியாகா (வாழை)

(4) மி. சாபியன்டம் (M. sapientum) - நேந்திர வாழை.

(5) மி. டெக்ஸ்டைலிஸ் (M. Textilis) - ஃபிலிபைன்ஸ்

நாட்டிலுள்ளது. மணிலா நார், இதிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. நார், எழுதும் தாள் செய்வதற்கும், நார்மடிப் புடவை நெய்வதற்கும் உதவுகிறது.

(6) ரவினலா மடகாஸ்காரியன்ஸிஸ் (Ravenala madagascariensis)- விசிறி வாழை. இலைகள் இரு பக்கங்களிலும் மாறிமாறி அமைந்துள்ளன. மரம் விசிறி போன்று காணப்படும். மஞ்சரி இலைக்கோணத்திலிருந்து உண்டாவது. மகரந்தத்தாள்கள் 6.

(7) ர. குயானன்ஸிஸ் (R. guyanensis) – தென் அமெரிக்காவில் காணப்படுகிறது. மகரந்தத்தாள் 5.

(8) ஹெலிக்கோனியா (Heliconia) - 5 மகரந்தத்தாளும் 1 மலட்டு மகரந்தத்தாளுமுண்டு.

(9) ஆர்கிடேந்தாவின் (Orchidantha) பூக்கள் ஆர்கிடேசி குடும்பத்துப் பூக்களைப் போன்ற அமைப்புடையவை.

51. லில்லியேசி

(Liliaceae)

இக் குடும்பத்தில் 200 பேரினங்களும் 2600 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : உலகின் பல்வேறு பாகங்களிலும் காணப்படுகிறது.

வளரியல்பு : மட்ட நிலத்தண்டு (rhizome) - தண்டடிக் கிழங்கு (corm), குமிழ்த்தண்டு (bulb) ஆகியவற்றால் பரவும் திறன்பெற்ற பல பருவச் சிறுசெடிகள். சில கொடிகள். ஒருசில குறுஞ்செடிகள் அல்லது மரங்கள்.

இலை : தனி இலை. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. முழுமையானது. ஒருபோக்கு நரம்புடையது. சிலவற்றில் இலைகள் முட்களாகவோ செதில்களாகவோ மாற்றமடைந்துள்ளன.

பூவும் மஞ்சரியும் : பெரும்பாலும் பூக்கள் ரெசிமோஸ் மஞ்சரியிலும் சில சமயங்களில் சைமோஸ் மஞ்சரியிலும் காணப்படுகின்றன. பூ ஒழுங்கானது. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது. இருபாலானது. ஸ்மைலாக்ஸ் (Smilax), ரஸ்கஸ் (Ruscus) ஆகியவற்றில் ஒருபாலானது. மூன்றங்கப் பூ.

இதழ்கள் : இதழ்கள் 6. அடுக்குக்கு 3 ஆக இரு அடுக்குகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பொதுவாக இணைந்தவை. சில சமயங்களில் பிரிந்தவை. அடுக்கு இதழ் அமைப்பு அல்லது தொடு இதழ் அமைப்புடையது.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : மகரந்தத்தாள்கள் 6. இரண்டு அடுக்குகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன (3+3). ரஸ்கஸில் 3

மகரந்தத்தாள்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. மகரந்தப்பை இரண்டு அறைகளுடையது. உள்நோக்கியது.

சூலகம் : மூன்று இணைந்த சூலக இலைகளாலானது. சூல்பை மேல்மட்டமுடையது. மூன்று அறைகளுடையது. பல சூல்கள் அச்சு ஒட்டுமுறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூலகத்தண்டு குட்டையானது. சூலகமுடி இணைந்தோ மூன்று கிளைகளுடனோ காணப்படலாம்.

கனி : கேப்சூல். (உ-ம்.) ஆலோ (Aloe), குளோரியோசா (Gloriosa), பெர்ரி (அஸ்பராகஸ்-Asparagus), ஸ்மைலாக்ஸ் (Smilax).

விதைகள் : எண்டோஸ்பெர்முடையவை.

சில தாவரங்கள்

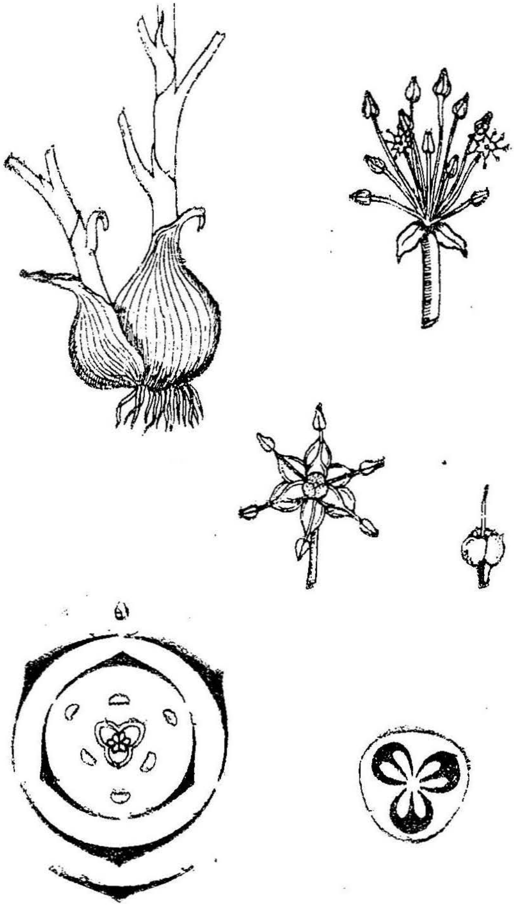
(1) அஸ்பராகஸ் (Asparagus) - செடிகள் மட்டநிலத் தண்டுடனும் வெளித் தண்டுகளுடனும் காணப்படுகின்றன. வெளித்தண்டு இலைத்தொழில் தண்டாகும் (Cladodes). இலை பாதி முள்ளாகவும் பாதி செதிலாகவும் மாற்றமடைந்துள்ளது.

(2) அ. ரெசிமோஸஸ் (A. recemosus) - சதாவேரி. வேரில் கிழங்குத் தொகுப்பு உண்டு.

(3) குளோரியோசா சூப்பர்பா (Gloriosa superba) - காந்தள். வேர்க்கிழங்கு கலப்பை வடிவானது. இலைநுனி பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது. இதழ்கள் மஞ்சள் அல்லது சிவப்பு நிறமுடையது.

(4) ஸ்மைலாக்ஸ் (Smilax) - கொடிகள். முட்களுண்டு. இலைகளில் வலைநரம்பு அமைப்புக் காணப்படுகிறது. இலைக் காம்புக்கு இருபக்கங்களிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக, இரு பற்றுக்கம்பிகள் காணப்படுகின்றன. ஒரு கொள்கையினர் இவ்விரு பற்றுக் கம்பிகளும் இலையடிச் செதில்களின் மாற்றமே என்பர். ஆனால், இன்னொரு கொள்கையின்படி இச் செடியின் இலை, மூன்று சிற்றிலைகளையுடைய கூட்டிலையாகும். மூன்று சிற்றிலைகளில் இருபக்கச் சிற்றிலைகளும் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறிவிட, ஒரு சிற்றிலை மட்டும் நிலைத்திருக்கின்றது. மூன்றாவது கொள்கையின்படி பார்த்தால்

பற்றுக் கம்பிகள் இரண்டும் இலையின் அகன்ற உறைபோன்ற அடிப்பகுதியின் மாற்றமேயாகும். பூக்கள் ஒருபாலானவை.



படம் 242

அல்லியம் சிபா (வெங்காயம்)

(5) அல்லியம் (Allium)-பூக்கள் அம்பல் மஞ்சரியில் காணப்படுகின்றன.

(6) அ. சிபா (A. Cepa)-வெங்காயம் (படம் 243).

(7) அ. சற்றைவம் (A. sativum) - பூண்டு. இச் செடிகளின் சதைப்பற்றுள்ள குமிழ்த்தண்டுகளுக்காக இவை பயிரிடப் படுகின்றன.

(8) சில்லா (Scilla) - இலையின் நுனியில் வேற்றிட மொட்டு அல்லது புல்பில் உண்டாகிறது.

(9) ஆலோ விரா (Aloe vera) - சோற்றுக்கற்றுழை. இலைகள் சதைப்பற்றுடையவை. அவற்றிலிருந்து 'அலோ' (Aloe) என்ற மருந்து எடுக்கப்படுகிறது.

(10) டிரசீனு (Dracaena) - தண்டில் குறுக்கு வளர்ச்சியுண்டு.

(11) ரஸ்கஸ் (Ruscus)-இலைபோல் தண்டுடையது. பூக்கள் ஒரு பாலானவை.

(12) லில்லியம் (Lilium)-மலர்கள் பெரியவை. அழகுள்ளவை.

(13) கால்ச்சிகம் (Colchicum) - இமயமலைப் பகுதியில் காணப் படுவது. 'கால்சிசின்' என்ற வேதிப்பொருள் இதிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இதைப் பயன்படுத்தித் தாவரங்களில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கலாம் (polyploidy).

அலியம்சிபா, அ. சற்றைவம் ஆகியவை குமிழ்த் தண்டுகளுக் காகப் பயிரிடப்படுகின்றன.

அஸ்பராகஸின் வேர்க்கிழங்குகள் மருந்துக்கு உதவுகின்றன.

ஸ்மைலாக்ஸின் காய்ந்த வேர்களிலிருந்து 'சரசப்பாரில்லா' (Sarasaparilla) என்ற மருந்து எடுக்கப்படுகிறது.

அலோ, யூக்கா ஆகிய செடிகளிலிருந்து நார் எடுக்கப்படுகிறது. நார், விரிப்புகள் செய்வதற்கு உதவுகிறது.

52. பாமே

(Palmae)

இக் குடும்பத்தில் 200 பேரினங்களும் 1500 சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : வெப்ப நாடுகள்.

வளரியல்பு : பெரும்பாலானவை மரங்கள். தண்டு கிளைகளற்றது. தண்டின் உச்சியில் இலைகள் மணிமுடி போன்று அமைந்துள்ளன. ஹைஃபேன் (Hyphaene) போன்றவற்றில் தண்டு கிளைகளுடையது. தண்டு வழவழப்பாகவோ முட்களுடனோ இலைக் காம்புகளின் அடிப்பகுதிகளுடனோ காணப்படலாம். கலாமஸ் (Calamus) போன்றவை கொடிகள். தண்டின் அடியிலிருந்து பல வேற்றிட வேர்கள் உண்டாகின்றன.

இலை : மிகப் பெரியது. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. இறகு அமைப்புடனோ விசிறி அமைப்புடனோ காணப்படுகிறது. இளந் தளிரில் இலை முழுமையானது. மடங்கி அமைந்துள்ளது. ஆனால், வளர வளர நரம்புகளுக்கு நேராக இலை கிழிய ஆரம்பிக்கிறது. இலைக் காம்பு மிகவும் தடித்தது. அடிப்பாகம் மிகவும் அகன்றது.

பூவும் மஞ்சரியும் : பூக்கள் ஸ்பேடிக்ஸ் (Spadix) என்ற வகை மஞ்சரியில் காணப்படுகின்றன. மஞ்சரி பொதுவாக இலைக் கோணத்தில் காணப்படும். ஆனால், கோரிஃபாவில் (Corypha) உச்சியில் காணப்படுகிறது. பெரும்பாலானவை பல ஆண்டுகளுக்குப் பூக்களை உண்டுபண்ணும் திறன்பெற்றவை. ஆனால், கோரிஃபா, தன் வாழ்வில் ஒரு தடவை மட்டும் பூக்களைக் கொடுக்கும். மஞ்சரி ஒரு பெரிய பாளையால் மூடப்பட்டிருக்கும்; அல்லது மஞ்சரிக் கிளைகள் ஒவ்வொன்றையும் ஒரு சிறிய பாளை மூடிக் கொண்டிருக்கும். பூ, பெரும்பாலும் ஒருபாலானது. மானேசியஸ்

அல்லது டயேசியஸ். கோரிஃபாவில் இருபாலானது. மானேசிய ஸாக இருக்கும்பொழுது மஞ்சரியின் அடிப்பகுதியில் சில பெண் பூக்களும், மேற்பகுதியில் பல ஆண் பூக்களும் காணப்படுகின்றன. அல்லது இருபால் பூக்களும் மஞ்சரியில் கொத்துக் கொத்தாகக் கலந்து காணப்படலாம். ஒரு கொத்தில் 3 பூக்களிருக்கும். மூன்றில் மையத்தில் 1 பெண் பூவும் பக்கங்களில் 2 ஆண் பூக்களுமிருக்கும். பூ ஒழுங்கானது. மூன்றங்கமுடையது. ஹைபோகைனஸ் அமைப்புடையது.

இதழ்கள் : இதழ்கள் 6. இரு அடுக்குகளில் அமைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இதழ்கள் நீடித்திருப்பவை. வெளி அடுக்கு களிலுள்ள 3 இதழ்கள் சிறியவை. உள்ளடுக்கில் உள்ள 3 இதழ் களும் பெரியவை. அடுக்கு இதழ் அமைப்புடையது அல்லது தொடு இதழ் ஒழுங்குடையது.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : (ஆண் பூக்களில்) மகரந்தத் தாள்கள் 6. இரண்டு அடுக்குகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன (3+3). சிலவற்றில் ஆறுக்கும் அதிகமாகவுமிருக்கலாம். மகரந்தப்பை இரண்டு அறைகளுடையது. மலட்டுச் சூலகம் இருக்கலாம்.

சூலகம் : (பெண் பூக்களில்) மூன்று இணைந்த சூலக இலை களாலானது. மேல்மட்டச் சூல்பையுடையது. 3 அறைகளுடையது அல்லது ஓர் அறையுடையது. ஒவ்வோர் அறையிலும் ஒரு சூல் உண்டு. மலட்டு மகரந்தத்தாள்கள் காணப்படலாம்.

கனி : பெர்ரி அல்லது ட்ரூப்.

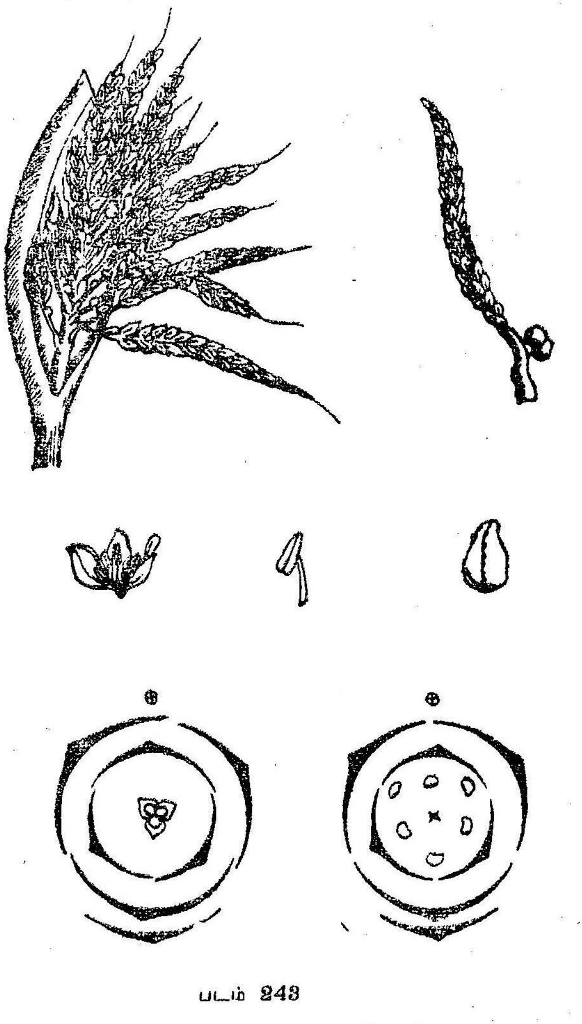
விதை : எண்டோஸ்பெர்முடையவை.

சில தாவரங்கள்

(1) கோகோஸ் நியூசிஃபெரா (Cocos nucifera) – தென்னை. இலைகள் இறகு அமைப்புடையன. 'மானேசியஸ்', மூன்று சூலக இலைகளில் ஒன்று மட்டுமே வளர்ச்சி யுறும். எண்டோஸ்பெர்மில் எண்ணெய் உண்டு. இலை கள் கிடுகு முடைவதற்கும் கூரை வேய்வதற்கும் உதவு கின்றன. கனி, நடுத்தோலிலிருந்து கயிற்று நார் எடுக்கப் படுகிறது (படம் 243).

(2) பொராசஸ் ஃப்ளபெல்லிஃபெர் (Borassus flabellifer)— பனை. இலை விசிறி அமைப்புடையது. 'டயேசியஸ்'

பனஞ்சட்டம் பல வழிகளில் பயன்படுகிறது. இலைகள் கூரைவேய்வதற்குப் பயன்படுகின்றன. கனியிலிருந்து



படம் 243

கோகோஸ் நியூசிஃபெரா (தென்னை)

கிடைக்கும் நுங்கை உண்ணலாம். இளம் மஞ்சரியிலிருந்து பதனீர் கிடைக்கிறது.

(3) ஃபோனிக்ஸ் டேக்டைலிஃபெரா (Phoenix dactylifera)- பேரீச்சை. பழங்களுக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது.

(4) அரிக்கா கட்டிச்சு (Areca catechu) - பாக்கு மரம். சூல்பை ஓர் அறையுடையது. கனி ஒரு விதையுடைய பெர்ரி.

(5) காரியோட்டா யூரன்ஸ் (Caryota urens) - கூந்தல் பனை. மகரந்தத்தாள்கள் பல. இதன் சட்டங்கள் பலவகைகளில் பயன்படுகின்றன. பித் பகுதியிலிருந்து சவ்வரிசி எடுக்கலாம்.

(6) கோரிஃபா அம்ப்ராகுலிஃபெரா (Corypha umbraculifera) - தாளிப்பனை அல்லது குடைப்பனை. பூக்கள் இருபாலானவை. பின்னர் இறந்துவிடும். இலைகள் கூரை வேயப் பயன்படுகின்றன. தாழை குடை செய்யவும் ஏட்டுச் சுவடிக்கும் பயன்படுகிறது.

(7) மெட்ரோசைலான் சேகோ (Metroxylon sago) - மலேயாவிலுள்ள சவ்வரிசி மரம். பித் பகுதியிலிருந்து சவ்வரிசி எடுக்கப்படுகிறது.

(8) கலாமஸ் (Calamus) - பிரம்பு. தண்டு 300 அடி நீள முள்ள கொடி. தண்டு, கூடை, நாற்காலி, பாய் முதலியவை பின்னுவதற்கு உதவுகிறது.

(9) ஃபைட்லிஃபஸ் மேக்ரோகார்ப்பா (Phytelephas Macrocarpa) - தந்த மரம். எண்டோஸ்பெர்ம் தந்தம் போன்றது. தந்தத்திற்குப் பதிலாக இதைப் பயன்படுத்திப் பல பொருள்களைச் செய்யலாம்.

(10) எலிஸ் கைனீன்சிஸ் (Elaeis guineensis)-எண்ணெய்ப்பனை. கனி நடுத்தோலிலிருந்தும் விதைகளிலிருந்தும் எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது.

(11) ஓரியோடொக்ஸா (Oreodoxa) - ராஜபனை. அழகுக்காகப் பயிரிடப்படுகிறது.

(12) லொடாய்சியா சீஷெல்லாரம் (Lodoicea sechellarum)- சீஷெல்லா நாட்டு இரட்டைத் தென்னை. கனி முற்ற 10 ஆண்டுகள் ஆகும். கனி எடை 40 பவுண்டு. தாவரங்களிலே மிகப்பெரிய விதை இதற்குத்தான் உண்டு.

53. கிராமினே

(Gramineae)

இக் குடும்பத்தில் *500* பேரினங்களும் *4000* சிற்றினங்களும் உள்ளன.

வளரிடம் : உலகின் பல்வேறு பாகங்களிலும் காணப்படுகிறது. மிதவெப்ப நாடுகளில் ஸ்டெப்பீஸ் (Steppes), ப்ரைரீஸ் (Prairies) போன்ற புல்வெளிகளை உண்டாக்கியுள்ளன.

வளரியல்பு : பெரும்பாலானவை சிறு செடிகள். மூங்கில் போன்ற குறுஞ்செடிகள்; மரங்களுமுண்டு. ஓராண்டுச் செடிகளும் பல பருவச் செடிகளும் உண்டு. பலபருவச் செடிகளில் படர் மட்டநிலத்தண்டு (Creeping rhizome) காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து வெளிக்கிளைகள் கூட்டமாக உண்டாகின்றன. வெளிக்கிளைகளின் மூன்று நான்கு கணுக்களுக்கு மேலே மஞ்சரிக் கிளைகள் உருவாகின்றன. அடிக்கிளைகளுக்கு 'டில்லர்கள்' (tillers) என்று பெயர். தண்டின் உட்புறத்தில், கணு இடை வெளிப்பகுதியில் திசுக்களின்றி வெற்றிடமாகவுள்ளது. கரும்பு, சோளம் முதலியவற்றில் கணு இடைவெளியில் திசுக்கள் உண்டு. கணுக்கள் தடித்துள்ளன. தண்டு உருளை வடிவமானது.

இலை : தனி இலை. மாற்று இலையடுக்கமுடையது. இலைகள் தண்டின் இரு பக்கங்களிலும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன. இலையின் அடியில் நீள உறை உண்டு. இலைக்காம்பு கிடையாது. இலையும் உறையும் சந்திக்குமிடத்தில் சவ்வு போன்ற சிறு வளரி ஒன்று உண்டு. அதற்கு 'லிகூல்' (ligule) என்று பெயர். இணை நரம்புகளுண்டு.

பூவும் மஞ்சரியும் : 'ஸ்பைக்லெட்' என்ற மஞ்சரியில் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. ஸ்பைக் லெட்கள் பேனிக்கிள் களிலும் ரெசிமோஸ்களிலும் காணப்படுகின்றன.

ஸ்பைக்லெட்டின் அமைப்பு : ஸ்பைக்லெட்டிற்கு ஒரு குறுகிய ண்டு உண்டு. இதற்கு 'ரேச்சில்ல' (rachilla) என்று பெயர். இதன் இரு பக்கங்களிலும் பூக்கள் மாறிமாறி அமைந்துள்ளன. பூ குளூம் (glume) எனப்படும். பூவடிச்செதில் கோணத்தில் இருந்து உண்டாகிறது. ஸ்பைக்லெட் தண்டின் அடியிலுள்ள 2 குளூம்களிலும் பூக்கள் உண்டாவதில்லை. எனவே, அவற்றைக் காலி குளூம்கள் என்பர். இவற்றிற்கு மேலே 2 முதல் 5 குளூம்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு வளமான குளூம்கள் (fertile glumes) என்று பெயர். ஏனெனில், அவற்றின் கோணங்களில் பூக்கள் காணப்படுகின்றன. ஸ்பைக்லெட்டின் உச்சியிலுள்ள கடைசி குளூமும் பூ இல்லாமல் இருக்கும். வளமான குளூம் களுக்கு 'லெம்மாக்கள்' (lemmas) என்று பெயர். பூவிற்கும் ஸ்பைக்லெட் தண்டிற்கும் இடையே ஒரு செதில் காணப்படும். இதற்குப் பாலியா (Palea) என்று பெயர். பாலியா மெல்லியது. இரு நரம்புகளுடையது. ஒவ்வொரு ஸ்பைக்லெட்டிலும் வெவ் வேறு எண்ணிக்கையுள்ள பூக்கள் காணப்படுகின்றன. ஒரு ஸ்பைக்லெட்டில் ஒரு பூவோ, இரண்டு பூக்களோ, அதற்கு மேற் பட்டோ, குளூம்களில் பூக்களில்லாமலோ, குளூமே இல்லாமலோ இருக்கலாம். லெம்மா நடுநரம்புள்ள படகு வடிவமானது. லெம்மாவில் சிறுமுள் போன்ற தூவி காணப்படலாம். காலி குளூம்களில் இத் தூவி கிடையாது.

பூ இருபாலானது. அல்லது, ஒருபாலானது. ஒரு ஸ்பைக் லெட்டிலுள்ள பூக்கள் எல்லாம் இருபாலுடையவையாக இருக் கலாம். அல்லது ஒரே பாலுடைய பூக்களாயிருக்கலாம். அல்லது ஆண் பெண் பூக்கள் கலந்தும் இருக்கலாம்.

இதழ்கள் : பெரும்பாலானவற்றில் 2 இதழ்கள் காணப் படுகின்றன. அவற்றை 'லாடிகூல்ஸ்' (lodicules) என்பர். மூங்கிலில் மூன்று லாடிகூல்கள் காணப்படுகின்றன. சில சமயங் களில் இருப்பதே இல்லை. பூ, மலரும் சமயத்தில் லாடிகூல்கள் ஊதிப்பெரிதாகி ஓர் அழுத்தத்தை உண்டாக்குவதால், லெம்மாவும் பாலியாவும் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதனால் மகரந்தத்தாள் களும் சூலக முடிகளும் வெளிப்படுகின்றன.

மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு : பொதுவாக 3 மகரந்தத்தாள்கள் காணப்படுகின்றன. நீளமான மெல்லிய மகரந்தக் கம்பி களுடையது. சுழல் மகரந்தப்பை இரண்டு அறைகளுடையது. இம் மூன்றும் வெளி அடுக்கைச் சேர்ந்தவை. நெல், மூங்கில் ஆகியவற்றில் 6 மகரந்தத்தாள்களும் காணப்படுகின்றன.

சூலகம் : ஒரு சூலக இலையாலானது. சூல்பை மேல் மட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. ஒரே அறையுடையது. ஒரு சூல் அடித்தளத்தில் அமைந்துள்ளது. சூலகத்தண்டுகள் இரண்டு. ஒவ்வொன்றும் ஓர் இறகு போன்ற சூலக முடியில் முடிகிறது.

கனி : காரியாப்சிஸ்.

விதை : எண்டோஸ்பெர்முடையது.

சில தாவரங்கள்

(1) ஒரைசா சற்றைவா (Oryza sativa) - நெல் (படம் 244).

(2) டிரிடிகம் வல்கார் (Triticum vulgare) - கோதுமை.

(3) ஹார்டியம் வல்கார் (Hordeum vulgare) - பார்லி.

(4) அவினு சற்றைவா (Avena sativa) - ஓட்ஸ்.

(5) சீகல் சீரியல் (Saecal cereale) - ரை.

(6) ஷியாமேஸ் (Zea mays) - மக்காச்சோளம்.

(7) ஆண்டிரோபோகன் சர்கம் (Andropogon sorghum)- சோளம்.

(8) எலுசின் கோரக்கானு - (Eleusine coracana) - கேப்பை (ராகி).

(9) பென்னிசற்றம் டைபாய்ட்ஸ் (Pennisetum typhoides) - கம்பு.

(10) சாக்கரம் அஃபிசினரம் (Saccharum officinarum) – கரும்பு.

(11) வெட்டிவீரியா ஹைஷானியாய்ட்ஸ்(Vettiveria zizanioides)- வெட்டிவேர்.

(12) பேம்பூசா (Bambusa) - மூங்கில்.

(13) டெண்ட்ரோகலாமஸ் (Dendrocalamus) – பெருமூங்கில்.

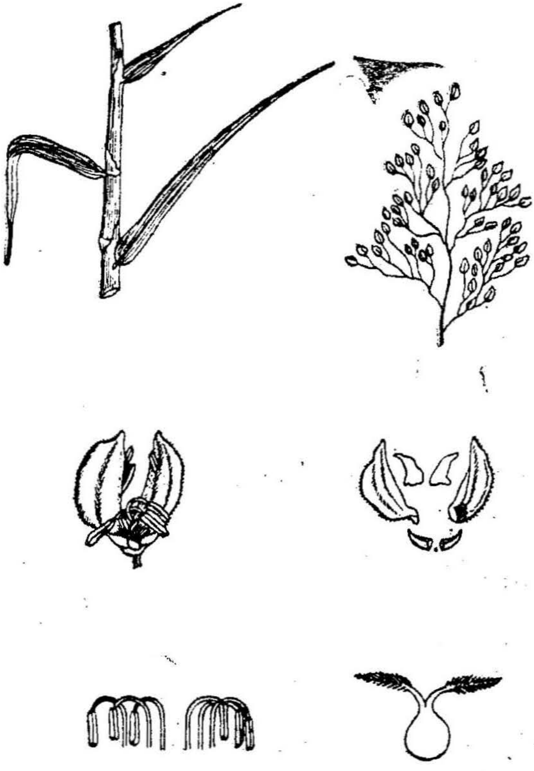
(14) அக்லாண்ட்ரா டிரவாங்கோரிகா - (Ochlandra travon corica) - நாணல்.

இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் பலவிதங்களில் பயன் படுகின்றன.

நவதானியங்கள் : நெல், கோதுமை, ஓட்ஸ், பார்லி, கேப்பை, சோளம் போன்றவை முக்கிய உணவுப் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.

இவற்றில் பல கால்நடைகளுக்குத் தீவனமாக உதவுகின்றன.

மூங்கில் : பாய் பின்னவும் கூடை முடையவும் தாள் செய்யவும் பயன்படுகிறது.



படம் 244

ஒரைசா சற்றைவா (நெல்)

கரும்பு : இதிலிருந்து சர்க்கரை எடுக்கப்படுகிறது.

நறுமண எண்ணெய் வெட்டிவேர்களிலிருந்து எடுக்கப் படுகிறது.

கூரை வேய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

கலைச்சொல் அகராதி

A

Abaxial	—	அபேக்ஸியல்
Absorption	—	உறிஞ்சுதல்
Accessary	—	கூடுதலான
Accrescent (calyx)	—	விரிவடைகின்ற (புல்லி)
Achene	—	அக்கீன்
Acropetal	—	நுனிநோக்கிய
Actinomorphy	—	ஆரச்சமச்சீர்
Acyclic	—	சுழலான
Adaxial	—	அடேக்சியல்
Adnate	—	மாற்றுறுப்பு ஒட்டி வளர்ந்த
Adventitious	—	வேற்றிடத்து
Aestivation	—	மலர் மொட்டிதழ் அமைப்பு
Ascendingly imbricate	—	மேல்நோக்கிய அடுக்கிதழ்
Contorted	—	சுழல் இதழ்
Descendingly imbricate	—	கீழ்நோக்கிய அடுக்கிதழ்
Imbricate	—	அடுக்கிதழ்
Induplicate	—	உள்மடிப்புற்ற
Valvate	—	தொடு இதழ்
Aggregate fruit	—	திரள் கனி
Alburnum	—	ஆல்பர்னம்
Aleurone grain	—	அலூரான் நுண்மணிகள்
Allogamy	—	அயல் இனக்கலப்பு
Alternate	—	மாற்றியமைந்த, ஒன்றுவிட்ட
Amphicribal	—	ஃபுளோயம் சூழ்
Amphiphloic	—	இருபக்க ஃபுளோயம் சூழ்
Amphivasal	—	சைலம் சூழ்
Amplexical	—	கணு சூழ்ந்த
Anabolism	—	வளர்மாற்றம்
Analogous	—	செயலொத்த
Analogy	—	செயலொத்த தன்மை
Anaphase	—	அனுபேஸ்

Anatrophous ovule	—	தலைகீழ்ச் சூல்
Androecium	—	மகரந்தத்தாள் தொகுப்பு
Androgynophore	—	ஆண் பெண்ணகக் காம்பு
Androphore	—	ஆணகக் காம்பு
Anemophily	—	காற்று மகரந்தச் சேர்க்கை
Annual	—	ஓராண்டுச் செடி
Annual Ring	—	ஆண்டு வட்டம்
Annular Thickening	—	வளையத் தடிப்பு
Anther	—	மகரந்தப்பை
Anticlinal	—	ஆரப்போக்கு
Antipodal cells	—	எதிரடிச்செல்கள்
Antipetalous	—	அல்லி இதழ் எதிரான
Apetalous	—	அல்லி இதழற்ற
Apex	—	நுனி
Acumminate	—	அக்குமினேட்
Acute	—	கூர்மையான
Cuspidate	—	சதுப்பு வடிவுள்ள
Emarginate	—	உட்குவிந்த
Obtuse	—	மழுங்கிய
Retuse	—	பிளவுற்ற
Apical Meristem	—	நுனி ஆக்கு திசு
Apocarpous	—	இணையாச் சூலக இலைகளுடைய
Apogestrophic	—	புவிஈர்ப்பு நாட்டமற்ற
Apoheliotrophic	—	ஒளி நாட்டமற்ற
Apposition	—	அடுத்தடுத்துப் படிதல்
Approach Grafting	—	அணுகு ஒட்டுதல்
Archesporium	—	ஆர்கிஸ்போரியம்
Arial	—	ஏரில்
Asexual	—	பாலிலா
Assimilation	—	தன்வயமாதல்
Asymmetrical	—	சமச்சீரற்ற
Auriculate	—	செவி வடிவமான
Autogamy	—	தன்னினக் கலப்பு
Autumn wood	—	இலையுதிர்காலக் கட்டை
Axil	—	இலைக்கோணம்
Axis	—	தண்டு, அச்சு

B

Bark — பட்டை
Basifixed — அடிஒட்டிய
Bast — பாஸ்ட்
Berry — பெர்ரி
Bicollateral — இருபக்க ஒழுங்கமைந்த
Bicompound — இரட்டித்த கூட்டு
Biennial — ஈராண்டுச் செடி
Bifacial — இருபக்க
Bifid — இருபிளவுள்ள
Bilabiate — ஈருதடான, இரண்டு உதடுகளாலான
Biology — உயிரியல்
Biparipinate — இரட்டித்த சிறகு
Bisexual — இருபாலாலான
Bladder — பை
Blade — தாள் (இலை)
Bract — பூவடிச்செதில்
Bracteole — பூக்காம்புச் செதில்
Branching — கிளைத்தல்
  Dichotomous — இரு சமபக்கக் கிளைத்தல்
Branching lateral — பக்கக் கிளைத்தல்
Bud — மொட்டு
  „ Accessary — கூடுதலான மொட்டு
  „ Axillary — இலைக்கோண மொட்டு
  „ Collateral — பக்க மொட்டு
  „ Scaly — செதிலிலை மொட்டு
  „ Serial — வரிசையான மொட்டு
  „ Superposed — அடுக்கு மொட்டு
Bud terminal — நுனி மொட்டு
Bulb — குமிழ் தண்டு
Bulbil — புல்பில்
Bundle — தொகுப்பு
  Closed — வாய்ப்பு அற்ற
  Open — வாய்ப்புற்ற
Bundle sheath — தொகுப்பு உறை

C

Cactus — கள்ளி
Caducous — தொடக்கத்தில் உதிரும்

Callus	—	கேலஸ்
Calyptrogen	—	கேலிப்ட்ரோஜன்
Calyx	—	புல்லிவட்டம்
Calyx tube	—	புல்லிவட்டக் குழல் அல்லது குழாய்
Cambium initials	—	கேம்பியத் தோற்றுவிகள்
Cambium	—	கேம்பியம்
Campanulate	—	மணி வடிவ
Campylotropous	—	கம்பைலோடிராபஸ்
Capsule	—	கேப்சூல்
Capitulum	—	கேபிடுலம்
Carbohydrate	—	தரசம்
Carinae (Keel)	—	படகு அடிபோன்ற
Carotene	—	கரோடின்
Carpel	—	சூலக இலை
Caryophyllaceous	—	கேரியோஃபில்லேஷியஸ்
Caryopsis	—	காரியாப்சிஸ்
Catkin	—	கேட்கின்
Caudicle	—	கடிக்கிள்
Cauliflory	—	தண்டின்மேல் பூக்கும் இயல்பு
Caruncle	—	காரங்கிள்
Cell	—	செல்
Cell division	—	செல்பிரிவு அல்லது பகுப்பு
Cell plate	—	செல் தட்டு
Cell sap	—	செல் சாறு
Cellulose	—	செல்லுலோஸ்
Cell wall	—	செல் உறை
Central cylinder	—	மைய நீள் உருளை, நடு உருளை
Centric	—	உருண்ட
Centrifugal	—	விரிமையப் போக்குடைய
Centripetal	—	குவிமையப் போக்குடைய
Centromere	—	சென்ட்ரோமியர்
Chalaza	—	சூலடி
Chalazogamy	—	சூலடி கருவுறல்
Chlorenchyma	—	குளோரங்கைமா
Chlorophyll	—	பச்சையம்
Chloroplast	—	பசுங்கணிகம்
Chromatid	—	குரோமேட்டிட்

Chromatin — குரோமேட்டின்
Chromatin reticulum — குரோமேட்டின் வலை
Chromonema — குரோமோனீமா
Chromoplast — வண்ணக் கணிகம்
Ciliate — ஸீலியம் கொண்ட
Circinate — நுனியடிச் சுருள்
Circulation — சுற்றோட்டம்
Circummutation — சுழல் இயக்கம்
Cladode — இலை போன்ற தண்டு அல்லது தண்டிலை
Classification — வகைபாடு
Claw — குறுகிய அடிப்பகுதி
Cleistogamy — மலரா மகரந்தத்தச் சேர்க்கை
Climber — ஏறுகொடி
„ Root — ஏறு வேர்
„ Hook — ஏறு கொக்கி
„ Tendril — ஏறு பற்றுக்கம்பி
Closing layer — மூடடுக்கு
Coenocyte — ஸீனோசைட்
Colchicine — கால்சிஸின்
Coleoptile — கருத்தண்டுறை
Coleorhiza — கருவேருறை
Collateral — ஒருங்கமைந்த
Collenchyma — கோலங்கைமா
Colloid — கொல்லாய்ட்
Companion — துணை
Complementary tissue — நிரப்புத்திசு
Complete flower — நிறைவான பூ, முழுமையான பூ
Compound — கூட்டு
Compound leaf — கூட்டிலை
Concentric — சூழ்வட்ட
Conduction — செலுத்துதல்
Conjunctive parenchyma — அடிப்படைப் பேரங்கைமா
Connate — இணைந்த
Connective — இணைக்கும் பாகம், இணைவு
Coralline Corona — அல்லிவட்ட வளரி
Coriacesus — தோல் ஒத்த
Cork — கார்க்

Cork cambium — கார்க் கேம்பியம்
Corm — தண்டடிக் கிழங்கு
Corolla — அல்லி வட்டம்
,, Labiate — ஈருதடான
Companulate — மணிவடிவ
Cruciform — சிலுவை வடிவ
Infundibulum — புனல் வடிவ
Ligulate — நா வடிவ
Paplionaceous — பேபிலியோனேசியஸ்
Personate — பெர்ஸொனேட்
Rosaceous — ரோசேசியஸ், ரோஜாமலர் வடிவமான
Rotate — சக்கர வடிவ, வட்ட வடிவ
Tubular — குழல் வடிவ
Corolla tube — அல்லிவட்டக் குழல்
Corpusculum — கார்பஸ்குலம்
Cortex — புறணி
Corymb — சமமட்ட மஞ்சரி, கோரிம்ப்
Cotyledon — வித்திலை
Creeper — படர்கொடி
Crenate — அரைவெட்டுள்ள
Cross pollination — அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை
Crystalloid — படிகம் ஒத்தபொருள்
Cuneate — ஆப்புவடிவ
Cuspidate — கூர்த் துண்டு முடிவுள்ள
Cuticle — கூட்டிகிள்
Cutin — குயூட்டின்
Cyathium — சயாத்தியம்
Cyclic — வட்டமான
Cyme — சைம்
Monochasial — ஒரு பக்கக்கிளைத்த
Helicoid — ஹெலிகாய்ட்
Scorpioid — ஸ்கார்பியாய்ட்
Dichasial — இருபக்கக் கிளைத்த
Polychasial — பலபக்கக் கிளைத்த
Cymose — சைமோஸ்
Cypsella — சிப்ஸெல்லா
Cystolith — சிஸ்டோலித்
Cystokenisis — செல் பிரிதல்

Cytology — செல்லியல்
Cytoplasm — சைட்டோபிளாசம்
Cytoplasmic strands — சைட்டோபிளாச நுண்இழைகள்

D

Daughter Cells — சேய்ச்செல்கள்
Deciduous — முதிர்ந்தபின் உதிரும்
Decumbent — நுனி நிமிர் படர்ந்த
Decurrent — தண்டொட்டிக் கீழ் வளர்ந்த
Decussate — குறுக்குமறுக்கு
Dendate — பக்கக் கூர்ப் பல்லுள்ள
Dermotogen — டெர்மோடோஜன்
Development — வளர்முறை
Diadelphous — இரு கற்றையான
Diakinesis — டயாகைனிஸ்
Dichlamydeous — ஈருறையுள்ள
Dichogamy — முன்பின் பக்குவமடைதல்
Dichotamy — கவட்டு முறை
Differentiation — மாறுபாடு அடைதல்
Diffuse porus — பரவலான ஓட்டையுள்ள
Dioecous — டையீஷியஸ்
Diplonema — டிப்ளோனீமா
Disefioret — வட்டத்தட்டுச் சிறு பூ
Distichous — இரு பக்க
Dormancy — உறங்குநிலை
Dorsiventral — மேல் கீழான
Double fertilization — இரட்டைக் கருவுறல்
Drupe — ட்ரூப்
Druse — ட்ரூஸ்
Duct — குழாய்
Dumbell — டம்பெல், உடுக்கைவடிவ
Duraman — வைரக்கட்டை

E

Early wood — முன்பருவக் கட்டை
Ectophloeic — ஃப்புளோயம் சூழ்
Embryo — கரு

Embryo axis	—	கருத்தண்டு
Embryo sac	—	கருப்பை
Endarch	—	எண்டார்க்
Endocarp	—	கனி உள்தோல்
Endodermis	—	அகத்தோல்
Endogenous	—	அகந் தோன்றிய
Endosperm	—	எண்டோஸ்பெர்ம்
Oil	—	எண்ணெயுடைய
Ruminate	—	அரிக்கப்பட்ட, ருமினேட்
Starchy	—	தரசம் கொண்ட
Stony	—	கடினமான
Entemophily	—	பூச்சி மகரந்தச்சேர்க்கை
Epicalyx	—	புறப் புல்லிவட்டம்
Epicarp	—	கனி வெளித்தோல்
Epicotyl	—	வித்திலை மேல்தண்டு
Epidermis	—	புறத்தோல்
Epiphyte	—	தொற்றுத் தாவரம்
Equatorial plane	—	மையத்தளம்
Ergastic substances	—	உயிரற்ற பொருள்கள்
Exarch	—	எக்ஸார்க்
Exine	—	வெளியுறை
Exodermic	—	எக்ஸோடெர்மிக்
Exogenous	—	புறந்தோன்றிய
Extra floral nectary	—	மலர்ப்புறந்தோன்றிய தேன்சுரப்பி
Extrose	—	வெளிநோக்கிய

F

False fruit	—	பொய்க்கனி
Fascicle	—	தொகுப்பு
Fascicular	—	தொகுப்பினுடைய
Fertile	—	இனப்பெருக்கத் தன்மையுடைய
Fertilization	—	கருவுறல்
Fibre	—	நார்த்திசு
Fibrous root	—	சல்லிவேர்
Filament	—	கம்பி (மகரந்த)
Fruit	—	கனி
Simple	—	தனி

Aggregate	—	திரள்
Compound	—	கூட்டு
Funiculus	—	சூல்காம்பு

G

Gamete	—	கேமீட்
Gaitanogamy	—	கெய்டனோகேமீ
Generative Cell	—	தோற்றுவிக்கும் செல்
Gene	—	ஜீன்
Genetics	—	பரம்பரை இயல்
Genus	—	பேரினம்
Germination	—	முளைத்தல்
Epigeal	—	தரைமேல்
Hypogeal	—	தரைக்கீழ்
Germpore	—	வளர்துளை
Graft	—	ஒட்டு
Growth	—	வளர்ச்சி
Guard cell	—	காப்பு செல்
Gymnosperm	—	ஜிம்னோஸ்பெர்ம்
Gynoecium		சூலகம்

H

Habit	—	வளரியல்பு
Habitat	—	வளரிடம், வாழிடம்
Haploid	—	ஒற்றைமயம்
Haustorium	—	உறிஞ்சு உறுப்பு
Head	—	ஹெட்
Heart wood	—	வைரக்கட்டை
Hemicyclic	—	வட்டச்சுழலான
Herkogamy	—	பால் உறுப்புத்தடை
Heterostyly	—	இருமட்டச் சூலகத்தண்டு
Hilum	—	விதைத்தழும்பு, ஹைலம்
Histology	—	திசு அமைப்பியல்
Homologous	—	உருவம் ஒத்த
Host	—	ஆதாரத் தாவரம்
Hydathode	—	நீர்ச்சுரப்பு
Hydrophily	—	நீர்வாழ் தாவரம்
Hydrotropism	—	நீர் நாட்டம்
Hypanthodium	—	ஹைபன்தோடியம்

Hypocotyl — வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு
Hypodermis — ஹைபோடெர்மிஸ்
Hypogynous — ஹைபோகைனஸ்

I

Imparipinnate — இம்பேரிபின்னேட்
Paripinnate — பேரிபின்னேட்
Indefinite — எண்ணற்ற, வரையறையற்ற
Indehiscent — வெடியா
Inflorescence — மஞ்சரி
Intercalary meristem — இடைவளர் திசு
Intercellular space — செல் இடைவெளி
Interfascicular — தொகுப்புகளின் இடைப்பட்ட
Internode — கணு இடைவெளி
Interpetiolor — இலைக்காம்பிடை
Intine — உள்ளுறை
Introrse — உள்நோக்கிய
Irregular — ஒழுங்கற்ற
Irritability — உறுத்துணர்ச்சி
Isobilateral — இருசம பக்க

K

Karyokinesis — கேரியோகைனிஸிஸ்
Ketabolism — சிதைமாற்றம்

L

Labellum — உதடு
Lamina — தாள் (இலை)
Lanceolate — ஈட்டி வடிவமான
Lateciferous — லேடசிஃபெரஸ்
Latex — லேடக்ஸ்
Layering — பதியம் போடுதல்
Leaflet — சிற்றிலை
Leaf primordium — இலை பிரைமார்டியம்
Leaf sear — இலை வடு, இலைத்தழும்பு
Legume — லெகூம்

Lenticel	—	லென்டிசெல்
Leucoplast	—	வெளிர் கணிகம்
Lianes	—	லையேன்ஸ்
Linear	—	நீண்ட
Locule	—	சூலக அறை
Loculicidal	—	அறை வழி வெடிக்கும்
Lodicule	—	லாடிகூல்
Lomentum	—	லொமன்டம், பல பிரிவிதைக் கனி
Lysigenous	—	லைசிஜீனஸ், அழிவழி வந்த

M

Matrix	—	மேட்ரிக்ஸ்
Mechanical	—	உறுதித் திசு
Medulla	—	மெடுல்லா, பித்
Medullary ray	—	மெடுல்லா கதிர்
Mega gametophyte	—	மெகா கேமிட்டோஃபைட்
Megaspore	—	மெகாஸ்போர்
Megasoporangium	—	மெகாஸ்போரகம்
Megasporophyll	—	மெகாஸ்போரிலை
Meiosis	—	மையாசிஸ்
Membrane	—	சவ்வு
Mericarp	—	மெரிகார்ப்
Meristem	—	வளர்திசு
Mesocarp	—	கனி நடுத்தோல்
Mesophyll	—	இலையிடைத்திசு
Metabolism	—	வளர்சிதை மாற்றம்
Metaphase	—	மெடாஃபேஸ்
Metaxylem	—	மெடாசைலம்
Microspore	—	மைக்ரோஸ்போர்
Microsporangium	—	மைக்ரோஸ்போரகம்
Microsporophyll	—	மைக்ரோஸ்போரிலை
Middle lamell	—	தடுப்பு இடையடுக்கு
Mid rib	—	நடு நரம்பு
Mitosis	—	மைடாசிஸ்
Modification	—	மாற்றுரு
Monodelphous	—	ஒற்றைக்கற்றை
Moniliform	—	மணிவடிவ

Monocarpellary — ஒரு சூலக இலையுள்ள
Monochlamydeous — ஓர் உறையுள்ள
Monocotyledonous — ஒருவித்திலையுள்ள
Monoceious — மானீஷியஸ்
Monopodial branching — ஒருபாதக் கிளைத்தல்
Mother cell — தாய்ச்செல்
Movement — அசைவு இயக்கம்
Mucilage — மியூசிலேஜ்
Multiple fruit — கூட்டுக் கனி

N

Nectar — பூத்தேன்
Node — கணு
Nomenclature — பெயரிடல்
Nucellus — நூசெல்லஸ்
Nuclear membrane — நூக்ளியஸ் சவ்வு
Nuclear sap — நூக்ளியஸ் சாறு, ரசம்
Nucleolus — நூக்ளியோலஸ்
Nucleus — நூக்ளியஸ்
Nut — நட், கொட்டை
Nutrition — ஊட்டம்

O

Oblique — சாய்ந்த
Oblong — நீள்சதுர
Ochrea — ஆக்ரியா
Offset — ஆஃப்செட்
Opposite (phyllotaxy) — எதிர் இலையடுக்கம்
Ornithophily — பறவை மகரந்தச்சேர்க்கை
Orthotropous — நேர்ச் சூல்
Out growth — வளரி
Ovary — சூல் பை
Ovule — சூல்

P

Palea — பேலியா
Palisade tissue — பேலிஸேட் திசு
Palmate — கைவடிவ

Panicle — பேனிக்கிள்
Pappus — பேப்பஸ்
Parasite — ஒட்டுண்ணி
Parenchyma — பேரங்கைமா
Pathology — நோய் இயல்
Pedicel — பூக்காம்பு
Peduncle — மஞ்சரித்தண்டு
Peltate — பெல்டேட்
Pentamerous — ஐந்தங்க
Pepo — பெப்போ
Perennial — பலபருவச் செடி
Perianth — இதழ்கள்
Pericarp — கனித்தோல்
Pericycle — பெரிசைக்கிள்
Periderm — பட்டை
Perigynous — சூலகத்தைச் சுற்றி அமைந்த, பெரிகைனஸ் அமைப்புடைய,
Perisperm — பெரிஸ்பெர்ம்
Persistant — உதிரா, நிலைத்திருக்கும்
Phellum — கார்க்
Phelloderm — ஃபெல்லோடெர்ம்
Phellogen — ஃபெல்லோஜென், கார்க் ஆக்கு திசு
Phloem — ஃபுளோயம்
Photosynthesis — ஒளிச்சேர்க்கை
Phyllode — காம்பிலை
Phyllotaxy — இலையடுக்கம்
Physiology — வாழ்வியல்
Piliferous layer — வேர்த்தூவி அடுக்கு
Pinnate leaf — சிறகு வடிவ இலை
Pistil — சூலகம்
Pistillods — மலட்டுச் சூலகம்
Pit — குழி
  Bordered — வரைபட்ட
  Simple — தனி
Placenta — சூல் ஒட்டு
Placentation — சூல் அமைப்பு
  Axile — அச்சு

Basal — அடித்தள
Free Central — தனிமைய
Superficial — தடுப்புச் சுவர் ஒட்டிய
Marginal — விளிம்படுத்த
Parietal — சுவர் ஒட்டிய
Plasma membrane — பிளாஸ்மா சவ்வு
Plastid — கணிகம்
Plumule — விதை முளைத்தண்டு
Pneumatophore — நூமேடோஃபோர்
Pollen — மகரந்தம்
Pollen prepotency — அயல் மகரந்த வீரியம்
Pollination — அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை
Self — தன்
Cross — அயல்
Pollinium — பொலினியம்
Polyadelphous — பலகற்றை கொண்ட
Polypetalous — இணையா அல்லிவட்ட
Porogamy — நுண்துளை கருவுறல்
Procambium — முன் கேம்பியம்
Procumbent — தரை படிந்த, நிலம் படர்ந்த
Proembryo — முன் கரு
Prophase — புரோஃபேஸ்
Protoxylam — புரோட்டோசைலம்
Pseudocarp — பொய்க் கனி
Pulvinus — பல்வைனஸ்

R

Racemose — ரெஸிமோஸ்
Radicle — முளைவேர்
Raphide — ரேஃபைட்
Ray floret — கதிர்ச் சிறு பூ
Reproduction — இனப்பெருக்கம்
Reserve food — சேமிப்பு உணவு
Respiration — சுவாசித்தல்
Rhizome — மட்டநிலத் தண்டு
Root — வேர்
Assimilatory — ஒளிச்சேர்க்கை
Clasping — பற்று
Contractile — சுருக்குற்ற வேர்

Pillar — தூண்
Prop — தாங்கு
Stilt — முட்டு
Tap — ஆணி
Root apex — வேர் நுனி
Root cap — வேர் மூடி
Root hairs — வேர்த் தூவி
Root let — சிறுவேர்
Root tuber — வேர்க்கிழங்கு
Runner — ஓடுதண்டு

S

Sagitate — அம்பு நுனி வடிவ
Samara — சமாரா
Saprophyte — மட்குண்ணி
Scale leaf — செதில் இலை
Schizocarp — ஷைஸோகார்ப்
Sclereids — தடிப்புற்ற செல்கள்
Sclerenchyma — ஸ்கிளிரங்கைமா
Scutellum — ஸ்கூட்டெல்லம்
Secondary thickening — குறுக்கு வளர்ச்சி
Secrete — சுரத்தல்
Seed coat — விதை உறை
Seedling — நாற்று
Self sterility — தன்மலடு
Semipermeable — வேறுபடுத்தி ஊடுபரவல்
Sepal — புல்லி இதழ்
Sepaloid — புல்லி இதழ் ஒத்த
Septicidal capsule — தடுப்புவெடிக் கேப்சூல்
Septifragal capsule — தடுப்புப் பிரிகேப்சூல்
Serrate — நுனி கூர்ப் பல்லுள்ள
Sessile — காம்பற்ற
Sex organs — பால் உறுப்புகள்
Sexual reproduction — பாலினப் பெருக்கம்
Shoot system — தண்டுத் தொகுதி
Shrub — குறுஞ்செடி
Sieve Cell — சல்லடை செல்
Sieve Tube — சல்லடைக் குழாய்

Sieve plate — சல்லடைத் தட்டு
Simple fruit — தனிக்கனி
Simple leaf — தனி இலை
Spadix — ஸ்பேடிக்ஸ்
Spath — மடல், பாளை, ஸ்பேத்
Species — சிற்றினம்
Spike — ஸ்பைக்
Spikelet — ஸ்பைக்லெட்
Spindle — கதிர், ஸ்பிண்டில்
Spine — முள்
Spiral thickening — திருகு தடிப்பு, சுழல் தடிப்பு
Spongy parenchyma — ஸ்பான்ஜி பேரங்கைமா
Spring wood — வசந்தகாலக் கட்டை
Spur — பூத்தேன் குழல்
Stamen — மகரந்தத்தாள்
Staminate — மல்ட்டு மகரந்தத்தாள்
Standard Petal — கொடி அல்லி இதழ்
Starch — தரசம்
Stele — ஸ்டீல்
  Dictyostele — டிக்டியோ ஸ்டீல்
  Haplostele — ஹேப்ளோஸ்டீல்
  Meristele — மெரிஸ்டீல்
  Protostele — சைபனோ ஸ்டீல்
  Siphonostele — புரோட்டோ ஸ்டீல்
Stem — தண்டு
Stem tuber — தண்டுக்கிழங்கு
Stigma — சூலக முடி
Stimulus — தூண்டல்
Stipule — இலையடிச் செதில்
Stoma — இலைத்துளை
Storage — சேமிப்பு
Style — சூலகத் தண்டு
Submerged — நீர் மூழ்கிய
Superior ovary — மேல்மட்டச் சூல்பை
Suspensor — ஸஸ்பென்சார்
Sympodial branching — நுனி வளரா இணைக்கிளைத்தல்
Syncarpous — இணைந்த சூலக இலைகளுடைய

Synergids — துணைச்செல்கள்
Syngencious — ஸின்ஜினேஷியஸ்

T

Tapetum — டேபீடம்
Taxonomy — வகைபாட்டியல்
Tegmen — டெக்மன், விதை உள்ளுறை
Telophase — டிலோஃபேஸ்
Tendril — பற்றுக்கம்பி
Tepal — இதழ்
Testa — டெஸ்டா, விதை வெளி உறை
Tetrocyclic — நான்கு வட்ட அடுக்குள்ள
Tetramerous flower — நாலங்கப்பூ
Thalamus — பூத்தளம்
Tissue — திசு
Tonoplast — டோனுபிளாஸ்ட்
Torus — டோரஸ்
Tracheid — டிரகிட்
Translocation — செலுத்துதல்
Transpiration — நீராவிப் போக்கு
Trimerous — மூவங்கப்பூ
Tropical — வெப்ப நாடுகள்
Tuber — கிழங்கு
Twiner — சுழல் கொடி

U

Umbel — அம்பல்
Underground — தரைக்கீழ்
Undulate — அலை போன்ற

V

Vacuole — வாக்கியோல்
Vascular bundle — சாற்றுக்குழாய்த் தொகுப்பு
Vasculary ray — சாற்றுக் குழாய்க் கதிர்
Vasculary tissue — சாற்றுக் குழாய்த் திசு
Velamen — வெலாமன்

Venation	—	நரம்பமைப்பு
Palmate	—	கைவிரல் போன்ற
Parallel	—	ஒருபோக்கு
Pinnate	—	சிறகு
Vernation	—	தளிர் இலைமடிப்பு
Versatile	—	சுழல்
Weak Stem	—	நலிந்த தண்டு
Verticillaster	—	வெர்டி செல்லாஸ்டர்
Vivipary	—	விவிபேரி

W

Whorld	—	வட்ட
Winter bud	—	குளிர்கால மொட்டு
Wood	—	கட்டை

X

Xerophyte	—	வறட்சித் தாவரம்
Xylem	—	சைலம்

Z

Zygote	—	கருமுட்டை