தாவரம் புற அமைப்பியல்

பாலசு

கணேசன் கே.ஆர்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—218

தாவரப் புற அமைப்பியல்

(பட்டப்படிப்புக்குரியது)

ஆசிரியர்

கே. ஆர். பாலச்சந்திரகணேசன்,

பேராசிரியர், தாவரவியல்துறை,

பெரியார் ஈ. வெ. ரா. கல்லூரி, திருச்சி.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—November, 1969
Revised Edition—January, 1976

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 213

© Government of Tamilnadu

PLANT MORPHOLOGY for B.Sc.

K. R. BALACHANDRAGANESAN

Price Rs. 5-60

Published by the Tamilnadu Textbook 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 out of the Paper allotted by the Government of India

Printed by
THIRIPURAM PRINTERS,
55, Strahans Road,
Madras-600 012.

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 'தாவரப் புற அமைப்பியல்' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் சார்பில் வெளியான 213ஆவது வெளியீடாகும். தமிழ் மக்களின் பேராதரவினாலும் தமிழைப் பயிற்சி மொழியாகக் கொண்டவர்களின் நல்லூக்கத்தி னாலும், இதன் முந்தைய பதிப்புப் படிகள் அனைத்தும் விற்பனை யாகிவிட்டன. ஆதலின், இப்பொழுது இந் நூல் மீண்டும் வெளி வருகின்றது. இந் நூல் மைய அரசு, கல்வி, சமூக நல அமைச் சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

தமிழில் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும் என்பதே நம் குறிக்கோளாகும். கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக்கழகங்களிலும், கலையியற் பாடங்களையும், அறிவியற் பாடங்களையும், தொழில்நுட்ப அறிவுப் பாடங்களையும் 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

பொருளடக்கம்

பக்கம்

1. பொதுக் கருத்துகள் ... 1

உயிரினங்களின் சிறப்பியல்புகள்—தாவரங்களும் விலங்குகளும் — உயிரியல் — தாவரவியலின் உள் துறைகள் — தாவரப் பெருந்தொகுதிகள் — தாவரத்தின் பாகங்கள்.

2. வேர் ... 10

வேரின் பொதுப் பண்புகள் – வேர்த்தொகுப்பின் வகைகள்—வேரின் பகுதிகள்—வேரின் வேலைகள்—வேரின் மாற்றுருக்கள்.

3. தண்டு ... 30

தண்டின் பொதுப் பண்புகள் — தாவரங்களின் வளர் இயல்பு—ஆயுட் காலம்—தண்டின் உருவங்கள் — வேலைகள் — கிளைத்தல் — பாகுபாடு — நிமிர் தண்டுகள் – நலிந்த தண்டுத் தாவரங்கள் — கிடைமட்டமான தண்டுடைத் தாவரங்கள்—பற்றி ஏறு தாவரங்கள் — பின்னு கொடிகள் — பற்றுக் கம்பிக் கொடிகள்—கொக்கிக் கொடிகள்—முள் கொடிகள்—வேர்க்கொடிகள் –தரைக்கீழ்த் தண்டுகள்—தண்டின் மாற்றுருக்கள் - தண்டின் பொருளாதாரச் சிறப்புகள்.

4. இலை ... 70

இலைகளின் வகைகள் — ஆயுட் காலம் — இலையடுக்கம்—இலையடிப் பகுதி — இலையடிச் செதில் — இலைக் காம்பு– இலைப் பரப்பு—உருவம், விளிம்பு, நுனி, மேற்பரப்பு, நயம், நரம்பமைப்பு—தனி இலை –

பக்கம்

கூட்டிலை—மாற்றுருக்கள்—இருவித இலையமைப்பு—பொருளாதாரப் பயன்கள்.

5. பிறப்பொத்த, தொழிலொத்த உறுப்புகள் ... 126

6. மொட்டுகள் ... 129

வகைபாடு—தண்டு மொட்டுகள்—தனி, துணை செயல் திறனுள்ள, வளர்வடங்கிய மொட்டுகள்—வேற்றிட மொட்டுகள்—டிக்ஸிஸ்—மொட்டின் இலையமைப்பு.

7. மஞ்சரி ... 141

வகைபாடு—ரேஸிமோஸ்—சைமோஸ்—சிறப்பு வகை மஞ்சரிகள்.

8. பூ ... 159

பூவின் பரிணாமம்—பாகங்கள்—விளக்கவுரை—பால் அமைப்பு—சமச்சீர்—பூவடிச் செதில்—பூக் காம்புச் செதில்—பூத்தளம்—புல்லி வட்டம்—வகைகள்—மாற்று உருக்கள்—அல்லி வட்டம்—வகைகள்—உருவம்—இதழமைப்பு—பூ இதழ்கள்—மகரந்தத்தாள் வட்டம்—மகரந்தக் கம்பி, மகரந்தப்பை—இணைப்பு—வெடித்தல்—அமைப்பு—சூலகம்—சூலக இலை—சூலக முடி—சூலகத் தண்டு—சூல் பை—சூல் அமைப்பு—அமைவிடம்—சூலக அறைகள்—பூ—ஓர் உருமாறிய தண்டு—சான்றுகள்.

9. மகரந்தச் சேர்க்கை ... 219

வரலாறு—வகைபாடு—காரணிகள்—காற்று—தண்ணீர்—விலங்குகள்—பூக்களின் பண்புகள்—அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையை உறுதிப்படுத்தும் ஏற்பாடுகள்—சிறப்பு இயங்கு முறைகள்—அழைத்த, அழையாத விருந்தாளிகள்—தன் மகரந்தச் சேர்க்கை—மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை.

10. கருவுறுதல் ... 247

கருவுறுதலின் அவசியம்—சூல் அமைப்பு—மகரந்தத்தின் அமைப்பு—வளர்ச்சி—கருவுறுதல்—பின் நிகழும் மாறுதல்கள்—சூலின் வகைகள்.

பக்கம்

11. கனிகள் ... 256

வகைபாடு—பொய்க் கனி — உண்மைக் கனி—தனிக்கனி—சதைக் கனி—உலர் கனி—வெடிகனி—பிளவுக் கனி—வெடியாக் கனி—திரள் கனி—கூட்டுக் கனி.

12. கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல் ... 273

பரவுதலின் அவசியம்—காரணிகள்—காற்று—தண்ணீர்—விலங்குகள் — உணவு — அனுகரணம் — உடல்மேல் ஒட்டிப் பரவல்—இயங்குமுறைப் பரவல்.

13. விதையும் விதை முளைத்தலும் 284

வித்து—விதையின் பாகங்கள்—வளர்வடங்கிய நிலை — விதை முளைத்தல் — காரணிகள் — பொது மாறுதல்கள் — வகைபாடு — அவரை, பூசணி, கடலை, ஆமணக்கு, மக்காச் சோளம், தேங்காய், பேரீச்சம்—விதைகளின் அமைப்பும்—முளைத்தலும்—விவிபேரி.

14. விதையிலாப் பெருக்கம் — 305

இனப்பெருக்கம் — விதையிலாப் பெருக்கம் — பதியம்—தரைக்கீழ், தரைமேல் படரும் தண்டுகள்—வேற்றிட மொட்டுகள்— இலை, வேர் மொட்டுகள்—பல்பில்கள் – ஒட்டுதல்—நன்மை, தீமைகள்.

மேற்கோள் நூற்பட்டியல் — 311

கலைச்சொற்கள் — 312

1. பொதுக் கருத்துகள்
(General Considerations)

1. உயிரினங்களின் சிறப்பியல்புகள் (Characteristics of Living Organisms)

உலகில் உள்ள பொருள்கள் யாவற்றையும் உயிருள்ள பொருள்கள், உயிரில்லாத பொருள்கள் என இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். உயிர் என்பது என்ன என்ற கேள்விக்கு விடையளிப்பது சிரமம். ஆயின் உயிரினங்களின் பண்புகளைக் கூறி, இப் பண்புகள் அமைந்தவை உயிருள்ளவை என்றும், இப் பண்புகள் இல்லாதவை உயிரற்றவை எனவும் பிரித்து அறியலாம்.

உயிரின் பண்புகள்

1. புரோட்டோப்ளாசம் (Protoplasm): உயிரினங்கள் யாவற்றிலும் புரோட்டோப்ளாசம் என்ற அடிப்படையான பொருள் அமைந்திருக்கும். புரோட்டோப்ளாசம் இல்லையேல் உயிர் இல்லை. எனவே, புரோட்டோப்ளாசம் உயிரின் அடிப்படை (Physical basis of life) என்று கூறப்படுகிறது.

2. செல் அமைப்பு (Cellular Organisation): உயிரினங்களின் உடலம் புரோட்டோப்ளாசத்தினால் ஆகியது. இது பல சிறு பகுதிகளாகப் பிரிக்கக்கூடியது. இந்த ஒவ்வொரு சிறு பகுதிக்கும் செல் (cell) என்று பெயர். உயிரினங்களின் அமைப்பிற்கும், செயல்களுக்கும் செல் ஓர் அலகாக (unit) அமைந்துள்ளது. பாக்டீரியா (Bacteria) போன்ற உயிரினங்கள் ஒரே ஒரு செல்லினால் ஆகியவை. இவைகள் ஒருசெல் உயிரினங்கள் (Unicellular Organisms) எனப்படும். ஆனால், நாம் சாதாரணமாகக் காணும் தாவரங்களும் விலங்குகளும் பல்லாயிரக்கணக்கான செல்கள் உடையவை. இவைகள் பலசெல் உயிரினங்கள் (Multicellular Organisms) எனப்படும்.

3. வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolism); உயிரினங்களின் உடல்களில் பல வேலைகள் தொடர்ந்து நிகழ்ந்துகொண்டே இருக்கின்றன. தாவரங்கள் உணவு தயாரித்தலும், விலங்குகள் உணவு உட்கொள்ளுதலும் வளர்மாற்றங்கள் (anabolism) எனப்படும். இவ்வுணவுப் பொருள்கள் இவ்வுயிரினங்கள் சுவாசிக்கும்பொழுது சிறிய பொருள்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இது சிதை மாற்றம் (katabolism) எனப்படும். வளர் மாற்றமும், சிதை மாற்றமும் எல்லா உயிரினங்களிலும் நிகழ்ந்து கொண்டேயிருக்கும். இவைகளுக்கு வளர்சிதை மாற்றம் (metabolism) என்று பெயர்.

4. வளர்ச்சி (Growth): உயிரினங்களில் நிகழும் வளர் சிதை மாற்றங்களின் பலனாக அவைகள் வளர்ச்சி அடைகின்றன. சில சமயங்களில் உயிரற்ற பொருள்களிலும் வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. உதாரணமாக, ஒரு மயில்துத்தப் படிகத்தை (Copper sulphate crystal) அதன் நிறைகரைசலில் (saturated solution) போட்டால், நிறைகரைசலின் துகள்கள் (particles) படிகத்தின்மேல் படிந்து அது உருவத்தில் பெரிதாகிறது. இத்தகைய படிகத்தின் வளர்ச்சி, அதன் மூலக்கூறுகளினலேயே (molecules) ஏற்படுகிறது. இவ் வளர்ச்சிக்கு அடுக்கு வளர்ச்சி (accretion) என்று பெயர். உயிரினங்களில் காணும் வளர்ச்சி, ஏற்கெனவே அமைந்துள்ள பொருள்களின் இடையிடையே புதிய பொருள்கள் செருகப்பட்டு நிகழ்கிறது. இவ்வித வளர்ச்சிக்கு இடையூட்டு வளர்ச்சி (Intersusception) என்று பெயர்.

5. உணர்திறன் (Irritability): தூண்டுதல்களுக்கு ஈடு கொடுக்கும் திறன் (response to stimuli) உயிரினங்களில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. இத்தகைய பண்பு உயிரினங்களில் அமைந்திருப்பதால் சூழ்நிலை மாறுதல்களுக்கேற்பத் தங்களை மாற்றி அமைத்துக் கொள்கின்றன.

6. இயக்கங்கள் (Movements): உயிரினங்களுள், சிறப்பாக விலங்குகள் இடம்விட்டு இடம் நகரும் தன்மை வாய்ந்தவை. இதற்கு இடப்பெயர்ச்சி (locomotion) என்று பெயர். உயர் தாவரங்கள் ஓரிடத்தில் வேருன்றி வளர்வதால் அவற்றில் இத்தகைய இயக்கங்களைக் காணமுடியாது. சூழ்நிலைக் காரணிகளினல் (enviornmental factors) அவற்றின் உறுப்புகளில் இயக்கங்கள் உண்டாகின்றன.

7. இனப்பெருக்கம் (Reproduction): உயிரினங்களின் வளர்ச்சி தங்களை ஒத்த மற்றோர் உயிரினத்தைத் தோற்றுவிப்

பதன் மூலம் நிறைவுறுகிறது. இப் பண்பினை உயிரற்ற பொருள்களில் காண இயலாது.

8. வாழ்க்கை வட்டம் (Life-Cycle): எல்லா உயிரினங்களிலும் பிறப்பு வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், இறப்பு என்ற வரிசையான தொடர் மாறுதல்கள் (cyclic changes) நிகழ்ந்துகொண்டே இருக்கின்றன. இம் மாறுதல்கள் எல்லா உயிரினங்களிலும் நிகழ்ந்து அவை தம் வாழ்க்கை வட்டத்தினைப் பூர்த்தி செய்கின்றன. இப் பண்பு உயிரற்ற பொருள்களில் இல்லை.

II தாவரங்களும் விலங்குகளும் (Plants and Animals)

உயிரினங்களைத் தாவரங்கள் (Plants) என்றும், விலங்குகள் (Animals) என்றும் இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். பரிணாம வளர்ச்சியில் முன்னேற்றமடையாத சிறு தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் தெளிவான வேற்றுமைகள் இல்லை. ஆனால், பரிணாம வளர்ச்சியில் முன்னேறியுள்ள உயர்தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் தெளிவான வேறுபாடுகள் உள்ளன. அவற்றைக் காண்போம்.

1. செல் சுவர் (Cell wall): தாவரங்களின் செல்களைச் சுற்றிலும் ஒரு செல் சுவர் உண்டு. ஆனால், விலங்குகளின் செல்களைச் சுற்றிலும் ஒரு மெல்லிய சவ்வு மட்டுமே (cell membrane) காணப்படுகிறது. தாவரங்களின் செல் சுவர் செல்லுலோஸ் (Cellulose) என்னும் பொருளினால் ஆக்கப்பட்டது. விலங்குகளின் செல்களில் இச் செல்லுலோஸ் கிடையாது.

2. ஊட்டமுறை (Mode of nutrition): தாவரங்கள் தாங்கள் வாழும் இடத்தில் இருந்துகொண்டே எளிய அனங்ககப் பொருள்களைக்கொண்டு (Inorganic substances) சிக்கலான அங்ககப் பொருளை (Organic substance) உணவாகத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இத்தகைய உணவு தயாரித்தலுக்குத் தாவரங்களில் சிறப்பாகக் காணப்படும் பச்சையம் (Chlorophyll) உதவுகிறது. இப் பச்சையம் விலங்குகளில் காணப்படுவதில்லை. பச்சையத்தோடு கூடிய தாவரங்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய உணவைத் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்வதால் சுயஜீவிகள் (Autotrophs) எனப்படும். விலங்குகள் தம் உணவை நேரிடையாகவோ, மறைமுகமாகவோ தாவரங்களிடமிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றன. எனவே, இவைகளைப் பரஜீவிகள் (Heterotrophs) என்று அழைக்கிறோம்.

தாவரங்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய ஊட்டப்பொருள்களை நீரின் மூலமாகவே எடுத்துக் கொள்கின்றன. இதற்குத் தாவர ஊட்டமுறை (halophytic nutrition) என்று பெயர். விலங்குகள் தங்கள் உணவைத் திடப்பொருளாகவும் திரவப் பொருளாகவும் உட்கொள்கின்றன. இதற்கு விலங்கு ஊட்டமுறை (halozoic nutrition) என்று பெயர்.

3. வளர்ச்சி : தாவரங்கள் தங்கள் ஆயுட்காலம்வரை தொடர்ந்து வளர்ந்து கொண்டே செல்கின்றன. இதற்கு வரம்பற்ற வளர்ச்சி (indefinite growth) என்று பெயர். இவ்விதம் தாவரங்களின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுவதால் அவைகளுக்குரிய ஒரு குறிப்பிட்ட உருவ அமைப்புக் (definite shape) கிடையாது. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குரிய ஆக்கத் திசுக்கள் (meristematic tissues) தண்டு, வேர் நுனிகளில் அமைந்துள்ளன. எனவே, தாவரங்களின் வளர்ச்சியைக் குறிப்பிட்ட பகுதிகளின் மூலம் வளரும் வளர்ச்சி (localised growth) என்கிறோம்.

விலங்குகள் தம் ஆயுட்காலத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் வரை வளர்ந்து பிறகு வளராமல் நின்றுவிடுகின்றன. இதற்கு வரம்புக்குட்பட்ட வளர்ச்சி (definite growth) என்று பெயர். இதனால், ஒவ்வொரு விலங்கிற்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட உருவ அமைப்பு (definite shape) ஏற்படுகிறது. விலங்குகளின் வளர்ச்சி ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் மட்டும் நடைபெறாமல் அவற்றின் உடல் முழுவதும் பரவலாக நடைபெறுகிறது. இதற்குப் பரவலான வளர்ச்சி (diffuse growth) என்று பெயர்.

4. இயக்கங்கள் : தாவரங்களில் காணும் ஊட்டமுறைக்கு அவைகள் இடம்விட்டு இடம் நகர்ந்து செல்லத் தேவையில்லை. எனவே, அவை ஒரே இடத்தில் நிலைபெற்றுள்ளன. அவற்றின் உறுப்புகளே பல இயக்கங்களிலும் பங்கெடுத்துக் கொள்கின்றன. இவைகளுக்கு உறுப்பு இயக்கங்கள் என்று பெயர். ஆனால், விலங்குகள் உணவைத் தேடும் பொருட்டுப் பல இடங்களுக்கும் செல்கின்றன. இவை உடல் இயக்கங்கள் எனப்படும்.

III. உயிரியல் (Biology)

உயிரினங்களின் அமைப்பையும் வாழ்க்கையையும் பற்றிக் கூறும் அறிவியல் துறை உயிரியல் எனப்படும். இதில் தாவரங்களைப் பற்றிய துறை தாவரவியல் (Botany) என்றும், விலங்குகளைப் பற்றிய துறை விலங்கியல் (Zoology) என்றும் கூறப்படும்.

IV. தாவரவியலின் உள்துறைகள் (Branches of Botany)

தாவரவியல் பல உள்துறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. புற அமைப்பியல் (Morphology) : தாவர உறுப்புகளின் வெளி உருவத்தையும் அமைப்பையும் பற்றிய துறை.

2. திசு அமைப்பியல் (Histology) : தாவர உறுப்புகளின் உள் அமைப்பையும் அவற்றில் அமைந்த திசுக்களின் தன்மையையும் அறியும் துறை.

3. செல்லியல் (Cytology) : தாவரங்களில் உள்ள செல் அமைப்பையும் செல் உறுப்புகளின் தன்மையையும் வேலைகளையும் பற்றிக் கூறும் துறை.

4. மரபியல் (Genetics) : தாவரங்களின் பரம்பரைப் பண்புகளைப் பற்றிய துறை.

5. செயலியல் (Physiology) : தாவரங்களின் வாழ்வில் நிகழும் பல்வேறு வேலைகளைப் பற்றிக் கூறும் துறை.

6. வகைபாட்டியல் (Taxonamy) : உலகில் உள்ள தாவரங்கள் எவ்வாறு பல பெரும் பிரிவுகளாகவும் சிறு பிரிவுகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன என்பதையும் தாவரங்களுக்குப் பெயரிடுவதையும் பற்றிக் கூறும் துறை.

7. சூழ்நிலை இயல் (Ecology) : தாவரங்கள் சூழ்நிலையால் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதைக் கூறும் துறை.

8. தாவரப் புவியியல் (Plant Geography) : உலகின் பல பகுதிகளிலும் தாவரங்கள் எவ்வாறு வியாபித்துள்ளன என்பதைப் பற்றிய துறை.

9. தொல்லுயிர்த் தாவரவியல் (Paleobotany) : பழங்காலத்தில் வாழ்ந்த தாவரங்களைப் பற்றிக் கூறும் துறை.

V. தாவரப் பெருந்தொகுதிகள்

நாம் உலகின் பல பாகங்களிலும் பலவகையான தாவரங்களைக் காணுகிறோம். இவை நீரிலும் நிலத்திலும் வாயு வெளியிலும் காணப்படுகின்றன. இத் தாவரங்களில் நாம் காணக்கூடியவை சில ; நம் கண்களுக்குப் புலனாகாத நுண்ணுயிர்கள் மிகப் பல. இவற்றைப்பற்றி அறிந்துகொள்ள வேண்டுமானால்

முதலில் அவைகளைப் பல தொகுதிகளாகவும் பகுதிகளாகவும் பிரித்து உணர வேண்டியது அவசியமாகிறது. பொதுவாகத் தாவரக் கூட்டத்தை நான்கு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. தால்லோஃபைட்டா (Thallophyta)
2. பிரையோஃபைட்டா (Bryophyta)
3. டெரிடோஃபைட்டா (Pteridophyta)
4. ஸ்பெர்மெட்டோஃபைட்டா (Spermatophyta)

1. தால்லோஃபைட்டா : இவை பரிணாம முறையில் கீழ் மட்டத்தில் உள்ளன. இவை எளிய அமைப்பு உடையவை. இவற்றின் உடலம் (thallus) வேர், தண்டு, இலை முதலிய பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதில்லை. தாவரத்தின் உள்ளமைப்பில் உயர் தாவரங்களைப் போல் திசு வேறுபாடுகள் (tissue differentiation) காணப்படுவதில்லை. இவற்றின் பால் உறுப்புகளில் ஒன்று அல்லது பல செல்கள் இருக்கும், ஆனால், அவைகளைச் சுற்றிப் பாதுகாப்பிற்கு ஒரு வளமிலா அடுக்குச் சுவர் (sterile layer) கிடையாது. இந்தத் தாவரக் கூட்டத்தை நிறக் கணிகங்களைப் பெற்ற (coloured pigments) அல்கா (Algae) என்றும், நிறக் கணிகங்களற்ற பூஞ்சை (Fungus) என்றும் இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

2. பிரையோஃபைட்டா : இவை உடலமைப்பில் தால்லோஃபைட்டாவை ஒத்து, எளிய அமைப்புப் பெற்றுள்ளன. இவை தட்டையாய்க் கவட்டு முறையில் பிரிந்திருக்கும். இவற்றில் காணும் பால் உறுப்புகளில் ஒரு வளமில்லாத அடுக்குச் சுவர் பாதுகாப்பிற்கு அமைந்திருக்கும். இவற்றில் ஆண் இனப் பெருக்கமும் பெண் இனப்பெருக்கமும் தனித்தனியானவை.

3. டெரிடோஃபைட்டா : இவை நிலம்வாழ் தாவரங்கள் (terrestrial). இவைகளின் உடலங்களில் வேர், தண்டு, இலை என்ற வேறுபாடுகள் உண்டு. இவைகளில் திசு வேறுபாடுகள் உயர் தாவரங்களைப்போல் உள்ளன. நீரும் உணவுப்பொருள்களும் சில குறிப்பிட்ட திசுத் தொகுதிகளின் மூலம் தாவரங்களின் எல்லா உறுப்புகளுக்கும் செல்கின்றன. இவைகளுக்குச் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் (vascular tissues) என்று பெயர்.

4. ஸ்பெர்மெட்டோஃபைட்டா : இத் தாவரங்கள் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் (Gymnospermae) என்றும் ஆஞ்ஜியோஸ்பெர்ம்கள்

(Angiospermae) என்றும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இவ்விரு தாவர இனங்களிலும் விதைகள் காணப்படுகின்றன.

(a) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் : இவைகளில் எளிய அமைப்புடைய 'பூக்கள்' உள்ளன. இப் பூக்களில் இணை உறுப்புகளான (accessary whorls) புல்லி வட்டமும் அல்லி வட்டமும் கிடையாது. மைக்ரோஸ்போரில்லைகளும் மெகாஸ்போரில்லைகளும் தனித் தனியான கூம்புகளில் (cones) அமைந்துள்ளன. சாற்றுக் குழாய்த் திசுவில் (vascular tissue) உள்ள ஸைலத்தில் (Xylem) டிரேக்கீடுகள் உள்ளன. மெகாஸ்போரோஃபில்களின் மேற்பரப்பில் விதைகள் தனியாகக் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்கு 'உறையற்ற விதைகள்' (naked seeds) என்று பெயர்.

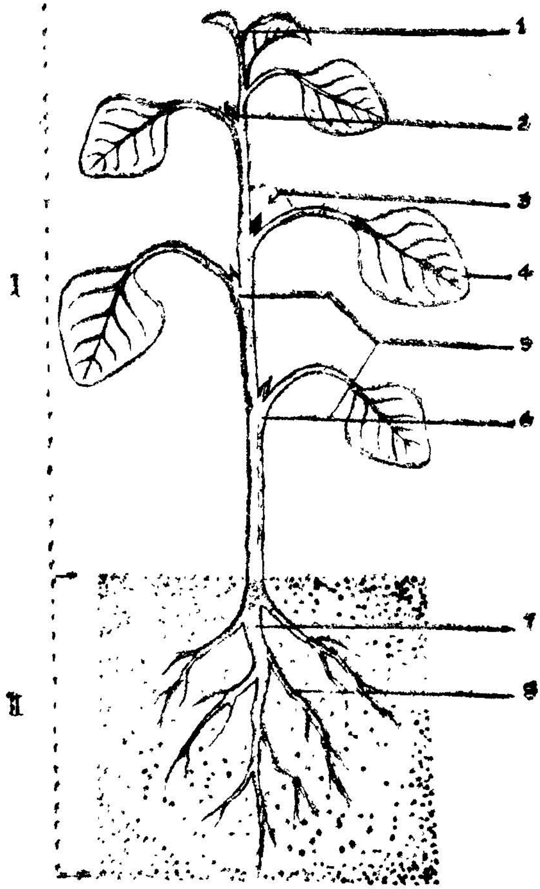
(b) ஆன்ஜியோஸ்பெர்ம்கள் (Angiospermae): நாம் காணும் பூக்கும் தாவரங்களெல்லாம் இந்தத் தொகுதியைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் பூக்களில் இணைவட்டங்களான புல்லி, அல்லி வட்டங்களும் இன்றியமையாத வட்டங்களான (essential whorls) மகரந்தத்தாள் வட்டமும் சூலக வட்டமும் அமைந்துள்ளன. இவைகளின் சாற்றுக்குழாய்த் திசுவில் உள்ள ஸைலத்தில் வெஸல்கள் (vessels) மிகுதியாக உள்ளன. இவற்றின் விதைகள் கனிகளுக்குள் பாதுகாப்பாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந் நூலில் 'பூக்கும் தாவரங்கள்' என்ற சொற்றொடர் இவ்வகைத் தாவரங்களையே குறிக்கும்.

VI. தாவரத்தின் பாகங்கள் (Parts of a Plant)

தோட்டத்தில் வளரும் ஒரு செடியை வேருடன் கவனமாகப் பெயர்த்தெடுத்துப் பார்த்தால் செடியில் இரு பெரும் பிரிவுகள் இருப்பதைக் காணலாம். தரைக்குக் கீழே வெள்ளை அல்லது பழுப்பு நிறமாகக் காணப்படும் பகுதிக்கு வேர்த் தொகுப்பு (root-system) என்று பெயர். தரைக்கு மேலே உள்ள பசுமையான இலைகளுடைய பகுதிக்குத் தண்டுத் தொகுப்பு (shoot-system) என்று பெயர்.

வேர்த் தொகுப்பு : வேர்த் தொகுப்பை நீரில் நன்ருக அலசிப் பார்த்தால் அதன் பாகங்கள் தெளிவாகத் தெரியும். தரைக்கு மேலே உள்ள மைய அச்சின் தொடர்ச்சியாக, நிலத்தின் கீழ்

உள்ள பகுதிக்கு ஆணிவேர் (tap-root) என்று பெயர். விதை முளைக்கும்பொழுது விதையின் முளைவேர் (radicle) தொடர்ந்து வளர்ந்து ஆணிவேர் ஆகிறது. இதன் பக்கவாட்டிலிருந்து பல



படம் 1

தாவரத்தின் பாகங்கள்

(i) தண்டுத் தொகுப்பு (ii) வேர்த் தொகுப்பு

1. நுனிமொட்டு; 2. கோண மொட்டு; 3. இலைக்கோணம்; 4. இலை; 5. கணு இடைப்பகுதி; 6. கணு; 7. ஆணிவேர்; 8. கிளைவேர்.

கிளை வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இவைகளுக்குப் பக்கவேர்கள் (lateral roots) என்று பெயர். பக்க வேர்களிலிருந்து மேலும் பல

சிறிய கிளைவேர்கள் உண்டாகின்றன. இவ்விதம் மைய அச்சான ஓர் ஆணிவேரையும் பல பக்கவேர்களையும் கொண்ட வேர்த் தொகுதிக்கு ஆணிவேர்த் தொகுப்பு (taproot system) என்று பெயர்.

தண்டுத் தொகுப்பு (Shoot system) : தரைக்குமேல் உள்ள பசுமையான பகுதி தண்டுத் தொகுப்பு எனப்படும். இதில் பல இலைகளுடன் கூடிய ஒரு மைய அச்சு (primary axis) அல்லது மையத் தண்டு உள்ளது. தண்டில் இலை இணைந்துள்ள பகுதிக்குக் கணு (node) என்று பெயர். தண்டில் பல இலைகள் இணைந்துள்ள தால் பல கணுக்கள் காணப்படுகின்றன. அடுத்தடுத்துள்ள இரு கணுக்களுக்கு இடையே உள்ள தண்டின் பாகம் கணு இடைப் பகுதி (internode) எனப்படும்.

இலைக்கு மேலும் தண்டிற்கு இடையேயும் உள்ள பகுதிக்கு இலைக்கோணம் (axil) என்று பெயர். இலைக்கோணத்தில் சிறிய மொட்டுகள் (buds) உள்ளன. இவை கோணமொட்டுகள் (axillary buds) எனப்படும். கோணமொட்டு இலையாகவோ, பூவாகவோ, மஞ்சரியாகவோ (inflorescence) வளரலாம். தண்டின் நுனியில் ஒரு மென்மையான பகுதி உண்டு. இதற்குத் தண்டு நுனி (shoot apex) என்று பெயர். தண்டு நுனியில் ஆக்கத் திசு (meristematic tissue) உள்ளது. அதைச் சுற்றிலும் நுண்ணிய மென்மையான இலைக்குருத்துகள் உள்ளன. இதற்கு நுனி மொட்டு (terminal bud) என்று பெயர் (படம் 1).

2. வேர்

(Root)

வேரின் பொதுப் பண்புகள்

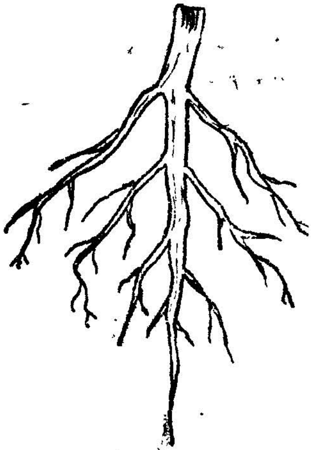
பொதுவாக, தாவரங்களில் நிலத்தின் கீழ் உள்ள பகுதி வேர் எனப்படும். இவ் வேர் நிலத்திற்கு மேல் உள்ள தண்டினின்று பல பண்புகளில் வேறுபடுகின்றது. வேர் புவியீர்ப்பை நோக்கி நேராகவோ (positively geotropic) அல்லது கிடைமட்டமாகவோ (horizontal) வளர்ந்து செல்லும். மைய வேரிலிருந்து உண்டாகும் கிளை வேர்கள் (secondary roots) அகத் தோன்றிகளாக (endogenous) அடி முதல் நுனிநோக்கிய வரிசையில் (acropetal succession) அமைந்து இருக்கும். வேரில் பச்சையத்துடன் கூடிய இலைகளும் கணுக்களும் கிடையா. வேரில் பல வேர்த் தூவிகள் (root-hairs) உள்ளன. வேர் நுனியில் வேர் நுனி மூடி (root-cap) இருக்கும்.

மேற்கூறிய பொதுப் பண்புகள் எல்லா வேர்களிலும் காணப் படா. சில பண்புகள் சில வகை வேர்களில் இல்லாமல் இருக்கலாம் ஆனல், அடிப்படையான பண்புகள் எல்லா வகை வேர்களிலும் அமைந்திருக்கும்.

வேர்த் தொகுப்பின் வகைகள் (Kinds of root-systems)

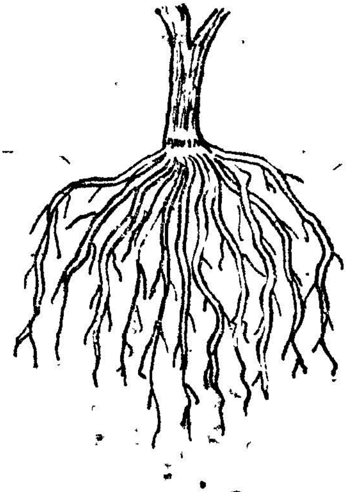
1. ஆணி வேர்த் தொகுப்பு (Tap root system): நிலத்திற்கு மேலே உள்ள தண்டின் தொடர்ச்சி நிலத்தினுள் செல்லும் பொழுது தாவரத்தின் மைய வேர் ஆகிறது. இது ஆணிவேர் (tap-root) எனப்படும். விதை முளைக்கும்போது விதையினின்று முதலில் வெளிக்கிளம்பிக் கீழ்நோக்கி வளரும் பகுதிக்கு முளைவேர் (radicle) என்று பெயர். இம் முளைவேரே நிலைத்து நின்று ஆணி வேர் ஆகிறது. ஆணிவேரின் பக்கங்களிலிருந்து பல கிளைவேர்கள் வளர்கின்றன. இவை பக்க வேர்கள் (lateral roots) எனப்படும்.

பக்க வேர்களிலிருந்து மேலும் பல சிறிய கிளை வேர்கள் தோன்றி வளர்கின்றன. இவ்விதம் ஓர் ஆணிவேரையும் பல பக்க வேர்களையும் கொண்ட வேர் அமைப்பிற்கு ஆணிவேர்த் தொகுப்பு என்று பெயர். இவ்வித வேர்த் தொகுப்பு இருவித்திலைத் தாவரங்களுக்குரிய (Dicotyledonous plants) சிறப்புப் பண்பாகும் (படம் 2).



படம் 2

வேர் : ஆணிவேர்த் தொகுப்பு



படம் 3

சல்லிவேர்த் தொகுப்பு

2. சல்லிவேர்த் தொகுப்பு (Fibrous root system): சில தாவரங்களில் விதை முளைக்கும்பொழுது, விதையினின்று முதலில் வெளிவந்த முளைவேர் சில நாள்களில் வளராமல் நின்றுவிடுகிறது. அதனால் முளைக் குருத்தின் (plumule) அடிப்பகுதியிலிருந்து பல வேர்கள் கொத்தாக வளர்கின்றன. இவை அனைத்தும் ஏறத்தாழ ஒரே அளவுள்ளதாய் நார் போன்று அமைந்திருக்கும். இத்தகைய வேர் அமைப்பிற்குச் சல்லிவேர்த் தொகுப்பு என்று பெயர். இவ்விதமான சல்லிவேர்த் தொகுப்பு ஒருவித்திலைத் தாவரங்களுக்குரிய (Monocotyledonous plants) சிறப்புப் பண்பாகும் (படம் 3).

பொது நிலையான வேர்த் தொகுப்பு (Normal root system)

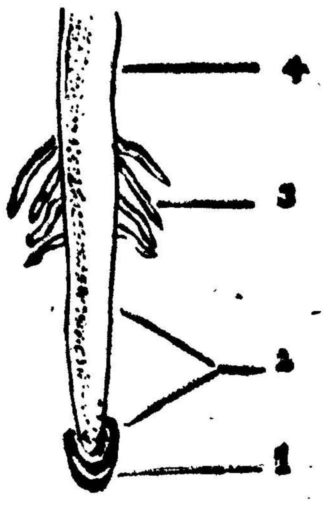
விதை முளைக்கும்பொழுது தோன்றிய முளைவேர் ஆணிவேராக நிலைத்து நின்று அது பல பக்கவேர்களையும், சிறு கிளை வேர்களையும் உண்டாக்கிக் கொண்டிருக்கும் வேர்த் தொகுப்பு, பொதுநிலையான வேர்த் தொகுப்பு எனப்படும்.

வேற்றிடத்து வேர்கள் (Adventitious roots)

விதை முளைக்கும் பொழுது வேர் முளையிலிருந்தோ, அல்லது மற்றொரு வேரிலிருந்தோ தோன்றாமல், தாவரத்தின் மற்றப் பகுதிகளான தண்டு, இலை முதலியவற்றிலிருந்து தோன்றும் வேர்கள் வேற்றிடத்து வேர்கள் எனப்படும்.

வேரின் பகுதிகள் (Regions of a root)

பொதுநிலையான வேர்களிலும் வேற்றிடத்து வேர்களிலும் பல பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதிகளை நாற்றுகளில் (seedlings) தெளிவாகக் காணலாம் (படம் 4).



படம் 4

வேரின் பகுதிகள்

1. வேர் நுனிமூடி; 2. வளர்பகுதி;
3. வேர்த்தூவிப் பகுதி;
4. நிலைபெற்ற பகுதி

படம் 5

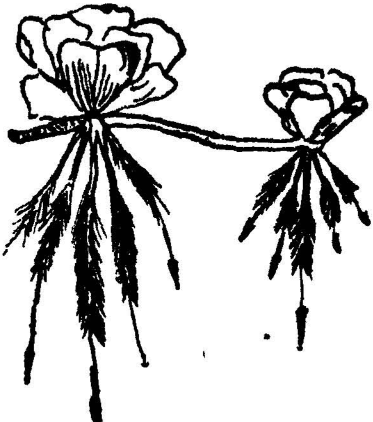
சாதாரண வேர் நுனிமூடி

(உ-ம்) ஆலம் விழுது

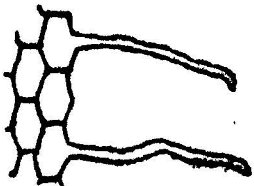
1. **வேர் நுனிமூடிப் பகுதி (Root cap region):** வேரின் நுனியில் கவசம் போன்ற ஒரு மூடி உள்ளது. இதற்கு வேர் நுனி மூடி (root-cap) என்று பெயர். இவ்வேர் நுனிமூடி வேரின் மென்மையான வளர்முனை (growing point) நிலத்தை ஊடுருவிச் செல்லும்பொழுது பழுதடையாமல் பாதுகாக்கிறது. வேர் நுனி

மேன்மேலும் நிலத்தைத் துளைத்துக்கொண்டு வளர்ந்து செல்லுவதால் அதன் மூடி அடிக்கடி புதுப்பிக்கப்படுகின்றது. பொதுவாக எல்லா வேர்களிலும் வேர் நுனி மூடி தொப்பியைப்போல் ஒரே விதமான அமைப்பு உடையதாக இருக்கும். இதற்குச் சாதாரணமான வேர் நுனி மூடி (simple root-cap) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஆலம் விழுது (படம் 5.) ஆனால், தாழை (Pandanus) போன்ற தாவரங்களின் வேர் நுனி மூடி பல அடுக்குகள் கொண்டதாக இருக்கும். இதற்கு அடுக்குவேர் நுனி மூடி (multiple root-cap) என்று பெயர் (படம் 6). லெம்னு (Lemna), ஆகாயத் தாமரை (Pistia stratiotes) போன்ற மிதக்கும் நீர்த் தாவரங்களில் (floating hydrophytes) வேர் நுனியில் மூடிகளுக்குப் பதிலாக வேர்ப் பைகள் (root pockets) அமைந்திருக்கும் (படம் 7A). இவ் வேர்ப் பைகள் விரல் உறைகளைப் போல் வேர் முனைகளை மூடிப் பாதுகாக்கின்றன. இவை வேர் நுனி மூடிகளைப் போல் பழுதுபட்டால் திரும்பவும் வளர்வதில்லை.

படம் 6
அடுக்கு வேர் நுனி மூடி
(உ-ம்.) தாழை



படம் 7A
வேர்ப்பைகள் (உ-ம்.) ஆகாயத் தாமரை



படம் 7B
வேர்த்தூவி

2. வேரின் வளர்பகுதி (Growing region of the root): வேர் நுனி மூடிக்கு அடுத்துள்ள பகுதிக்கு வேரின் வளர்பகுதி என்று பெயர். இவ் வளர் பகுதியில் இரு பிரிவுகள் உண்டு.

(a) செல் பகுப்புப் பகுதி (Region of cell-division): வேரின் மென்மையான நுனியில், நுனி ஆக்கத்திசுக்கள் (apical meristematic tissues) உள்ளன. இத் திசுக்களில் அடங்கியுள்ள செல்கள் தொடர்ந்து பகுப்பு அடைந்து பல புதிய செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இதனால் வேரின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெற உதவுகின்றது.

(b) நீட்சிப் பகுதி (Zones of elongation): வேரின் செல் பகுப்புப் பகுதியில் உண்டாகிய புதிய செல்கள் இப் பகுதியில் வளர்கின்றன. எனவே, இப்பகுதி வேரின் நீட்சிப் பகுதி எனப்படும்.

3. வேர்த்தூவிப் பகுதி (Root-hair region): *வேரின் நீட்சிப்* பகுதிக்கு அடுத்து உள்ள பகுதி வேர்த்தூவிப் பகுதி ஆகும். இப் பகுதியில் பல மெல்லிய இழைபோன்ற வேர்த்தூவிகள் (root-hairs) நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. செல் பகுப்புப் பகுதியில் உண்டான புதிய செல்கள் இப் பகுதியில்தான் நன்கு வேறுபாடு அடைந்து (differentiation) முதிர்ச்சி (maturation) அடைகின்றன. எனவே, இப் பகுதிக்கு முதிர்ச்சிப் பகுதி (region of maturation) என்றும் பெயருண்டு.

வேர்த்தூவி: வேரின் புறத்தோல் செல்லின் (epidermal cell) வெளியுறை ஒரு நீண்ட மெல்லிய குழல்போல் வளர்ந்து வேர்த்தூவி ஆகிறது. இது மிகச் சிறியது; ஆயுட்காலமும் மிகக் குறுகியது. இது சில நாள்கள் உயிருடனிருந்து பிறகு உதிர்ந்துவிடும். வேர் வளர வளர, வேர்த்தூவிப் பகுதியின் கீழிருந்து பல புதிய வேர்த்தூவிகள் தோன்றிக்கொண்டே இருக்கும். இவை மண் துகள்களிடையே புகுந்து அவற்றோடு நெருக்கமாக இணைந்திருக்கும். இவ் வேர்த்தூவிகளே தாவரத்திற்கு வேண்டிய எல்லாத் தண்ணீரையும் நிலத்திலிருந்து உறிஞ்சிக் கொடுக்கின்றன (படம் 7B).

4. வேரின் நிலைபேறுன பகுதி (Permanent region): மேலே கூறிய மூன்று பகுதிகளும் வேர் முனையில் மிகக் குறுகிய பகுதியில் அமைந்துள்ளன. இப் பகுதிகளை அடுத்து வேரின் பெரும்பான்மையாக உள்ள பகுதிக்கு வேரின் நிலைபேறுன பகுதி என்று பெயர். இப் பகுதியில்தான் வேரின் பக்கவேர்கள் அமைந்திருக்கின்றன. இப் பகுதியில் வளர்ச்சி நடைபெறுவதில்லை; நீரையும் கனிமங்களையும் இப் பகுதி உறிஞ்சப் பயன்படுவதில்லை; ஆனால்,

உறிஞ்சிய நீரையும் கனிமங்களையும் தண்டு, இலை முதலிய பாகங்களுக்குக் கொண்டு செலுத்தப் பயன்படுகிறது.

வேரின் வேலைகள் (Functions of root)

1. **ஊன்றுதல் (Fixation) :** தாவரங்களை நிலத்தில் நிலைத்து ஊன்றும்படி செய்வது அவற்றின் வேர்த் தொகுப்புகளாகும். வேர்த் தொகுப்பில் அமைந்துள்ள வேர்கள் நிலத்தினுள் ஆழமாகவும் பரவலாகவும் வளர்ந்து செல்கின்றன. இவை மண் துகள்களிடையே நெருக்கமாக இணைந்துள்ளன. அதனால் 100, 200 அடி உயரமுள்ள தேக்கு (Tectona grandis), யுகாலிப்டஸ் (Eucalyptus) போன்ற பெரிய மரங்களும் காற்றினால் கீழே விழாமல் நேராக நிமிர்ந்து நிற்கின்றன.

2. **உறிஞ்சுதல் (Absorption) :** தாவரங்கள் உயிர்வாழத் தண்ணீரும் கனிமங்களும் (minerals) இன்றியமையாத மூலப் பொருள்களாகும். இவை நிலத்தினுள் வேர்களைச் சுற்றிலும் அமைந்துள்ளன. இவை வேர்களின் மூலமாகவே தாவரங்களினுள் செல்கின்றன. இந் நிகழ்ச்சிக்கு உறிஞ்சுதல் என்று பெயர்.

3. **செலுத்துதல் (Conduction) :** உறிஞ்சிய தண்ணீரும் கனிமங்களும் வேர்களின் வழியாகத் தாவரத்தின் மற்றப் பாகங்களான தண்டு, இலை முதலியவைகளுக்குச் செல்கின்றன. இந்த நிகழ்ச்சிக்குச் செலுத்துதல் என்று பெயர்.

வேரின் மாற்றுருக்கள் (Modifications of root)

வேர்கள் சில சிறப்பான வேலைகளைச் செய்வதற்காகத் தங்கள் புற உருவ அமைப்பிலும் உள்ளமைப்பிலும் வெகுவாக மாறுபட்டுள்ளன. இத்தகைய மாற்றுருக்கள் ஆணிவேரிலும் வேற்றிடத்து வேர்களிலும் காணப்படுகின்றன.

A. **சில குறிப்பிட்ட வாழ்வியல் வேலைகளைச் (physiological functions) செய்வதற்காக ஏற்பட்ட மாற்றுருக்கள் :**

1. **சேமிப்பு வேர்கள் (Storage roots) :** பொதுவாக எல்லா வேர்களிலும் சிறிதளவு தரசம் (starch) சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. எனினும் சில வேர்களில் மிகுதியாக உணவு சேமிக்கப்படுகிறது. அதனால் இத்தகைய சேமிப்பு வேர்கள் அவற்றின்

உண்மையான வடிவத்திலிருந்து மிகவும் மாறுபாடு அடைகின்றன. பொதுவாக, உணவு சேமிப்பதால் அவ் வேர்கள் பருத்துக் காணப் படுகின்றன. இத்தகைய வேர்களைச் சேமிப்பு வேர்கள் அல்லது வேர்க்கிழங்குகள் (root-tubers) என்று கூறுகிறோம்.

வேர்க்கிழங்குகளுடைய தாவரங்கள் முதற்பருவத்தில் மிகுதி யான உணவைத் தயாரித்துத் தங்கள் வேர்களில் சேமித்து வைக்கின்றன. இங்ஙனம் சேமித்த உணவு மறுபருவத்தில் பூ, கனிகள் உண்டாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்குள் நாம் இவ் வேர்க்கிழங்குகளைத் தோண்டி எடுத்துப் பயன்படுத்துகிறோம்.

(உ) **ஆணிவேரில் உணவு சேமிப்பவை:** சில தாவரங்கள் ஆணிவேரில் உணவு சேமித்து வைக்கின்றன. இவற்றில் உண்டாகும் வேர்க்கிழங்குகளின் மேல்பகுதி வித்திலைக் கீழ்த்தண்டாகவும் (hypocotyl) கீழ்ப்பகுதி ஆணிவேராகவும் இருக்கும். இவ் வேர்க்கிழங்குகளை உருவத்திற்குத் தக்கவாறு பல வகைகளாகப் பிரிக்க லாம்.

படம் ௮

கூம்பு வடிவம்
(உ-ம்) கேரட்

படம் ௯

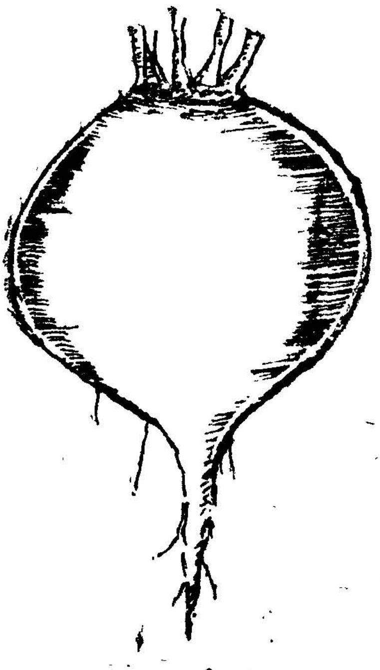
கதிர் வடிவம்
(உ-ம்) முள்ளங்கி

வேர்க்கிழங்குகள்

(அ) **கூம்பு வடிவம் (Conical):** காரட் (Daucus carota) செடியின் வேர்க்கிழங்கு அதன் மேல்பாகத்தில் அகல

மாகவும் நுனிநோக்கிக் கூர்மையாகவும் ஒரு கூம்பு (cone) போல் அமைந்துள்ளது. இதன் பருமைக்குக் காரணம் இரண்டாம் ஃபுளோயத்திலும் (secondary phloem), இரண்டாம் புறணியிலும் (secondary cortex) உண்டாகிய மிகுதியான பாரன்கைமாத் (parenchyma) திசுவாகும் (படம் 8).

(ஆ) கதிர் வடிவம் (fusiform) : முள்ளங்கிச் செடியில் (Raphanus sativus) காணும் வேர்க்கிழங்கின் நடுப்பகுதி பெரிதாகவும் இரு முனைகளும் சிறுத்துக் கதிர் வடிவத்தில் அமைந்திருக்கும். இதன் பருமைக்குக் காரணம் இரண்டாம் ஸைலத்தில் உள்ள (secondary xylem) மிகுதியான பாரன்கைமாத் திசுவாகும் (படம் 9).



படம் 10
நேபிஃபார்ம் (உ-ம்) பீட்ரூட்

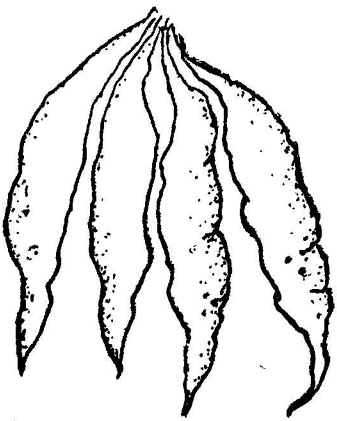
(இ) நேபிஃபார்ம் (napiform) : பீட்ரூட் (Beta vulgaris) செடியின் வேர்க்கிழங்கின் மேல் பகுதி முழுவதும்

பருத்தும் கீழ்ப்பகுதி திடீரெனச் சிறுத்துக் கூர்மையான முனையுடன் முடிவடையும். இதன் பருமைக்குக் காரணம் மென்மைத் திசுவோடு கூடிய பல சைலம் வளையங்கள், பாரன்கைமாவுடன் கூடிய ஃபுளோயம் (parenchymatous phloem) வளையங்களுடன் மாறி மாறி அமைந்து இருப்பதாகும். மற்றொரு உதாரணம் : டர்னிப் (Turnip) (Brassica campestris var., rapa) (படம் *10*).

(b) வேற்றிடத்து வேர்களில் உணவு சேமிப்பவை

(அ) சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்குச் செடியின் (Ipomoea batatas) தண்டிலிருந்து உண்டாகிய வேற்றிடத்து வேர்களில் உணவு சேமிப்பதால் பருத்து வேர்க்கிழங்குகள் ஆகின்றன (படம் *11*).

படம் 11
சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு



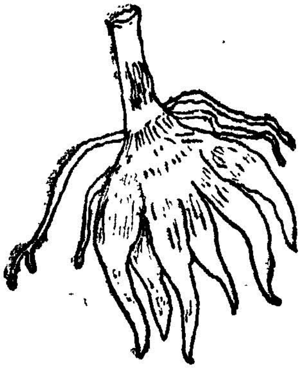
படம் 12
கொத்துவேர்க் கிழங்கு (உ-ம்) தாஹ்லியா

(ஆ) தாஹ்லியா வேரியபிலிஸ் (Dahlia variablis), ஆஸ்பராகஸ் (Asparagus) முதலிய செடிகளிலும் வேற்றிடத்து வேர்க்கிழங்குகள் உண்டாகின்றன. இவைகளுக்குக் கொத்து வேர்க்கிழங்குகள் (fasciculated root tubers) என்று பெயர் (படம் *12*).

(இ) ஆர்கிஸ் மோரியோ (Orchis morio) என்ற ஆர்க்கிட் (Orchid) வகைச் செடியில் இரு வேர்க்கிழங்கு

கள் உள்ளன. அவற்றில் ஒன்று ஒவ்வொரு ஆண்டின் முடிவிலும் மடிந்து புதியது ஒன்று உண்டாகும்.

(ஈ) ஹேபெனேரியா (Habenaria) என்ற ஆர்க்கிட் வகைச் செடியின் வேர்க் கிழங்கு அங்கை வடிவமாக (palmate tuberous) அமைந்திருக்கும் (படம் 13).



படம் 13

அங்கை வடிவ வேர்க்கிழங்கு
(உ-ம்) ஹேபெனேரியா

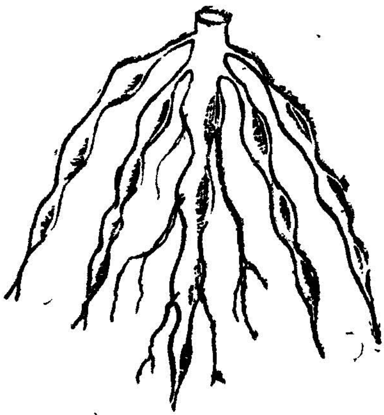
படம் 14

முடிச்சு வடிவ வேர்க்கிழங்கு
(உ-ம்) மாங்காய் இஞ்சி

(உ) மாங்காய் இஞ்சி (Curcuma amada) காஸ்டஸ் ஸ்பிஷியோஸஸ் (Costus speciosus), கோரை (Cyperus) ஆகிய செடிகளின் வேற்றிடத்து வேர்களின் நுனியில் மட்டும் உணவு சேமிப்பதால் பருத்துக் காணப்படுகின்றது. இதற்கு முடிச்சு-வடிவ (nodulose) வேர்க் கிழங்கு என்று பெயர் (படம் 14).

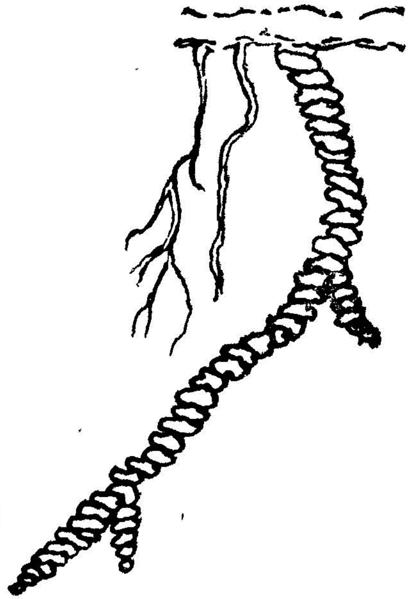
(ஊ) டயாஸ்கோரியா அலாடா (Dioscorea alata), கிளிரோடெண்ட்ரான் செர்ரேடம் (Clerodendron serratum), சில புல் வகைகள் ஆகிய தாவரங்களின் வேர்களில் உணவு சேமிப்பது விட்டு விட்டு நடைபெறுகிறது, அதனால் வேர்கள் மாறி மாறிப் பருத்து

மணிமாலை போன்று இருக்கும். இதற்கு மணிமாலை வடிவ வேர்க்கிழங்கு (moniliform) என்று பெயர் (படம் 15).



படம் 15

மணிமாலை வடிவ வேர்க்கிழங்கு
(உ-ம்) டயாஸ்கோரியா



படம் 16

வட்டச்சிறு தட்டுவடிவம்
(உ-ம்) சைகோட்ரியா
இபிகாகுவான்ஹா

(எ) சைகோட்ரியா இபிகாகுவான்ஹா (Psychotria ipecacuanha) செடியின் வேர்க்கிழங்குகள் பல சிறு வட்டச் சிறு தகடுகள் (discs) ஒன்றுடன் ஒன்று அடுக்கி இருப்பதுபோல் அமைந்திருக்கும். இதற்கு வளைய உருவமான வேர்க்கிழங்கு (annulated) என்று பெயர் (படம் 16).

2. தொற்றுத் தாவரங்களின் வேர்கள் (epiphytic roots) : சில செடிகள் பெரிய மரங்களின் கிளைகளின் மேல் தொற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன. இவைகளுக்குத் தொற்றுத் தாவரங்கள் (epiphytes) என்று பெயர். இவற்றைத் தாங்கி நிற்கும் தாவரங்களுக்குத் தாங்கிகள் (supporters) என்று பெயர். தொற்றுத்

தாவரங்கள் தாங்கிகளின் மேல் வளர்ந்தாலும், அவற்றிலிருந்து ஊட்டப் பொருள்களை ஒட்டுண்ணிகளைப் போல் (parasites) உறிஞ்சிக் கொள்வதில்லை.

ஆர்கிடேசீக் (Orchidaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சில செடிகள் தொற்றுத் தாவரங்களாகப் பெரிய மரங்களின் மேல் வாழுகின்றன. இச் செடிகளில் மூன்று விதமான வேர்கள் காணப்படுகின்றன.

படம் 17

தொற்றுத் தாவர வேர் (உ-ம்) வேண்டா

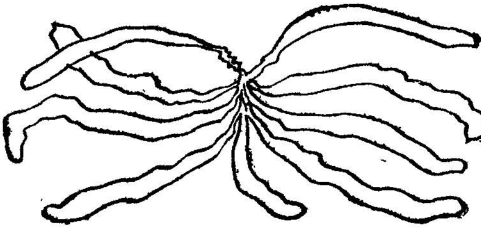
முதல் வகை வேர்கள் தாங்கியின் பட்டைகளுக்குள் (bark) நுழைந்து அங்குள்ள நீரையும் மட்கையும் (humus) உறிஞ்சிக் கொள்ளுகின்றன.

இரண்டாம் வகை வேர்கள் தாங்கியைச் சுற்றிலும் வலைபோல் பின்னிக்கொண்டு இச் செடிகள் விழாவண்ணம் பற்றிக் கொள்கின்றன. இவற்றிற்குப் பற்றுவேர்கள் (clinging or clasping roots) என்று பெயர்.

மூன்றும் வகை வேர்கள் காற்றிலே உள்ள நீர்த்துளிகளையும் (atmospheric moisture) பனித்துளிகளையும் (dew) உறிஞ்சிக் கொள்ளும் ஆற்றல் உடையவையாய் இருக்கும். இதற்கேற்றவாறு இவ்வேர்களின் புறமேல் தோலுக்குப் பதிலாக வெலமென் (velamen) என்னும் வெண்மையான பஞ்சுபோன்ற திரள் திசுவைப் பெற்றுள்ளது. இத்தகைய வெலமென் வேர்கள் எராய்டேக் (Aroideae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த எந்தூரியம் எலிப்டிகம் (Anthurium ellipticum) போன்ற செடிகளிலும் காணப் படுகின்றன (படம் 17).

மேற்கூறிய தொற்றுத் தாவரங்களில் காண்பவை வேற்றிடத்து வெளிவேர்கள் (aerial adventitious roots) ஆகும்.

3. **உணவு தயாரிக்கும் வேர்கள்** (assimilatory roots) : டேனியோஃபில்லம் ஜாலின்ஜெரி (Taeniophyllum zollingeri) என்னும் ஆர்கிடேசீக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த செடி ஒரு தொற்றுத் தாவரம் ஆகும். இதில் உணவு தயாரிக்கும் இலைகள் இல்லை.



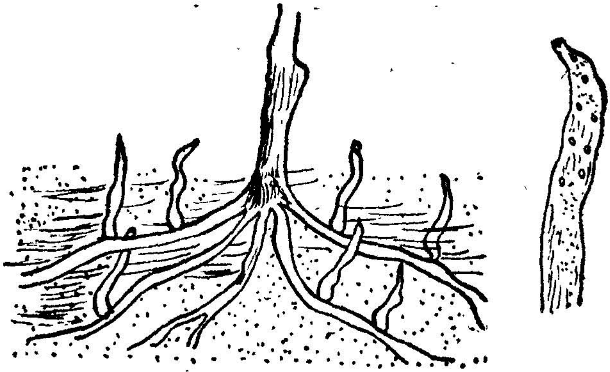
படம் 18

உணவு தயாரிக்கும் வேர் (உ-ம்) டேனியோஃபில்லம்

அதனால் வேற்றிடத்து வெளிவேர்கள் பச்சையத்துடன் கூடி உணவு தயாரிக்கின்றன. இவ்வேர்களுக்கு உணவு தயாரிக்கும் வேர்கள் அல்லது ஒளிச்சேர்க்கை வேர்கள் (photosynthetic roots) என்று பெயர் (படம் 18).

போடாஸ்டெமேசிக் (Podostemaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பொடாஸ்டெமான் (Podostemon), டைகிரியா (Diraea) பேரினத்தின் (Genus) சிற்றினங்களான டை. இலாங்கேட்டா (D. elongata), டை. ஆல்கேபார்மிஸ் (D. algaeformis) போன்ற செடிகள் ஆற்றினுள் பாறைகளின்மீது வளர்ந்திருக்கும். இவற்றில் காணும் முதல்வகை வேர்கள் செடிகளைப் பாறைகளின் மீது ஊன்றச் செய்யும் பற்று உறுப்புகளாகின்றன (hold-fast). பிரிதொருவகை வேர்கள் செடிகளைப் போல் பட்டையாய்க் கிளைகளுடனும் பச்சையத்துடனும் இருந்து உணவு தயாரிக்க உதவுகின்றன.

4. சுவாசிக்கும் வேர்கள் (respiratory roots): சதுப்பு நிலத்தில் (swamps) வளரும் தாவரங்கள் சுவாசிக்கப் போதுமான அளவு ஆக்ஸிஜன் கிடைப்பதில்லை. அதனால் பக்க வேரிலிருந்து சில வேர்கள் தரைக்குமேலே (negatively geotropic) வளரும். அவற்றில் சில நுண் துளைகள் (pores) உள்ளன.



படம் 19

சுவாசிக்கும் வேர் (உ-ம்) அவிஸென்னியா

இவைகளுக்குச் சுவாசிக்கும் துளைகள் (pneumatophores) என்று பெயர். இவற்றின் உதவியால் வேர்த் தொகுப்புத் தடையின்றி சுவாசிக்கின்றது. இத்தகைய சுவாசிக்கும் வேர்கள் உவர் சதுப்பு நிலத் தாவரங்களில் (Mangroves) காணப்படுகின்றன. (உ-ம்) அவிஸென்னியா அபிஷினேலிஸ் (Avicennia officinalis), ரைஸோபோரா (Rhizophora) (படம் 19).

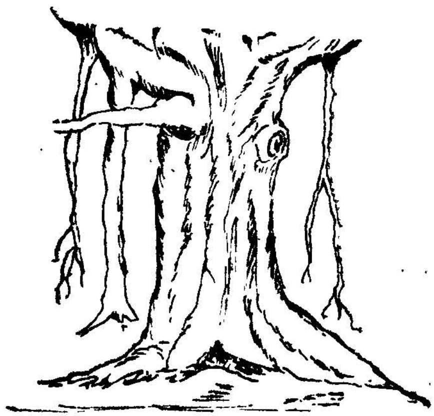
5. உறிஞ்சு உறுப்புகள் (haustoria or sucking roots): ரைனன்தஸ் (Rhinanthus) யூப்ரேசியா அபிஷினேலிஸ் (Euphrasia officinalis), மெலாம்பைரம் சில்வேடிகம் (Melam-

phyrum sylvaticum) முதலிய ஸ்க்ராஃபுலேரியேசீக்(Scrophulariaceae) குடும்பத் தாவரங்களும், சந்தனமரம் (Santalum album) தீஸியம் (Thesium) ஆகிய சாண்டலேசீக் (Santalaceae) குடும்பத் தாவரங்களும் குறை ஒட்டுண்ணி (partial parasites) வகையைச் சேர்ந்தவை. இவைகள் ஓம்புயிர்த் தாவரத்தின் (host plant) வேர்களில் தங்கள் உறிஞ்சு உறுப்புகளைச் செலுத்தி அவற்றின் ஊட்டப் பொருள்களை உண்டு வாழ்கின்றன.

6. **இனப்பெருக்கு வேர்கள்** (reproductive roots) : புங்கை (Pongamia pinnata), மில்லிங்டோனியா (Millingtonia) போன்ற பல்லாண்டுவாழ் (perennial) இருவித்திலைத் தாவரங்களின் வேர்களில் மொட்டுகள் தோன்றிப் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குகின்றன.

சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கில் வேர் மொட்டுகள் தோன்றி விதையிலாப் பெருக்கத்திற்கு (vegetative propagation) உதவுகிறது.

நியோடியா (Neottia), எந்தூரியம் (Anthurium) போன்ற செடிகளிலும் இனப்பெருக்க வேர்கள் காணப்படுகின்றன.



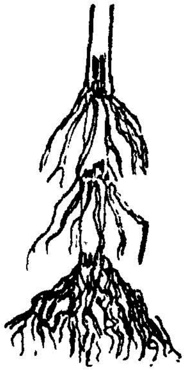
படம் 20
தாங்குவேர் (உ-ம்) ஆலமரம்

B. வேரின் சில சிறப்பான உறுதி கொடுக்கும் வேலைகளைச் செய்யும் மாற்றுருக்கள் (modifications to carry on special mechanical functions).

1. **தாங்கு வேர்கள் அல்லது தூண் வேர்கள்** (prop roots or pillar roots) : ஆலமரம் (Ficus bengalensis) போன்ற பெரிய

மரங்களின் கிளைகள் நாற்புறமும் பரந்து விரிந்து வளர்ந்து செல்கின்றன. அவற்றின் கிளைகளிலிருந்து வேர்கள் கீழ் நோக்கி வளரும். இவ் வேர்களுக்கு விழுதுகள் என்று பெயர். இவைகளில் வேர் நுனி மூடி இருக்கும். இவை நிலத்தை அடைந்தவுடன் தூண் போலப் பெரிதாகித் தரையில் நன்கு ஊன்றிக் கொள்ளுகின்றன. இத்தகைய தூண் வேர்கள் மரத்தைத் தாங்கிப் பிடித்துக் கொள்ளுகின்றன (படம் 20).

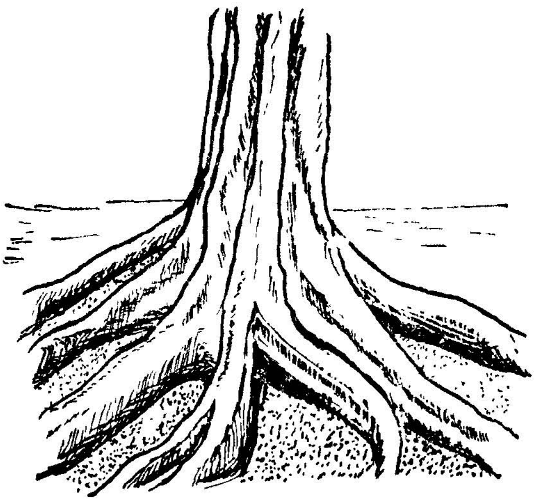
2. முட்டு **வேர்கள்** (stilt roots) : சோளம் (Andropogon sorghum), கேழ்வரகு (Eleusine coracana) போன்ற தாவரங்களில் தரைக்கு மேலுள்ள சில கணுக்களிலிருந்து வேற்றிடத்து



படம் 21

முட்டுவேர்

(உ-ம்) சோளம்



படம் 22

உதைப்பு வேர்

(உ-ம்) ஸால்மாலியா மலபாரிகா

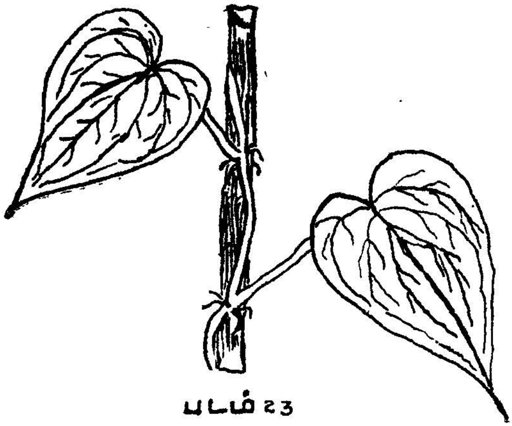
வேர்கள் தோன்றும். இவை சாய்வாக வளர்ந்து நிலத்தை அடைந்து முட்டு வேர்கள் ஆகின்றன. காற்றினால் இத் தாவரங்கள் விழாதவாறு இவ் வேர்கள் தாங்கிக் கொள்ளுகின்றன (படம் 21).

தாழை (Pandanus foetidus) குளக்கரைகளிலும் சதுப்பு நிலங்களிலும் வளருகின்றன. இதன் வாழ்விடம் (habitat) தளர்ச்சியான மண் துகள்களுடைய நிலமாக இருக்கும். இதனால் இத் தாவரம் நிலத்தில் உறுதியாக ஊன்றப்படுவதில்லை. கணுக்களிலிருந்து

வேற்றிடத்து முட்டு வேர்கள் உண்டாகித் தாவரம் நிலத்தில் நிலைத்து நிற்கும்படியான உறுதியைத் தருகின்றன.

3. உதைப்பு வேர்கள் (root buttresses): வெப்ப மண்டலத்தில் (tropical) வளரும் பெரிய மரங்களைத் தாங்குவதற்காக அவற்றின் அடிமரத்தைச் சுற்றிலும் பலகை போன்ற உதைப்பு வேர்கள் உண்டாகி, மரங்களுக்கு வேண்டிய உறுதியை அளிக்கின்றன. இவ்வகை வேர்களின் ஒருபகுதி தண்டாகவும், மறு பகுதி வேராகவும் உள்ளன. (உ-ம்) சால்மாலியா மலபாரிகா (Salmalia malabarica), டெர்மினேலியா கடாப்பா (Terminalia catappa), எரியோடென்ட்ரான் அன்பிரக்சுவாசம் (Eriodendron anfractuosum) (படம் 22).

4. பற்று வேர்கள் (climbing roots): நலிந்த தண்டுடைத் தாவரங்கள் (weak stemed plants) தாங்கியின் (support) மேல் படர்கின்றன. இப் படர் கொடிகளின் கணுக்களிலிருந்து பற்று



படம் 23

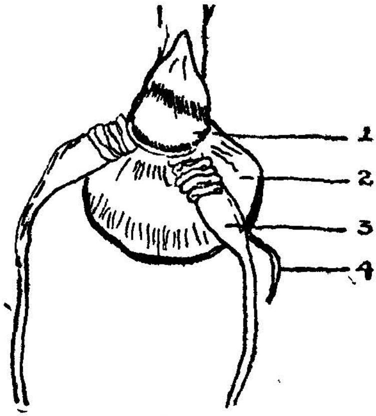
பற்றுவேர் (உ-ம்) வெற்றிலை

வேர்கள் உண்டாகித் தாங்கியைச் சுற்றிக் கெட்டியாகப் பிடித்துக் கொள்ளுகின்றன. எனவே இவை படர்வதற்கு உதவுகின்றன. (உ-ம்) வெற்றிலை (Piper betel), மிளகு (Piper nigrum), போதாஸ், (Pothos) ஃபைலோடென்ட்ரான் (Philodendron) (படம் 23).

ஐவிக்கொடியின் (Hedera helix) கணுக்களிலிருந்து பற்று வேர்கள் தோன்றி அவற்றிலிருந்து உண்டாகிய மியுசிலேஜ் (mucilage) தாங்கியுடன் இணைத்துக் கொடிபடர உதவுகின்றது.

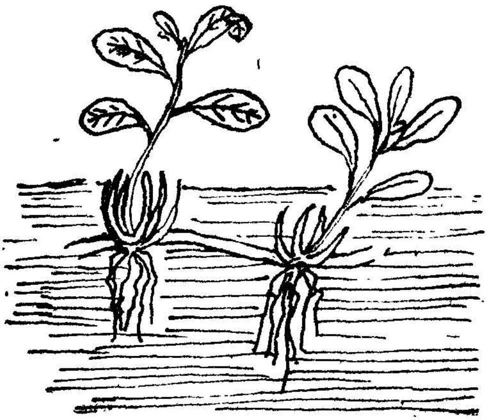
வேனில்லா அரொமேடிகா (Vanilla aromatica) என்னும் ஆர்கிடேசீக் குடும்பப் படர்கொடியின் கணுக்களிலிருந்து பற்றுக் கம்பி வேர்கள் (tendrillar roots) உண்டாகிக் கொடியைத் தாங்கியின்மேல் பற்றி ஏற உதவுகின்றன.

5. சுருக்கு வேர்கள் (contractile roots): தரைக் கீழ்த் தண்டுடைய (underground stems) சில தாவரங்களில் சிறப்பான வேர்கள் உண்டாகின்றன. இவ் வேர்கள் நீளமாகவும் நேராகவும் சதைப் பற்றுடையதாகவும் உள்ளன. நிலத்தின் கீழுள்ள தரைக்கீழ்த் தண்டுகளின் மட்டம் (level) ஒரே சீராக இருக்க இச் சுருக்கு வேர்கள் பயன்படுகின்றன. (உ-ம்) கல்வாழை (Canna indica), குரோகஸ் சாடைவஸ் (Crocus sativus) (படம் 24).



படம் 24

சுருக்குவேர்-குரோகஸ் ஸாடைவஸ்



படம் 25

மிதக்கும் வேர் ஜுஸ்ஸியா ரிபென்ஸ்

6. மிதக்கும் வேர்கள் (floating roots): ஜுஸ்ஸியா ரிபென்ஸ் (Jussieua repens) என்ற மிதக்கும் நீர்ச்செடியில்

இயல்பாக வேற்றிடத்து வேர்களைத் தவிரச் சில தனிச்சிறப்பான மிதக்கும் வேர்களும் உள்ளன. இம் மிதக்கும் வேர்கள் கணுக்களில் கொத்தாக உள்ளன. இவ் வேர்களின் புறணி (cortex) பெரிதாக இருந்து, இருபுறம் அகன்றும், நடுவில் சிறுத்தும் உள்ள பல செல்களும் அவற்றினிடையே பெரிய செல் இடைவெளிப் பகுதி களும் (inter-cellular spaces) உள்ளன. எனவே, இவ் வேர்கள் மென்மையாகப் பஞ்சுபோல் இருக்கும். இவ் வேர்கள் செடி நீரில் மிதந்து வாழ உதவி செய்கின்றன. இவ் வேர்களில் ஆக்ஸிஜன் நிறைந்துள்ள செல்கள் உள்ளதால் சுவாசிக்கவும் பயன்படுகின்றன (படம் 25).

7 வேர் முட்கள் (root-thorns) : அகேன்தோரைஸா (Acanthorhiza), இரியார்டியா எக்ஸோரைஸா (Iriartea exorhiza), முதலிய பனைக் குடும்பத் தாவரங்களிலும் (Palmae), போதாஸ் ஆர்மேடஸ் (Pothos armatus) என்ற எராய்டேக் (Aroideae) குடும்பத் தாவரங்களில் தண்டின் அடிப்பகுதி யிலிருந்து வேற்றிடத்து வேர்கள் உண்டாகின்றன. இவ் வேர் களின் நுனி கூர்மையான முட்களைப் போல ஆகின்றன. இவை இத் தாவரங்களுக்குப் பாதுகாப்புச் சாதனங்களாகின்றன.

வேர் மட்டும் உள்ள தாவரங்களும் (plants that are all roots), வேரில்லாத தாவரங்களும் (rootless plants).

பூக்கும் தாவரங்கள் (Angiosperms) : தங்கள் அமைப்பில் வேர்த் தொகுப்பு என்றும் தண்டுத் தொகுப்பு என்றும் இரு பெரும் பகுதிகளாக வேறுபட்டுள்ளன. இவ்விரண்டு பகுதிகளும் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய தொடர்புடன் இருந்து, தாவரத்தின் வாழ்க்கையில் ஒருங்கிணைந்து வேலை செய்கின்றன. எனவே, ஒரு தாவரத்திற்கு இவ்விரு பகுதிகளும் இன்றியமையாதன என அறிகிறோம். சில தனிப்பட்ட சூழ்நிலைகளில் இவ்விரு பகுதிகளில் ஏதோ ஒரு பகுதி மட்டும் தாவரத்தில் அமைந்து, அப் பகுதியுடன் தாவரம் வாழ்க்கை நடத்துகிறது. எனவே, வேர் மட்டும் உள்ள தாவரங்களும் வேரில்லாத தாவரங்களும் காணப்படுகின்றன.

வேர் மட்டும் உடைய தாவரங்கள்

இயற்கையில் வேர்கள் மட்டும் உடைய தாவரங்கள் ஒட்டுண்ணிகளாகவோ, மட்குண்ணிகளாகவோ (saprophytes) வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. ஆர்சியுதோபியம் (Arceuthobium), ராஃப்லெசியா (Rafflesia) போன்ற ஒட்டுண்ணிகள் அவற்றின் ஓம்புயிர்த் தாவரங்களிலிருந்து ஊட்டப் பொருள்களை உறிஞ்சும் வேர்களை மட்டும் பெற்றிருக்கின்றன. பைரொலேசிக் (Pyrolaceae)

குடும்பத்தைச் சேர்ந்த மட்குண்ணிகளான மோனிஸிஸ் கிராண்டி ஃபுளோரா (Moneses grandiflora), மானோடிரபா ஹைபோபிடிஸ் (Monotropa hypopitys) ஆகிய தாவரங்கள் பூஞ்சையோடு (Fungi) சேர்ந்து கூட்டுயிர் வாழ்க்கை (symbiosis) நடத்து கின்றன. எனவே, இனப்பெருக்கத்திற்கு வேண்டிய மஞ்சரி (inflonescence) மட்டும் உண்டாக்குகின்றன.

வேரில்லாத தாவரங்கள்

வேரின் வேலைகளான ஊன்றுதலையும் உறிஞ்சுதலையும் தாவரத்தின் மற்ற பாகங்கள் மேற்கொள்ளுவதால், வேரில்லாத தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்) ஜென்லிஸியா (Genlisea) உட்ரிகுலேரியா (Utricularia), லெம்னு (Lemna), வுல்ஃபியா அரைஸா (Wolffia arhiza)

3. தண்டு

(Stem)

தண்டின் பொதுப்பண்புகள்

தாவரங்களில் தரைக்குமேல் பசுமையாகக் காணப்படும் பகுதிக்குத் தண்டுத் தொகுப்பு என்று பெயர். இத் தண்டுத் தொகுப்பில் ஒரு பிரதான அச்சு (Primary axis) அல்லது மையத் தண்டு உள்ளது. மையத்தண்டில் இலைகளும், கிளைகளும் நுனிமொட்டுகளும் உள்ளன. நுனிமொட்டு மையத் தண்டின் தொடர்ச்சியான நேர் செங்குத்து (vertical) வளர்ச்சிக்கு உதவு கிறது. வளர்ச்சிக்குப் பின்னும் மையத் தண்டில் மீண்டும் ஒரு நுனிமொட்டுக் காணப்படுகிறது. மையத் தண்டில் காணும் இலைகளின் கோணத்தில் கோண மொட்டுகள் உள்ளன. இக் கோண மொட்டுகள் வளர்ந்து கோணக்கிளைகளை உண்டாக்கு கின்றன. கோணக்கிளைகளும் மையத் தண்டைப் போலவே பல கிளைகளுடன் வளர்ந்து நுனி மொட்டுகளுடன் முடிகின்றன. எனவே, கிளைகள் யாவும் 'மொட்டுகளால் தோன்றி, மொட்டு களால் முடிவடைகின்றன' என அறியலாம்.

மையத் தண்டு எப்பொழுதும் சூரிய வெளிச்சத்தை நாடியும் (positively heliotropic) புவியீர்ப்பு நாட்டத்திற்கு எதிர்ப்புற மாகவும் (negatively geotropic) வளரும். ஆனால், தண்டின் கிளைகள் புவியீர்ப்பு நாட்டத்திற்குப் பக்கவாட்டில் கிடைமட்ட மாகவோ, சாய்வாகவோ வளரும். இவ்வித வளர்ச்சிக்கு டயாஜியோ - டிராபிக் (diageotropic) அல்லது பிளாஜியோ ஜியோடிராபிக் (plagio geotropic) என்று பெயர்.

தாவரங்களின் வளர் இயல்பு (habits of plants)

தாவரங்களின் உயரத்தையும், அவற்றின் வளர் இயல்பையும் பொறுத்து மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மரங்கள் (trees) : இவை பருமனான மையத் தண்டுடனும் கிளைகளுடனும் நீண்டு வளர்கின்றன. இவற்றில் வலிவான அடிமரமும் (trunk) கிளைகளும் உள்ளன. (உ-ம்) பூவரசு (Thespesia populnea), சவுக்கு (Casuarina), தென்னை (Cocos nucifera).

2. குறுஞ் செடிகள் (shrubs) : இவைகளில் தடித்த நீண்டு வளரும் அடிமரங்கள் இல்லை. இவை மரங்களைப் போல் மிகுந்த உயரம் வளர்வதில்லை. தரையிலிருந்து பல தண்டுகள் புதர்போல் (bushy) தோன்றும். (உ-ம்.) செவ்வரளி (Nerium odorum) பாவெட்டா (Pavetta), மூங்கில் (Bamboo).

3. செடிகள் (herbs) : பொதுவாக இவை உயரத்தில் குறைந்து மென்மையான தண்டுகளுடன் இருக்கும். ஆனால், வாழை போன்ற செடிகள் உயரமாக வளர்ந்து காணப்படும். (உ-ம்.) ருயெல்லியா (Ruellia), நெல் (Oryza sativa), குப்பை மேனி (Acalypha indica).

தாவரங்களின் ஆயுட்காலம் (duration of plants)

தாவரங்களின் ஆயுட்காலத்தையும், அவை பூ, கனி கொடுக்கும் முறையைப் பொருத்தும், அவற்றைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. **ஓராண்டுத் தாவரங்கள் (annuals)** : இவை ஒரு பருவம் அல்லது ஓர் ஆண்டிற்குள்ளாகவோ தங்கள் பிறப்பு, வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம் முதலியவற்றுடன், தங்கள் வாழ்க்கை வட்டத்தை முடித்துக் கொள்ளுகின்றன. (உ-ம்.) கடுகு (Brassica juncea), கொத்துமல்லி (Coriandrum sativum), நெல், புகையிலை (Nicotiana tabacum).

2. **ஈராண்டுத் தாவரங்கள் (biennials)** : இவை இரு ஆண்டுகள் உயிர்வாழ்வன. முதல் ஆண்டில் நிறையக் கிளைகளையும் இலைகளையும் உண்டாக்கி அதிக அளவில் உணவு சேமித்து வைக்கின்றன. இதற்கு உடல் பருவம் (vegetative phase) என்று பெயர். அடுத்த ஆண்டில், சென்ற ஆண்டில் சேமித்த உணவைக் கொண்டு நிறைந்த அளவில் பூ, கனிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதற்கு இனப்பெருக்குப் பருவம் (reproductive phase) என்று பெயர். இவை தங்கள் ஆயுளில் ஒரே ஒரு முறைதான் பூத்துக் கனி கொடுக்கின்றன.

3. பல்லாண்டுத் தாவரங்கள் : பல்லாண்டு வாழும் தாவரங்கள் இருவகைப்படும் :

(a) ஆண்டுதோறும் பூக்கனி கொடுப்பவை (perennials) : இவை பல்லாண்டுகள் உயிர் வாழ்வன. ஒவ்வொரு ஆண்டிலும், தங்கள் வளர்ச்சிப் பருவத்தின் முடிவில், பூக்களையும் கனிகளையும் கொடுக்கின்றன. எனவே, இத் தாவரங்களுக்குப் பன்முறை பூத்துக் கனி கொடுப்பவை (polycrapic) என்று பெயர். மாமரம் (Mangifera indica), புளிய மரம் (Tamarindus indicus), தென்னை மரம் போன்ற மரங்களும், இக்ஸோரா (Ixora) போன்ற குறுஞ்செடிகளும், வாழை (Musa paradisiaca), மஞ்சள் (Curcuma longa), இஞ்சி (Zingiber officinale) முதலிய செடிகளும் இவ்வகையைச் சேர்ந்த தாவரங்கள்.

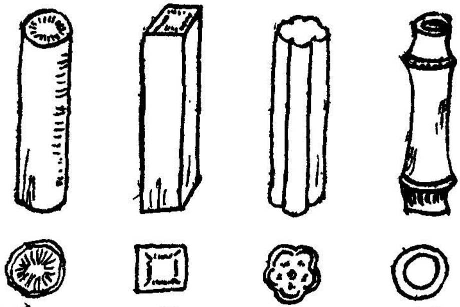
(b) ஒரே ஒரு முறை பூக்கனி கொடுப்பவை (multiennials) : இவை பல்லாண்டுகள் உயிர் வாழ்வன. பல ஆண்டுகள் இவை பூவிலாப் பருவத்தில் கிளைகளையும், இலைகளையும் நிறைந்த அளவில் தோற்றுவித்து, உணவு தயாரித்துச் சேமித்து வைக்கின்றன. இங்ஙனம் பல்லாண்டுகள் சேமித்து வைத்த உணவு முழுவதும், வளர்ச்சிக்காலத்தின் முடிவில் பூக்களும் கனிகளும் தோற்றுவிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சேமித்த உணவு முழுவதும் பயன்படுத்தப்படுவதால் தாவரங்கள் சோர்வடைந்து, இறந்துவிடுகின்றன. எனவே, இவைகளுக்கு ஒரு முறை பூத்துக் கனி கொடுப்பவை (monocarpic) என்று பெயர். (உ-ம்) கற்றாழை (Agaveamericana), காரிபா அம்பிராகுலிபெரா (Corypha umbraculifera).

தண்டின் உருவங்கள் (shape of stems)

தண்டின் உருவ அமைப்பைப் பொருத்து அது பலவகைகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

1. டெரீட் (terete) : தண்டு உருண்டை வடிவாக இருக்கும், பூவரசு, கரும்பு (Saccharum officinarum) முதலியன (படம் 26). இவற்றின் தண்டுகளில் இலைகள் தோன்றியவுடன் கணுவிடைப் பகுதிகள் நீளவாட்டில் வளர்வது நின்றுவிடும். ஆனால், அவற்றின் பருமன் அதிகமாகிக்கொண்டே போகிறது. இத்

தகைய வளர்ச்சி ஒரே சீராக எல்லாப் பக்கங்களிலும் இருந்தால் உருளைவடிவான (cylindrical stem) தண்டு உண்டாகிறது. இத் தண்டு ஆரச்சமச்சீர் (radial symmetry) உடையது.



படம் 26 27 28 29

தண்டு

26. உருளை வடிவத் தண்டு—(உ-ம்.) பூவரசு 27. சதுரத்தண்டு—(உ-ம்.) பிரண்டை. 28. மேடுபள்ளத் தண்டு—(உ-ம்.) பூசணி 29. ஃபிஸ்டுலார்—(உ-ம்.) மூங்கில்.

கணுவிடைப் பகுதியில் உண்டாகும் பருமன் வளர்ச்சி ஒரே சீராக இல்லாமல் இருந்தால், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பக்கங்கள் உடையதாக இருக்கும். இவை இருபக்கச் சமச்சீர் (bilateral symmetry) உடையவை.

2. இருபக்கத் தண்டு: (உ-ம்.) சப்பாத்திக்கள்ளி (Opuntia dellinii)

3. முப்பட்டைத் தண்டு (trigonous) : (உ-ம்.) கோரை (Cyperus), முப்பட்டைக்கள்ளி (Euphorbia antiquorum).

4. சதுரத் தண்டு (quadrangular): (உ-ம்.) தும்பை (Leucas aspera), சிரியஸ் (Cereus). (படம் 27).

5. மேடுபள்ளம் உடைய தண்டு (ribbed) : தண்டுகளில் பல மேடு (ridges) பள்ளங்கள் (furrows) உள்ளன. (உ-ம்.) பூசணி (Cucurbita maxima), வெள்ளரி (Cucumis sativus) (படம் 28).

6. ஃபிஸ்டுலார் (fistular) பொதுவாக, தண்டின் கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் திசுக்கள் நிறைந்து கெட்டியாக இருக்கும். சில தண்டுகளில் கணுப் பகுதிகளில் மட்டும் நிறைந்த

திசுக்களோடும், கணுவிடைப் பகுதிகளில் உள் திசுக்கள் இல்லாமல், உள்ளோடு அற்றவைகளாகவும் (hallow) இருக்கும் (படம் 29).

(உ-ம்) மூங்கில், (Bambusa arundinacea), நாணல் (Ochlandra travancorica).

தண்டின் தன்மையைப் பொருத்து (nature) இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. காடெக்ஸ் (caudex) : தண்டு நேராகவும் உயரமாகவும் வளர்ந்து கிளைகளற்று இருக்கும். (உ-ம்.) தென்னை, பனை (Borassus flabellifer).

2. கல்ம் (culm) : தண்டு பல கணுக்களும் கணுவிடைப் பகுதிகளும் இணைந்து உள்ளோடு அற்றதாக இருக்கும். (உ-ம்) புற்கள் (grasses), மூங்கில்.

கீரை போன்ற மென்மையான தண்டுகளை ஹெர்பேஷியஸ் (herbaceous) என்றும் ஆலமரம் போன்ற மரங்களின் தண்டுகளை உட்டி (woody) கட்டையுடையது என்றும் கூறுகிறோம்.

தண்டின் வேலைகள் (functions of the stem)

1. தாங்குதல் (support) : தண்டு கிளைகளையும் இலைகளையும் உண்டாக்கி அவற்றில் சூரிய வெளிச்சமும் காற்றும் படும்படி தாங்கிப் பிடிக்கிறது. தண்டு பூக்களை உண்டாக்கி மகரந்தச் சேர்க்கை (pollination) நிகழும் வகையில் தாங்கி நிற்கிறது.

2. செலுத்துதல் (conduction) : தண்டுகள், வேர்கள் பூமியிலிருந்து உறிஞ்சிய நீரையும் கனிமங்களையும் தாவரத்தின் மற்றப் பகுதிகளுக்கு மேல் நோக்கி அனுப்புகின்றன. இலைகளில் தயாரித்த உணவுப் பொருள்களை மற்றப் பகுதிகளுக்கும், சேமிப்புப் பகுதிகளுக்கும் கீழ்நோக்கித் தண்டின் வழியாக அனுப்பப்படுகின்றது.

3. சேமிப்பு (storage) : பொதுவாக எல்லாத் தண்டுகளின் புறணியிலும் (cortex), பித்திலும் (pith) ஓரளவு உணவு சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. ஆனால், சில தண்டுகள் மிகுதியாக உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன. (உ-ம்) கரும்பு-தரைமேல் தண்டு (aerial stem) இஞ்சி, மஞ்சள் உருளைக் கிழங்கு (Solanum tuberosum) போன்ற தரைக்கீழ்த் தண்டுகள் (underground stems).

4 விதையிலாப் பெருக்கம் (vegetative propagation) : இஞ்சி, மஞ்சள், உருளைக் கிழங்கு போன்ற தரைக்கீழ்த் தண்டுகளின் தண்டுகளும் முருங்கை, (Moringa pterigosperma), மரவள்ளி (Monihot utilissimus), ரோஜா (Rosasp) மல்லிகை (Jasminum) ஆகிய தாவரங்களின் தண்டுகளும் விதையிலாப் பெருக்கத்திற்கு உதவுகின்றன.

தண்டின் கிளைத்தல் (branching of the stem)

பொதுவாக, பூக்கும் தாவரங்களின் தண்டு பல கிளைகளோடு அமைந்திருக்கும். கிளைகள் அமைந்திருக்கும் முறையினால் இலைகளில் நன்றாகச் சூரிய வெளிச்சமும் காற்றும் படுகிறது. மையத் தண்டிலிருந்து உண்டாகும் கிளைகள் புறத் தோன்றிகளாக (exogenous) அமைந்திருக்கும். பனைக் குடும்பத் தாவரங்களில் ஹைபீன் (Hyphaene) என்ற தாவரத்தில் மட்டும் கிளைகள் உண்டு. இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த மற்றத் தாவரங்களான தென்னை, பனை முதலியவைகளில் கிளைகள் கிடையாது. மையோசுரஸ் மினிமஸ் (Myosurus minimus) என்ற ரேனன் குலேசீக் (Ranunculaceae) குடும்பச் செடியில் குன்றுதலால் (by reduction) கிளைகளற்று இருக்கும்.

கிளைத்தல் (branching)

- I கவட்டுக் கிளைத்தல் (dichotomous branching)
- II பக்கவாட்டுக் கிளைத்தல் (lateral branching)
  - A ரேஸிமோஸ் அல்லது ஒரு பாதக் கிளைத்தல் (racemose or monopodial branching)
  - B சைமோஸ் அல்லது நுனி வளரா இணைக் கிளைத்தல் (cymose or sympodial branching)
    1. ஒரு பக்கக்கிளைத்தல் (uniparous (branching)
       - (a) ஹீலிகாய்டு (heliceid)
       - (b) ஸ்கார்பியாய்டு (scorpioid)
    2. இரு பக்கக்கிளைத்தல் (biparous branching)
    3. பல பக்கக்கிளைத்தல் (multibarous branching)

கிளைத்தல்

கிளைத்தலில் கவட்டுக் கிளைத்தல் (dichotomous branching) என்றும், பக்கவாட்டுக் கிளைத்தல் (lateral branching) என்றும் இரு பெரும் பிரிவுகள் உள்ளன.

I. **கவட்டுக் கிளைத்தல்** (dichotomous branching): வளர் நுனியின் நுனி மொட்டு இரு சம பகுதிகளாகப் பிரிந்து ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு கிளையை உண்டாக்கி, அவ்விரு கிளைகளும் ஒரே விதமான வளர்ச்சியைப் பெற்றிருந்தால் இவ்விதக் கிளையமைப்பு உண்டாகும். இக் கிளையமைப்புப் பூவாத் தாவரங்களில் (Cryptogams) பெரும்பாலும் காணப்படுகின்றது. பூக்கும் தாவரங்களில் (Angiosperms) கிளைகளே அரிதாகவுள்ள பனைக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஹைபீன் தீபைய்கா (Hyphaene thebaica), கேமடோரியா மார்டியனு (Chamaedorea martiana) என்ற இரு தாவரங்களில் மட்டும் இக் கிளையமைப்புக் காணப்படுகிறது.

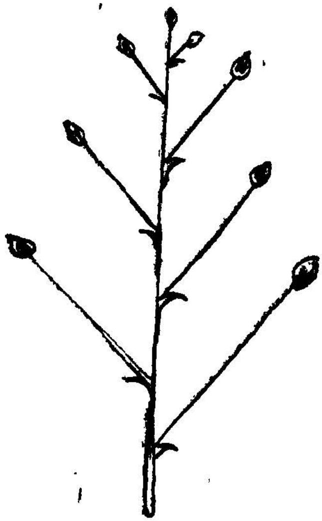
II. **பக்கவாட்டுக் கிளைத்தல்** (lateral branching): பொதுவாக, பூக்கும் தாவரங்களில் இலைக்கோணத்தில் உள்ள கோண மொட்டுகள் பக்கவாட்டில் கோணக் கிளைகளை உண்டாக்குகின்றன. பக்கவாட்டுக் கிளைத்தல் இரு வகைப்படும்.

A. ரேஸிமோஸ் வகைக்கிளைத்தல் அல்லது ஒரு பாதக் கிளைத்தல் (racemose branching or monopodial branching).

இதில் மையத்தண்டு, நுனி மொட்டினுல் தொடர்ந்து வளர்ந்து கொண்டே செல்கிறது. இதற்குப் பல பக்கக் கிளைகள் கோண மொட்டுகளிலிருந்து உண்டாகின்றன. மையத் தண்டின் அடிப் பகுதியில் உள்ள கிளைகள் முதிர்ந்தவை; நுனிப் பகுதியில் உள்ள கிளைகள் இளையவை. மையத்தண்டின் நுனிமொட்டு நிலையான தொடர்ச்சியான வளர்ச்சியைப் (indefinite growth) பெற்றிருப்பதால், கோணமொட்டுகளிலிருந்து தோன்றிய பக்கக் கிளைகளை ஆதிக்கம் (apical dominance) செலுத்துகிறது. இதனுல் கிளைகள் அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் (acropetal succession) அமைந்துள்ளன. இவ்விதக் கிளையமைப்போடு கூடிய மரம் கூம்பு (conical) வடிவத்தில் உள்ளது (படம் 30). சவுக்கு (Casuaraina equisetifolia) நெட்டிலிங்கம் (Polyalthia longifolia).

B. சைமோஸ் அல்லது நுனிவளரா இணைக் கிளைத்தல் (cymose or sympodial branching)—

இவ்விதக் கிளையமைப்பில் மையத்தண்டின் நுனிமொட்டுச் சிறிது வளர்ந்தபின் வளராமல் நின்றுவிடுகிறது. எனவே, தாவரத்தின் வளர்ச்சி கோணமொட்டுகளிலிருந்து தோன்றிய பக்கக் கிளைகளின் மூலமே நடைபெறுகிறது. மையத்தண்டின் நுனிமொட்டு வளராமல் நின்றபின், கோணமொட்டுகள் ஆதிக்கம் பெற்றுத் தாவரத்தின் வளர்ச்சியைத் தொடர்கின்றன. இவ்வகைக் கிளைத்தல் மூன்று வகைப்படும்.

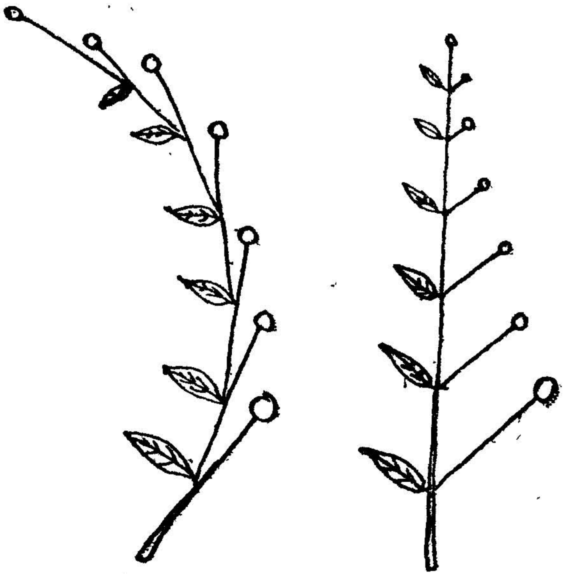


படம் 30

கிளைத்தல்
ஒரு பாதக் கிளைத்தல்

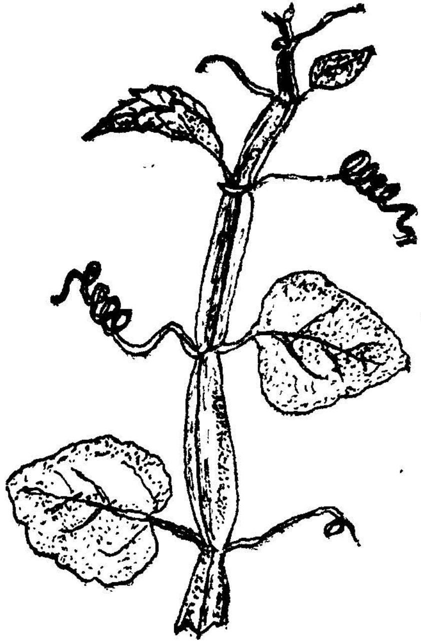
1. ஒரு பக்கக் கிளைத்தல் (uniparous branching): இவ்வகையில், நுனிமொட்டு தன் வளர்ச்சியை நிறுத்திக் கொண்ட பிறகு, அதற்குக் கீழேயுள்ள இலைக்கோணத்திலிருந்து ஒரே ஒரு கிளை உண்டாகின்றது. இதில் இரு பிரிவுகள் உள்ளன.

(a) <u>ஹீலிகாய்டு கிளைத்தல்</u> (helicoid branching): இதில் கோணமொட்டுகளிலிருந்து உண்டாகும் கோணக்



படம் 31

ஹெலிகாய்டுமுறைக் கிளைத்தல்



படம் 32

ஸ்கார்பியாய்டுமுறைக் கிளைத்தல்—(உ-ம்.) பிரண்டை

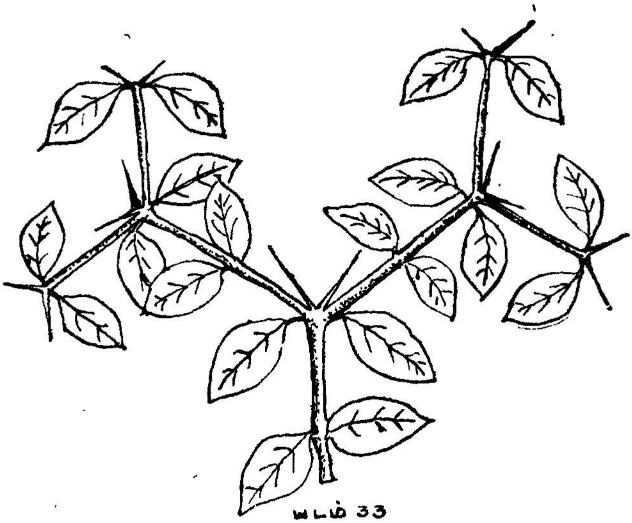
கிளைகள் யாவும் மையத்தண்டின் ஒரே ஒரு பக்கமாகத் தோன்றுகின்றன. (உ-ம்) கல்வாழையின் மட்ட நிலத்தண்டு (rhizome of Canna indica), பூதாம் (Terminalia catappa) (படம் 31).

(b) ஸ்கார்பியாய்டு கிளைத்தல் (scorpioid branching) இதில் நுனிமொட்டு வளராமல் நின்றுவிடுகிறது. இதற்குக் கீழே, மையத்தண்டின் இலைக் கோணத்திலிருந்து கோணக்கிளை, ஒரு பக்கத்திலிருந்து தோன்றும். அதன் கீழுள்ள அதற்கு அடுத்த கோணக்கிளை முதற் கோணக்கிளைக்கு எதிர்ப் பக்கத்திலிருந்து தோன்றும் இப்படியாக மையத்தண்டிலிருந்து கோணக் கிளைகள் மாறி மாறித் தோன்றுவதால் இக் கிளையமைப்பு ஏற்படும். (உ-ம்) பிரண்டை (Cissus quadrangularis) (படம் 32).

பிரண்டையின் ஒரு கணுவிலிருந்து ஒரு இலையும், நுனி மொட்டும் தோன்றுகின்றன. நுனிமொட்டு பற்றுக் கம்பியாக மாறுதலால் மையத்தண்டின் வளர்ச்சி நின்றுவிடுகிறது. எனவே, நுனிமொட்டின் கீழ் உள்ள இலையின் கோணமொட்டு வளர்ந்து கோணக் கிளையை உண்டாக்கித் தண்டின் வளர்ச்சியைத் தொடரு கிறது. இக் கோணக்கிளை ஒரு கணுவிடைப் பகுதியை உண்டாக்கு கிறது. இக் கணுவில் ஒரு இலையும், கோணமொட்டும், நுனி மொட்டும் உள்ளன. நுனிமொட்டு பற்றுக் கம்பியாக மாறுகிறது. இது முன் கணுவிலிருந்து தோன்றிய பற்றுக் கம்பிக்கு எதிர்ப் பக்கத்தில் அமைந்துள்ளது. மீண்டும் கோணமொட்டு ஒரு கணுவிடைப் பகுதியோடு கூடிய கோணக்கிளையை உண்டாக்கு கிறது. எனவே, பிரண்டையின் மையத்தண்டு என்பது கோணக் கிளைகளிலிருந்து மாறி, மாறி உண்டாகிய பல கணுவிடைப் பகுதி கள் இணைந்து ஏற்பட்டது (sympodium) என அறிகிறோம்.

2. இரு பக்கக்கிளைத்தல் அல்லது போலிக் கவட்டுக் கிளைத்தல் (biparous branching or false dichotomous branching) : களாச செடியில் (Carissa carandas) நுனிமொட்டுகள் முட்களாக மாறி விடும். அவைகளுக்குக் கீழே உள்ள இலைக் கோணமொட்டுகள் இரண்டும் இரண்டு கிளைகளாக வளர்கின்றன. இக் கிளைகள் சமமான வளர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றில் இலைகள் எதிர் எதிராகவும், மொட்டுகளோடும் உள்ளன. இக் கிளைகளின் நுனி மொட்டுகள் இரு முட்களாக மாறுவதால், இரு கோணமொட்டுகள்

தொடர்ந்து வளர்ந்து கவடுபோன்ற இரு கிளைகளை உண்டாக்கு கின்றன. வெளிப்பார்வைக்கு, இத்தகைய கிளைத்தல் கவட்டுக் கிளைத்தலை ஒத்திருப்பதால், இதற்குப் போலிக் கவட்டுக் கிளைத்தல் என்று பெயர் (படம் 33).



படம் 33

போலிக் கவட்டுமுறைக் கிளைத்தல்—(உ-ம்.) களா

அகேன்தோஸ்பெர்மம் ஹிஸ்பிடம் (Acanthospermum hispidum) என்ற செடியிலும் இப் போலிக் கவட்டுக் கிளைத்தல் காணப் படுகிறது. ஆனால், இச் செடியின் நுனிமொட்டுகள் மஞ்சரியாக (inflorescence) மாறுகின்றன. அதனால் அதற்குக் கீழே உள்ள கோணமொட்டுகள் ஒரே அளவாக உள்ள இரு கோணக் கிளை களைத் தோற்றுவிப்பதால், போலிக் கவட்டுக் கிளைத்தல் ஏற்படுகிறது.

3. பல புக்கக் கிளைத்தல் (multiparous branching) : இவ் வகைக் கிளைத்தலில் நுனிமொட்டுத் தன் வளர்ச்சியைத் தொடராது நிறுத்திக் கொள்கிறது. அதற்குக் கீழே உள்ள இலைக் கோண மொட்டிலிருந்து மூன்றும், அதற்கும் மேற்பட்ட கிளைகளும் தோன்றி தாவரத்தின் வளர்ச்சியைத் தொடருகிறது. (உ-ம்) செவ்வரளி.

குரோடன் ஸ்பார்ஸிபுளோரஸ் (Croton sparsiflorus) என்னும் செடியின் நுனிமொட்டு மஞ்சரியாக மாறிவிடுவதால்

அதற்குக் கீழே உள்ள இலைக்கோணமொட்டுகள் பல கிளைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன (படம் 34).

படம் 34

பல பக்கக் கிளைத்தல்—(உ-ம்.) குரோடன் ஸ்பார்லிஃப்புளோரஸ்

தண்டின் வகைபாடு

விதை முளைக்கும்பொழுது முளைக்குருத்திலிருந்து (plumule) தரைக்குமேலே வளரும் பகுதி தண்டு எனப்படும். எனவே, பெரும்பாலான தண்டுகள் தரைமேல் தண்டுகளாக (epigeons stems) உள்ளன. சில தாவரங்களில் நிலத்தினடியிலும் தண்டு கள் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்குத் தரைக்கீழ்த் தண்டுகள் (underground stems) என்று பெயர்.

நிமிர் தண்டுகள் (erect stems)

வலிமையும், உரமும் கொண்ட தண்டுகளையுடைய தாவரங் கள் நிலத்திற்கு மேல் நிமிர்ந்து நிற்கின்றன. இவைகள் நிமிர் தண்டுத் தாவரங்கள் (erect stemmed plants) எனப்படும். (உ-ம்.) தும்பை, துளசி (Ocimum sanctum).

- தண்டு
  - தரைமேல் தண்டு
    - நிமிர் தண்டுத் தாவரங்கள்
    - நலிந்த தண்டுத் தாவரங்கள்
      - I. கிடைமட்டமான தண்டுகள்
        1. நிலம்படிந்த தாவரங்கள்
        2. நுனி நிமிர் படர்ந்த தாவரங்கள்
        3. ஓடு தண்டுகள்
        4. ஸ்டோலன்
        5. ஆப்செட்
        6. சக்கர்
      - II. பற்றி ஏறும் தாவரங்கள்
        - A. பின்னு கொடிகள்
        - B. ஏறு கொடிகள்
          1. பற்றுக் கம்பிக் கொடிகள்
          2. கொக்கிக் கொடிகள்
          3. முள் கொடிகள்
          4. வேர்க் கொடிகள்
        - C. பெருங்கொடிகள்
  - தரைக்கீழ்த் தண்டு

தண்டின் வகைபாடு

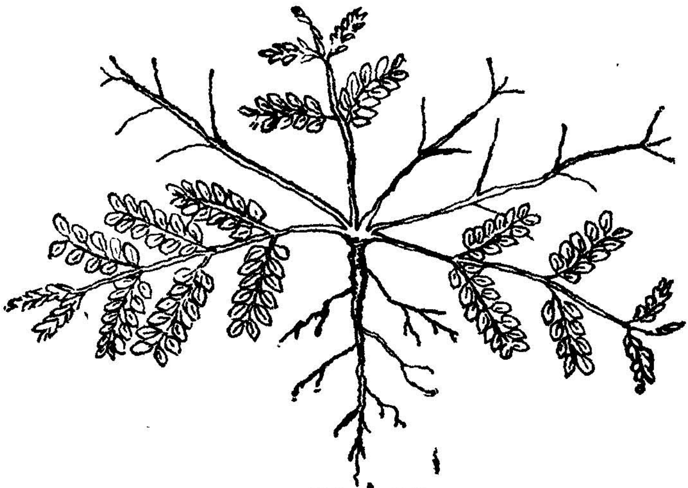
நலிந்த தண்டுத் தாவரங்கள் (weak stemmed plants)

இத் தாவரங்களின் தண்டுகள் நிமிர்ந்து நிற்கும் திறனற்றவை களாக உள்ளன. இவை இருவகைப்படும்.

(I) கிடைமட்டமான தண்டுடைத் தாவரங்கள் (weak stemmed horizontal plants). (II) பற்றி ஏறு தாவரங்கள் (climbing plants).

(I) **கிடைமட்டமான தண்டுடைத் தாவரங்கள் :** இத் தாவரங்களின் தண்டுகள் வலுவற்றவை. அதனால் இவற்றின் தண்டுகள் நிமிர்ந்து நிற்கத் திறனற்றுத் தரையின் மேல் கிடை மட்டமாக வளருகின்றன. இவைகளில் பல வகைகள் உள்ளன.

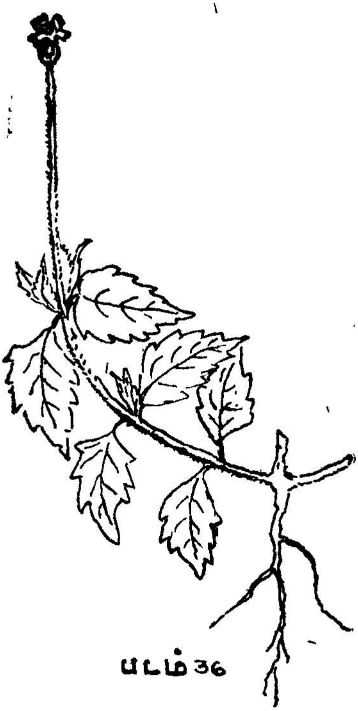
1. **நிலம்படிந்த தாவரங்கள் (prostrate plants):** இத் தாவரங் களின் மெல்லிய வலுவற்ற பக்கக் கிளைகள் நிமிர்ந்து நிற்கும் திறனற்றுத் தரையின் மேல் படர்ந்து வளர்கின்றன. (உ-ம்.) நெருஞ்சி (Tribulus terrestris) எவால்வுலஸ் அலிசினாய்டிஸ் (Evolvulus alisinoides) (படம் 35).



படம் 35

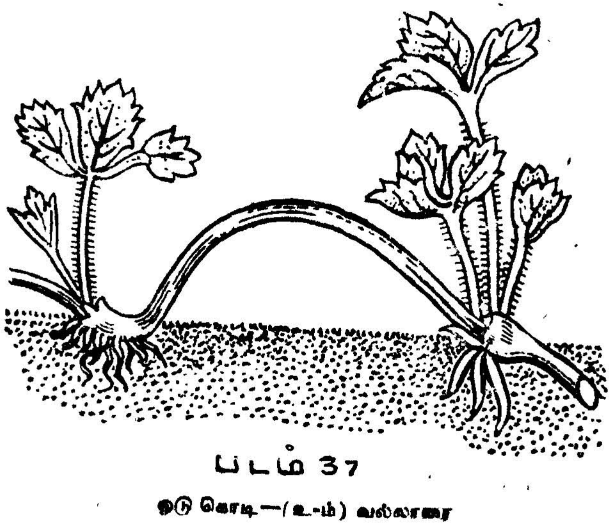
நலிந்த தண்டுகள்
புராஸ்டிரேட்—(உ-ம்.) நெருஞ்சி

2. **நுனி நிமிர் படர்ந்த தாவரங்கள் (decumbent) :** இத் தாவரங்களின் தண்டுகள் தம் வளர்ச்சியின் அடிப்பகுதியில் கிடை



படம் 36

டிகம்பெண்ட்—(உ-ம்,) ட்ரைடாக்ஸ்

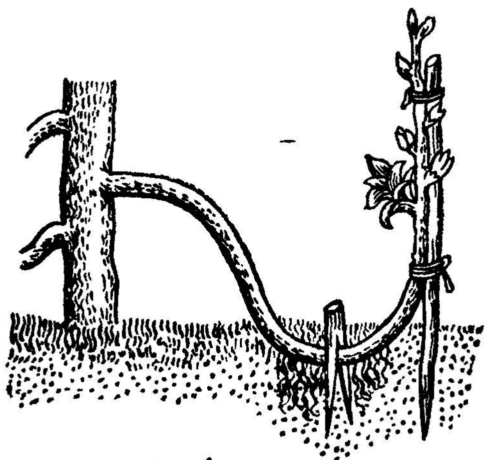


படம் 37

ஓடு கொடி—(உ-ம்) வல்லாரை

மட்டமாக வளர்ந்தும், நுனிப்பகுதியில் நேராக நிமிர்ந்தும் வளரும். (உ-ம்.) ட்ரைடாக்ஸ் புரோகம்பென்ஸ் (Tridax procumbens), காம்பிரினுடிகம்பென்ஸ (Gomphrena decumbens) (படம் 36).

3. ஓடு தண்டு (runner) : இவற்றின் தண்டுகள் மெலிந்தவை; அதனுல் இவை தரையை ஒட்டி வளர்ந்து செல்லும். தண்டின் கணுக்களிலிருந்து பல இலைகள் தோன்றும். இலைக் கோணத்தில் இருந்து கோணமொட்டுகள் கோணக் கிளைகளை உண்டாக்குகின்றன. கோணக் கிளைகளின் கணுக்களிலிருந்து வேற்றிடத்து வேர்களும் கோணமொட்டுகளும் தோன்றிப் புதிய சேய்ச் செடிகளைத் (daughter plants) தோற்றுவிக்கின்றன. சேய்ச் செடிகளைத் தாய்ச் செடிகளினின்று பிரித்தாலும் அவை தனித்து வளரும். இம் முறையில் விதையிலாப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. (உ-ம்.) லானியா (Launaea pinnatifida) லிப்பியா னுேடிபுளோரா (Lippia nodiflora) வல்லாரை. (Hydrocotyle asiatica) (படம் 37).



படம் 38

ஸ்டோலன்—(உ-ம்.) அரளி

4. ஸ்டோலன் (stolon) : இத் தாவரங்களில் மென்மையான தண்டுகள் உள்ளன. இவற்றில் பல கிளைகள் உள்ளன. இக் கிளைகளின் நுனி தரையில் படும்போது அதிலிருந்து வேர்களும் மொட்டுகளும் தோன்றிப் புதிய சேய்ச் செடிகளை உண்டாக்குகின்றன. இச் சேய்ச் செடிகள் தனித்து வாழும் இயல்பு உடையவை. இவற்றில் விதையிலாப் பெருக்கம் ஏற்படுகின்றது. (உ-ம்.) செவ்வரளி, ரோஜா (படம் 38).

5. ஆஃப்செட் (offset) : இது ஓடு தண்டைப் போன்றது. ஆனால், இதன் கோணக்கிளைகள் குறுகிப்பருத்து இருக்கும். கோணக் கிளைகளின் கணுக்களிலிருந்து கொத்தான வேர்களும்

படம் 39

ஆஃப்செட் —(உ-ம்) எய்க்கோர்னியா

படம் 40

சக்கர்—(உ-ம்.) சிவந்தி

இலைகளும் தோன்றிப் புதிய செடிகளை உண்டாக்கும். இவ்வகைத் தாவரங்களிலும் விதையிலாப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது (படம் 39). (உ–ம்.) ஆகாயத் தாமரை, எய்க்கோர்னியா (Eichhornia).

6. சக்கர் (sucker) : தரைக்குக் கீழே காணப்படும் ஓடு தண்டுகளுக்குச் சக்கர்கள் என்று பெயர். தாவரத்தின் தரைக் கீழ்த் தண்டிலிருந்து (உ-ம்) மின்ட் (Mint), அல்லது வேரிலிருந்து (ரோஜா) இத்தகைய சக்கர்கள் தோன்றுகின்றன. இவை வேற்றிடத்து வேர்களுடன் தரைக் கீழ் வளர்ந்து, பிறகு தரைக்கு மேல் தோன்றிப் புதிய செடிகளை உண்டாக்குகின்றன. இவ் வகையிலும் விதையிலாப் பெருக்கம் நிகழ்கிறது (படம் 40). (உ-ம்) சிவந்தி (Chrysanthemum), மென்தா ஆர்வென்ஸிஸ் (Mentha arvensis).

II. பற்றி ஏறு தாவரங்கள் (climbing plants) : இவை மெலிந்த தண்டுகளுடன் நிமிர்ந்து நிற்கும் ஆற்றல் அற்றவை. எனவே, இவை தாங்கியின் மேலோ (support) மற்றொரு தாவரத்தின் மேலோ படர்ந்து வளர்கிறது. இத் தாவரங்களில் மூன்று வகைகள் உண்டு.

(a) பின்னு கொடிகள் (twiners).

(b) ஏறு கொடிகள் அல்லது கொடிகள் (climbers).

(c) பெருங்கொடிகள் (lianes).

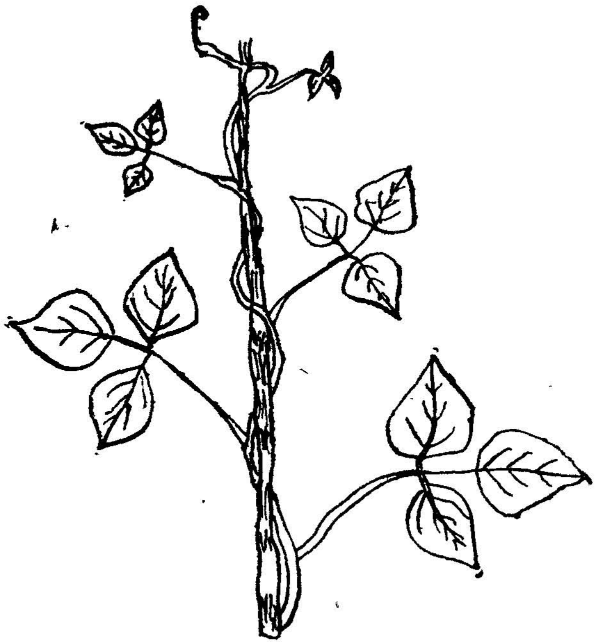
A. பின்னு கொடிகள் (twiners) : இவற்றின் மெலிந்த தண்டுகள் தாங்கியின்மேல் அல்லது மற்றொரு தாவரத்தைச் சுற்றிப் பின்னிப் படரும். இவற்றின் தண்டு நுனிகள் அதிகமான தொடு உணர்ச்சியை உடையது. தண்டின் நுனி ஒரு சுற்று அசைவை அல்லது சுழல் இயக்கத்தினை (circumnutation) உண்டாக்குகிறது. இந் நுனிக்கருகில் வேறொரு தாவரமோ, தாங்கியோ கிடைத்தால், தண்டில் நுனி அதைச் சுற்றிப் படருகிறது. முதலில் இளக்கமான (loose) சுற்றுகளாக (coils), இருந்து, பிறகு வளர்ச்சியினால் இச் சுற்றுகள் இறுகித் தாங்கியைக் கெட்டியாகப் பற்றிக் கொள்கின்றன.

ஒவ்வொரு தாவரத்திலும் சுற்றிக் கொள்ளும் முறை ஒரே திசையில் நடைபெறுகிறது. தண்டின் சுற்றுகள் இடப் பக்கமாக நிகழ்ந்தால் இடப் பக்கப் பின்னு கொடி (sinistrose) என்று பெயர். (உ-ம்.) கிளிடோரியா டெர்னேடியா (Clitoria ternatea) கன்வால்வுலஸ் (Convolvulus Sp) (படம் 41) தண்டின் சுற்றுகள்

படம் 41

பின்னு கொடிகள்

ஸினிஸ்ட்ரோஸ்—(உ-ம்.) கன்வால்வுலஸ்



படம் 42

டெக்ஸ்ட்ரோஸ்—(உ-ம்.) அவரைக் கொடி

வலப் பக்கமாக நிகழ்ந்தால் வலப் பக்கப் பின்னு கொடி (dextrorse) என்று பெயர். (உ-ம்.) அவரைக் கொடி (படம் 42). (Dolichos lab), மிகேனியா ஸ்கான்டன்ஸ் (Mikania scandens) சில கொடிகள் வலப்புறமாகவும் இடப் புறமாகவும் பின்னிப் படரும்.

B. ஏறு கொடிகள் (climbers) : இவைகள் நலிந்த தண்டுடையவை. இக் கொடிகள் பற்றிப் படருவதற்குப் பிரத்தியேகமான உறுப்புகள் (special organs) உள்ளன. அவ்வுறுப்புகளின் தன்மையினைப் பொருத்து இக் கொடிகளை நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. பற்றுக் கம்பிக்கொடிகள் (tendril climbers).
2. கொக்கிக் கொடிகள் (hook climbers).
3. முள் கொடிகள் (thorn stragglers).
4. வேர்க் கொடிகள் (root climbers).

1. பற்றுக் கம்பிக்கொடிகள் : சில தாவரங்களில் தாங்கியைச் சுற்றிப் படரப் பற்றுக் கம்பிகள் என்ற சிறப்பு உறுப்புகள் உள்ளன. இப் பற்றுக் கம்பிகளின் உதவியினால் தாவரங்கள் பின்னிப் படர்ந்து நேராக நிற்கின்றன. மெல்லிய கம்பிச்சுருள் போன்று வளைந்த, மிகுதியான தொடு உணர்ச்சியோடு கூடிய தாவரங்களின் சிறப்பு உறுப்புகளுக்குப் பற்றுக் கம்பிகள் (tendrils) என்று பெயர். பல தாவரங்களில் உள்ள பல உறுப்புகள் இப் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறிப் படர்ந்து செல்ல உதவுகின்றன.

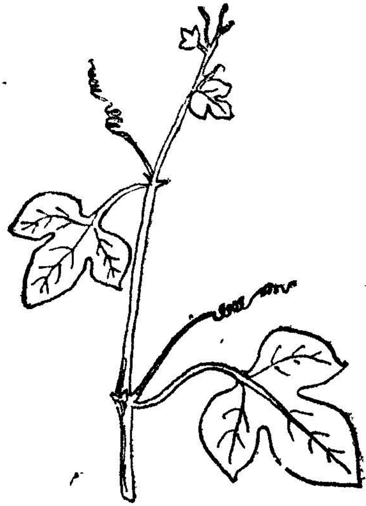
(a) பிரண்டையில் நுனிமொட்டுகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன (படம் 32-ல் காண்க).

(b) பாஸ்ஸிஃப்புளோராவில் (Passiflora) கோணமொட்டுகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன (படம் 43).

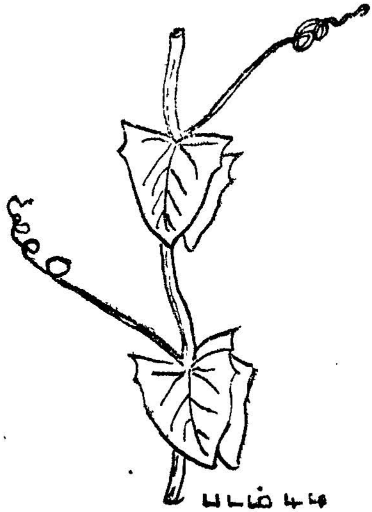
(c) லாதிரஸ் (Lathyrus) கொடியில் முழு இலையும் பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது (படம் 44).

(d) பட்டாணிக் கடலைச் செடியில் (Pisum sativum) கூட்டிலையின் (compound leaf) நுனிச் சிற்றிலைகள் (terminal leaflets) பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன (படம் 45).

4



படம் 43

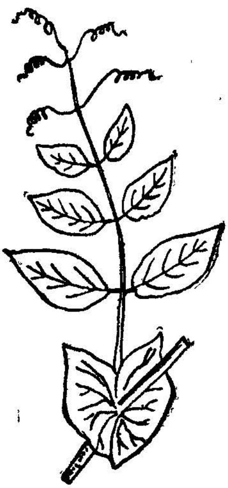


படம் 44

ஏறு கொடிகள்

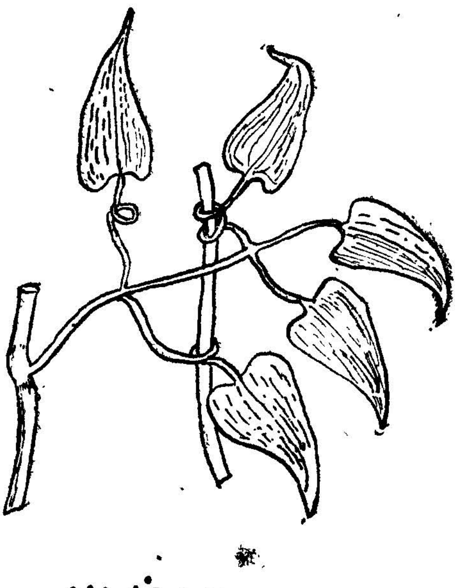
பாஸ்ஸிஃபுளோரா

லாதிரஸ்



படம் 45

பட்டாணி



படம் 46

கிளிமேடிஸ்

LEAF SECTION

(e) கிளிமெடிஸ் (Clematis) கொடியின் இலைக்காம்பு (petiole) பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது (படம் 46.)

(f) கலப்பைக் கிழங்குக் கொடியில் (Gloriosa superba) இலையின் நுனி பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது (படம் 47).

(g) ஸ்மைலாக்ஸ் (Smilax) கொடியில் இலையடிச் செதில்கள் (stipules) பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன (படம் 48).

(h) ஆன்டிகோனன் லெப்டோபஸில் (Antigonon leptopus) மஞ்சரித் தண்டின் நுனியும், நுனிப் பூக்களும் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன. முடக்கு அற்றானில் (Cardiospermum helicacabum) மஞ்சரித் தண்டின் அடிப்பகுதியில் உள்ள பூக்காம்புகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன (படம் 49).

307382

(i) பெரும்பான்மையான பேரினங்களில் (Genera) பற்றுக் கம்பிகளையுடைய குகர்பிடேசீக் (Cucurbitaceae) குடும்பத் தாவரங்களின் பற்றுக் கம்பிகள் இலையடிச் செதில்கள் என்று எங்ளரும் (Engler), உருமாறிய கிளை (metamorphosed branch) என்று முல்லரும் (Muller), பூக்காம்புச் செதில் என்று (Bractecle)-பிரான் (Braun), எய்க்ளர் (Eichler) என்பவர்களும் பலவாறான கருத்துகளைக் கூறியுள்ளனர்.

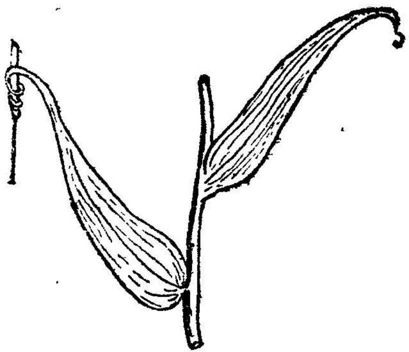
581.4
BAL;2

2. கொக்கிக் கொடிகள் (hook climbers) : சில தாவரங்களில் மெலிந்த பற்றுக் கம்பிகளுக்கு மாற்றாக வலிமையான கொக்கிகள் (hooks) உள்ளன. இவற்றின் உதவியால் தாவரங்கள் பற்றி ஏறுகின்றன.

(a) மந்தாரையில் (Bauhinia variegata) கோணமொட்டுக் கொக்கியாக மாறியுள்ளது (படம் 50).

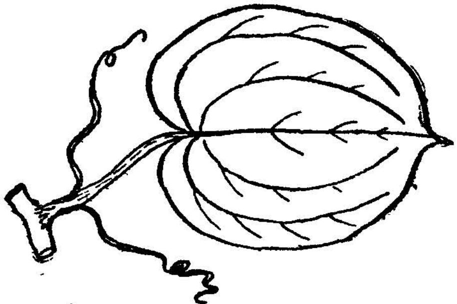
(b) மனோரஞ்சிதத்தில் (Artabotrys odoratissimus) மஞ்சரித் தண்டு (peduncle) கொக்கியாக மாறியுள்ளது (படம் 51).

3. முட்கொடிகள் (thorn stagglers) : சில தாவரங்களின் தண்டுகள் கூரிய, வளைந்த, வலிவான முட்களின் உதவியால் பற்றி ஏறுகின்றன.



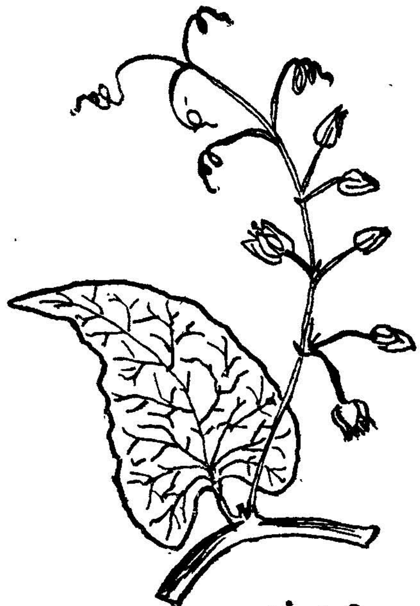
படம் 47

கலப்பைக் கிழங்குச் செடி



படம் 48

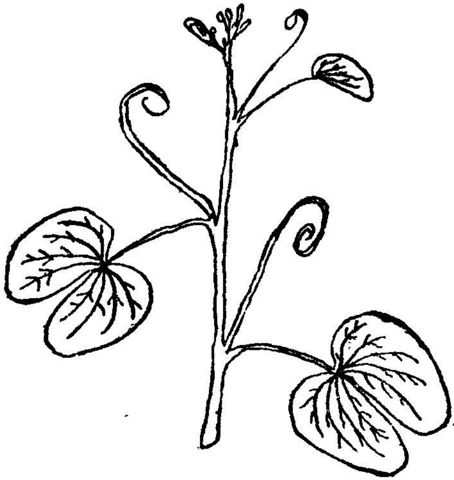
ஸ்மைலாக்ஸ்



படம் 49

ஆன்டிகோனன்

(a) ரோஜா, லான்டானா (Lantana), கண்டங்கத்திரி (solanum trilobatum) முதலிய தாவரங்களில் கூர்



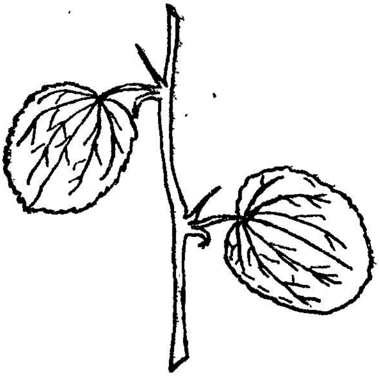
படம் 50
கொக்கிக் கொடிகள்
மந்தாரை

படம் 51
மனோரஞ்சிதம்

படம் 52
முட்கொடிகள்
ரோஜா

வளரிகள் (emergences) தண்டின் மேற்பகுதி முழுவதும் உள்ளன. இவற்றின் உதவியால் இத் தாவரங்கள் பற்றி ஏறுகின்றன (படம் 52).

சில தாவரங்களில் குறிப்பிட்ட சில உறுப்புகள் முட்களாக மாறித் தொற்றிப்படர உதவுகின்றன.



படம் 53

இலந்தை

(b) பொகைன்வில் லியாவில் (Bougainvillea) கோண மொட்டுகள் முட்களாக மாறியுள்ளன.

(c) கப்பாரிஸ் (Capparis), இலந்தை (Ziziphus jujuba) போன்ற தாவரங்களில் இலையடிச் செதில்கள் முட்களாக மாறியுள்ளன (படம் 53).

(d) பிரம்பின் (Calamas rotang) கூட்டிலையில் ஆரம்பத்தில் உள்ள சிற்றிலைகள் முட்களாக மாறியுள்ளன.

4. வேர்க்கொடிகள் (Root-climbers): மிளகு, வெற்றிலை, போதாஸ், ஃபைகஸ் ரிபென்ஸ் (Ficus repens) போன்ற தாவரங்களில் வேற்றிடத்து வெளி வேர்கள் பற்றி ஏற உதவுகின்றன.

பெருங்கொடிகள் (lianes)

இவை பெரிய, வலிய, உயரமான கொடிகள். வெப்ப மண்டலக் காடுகளில் (tropical forests) இத்தகைய வலிமையான பெருங்கொடிகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் வேர்கள் பூமியில் பதிந்திருக்கும். தனியான பற்றி ஏறும் உறுப்புகள் இவைகளில் கிடையாது. நீண்ட தண்டுகள் உயரமான மரங்களின் மீது படர்ந்து இலைகளோடு கூடியிருக்கும். (உ-ம்.) பாஹினியா வாஹலி (Bauhinia vahlii), என்டாடா ஸ்கேன்டன்ஸ் (Entada scandens), டால்பெர்ஜியா (Dalbergia) முதலியன.

தரைக்கீழ்த் தண்டுகள் (undergound stems)

பொதுவாகத் தண்டு தரைக்கு மேலே காணப்படும் அவற்றைப் பற்றி இதுகாறும் படித்தோம். ஆனால், சில தாவரங்களில், தண்டுகள் தரைக்குக் கீழேயும் காணப்படுகின்றன. தாவரங்கள் சில சிறப்புக் காரணங்களுக்காக இத்தகைய தரைக்கீழ்த் தண்டுகளைப் பெற்றிருக்கின்றன.

(a) தரைக்கீழ்த் தண்டுகளில் உணவு சேமிக்கப்படுவதால், இத் தாவரங்களின் சேமிப்பு உணவு மற்ற மேயும் விலங்கினங்களுக்குக் (grazing animals) கிட்டாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றது.

(b) தரைக்கீழ்த் தண்டுகளில் தரைமேல் தண்டுகளைவிட அதிக அளவில் உணவு சேமிக்க முடிகிறது.

(c) இத் தாவரங்களின் தரைமேல் தண்டுகள் ஆண்டுதோறும் வளர் பருவத்தின் முடிவில் இறந்து பட்டாலும், தரைக் கீழ்த் தண்டுகள் உயிருடனிருந்து புதிய தாவரங்களை உண்டாக்கிப் பல்லாண்டு வாழ வகை செய்கின்றன (means of perennation).

(d) ஒரு தரைக்கீழ்த்தண்டில் பல மொட்டுகள் உள்ளன. இவை பல் புதிய தாவரங்களை எளிதிலும் சீக்கிரமாகவும் விதையிலாப் பெருக்கத்தின் மூலம் உண்டாக்க முடியும்.

தரைக்கீழ்த் தண்டுகள் உணவு சேமிப்பதிலும் பருமனாக இருப்பதிலும் வேர்க்கிழங்குகளை ஒத்திருக்கின்றன. எனினும் வேர்க்கிழங்குகளில் இல்லாத கீழ்க்காணும் சில தனிப்பண்புகள் தரைக்கீழ்த் தண்டுகளில் உள்ளதால், தரைக்கீழ்த் தண்டுகளை வேர்க்கிழங்குகளினின்று எளிதில் பிரித்து உணரலாம்.

1. தரைக்கீழ்த் தண்டுகளில் தரைமேல் தண்டுகளைப் போலக் கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் உள்ளன. வேர்க் கிழங்குகளில் இவை கிடையாது.

2. தரைக்கீழ்த் தண்டுகளிலிருந்து வேற்றிடத்து வேர்கள் உண்டாகின்றன.

3. தரைக்கீழ்த் தண்டுகளில், தரைமேல் தண்டுகளில் உள்ளதைப்போல கணுக்களில் இலைகள் உள்ளன. ஆனால், இவ் விலைகள் தரையின்கீழ் இருப்பதால் பச்சயமற்று வெண்மை யாகவோ, பழுப்பு நிறமாகவோ சிறியவையாய்க் காணப்படும். இவ்விலைகளுக்குச் செதில் இலை (scale leaf) என்று பெயர். இவ்விதச் செதில் இலைகள் வேர்க்கிழங்குகளில் இல்லை.

4. தரைக்கீழ்த் தண்டுகளில், தரைமேல் தண்டுகளில் காணப்படுபவைபோல நுனி மொட்டுகளும் கோணமொட்டுகளும் உள்ளன. வேர்க்கிழங்குகளில் நுனி மொட்டுகளும் கோண

மொட்டுகளும் கிடையாது. சர்க்கரை வள்ளிக் கிழங்கில் மொட்டுகள் விதி விலக்காகக் காணப்படுகின்றன. ஆனால், இம் மொட்டுகள் கோண மொட்டுகளோ, நுனி மொட்டுகளோ அல்ல.

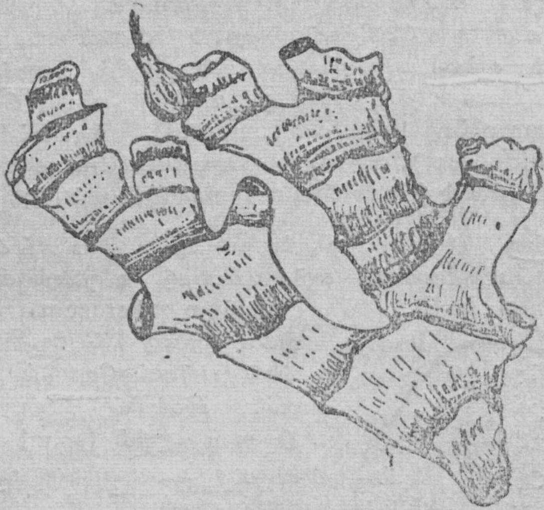
வளரும் விதம், அமைப்பு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு தரைக்கீழ்த் தண்டுகளை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மட்டநிலத் தண்டு (rhizome)
2. தண்டடிக் கிழங்கு (corm)
3. கிழங்கு (tuber)
4. குமிழ்த் தண்டு (bulb)

1. மட்டநிலத் தண்டு (rhizome): தரைக்கீழ்த் தண்டுக்குரிய எல்லாப் பண்புகளையும் இந்த மட்டநிலத் தண்டில் காணலாம். இது தரைக்குக் கீழே கிடைமட்டமாக வளர்ந்து மிகுதியான உணவு சேமிக்கப்படுவதால் பருமனைக் காணப்படும். இதில் கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும், செதில் இலைகளும், நுனி மொட்டுகளும், கோண மொட்டுகளும், வேற்றிடத்து வேர்களும் காணப்படுகின்றன.

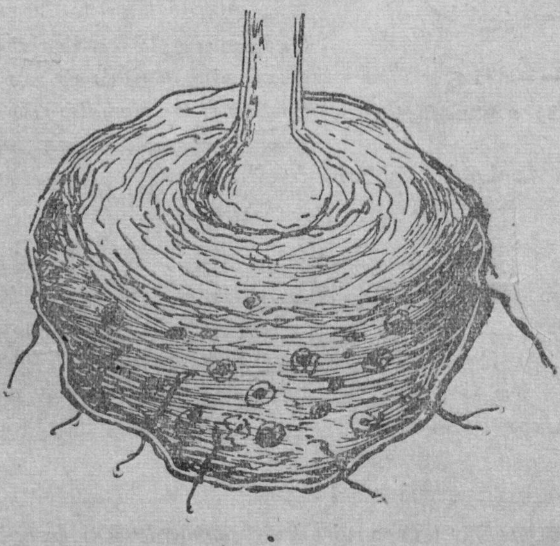
பெரும்பாலான மட்டநிலத் தண்டுகளில் கிளைத்தல், நுனி வளரா இணைக்கிளைத்தல் (sympodial branching) முறைப்படி ஏற்படுகிறது. இம் மட்டநிலத் தண்டில் உள்ள ஒரு மொட்டு தரைக்குமேல் வளர்ந்து பசிய இலைகளோடு கூடிய தண்டுத் தொகுப்பை உண்டாக்கி நிறைந்த அளவில் உணவு தயாரித்து, அதை மட்டநிலத் தண்டில் சேமித்து வைக்கும். வளர் பருவத்தின் இறுதியில் தரைக்கு மேல் உள்ள தண்டுத் தொகுப்பு இறந்து விடுவதால் மட்டநிலத் தண்டில் உள்ள ஒரு கோணமொட்டு வளர்ச்சியைத் தொடர்கிறது. இவ்விதமாகத் தரை மேல் தண்டும் தரைக்கீழ்த் தண்டும் மாறி மாறி வளர்ந்து பல்லாண்டு வாழ வகை செய்கின்றன. (உ-ம்) இஞ்சி (Zingiber officinale), மஞ்சள் (Curcuma longa). வாழை (Musaparadisiaca) கல் வாழை (Canna indica) (படம் 54).

2. தண்டடிக் கிழங்கு (corm): இத் தரைக்கீழ்த் தண்டு நுனி மொட்டின் வளர்ச்சியினால் ஏற்பட்டது. அதனால், இது நேர் செங்குத்தாக (vertical) வளர்ந்துள்ளது. (மட்டநிலத் தண்டு



படம் 54

தரைக்கீழ்த் தண்டுகள்
மட்ட நிலத் தண்டு (உ-ம்) இஞ்சி

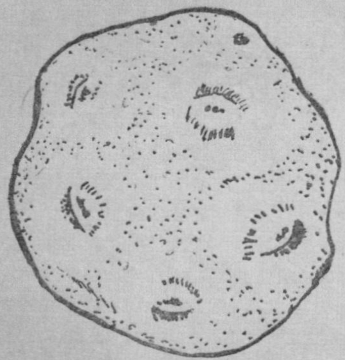


படம் 55

தண்டடிக் கிழங்கு (உ-ம்) சேனைக்கிழங்கு

கிடைமட்டமாக வளர்ந்திருக்கும்). தண்டடிக் கிழங்கில் மிகுதியான உணவு சேமிக்கப்படுவதால் உருண்டையாகவும் மேலும் கீழும் தட்டையாகவும் இருக்கும். இதில் கணுக்களும் மொட்டுகளும் வேற்றிடத்து வேர்களும் உண்டு (உ-ம்.) சேனைக் கிழங்கு (Amorphophallus campanulatus), சேப்பங்கிழங்கு (Colacasia antiquorum), குரோகஸ் சாடைவஸ் (Crocus sativus) கால்சிகம் ஆடம்னேல் (Colchicum autumnale) (படம் 55).

3. கிழங்கு (tuber): கிழங்குவகைத் தரைக்கீழ்த் தண்டிற்குப் பொருத்தமான எடுத்துக்காட்டு உருளைக் கிழங்கு (Solanum tuberosum) ஆகும். இக் கிழங்கு பெரியதாகவும் மேடு பள்ளங்களோடும் இருக்கும். கிழங்கின் மேற்பரப்பில் திருகு முறையில் (spiral order) அரை வட்ட வடிவமான பள்ளங்களும் அவற்றின் விளிம்புகளில் செதில் இலைகளின் வடுக்களும் (scars of the scale leaves), அதனுள் கோண மொட்டுகளும் காணப்படுகின்றன. செதில் இலை வடுவும் கோண மொட்டும் சேர்ந்த பகுதிக்குக் 'கண்' (eye) எனப்படும். இவ்விதமான 'கண்கள்' கிழங்கில் பல உள்ளன. கிழங்கில் கண் உள்ள ஒருபகுதியை மட்டும் முளைக்கப் போட்டால் புதிய செடி உண்டாகும்.



படம் 56

கிழங்கு (உ-ம்) உருளைக்கிழங்கு

மட்டநிலத் தண்டில் கணுக்களும் கணுவிடைப் பகுதிகளும் பெரிய செதில் இலைகளும் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. இவை நீளவாட்டில் வளர்வன. ஆனால், கிழங்கு கோள வடிவத்தில் (spherical) செதில் இலைகளின்றிக் காணப்படும். கிழங்கில் உள்ளது போன்ற 'கண்கள்' மற்றவகைத் தரைக்கீழ்த் தண்டு ...ளில் கிடையாது (படம் 56).

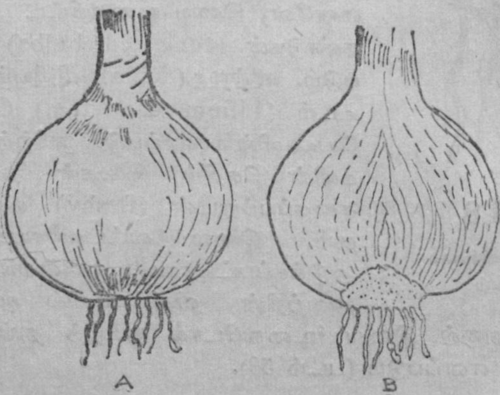
... உண்டாகும் விதம்

...கு அருகில் உள்ள பக்கக் கிளைகள் வளைந்து தரைக்குக் ...து செல்லும். இப் பக்கக் கிளைகளின் நுனிகளில் ...தச் சேமிக்கப்படுவதால், பருத்துக் கிழங்குகள்

ஆகின்றன. உருளைக்கிழங்கில் மாவுப் பொருள் (starch) உணவாகச் சேமிக்கப்படுகின்றது.

ஹீலியான்தஸ் ட்யூபெரோஸஸில் (Helianthus tuberosus) உள்ள கிழங்குகள் குட்டையான கிளைகளில் தோன்றுகின்றன. இவற்றில் சதைப்பற்றுள்ள செதில் இலைகள் உள்ளன. இக் கிழங்குகளில் இனுலின் (inulin) உணவுப் பொருளாகச் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

டயாஸ்கோரியேசீக் (Dioscoriaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த டேமஸ் பிரியோனியிலும் (Tamus bryony), டெஸ்டுடினேரியா எலிபன்டிபிஸ் (Testudinaria elephantipes) தாவரத்திலும் கிழங்குகள் காணப்படுகின்றன. டெஸ்டுடினேரியா எலிபன்டிபிஸ் தாவரத்தின் கிழங்கு 30 செ.மீ. குறுக்களவில், மிகப் பெரியதாக உள்ளது. இதன் ஒரு பகுதி தரைக்குமேல் பருத்த, தடித்த பட்டையுடன் (periderm) காணப்படுவதால் இதற்கு 'யானைக் கால்' (elephant's foot) என்று பெயர்.

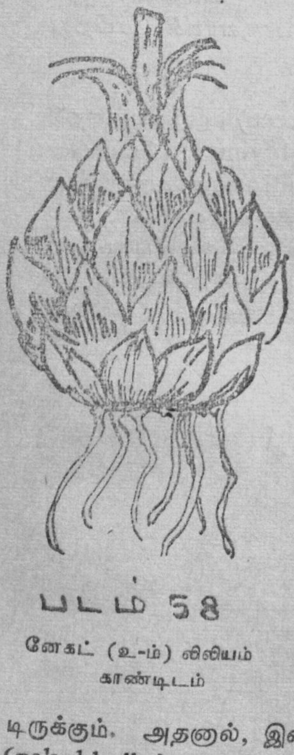


படம் 57

குமிழ்த் தண்டு (டியூனிகேடட்) வெங்காயம்

4. குமிழ்த் தண்டு (bulb) : இதுகாறும் ...
கீழ்த் தண்டுகள் பருமனாக இருந்தன. ஆன...
காணப்படும். தரைக்கீழ்த் தண்டு மிகச் ...
வெங்காயத்தின் (Allium cepa) நீள் ெ...
தெளிவாகத் தெரியும் (படம் 57).

தண்டின் அடிப்பகுதியில் பல வேற்றிட வேர்களும், மேற் பகுதியில் நுனிமொட்டும் உள்ளன. இதில் காணப்படும். செதில் இலைகள் வெண்மையாகவோ, சிவப்பாகவோ இருக்கும். இவை களும் உணவு சேமிப்பதால் சதைப்பற்று உடையவைகளாக இருக்கும். இச் செதில் இலைகள் தரைக்கீழ்த் தண்டைச் சுற்றிலும் பல வட்ட அடுக்குகளில் (concentric rings) வளையங்களாக அமைந்துள்ளன. இச் செதில் இலைகளின் கோணமொட்டுகளிலிருந்து சிறு குமிழ்த் தண்டுகள் (bulblets) தோன்றும்.



படம் 58

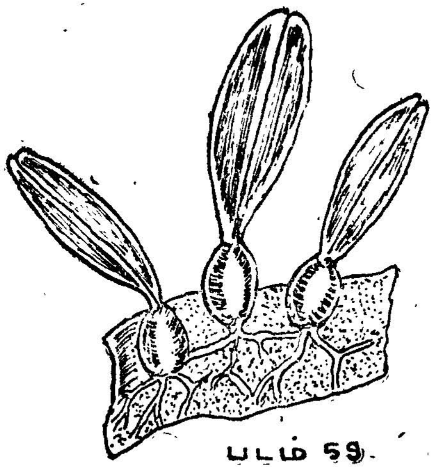
னேகட் (உ-ம்) லிலியம் காண்டிடம்

குமிழ்த் தண்டுகள் இரு வகைப் படும். வெங்காயம், வெள்ளைப்பூண்டு (Allium sativum) போன்ற குமிழ்த் தண்டுகள் வறண்டு மெல்லிய செதில் இலைகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். எனவே, இவை உறையிட்ட குமிழ்த் தண்டுகள் (tunicated bulbs) எனப் படும். ஸில்லா (Scilla), லிலியம் காண்டிடம் (Lilium candidum) போன்ற செடிகளில் காணப்படும் குமிழ்த்தண்டு களின் செதில் இலைகள் தடித்துச் சதைப்பற்றுடன் (fleshy) கூடியிருக்கும். இவை வட்டவளையங்களாக அடுக்கப்பட்டிராமல் ஒன்றையொன்று அவற்றின் விளிம்புகளில் மூடப்பட்டிருக்கும். அதனால், இவை ‘உறையிடாக் குமிழ்த் தண்டுகள்’ (naked bulbs) எனப்படும் (படம் 58).

...ருக்கள் (modfications of stem)

...டி விதையிலிருந்து முளைத்தவுடன் சிறிய ...துடன் காணப்படும். தண்டு வளர்ந்து ...பு நிறமாக மாறும். தண்டுகளின் பொது ...ள், இலைகள், பூக்கள், கனிகள் முதலிய ...தும் ஊட்டப் பொருள்களையும், உணவுப் ...ளுக்கு அனுப்புவதும் ஆகும். இப் ... சில தண்டுகள் பல சிறப்பான

வேலைகளையும் செய்கின்றன. அவ்விதம் செய்யும் வேலை களுக்குத் தகுந்தவாறு தண்டுகளின் அமைப்புகளும் மாறு படுகின்றன. இம் மாறுபாடுகளோடு கூடிய தண்டுகளுக்குத் 'தண்டுகளின் மாற்றுருக்கள்' என்று பெயர். தண்டுகளில் சிறப் பாக நான்கு விதமான மாற்றுருக்கள் காணப்படுகின்றன.



தண்டின் மாற்றுருக்கள்

A. உணவு சேமிக்கும் தண்டு (உ-ம்) பல்போஃபில்லம்

B. இலைத்தொழில் தண்டு

A. உணவு சேமிக்கும் தண்டுகள்.

B. இலைத் தொழில் தண்டுகள்.

C. தண்டுப் பற்றுக் கம்பிகள்.

D. தண்டு முட்கள்.

A. உணவு சேமிக்கும் தண்டுகள்

1. கரும்பு, கீரை முதலிய தாவரங்கள் தண்டில் உணவு சேமித்து வைப்பதால் தடித்துப் பருமனாகக் காணப்படுகின்றன.

2. ஆர்கிடேசீக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சில தொற்றுத் தாவரங்கள் தண்டின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் கணுவிடைப் பகுதியில் உணவு சேமித்து வைப்பதால் பருத்துக் குமிழ்த்

தண்டுகளைப் போல் தோற்றம் அளிக்கின்றன. எனவே, இவை போலிக் குமிழ்த் தண்டுகள் (psendo bulb) எனப்படும். (உ-ம்.) பல்போபில்லம் பார்பிஜெரம் (Bulbophyllum barbigerum) (படம் 59).

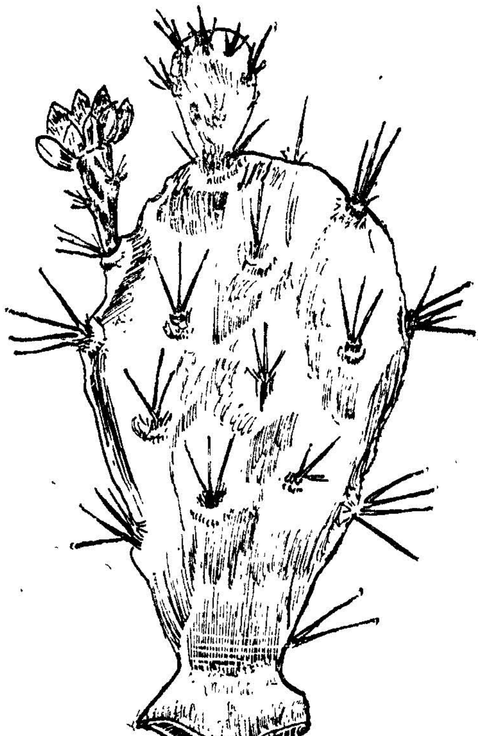
B. இலைத்தொழில் தண்டுகள்

தண்டுத் தொகுப்பு முழுவதும் பசுமை நிறம் பெற்று இலையின் தொழிலாகிய உணவு தயாரித்தலைச் செய்வதால் இலை போன்ற தண்டுத் தொகுப்பு (phylloclade) என்று பெயர். ஒரு தாவரத்தில் உள்ள ஒரு கணுவிடைப் பகுதி மட்டும் பசுமை நிறத்தோடு உணவு தயாரிக்கும் தொழிலை மேற்கொண்டால் இலைத்தொழில் தண்டு (cladone) எனப்படும்.

மேற்கூறிய இலைத்தொழில் தண்டுகளுடைய தாவரங்கள் பாலை நிலத்தில் காணப்படும். வறல்நிலத் தாவரங்களாக (xerophytes) உள்ளன. இத் தாவரங்களின் வாழ்விடங்களில் (habitat) இவைகளுக்குக் கிடைக்கும் நீர் மிகக் குறைவாக இருக்கும். வெப்பநிலை அதிகமானதால் தாவரங்களின் இலைகளிலிருந்து அதிக அளவில் நீராவிப் போக்கு (transpiration) ஏற்படும். தாங்கள் உறிஞ்சிய நீர் ஆவியாகாமல் பாதுகாக்க இலைகளை உருவத்திலும், அளவிலும், எண்ணிக்கையிலும் குறைத்து, இலையின் தொழிலான உணவு தயாரித்தலைத் தண்டு மேற்கொண்டு விடுகிறது.

1. சப்பாத்திக் கள்ளி (Opuntia dillenii) : சப்பாத்திக் கள்ளியின் தண்டுகள் இருபக்கச் சமச்சீர் அமைப்புடன் தட்டையாக உள்ளன. இவை பசுமை நிறத்துடன் உணவு தயாரிக்கின்றன. சிறிய இலைகள், தண்டு முதிர்ச்சி அடைவதற்கு முன்பே தோன்றி சீக்கிரம் உதிர்ந்து விடுகின்றன. தண்டில் உணவு சேமித்து வைக்கப்படுவதால் சதைப்பற்றுள்ளதாக இருக்கிறது. சேமிப்புப் பொருள்களுடன் மியுசிலேஜ் (mucilage) மிகுதியாக இருப்பதால் சேமிப்பு நீர் எளிதில் ஆவியாவதில்லை. தண்டின் இருபுறமும் மேடுபள்ளங்கள் அமைந்துள்ளன. இம் மேடான பகுதிகளுக்கு ட்யூபெர்கிள் அல்லது மேமில்லா (tubercle or mamilla) என்று பெயர். மேடுகளில் முட்கள் உள்ள பகுதிக்கு எரியோல் (aereole) என்று பெயர். இப் பகுதியில் நீண்ட கூரிய சிறுமுட்களும் (spines) கூர்வளரிகளும் (emergences) உள்ளன. இது கேக்டேசீ (cactaceae) என்னும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது (படம் 60).

இதே போன்ற இலைத் தொழில் தண்டுகள் எபிஃபில்லம் (Epiphyllum), ஃபில்லோ காக்டஸ் (Phyllocactus), ஸிரியஸ் (Cereus), எகைனோகாக்டஸ் (Echinocactusa) ஆகிய தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

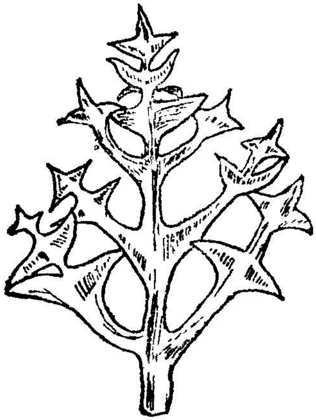


படம் 60

சப்பாத்திக்கள்ளி

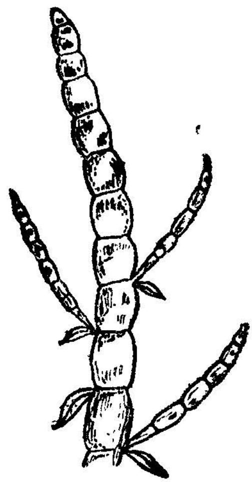
2. கொல்லீஷியா குருஷியேடா (Colletia cruciata) : இது இலந்தைக் குடும்பத்தைச் (Rhamnaceae) சேர்ந்தது. இதில் சிறிய இலைகள் உள்ளன; அவற்றின் கோணங்களிலிருந்து இலைத்தொழில் தண்டுகள் கிளைகளாகத் தோன்றுகின்றன. கிளைகள் பட்டையாகவும், கூர்மையான முள் முனைகளுடனும் காணப்படும். இக் கிளைகளிலிருந்து தோன்றும் இலைத் தொழில் தண்டுகள் இலை

களுக்கு நேர் எதிராக, பட்டையான கூர் முட்களோடு உண்டாகும் (படம் 61).



படம் 61

கொல்லீஷியா ஃபெராக்ஸ்



படம் 62

முஹெலன் பெகியா

3. முஹெலன் பெகியா பிளாடிகிளேடோஸ் (Muehelenbeckia platyclados)

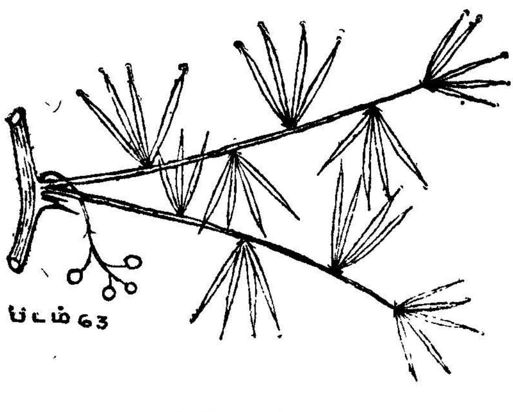
இது பாலிகோனேசீக் (Polygonaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரம். இதன் மையத்தண்டு பட்டையாய் இலைப்பரப்பைப் போல் உள்ளது. இதில் பல கணுக்களும் கணுவிடைப்பகுதிகளும் உள்ளன. இது பச்சயத்துடன் இருந்து இலைத்தொழில் செய்கின்றது. கணுக்களில் எளிதில் உதிரும் அல்லது தொடக்கத்தில் உதிரும் (caducous) இலைகளும் அவற்றின் கோணத்தில் கோணக் கிளைகளும் உள்ளன (படம் 62).

4. சவுக்கு (Casuarina equisetifolia) : இம் மரம் கேஷிவாரினேசீக் (Casuarinaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது. இதன் நுனிக்கிளைத் தண்டுகள் பல கணுக்களுடனும், கணுவிடைப் பகுதிகளுடனும் மேடு பள்ளங்களோடு உள்ளன. கணுக்களில் மிகச்சிறிய செதில் இலைகள் உள்ளன; ஆனால் உணவு தயாரிக்கும் இலைகளே இல்லை. எனவே தண்டு பசுங்கணிகங்களோடு (chloroplasts) உணவு தயாரிக்கின்றது.

5. பாச்சான் (Euphorbia tricalli) : இது யுபோர்பியேசீக் (Euphorbiaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது. இதன் தண்டுகள் நீண்டு உருண்டையாய்ப் பசுமை நிறம்பெற்று இலையின் தொழிலைச் செய்கின்றன. தண்டின் நுனியில் தொடக்கத்தில் உதிரும் இலைகள் தோன்றி உதிர்ந்துவிடும்.

முப்பட்டைக் கள்ளி (Euphorbia antiquorum), யுபோர்பியா ஸைலோஃபில்லாய்டிஸ் (Euphorbia xylophylloides) என்ற இலைத்தொழில் தண்டுடைத் தாவரங்களும் யுபோர்பியேசீக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை.

6. ஆஸ்பராகஸ் (Asparagus) : இதன் தண்டுத் தொகுப்பில் காணும் செதில் இலையின் கோணத்திலிருந்து கொத்தான இலைத்தொழில் தண்டுகள் உண்டாகின்றன. இவைகள் பட்டையாய் இலைகளைப்போல் இருந்து கூர்மையான நுனிகளுடன் கூடியுள்ளன. இவை வளமில்லாப் பூக்காம்புகள் (sterilised flower stalk) என்ற கருத்தும் கூறப்படுகிறது (படம் 63).


படம் 63

ஆஸ்பராகஸ்

7. ரஸ்கஸ் (Ruscus) : ஆஸ்பராகஸ் செடியும் ரஸ்கஸ் செடியும் லிலியேசீக் (Liliaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை.

ரஸ்கஸ் பேரினத்தில் *சிற்றினங்களான* ர. அகுலியேடஸ் (Ruscus aculeatus) ர. ஹைபோகிளாஸம் (Ruscus hypoglossum) ஆகிய தாவரங்களில் இலைத்தொழில் தண்டுகள் உள்ளன. இவைகளில் செதில் இலைகளே உண்டு. இவற்றின் கோணங் களிலிருந்து இலைத்தொழில் செய்யும் கிளைகள் உண்டாகின்றன.

இவை பார்வைக்கு இலைகளைப் போலவே தட்டையாக, முட்டை வடிவுடன் (ovate), கூர் நுனியோடு (acute tip), இணை நரம்பு அமைப்பைப் (parallel veination) பெற்றுள்ளன. இந்த இலை வடிவக் கிளைகளின் மையத்திலிருந்து பூவடிச் செதில் (bract) உண்டாகிப் பூமஞ்சரி தோன்றுகிறது (படம் 64).

படம் 64

ரஸ்கஸ்

C. தண்டுப் பற்றுக் கம்பிகள் (stem tendrils)

பிரண்டையில் நுனி மொட்டுகளும் பாஸ்ஸிஃப்ளோராவின் கோண மொட்டுகளும் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறிக் கொடிகள் பற்றி ஏற உதவுகின்றன என முன்னர்க் கண்டோம்.

திராக்ஷைக் கொடியில் (Vitis vinifera) உள்ள பற்றுக் கம்பியின் உண்மை உருவ அமைப்பைப் பற்றிப் (morphology) பலவிதமான கருத்துகள் நிலவுகின்றன (படம் 65-A).

1. தண்டின் நுனி மொட்டுப் பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது.

2. கீபெல் (Goebel) என்ற அறிஞரது கருத்துப்படி தண்டு பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது.

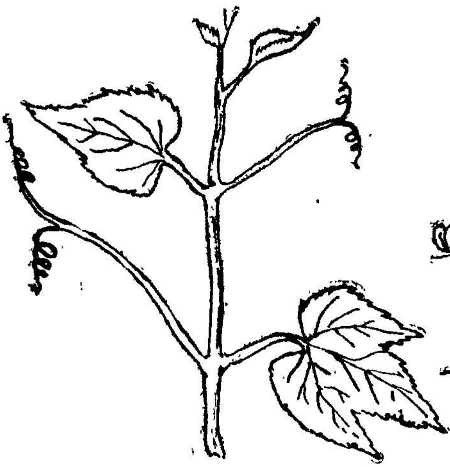
3. மாக்ஸ் பிரான்டின் (Max Brant) கருத்துப்படி தண்டின் மைய அச்சு சுற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது. இக் கருத்தை எய்க்ளர் (Eichler) முன்பே கூறியிருந்தார்.

பாஹினியா வாஹ்லி என்ற பெருங்கொடியின் மைய அச்சு பட்டையாகப் படர்ந்திருக்கும். இதிலிருந்து உண்டான இலைகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறி உள்ளன.

D. தண்டு முட்கள் (stem thorns)

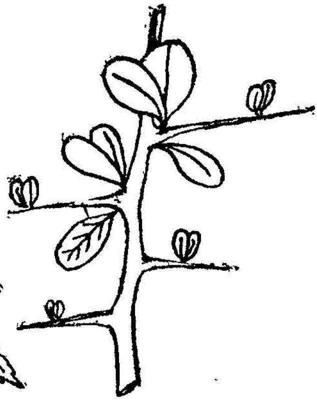
1. களாச் செடியின் நுனி மொட்டுகள் முட்களாக மாறியுள்ளன.

2. எலுமிச்சை (Citrus acida) (படம் 65-B) மூங்கில், பொகைன் வில்லியா, கிராடேகஸ் (Crataegus), யூலெக்ஸ் (Ulex)



படம் 65 A

தண்டுப் பற்றுக் கம்பிகள்
திராட்சை



படம் 65 B

தண்டு முட்கள்
எலுமிச்சை

ஆகிய தாவரங்களில் கோணக் கிளைகள் முட்களாக மாறியுள்ளன. இத் தண்டு முட்களுடைய லாசோனியா (Lawsonia), மெலைனா (Gmelina) போன்ற தாவரங்களின் தண்டு முட்களில் இலைகளும், பூக்களும் காணப்படுகின்றன.

முட்களின் வகைகள்

1. பெருமுட்கள் (thorns): இவை பருத்து வலிவுள்ளவைகளாக இருக்கும். தண்டும், தண்டின் பகுதிகளும் இப் பெரு முட்களாக மாறுகின்றன.

2. முட்கள் (spines): இவை பெருமுட்களைவிட வலிவில் குறைந்தவை; சிறியவை. இலைகளோ, இலையின் பாகங்களோ, இலையடிச் செதில்களோ மாறி, இம் முட்களை உண்டாக்குகின்றன.

3. சிறு முட்கள் (prickles): இவை கூர் வளரிகள் (emergences) என்றும் கூறப்படும். இவை தண்டுகளின் மேற்புறத்தில் புறத் தோன்றிகளாக (superficial) உண்டாகும். இவை தண்டுகளின் மேற்பரப்பில் ஒரு நிலையான இடத்தில் இல்லாமல் பரவலாகப் பரவியிருக்கும்.

தண்டின் பொருளாதாரச் சிறப்புகள் (Economic importance of stems)

நாம் அன்றாட வாழ்வில் உபயோகிக்கும் பல பொருள்கள் தாவரங்களின் தண்டுகளிலிருந்து கிடைக்கின்றன. தண்டின் எண்ணற்ற பயன்கள் யாவையும் இங்கு குறிக்க இடமில்லாததால், சிறப்பான சில பயன்களை மட்டும் இங்கு காண்போம்.

1. உணவு: தரைமேல் தண்டுகளில் கீரையும் (Amarantus gangeticus) தரைக்கீழ்த் தண்டுகளில் இஞ்சி, உருளைக்கிழங்கு, சேனைக்கிழங்கு, வெங்காயம் முதலியவைகளும் உணவிற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

2. சர்க்கரை: கரும்பிலிருந்து சர்க்கரை எடுத்து உணவில் சேர்த்துக் கொள்கிறோம்.

3. வீடு கட்டும் மரம்: பெரிய மரங்களின் தண்டுகளிலிருந்து மரக்கட்டை வெட்டி வீடு கட்டுவதற்கு வேண்டிய சட்டங்கள், கதவு, சன்னல் முதலியவைகளைச் செய்து கொள்கிறோம்.

(உ-ம்) தேக்கு, ஈட்டி (Dalbergia latifolia) வேம்பு (Azadirachta indica), பலா (Artocarpus integrifolia) முதலியன.

4. மனைத்துணைப் பொருள்கள் (furniture): மேலே கண்ட மரங்களின் தண்டுகளிலிருந்து வீட்டிற்கு வேண்டிய துணைப் பொருள்களான மேசை, நாற்காலி, கட்டில் முதலியவைகளைச் செய்து கொள்கிறோம்.

5. லினன் துணி: லினம் யுசிடேடிசிமம் (Linum usitatissimum) என்னும் செடியின் தண்டிலிருந்து எடுத்த நாரிலிருந்து (fiber) லினன் துணி தயாரிக்கப்படுகிறது.

6. சணல், கயிறு: கார்க்கோரஸ் சிறப்பினத்தின் சிற்றினங்களான கா. கேப்ஸுலாரிஸ் (Corchorus capsularis) கா. ஒலிடோரியஸ் (Corchorus olitorius) போன்ற செடிகளின் தண்டுகளிலிருந்து நார் எடுத்துச் சணல் தயாரிக்கிறார்கள்.

குரோடலேரியா ஜன்சியா (Crotalaria Juncea)வின் தண்டிலிருந்து நார் எடுத்துக் கயிறு திரிக்கிறார்கள்.

7. கோந்து (gum): அகேஷியா அராபிகா (Acacia Arabica), அகேஷியா செனிகல் (Acacia senegal) ஆகிய மரங்களின் தண்டுகளிலிருந்து கோந்து எடுத்துப் பலவிதமாக உபயோகிக்கிறார்கள்.

8. ரப்பர் (rubber): ஹீவியா பிரேஸிலியன்ஸ் (Hevea braziliensis) என்ற ரப்பர் மரத்தின் தண்டிலிருந்து ரப்பர் பால் (latex) எடுக்கப்பட்டுப் பல உபயோகமான பொருள்களைச் செய்யப் பயன்படுகிறது.

9. விவசாயக் கருவிகள்: பூவரசு, வாகை (Albizzia lebbeck) போன்ற மரங்களின் தண்டுகள் விவசாயக் கருவிகள் (Agricultural implements) செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

10. தோல் பதனிடுதல்: அகேஷியா டியல்பாடா (Acacia dealbata), அகேஷியா மொல்லிசிமா (Acacia mollisima) ஆகிய மரங்களின் தண்டுகளிலிருந்தும், ஆவாரை (Cassia auriculata) என்ற செடியின் தண்டிலிருந்தும் எடுக்கப்பட்ட பட்டை (bark) தோல் பதனிட உதவுகிறது.

11. பித் (bith): அஸ்கினமெனி ஆஸ்பெரா (Aeschenomene aspera) செடியின் தண்டிலிருந்து எடுத்த தக்கையிலிருந்து (pith) மாலை, பொம்மை, தொப்பி முதலியன செய்யப்படுகிறது.

12. சந்தன மரம்: சந்தன மரத்தின் (Santalum album) தண்டிலிருந்து சந்தன எண்ணெய் எடுத்து, வாசனைப் பொருள்கள் (cosmetics), சோப்பு முதலியவை தயாரிக்கப்படுகின்றன.

4. இலை
(Leaf)

தாவரங்களில் நமக்குத் தெளிவாகத் தெரியும் பகுதி பசுமையான இலைத்தொகுதி ஆகும். தண்டு இலைகளைத் தாங்கி நிற்கிறது. தண்டில் இலைகள் தோன்றும் பகுதிக்குக் கணுக்கள் என்று பெயர். 'தண்டிலிருந்து பக்கவாட்டில் வளரும் மெல்லிய தட்டையான அங்கமே இலை' எனப்படும். தண்டிலிருந்து இலைகள் அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் அமைந்துள்ளன. தண்டைப்போல் இல்லாமல், இலை குறிப்பிட்ட அளவு வளர்ச்சியையே உடையது.

இலைகளின் வகைகள் (kinds of leaves)

தாவரங்களில் காணப்படும் இலைகள் பலவகைப்படும். அவை பலவிதமான அமைப்புகளுடன் பல வேலைகளைச் செய்கின்றன.

1. காடாஃபில்ஸ் அல்லது செதில் போன்ற இலைகள் (Cataphylls or scale leaves) : தாவரத்தின் கீழ்ப் பகுதியில் காணும் உருவ அமைப்பில் குன்றிய இலைகளுக்குச் செதில் போன்ற இலைகள் என்று பெயர். நாற்றுகளில் காணும் வித்திலைகளும் (cotyledons), தரைக்கீழ்த் தண்டுகளில் காணும் செதில் இலைகளும், இலைத் தொழில் தண்டுகளில் காணும் செதில் இலைகளும், மொட்டுச் செதில் இலைகளும் (bud scales) இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

2. ஹிப்சொஃபில்கள் அல்லது பூவடி இலைகள் (Hypsophylls or bract leaves) : இவை பூமொட்டுகளைத் தங்கள் கோணத்தில் தாங்கி நிற்கும் சிறப்பான இலைகள் ஆகும். இவைகளுக்குப் பூவடிச் செதில் (bract) என்று பெயர்.

3. புரோஃபில்கள் (Prophylls) : ஒரு கிளையில் ஆரம்பத்தில் உள்ள சில இலைகள், பின்னர்த் தோன்றும் மற்ற இலைகளைவிட மாறுபட்டிருக்கும். கிளை ஆரம்பத்தில் தோன்றும் இலைகளுக்குப் புரோஃபில்கள் என்று பெயர். இவை இரு வித்திலைத் தாவரங்களின் பக்கக் கிளைகள் ஆரம்பத்தில் இரண்டும், ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களில் ஒன்றும் அமைந்திருக்கும்.

4. பூவிலைகள் அல்லது ஸ்போரோஃபில்கள் (floral leaves or sporophylls) : பூவில் காணப்படும் புல்லி இதழ், அல்லி இதழ், மகரந்தத்தாள், சூலக இலை (carpel) யாவும், குறிப்பிட்ட வேலைகளைச் செய்ய, சிறப்பாக மாறுபட்டுள்ள இலைகளாகும்.

5. உணவு தயாரிக்கும் இலைத் தொகுதி (foliage leaf) : பசுமையான உணவு தயாரிக்கும் இலைகள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. பொதுவாக இலைகள் என்று குறிப்பிடுவது இவ்வகை இலைத் தொகுதியையே ஆகும்.

உணவு தயாரிக்கும் இலைத் தொகுதி

தாவரங்களின் சுயஜீவி வாழ்க்கைக்கு இவ்விதமான இலைகள் இன்றியமையாதன. இவற்றின் முக்கியமான வேலைகள் ஒளிச் சேர்க்கையின் மூலம் (Photosynthesis) உணவு தயாரித்தல் ஆகும். இலைகளில் நீராவிப் போக்கும் (Transpiration) நடைபெறுகிறது. தாவரங்களில் மற்ற உறுப்புகளைப் போலவே இலைகளிலும் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. இவ் வேலைகளுக்குத் தக்கவாறு இலைகளின் புற உருவ அமைப்பும், உள்ளமைப்பும் அமைந்துள்ளன.

பூக்கும் தாவரங்களில் இலைகள் இல்லாதவை மிகக் குறைவு இலைத் தொழில் தண்டுடைய ஆஸ்பராகஸ், மட்குண்ணியான (saprophyte) ஓரபான்கே (Orabanche), ஒட்டுண்ணியான (parasite) கஸ்குடா (Cuscuta) ஆகிய தாவரங்களில் உணவு தயாரிக்கும் பசுமையான இலைகள் இல்லை.

இலைகளின் ஆயுட்காலம் (duration of leaves)

இலைகள் தண்டுடன் இணைந்திருக்கும் காலம் பல தாவரங்களில் பல விதமாக உள்ளன.

1. தொடக்கத்தில் உதிரும் இலைகள் (caducous) : இலைகள் தோன்றியவுடன் உதிர்ந்துவிடும். (உ-ம்.) சப்பாத்திக் கள்ளியின் இலைகள்.

2. ஆண்டுதோறும் உதிர்பவை (deciduous) : பல தாவரங்களில் வளர் பருவத்தின் இறுதியில் இலைகள் உதிர்ந்து விடுகின்றன. இலையுதிர்க் காடுகளில் (deciduous forest) காணும் மரங்கள் கோடைகாலத்தில் (summer) தம் இலைகளை உதிர்த்து விடுகின்றன. சில தாவரங்களில் குளிர் காலத்தில் (winter) இலைகள் உதிர்ந்துவிடும். வசந்த காலம் (spring) தோன்றியவுடன் இத் தாவரங்கள் புதிய குருத்துகளுடன் தளிர்த்து மிளிரும்.

3. நிலைபேறான இலைகள் (persistent or evergreen) : வெப்ப மண்டலக் காடுகளில் (tropical forests) வளரும் தாவரங்களின் இலைகள் பல காலம் பசுமையாய், அவற்றின் தண்டுகளில் இணைந்திருக்கும். எனவே, இத்தகைய தாவரங்கள் மிகுதியாக உள்ள காடுகளுக்கு மாறாப் பசுமையான காடுகள் (evergreen forests) என்று பெயர்.

இலையடுக்கம் (Phyllotaxy)

'இலைகள் தண்டுகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் முறைக்கு இலையடுக்கம் அல்லது இலை ஒழுங்கு என்று பெயர்.' தண்டுகளின் மேல் இலைகள் பல விதமாக அமைந்திருப்பதால் உயர்ந்த அளவு சூரிய வெளிச்சமும் காற்றும் இலைகளின் மேல்பட வாய்ப்புள்ளது.

இலையடுக்கம் இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

I. வேர் அண்மை இலையடுக்கம் (radical).

II. தண்டின் இலையடுக்கம் (cauline).

1. வேர் அண்மை இலையடுக்கம் : சில தாவரங்களில் இலைகள் கொத்தாகத் தரைக்கருகில் வேரிலிருந்து தோன்றுவது போல் உண்டாகின்றன. உண்மையில் இவ்விலைகள் வேரிலிருந்து தோன்றுவதில்லை வேருக்கு அருகாமையில் உள்ள சிறிய தண்டுப் பகுதியிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இத்தகைய இலையமைப்பு முறைக்கு வேர் அண்மை இலையடுக்கம் என்று பெயர் (படம் 66). (உ-ம்.) மொல்லுகோ (Mollugo), லானியா, ஆலோ (Aloe).

2. தண்டின் இலையடுக்கம் : பெரும்பாலான தாவரங்களில் தண்டுகள் நீண்டு வளர்ந்து அவற்றில் பல மட்டங்களில் (levels) இலைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்குத் தண்டின் இலையடுக்கம் என்று பெயர்.

- இலையடுக்கம் (Phyllotaxy)
  - தண்டின் இலையடுக்கம் (cauline)
    - (A) வட்டமற்ற இலையடுக்கம் — acyclic or spiral
      1. இருபக்க இலையடுக்கம் (distichous)
      2. திருகு இலையடுக்கம் (spiral)
    - (B) வட்ட முறையான இலையடுக்கம் — cyclic
      1. எதிர் இலையடுக்கம்
         குறுக்கு மறுக்கு
      2. வட்ட இலையடுக்கம்
    - (C) மொசைக் இலையடுக்கம்
  - வேர் அண்மை இலையடுக்கம் (radical)

இலையடுக்கத்தின் வகைபாடு

தண்டின் இலையடுக்கம்

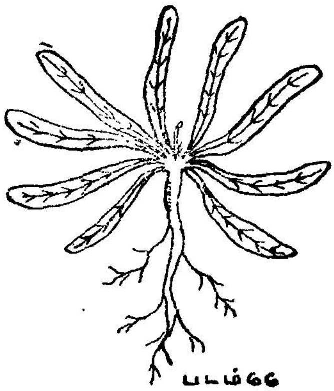
இப்பொழுது தண்டிலிருந்து தோன்றிய இலைகளின் அமைப்பைப் பற்றிப் படிப்போம். இவ்விதமான இலையடுக்கம் மூன்று வகைப்படும்.

A. வட்டமற்ற இலையடுக்கம் (acyclic).

B. வட்டமுறை இலையடுக்கம் (cyclic).

C. மொசைக் இலையடுக்கம் (leaf mosaic).

A. வட்டமற்ற இலையடுக்கம் : இவ்வித இலையமைப்புப் பல தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. இந்த இலையமைப்பில் ஒரு



படம் 66

4. இலை

ரேடிக்ஸ் (உ-ம்.) மொல்லுகோ

கணுவிற்கு ஒரே ஒரு இலைதான் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே, இதற்கு மாற்று இலையடுக்கம் (alternate phyllotaxy) என்று பெயர்.

1 **இருபக்க இலையடுக்கம் (distichous) :** இலைகள் யாவும் தண்டின் எதிரெதிர்ப் புறங்களில் நேர் செங்குத்தாக (வலது, இடது) மாறி, ஒரே மட்டத்தில் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் மாற்று இருபக்க இலையடுக்கம் (alternate distichous phyllotaxy) என்று பெயர். (உ-ம்.) நெட்டிலிங்கம் (Polyalthia longftolia), *சீதா* (Anona squamosa) அருகம்புல் (Cyanodon dactylon) (படம் 67).

மாற்று இலையடுக்கத்தில் அமைந்த இலைகள் திருகு முறையில் தண்டில் இணைந்திருந்தால் திருகு இலையடுக்கம் (spiral

phyllotaxy) எனப்படும். இவ்வித இலையமைப்பில் ஒவ்வொரு இலைக்கும் அதற்கடுத்துள்ள இலைக்கும் இடைவெளி அமைந்திருக்கும். இந்த இடை வெளிக்கு **இலை விரிகோணம் (angular divergence)** என்று பெயர்.

படம் 67

இருபக்க இலையடுக்கம் : நெட்டிலிங்கம்

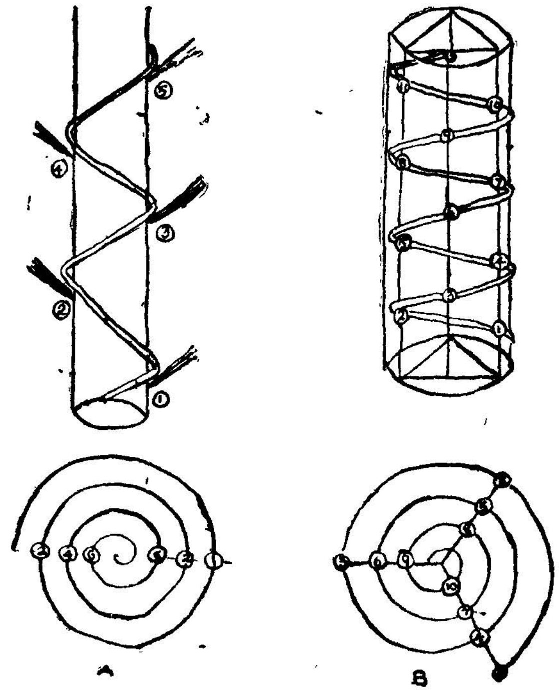
இலை விரிகோணம் கண்டுபிடிக்கும் முறை

அருகம்புல்லில் இலைகள் தண்டின் இரு வரிசைகளில் மாறி மாறி அமைந்திருக்கும் இதில் ஒரு நூலை எடுத்து அதை இலைக் காம்பின் அடியிலிருந்து தண்டின் மேல் அதற்கடுத்த இலைகளுக்கு வரிசையாகக் கொண்டுபோனால் முதல் இலைக்கு நேர் மேலே மூன்றுவது இலை வந்து சேரும். இவ்விதமாக நூல் முதல் இலையிலிருந்து மூன்றுவது இலைக்கு வரும்போது தண்டில் ஒரு சுற்றுச் சுற்றி முடிந்திருக்கும். இதற்கு 'ஜெனிடிக் ஸ்பைரல் (genetic spiral) என்று பெயர். இவ்விதம் தண்டில் நூலால் ஒரு சுற்றுச் சுற்றி முடியும்போது முதல் இலையும் மூன்றுவது இலையும் ஒரே நேர் வரிசையில் காணப்படுவதற்கு ஆர்தோஸ்டிக்கி (orthosticky) என்று பெயர். முதல் இலை மூன்றுவது இலையைத் தொடுவதற்குத் தண்டில் ஒரு சுற்றுச் சுற்ற வேண்டும். இந்த ஒரு சுற்றுக்கிடையே, ஒன்றுக்கு மற்றொன்று நேர்மேலாக இரண்டு இலைகள் வருகின்றன. எனவே இதன்,

$$\text{இலையடுக்கம்} = \frac{\text{ஜெனிடிக் ஸ்பைரல்}}{2 \text{ ஆர்த்தோஸ்டிக்கிகள்}} \tfrac{1}{2} \text{ இலையடுக்கம்}$$

எனப்படும். இதில் ஓர் இலைக்கும் அதையடுத்த மற்றொரு இலைக்கும் இடையே உள்ள விரிகோணம் (angular divergence) $= \frac{1}{2} \times 360° = 180°$ (படம் 68-A).

2. டிரைஸ்டிக்கஸ் (tristichous) : கோரைச் செடியில் (Cyperus rotundus) தண்டின்மேல் ஒரு சுற்று வந்தால் முதல் இலைக்கு நேர் வரிசையில் நான்காவது இலை இருப்பதைக் காணலாம். ஒரு ஜெனிடிக் ஸ்பைரலில் 3 இலைகள் உள்ளன. எனவே, இதற்கு $\frac{1}{3}$ இலையடுக்கம் எனப்படும். இரு அடுத்தடுத்துள்ள இலைகளுக்கு இடையே உள்ள கோணம் $\frac{1}{3} \times 360 = 120°$ ஆகும் (படம் 68-B).



படம் 68

1/2 திருகு இலையடுக்கம் $\frac{1}{3}$ திருகு இலையடுக்கம்

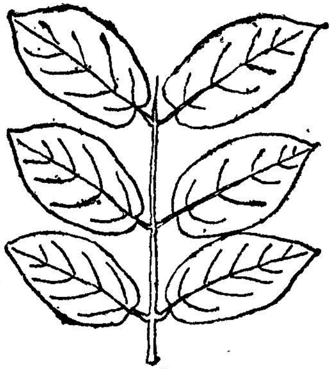
3. பென்டாஸ்டிக்கஸ் (pentastichous) : ஆலமரம், செம்பருத்தி போன்ற தாவரங்களில் முதல் இலைக்கு நேர் வரிசையில் 6வது இலையும், இரண்டாவது இலைக்கு நேர் வரிசையில் 7வது இலையும் உள்ளன. இதற்குள் இரு சுற்றுகள் தண்டின்மீது சுற்ற வேண்டி இருக்கிறது. இதற்கு $\frac{2}{5}$ இலையடுக்கம் என்று பெயர். இதன் இலை விரிகோணம் $\frac{2}{5} \times 360 = 144°$.

B. வட்ட முறையான இலையடுக்கம் (cyclic phyllotaxy) : இவ்விதமான இலையமைப்பில் இலைகள் தண்டில் வட்டமான அமைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வமைப்பில் ஒரு கணுவில் இரண்டும் இரண்டுக்கு மேற்பட்ட இலைகளும் அமைந்துள்ளன. இதில் இரு வகைகள் உண்டு

1. எதிர் இலையடுக்கம் (opposite phyllotaxy) : தண்டின் ஒரு கணுவில் இரு இலைகள் எதிர் எதிராக அமைந்திருக்கும். இதில் இரு விதங்கள் உள்ளன.

(a) சூபர் போஸ்டு (super posed) : தண்டின் வலது, இடது பக்கங்களில் எதிர் இலைகள் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) மர மல்லிகை (Quisqualis indica), கொய்யா (Psidium guayava) (படம் 69).

(b) குறுக்கு மறுக்கு (decussate) : அடுத்தடுத்து உள்ள ஜோடி இலைகள் நேர் எதிர் கோணத்தில் அமைந்திருந்



படம் 69

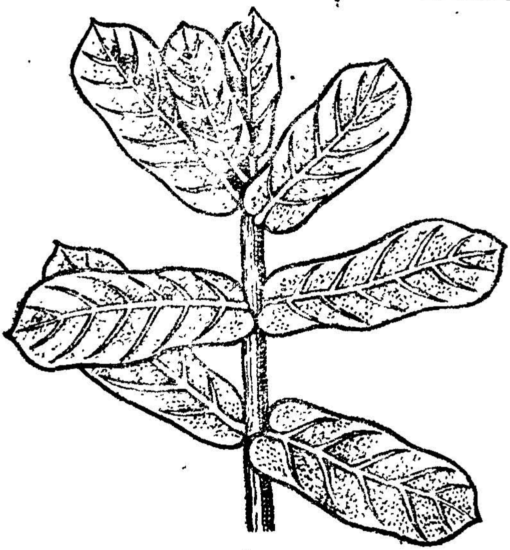
வட்டமுறையான இலையடுக்கம்

எதிர் இலையடுக்கம் : சூபர் போஸ்டு (உ-ம்.) ரங்கூன் மல்லிகை

தால் குறுக்கு மறுக்கு எதிர் இலையடுக்கம் எனப்படும். (உ-ம்.) எருக்கிலை (Calotropis gigantea), இக்ஸோரா (Ixora) (படம் 70).

2. வெர்டிசில்லேட் இலையமைப்பு (verticillate phyllotaxy) : ஒரு கணுவில் இரண்டுக்கு மேற்பட்ட இலைகள் அமைந்திருந்தால்

வெர்டிசில்லேட் இலையடுக்கம் அல்லது வட்ட இலையடுக்கம் (whorled phyllotaxy) என்று பெயர். செவ்வரளியில் (Neriumo-



படம் 70

குறுக்கு மறுக்கு (உ-ம்.) எருக்கு

dorum) ஒரு கணுவில் மூன்று இலைகள் உள்ளன. அல்லமாண்டாச் (Allamanda) செடியில் ஒரு கணுவில் நான்கு இலைகள் உள்ளன. (படம் *71*).

C. மொஸைக் இலையடுக்கம் (leaf mosaic): இவ்விதமான இலையடுக்கம் குப்பைமேனி (Acalypha indica), பிகோனியா (Begonia) ஹெடீரா (Hedera) ஆகிய செடிகளில் காணப்படுகிறது. இச் செடிகள் பெரும்பாலும் நிழலில் வளருபவை. **'கிடைக்கக்** கூடிய சூரிய வெளிச்சத்தையும் காற்றையும் நிறைந்த அளவில் பயன்படுத்தும் விதத்தில்', இச் செடிகளின் தண்டுகளின் அடிப் பகுதியில் காணும் இலைகள் நீண்ட காம்புகளுடனும், தண்டின் நுனிப்பகுதியில் காணும் இலைகள் குட்டையான காம்புகளுடனும் அமைந்துள்ளன (படம் *72*).

இலையின் பாகங்கள் (parts of leaf)

பொதுவாக இலையில் நான்கு பாகங்கள் உள்ளன.

A. இலையடிப் பகுதி (leafbase or hypopodium).

B. இலையடிச் செதில் (stipule).
C. இலைக்காம்பு (petiole or mesopodium).
D. இலைப்பரப்பு (leafblade or epipodium).

படம் 72

வட்ட அடுக்கம் : செவ்வரளி

மேற்கண்ட நான்கு பாகங்களும் எல்லா இலைகளிலும் இருக்க வேண்டும் என்ற நியதி இல்லை; ஒன்றும் அதற்கும் மேற்பட்ட பாகங்கள் இல்லாமலும் இருக்கலாம் (படம் 73).

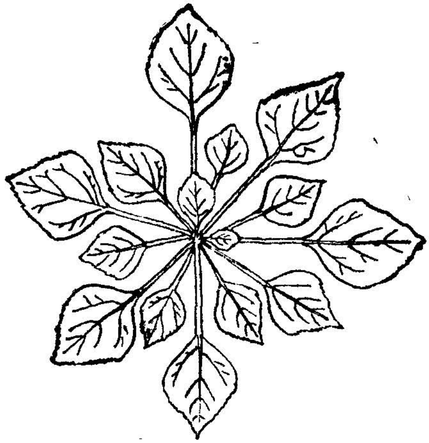
A. இலையடிப் பகுதி : இலைக்காம்பு தண்டுடன் இணைந்திருக்கும் பகுதிக்கு இலையடிப் பகுதி என்று பெயர். இலையில் இது ஒரு முக்கியமான பகுதி என ஐரோப்பிய ஆசிய நாட்டுப்புற அமைப்பியல் அறிஞர்கள் (morphologists) கருதுகிறார்கள். இக்கருத்தினை அமெரிக்க நாட்டுப் புற அமைப்பியல் அறிஞர்கள் ஆதரிப்பதில்லை.

இலையடிப் பகுதியில் மாற்றுருக்கள் (modifications of leafbase).

1. உறைபோன்ற இலையடிப் பகுதி (sheathing leafbase) : இலையடிப் பகுதி தண்டைச் சுற்றிலும் உறை அல்லது கவசம் போல் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) புற்கள், தென்னை (படம் 74-A).

2. செவி வடிவ இலையடிப் பகுதி (auriculate) : காம்பற்ற இலைகளின் மடல்கள் (lobes) தண்டைச் சுற்றிச் சிறிது மூடியிருக்கும் (உ-ம்.) எருக்கிலை.

3. தண்டு சூழ்ந்த இலையடிப்பகுதி (amplexicaul) : இலையின் மடல்கள் தண்டினைச் சூழ்ந்திருக்கும். (உ-ம்.) எமீலியா (Emelia) புளுமியா (Blumea) ஈதுயுசா ஸினபியம் (Aethusa cynapium) (படம் 74-B).



படம் 72

மொசைக் (உ-ம்.) குப்பைமேனி

4. பெர்ஃபோலியேட் (perfoliate) : காம்பற்ற இலைகளின் மடல்கள் தண்டைச் சுற்றி இணைந்திருக்கும். (உ-ம்.) பியூப்ளூரம் (Bupleurum); ஆலோ பெர்ஃபோலியேடா (Aloe perfoliata) (படம்-74-C).

5. இணைந்த இலையடிப் பகுதி (connate) : எதிர் எதிரான காம்பற்ற இரு இலைகளின் அடிப்பகுதிகள் கணுவில் இணைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கான்ஸ்கோரா (Conscora) (படம் 75 A).

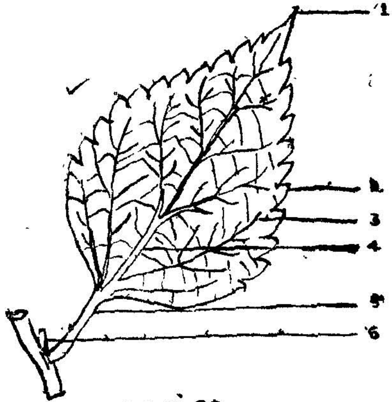
6. தண்டொட்டிக் கீழ் வளர்ந்த இலையடிப் பகுதி (decurrent): இறகு போன்ற இலையடிப் பகுதியின் வளர் பகுதி தண்டின் மேல் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ஸ்ஃபெரான்தஸ் (sphaeranthus) (படம் 75-B).

7 பல்வைனேட் (pulvinate) : இலையடிப் பகுதி தடித்துக் காணப்படும். (உ-ம்.) அவரைக் கொடி, வாத நாராயணன் (Delonix alata) (படம் 75-C).

இலையடிப் பகுதியின் வேலைகள் (functions of leafbase)

1. ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் காணப்படும் உறை போன்ற இலையடிப்பகுதி இடை ஆக்கத் திசு (intercalary meristem) அமைந்துள்ள கணுவிடைப் பகுதியைப் பாதுகாக்கிறது.

2. பிளாட்டானஸ் (Platanus) என்னும் தாவரத்தில் உள்ள இலையடிப் பகுதி கோணமொட்டை முற்றிலும் மூடிவிடுகிறது.



படம் 73

இலையின் பாகங்கள் (உ-ம்) செம்பருத்தி

1. இலைநுனி 2. இலை விளிம்பு 3. இலைப் பரப்பு 4. மைய நரம்பு 5. இலைக்காம்பு 6. இலையடிச் செதில்.

பிறகு கோணமொட்டு வளரும்போது இலையைத் தூக்கி எறிந்து விடுகிறது.

3. தொட்டாற் சிணுங்கிச் (Mimosa pudica) செடியின் இலையடிப் பகுதி இயக்கங்கள் நிகழ்த்துவதற்குரிய இடமாக உள்ளது.

B. இலையடிச் செதில் (stipules) : இலை கணுவுடன் இணையும் பகுதியில் இலையடிப் பகுதியின் இரு புறங்களிலும் பக்கவாட்டில் தோன்றும் வளரிகளுக்கு இலையடிச் செதில்கள் என்று பெயர். சில தாவரங்கள் இலையடிச் செதில்கள் உடையவை (stipulate). சில தாவரங்கள் இல்லாதவை (exstipulate) சில தாவரங்களின் இலையடிச் செதில்கள் இலை முதிருமுன்னே உதிர்ந்துவிடும். இவைகளுக்கு முதிருமுன் உதிரும் (deciduous) இலையடிச் செதில்கள் என்று பெயர். சில

தாவரங்களின் இலையடிச் செதில்கள் இலை தண்டோடு இணைந்திருக்குமவரை இருக்கும். இவைகளுக்கு நிலை பேருடை (persistent) இலையடிச் செதில்கள் என்று பெயர்.

படம் 7அ

இலையடிப் பகுதியின் மாற்றங்கள்

A. உறை இலையடிப் பகுதி (உ-ம்.) புல்
B. எம்பிளெக்ஸிகால் (உ-ம்.) புளுமியா
C. பொஃபோரியேட் (உ-ம்.) புளூரம்

படம் 7ஆ

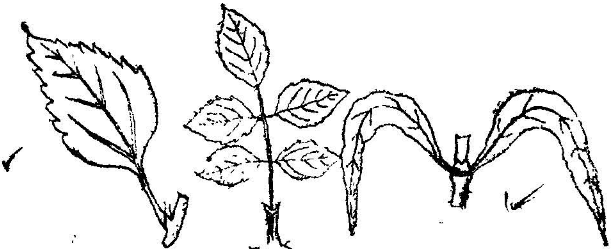
A. கொன்னேட் (உ-ம்) கான்ஸ்கோரா
B. டிகரன்ட (உ-ம்) ஸ்ஃபெரான்தஸ்
C பல்லைனேட் (உ-ம்) வாதநாராயணன்

இலையடிச் செதில்களின் வகைகள் (kinds of stipules)

1. இணையாப் பக்கவாட்டு இணையடிச் செதில்கள் (free lateral) : இலையடிப் பகுதி தண்டுடன் இணைந்திருக்கும் இடத்தில் இரு சிறிய இலையடிச் செதில்கள் தனியாக அமைந்

திருக்கும். (உ-ம்.) செம்பருத்தி (Hibiscus-rosa-sinensis) (படம் 76).

2. காம்பு ஒட்டிய இலையடிச் செதில்கள் (adnate) : இலையடிச் செதில்கள் இலையின் மையக்காம்பில் (primary rachis) கொஞ்ச தூரம்வரை வளர்ந்து அதனுடன் இணைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ரோஜா (Rosa sp) (படம் 77).

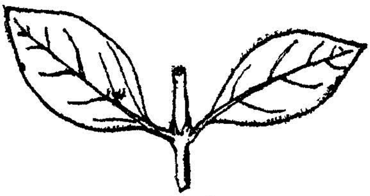


படம் 76 படம் 77 படம் 78

இலையடிச் செதில்

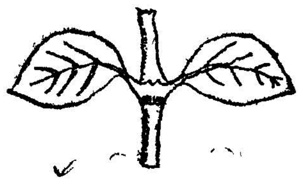
76. இணையாப் பக்கவாட்டு இலையடிச் செதில்கள் (உ-ம்) செம்பருத்தி
77. காம்பு ஒட்டிய இலையடிச் செதில் (உ-ம்) ரோஜா
78. காம்பிடை இலையடிச் செதில் (உ-ம்) நுணா

3. காம்பிடை இலையடிச் செதில்கள் (inter petiolar) : ஒரே கணுவில் உள்ள இரு எதிர் இலைகளின் இலையடிச் செதில்கள் இணைந்து இரு இலைக்காம்புகளுக்கும் மையத்தில் தண்டின்மீது அமைந்திருக்கும் (படம் 78). (உ-ம்.) நுணா (Morinda tinctoria) ஓல்டன் லாண்டியா (Oldenlandia).



படம் 79

கோண இலையடிச் செதில்
(உ-ம்) நந்தியாவட்டம்)



படம் 80

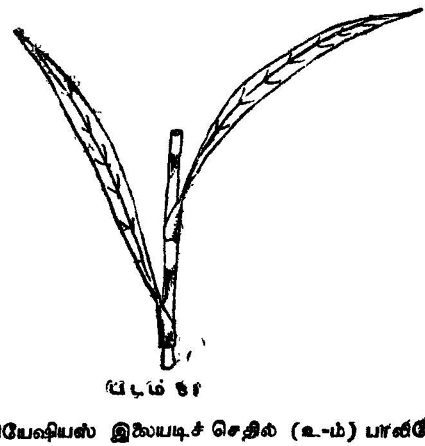
உறை இலையடிச் செதில் (உ-ம்)
ஹைட்ரோஃபைலாக்ஸ்

4. கோண இலையடிச் செதில் (intrapetiolar) : ஒரு கணுவில் இரு எதிர் இலைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு இலைக்கும் இரு இலையடிச் செதில்கள் உண்டு. இவ்விரு இலையடிச் செதில்களும்

இணைந்து இலைக்கோணத்தில் காணப்படும். (உ-ம்.) அடுக்கு நந்தியாவட்டை (Tabernaemontana coronaria), கார்டீனியா (Gardenia) (படம் 79).

5. உறை இலையடிச் செதில்கள் (sheathing) : ஒரு கணுவில் உள்ள இரு எதிர் இலைகளைச் சேர்ந்த நான்கு இலையடிச் செதில்கள் ஒன்றாக இணைந்து சவ்வுபோல் (membrane) தண்டைச் சுற்றி அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ஹைட்ரோஃபைலாக்ஸ் மாரிடிமா (Hydrophylax maritima) (படம் 80).

6. ஆக்ரியேஷியஸ் இலையடிச் செதில்கள் (ochreaceous) : இலையடிப் பகுதியிலிருந்து இலையடிச் செதில் ஒரு சவ்வு போன்ற உறையாகக் கணுவிலிருந்து மேல் நோக்கித் தண்டையும் கோண மொட்டையும் சுற்றி வளர்ந்திருக்கும். (உ-ம்.) பாலிகோணம் (Polygonum), ரூமெக்ஸ் (Rumex) கால்தா (Caltha) (படம் 81).



படம் 81

ஆக்ரியேஷியஸ் இலையடிச் செதில் (உ-ம்) பாலிகோணம்

இலையடிச் செதில்களின் மாற்றுருக்கள் (madifications of stipules)

சில தாவரங்களின் இலையடிச் செதில்கள் குறிப்பிட்ட சில வேலைகளைச் செய்ய உதவுகின்றன.

1. இலைபோன்ற இலையடிச் செதில்கள் (foliaceous).

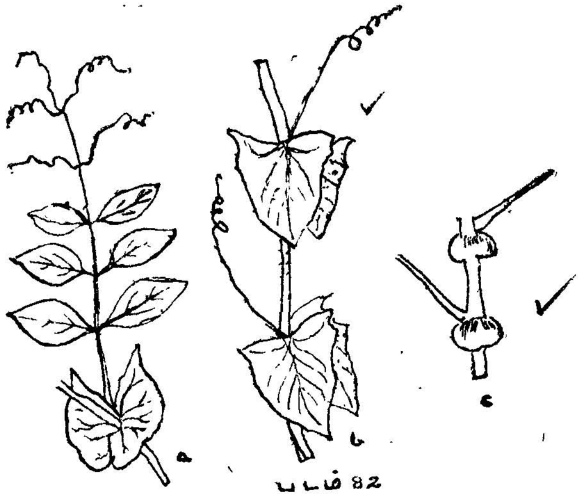
(a) சில தாவரங்களின் இலையடிச் செதில்கள் இலைப் பரப்பைப் போன்று பெரியதாகப் பசுமை நிறத்தோடு கூடி உணவு தயாரிக்க உதவுகின்றன. (உ-ம்.) பட்டாணி, லாதிரஸ் (Lathyrus), அஸாரா (Azara) (படம் 82 a, b).

(b) பாயின்சியானா ரீஜியா (Poinciana regia) வின் இலையடிச் செதில் ஒரு சிறு கூட்டிலை (miniature compound leaf) போல் அமைந்துள்ளது.

(c) ஆவாரஞ்செடியின் (Cassia auriculata) இலையடிச் செதில்கள் காதுபோல் (auricular) அகன்று இருக்கும் (படம் 82–c).

2. பற்றுக் கம்பி இலையடிச் செதில்கள் (tendrillar stipules) : ஸ்மைலாக்ஸில் (Smilax) இலையடிச் செதில்கள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறிக் கொடி பற்றி ஏற உதவுகின்றன (படம் 83).

ஸ்மைலாக்ஸ் கொடியில் உள்ள பற்றுக்கம்பியின் உண்மை உருவத்தைக் குறித்துப் பல கருத்துகள் நிலவுகின்றன.



படம் 82

இலையடிச் செதில்களின் மாற்றுருக்கள் (படம் 81 முதல் 85 வரை)
இலை போன்ற இலையடிச் செதில்
A. பட்டாணி, B. லாதிரஸ் C. ஆவாரை.

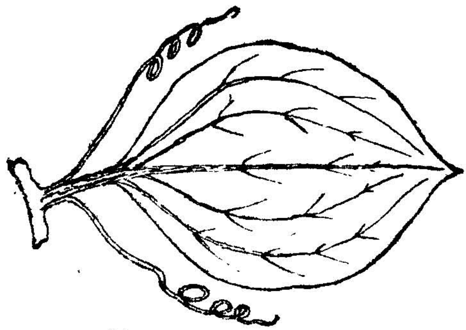
ஸ்மைலாக்ஸ் பேரினம் லிலியேசீக் (Liliaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஒரு வித்திலைத்தாவர வகையில் அடங்கியது. பொதுவாக ஒருவித்திலைத் தாவரங்களுக்கு இலையடிச் செதில்கள் கிடையாது.

ஆர்பரின் (Arber) கருத்துப்படி ஸ்மைலாக்ஸ் கொடியில் காணும் பற்றுக்கம்பிகள் உள்ளமைப்பில் இலைக்காம்புகளை

ஒத்திருக்கின்றன. கொடியில் ஒரு கணுவில் மூன்று இலைக் காம்புகள் தோன்றி, இரு இலைக்காம்புகள் பற்றுக்கம்பிகளாக மாறியும், மைய இலைக்காம்பு இலைப்பரப்பாகவும் மாறியுள்ளன.

3. முள் இலையடிச் செதில்கள் (spinous stipules) : சில வறள் நிலத் தாவரங்களில் இலையடிச் செதில்கள் முட்களாக மாறியுள்ளன. இது இத்தகைய தாவரங்களில் காணப்படும் ஒரு தக அமைவு (adaptation) ஆகும். இத் தாவரங்கள் முட்களோடு அமைந்திருப்பதால் விலங்குகளிலிருந்து தங்களைக் காத்துக் கொள்கின்றன. (உ-ம்.) கருவேல மரம் (Acacia arabica) கொடுக்காப்புளி (Pithecolobium dulce).

இலந்தையில் இலையடிச் செதில்கள் இரண்டும் முட்களாக மாறியுள்ளன. ஒரு முள் வளைந்தும் மற்றொன்று நேராகவும் இருந்து தாவரத்தைப் பாதுகாக்கின்றன (படம் 84).



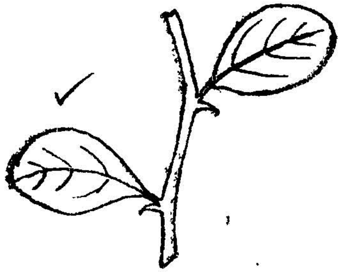
படம் 83

பற்றுக் கம்பி இலையடிச்செதில்
ஸ்மைலாக்ஸ்

எறும்புகளைக் கவரும் தாவரங்கள் (Myrmecophilons plants)

(உ-ம்.) அகேஷியா ஸ்ஃபெரோஸெஃபலா (Aeacia sphaerocephala), அகேஷியா கார்னிகுவா (Acacia cornigua). இவ்வகை வேலமரங்களில் இலையடிச் செதில்கள் பெரிய நீண்டு வளர்ந்த முட்களாக மாறியுள்ளன. எறும்புகள் இம் முட்களில் ஒரு துளை உண்டாக்கி அவற்றுள் சென்று முட்களின் உள்ளே இருக்கும் திசுக்களை நீக்கிவிட்டு அங்கு வசிக்கின்றன. இலையின் சிற்றிலை நுனியில் புரத உருண்டைகள் உள்ளன. இவைகளுக்குப் பெல்ட் கார்பஸெல்கள் (Belt's corpuscles) என்று பெயர். எறும்புகள்

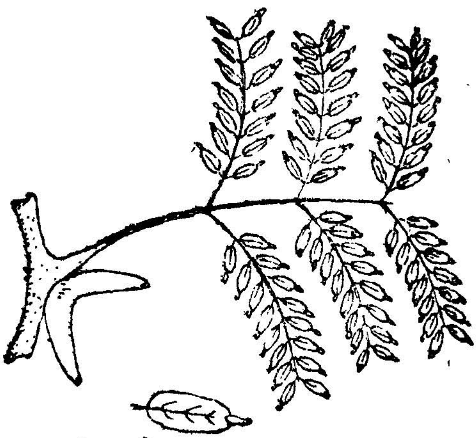
இவைகளை உட்கொண்டு, முட்களின் உள்ளேயே வாழுகின்றன. இம் மரங்களினருகில் வரும் விலங்கினங்களை எறும்புகள் ஒன்றுகக் கூடிக் கடித்து விரட்டிவிடுகின்றன (படம் 85).



படம் 84

முள் இலையடிச் செதில்

இலந்தை



படம் 85

மெர்மிகோஃபிலஸ் (உ-ம்) அகேஷியா ஸ்ஃபெரோஸெஃபலா

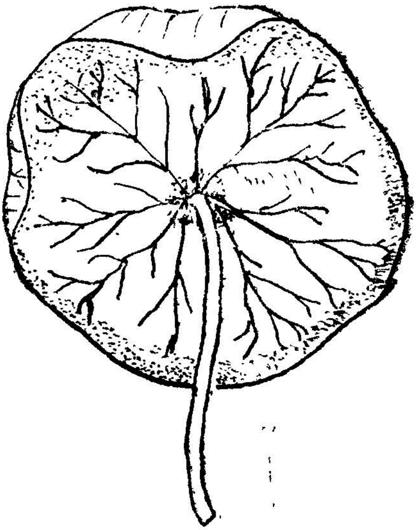
சிற்றிலையடிச் செதில்கள் (stipels)

கூட்டிலையில் உள்ள சிற்றிலைகளில் இச் சிற்றிலையடிச் செதில்கள் காணப்படுகின்றன. (உ-ம்.) டெஸ்மோடியம் (Desm odium) ஃபேசியோலஸ் (Phaseolus), ரொபீனியா (Robinia)

சிலிர் (ligule)

ஒருவித்திலைத் தாவரங்களின் இலைகளில் உள்ள இலையடிப் பகுதி ஒரு உறை போன்று அகன்று தண்டைச் சுற்றியிருக்கும். இந்த உறைக்கும் இலைப்பரப்பிற்கும் இடையே சில வளரிகள் (outgrowths) தோன்றும். இவைகளுக்குச் 'சிலிர்' என்று பெயர். (உ-ம்.) இஞ்சி, புற்கள்.

௨. இலைக்காம்பு (petiole or mesopodium) : இலைக்காம்பு ஒரு முனையில் இலைப்பரப்பைத் (lamina) தாங்கி நிற்கிறது. அதன் மறுமுனை தண்டின் கணுவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இலைக்காம்புடைய இலைகளை இலைக் காம்புடையவை (petiolate) என்றும் இலைக்காம்பற்ற இலைகளைக் காம்பிலிகள் (sessile) என்றும் கூறுகிறோம்.



படம் 36

இலைக்காம்பு

பெலடேட் இலை (உ-ம்) தாமரை

பொதுவாக இலைக்காம்பின் ஒரே மட்டத்தில், தொடர்ச்சியாக அதன் நுனியில் இலைப்பரப்பு இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

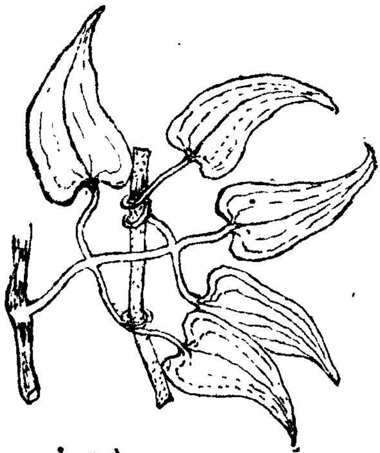
ஆனால், சில தாவரங்களின் இலைகளில் காம்பு இலைப்பரப்பின் மையத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அதனால் காம்பு இலைப் பரப்பிற்கு நேர்கோணத்தில் அமைந்திருக்கும். இதற்குப் பெல்டேட் இலை (peltate leaf) என்று பெயர். (உ-ம்.) தாமரை (Nelumbo

nucifera), *அல்லி* (Nymphaea), டிரோபேலம் (Tropaeolum): (படம் *86*).

இலைக்காம்பின் மாற்றுருக்கள் (modifications of petiole)

இலைக்காம்பு இலைப்பரப்பைத் தாங்கிப்பிடிப்பதைத் தவிர வேறு சில வேலைகளையும் செய்கிறது. இவ் வேலைகளுக்குத் தக்கவாறு இலைக்காம்பின் அமைப்பும் மாறுபடுகிறது.

1. கிளிமாடிஸ், டிரோபேலம் போன்ற தாவரங்களில் இலைக் காம்பு பற்றுக்கம்பியாக மாறிக் கொடிகள் பற்றி ஏற உதவுகின்றன (படம் *87*).



படம் 87

இலைக்காம்பின் மாற்றுருக்கள் (படங்கள் 87 முதல் 90 வரை)
பற்றுக்கம்பி இலையடிச் செதில் (உ-ம்.) கிளிமாடிஸ்

2. எலுமிச்சையில் இலைக்காம்பு தட்டையாக அகன்று பசுமை நிறத்துடன் இறகுபோல் (winged petiole) அமைந்திருந்து உணவு தயாரிக்க உதவுகிறது (படம் *88*).

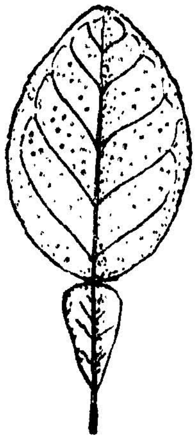
3. காம்பிலை (phyllode)

சில தாவரங்களின் இலைக்காம்புகள் தட்டையாக இருந்து பசுமைநிறம் பெற்று இலையின் தொழிலாகிய உணவு தயாரித்தலை மேற்கொள்ளுகின்றன. இத்தகைய தாவரங்கள் வறள்நிலத் தாவரங்களாகும். இவைகளில் நீராவிப் போக்கைத் தடுக்க இலைகள் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, இலைகளின் வேலையை இலைக்காம்புகள் செய்கின்றன. வறள்நிலத் தாவரங்களில் காணப்படும் ஒருதக அமைவு காம்பிலை ஆகும்.

(a) பார்கின்சோனியா அகுலியேடா (Parkinsonia aculeata): இதன் மையக்காம்பு முள்ளாக மாறியுள்ளது. அதனால் பல கிளைக்காம்புகள் காம்பிலைகளாகி உணவு தயாரிக்கின்றன. இக் காம்பிலைகள் பட்டையாக இருந்து, அவற்றின் இருபுறமும் சிற்றிலைகளைப் பெற்றிருக்கின்றன (படம் 89).

(b) அகேஷியா மெலனாக்ஸைலான் (Acacia melanoxylon): இதில் உள்ள காம்பிலைகள் பட்டையாய், நரம்புகளுடன் இலையைப்போலவே அமைந்து உணவு தயாரிக்கின்றன (படம் 90).

(c) ஆக்ஸாலிஸ் பிலிம்பி (Oxalis bilimbi): இதில் காம்பிலைகள் தட்டையாய் உள்ளன. ஆனால், இவை நேர் செங்குத்தாகத் தட்டையாய் உள்ளன. அகேஷியா மெலனாக்ஸைலானில் உள்ள காம்பிலைகள் கிடைமட்டமான தட்டையாய் உள்ளன.



படம் 88
சிறகு இலைக்காம்பு
(உ-ம்.) எலுமிச்சை

D. இலைப்பரப்பு (leafblade or lamina or epipodium): இலைக்காம்பின் அகன்ற தட்டையான பசுமையான பகுதி இலைப் பரப்பு ஆகும். இந்த இலைப்பரப்புத் தாவரங்களில் உள்ள மிக முக்கியமான பகுதி ஆகும். இது ஒளிச்சேர்க்கை, நீராவிப்போக்கு, சுவாசித்தல் ஆகிய தொழில்களைச் செய்கிறது.

பொதுவாக இலைப்பரப்புத் தட்டையாக இருக்கும். தண்டை நோக்கியுள்ள இலைப் பரப்பின் மேற்பகுதி அடாக்சியல் (adaxial) பகுதி என்றும், தண்டிற்கு அப்பால் உள்ள இலைப்பரப்பின் கீழ்ப்பகுதிக்கு அபாக்சியல் (acaxial) என்றும் பெயர். இவ்விதம் அடாக்சியல் பகுதி என்றும் அபாக்சியல் பகுதி என்றும் வேறுபாடு உள்ள இலைகளுக்கு டார்சிவென்ட்ரல் (dorsiventral) இலைகள் என்று பெயர். இலையின் மேற்பகுதியில் சூரிய வெளிச்சம் மிகுதியாகப்படுவதால் நல்ல பசுமை நிறமாக இருக்கும். இலையின் கீழ்ப்பகுதி வெண்மை அல்லது சாம்பல் நிறங்கலந்த பசுமையா யிருக்கும். இதற்கேற்றவாறு இதன் உள்ளமைப்பும் உள்ளது.

இலையின் இருபக்கங்களும் புறத்தோற்றத்திலும் உள்ளமைப்பிலும் ஒரே மாதிரியாக இருந்தால் இருசமபக்க இலை (isobilateal leaf) என்று பெயர். (உ-ம்.) யுகாலிப்டஸ் (Eucalyptus).

வெங்காயச் செடியின் இலைகள் நீண்டு உருண்டையாய் ஆரச்சமச்சீருடையவை. இவைகளுக்கு ஸென்டிரிக் (centric) இலைகள் என்று பெயர்.

இலைப்பரப்புப் பல தாவரங்களில் பல வகைகளில் மாறுபட்டுள்ளன. அவற்றைக் கீழ்க்காணும் தலைப்புகளில் படிப்போம்.

A. இலையின் உருவம் (shape).

B. இலை விளிம்பு (margin).

C. இலை நுனி (apex).

D. இலையின் மேற்பரப்பு (surface of Laef).

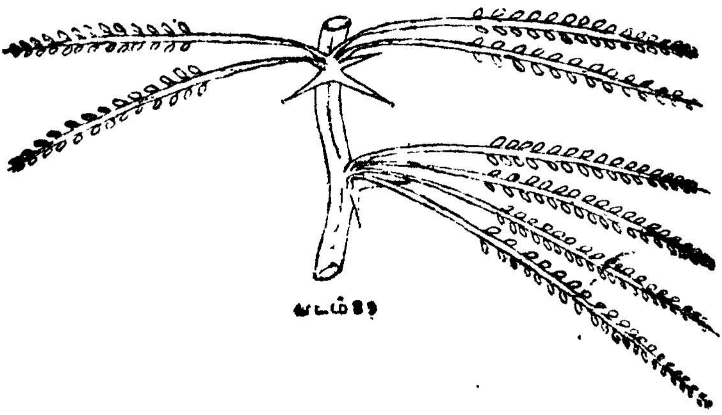
E. இலையின் நயம் (texture of leaf).

F. இலையின் நரம்பமைப்பு (venation of leaf).

G. தனியிலை, கூட்டிலை (simple and compound leaf).

A. இலையின் உருவம் (shape)

இலையின் உருவ அமைப்புப் பல தாவரங்களிலும் பலவிதமாக அமைந்திருக்கும்.



படம் 89

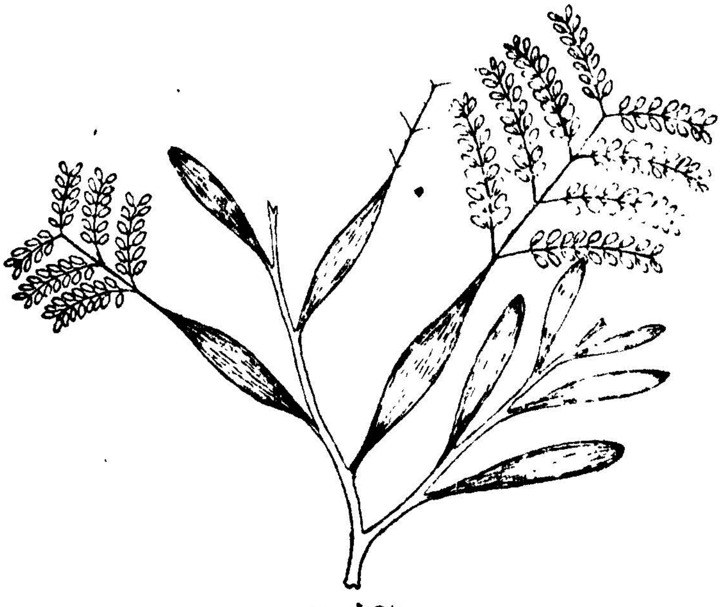
காம்பிலை (உ-ம்) பார்கின்சோனியா

1. ஏசிகுலர் (acicular) : ஊசிவடிவாக இலைப்பரப்பு அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) பைன் (Pinusi) (படம் 91-a).

2. லீனியர் (linear) : இலைப்பரப்பு அகலத்தைவிட நீளம் அதிகமானது. (உ-ம்.) பற்கள் (படம் *91*-b).

3. லேன்சியோலேட் (lanceolate) : ஈட்டிவடிவில் இலைப் பரப்பு இருக்கும். இலைப்பரப்பின் ஆரம்பம் அகலமாகவும் பிறகு அகலம் குறைந்து நுனிப்பகுதி கூர்மையாகவும் இருக்கும். (உ-ம்.) செவ்வரளி, மூங்கில், நெட்டிலிங்கம் (படம் *91*-c).

4. அப்லேன்சியோலேட் (oblanceolate) : இது தலைகீழான ஈட்டி வடிவானது. இலையின் நுனிப்பகுதி அகலமாகவும் ஆரம்பம் கூர்மையாகவும் இருக்கும். (உ-ம்.) பிரம்பு இலை (படம் *91*d).



படம் 90
அகேஷியா மெலனாக்ஸைலான்

5. ஒவேட் (ovate) : இலையின் ஆரம்பம் அகலமாகவும் நுனி சிறிது அகலம் குறைந்தும் முட்டை வடிவத்துடன் இருக்கும். (உ-ம்.) ஆல் இலை, செம்பருத்தி இலை. (படம் *91*-e).

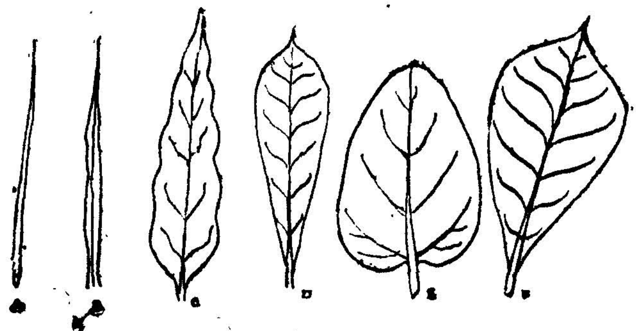
6. அப் ஒவேட் (obovate) : இது தலைகீழான முட்டை வடிவத்துடன் கூடியது. (உ-ம்.) பாதாம் இலை (படம் *9–1*f).

7. எலிப்டிக் (elliptic) : இலைப்பரப்பின் மையப்பகுதி அகலமாகவும், ஆரம்பமும் நுனியும் சிறிது அகலம் குறைந்தும் நீள

வட்டவடிவமாக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கொய்யா, பலா (படம் 92-a).

8. ஆப்ளாங் (oblong): இலைப்பரப்பின் ஆரம்பம் முதல் நுனிவரை ஒரே சீரான அகலம் உடையது. அகலத்தைவிட 2 அல்லது 3 மடங்கு நீளமுடையது. இதன் உருவத்தை நீண்டு உருண்டது எனக் கூறலாம். (உ-ம்.) வாழை, இக்ஸோரா (படம் 92-b).

9. கார்டேட் (cordate): இலைப்பரப்பு இருதய வடிவுடன் இருக்கும். (உ-ம்.) பூவரசு, அரசு (Ficus religiosa) இலைகள் (படம் 92-c).



படம் 91

இலைப்பரப்பு படங்கள் 91, 92, 93

A. ஏஸிகுலார்—(உ-ம்) பைன், B. லீனியர்—(உ-ம்.) புல், C. லேன்ஸியோலேட் (உ-ம்.) நெட்டிலிங்கம், D. அப்லேன்ஸியோலேட்—(உ-ம்.) பிரம்பு இலை, E. ஓவேட் (உ-ம்.) ஆல் இலை. F. அப்ஓவேட் (உ-ம்.) பாதாம் இலை.

10. அப்கார்டேட் (obcordate): இலைப்பரப்புத் தலை கீழான இருதய வடிவமானது. (உ-ம்.) மந்தாரை (Bauhinia) (படம் 92-d).

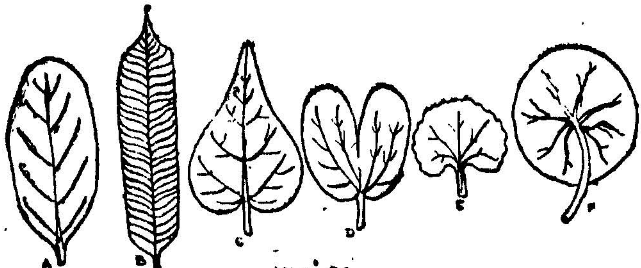
11. ரெனிஃபார்ம் (reniform): இலை சிறுநீரகம் (kidney) அல்லது அவரைவித வடிவானது. (உ-ம்.) வல்லாரை (Hydrocotyl (படம் 92-e).

12. ஆர்பிகுலார் (orbicular): இலை உருண்டை வடிவமானது. (உ-ம்.) தாமரை (படம் 92-f).

13. குயுனியேட் (cuneate): இலையின் ஆரம்பம் குறுகலாகவும் நுனி அகலமாகவும் ஆப்பு வடிவத்துடன் இருக்கும். (உ-ம்.) ஆகாயத் தாமரை (படம் 93-a).

14. டெல்டாய்டு (deltoid) : இலை முக்கோண வடிவமானது. (உ-ம்.) கல்யாண முருங்கை (Erythrina indica) (படம் 93-b).

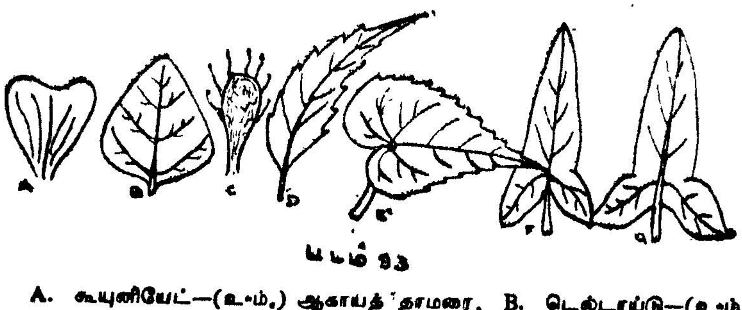
15. ஸ்பேதுலேட் (spathulate) : இலை கரண்டி வடிவமானது. (உ-ம்.) டிராசிரா (Drosera) (படம் 93-c).



படம் 92

A. எலிப்டிக்—(உ-ம்.) கொய்யா, B. ஆப்ளாங்—(உ-ம்.) வாழை C. கார்டேட்—(உ-ம்.) பூவரசு, D அப்கார்டேட்—(உ-ம்.) மந்தாரை, E. ரெனிஃபார்ம்—(உ-ம்.) வல்லாரை. F. ஆர்பிகுலர்—(உ-ம்.) தாமரை.

16. ஃபால்கேட் (falcate) : இலை பக்கவாட்டில் வளைந்து அரிவாள் (sickle) போன்ற உருவம் உடையது. (உ-ம்.) வேப்பிலை, யுகாலிப்டஸ் இலை (படம் 93-d).



படம் 93

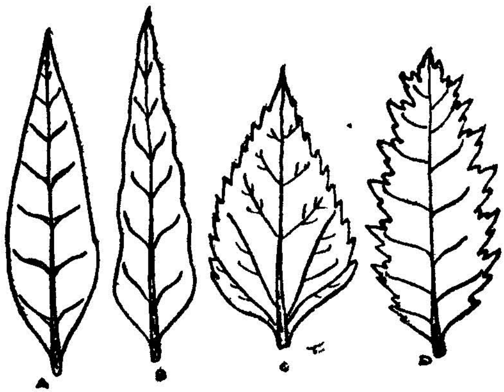
A. கூயுனியேட்—(உ-ம்.) ஆகாயத் தாமரை, B. டெல்டாய்டு—(உ-ம்.) கல்யாண முருங்கை, C. ஸ்பேதுலேட்—(உ-ம்.) டிரஸைரா, D. ஃபால்கேட் (உ-ம்.) வேப்பிலை, E. ஒப்ளிக்—(உ-ம்.) பிக்னோனியா, F. ஸைஜிடேட்—(உ-ம்) சேம்பு, G. ஹேஸ்டேட்—(உ-ம்) டைஃபோனியம்

17. ஒப்ளீக் (oblique) : பொதுவாக இலையின் நடுநரம்பு (midvein) இலைப்பரப்பை இரு சமபகுதிகளாகப் பிரிக்கும். ஆனால், இந்த ஒப்ளீக் வகைக் கோணலான இலையில் நடு நரம்பிற்கு ஒருபுறம் அகலமான இலைப்பரப்பும், அடுத்த பக்கத்தில்

அகலம் குறைந்த இலைப்பரப்பும் அமைந்திருக்கும் (படம் 93-e). (உ-ம்.) பிகோனியா, கௌஸுமா டொமன்டோஸா (Guazuma tomentosa).

18. சேஜிடேட் (sagittate) : இலை அம்பின் நுனி வடிவானது. இலைப்பரப்பின் ஆரம்பத்தில் உள்ள இரு மடல்களும் (lobes) இலையடிப் பகுதியை நோக்கிக் குறுங்கோணத்தில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) சேம்பு இலை, சேஜிடேரியா சேஜிடிபோலியா (Sagittaria sagittifolia) (படம் 93-f).

19. ஹேஸ்டேட் (hastate) : இதுவும் அம்பின் நுனி வடிவமானது. இலையின் ஆரம்பத்தில் உள்ள இரு மடல்களும் வெளி நோக்கி விரிகோணத்தில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) டைபோனியம் (Typhonium) (படம் 93-g).



படம் 94

இலையின் விளிம்புப் படங்கள் : 94 முதல் 98 வரை

A. என்டையர்—(உ-ம்.) மாவிலை, B. அண்டுலேட்—(உ-ம்) நெட்டிலிங்கம்
C. ஸெர்ரேட்—(உ-ம்) செம்பருத்தி, D. பைஸெர்ரேட்—(உ-ம்.) அல்மஸ்.

B. இலை விளிம்பு (leaf margin)

ஒவ்வொரு தாவரத்தின் இலைகளுக்கும் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க விதத்தில் இலை விளிம்பு அமைந்திருக்கும்.

1. என்டையர் (entire) : இலை விளிம்பு ஒரு கோடுபோல் வளைவின்றி ஒழுங்காக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ஆல் இலை, மாவிலை (படம் 94-a).

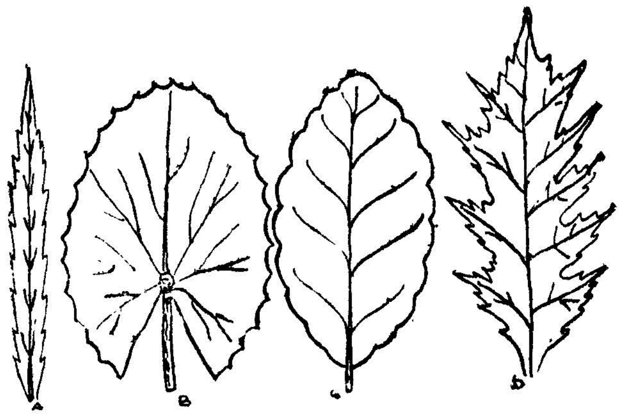
2. அண்டுலேட் (yundulate) : இலையின் விளிம்பு அலைகளைப்போல் பல வளைவுகளை உடையது. (உ-ம்.) நெட்டிலிங்கம் (படம் 94-b).

3. செர்ரேட் (serrate) : இலையின் விளிம்பு இரம்பத்தில் உள்ள பற்களைப்போல் பல சிறிய கூர்மையான இலை விளிம்பு நோக்கிய பற்களை உடையதாக இருக்கும் (படம் 94-c). (உ-ம்.) செம்பருத்தி இலை.

4. பை-செர்ரேட் (bi-serrat) : இலையின் விளிம்பு இரட்டை அடுக்குப் பற்களோடு அமைந்திருக்கும் (உ-ம்.) அல்மஸ் (Ulmus) இலை (படம் 94-d).

5. செர்ருலேட் (serrulate) : இலை விளிம்பு சிறு பற்களுடன் இருக்கும். (உ-ம்.) தும்பை (படம் 95-a).

6. டென்டேட் (dentate) : இலை விளிம்பில் பல பற்கள் மைய நரம்பிற்கு நேர் எதிராக வெளிநோக்கி அமைந்திருக்கும், (உ-ம்.) அல்லி (படம் 95-b)



படம் 95

A. செர்ருலேட்—(உ-ம்.) தும்பை, B. டென்டேட்—(உ-ம்.) அல்லி, C. கிரெனேட்—(உ-ம்.) வல்லாரை, D. ஸ்பைனி (உ-ம்) ஆர்ஜிமோன்.

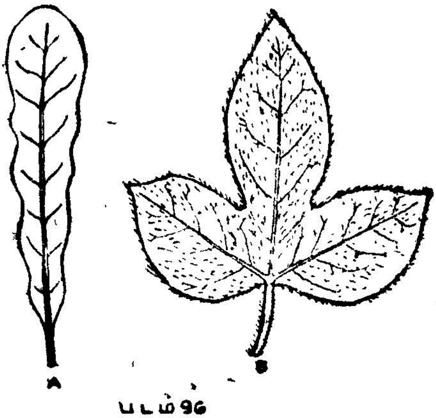
7. கிரெனேட் (crenate) : இலை விளிம்பு பல அரை வட்ட வடிவமான பற்களுடன் அமைந்திருக்கும். வல்லாரை, பிரையோஃபில்லம் (படம் 95-c).

8. ஸ்பைனி (spiny) : இலை விளிம்பு பல முட்களோடு கூடியிருக்கும். (உ-ம்.) அன்னாசி இலை (Ananas comosus), பிரம்ம தண்டு (Argemone mexicana) (படம் 95-d).

9. கிளாண்டுலர் (glandular) : இலை விளிம்பு பல சுரப்பி உரோமங்களுடன் கூடியிருக்கும். (உ-ம்.) காட்டாமணக்கு (Jatropha glandulifera).

10. ஃபிட் (fid) : இலை விளிம்பு பல மடல்களாக (lobes) மைய நரம்பின் பாதி தூரம் வரையிலும் அல்லது இலைக் காம்பின் உச்சி வரையிலும் பிரிந்திருக்கும்.

(a) பின்னேடிஃபிட் (pinnatifid) : இலை விளிம்பு மைய நரம்பின் பாதி தூரம் வரை மடல்களாகப் பிரிந்திருந்து, மடல்கள் யாவும் ஒன்றின்பின் ஒன்ருக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) லானியா, பாப்பி (Papaver somniferum) (படம் 96-a).



படம் 96

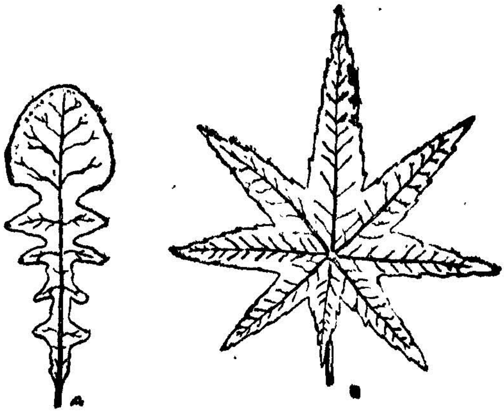
A. பின்னேடிஃபிட்—(உ-ம்.) லானியா, B. பால்மேடிஃபிட்—(உ-ம்.) பாஸிஃபுளோரா.

(b) பால்மேடிஃபிட் (palmedifid) : இலைப் பரப்பு மைய நரம்பின் பாதி தூரம்வரை பிரிந்த பல மடல்களுடன் இருக்கும். மடல்கள் இலைப்பரப்பின் ஆரம்பத்தில் இணைந்து, நுனிப் பகுதியில் கையின் விரல்களைப் போல் பிரிந்திருக்கும. (உ-ம்.) பருத்தி (Gossypium herbaceoum) பாஸிஃபுளோரா (படம் 96-b).

11. பார்டைட் (partite). இலைப்பரப்பில் ஃபிட் வகையை விட ஆழமாக மடல்கள் பிரிந்திருக்கும்.

(a) பின்னேட்லி பார்டைட் (pinnately partite) : இலைப் பரப்பு இலை விளிம்பிலிருந்து மைய நரம்பிற்கு $\frac{2}{3}$ பாகம் வரை மடல்களாகப் பிரிந்திருக்கும். (உ-ம்.) முள்ளங்கி, கடுகு (படம் 97-a).

(b) பால்மேட்லி பார்டைட் (palmately partite) : இலைப் பரப்பு, இலை விளிம்பிலிருந்து $\frac{2}{3}$ பாகம்வரை மடல்கள் கையில் விரல்கள் உள்ளது போல் பிரிந்திருக்கும். (உ-ம்.) ஆமணக்கு (Ricinus communis) (படம் 97-b).



படம் 97

A. பின்னேட்லி பார்டைட்—(உ-ம்.) முள்ளங்கி, B. பால்மேட்லி பார்டைட்—(உ-ம்.) ஆமணக்கு.

12. செக்ட் (sect) : இலை விளிம்பிலிருந்து மைய நரம்பிற்கு மிகவும் அருகே வரும்வரை மடல்கள் பிரிந்திருக்கும்.

(a) பின்னேடி செக்ட் (pinnati sect) : இலை விளிம்பிலிருந்து பல மடல்கள் மைய நரம்புவரைப் பிரிந்து, அவைகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) மயிர் மாணிக்கக் கொடி (Ipomoea quamoclit) (படம் 98-a).

(b) பால்மேடி செக்ட் (palmati sect) : இலைப் பிரிவுகள் இலைக்காம்பின் நுனிவரை பிரிந்திருக்கும். (உ-ம்.) மரவள்ளி, முடக்கித்தான் (படம் 98-b).

C. இலை நுனி (leaftip)

தாவரங்களில் உள்ள இலைகளின் நுனிகள் பலவிதமாக அமைந்திருக்கும்.

1. அகியூட் (acute): இலை நுனி குறுகலாகவும் கூர்மையான முனையுடனும் கூடியிருக்கும். (உ-ம்.) மாவிலை படம் 99–a).

2. அகியுமினேட் (acuminate): இலையின் நுனி வால்போல் நீண்டு கூர்மையான முனையில் முடிவுறும். (உ-ம்.) அரசு இலை (Ficus religiosa) (படம் 99-b).

3. அப்டுயூஸ் (obtuse): இலை நுனி வட்டமாக மழுங்கியிருக்கும் (உ-ம்.) பலா இலை, ஆல் இலை (படம் 99-c).

படம் 98

A. பின்னேடிஸெக்ட் (உ-ம்.) மயிர்மாணிக்கம், B பால்மேடிஸெக்ட்—(உ-ம்.) மரவள்ளி.

4. முயுக்ரோனேட் (mucronate): இலை நுனி அகலமானது; அதன் மைய நரம்பு இலை நுனிக்கு அப்பால் சிறிது வளர்ந்திருக்கும். (உ-ம்.) ஆவாரை இலை, காசரளி (Vinca rosa) (படம் 99-d).

5. கஸ்பிடேட் (cuspidate): இலை நுனி முள்ளுடன் முடிவுறும். (உ-ம்.) தாழை இலை, அன்னாசி இலை (படம் 99–e).

6. ரெட்யூஸ் (retuse): இலை நுனி சிறிது குழிந்திருக்கும். (உ-ம்.) புன்னை (Calophllum in ophyllum) (படம் 99-f).

7. எமார்ஜினேட் (emarginate): இலை நுனி ஆழமாகக் குழிந்திருக்கும். (உ.ம்.) மந்தாரை ஐபோமியா பைலோபா (Ipomoea piloba) (படம் 99-g).

8. டென்டிரில்லார் (tendrillar): இலை நுனி பற்றுக் கம்பி யாக மாறியிருக்கும். (உ-ம்.) கலப்பைக் கிழங்கு இலை படம் 99-h).

9. சிர்ரோஸ் (cirrose): இலை நுனி நீண்ட இழைபோல் வளர்ந்திருக்கும் (உ-ம்.) வாழையிலை (படம் 99-i).

10. டிரன்கேட் (truncate): இலை நுனி திடீரென வெட்டப் பட்டது போல் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) பாரிஸ் பாலிஃபில்லா (Paris Polyphylla) (படம் 99-j).

D. இலையின் மேற்பரப்பு (surface of leaf)

இலையின் மேற்பரப்புப் பலவகைப்படும்.

1. கிளேப்ரஸ் (glabrous): இலையின் மேற்பரப்பு உரோமங் களின்றி மழமழப்பாக இருக்கும். (உ-ம்.) அரசிலை, மாவிலை.

2. கிளாகஸ் (glaucus): இலையின் மேற்பரப்பில் மெழுகு பூசினாற்போல் அமைந்து மின்னும் நீலம் அல்லது வெண்மையான நிறத்துடன் இருக்கும். (உ-ம்.) தாமரை இலை, எருக்கிலை.

3. ஸ்காபிரஸ் (scabrous): இலையின் மேல்பரப்பில் குட்டை யான கெட்டியான முனைகள் இருப்பதால் சொற சொறப்பாக இருக்கும். (உ-ம்.) அத்தி இலை (Ficus carica).

4. விஸ்கோஸ் (viscose): இலையிலிருந்து சுரந்த கழிவுப் பொருளினால் அதன் மேற்பரப்பு ஒட்டும் தன்மை உடையதாய் உள்ளது. (உ-ம்.) கிளியோம் விஸ்கோஸா (Cleome viscosa).

5. ருகோஸ் (rugose): இலைப்பரப்புப் பல சுருக்கங்களோடு கூடியது. (உ-ம்.) ருபஸ், ருகோஸஸ் (Rubus rugosus), ஆன்டிகோனன்.

6. கிளாண்ட்-டாட்டடு (gland- dotted): இலையின் மேற் பரப்பில் பல சுரப்பிகள் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) எலுமிச்சை இலை.

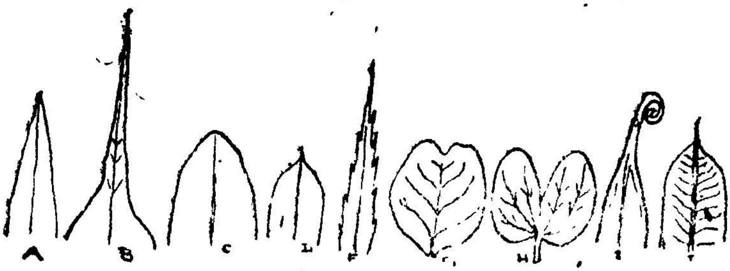
7. ஹேரி (hairy): இலையின் மேற்பரப்பில் உரோமங்கள் உடையது.

(a) பியூபெஸென்ட் (pubescent): இலையின் மேற்பரப்பில் மென்மையான மிருதுவான உரோமங்கள் உள்ளன. (உ-ம்.) தக்காளி (Lycopersicum esculentum).

(b) பைலோஸ் (pilose): நீளமான உரோமங்கள் இலையின் மேற்பரப்பில் பரவலாகப் பரவியுள்ளன. (உ-ம்.) குரூவியா பைலோஸா (Grewia pilosa).

(c) வில்லோஸ் (villose): நீளமான உரோமங்கள் இலையின் மேற்பரப்பில் நெருக்கமாக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) டெப்ரோஸியா, வில்லோசா (Tephrosia villosa).

(d) டொமென்டோஸ் (tomentose): உரோமங்கள் இலையின் மேற்பரப்பில் குட்டையாகவும் நெருக்கமாகவும் பஞ்சு போல் உள்ளன. (உ-ம்.) டெர்மினேலியா டொமென்டோசா (Terminalia tomentosa).



படம் 17

இலை நுனி படங்கள்

A. அக்யூட் (உ-ம்.) மாவிலை, B. அக்யுமினேட் (உ-ம்.) அரசிலை, C அப்ட்யூஸ் (உ-ம்) பலா, D. மியுக்ரோனெட் (உ-ம்.) ஆவாரை, E. கஸ்பிடேட் (உ-ம்.) அனுைசி இலை, F. ரெட்யூஸ் (உ-ம்.) புன்னை, G. எமார்ஜினேட் (உ-ம்.) மந்தாரை, H. டென்டிரில்லார் (உ-ம்), கலப்பைக் கிழங்கு இலை, I. ஸிர்ரோஸ் (உ-ம.) வாழை.

(e) ஹிர்சூட் (hirsute): விறைப்பான மிருதுவான உரோமங்கள் இலையின் மேற்பரப்பு எங்கும் பரவலாக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கரிசலாங்கண்ணி இலை (Eclipta alba).

(f) ஹிஸ்பிட் (hispid): இலையின் மேற்பரப்பில் கெட்டியான நீளமான உரோமங்கள் உள்ளன. (உ-ம்.) பூசணி.

8. ஸ்பைனோஸ் (spinose): இலையின் மேற்பரப்பு முழுவதும் சிறிய முட்கள் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கத்தரி இலை (Solanummelangena).

E. இலையின் நயம் (texture of the leaf)

இலைகளின் நயம் அல்லது தன்மை குறித்து அவற்றைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. ஹெர்பேசியஸ் (herbaceous): மெல்லிய சவ்வு போன்ற இலையமைப்பு இதில் இருக்கும். (உ-ம்.) செம்பருத்தி, ரோஜா.

2. கோரியேஷியஸ் (coriaceous): இலை கெட்டியாகத் தோல் போன்று இருக்கும். (உ-ம்.) மா, பலா இலைகள்.

3. சக்குலெண்ட் (succulent): இலை சதைப்பற்றுடன் இருக்கும் (உ-ம்.) பிரையோஃபில்லம்.

4. கிரஸ்டேஷியஸ் (crustaceous): இலை கெட்டியாகப் பளபளப்பாக இருக்கும். (உ-ம்.) பவள மல்லிகை (Nyctanthes), கைஜீலியா (Kigelia).

5. கிளாண்ட் டாட்டடு (gland dotted): இலைப்பரப்பில் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் நிறைந்திருக்கும். (உ-ம்.) எலுமிச்சை இலை.

F. இலையின் நரம்பமைப்பு (venation of the leaf)

இலைப் பரப்பைக் கவனித்துப் பார்த்தால் அதில் பல நரம்புகள் (veins) அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். தண்டிலிருந்து புறப்பட்ட சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பு (vascular bundle) காம்பின் வழியாக இலைப் பரப்பினுள் நுழைந்து, ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவமைப்பில் (pattern) பல கிளைகளாகப் பிரிகிறது. அக் கிளைகளுக்கு நரம்புகள் (veins) என்றும், அவைகள் இலையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்திற்கு நரம்பமைப்பு (venation) என்றும் பெயர். இலைக் காம்பு இலைப் பரப்பினுள் மைய நரம்பாகத் (midvein) தொடருகிறது மைய நரம்பிலிருந்து பல கிளை நரம்புகளும், சிறு கிளை நரம்புகளும் பிரிந்து சென்று இலைப்பரப்பு முழுவதும் வியாபித்திருக்கும். இலைக்காம்பு, மைய நரம்பு, கிளை நரம்புகள் ஆகியவற்றின் உள்ளமைப்பு தண்டின் உள்ளமைப்பினை ஒத்திருக்கின்றது. எனவே, இலை தண்டின் பக்கவாட்டில் தோன்றும் ஒரு அங்கம் என்பது தெளிவாகிறது.

- நரம்பமைப்பு (venation)
  - வலை நரம்பமைப்பு (reticulate venation)
    - சிறகு போன்ற வலை நரம்பமைப்பு (pinnately reticulate) (உ-ம்.) மாவிலை
    - அங்கை வடிவ வலை நரம்பமைப்பு (palmately reticulate)
      - (a) குவி நரம்பமைப்பு (convergent type) (உ-ம்.) இலந்தை
      - (b) விரி நரம்பமைப்பு (divergent type) (உ-ம்.) வெள்ளரி
  - இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு (parallel venation)
    - சிறகு போன்ற இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு (pinnately parallel) (உ-ம்.) வாழை
    - அங்கை வடிவ இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு (palmately parallel)
      - (a) குவி நரம்பமைப்பு (convergent type) (உ-ம்.) மூங்கில்.
      - (b) விரி நரம்பமைப்பு (divergent type) (உ-ம்.) பனை ஓலை.

நரம்பமைப்பின் வகைபாடு
(classfication of venation)

இலைப்பரப்பின் சிறப்பான வேலைகளில் ஒளிச் சேர்க்கை ஒன்று. இதற்குத் தண்ணீர் ஒரு மூலப்பொருளாக உள்ளது. இத் தண்ணீர் நரம்புகளில் உள்ள சைலம் (xylem) குழாய்களின் வழியாக எல்லா செல்களுக்கும் கிடைக்கிறது. இலையில் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு தாவரத்தின் பல பாகங்களுக்கும் தேவைப்படுகிறது. இவ்வுணவு.நரம்புகளில் உள்ள ஃபுளோயம் (phloem) குழாய்களின் வழியாக எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. சாற்றுக் குழாய்த் தொகுப்பில் சைலம், ஃபுளோயம் செல் தொகுதிகளைத் தவிரப் பாரன்கைமா (parenchyma) அல்லது கோலென்கைமா (collenchyma), ஸ்கிளெரென்கைமா (sclerenchyma) போன்ற உறுதி தரும் திசுக்கள் (mechanical tissue) அமைந்துள்ளன. அதனால், மெல்லிய இலை காற்றினால் கிழிந்து போகாதவாறு நரம்புகள் விறைப்புத் தன்மையைக் (rigidity) கொடுக்கின்றன. மற்றும் சூரிய ஒளியும் காற்றும் இலையின் மேல் பட நல்ல வாய்ப்பு உள்ளது. எனவே, நரம்புகள் நீர், உணவு கொண்டு செல்லும் சுழற்சி மண்டலமாகவும் (circulatory system), இலைக்கு வலுவு கொடுக்கும் கூடாகவும் (skeleton) பயன்படுகின்றன. இலைகளில் காணும் நரம்பமைப்பை இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

A. வலை நரம்பமைப்பு (reticulate venation).

B. இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு (parallel venation).

A. வலை நரம்பமைப்பு

இதில் ஒன்றோ அதற்கு மேற்பட்ட முக்கிய நரம்புகளோ, இலைப்பரப்பின் ஆரம்பத்திலிருந்து தோன்றிப் பக்கவாட்டில் பல கிளை நரம்புகளையும், சிறு கிளை நரம்புகளையும் கொடுக்கின்றன. இந் நரம்புகள் இலைப்பரப்பில் பரவலான வலை போன்று அமைந்திருப்பதால் இதற்கு வலை நரம்பமைப்பு என்று பெயர்.

பொதுவாக, வலை நரம்பமைப்பு இருவித்திலைத் தாவரங்களுக்குரிய சிறப்புப் பண்பாகும். இவ் விதிக்கு விலக்காகச் சேம்பு, டயாஸ்கோரியா (Dioscorea) ஸ்மைலாக்ஸ் ஆகிய ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களிலும் வலை நரம்பமைப்புக் காணப்படுகின்றது.

வலை நரம்பமைப்பில் இரு பிரிவுகள் உள்ளன.

1. சிறகு போன்ற வலை நரம்பமைப்பு (pinnately reticulate venation).

2. கைவடிவ வலை நரம்பமைப்பு (palmately reticulate venation).

1. **சிறகு போன்ற வலை நரம்பமைப்பு**: இந்த விதமான நரம்பமைப்பில் இலைக் காம்பின் மேற்பகுதியிலிருந்து தொடங்கி இலைப்பரப்பின் நுனிவரை செல்லும் வலுவான நரம்பு ஒன்று உள்ளது. இது மைய நரம்பு (midvein) எனப்படும். இதில் ஒரே ஒரு மைய நரம்புதான் இருக்கிறது. எனவே, இது ஒரு மைய நரம்புடையது (unicostate) எனப்படும். இம் மைய நரம்பிலிருந்து பக்கவாட்டில் பல கிளை நரம்புகள் இலையின் விளிம்புவரை செல்லுகின்றன. இந்த நரம்பமைப்புப் பறவைகளின் சிறகில் உரோமங்கள் அமைந்திருப்பது போலக் காணப்படுகிறது. எனவே, இதற்குச் சிறகு போன்ற வலை நரம்பமைப்பு என்று பெயர் (படம் 100–A).

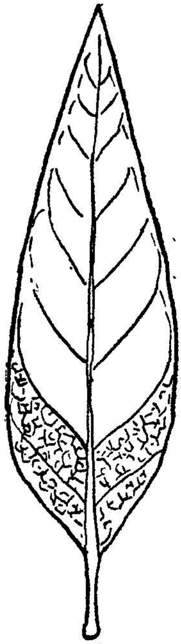
2. **கைவடிவ வலை நரம்பமைப்பு** : இவ்வகை நரம்பமைப்பில் இலைக் காம்பின் நுனியில் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஏறத்தாழ ஒரேமாதிரியான ஒன்றுக்குமேற்பட்ட முக்கிய நரம்புகள் 3, 5, 7, என்ற எண்ணிக்கையில் இலையின் முனையையும் விளிம்பையும் நோக்கிச் செல்கின்றன. இந்த அமைப்பு உள்ளங்கையிலிருந்து விரல்கள் பிரிந்து அமைந்திருப்பதை ஒத்திருப்பதால் இதற்குக் கைவடிவ வலை நரம்பமைப்பு என்று பெயர். முக்கிய நரம்புகளிலிருந்து பல கிளை நரம்புகள் தோன்றி வலை போன்ற அமைப்பைத் தருகின்றன. இதை மீண்டும் இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(a) **குவி நரம்பமைப்பு** (convergent type): பல முக்கிய நரம்புகள் இலைக்காம்பிலிருந்து இலைப் பரப்பினுள் நுழைந்து, அதன் மையப் பகுதியில் விரிந்து, நுனிப் பகுதியில் மீண்டும் குவிந்து காணப்படுகின்றன. (படம் 100-B). (உ-ம்.) இலந்தை, எட்டி (Strychnos-nunvomica) சின்னமாமம் ஸைலானிகம் (Cinnamomum zeylanicum).

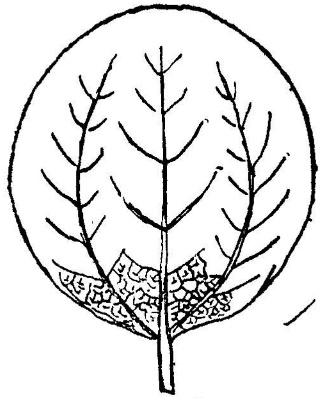
(b) **விரி நரம்பமைப்பு** (divergent type) : இலைக் காம்பின் மேல் நுனியிலிருந்து பல முக்கிய நரம்புகள் இலைப் பரப்பினுள் நுழைந்து, பரந்து இலை விளிம்பை நோக்கி விரிந்து செல்கின்றன (உ-ம்.) பருத்தி, பப்பாளி, (Carica-papaya) பூசணி (படம் 100-C).

B. **இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு** (parallel venation)

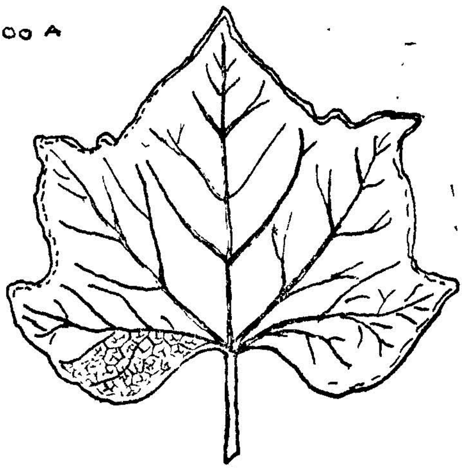
இவ்வித நரம்பமைப்பின் பல முக்கிய நரம்புகள் இலைப் பரப்பின் ஆரம்பத்திலிருந்து இலை நுனி நோக்கிச் சமாந்திரமாகச் செல்லுகின்றன. அல்லது, இலைப் பரப்பின் மையத்தில் ஒரு



படம் 100 A



படம் 100 B



படம் 100 C

இலையின் நரம்பமைப்பு படங்கள்

A. சிறகு போன்ற வலை நரம்பமைப்பு—(உ-ம்.) மாவிலை. கை வடிவ நரம்பமைப்பு. B. குவி நரம்பமைப்பு—(உ-ம்.) இலந்தை, C. விரி நரம்பமைப்பு—(உ-ம்.) வெள்ளரி.

முக்கிய பெரிய நரம்பிலிருந்து பல பக்கவாட்டுக் கிளை நரம்புகள் சமாந்திரமாக அமைந்திருக்கும். இலைப் பரப்பில் உள்ள சிறு நரம்புகள் மொட்டையாக முடிவுறுமல் தங்களுக்குள் இணைந் திருக்கும். இந்த நரம்பமைப்பு ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களில் காணப்படும் சிறப்புப் பண்பாகும். ஆனல், புன்னை, எரின்ஜியம் அகேவிபோலியம் (Eryngium agavifolium) போன்ற இரு வித்திலைத் தாவரங்களிலும் இவ்வித ஒரு போக்கு நரம்பமைப்புக் காணப்படுகிறது. இது இருவகைப்படும்.

1. சிறகு போன்ற இணைப் போக்கு நரம்பமைப்பு (pinnately parallel venation).

2. கைவடிவ இணைப் போக்கு நரம்பமைப்பு (palmately parallel venation).

1. சிறகு போன்ற இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு: வாழை, கல்வாழை போன்ற தாவரங்களின் இலைகளின் இலைக்காம்பின் நுனியிலிருந்து ஒரே ஒரு முக்கிய நரம்பு இலைப்பரப்பின் ஆரம்பத் திலிருந்து இலை நுனிவரை மைய நரம்பாக அமைந்திருக்கும். இம் மைய நரம்பிலிருந்து பல கிளை நரம்புகள், பக்கவாட்டில் இலைப்பரப்பின் ஆரம்பம் முதல் நுனிவரை சிறகின் உரோமங்கள் போன்று அமைந்து இருக்கின்றன. இக் கிளை நரம்புகள் யாவும் தமக்குள் சமாந்திரமானவை (படம் *101*-A).

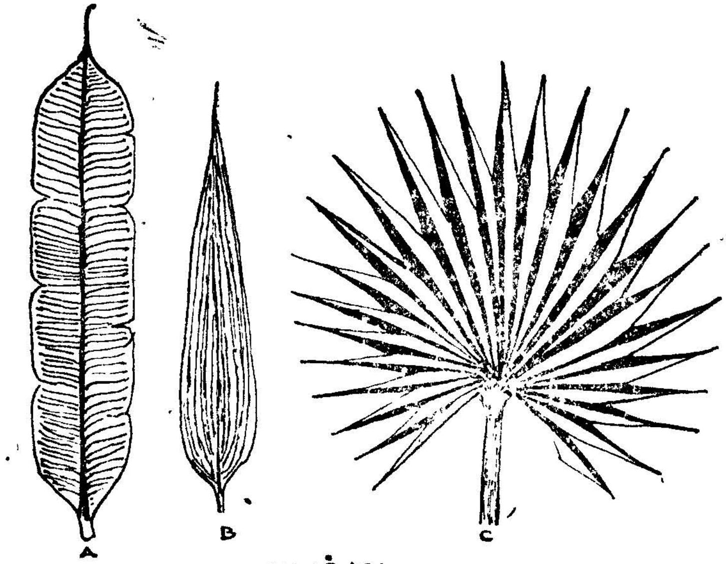
2. கைவடிவ இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு: இவ்வித நரம்பமைப்பு உள்ள இலைகளில் ஒரு முக்கிய நரம்பிற்குப் பதிலாகப் பல முக்கிய நரம்புகள் இலைப்பரப்பின் ஆரம்பம் முதல் நுனிவரை சமாந்திரமாக அமைந்திருக்கும். இதில் இருவகைகள் உண்டு.

(a) குவி நரம்பமைப்பு (convergent type) : மூங்கில், புல் போன்ற தாவரங்களின் இலைகளில் இலைப்பரப்பின் ஆரம்பத்தில் பல முக்கிய நரம்புகள் தோன்றி, இலைப் பரப்பின் மையப்பகுதியில் சமாந்திரமாகச் சென்று பிறகு இலைப் பரப்பின் நுனியில் மீண்டும் குவிந்து காணப் படுகின்றன (படம் *101*-B).

(b) விரி நரம்பமைப்பு (divergent type) : பனையிலையில் (Borassus flabellifer) இலைக்காம்பின் நுனியிலிருந்து பல முக்கிய நரம்புகள் இலைப்பரப்பின் ஆரம்பத்தில் நுழைந்து பிறகு இலைப்பரப்பின் விளிம்புவரை விரிகோணத்தில் அமைந்திருக்கும் (படம் *101*-C).

G. தனி இலை (simple leaf)

ஒரு இலைக்காம்பில் ஒரே ஓர் இலைப் பரப்பு இணைக்கப் பட்டிருந்தால் தனியிலை எனப்படும். இத் தனியிலை மாவிலை போன்ற இலைகளில் ஒழுங்காக மடல்களின்றி இருக்கும். நாம் முன்பு இலை விளிம்பு என்னும் பகுதியில் கண்ட ஃபிட், பார்டைட்,



படம் 101

இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு

A. சிறகு போன்ற இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு. கை வடிவ இணைப் போக்கு நரம்பமைப்பு, B. குவி நரம்பமைப்பு—(உ-ம்) மூங்கில், C. விரி நரம்பமைப்பு—(உ-ம்.) பனை ஓலை

செக்ட் என்ற பலவகையான மடல்களுடைய இலைகளும் தனி யிலை வகையைச் சேர்ந்தவைகளே ஆகும். தனியிலை என்பது தண்டின் கணுவிலிருந்து நேரடியாக உண்டாகி, இலையடிச் செதிலையும் கோண மொட்டையும் பெற்றிருக்கும்.

கூட்டிலை (compound leaf)

ஓர் இலைக்காம்பு பல தனிச்சிறு காம்புகளுடைய சிற்றிலைகளைக் கொண்டிருந்தால் கூட்டிலை எனப்படும். இத்தகைய இலைக் காம்பிற்குப் பிரதான இலைக் காம்பு அல்லது மைய இலைக்காம்பு

(compound leaf)
கூட்டிலை

(A) pinnately compound leaf
சிறகு வடிவக் கூட்டிலை

1. ஒற்றைச் சிறகுக் கூட்டிலை (unipinnate)
   (a) இரு சிற்றிலைகளில் முடிவது (paripinnat)
   (b) ஒரு சிற்றிலையில் முடிவது (imparipinnate)
2. இரட்டைச் சிறகுக் கூட்டிலை (bipinnate)
3. மும்மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை (tripinnate)
4. பன் மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை (decompound)

(B) palmately compound leaf
கை வடிவக் கூட்டிலை

1. ஒரு சிற்றிலையுடையது (unifoliate)
2. இரு சிற்றிலைகளுடையது (bifoliate)
3. மூன்று சிற்றிலைகளுடையது (trifoliate)
4. நான்கு சிற்றிலைகளுடையது (quadrifoliate)
5. பல சிற்றிலைகளுடையது (Multifoliate)

கூட்டிலையின் வகைபாடு
(Classification of Compound Leaf)

(primary rachis) என்று பெயர். கூட்டிலைகளை இரு பெரும் பிரிவு களாகப் பிரிக்கலாம்.

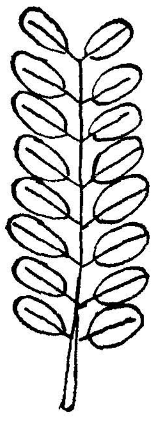
A. சிறகு வடிவக் கூட்டிலை (pinnately compound leaf).

B. கை வடிவக் கூட்டிலை (palmately compound leaf).

A. சிறகு வடிவக் கூட்டிலை

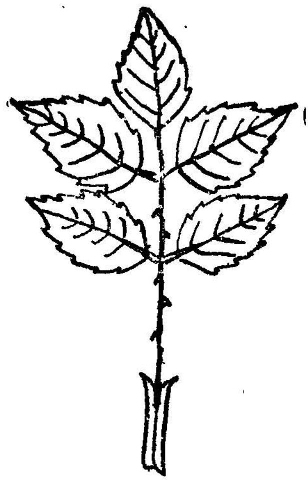
இவ்வகைக் கூட்டிலையில் மையக் காம்பின் இருபுறங்களிலும் பக்கவாட்டில் சிற்றிலைகள் சிறகில் உரோமங்கள் அமைந்துள்ளது போல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப் படும்.

1. ஒற்றைச் சிறகுக் கூட்டிலை (unipinnate) : மையக் காம்பின் இருபுறமும் சிறு காம்புகளுடைய சிற்றிலைகள் நேரடியாக இணைந்துள்ளன. இதில் இரு வகைகள் உள்ளன.



படம் 102

சிறகு வடிவக் கூட்டிலைகள்
இரு சிற்றிலையில் முடிவது
(உ-ம்.) ஆவாரை



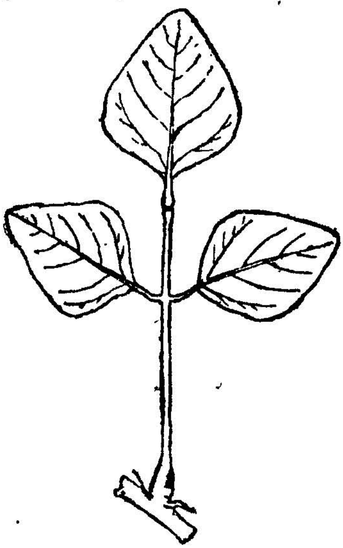
படம் 103

ஒரு சிற்றிலையில் முடிவது
(உ-ம். ரோஜா).

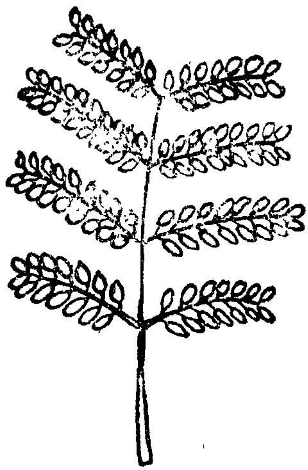
(a) இரு சிற்றிலைகளில் முடிவது (paripinnate) : பிரதானக் காம்பிற்கு இருபுறமும் ஒரே எண்ணிக்கையில் சிற்றிலை கள் இணைக்கப்பட்டிருந்து நுனியில் இரு சிற்றிலைகள் காணப்படும். (உ-ம்.) ஆவாரை, புளி (படம் 102).

(b) ஒரு சிற்றிலையில் முடிவது (imparipinnate) : பிரதானக் காம்பின் இருபுறமும் பல சிற்றிலைகள் இணைக்கப்பட்டு, நுனியில் ஒரே ஒரு சிற்றிலை காணப்படும். (உ-ம்.) சங்கபுஷ்பச்செடி (Clitoria ternatea), முர்ரயா எக்ஸாடிகா (Murraya exotica) வேம்பிலை, ரோஜா, (படம் *103*).

கலியாண முருங்கை இலை மூன்று சிற்றிலைகள் உடைய கூட்டிலை. இம் மூன்று சிற்றிலைகளில் இரண்டு மையக் காம்பின் இருபுறங்களிலும் பக்கவாட்டில் இணைந்துள்ளன. பிறகு மையக் காம்பு மீண்டு நீண்டு, அதன் நுனியில் மூன்றுவது சிற்றிலை காணப்படும். இதற்கு மூவிலைகளுடைய ஒற்றைச் சிற்றிலையால் முடியும் கூட்டிலை (trifoliate imparipinnate) என்று பெயர் (படம் *104*).



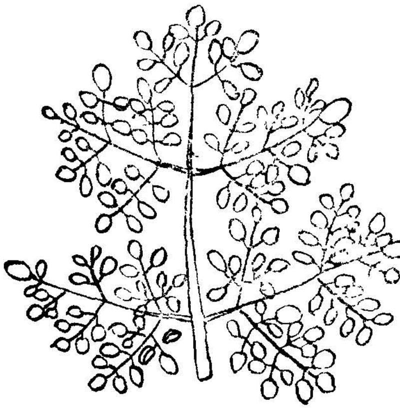
படம் 104
மூவிலைகளோடு ஒற்றைச் சிற்றிலையில் முடிவது (உ-ம்.) கலியாண முருங்கை



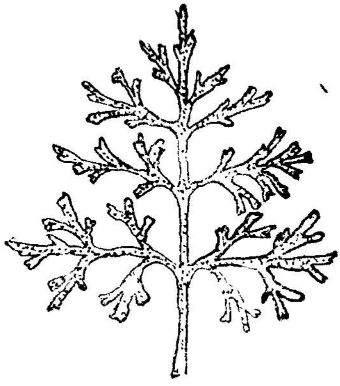
படம் 105
இரட்டைச் சிறகுக் கூட்டிலை (உ-ம்.) கருவேல்

2. இரட்டைச் சிறகுக் கூட்டிலை (bipinnate) : மையக் காம்பு பல கிளைக் காம்புகளை (secondary rachi) உண்டாக்கி அவற்றில் சிற்றிலைகள் அமைந்திருக்கும் (படம் *105*.) (உ-ம்., தொட்டாற் சிணுங்கி, கருவேல்.

3. மும்மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை (tripinnate) : இதில் மையக் காம்பு பல கிளைக்காம்புகளை உண்டாக்கிக் கிளைக் காம்பிலிருந்து பல சிறு கிளைக்காம்புகள் (tertiary rachii) தோன்றி அவற்றில் சிற்றிலைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (படம் 106.) (உ-ம்.) முருங்கை (Moringa pterygosperma) ஒரோஸைலான் (Oroxylon).



படம் 106
மும்மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை—
(உ-ம்.) முருங்கை



படம் 107
பன்மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை—
(உ-ம்.) கொத்தமல்லி

4. பன்மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை (decompound leaf) : மையக் காம்பு, பன்முறை கிளைத்து, முடிவில் சிறு கிளைக்காம்புகளில் சிற்றிலைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (படம் 107). (உ-ம்.) கொத்தமல்லி (Coriandrum sativum), பெருஞ்சீரகம் (Foeniculum vulgare).

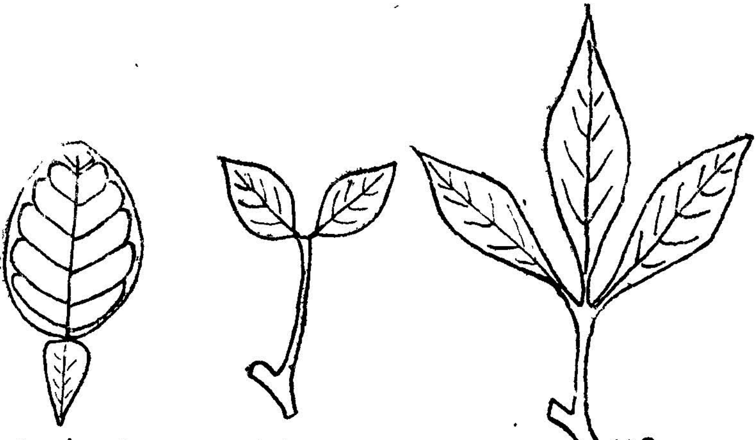
B. கைவடிவக் கூட்டிலை (palmately compound leaf)

இவ்விதம் கூட்டிலையில் ஒரு காம்பின்நுனியில் பல சிற்றிலைகள் அமைந்திருக்கும். சிற்றிலைகளின் எண்ணிக்கை மிகவும் அதிகமாக இராமல் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் அமைந்திருக்கும். சிற்றிலைகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து இது பலவகைப்படும்.

1. ஒரு சிற்றிலையுடையது (unifoliate): காம்பின் நுனியில் ஒரே ஒரு சிற்றிலை இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) சிட்ரஸ் பேரினத்தின் பல சிற்றினங்களான எலுமிச்சை, ஆரஞ்சு, முதலியன. இவ்வகையில் ஒரு சிற்றிலை அமைந்திருப்பதால் தனியிலையோ என்ற ஐயம் ஏற்படும். ஆனல், சிறகு போன்ற தட்டை

யான காம்பிற்கும் (winged petiole) இலைப் பரப்பிற்கும் இடையில் உள்ள இணைப்பைக் கொண்டு (articulation) இது தனியிலை அல்ல, கூட்டிலை எனக் கண்டு கொள்ளலாம் (படம் *108*–A).

2. **இரு சிற்றிலைகளுடையது** (bifoliate) : காம்பின் நுனியில் இரு சிற்றிலைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) ஹார்டிவிகியா பைனேட்டா (Hardwickia binata), பிக்னோனியா கிராண்டிஃப்புளோரா (Bignonia grandiflora) (படம் *108*–B).



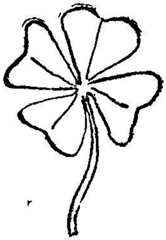
கை வடிவக் கூட்டிலைகள் படங்கள் : 108 முதல் 111 வரை
A. ஒரு சிற்றிலையுடையது (உ-ம்.) எலுமிச்சை
B. இரு சிற்றிலைகளுடையது (உ-ம்.) ஹார்டிவிகியா
மூன்று சிற்றிலைகளுடையது (உ-ம்.) கிளுவன்

3. **மூன்று சிற்றிலைகளுடையது** (trifoliate) : காம்பின் நுனியில் மூன்று சிற்றிலைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) வில்வ இலை (Aegle marmelos) ஆக்ஸாலிஸ் கார்னிகுலேடா (Oxalis corniculata), கிளுவன் இலை (Crataeya). (படம் *109*).

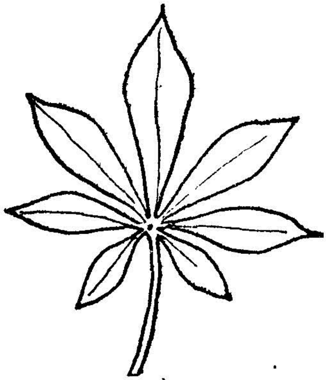
4. **நான்கு சிற்றிலைகளுடையது** (quadrafoliate) : காம்பின் நுனியில் நான்கு சிற்றிலைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) ஆக்ஸாலிஸ் டெட்ராஃபில்லா (Oxalis tetraphylla) பாரிஸ் குவாட்ரிஃபோலியா (Paris quadrifolia). (படம் *110*)

5. **பல சிற்றிலைகளுடையது** (multifoliate) : காம்பின் நுனியில் பல சிற்றிலைகள் உள்ளங்கையிலிருந்து விரல்கள் பிரிவது போல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காம்பின் நுனியில் 5 சிற்றிலைகளும் (ஈஸ்குலஸ்) (Aesculus), ஏழு சிற்றிலைகளும் (இலவ இலை-Bombax malabaricum) இணைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் *111*).

கூட்டிலைகள் பல சிற்றிலைகளுடன் அமைந்திருப்பதால் கிளையைப் போலத் தோற்றமளிக்கும். ஆனால், கூட்டிலைக்கும் கிளைக்கும் பல தெளிவான வேற்றுமைகள் உள்ளன.



படம் 110
நான்கு சிற்றிலைகளுடையது
(உ-ம்.) ஆக்ஸாலிஸ் டெட்ராஃபில்லா



படம் 111
பல சிற்றிலைகளுடையது
(உ-ம்.) இலவ இலை

கூட்டிலை	கிளை
1. தண்டின் கணுவிலிருந்து கூட்டிலை தனியாகத் தோன்றும்.	இலைக் :கோணத்திலிருந்து கிளை தோன்றுகிறது.
2. கூட்டிலையில் இவை இல்லை.	கிளையில் பல கணுக்களும் கணுவிடைப் பகுதிகளும் உள்ளன.
3. சிற்றிலைகளின் கோணத்தில் கோண மொட்டுகளோ, மையக் காம்பு நுனியில் நுனிமொட்டோ இல்லை.	கிளையில் காணும் இலைக் கோணத்தில் கோண மொட்டுகளும், நுனியில் நுனிமொட்டும் அமைந்திருக்கும்.
4. கூட்டிலை தண்டுடன் இணையும் 'பகுதியில்தான் இலையடிச் செதில் உண்டு.	கிளையில் உள்ள இலைக்குத் தனியான இலையடிச் செதில் உண்டு.
5. கூட்டிலையில் உள்ள சிற்றிலைகள் யாவும் •ஒரே சமயத்தில் பிரிதிரள் திசு உண்டாகமல் உதிர்ந்து விடுகின்றன.	கிளைகளில் உள்ள இலைகள் தனித் தனியாகப் பிரிதிரள் திசுவின் (abcission layer) மூலம் பிரிகின்றன.

இலைப்பரப்பின் மாற்றுருக்கள் (modifications of leaf lamina)

இலைப்பரப்பின் பொதுவான வேலைகள் உணவு தயாரித்தலும், நீராவிப் போக்குதலும் ஆகும். இப் பொது வேலைகளைத் தவிர, சில சமயங்களில் இலைப்பரப்பு சில சிறப்பு வேலைகளையும் செய்கிறது. இச் சிறப்பு வேலைகளுக்குத் தக்கவாறு இலைகளின் உருவமும் அமைப்பும் மாறுபட்டுள்ளன.

A. உணவு சேமிக்கும் இலைகள்

வறள் நிலத்தாவரங்களின் இலைகளிலும் உவர் நிலத்தாவரங்களின் (Halophytes) இலைகளிலும் தண்ணீர், உணவுப்பொருள், மியுசிலேஜ் முதலியவை சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. இதனால், இவ்விலைகள் சதைப்பற்றுடையனவாய் இருக்கின்றன. (உ-ம்.) போர்ச்சுலகா ஒலிரேஸியா (Portulaca oleracea) சூயேடா மாரிடிமா (Suaeda maritima), கற்றாழை, பிரையோஃபில்லம்.

B. இலைப்பற்றுக் கம்பிகள்

இலைப்பரப்பின் பகுதிகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறிப் பற்றி ஏற உதவுகின்றன.

(a) முழு இலைப்பரப்பும் பற்றுக் கம்பியாக மாறியிருக்கும். லாதிரஸ் (படம் 82A-ல் காண்க).

(b) கூட்டிலையின் நுனிச்சிலைகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியிருக்கும். பட்டாணி இலை (படம் 82B-ல் காண்க).

(c) இலையின் மைய நரம்பு பற்றுக் கம்பியாக மாறியிருக்கும். நெபன்திஸ் (Nepenthes) (படம் 116-ல் காண்க).

(d) இலை நுனி பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது. (உ-ம்.) கலப்பைக் கிழங்கு இலை.

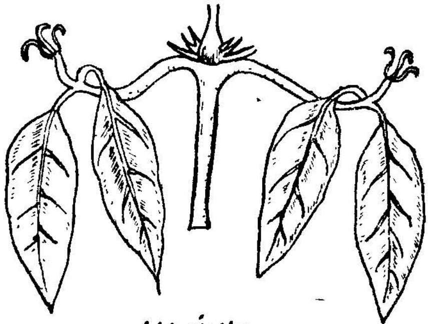
C. இலைக் கொக்கிகள்

இலைகள் கொக்கிகளாக மாறிப் பற்றி ஏற உதவும். பிக்னோனியா அங்கிஸ்கேடியில் (Bignonia unguiscati) கூட்டிலையின் மூன்று நுனிச்சிற்றிலைகள் கொக்கிகளாக மாறியுள்ளன (படம் 112).

D. இலை முட்கள்

சில தாவரங்களில் காணும் இலைப்பரப்புகள் முட்களாக மாறியுள்ளன. பார்பெரிச் (Berberry) செடியில் பிரதான இலை

கள் முட்களாக மாறி விடுகின்றன. அதனுல் இவற்றின் கோண மொட்டுகள் பசுமையான இலைகளைக் கொடுக்கின்றன் (படம் *113*).



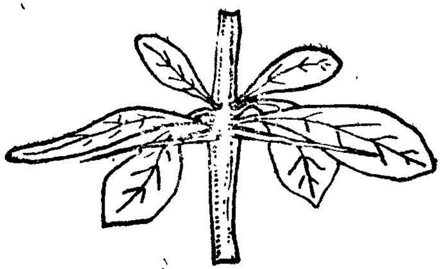
படம் 112

இலைப்பரப்பின் மாற்றுருக்கள்
இலைக்கொக்கி (உ-ம்.) பிக்னேனியா அங்கிஸ்கேடி

பிரம்பில் உள்ள கூட்டிலையின் ஆரம்பத்தில் உள்ள சிற்றிலைகள் முட்களாக மாறியுள்ளன.

பிரம்மத்தண்டுச் செடியில் இலை விளிம்பில் முட்கள் உள்ளன.

கற்ருழையில் இலை விளிம்பிலும் இலை நுனியிலும் முட்கள் அமைந்திருக்கும்.



படம் 113

இலை முட்கள் (உ-ம்.) பார்பெர்ரி

E. பூச்சியுண்ணும் இலைகள் (Insectivorous leaves)

இவ்விதத் தாவரங்களின் வாழ்விடம் நைட்ரஜன் (Nitrogen) சத்துக் குறைந்ததாக இருக்கும். தாவரங்களுக்குத் தேவையான

இம் மூலப்பொருளை அடையப் பூச்சிகளைக் கவர்ந்து, சிறைப் படுத்தி அவற்றில் உள்ள நைட்ரஜன் சத்துப் பொருள்களை உறிஞ்சிக்கொள்கின்றன. இதற்கேற்றவாறு இச்செடிகளின் இலையமைப்பில் பல மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுள்ளன இவ்விதத் தாவரங்கள் 5 பேரினங்களும் 300 சிற்றினங்களும் ஆக உலகின் பல பாகங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இத் தாவரங்களைப் பற்றி அறிஞர் டார்வினும் (Charles Darwin), கீபல் (Goebel) என்ற அறிஞரும் விரிவுபட விவரித்துள்ளனர்.

1. டிராஸிரா (Drosera) : இப் பேரினத்தின் சிற்றினங்களான டி. பரமான்னிஐ (Drosera birmannii) டி. பெல்டேடா (D. peltata) என்னும் செடிகள் நீலகிரி, கொடைக்கானல் மலைகளில் காணப்படுகின்றன.

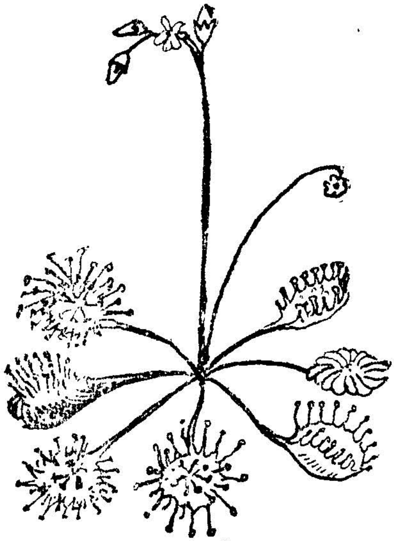
இவ்வகைச் செடிகள் அங்கக அமிலங்கள் (Organic acids) அதிகமாக உள்ள சதுப்பு நிலங்களில் காணப்படும். செடியின் இலைகள் தரையின் அருகிலேயே கொத்தாக அமைந்திருக்கும். இலைகள் கரண்டி வடிவத்துடன் (spathulate) இருக்கும். இலைப் பரப்பின் நுனி, விளிம்புகளில் சுரப்பி உரோமங்கள் (tentacles) அடர்த்தியாக அமைந்துள்ளன. சுரப்பிகளின் நுனிகள் சூரிய ஒளியில் பனித் துளியைப் போல மின்னும். பூச்சிகள் இதனால் கவரப்பட்டு இலையின் மேல் வந்து உட்கார்ந்தவுடன், விளிம்பில் உள்ள சுரப்பி உரோமங்கள் உள்நோக்கி வளைந்து பூச்சி வெளியேறாதவாறு சிறைப்படுத்திவிடுகின்றன. இலைப் பரப்பின் மையத்தில் உள்ள உரோமங்கள் செரித்தலுக்குரிய நீர்களைச் (digestive juices) சுரந்து, பூச்சிகளில் உள்ள சத்தை உறிஞ்சிக் கொள்ளுகின்றன. பூச்சிகளைச் செரித்து முடிந்தவுடன், அதை மூடிக்கொண்டிருந்த இலையின் விளிம்பில் அமைந்த சுரப்பி உரோமங்கள் முன்பிருந்த நிலைக்கு வந்து விடுகின்றன. இப்பொழுது இவ்விலை மற்றொரு பூச்சியைச் செரிக்க ஆயத்தமான நிலையில் உளளது (படம் 114).

2. டையோனியா மஸ்ஸிபுலா (Dionaea muscipula) : இதன் இலைகளும் டிராசீரா இலைகளைப்போல் தரைக்கருகில் கொத்தாக அமைந்திருக்கும். இலைக்காம்பு அகன்று இறகு போல் உள்ளது. இலைப் பரப்புச் சமமாக இரு பிரிவுகளாக ஆங்கில எழுத்து V-ஐப் போல் கொஞ்சம் மடிக்கப்பட்டிருக்கும். இலை விளிம்பில் நீளமான வரிசையான பற்கள் உள்ளன. இலைப் பரப்பில் செரிக்கும் நீர் சுரக்கும் சிவப்புச் சுரப்பிகளும், விசை உரோமங்களும் (trigger hairs) உள்ளன. சிவப்புச் சுரப்பிகள் பூச்சிகளைக் கவருகின்றன.

பூச்சி இலைமேல் வந்தவுடன் இலை விளிம்பிலுள்ள பற்களினால் சிறைப்பிடிக்கப்படுகிறது. சுரப்பிகளில் செரிக்கும் நீர் சுரந்து பூச்சி செரிக்கப்பட்டு விடுகிறது (படம் 115).

ஆல்ட்ரோவேண்ட்ரா வெசிகுலோஸா (Aldrovandra vesiculosa) செடியிலும் இதே மாதிரியான பூச்சியைச் செரிக்கும் இலைகள் உள்ளன.

3. நிபென்திஸ் (Nepenthes) : இத் தாவரம் பர்மா இலங்கை, மலேயா, மடகாஸ்கர் ஆகிய நாடுகளில் உள்ள சதுப்பு நிலங்களில் காணப்படுகின்றன. நிபென்திஸ் பேரினத்தில் 60 சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவைகளில் சில செடிகளாகவும், குறுஞ்செடிகளாகவும் படர் கொடிகளாகவும், தொற்றுத் தாவரங்களாகவும் உள்ளன. தாவரத்தில் இலைகள் கொத்தாக அமைந்திருக்கும். இலைகளின்



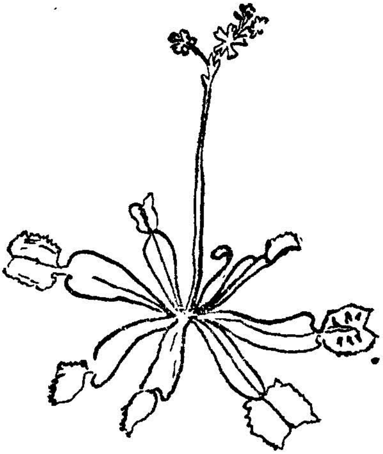
படம் 114

பூச்சிகளைச் செரிக்கும் செடிகள்

டிராஸிரா

இலையடிப் பகுதி அகன்று உறைபோல் இருக்கும். அகன்ற இலையடிப் பகுதியில் உள்ள மையநரம்பு அதையடுத்துப் பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது. இது செடி படர்ந்து வளர உதவி செய்கிறது. பற்றுக் கம்பி ஒரு சுற்று வளைந்து மீண்டும் மேல் நோக்கி வளர்ந்து, அதன் நுனியில் உள்ள இலைப்பரப்பு ஜாடி

போல் (pitcher) மாறியுள்ளது. இதற்குள் கீழ்நோக்கி வளைந்துள்ள உரோமங்களும், செரிக்கும் நீர் சுரக்கும் உரோமங்களும்



படம் 115

டையோனியா மஸ்ஸிபுலா

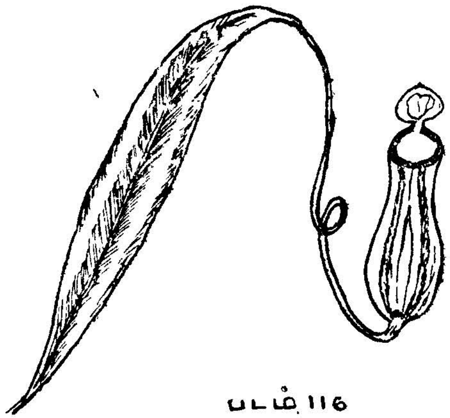
உள்ளன. ஜாடியின் விளிம்புப் பகுதி கண்கவர் வண்ணத்தோடு தேன் சுரப்பிகளுடன் அமைந்திருக்கும். ஜாடியின் நுனியில், விளிம்பை ஒட்டி ஒரு மூடி (lid) உள்ளது.

பூச்சிகள் ஜாடியில் உள்ள வண்ண விளிம்பாலும், தேன் சுரப்பிகளினுலும் கவரப்பட்டு வந்து ஜாடிக்குள் விழுந்து விடுகின்றன. ஜாடிக்குள் மழையினுல் தேங்கிய நீரும் இருக்கும். உள்ளே விழுந்த பூச்சி வெளியே வராதவாறு ஜாடியினுள் வளர்ந்துள்ள கீழ்நோக்கி வளைந்த உரோமங்கள் தடுத்து விடுகின்றன. ஜாடியில் உள்ள நீரில் விழுந்த பூச்சி சுரப்பி நீர்களைச் சுரக்குமாறு ஊக்குவிக்கிறது. அதனுல், பூச்சி செரிக்கப்பட்டு விடுகிறது (படம் *116*).

4. உட்ரிகுலேரியா (Utricularia) : இப் பேரினத்தில் பல சிற்றினங்கள் உள்ளன. இச் சிற்றினங்கள் நீர்வாழ் தாவரங்களாகவும், நிலத்தில் வாழும் தாவரங்களாகவும் (terrestrial), தொற்றுத் தாவரங்களாகவும் உள்ளன. இவற்றுள் உட்ரிகுலேரியா வல்காரிஸ் (Utriculatia vulgaris) என்னும் நீர்வாழ்

தாவரத்தைப் பற்றிக் காண்போம். இது நீருக்குள் அமிழ்ந்து வாழும் தாவரம் (submerged plant). இச் செடியில் வேர்கள் இல்லை. ஆனால், பல மடல்களோடு கூடிய இலைகள் உள்ளன. இவற்றின் நுனிகள் பைகளாக (bladder) மாறியுள்ளன.

பை, பத்தில் ஒரு அங்குல நீளமுடைய மிகச் சிறிய அமைப்புக் கொண்டது. பை இலையுடன் ஒரு சிறிய காம்பினால் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். காம்பு உள்ள பகுதி அகலமாகவும், அதற்கு எதிர் முனைப் பகுதி அகலம் குறைந்து கூர்மையாகவும் இருக்கும்



படம் 116

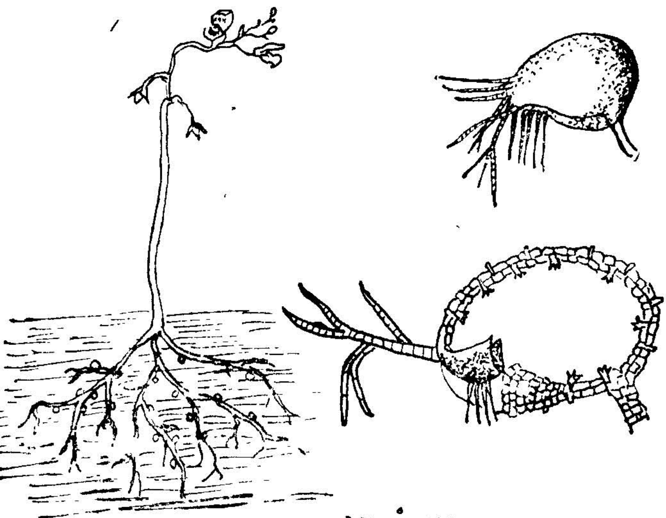
நெபென்திஸ்

அதில் ஒரு நுழை வாயில் (opening) உண்டு. அதற்கு அடைப்புப் (valve) போன்ற ஒரு மூடி (lid) இருக்கும். இந்த அடைப்பானின் வெளிப்புறம் சில நீண்ட உரோமங்கள் அமைந்திருக்கும். இவற்றைத் தவிரப் பையின் மேற்புறத்தில் பல கொத்தான சிறு உரோமங்கள் உள்ளன.

பையினுள் பூச்சிகள் நுழைந்து இறந்துவிடுதல் 'நீரோட்டத்தின் இயல்பான போக்கினால்' என்று சில அறிஞர்கள் முன்னர் கருதி வந்தார்கள். ஆனால், ஜாஜா (Czaja, *1922*), புரோஷர் (Brocher, *1911*) ஆகிய அறிஞர்களின் கண்டு பிடிப்பு களினால். செடி ஒரு துரிதச் செயல் முறையினால் (active mechanism) பூச்சிகளைப் பிடிக்கிறது என்பது தெளிவாகிறது (படம் *117*).

பையின் சுவர் தண்ணீரைப் புகவிடுவதில்லை. பையின் உட் சுவரில் நான்கு பிரிவாகப் பிரிந்த சுரப்பி உரோமங்கள் உள்ளன.

இவை பையினுள் உள்ள நீரை வெளியே இழுக்கின்றன. பையில் உள்ள தண்ணீர் வெளியே வருவதால் பையின் சுவர்கள் சுருங்குகின்றன. இதனால் பை மீண்டும் பழைய நிலைக்கு வரவேண்டும் என்ற விறைப்பு (tension) உண்டாகிறது. இச் சமயத்தில் நீரில் திரியும சிறு விலங்குகள் பையின் வெளியே உள்ள சுரப்பியைத் தொட்டால் பையின் கதவு திறந்து கொள்ளுகிறது. இதனால், முன்னர் பையில் ஏற்பட்டிருந்த விறைப்பு நீங்கப்பெற்றுப் பையின்



படம் 117

உட்ரிகுலேரியா

சுவர்கள் பிரிந்து பை முன்பிருந்த நிலைக்கு வந்து விடுகிறது. எனவே, வேகமாக உட்புகும் நீருடன் சிறு விலங்குகளும் பையினுள் செல்கின்றன. இப்பொழுது உட்புகுந்த விலங்குகள் வெளியே வராதவாறு பையின் கதவு மூடப்படுகிறது. சிறு விலங்குகள் பையினுள் இறந்து, பாக்டீரியாவினால் அழுகி, அழுகிய பொருள்கள் பையில் உள்ள சுரப்பி நீரால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

கீபல் என்னும் அறிஞரது கருத்துப்படி உட்ரிகுலேரியாச் செடி முழுவதும் ஒரு இலைக்குச் சமமானது; அதில் உள்ள பைகள் இலையின் பகுதிகளாகும்.

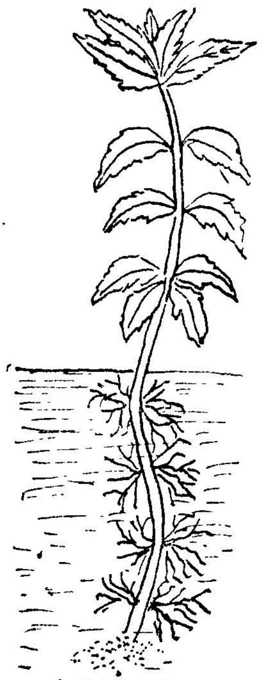
F. விதையிலாப் பெருக்கத்தில் பங்குகொள்ளும் இலைகள்

1. பிரையோஃபில்லம் இலை சதைப்பற்றுடன் இருக்கும். செடியிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டவுடன், இலை விளிம்பிலிருந்து

வேற்றிடத்து வேர்களும், மொட்டுகளும் உண்டாகிப் புதிய செடிகளை உண்டாக்குகின்றன (படம் 122 காண்க).

2. பிகோனியாவின் இலைத்துண்டுகள் புதிய செடிகளை உண்டாக்குகின்றன.

3. ஸில்லாச் (Scilla) செடியின் இலை நுனியில் மொட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இம் மொட்டுகள் நிலத்தை அடைந்தவுடன் புதிய செடிகளை உண்டாக்குகின்றன (படம் 123 காண்க).



படம் 118

இரு வித இலையமைப்பு

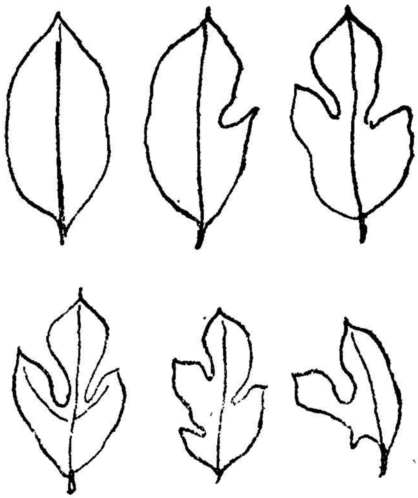
சூழ்நிலை இரு வித இலையமைப்பு (உ-ம்) லிம்னோஃபைலா ஹிடெரோஃபில்லா

இருவித இலையமைப்பு (heterophylly)

ஒரு தாவரத்தில் உள்ள இலைகள் யாவும் ஒரே மாதிரியான உருவ அமைப்பு உடையனவாக இருந்தால் ஒருவித இலையமைப்பு (isophyllous) எனப்படும். இதற்கு மாறாக, ஒரு தாவரத்தில் உள்ள இலைகள் வெவ்வேறு விதமான உருவ அமைப்புடன் காணப்பட்டால் அதற்கு இருவித இலையமைப்பு அல்லது வேற்றுருவ இலையமைப்பு (heterophylly) என்று பெயர். இது பல தாவரங்களில் பலவகையாக ஏற்படும்.

1. சூழ்நிலை இருவித இலையமைப்பு (enviornmental heterophylly) : இவ்வித இருவித இலையமைப்புப் பாதி நீருக்குள்ளேயும், பாதி வெளியிலுமாக வளர்ந்துவரும் நீர்ச் செடிகளில் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) லிம்னோபைலா ஹிடெரோஃபில்லா (Lemnophila heterophylla), லி. அகுவாடிகா (L. acquatica) லி. இண்டிகா (L. indica), இச் செடிகள் ஆழமில்லாத நீரில் வாழ்வன. இச் செடிகளில் நீருக்குள்ளிருக்கும் பகுதிகளில் உள்ள இலைகள் இழை போன்று பல பிரிவுகளாகப் பிரிந்திருக்கும். நீருக்கு வெளியே உள்ள இலைகள் தனி இலைகளாக அகன்று அமைந்திருக்கும். இத்தகைய இருவித இலையமைப்பு கபாம்பா (Cabomba), ரேனன்குலஸ் அகுவாடிலிஸ் (Ranunculus acquatilis) போன்ற செடிகளிலும் காணப்படும் (படம் 118).

2. வளர் இயல்பு இருவித இலையமைப்பு (habitual heterophylly) : ஒரே தாவரத்தின் தண்டுகளில் பலவிதமான உருவ அமைப்புடைய இலைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) பலா



படம் 119
வளர் இயல்பு இருவித இலையமைப்பு—(உ-ம்) பலா

மரத்தில் ஒழுங்கு விளிம்புடைய தனியிலைகளும், விளிம்புகள் ஆழமாகப் பிரிந்த மடல்களுடைய இலைகளும் காணப்படுகின்றன (படம் *119*).

3. வளர்ச்சி இருவித இலையமைப்பு (developmental heterophylly) : யுகாலிப்டஸ் தாவரம் சிறியதாக இருக்கும்போது, அதன் இலைகள் எதிர் இலையடுக்கத்தில் முட்டை வடிவுடனோ, இருதய வடிவுடனோ, காம்பற்று அமைந்திருக்கும். ஆனால், வளர்ச்சி அடைந்த மரங்களில் காணும் இலைகள் மாறிய இலையடுக்கத்துடனும், இலைக் காம்புகளுடனும், குறுகலாகவும் நீளமாகவும் அமைந்திருக்கும். இங்ஙனம் ஒரே தாவரம் சிறியதாக இருக்கும்போது ஒருவித அமைப்புடைய இலைகளையும் பெரிதாக வளரும்போது வேறு வித அமைப்புடைய இலை அமைப்புகளையும் கொண்டிருந்தால் வளர்ச்சி இருவித இலையமைப்பு என்று பெயர் (படம் *120*).

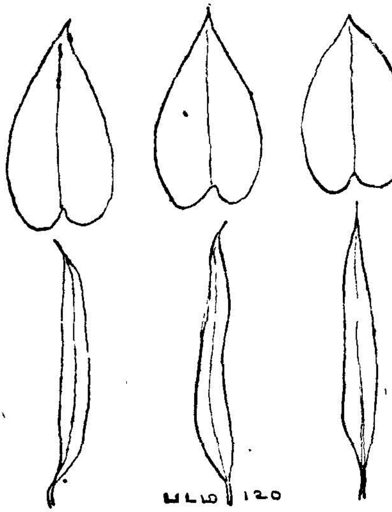
இலைகளின் பொருளாதாரப் பயன்கள் (economic uses of leaves)

1. பல தாவரங்களின் இலைகளை நாம் உணவாக உட்கொள்ளுகிறோம்.

(உ-ம்.) அரைக்கீரை (Amarantus gangeticus), முருங்கைக் கீரை.

முட்டைக்கோசு (Brassica oleraceae var capitata) அகத்திக் கீரை (Sesbania grandiflora).

2. கொத்தமல்லி, கருவேப்பிலை (Murraya hoenigii) போன்ற இலைகளை உணவுப் பொருள்களுக்கு மணம் தரும் வாசனைப் பொருள்களாகப் (spices) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



வளர்ச்சி இருவித இலையமைப்பு

3 கற்ருழை இலையிலிருந்து நார் எடுத்துக் கயிறு திரிக்கிருர்கள்.

4. தேயிலையிலிருந்து தேநீர் தயாரித்துப் பருகுகிறோம்.

5. வெற்றிலை இலைகள் (Piper betel) மெல்லுவதற்குப் பயன்படுகின்றன.

6. புகையிலையிலிருந்து (Nicotiana tabacum) சுருட்டு, சிகரெட், பொடி முதலியவை தயாரித்துப் பயன்படுத்துகிருர்கள்.

7. சிம்பபோகன் (Cimbopogon), ரோஸ்மேரினஸ் அபீஷினலிஸ் (Rosemarinus officinalis) லெவாண்டுலா விரா

(Levandula vera) ஆகிய இலைகளிலிருந்து வாசனை எண்ணெய்கள் தயாரிக்கப்பட்டு உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

8. மென்தா பைபெரிடா (Mentha piperita) : இலைகளிலிருந்து மிட்டாய் செய்வதற்கு வேண்டிய வாசனைப் பொருள் எடுக்கப்படுகிறது.

9. துத்தி (Abutilon indicum), கரிசலாங்கண்ணி (Eclipta alba), கீழாநல்லி (Phyllanthus niruri), மணல் தக்காளி (Solanum nigrum) ஆகிய தாவரங்களின் இலைகள் மருந்திற்குப் பயன்படுகின்றன.

10. அட்ரோபா பெல்லடோன்னு, (Atropa bellodonna) அமுக்கலான் (Withania sonnifera), ஊமத்தை (Datura), டிஜிடாலிஸ் பர்புரியா (Digitalis purpurea) ஆகிய தாவரங்களின் இலைகளில் பல ஆல்கலாய்டுகள் (alkaloids) உள்ளன. இவற்றைப் பிரித்தெடுத்துப் பல மருந்துகள் செய்து பயன்படுத்துகிருர்கள்.

11. இண்டிகோபெரா டிங்டோரியா (Indigofera tinctoria) இலைகளில் இருந்து 'இண்டிகோ' சாயம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

12. வாழை, கல்வாழை போன்ற இலைகளைச் சாப்பிடும் தட்டுகளாகப் பயன்படுத்துகிருேம்.

13. பனை இலை விசிறியாகவும், கூரை வேயவும் கூடை செய்யவும் பயன்படுகிறது. தென்னை ஓலையையும் கூரை வேயப் பயன்படுத்துகிருர்கள். பழங்காலத்தில் பனை ஓலை எழுதும் சுவடியாகப் பயன்பட்டது.

14. பல இலைகளுள்ள தாவரங்கள் அழகுத் தாவரங்களாக (ornamental plants) வீடுகளிலும் தோட்டங்களிலும் வளர்க்கிருர்கள். (உ–ம்.) குரோடன் (Codiaeum vaiegatum), நெட்டிலிங்கம், விசிறி வாழை (Ravenela madacascarensis).

5. பிறப்பொத்த தொழிலொத்த உறுப்புகள்

(Homologous and Analogous organs)

பிறப்பொத்தவை

வேர், தண்டு, இலை முதலிய உறுப்புகள் எப்பொழுதும் ஒரே மாதிரியான உருவத்தையும் அமைப்பையும் கொண்டிராது. அவை தம் உருவ அமைப்பினை மாற்றிக்கொள்ளும் இயல்புடையன. இவ்வுறுப்புகள் தமக்கு இயல்பாக அமைந்த வேலைகளைச் செய்யும்பொழுது தம் உண்மை உருவ அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஆனால், அவை சில சிறப்புத் தொழில்களைச் செய்யும்போது, தம் உண்மையான உருவ அமைப்பிலிருந்து, சிறிதோ, பெரிதோ மாறுபடுகின்றன. சில சமயங்களில் இம் மாறுதல்கள் மிக அதிகமாக இருந்து, எந்த உறுப்புகள் இம் மாற்றத்தை அடைந்தன என்ற ஐயத்தை உண்டாக்குகின்றது. அச் சமயங்களில் அவ்வுறுப்புகள் தோன்றும் இடத்தைக் கொண்டு (place of origin) அவற்றின் உண்மையான தன்மையை அறிந்து கொள்ளலாம்.

உதாரணமாக, பாஸிஃப்ளோராவின் பற்றுக்கம்பியும், மூங்கில் பொகைன்வில்லியா, டுராண்டா (Duranta) ஆகியவற்றின் முட்களும் இலைக் கோணத்திலிருந்து உண்டாகியவை. இவை கோண மொட்டுகளால் தோன்றியவை. இவைகள் பல சிறப்பான வேலைகளைச் செய்யும் பொருட்டு, மாறுபட்ட உருவ அமைப்புகளைப் (பற்றுக் கம்பி, முட்கள்) பெற்றுள்ளபோதிலும் அவைகள் தோன்றும் இடத்தைக் கொண்டு (இலைக்கோணம்), அவற்றின் உண்மை உருவத்தைக் (கோணமொட்டு) கண்டு கொள்ளலாம். இங்ஙனம் தாவரத்தின் ஒரு உறுப்பு, சிறப்புத் தொழில் செய்யும் பொருட்டுப் புது உருவ அமைப்பினைப் பெறும்போது, அப் புது உருவம் அவ்வுறுப்பின் பிறப்பொத்தது என்று கூறுகிறோம்.

இதேபோல் பிரண்டையின் பற்றுக் கம்பியும், களாவின் கூர் முட்களும், அகேன்தோஸ்பெர்மம் ஹிஸ்பிடத்தின் மஞ்சள் நிற மஞ்சரியும் செயலால், உருவத்தால் வேறுபட்டிருப்பினும் பிறப்பால் அவை யாவும் அந்தந்தத் தாவரங்களின் நுனி மொட்டுகளிலிருந்து தோன்றி, அவையாவும் பிறப்பால் ஒத்தவை என அறிகிறோம். (படங்கள் ‘ தண்டு ’ என்ற தலைப்பில் காண்க).

பெர்பெரிஸின் முட்களும், லாதிரஸின் பற்றுக் கம்பியும் பிறப்பால் ஒத்தவை. அவை முழு இலைகளின் மாறுபாட்டால் தோன்றியவை.

பேரீச்சையின் இலை நுனி முள்ளும், கலப்பைக் கிழங்குக் கொடியின் இலை நுனிச் சுற்றுக் கம்பியும் பிறப்பால் ஒத்தவை.

கிளிமேடிஸின் பற்றுக் கம்பியும், அகேஷியா மெலனுக்ஸை லானின் இலைத் தொழில் காம்பும் பிறப்பால் ஒத்தவை.

மேற்கண்ட பிறப்பால் ஒத்த உறுப்புகளைப் பற்றிப் படிப்பதற்கு ஹோமாலஜி (Homology) என்று பெயர்.

தொழிலொத்தவை

தாவரங்களின் உறுப்புகள் பல்லாற்றானும் பிறப்பால் வேறு பட்டிருப்பினும் அவை தம் செய்தொழிலால் ஒத்திருக்கின்றன. இத்தகைய உறுப்புகள் தொழில் ஒத்தவை எனப்படும். எடுத்துக் காட்டாக பிரண்டை, பாஸிஃபுளோரா, லாதிரஸ், கடலை முதலிய தாவரங்களில் உள்ள பற்றுக் கம்பிகள் யாவும் ஒரே மாதிரிச் செயலைச் செய்கின்றன. ஒரே மாதிரி உருவ அமைப்பையும் பெற்றுள்ளன. ஆயின் இப் பற்றுக் கம்பிகளின் பிறப்பை ஆராயும்போது அந்தந்தத் தாவரங்களின் நுனிமொட்டு, கோண மொட்டு, முழு இலை, கூட்டிலையின் நுனிச் சிற்றிலைகள் ஆகிய வெவ்வேறு வகையான உறுப்புகளிலிருந்து தோன்றியவை என அறியலாம். எனவே, இப் பற்றுக் கம்பிகள் யாவும் அமைப்பால் ஒன்றாக இருப்பினும் பிறப்பால் வேறுபட்டுள்ளன. இவைகளைத் தொழிலொத்த உறுப்புகள் எனலாம்.

டுரான்டா, இலந்தை, பெர்பெரிஸ் ஆகிய தாவரங்களின் முட்கள் அமைப்பால் தொழிலால் ஒத்துள்ளன. ஆனால், பிறப் பால் இவை (கோணமொட்டு, இலையடிச் செதில், முழு இலை) யாவும் வெவ்வேறு தாவர உறுப்புகளிலிருந்து தோன்றியவை.

இத்தகைய உறுப்புகளைப் பற்றிய துறைக்கு அனலஜி (Analogy) என்று பெயர்.

மொட்டுகள் (Buds)

- I. தண்டு மொட்டுகள் (vegetative buds)
  - (1) பொது நிலை மொட்டுகள் (normal buds)
    - A. நுனி மொட்டுகள் (terminal buds)
    - B. கோண மொட்டுகள் (axillary buds)
      - 1. தனி மொட்டுகள் (solitary buds)
      - 2. துணை மொட்டுகள் (accessary buds)
        - (a) பக்க மொட்டுகள் (collateral buds)
        - (b) வரிசை மொட்டுகள் (serial buds)
  - (2) வேற்றிட மொட்டுகள் (adventitious buds)
    - A. வேர் மொட்டுகள் (root buds)
      - (a) பழுது மொட்டுகள் (repairative)
      - (b) துணை வேர் மொட்டுகள் (accessary root buds)
      - (c) அவசியமான வேர் மொட்டுகள் (necessary root buds)
    - B. தண்டு மொட்டுகள் (cauline buds)
    - C. இலை மொட்டுகள் (leaf buds)
- II. பூ மொட்டுகள் (floral buds)

மொட்டுகளின் வகைபாடு
(Classification of Buds)

6. மொட்டுகள்

(Buds)

தாவரங்களில் காணப்படும் மொட்டுகளை இரு பெரும் பிரிவு களாகப் பிரிக்கலாம்.

I. தண்டு மொட்டுகள் (vegetative buds)

இவை தண்டுத் தொகுப்பின் நீள் வளர்ச்சிக்கும் கிளைகளின் வளர்ச்சிக்கும் காரணமாயிருக்கின்றன.

II. பூ மொட்டுகள் (floral buds)

இவை தண்டின் நுனியிலோ, அல்லது இலைக் கோணத் திலோ காணப்படும். இவை இனவிருத்திக்காகத் தாவரங்களில் காணப்படும் சிறப்பு உறுப்புகளான பூக்களை உண்டாக்குகின்றன.

1. தண்டு மொட்டுகள்

தண்டுத் தொகுப்பின் வளர் நுனியில் உள்ள உருவத்தில் குறுகிய தண்டுப் பகுதி மொட்டு எனப்படும். இம் மொட்டில் முதிராத வளர்பருவத்தில் உள்ள பல இலைகளும், பல கணுக் களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும், சிறு கோண மொட்டுகளும் தண்டின் மிகக் குறைந்த அளவுப் பகுதியில் அருகருகே நெருக்க மாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

விதை முளைக்கும்பொழுது தரைக்குமேல் வளரும் பகுதியான முளைக் குருத்துத்தான் (plumule) தாவரங்களில் முதன் முதலில் தோன்றும் மொட்டு ஆகும். இந்த முளைத் தண்டு தண்டுத் தொகுப்பு முழுவதையும் உண்டாக்கும். இதில் காணும் நுனி

மொட்டுத் தண்டின் நீள் வளர்ச்சியை உண்டாக்குகிறது. கணுக்களில் காணும் கோண மொட்டுகள் பக்கக் கிளைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

தண்டு மொட்டுகளின் வகைபாடு (classification of vegetative buds)

தாவரங்களில் காணப்படும் பூ மொட்டுகளைத் தவிர மற்ற மொட்டுகள், தாம் அமைந்திருக்கும் இடத்திற்கேற்ப இரு வகைப் படும்.

1. பொதுநிலை மொட்டுகள் (normal buds).
2. வேற்றிட மொட்டுகள் (adventitious buds).

I. பொது நிலை மொட்டுகள் : பொதுநிலை மொட்டுகள் தாவரங்களின் நுனிப் பகுதிகளில் இருந்தால் நுனி மொட்டுகள் என்றும், இலைக் கோணங்களில் இருந்தால் கோண மொட்டுகள் என்றும் கூறுவர்

A. நுனி மொட்டுகள் : நுனி மொட்டுகள் தண்டுத் தொகுப்பில், தண்டின் நுனியிலும், கிளையின் நுனியிலும் காணப் படுகின்றன. தண்டு, கிளைகள் முதலியவைகளின் நீள் வளர்ச்சிக்கு இவை உதவுகின்றன. சில தாவரங்களில் நுனி மொட்டுகள் தடையின்றி நீண்டு வளர்ந்து செல்லும். சில தாவரங்களில் நுனி மொட்டின் வளர்ச்சி மிகக் குறைந்த அளவுடன் நின்றுவிடுகிறது. நுனி மொட்டுக்கருகில் உள்ள கோண மொட்டுகள் வளர்ச்சியைத் தொடருகின்றன.

B. கோண மொட்டுகள்

இவைகள் இலைக்கோணத்திலிருந்து தோன்றும். பூக்கும் தாவரங்களில் பெரும்பான்மையான மரங்கள் இத்தகைய கோணக் கிளைகளின் தொகுதியினால் ஏற்பட்டவை. நிலக்கடலைச் செடியில் (Arachis hypogea) கோணமொட்டுகள் வித்திலைகளிலிருந்து உண்டாகின்றன. எனவே, இவை வித்திலை மொட்டுகள் (cotyledonary buds) எனப்படும். கோணமொட்டுகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து இரு வகைப்படும்.

1. தனி மொட்டுகள் (solitary buds)
2. துணை மொட்டுகள் (accessary buds)

1. தனி மொட்டுகள் : பெரும்பான்மையான தாவரங்களில் காணும் கோண மொட்டுகள் தனித்தே காணப்படும். தனி மொட்டு, இலைக்கோணத்திலிருந்து உண்டாகும். உதாரணம்: செம்பருத்தி.

2. துணை மொட்டுகள் : சில தாவரங்களில் இலைக்கோணத்திலிருந்து தோன்றும் மொட்டுகள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டு அமைந்திருக்கும். இவைகளுக்குத் துணை மொட்டுகள் என்று பெயர். இவற்றின் எண்ணிக்கை 2 முதல் 10 வரிசைகள் வரை அமைந்திருக்கும். இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

(a) பக்க மொட்டுகள் (collaterol buds) : இலைக் கோணத்திலிருந்து தோன்றும் துணை மொட்டுகள் பல தளமட்டமான வரிசையில் தொடர்ச்சியாக அருகருகில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) பூவரசு, அரசு (படம் 21-A).

(b) வரிசை மொட்டுகள் (serial buds) : இலைக்கோணத்தில் இருந்து தோன்றிய ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட துணை மொட்டுகள் நேர் செங்குத்தான வரிசையில் ஒன்றுக்குக் கீழ் ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ ம்.) பொனைன் வில்லியா, கப்பாரிஸ், ஆடுதீண்டாப்பாளை (Aristolochia indica) (படம் 121-B).

செயல் திறனுள்ள மொட்டுகள் (active buds)

பருவ நிலை மாறுதல்கள் அதிகமிலா நாடுகளில் வளரும் தாவரங்களின் கோண மொட்டுகள் எப்பொழுதும் செயல் திறன் உடையனவாய் இருந்து கொண்டே இருக்கும். அதனால் அத்தகைய மொட்டுகளையுடைய தாவரங்களின் வளர்ச்சி தொடர்ச்சியாக நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கும். சில செடிகளில் உள்ள கோண மொட்டுகள் தம் வளர்காலத்திற்கு முன்னதாகவே வளரத் தொடங்கிவிடுகின்றன. (உதாரணமாக) பெர்பெரிச் செடியின் இலைகள் முட்களாக மாறிவிடுகின்றன. இதற்கு முன்பாகவே இவ்விலை முட்களின் கோண மொட்டுகள் வளர்ந்து கொத்தான இலைகளை உண்டாக்குகின்றன.

வளர்வடங்கிய மொட்டுகள் (dormant buds)

சீதள மண்டலங்களிலும் (temperate) பருவ நிலை மாறுபாடுகள் அதிகமாயுள்ள இடங்களிலும் காணப்படும். தாவரங்களில் உள்ள கோண மொட்டுகள், தோன்றியவுடன் வளரத் தொடங்குவதில்லை. வசதியற்ற குளிர் மாதங்களில் இம் மொட்டுகள் வளர்

வடங்கிய நிலையில் ஓய்வெடுத்துக் கொள்ளுகின்றன. வசந்த காலம் வரும்போது இம் மொட்டுகளின் வளர்வடங்கிய நிலை நீங்கப் பெற்றுத் துளிர்த்து மிளிர்கின்றன. (உ-ம்.) ரோடோடென்ட்ரான் (Rhododendron), ஏஸெர்சூடோ பிளாடனஸ் (Acer pseudo platanus).

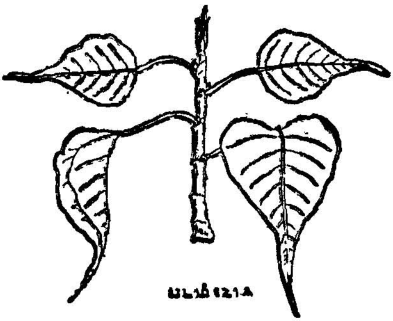
வேற்றிட மொட்டுகள் (adventitious buds)

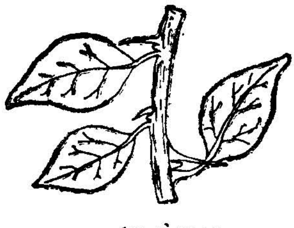
தண்டின் நுனி, இலைக்கோணம் ஆகிய இடங்களைத் தவிர, தாவரங்களின் மற்ற பாகங்களில் தோன்றும் மொட்டுகளுக்கு வேற்றிட மொட்டுகள் என்று பெயர். இவை மூன்று வகைப்படும்.

A. வேற்றிட வேர் மொட்டுகள் (root buds)

B. வேற்றிட முதிர் தண்டு மொட்டுகள் (cauline buds)

C. வேற்றிட இலை மொட்டுகள் (epiphyllous buds)


படம் 121 A


படம் 121 B

மொட்டுகள் : துணை மொட்டுகள்

A. தளவரிசை மொட்டுகள் (உ-ம்.) அரசு

B. நீள் வரிசை மொட்டுகள் (உ-ம்.) பொகைன் வில்லியா

A. வேற்றிட வேர் மொட்டுகள் (adventitious root buds)

பொதுவாக வேர்களில் மொட்டுகள் காணப்படுவதில்லை. ஆனால், சில தாவரங்களின் வேர்களிலிருந்து மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன. இம் மொட்டுகள் கிளைத்துப் புதிய தாவரங்களைக் கொடுக்கின்றன. எனவே, இவை தாவரங்களின் விதையிலாப் பெருக்கத்திற்குப் பயன்படுகின்றன. (உ-ம்.) புங்கை, கொய்யா, மில்லிங்டோனியா.

இவ் வேர் மொட்டுகள் மூன்று வகைப்படும்.

(a) பழுது வேர் மொட்டுகள் (repairative)

(b) துணைவேர் மொட்டுகள் (accessary)

(c) அவசிய வேர் மொட்டுகள் (necessary)

(a) **பழுது வேர் மொட்டுகள் (repairative root buds) :** தாவரங்களின் வேர்கள் பழுதுபட்டாலோ, வேர்த் தொகுப்பு அழிந்துவிட்டாலோ, இத்தகைய மொட்டுகள் உண்டாகிப் புதிய தாவரங்களை விதையிலாப் பெருக்கத்தில் உண்டாக்குகின்றன. (உ-ம்.) காக்லியேரியா (Cochlearia), மொரீஸியா (Morisia).

(b) **துணை வேர் மொட்டுகள் (acessorv root buds) :** சில தாவரங்களில் தண்டுகளில் காணப்படும். மொட்டுகளுடன், வேர்களிலும் மொட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இவ் வேர் மொட்டுகள் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குகின்றன. (உ-ம்.) பாபுலஸ் (Populus), ரூபஸ் (Rubus), புருனஸ் (Prunus).

(c) **அவசிய வேர் மொட்டுகள் (necessary root buds) :** சில தாவரங்களில், பொதுவாகத் தண்டுகளில் காணப்படும் மொட்டுகள் தோன்றுமலோ, அல்லது தோன்றியவுடன் அழிந்தோ போகின்றன. அச் சமயங்களில் இத்தகைய அவசியமான மொட்டுகள் வேர்களிலிருந்து தோன்றித் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. (உ-ம்.) பைரோலா (Pyrola), மானோடிராபா (Monotropa), போன்ற மட்குண்ணிகள், லெபிடியம் லேடிஃபோலியம் (Lapidium latifolium), ஆர்மாராஸியா வல்காரிஸ் (Armoracia vulgaris) ஆகிய விதையுண்டாக்காத தாவரங்கள்.

2. வேற்றிட முதிர் தண்டு மொட்டுகள் (adventitious cauline-buds) : தண்டின் நுனியிலும், இலைக் கோணத்திலும் மொட்டுகள் இயல்பாகக் காணப்படுகின்றன. சில தாவரங்களில் காணப்படும் கோணமொட்டுகள் செயல் திறனில்லாத, வளர்வடங்கிய நிலையில் (dormancy) உள்ளன. ஆனல், தண்டின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. தண்டு தொடர்ந்து வளரும்போது இவ்வித மொட்டுகள் தண்டில் உயிருடன் பதிக்கப்பட்டு விடுகின்றன. தண்டின் வளர்ச்சி ஏதாவது ஒரு காரணத்தினல் தடைபட்டால் வளர்வடங்கிய நிலையில் உள்ள இம் மொட்டுகள் செயல்திறம் பெற்றுப் புதிய கிளைகளை உண்டாக்கும். இத்தகைய

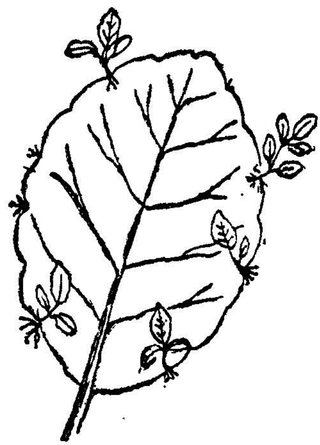
மொட்டுகள் புதிய மலர்களை உண்டாக்கினால் தண்டிலிருந்து நேர் தோன்றிய மலர்கள் (cauliflory) என்று கூறுகிறோம். (உ-ம்.) நெட்டிலிங்கம், பலா, கோகோ (Theobroma cacao).

C. வேற்றிட இலை மொட்டுகள் (adventitious epiphyllous buds)

சில தாவரங்களின் இலைகளிலிருந்து வேற்றிட மொட்டுகள் உண்டாகி, விதையிலாப் பெருக்கத்தின் மூலம் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குகின்றன.

1. பிரையோஃபில்லம் : தாவரத்திலிருந்து இலை தனியாகப் பிரிந்து நிலத்தில் விழுந்தவுடன், இலையின் விளிம்பிலிருந்து வேற்றிட வேர்களும், மொட்டுகளும் தோன்றிப் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குகின்றன (படம் 122).

ஸில்லாச் (Scilla) செடியில் காணும் இலைகளின் நுனிகளிலிருந்து வேற்றிட மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன. இலைகள் தரையைத் தொட்டவுடன் மொட்டுகள் கிளைத்துப் புதிய செடிகளை உண்டாக்குகின்றன (படம் 123).



படம் 122

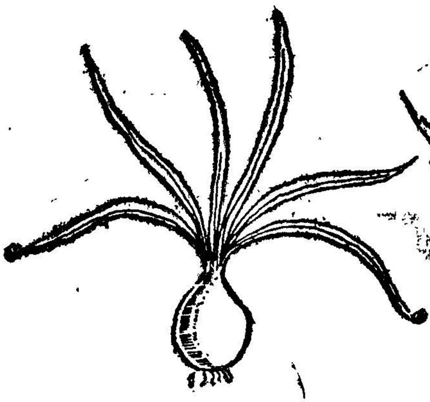
இலை மொட்டுகள்
பிரையோஃபில்லம்

கார்டமைன் பிராடென்சிஸ் (Cardamine pratensis) என்னும் செடியின் இலைகள் வேர் அண்மையில் (radical) கொத்தாக

அமைந்துள்ளன. இவ்விலைகளிலிருந்து வேற்றிட மொட்டுகள் தோன்றி, விதையிலாப் பெருக்கத்தின் மூலம் பல புதிய செடிகளை உண்டாக்குகின்றன.

மொட்டுகளின் பாதுகாப்பு (bud protection)

மொட்டு என்பது மெல்லிய, இளம்வளராத தண்டுப் பகுதி. ஆதலால் அதைத் தாவரங்கள் குளிர், பனி, வெப்பம், கதிரியக்கம் முதலியவைகளில் இருந்து பாதுகாக்க வேண்டியது அவசியமாகிறது. ஒவ்வொரு த்ரவரமும் ஒவ்வொரு விதத்தில் இதைச் செய்கின்றன.



படம் 123A

ஸில்லா (பல்பில்கள்)

படம் 123 B

கற்ருளை (பல்பில்கள்)

1. மொட்டின் இளம் இலைகள் பசுமையாக இராமல், சிவப்பு நிறத்துடன் கூடிக் கிளைகளில் தொங்கும் நிலையில் (pendulous) அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) அரசு, அசோகு (Saraca Indica), பிரௌனியா (Brownea).

2. சில தாவரங்களில் மொட்டுகளும் செதில் இலைகளும் மாறி மாறி உண்டாகின்றன. அதனுல் செதில் இலைகள் மொட்டுகளைப் பாதுகாக்க வசதி ஏற்படுகின்றது. இவைகளுக்கு மொட்டுச் செதில்கள் (bud scales) என்று பெயர். (உ-ம்.) பெடுலா (Betula).

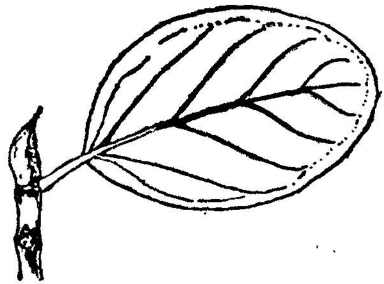
3. ஆல், பலா, சண்பகமரம் (Michelia champaka) ஆகிய தாவரங்களில் இலையடிச் செதில்கள் மொட்டுகளைப் பாதுகாக்கின்றன. நந்தியாவட்டத் தாவரத்தின் கோண இலையடிச் செதில்கள் (interapetionar) கோண மொட்டுகளைப் பாதுகாக்

கின்றன. பாலிகோணம் தாவரத்தில் உள்ள ஆக்ரியேஷியஸ் இலையடிச் செதில்கள் நுனி, கோண மொட்டுகளைக் காக்கின்றன (படம் 124).

4. மொட்டுகளை இலைகள் பாதுகாத்துக் கொள்ளும் என்பதால் தான், இலைக்கோணத்தில் மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன.

5. பிளாடனஸ் (Platanus) ரொபீனியா போன்ற தாவரங்களின் மொட்டுகளை இலையடிப் பகுதி அகன்று பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

6. இலந்தை, பாவெட்டா முதலிய தாவரங்களில் உள்ள அடர்த்தியான பழுப்பு நிற உரோமங்கள் மொட்டுகளைப் பாதுகாக்கின்றன.



படம் 124

மொட்டுகளின் பாதுகாப்பு

மொட்டுச் செதில் (உ-ம.) ஆல்

7. லெபோர்டியா (Laportea) தாவரத்தில் கொட்டும் உரோமங்கள் (stinging hairs) உள்ளன மொட்டைத்தொடும் விலங்குகளின் மேல் இக்கொட்டும் உரோமங்கள் நச்சு நீர்மத்தைப் (poisonous fluid) பாய்ச்சுகின்றன. அதனால் விலங்குகள் இத் தாவரத்தை அணுகுவதில்லை. அதனால் மொட்டுகள் பாதுகாக்கப் படுகின்றன.

8. சூரியகாந்தியின் (Helianthus annus) மொட்டுகள் கோந்து போன்ற (gum Like) பொருளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இப் பொருள் ஒரு விரும்பத்தகாத நாற்றத்தைத் தருவதால் விலங்குகள் இம் மொட்டுகளை அணுகாமல் விலகிச் சென்று விடுகின்றன.

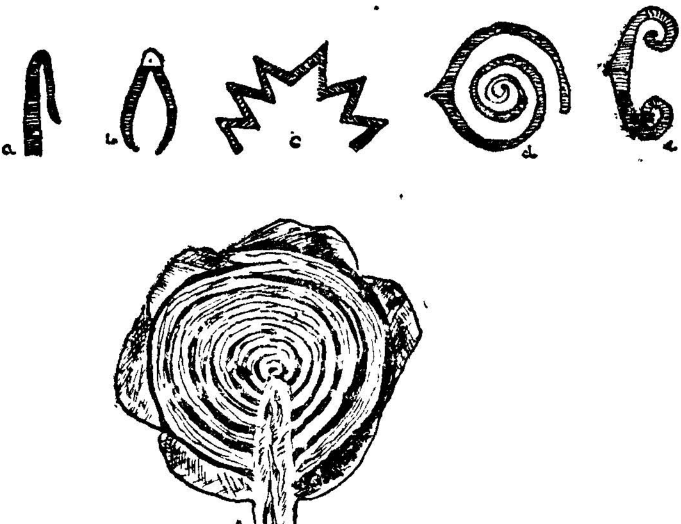
தளிர் இலையமைப்பு (vernation)

மொட்டில் அநேக தளிர் இலைகள் பலவாறாக மடிக்கப்பட்டுள்ளன. மொட்டு மலராமுன், தளிர் இலைகள் பலவாறாக மடிக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்திற்குத் தளிர் இலையமைவு (vernation) என்று பெயர்.

1. மொட்டில் இலைகள் மடிக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்திற்கு டிக்ஸிஸ் (Ptyxis) என்று பெயர்.

2. எல்லாத் தளிர் இலைகளும் தங்களுக்குள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் முறைக்குத் தளிர் இலையமைவு (Vernation) என்று பெயர்.

I. டிக்ஸிஸ் : தனித் தளிர் இலை மொட்டில் பலவிதமாக அமைந்திருக்கும் (படம் *125*).



படம் 125

மொட்டின் இலையமைப்பு

A. ரெக்ளினேட்—(உ-ம்.) குரோடன், B காண்டுப்ளிகேட்—(உ-ம்.) கொய்யா, C. பிளிகேட்—(உ-ம்.) பனை, D கன்வொல்யூட்—(உ-ம்.) வாழை. E இன்வொல்யூட்—(உ-ம்) தாமரை, F. கிரம்பிள்டு—(உ-ம்.) முட்டைக்கோசு

1. ரெக்ளினேட் (reclinate or inflexed) : தளிர் இலையின் மேற்பகுதி மொட்டில் கீழ்ப்பகுதியை நோக்கி மடிந்திருக்கும். (உ-ம்.) குரோடன்.

2. காண்டுபிளிகேட் (conduplicate) : தளிர்இலை மொட்டில் மைய நரம்பிற்கு இருபுறமும் மடிந்திருக்கும். (உ-ம்.) கொய்யா, மந்தாரை.

3. பிளைகேட் (plicate) : மொட்டில், தளிர் இலை பல முக்கிய மான நரம்புகளின் வழியாகப் பலமுறை மடிக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) பனை ஓலை.

மற்றும் சில தாவரங்களின் மொட்டில் தளிர் இலை பலவாருகச் சுற்றப்பட்டிருக்கும்.

4. கன்வொல்யூட் (convolute) : வாழையிலையில் மைய நரம்பிற்கு ஒரு புறமுள்ள பகுதி நீளவாட்டில் சுருண்டிருந்து, அதை மறு பகுதி சுற்றியிருக்கும். (உ-ம்.) கல் வாழை.

5. இன்வொல்யூட் (involute) : மைய நரம்பிற்கு இரு புறமும் உள்ள தளிர் இலையின் இலைப்பரப்பு இரு விளிம்புகளிலும் இருந்து மைய நரம்பை நோக்கிச் சுருண்டிருக்கும். (உ-ம்.) ஆன்டிகோனன், தாமரை, அல்லி.

6. கிரம்பிள்டு (crumpled or corrugate) : தளிர் இலைகள் ஒழுங்கின்றிப் பல திக்குகளில் மடிக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) முட்டைக்கோஸ் (Brassica olirracea var. capitata).

II. தளிர் இலையமைவு (vernation)

மொட்டின் தளிர் இலைகள் யாவும் எவ்வாறு தங்களுக்குள் மடிக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை விளக்குவது (படம் 126).

1. தொடு அமைவு (volvate) : இலைகள் தழுவிக் கொள்ளாமல் ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக்கொண்டிருக்கும். இதற்கு தொடு இலையமைப்பு என்று பெயர்.

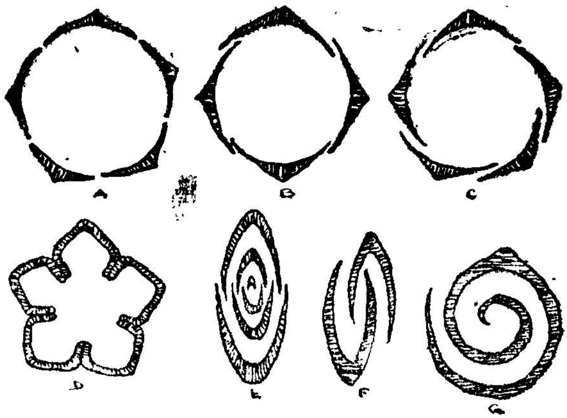
2. அடுக்கு அமைவு (imbricate) : தளிர் இலைகள் ஒன்றை ஒன்று ஒழுங்கின்றித் தழுவியிருக்கும். இது அடுக்கு இதழ் அமைப்பு எனப்படும்.

3. திருகு அமைப்பு (twisted) : தளிர் இலையின் ஒரு விளிம்பு, அதற்கடுத்த இலைக்கு மேலாகவும், அதன் மற்ற விளிம்பு பக்கத்து இலைக்கு உள்ளாகவும் மடிந்திருக்கும்.

4. உள் மடிப்பு (induplicate) : இலைகளின் விளிம்புகள் ஒன்றையொன்று தழுவிக் கொள்ளாது உள்நோக்கி மடிக்கப் பட்டிருக்கும்.

5. ஈகுவிடன்ட் (equitant) : கான்டுப்ளிகேட் வகை இலை கள் ஒன்றையொன்று முழுவதும் தழுவியிருக்கும்.

6. பகுதி ஈகுவிடன்ட் (half equitant) : இதில் கான்டுப்ளி கேட் வகை இலைகள் முழுவதும் தழுவியிராது, பாதி தழுவி யிருக்கும்.



படம் 126

மொட்டின் தளிர் இலைமடிப்பு

A வால்வேட், B. இம்பிரிகேட், C. டுவிஸ்டட், D. இன்டுப்ளிகேட், E. ஈகுவிடன்ட், F. 1/2 ஈகுவிடன்ட், G. சூபர் வொல்யூட்.

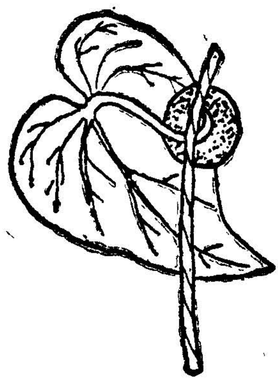
7. சூபர் வொல்யூட் (supervolute) : கான்வொல்யூட் வகை இலை அதே மாதிரியான மற்றொரு இலையைச் சுற்றி அமைந் திருக்கும்.

மொட்டுகளின் மாற்றுருக்கள் (modifications of buds)

இலைக் கோணங்களில் காணப்படும் மொட்டுகள் கிளைகள் பற்றுக்கொடி, முள் போன்ற பல உறுப்புகளாக வளரும். அவ் வுறுப்புகள் யாவும் மொட்டுகள் அல்லது தண்டுகளின் மாற்று ருக்கள் ஆகும். ஆனால், சில மொட்டுகள் மட்டும் குமிழம் போன்று (bulb like) மாறுபாடு அடைந்து தாவரங்களின் விதையிலாப் பெருக்கத்திற்கு வகை செய்கின்றன. இத்தகைய சிறப்பு மொட்டு களுக்குப் பல்பில்கள் (bulbils) என்று பெயர்.

1. டயாஸ்கோரியா பல்பிஃபெராவில் (Dioscorea bulbifera) காணும் பெரிய உருண்டையான பல்பில்கள் வறட்சியின் போது (drought) உணவாகப் பயன்படுகின்றன. இவைகள் தாவரத்தி லிருந்து பிரிந்து நிலத்தில் விழுந்தவுடன் முளைத்துப் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குகின்றன. இதே மாதிரி பல்பில்கள் லிலியம் பல்பிஃபெரம் (Lilium bulbiferum) என்ற தாவரத்திலும் காணப்படுகின்றன (படம் 127).

2. கற்ருழையில் மஞ்சரித் தண்டின் நுனியில் உள்ள பூ மொட்டுகள் பல்பில்களாக மாறி, அவை மஞ்சரியுடன் இணைந் திருக்கும்போதே முளைக்க ஆரம்பித்துவிடுகின்றன. இதற்கு விவிபெரி (vivipary) என்று பெயர். (இதைப் பற்றிய மேல் விவரங்களை 'விதை முளைத்தல்' என்னும் தலைப்பில் காண்க).



படம் 127

மொட்டின் மாற்றுருக்கள்
A. பல்பில்கள் டயாஸ்கோரியா

மேற்கண்டவாறு பூ மொட்டுகள் பல்பில்களாக மாறுவது கிளாப்பா பல்பிஃபெராவிலும் (Globba bulbifera). கிராஸ்ஸுலா விலும் (Grassula), வெள்ளைப்பூண்டிலும் (Allium sativum) காணலாம்.

புளியாரையில் (Oxalis) பல்பில் என்ற வேற்றிட மொட்டுகள் (adventitious bulbils) தோன்றிப் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்கு கின்றன. இத்தகைய வேற்றிட மொட்டுகள் அன்னுசிப் பழத்தின் மேலும் கீழும் காணப்படுகின்றன.

7. மஞ்சரி
(Inflorescence)

தாவரங்களின் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் இரு முக்கியமான பகுதிகள் உள்ளன. முதற் பகுதியில் விதையிலிருந்து முளைத்த வேர்த்தொகுப்புத் தரையினுள் வளர்ந்து செல்கிறது. தண்டுத் தொகுப்புத் தரைக்குமேல் வளர்ந்து கிளைகளையும் இலைகளையும் உண்டாக்குகிறது. இலைகளில் நிறைந்த அளவு உணவு தயாரிக்கப்பட்டு, அவற்றில் ஒரு பகுதி செயலியல் வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மறு பகுதி சேமிப்பு உறுப்புகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இப் பகுதிக்குத் தாவரங்களின் பூவிலாப் பருவம் (vegetative phase) என்று பெயர். இப் பருவத்தின் முடிவில், தாவரங்கள் பூ மொட்டுகளைத் தோற்றுவித்து மஞ்சரிகளையும் பூக்களையும், கனிகளையும், விதைகளையும் உண்டாக்குகின்றன. இதற்கு இனப்பெருக்கப் பருவம் (reproductive phase) என்று பெயர்.

மஞ்சரி (inflorescence)

பல பூக்கள் ஒன்றாக இணைந்து காணப்படும் பூங்கொத்துக்கு மஞ்சரி என்று பெயர்.

பொதுவாக மஞ்சரியில் ஒரு நடுக்காம்பு உள்ளது. இதற்கு மஞ்சரித் தண்டு (Peduncle) என்று பெயர். இம் மஞ்சரித் தண்டிலிருந்து மிகச் சிறிய இலைபோன்ற வளரிகள் உள்ளன. இவைகளுக்குப் பூவடிச் செதில்கள் (bracts) என்று பெயர். பூவடிச் செதில்களின் கோணங்களில் இருந்து தனித்தனியான பூக்கள் உண்டாகின்றன. ஒரு பூவின் காம்பிற்குப் பூக்காம்பு (pedicel) என்று பெயர். பூக்காம்பின் இரு பக்கங்களிலும் இரு சிறிய வளரிகள் உள்ளன. இவைகளுக்குப் பூக்காம்புச் செதில்கள் (bracteoles) என்று பெயர்.

மஞ்சரியின் வகைபாடு (Classification of Inflorescence)

மஞ்சரிகள் இரண்டு அடிப்படைகளில் வகைபடுத்தப்படும்.

1. தண்டில் மஞ்சரி தோன்றும் இடம்.
2. மஞ்சரியில் பூக்கள் உண்டாகும் விதம்.

மஞ்சரி

ரேஸ்மோஸ் மஞ்சரி

A. மஞ்சரித் தண்டு நீண்டு வளர்வது

அ. பூக்கள்காம்புடையவை

1. ரேஸீம்

1a. பேனிக்ள்

ஆ. பூக்கள் காம்பற்றவை

2. ஸ்பைக்

2a. காம்பவுண்டுஸ்பைக்

2b. ஸ்பைக்லெட்

3. ஸ்பேடிக்ஸ்

3a. காம்பவுண்டு ஸ்பேடிக்ஸ்

இ. மஞ்சரித்தண்டு நீண்டு வளராதது.

4. காரிம்ப்

4a. காம்பவுண்டு காரிம்ப்

ஈ. மஞ்சரித்தண்டு வளர்ச்சிக் குன்றியது.

5. அம்பெல்

5a. காம்பவுண்டு அம்பெல்

2. பூத்தண்டுத் தட்டையாகிப் பெரிய பூத்தளமாதல்

6. ஹெட்

6a. காம்பவுண்டு ஹெட்

சைமோஸ் மஞ்சரி

1. தனிசைம் { —நுனித்தனி, —கோணத்தனி }

2. சாதாரண டைக்கேஸியம

2a. காம்பவுண்டு டைக்கேஸியம்

3. மானேக்கேஷியல்சைம்

ஹீலிகாய்டு (ரிபிடியம்)

ஸ்கார்பியாய்டு (ட்ரெபேனியம்)

4. பாலிக்கேஷியல்சைம்

சிறப்பு வகை மஞ்சரிகள்

1. கேட்கின்
2. திர்ஸஸ்
3. ஃபேஸிக்ள்
4. ஸூஞன்தீயம்
5. ஹைபன்தோடியம்
6. ஸயாத்தியம்
7. வெர்டிசில்லாஸ்டர்

மஞ்சரியின் வகைபாடு (Classification of Inflorescence)

1. தண்டில் மஞ்சரி தோன்றும் இடம்: தண்டுப் பகுதியில் மஞ்சரி தோன்றும் இடத்தைப் பொருத்து அது நுனி மஞ்சரி, கோண மஞ்சரி, இடைமஞ்சரி எனப்படும். நுனி மஞ்சரி தண்டு, கிளைகளின் உச்சிகளில் தோன்றும். கோணமஞ்சரி இலைக் கோணத்தில் காணப்படும். இடைமஞ்சரியும் கோண மொட்டு களிலிருந்து தோன்றியது. மஞ்சரி உண்டாக்கும் கோண மொட்டுச் சிறிதுகாலம் வளர்வடங்கிய நிலையில் உள்ளது. தண்டின் வளர்ச்சியில் இக் கோண மொட்டுத் தண்டின் இடையே புதைந்திருக்கும். பிறகு இம் மொட்டு வளர்திறன் பெற்று மஞ்சரியை, வளர்தண்டின் இடையில் உண்டாக்குகிறது. இது இடைமஞ்சரி எனப்படும். (உ-ம்.) காலிஸ்டெமான் லேன்ஸியோ லேடம் (Callistemon lanceolatum) இதற்குக் காலிஃபுளோரி என்று பெயர்.

2. மஞ்சரியில் பூக்கள் உண்டாகும் விதத்தையும், பூக்கள் மலரும் விதத்தையும் பொருத்து இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

I. ரேஸிமோஸ் வகை மஞ்சரி (Racemose Inflorescence)

II. ஸைமோஸ் வகை மஞ்சரி (Cymose Inflorescence)

I. ரேஸிமோஸ் வகை மஞ்சரி (Racemose type of Inflorescence) இவ்வகை மஞ்சரியில் மஞ்சரித் தண்டு நீண்டு வளரும் திறன் உடையது. அதன் அடிப்பகுதியிலிரு[illegible] நுனிவரை பக்க வாட்டில் பல பூக்கள் உண்டாகின்றன. இதனால் மஞ்சரித் தண்டின் அடிப்பகுதியில் முதிர்ந்த, ந[illegible]ந மலர்ந்த பூக்களும், நுனிப்பகுதியில் முதிராத அரும்புகளும் காணப்படும். இவ்வகை

யாகப் பூக்கள் மஞ்சரித் தண்டில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் முறைக்கு அடிமுதல் நுனிநோக்கிய வரிசை (acropetal succession) என்று பெயர்.

மஞ்சரித் தண்டின் அடியிலிருந்து நுனிவரையில் உள்ள பூக்களை ஒரு வட்டத்தின் விட்டத்தில் அமைப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். அங்ஙனமாயின் வட்டத்தின் விட்டத்தில் உள்ள விளிம்புப் பகுதியில் முதிர்ந்த பூக்களையும், மையப் பகுதியில் அரும்புகளையும் அமைக்கலாம். விளிம்புப் பூக்கள் முதலில் மலரும்; மையப் பூக்கள் பின்னர் மலரும். இவ்விதமாகப் பூக்கள் மலரும் முறைக்கு விளிம்பிலிருந்து மையம் நோக்கி மலரும் முறை (centripetal) என்று பெயர். ரேஸிமோஸ் வகை மஞ்சரி, மஞ்சரித் தண்டின் வளர்ச்சி பற்றியும், பூக்காம்பின் தன்மையைக் குறித்தும் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

A. மஞ்சரித் தண்டு நீண்டு வளர்வது

(a) பூக்கள் காம்புடையவை

1. ரேஸீம் (raceme) நீண்டு வளர்ந்த மஞ்சரித் தண்டில் பல பூக்கள் அடிமுதல் நுனிநோக்கிய வரிசையில், பூவடிச் செதில்களின் கோணங்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. எல்லாப் பூக்களுக்கும் பூக்காம்புகள் உள்ளன; பூக்காம்புகள் யாவும் ஒரே அளவுள்ளவைகளாக உள்ளன. (படம் *128*.) (உ-ம்.) கடுகு, கிலுகிலுப்பை (Crotalaria verrucosa) நாய்க்கடுகு (Cleome viscosa).

பேனிக்ள் (panicle or compound raceme) : ரேஸீம் வகை மஞ்சரியில் உள்ள தனிப் பூக்களுக்குப் பதிலாகப் பல கிளை மஞ்சரித் தண்டுகள் உண்டாகி ஒவ்வொரு கிளை மஞ்சரித் தண்டும் ஒரு ரேஸீம் வகை மஞ்சரியை உண்டாக்கினால், அது பேனிக்ள் அல்லது, கூட்டு ரேஸீம் வகை மஞ்சரி என்று பெயர். (படம் *129*). (உ-ம்.) பெல்டோபோரம். பெர்ருஜினியம் (Peltophorum ferrugineum) யூக்காஃபிலமென்டோஸா (Yucca filamentosa), ஆண்ட்ரோகிராபிஸ் பேனிகுலேடா (Andrographis paniculata).

(b) பூக்க[illegible]ாமபறறவை

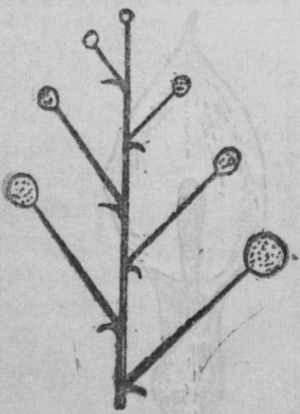
1. ஸ்பைக் ([illegible]ke) : இது ரேஸீம் வகை மஞ்சரியை ஒத்தது. ஆனால், [illegible]தன் பூக்கள் காம்புகளற்றவை (sessile). அவை மஞ்சரித் தண்டில் பூவடிச் செதில்களின் கோணங்களி

லிருந்து உண்டாகும் (படம் 130). (உ-ம்.) நாயுருவி (Achyranthes aspera), மிளகு (Piper longa), ஸெலோஷியா (Celosia).

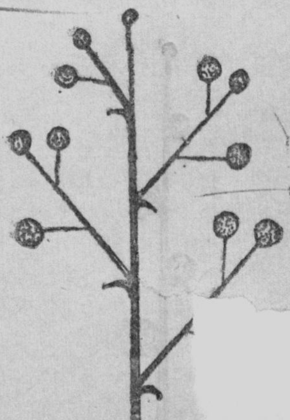
காம்பவுண்டு ஸ்பைக் (compound spike)

ஸ்பைக் மஞ்சரித் தண்டு பல கிளைகளைத் தோற்றுவித்து ஒவ்வொரு கிளையிலும் பல காம்பிலாப் பூக்கள் ஸ்பைக் முறையில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) அமரான்தஸ் ஸ்பைனோஸஸ் (Amarantus spinosus), அமரான்தஸ் விரிடிஸ் (Amarantus viridis).

ஸ்பைக்லெட் (spiklet) : புல் வகைக் குடும்பத்திலும் (Gramineae), கோரை வகைக் குடும்பத்திலும் (cyperaceae), காணும் மஞ்சரிகள் ஸ்பைக் வகையைச் சேர்ந்தவைகளே.



படம் 128



படம் 125

ரெஸிமோஸ் வகை மஞ்சரிகள்

ரெஸீம்—(உ-ம்.) கடுகு

பனிக்கிள்—(உ-

ஃபோரம் ஃபெ

ஆனல், ஸ்பைக் வகை மஞ்சரியில் உள்ளதைப் (

தண்டில் பல பூக்கள் அமைந்திராமல் ஒரு

அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) நெல், கோ

மேற்கண்ட ஸ்பைக்லெட் கு

பூவடிச் செதிலின் கோணத்

பூக்கள் லெம்மா (lemma)

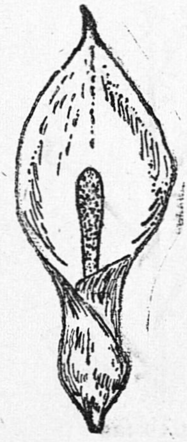
கோணத்திலிருந்து உண்டாகி

3. ஸ்பேடிக்ஸ் (spadix) : இது ஸ்பைக் மஞ்சரியின் மாறு பாடாகும். இதில் மஞ்சரித் தண்டு பருத்துச் சதைப்பற்றுள்ளதாக இருந்து, அதில் காம்பில்லாத பல பூக்கள் அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் பதிக்கப்பட்டிருக்கும். மஞ்சரியை ஸ்பேத் (spathe) என்ற பெரிய பூவடிச் செதில் மூடியிருக்கும். இதற்கு மடல் என்று பெயர். இந்த மடல் பல வண்ணங்களிலும் அமைந்திருக்கும் (படம் *131*).

எராய்டேக் (Aroideae) குடும்பத்தில் உள்ள மடல் பல வண்ணங்களுடன் இருந்து பூச்சிகளைக் கவர உதவுகின்றது. எரிசீமாச் (Aerisaema) செடியின் மடல் பாம்பின் படம் போலிருப்பதால், இச் செடிக்குத் தீங்கிழைக்கும் விலங்கினங்கள் அணுகுவதில்லை. இச் செடிக்கு மடல் ஒரு பாதுகாப்புச் சாதனமாகிறது.

படம் 130

உ-ம்.) நாயுருவி



படம் 131

ஸ்பேடிக்ஸ்—(உ-ம்.) ஏரம்

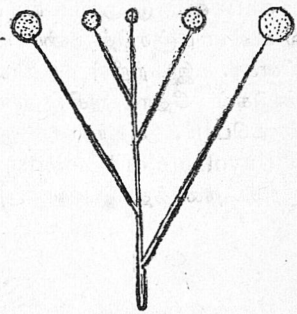
ாட்டுத் தாவரமான அமார்ஃபோபால்லஸ் (Amorphophallus titanum) 8 அடி 5 அங்குலம் விட்டமும் உள்ள மிகப் பெரிய ஸ்பேடிக்ஸ் றிறது.

டின் அடிப்பாகத்தில் பெண் ூக்களும், இடையில் பாலிலாப் கப்பட்டிருக்கின்றன. (உ-ம்.) லாடியம் (Caladium).

காம்பவுண்டு ஸ்பேடிக்ஸ்: ஸ்பேடிக்ஸ் மஞ்சரித பல கிளைகளைத் தந்து, அவற்றில் பூக்கள் அமைந்திரு (உ-ம்.) தென்னைக் குடும்பத் தாவரங்களில் உள்ள மஞ்சரி(palmae, சில காம்பவுண்டு ஸ்பேடிக்ஸ் மஞ்சரியில் ஒவ்வொரு கிளை மஞ்சரி யும் ஒரு சிறிய மடலால் (spathella) மூடப்பட்டிருக்கும்.

B. மஞ்சரித் தண்டு குட்டையானது (rachis shortened)

4. காரிம்ப் (corymb): ரேஸீம் வகை மஞ்சரியில் மஞ்சரித் தண்டு நீண்டு வளரும் திறன் பெற்றது. ஆனால், காரிம்ப் வகை மஞ்சரியில் காணும் மஞ்சரித் தண்டு ஓரளவு குன்றிய வளர்ச்சி யுடன் காணப்படுகிறது. மஞ்சரித் தண்டில் பூக்கள் அடிமுதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் அமைக்கப்பட் டுள்ளன. மஞ்சரித் தண்டின் அடிப் பகுதியில் அமைந்த பூக்களுக்கு நீளமான பூக்காம்புகளும் நுனிப் பகுதியில் அமைந்துள்ள பூக்களுக்குக் குட்டையான பூக்காம்புகளும் உள்ளன. இதனால் எல்லாப் பூக்களும் ஒரே மட்டத்தில் காணப்படுகின்றன (படம் 132). (உ-ம்.) ஆவாரை, வேளைச் செடி (Gynandropsis pentaphylla).



படம் 132

காரிம்ப்—(உ-ம்.) மயில் கொன்றை

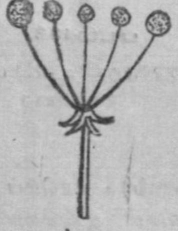
காம்பவுண்டு காரிம்ப் (compound corymb): காரிம்ப் மஞ்சரி யின் பூக்காம்புகள் மீண்டும் கிளைத்து அவைகள் ஒவ்வொன்றிலும் காரிம்ப் முறையில் பூக்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) பைரஸ் டெர்மினலிஸ் (Pyrus terminalis).

C. வளர்ச்சி குன்றிய மஞ்சரித் தண்டு (rachis suppressed)

5. அம்பெல் (umbel): இதில் காரிம்ப் வகையைவிட மஞ் சரித் தண்டின் வளர்ச்சி குன்றிவிடுகிறது. வளர்ச்சி குன்றிய மஞ்சரித் தண்டின் நுனியிலிருந்து கொத்தான பூவடிச் செதில் வட்ட அடுக்கத்தில் அமைந்துள்ளன. இவைகளுக்கு பூவடிச் செதில்கள் (involucre of bracts ... பூவடிச் செதில்களின் கோணங்களிலிரு... கின்றன. பூக் காம்புகள் யாவும் ஒ... பதால், எல்லாப் பூக்களும் ஒரே ...

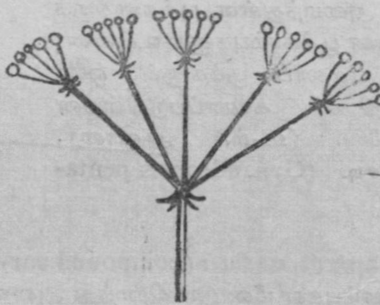
ப வகை மஞ்சரியில் பூக்காம்புகள் மஞ்சரித் தண்டின் நுனிப் பகுதிகளுக்கிடையே பல இடங்களில் இருந்து ான்றுகின்றன. ஆனால், அம்பெல் மஞ்சரியில் எல்லாப் பூக் காம்புகளும் மஞ்சரித் தண்டின் நுனியில் ஒரே இடத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. காரிம்ப் மஞ்சரியில் உள்ள பூக்காம்புகள் குட்டையாயும், நெட்டையாயும் வெவ்வேறு நீளங்களில் அமைந் திருக்கும். ஆனால், அம்பெல் மஞ்சரியில் உள்ள பூக்காம்புகள் யாவும் ஒரே நீளமுடையவை (படம் 133). (உ-ம்.) வல்லாரை, வெங்காயம்.

காம்பவுண்டு அம்பெல் (compound umbel) : அம்பெல் மஞ்சரி யில் உள்ள மஞ்சரித் தண்டின் நுனியில் வட்டப் பூவடிச் செதில்கள் உள்ளன. இவற்றின் கோணங்களிலிருந்து பல கிளை மஞ்சரித் தண்டுகள் தோன்றுகின்றன. இவைகளுக்குக் கதிர்கள் (rays) என்று பெயர். கதிர்களது நுனியில் வட்டச் சிறு பூவடிச் செதில் கள் (involucre of bractlets) உள்ளன. இவற்றின் கோணங்களி லிருந்து தனித்தனியான அம்பெல் மஞ்சரிகள் உண்டாகின்றன.



படம் 133

அம்பெல்—(உ-ம்.) வெங்காயம்



படம் 134

காம்பவுண்டு அம்பெல்—(உ-ம்.) கொத்தமல்லி

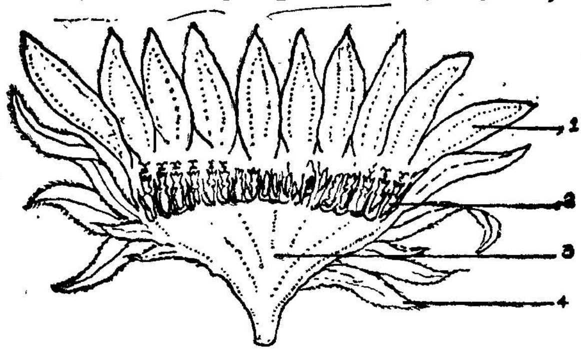
காம்பவுண்டு அம்பெல் மஞ்சரியில் உள்ள தனி அம்பெல் பூங் கொத்து அம்பெல்லெட் (umbellet) எனப்படும் (படம் 134). -ம்.) கேரட், கொத்தமல்லி, சீரகம் முதலிய அம்பெல்லிஃபெரேக் belliferae) குடும்பத் தாவரங்களில் காணப்படும் மஞ்சரிகள்.

டுச் ... யாகி அகன்ற பூத்தளமாதல் (rachis ...ptacle)

...ஞ்சரி (head) : இம் மஞ்சரியில்

(a) வட்டப் பூவடிச் செதில்கள் (involucre of bracts): மஞ்சரியைச் சுற்றிலும் பல வட்டங்களில் பூவடிச் செதில்கள் உள்ளன. இவை பசுமை நிறத்துடன் அல்லது, வறண்டு பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படும். இவை தோல் போலவும், செதில் போலவும், சவ்வு போலவும், முள் போலவும், பல வண்ணங்களிலும் பல மஞ்சரிகளில் காணப்படும். ஒவ்வொரு தனிப் பூவிற்கும் புல்லி வட்டம் (calyx) செய்யும் வேலையை இந்த வட்டப் பூவடிச் செதில்கள் செய்கின்றன. இவை அரும்புகளையும் இளங்கனிகளையும் பாதுகாக்கின்றன.

(b) மஞ்சரித்தளம் (receptacle) : மஞ்சரித் தண்டின் நுனி பெரிதாக வளர்ந்து மஞ்சரித்தளம் (receptacle) ஆகிறது.



படம் 135

ஹெட்—(உ-ம்.) சூரியகாந்தி

1. கதிர்ச் சிறு பூ, 2. வட்டத்தட்டுச் சிறு பூ, 3. பூத்தளம், 4. வட்டப்பூவடிச் செதில்.

இம் மஞ்சரித்தளம் சதைப்பற்றுடையதாய் தட்டையாகவோ, உருண்டையாகவோ நீண்டு கூம்பு வடிவமாகவோ இருக்கும். இதன் மேற்பரப்பு வழவழப்பாகவோ, உரோமங்களுடனோ இருக்கும் (படம் 135).

(c) சிறு பூக்கள் (florets) : காம்பிலாச் சிறு பூக்கள் மஞ்சரித் தண்டின் நுனியில் உள்ள பூத்தளத்தில் கூட்டமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பூவும் பேலியா (palea) என்ற சிறிய வறண்ட பூவடிச் செதிலின் கோணத்திலிருந்து உண்டாகிறது. பூக்கள் விளிம்பிலிருந்து மையம் நோக்கி மலரும். (உ-ம்.) சூரியகாந்தி.

மஞ்சரியில் உள்ள எல்லாச் சிறு பூக்களும் உருவ அமைப்பிலும் செயலிலும் ஒரே மாதிரியாக இருந்தால் ஹோமோகமஸ் ஹெட் (homogamous head) என்று பெயர்.

மஞ்சரியில் உள்ள எல்லாச் சிறு பூக்களும் உருவ அமைப்பிலும் செயலிலும் வெவ்வேறு விதங்களில் அமைந்திருந்தால் ஹிடெரோகமஸ் ஹெட் (heterogamous head) என்று பெயர்.

பூத்தளத்தில் கதிர்ச் சிறு பூக்கள் (ray florets) என்றும், வட்டத் தட்டுச் சிறு பூக்கள் (disc florets) என்றும் இருவகைப் பூக்கள் காணப்படும்.

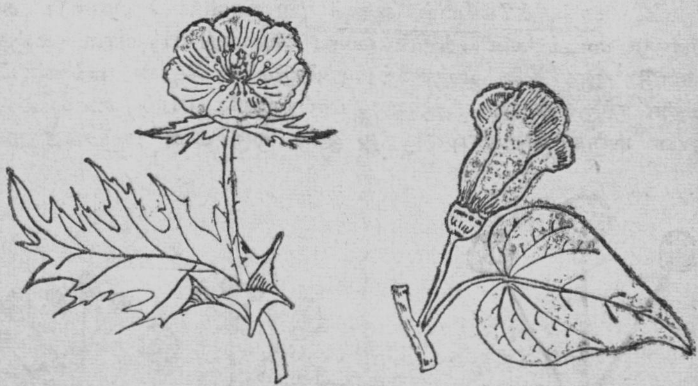
காம்பவுண்டு ஹெட் (compound head) : ஹெட் மஞ்சரியின் மஞ்சரித் தண்டு பல கிளை மஞ்சரித் தண்டுகளை உண்டாக்கி ஒவ்வொரு கிளை மஞ்சரித் தண்டும் ஒரு ஹெட் மஞ்சரியுடன் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) எகினொப்ஸ் ஏகைனேடஸ் (Echinops echinatus), லகாஸ்கா மொல்லிஸ் (Lagasea mollis).

II. சைமோஸ் வகை மஞ்சரி (Cymose type of Inflorescence)

சைமோஸ் வகை மஞ்சரி, தண்டுக் கிளைத்தலில் நுனிவளரா இணைக் கிளைத்தல் முறையை ஒத்தது. இதில் உள்ள மஞ்சரித் தண்டு தொடர்ந்து வளரும் திறனற்று, ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வளர்ச்சியுடன் நின்றுவிடுகிறது. மஞ்சரித் தண்டு, நுனியில் ஒரு பூக்காம்புச் செதிலுடன் கூடிய ஒரு பூவை உண்டாக்கிய பின் வளராமல் நின்றுவிடுகிறது. இந்த நுனிப் பூவின் பூக்காம்புச் செதில்களின் கோணங்களிலிருந்து பக்கவாட்டில் பூக்கள் தோன்றுகின்றன. சைமோஸ் வகை மஞ்சரியில் நுனிப் பூ முதிர்ந்தது; மஞ்சரித் தண்டின் அடிப் பகுதியில் உள்ள பூக்கள் இளையவை; இப் பூக்கள் அமைந்திருக்கும் வரிசைக்கு நுனி முதல் அடிநோக்கிய வரிசை (basipetal succession) என்று பெயர். நுனிப் பூ முதலில் மலரும்; விளிம்புப் பூக்கள் பின்னர் மலரும். இதற்கு மையம் முதல் விளிம்பு நோக்கி மலரும் முறை (centrifugal) என்று பெயர்.

1. தனிசைம (solitary cyme): தாவரங்களில் ஒரு பூ தனியாக அமைக்கப்பட்டிருந்தால் தனி சைம் என்று பெயர். இத் தனி சைம் தண்டின் நுனியில் அமைந்திருந்தால் நுனித் தனி சைம் (terminal solitary cyme) என்று பெயர். (உ-ம்.) பாப்பி பிரம்ம தண்டு (Papaver somniferum) (படம் 136-A). தனி

ஸைம் இலைக்கோணத்தில் அமைந்திருந்தால் கோணத்தனி ஸைம் (axillary solitary cyme) என்று பெயர். (உ-ம்.) பூவரசு, செம்பருத்தி (படம் 136-B).



படம் 136A படம் 136B

ஸைமோஸ் வகை மஞ்சரிகள்

A. நுனித் தனி ஸைம்—(உ-ம்.) பிரம்மதண்டு

B. கோணத் தனி ஸைம்—(உ-ம்.) பூவரசு

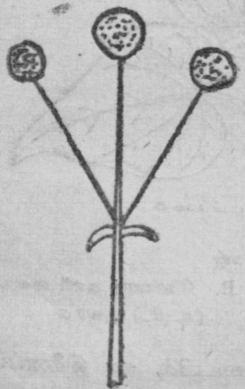
செம்பருத்திப் பூவில் பூக்காம்பின் இடையில் ஓர் இணைப்புக் (joint) காணப்படும். இணைப்பிற்குக் கீழே உள்ள பகுதிக்கு மஞ்சரித் தண்டு என்றும், இணைப்பிற்கு மேலே உள்ள பகுதிக்குப் பூக்காம்பு என்றும் பெயர். இவ்விதமான பூக்காம்பு இணைப் பூக்காம்பு (jointed pedicel) எனப்படும்.

2. சாதாரண டைக்கேஸியம் (simple dichasium): மஞ்சரித் தண்டு அதன் நுனியில் ஒரு பூ உண்டாக்கியபின் வளராமல் நின்று விடுகிறது. அதன் பக்கவாட்டில் இரு கிளைகளில் இரு பூக்களை உண்டாக்கும். இப் பூக்களில் நுனிப் பூ முதலில் மலரும். விளிம்புப் பூக்கள் பின்னர் மலரும். (உ-ம்.) மல்லிகை (Jasminum) (படம் 137).

கூட்டு டைக்கேஸியம் (compound dichasium): இதில் பிரதான மஞ்சரித் தண்டு ஒரு பூவுடன் வளர்ச்சியை நிறுத்தி விடும். இப் பூவின் பூக்காம்புச் செதில்களிலிருந்து இரு கிளை மஞ்சரித் தண்டுகள் தோன்றி, ஒவ்வொரு கிளை மஞ்சரித் [illegible] ஒரு சாதாரண டைக்கேஸியம் உண்டாக்குகிறது. சாதாரண டைக்கேஸியத்திலும் நுனிப் பூ மு[illegible]

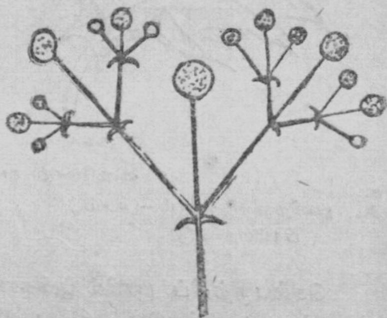
விளிம்புப் பூக்கள் பின்னர் மலரும் (படம் 138). (உ-ம்.) கிளிரோடெண்ட்ரான் (Clerodendron), ரைட்டியா (Wrightea), பவளமல்லிகை (Nyctanthes).

3. மானேக்கேசியல் ஸைம் (monochasial cyme): காம்பவுண்டு டைக்கேஸியத்தில் மைய அல்லது பிரதான மஞ்சரித் தண்டு இரு கிளை மஞ்சரித் தண்டுகளை அதன் பக்கவாட்டில் உண்டாக்குகின்றது. ஆனல், மானேக்கேஷியல் ஸைமில் பிரதான மஞ்சரித் தண்டிலிருந்து ஒரே ஒரு கிளை மஞ்சரித் தண்டு



படம் 137

சாதாரண டைக்கேஸியம்



படம் 138

காம்பவுண்டு டைக்கேஸியம்

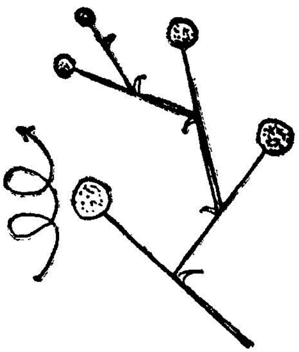
தான் உண்டாகும். இக் கிளை மஞ்சரித் தண்டுகளின் இரு புறங்களிலும் பக்கப் பூக்கள் தோன்ரு; ஒரே ஒரு பக்கம் மட்டும் பூத்தோன்றும்.

சாதாரண மானேக்கேசிய மஞ்சரியில் (simple monochasium) மஞ்சரித் தண்டின் நுனியில் பூவும், பக்கவாட்டில் ஒரே ஒரு கிளைப்பூவும் காணப்படுகிறது. பக்கக் கிளைகளில் இம் மாதிரி பல சாதாரண டைக்கேஸியங்களைத் தோற்றுவித்தால் காம்பவுண்டு மானேக்கேஸியம் உண்டாகும். இது நான்கு வகைப்படும்.

(அ) பாஸ்ட்ரிக்ஸ் (bostryx): இதற்கு ஹீலிகாய்டு ஸைம் (helicoid cyme) என்றும் பெயருண்டு. இவ்வகை மஞ்சரியில் மஞ்சரித் தண்டு ஒரு நுனிப் பூவை உண்டாக்கியபின் வளராது நின்று விடுகிறது.

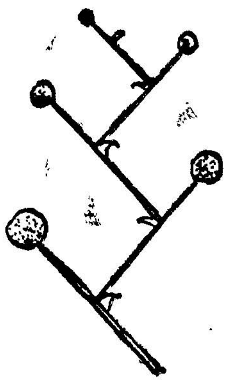
மஞ்சரித் தண்டின் ஒரே ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் கிளை மஞ்சரித் தண்டு உண்டாகி, அதுவும் நுனியில் ஒரு பூ உண்டாக்கியபின் வளராது நின்றுவிடுகிறது. இம் மாதிரி பல கிளை மஞ்சரித் தண்டுகள் ஒரே ஒரு பக்க மாக அமைந்திருந்தால் பாஸ்டிரிக்ஸ் என்று பெயர். (உ-ம்.) ஹெமிலியா (Hemelia) (படம் *139*). பிகோனியா (Begonia).

(ஆ) சின்சின்னஸ் அல்லது ஸ்கார்பியாய்டு ஸைம் (cincinnus or scorpioid cyme) : இதில் பிரதான மஞ்சரித் தண்டு ஒரு பூவை உண்டாக்கிய பிறகு வளராமல் நின்றுவிடும்.



படம் 139

பாஸ்டிரிக்ஸ்



படம் 140

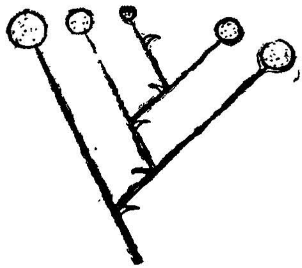
சின்சின்னஸ்

மானோகேஷியல் ஸைம்

இதன் பக்கவாட்டிலிருந்து ஒரே ஒரு பக்கம் ஒரு கிளை மஞ்சரி தோன்றி நுனிப் பூவுடன் முடியும். இதற்கு எதிர்ப் பக்கம் கிளை மஞ்சரி உண்டாகாது. பூவுடன் கூடிய கிளை மஞ்சரியில் மீண்டும் ஒரு கிளை மஞ்சரி முதலில் தோன்றிய கிளை மஞ்சரிக்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் தோன்றும். அதற்கு மறுபுறம் கிளை தோன்றுவதில்லை. இவ்வித மஞ்சரியில் பக்கக் கிளைகள் மாறி மாறித் தோன்றி மலர்களும் மாறி மாறி அமைந்திருக்கும் (படம் *140*). ஹீலியோடிராபியம் (Heliotropium).

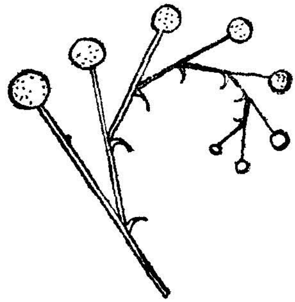
(இ) ரிபிடியம் (rhipidium) : ஹீலிகாய்டு ஸைமில் உள்ள பூக்கள் ஒரே மட்டத்தில் விசிறி போன்று அமைந் திருக்கும் (படம் *141*).

(ஈ) டிரெபேனியம் (drepanium) : ஸ்கார்பியாய்டு சைமை உள்ள பல பூக்கள் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்து, மஞ்சரி தட்டையாக ஒரு புறத்தில் கீழ்நோக்கிச் சுருண்டிருக்கும் (படம் 142).



படம் 141

ரிபிடியம்



படம் 142

டிரெபேனியம்

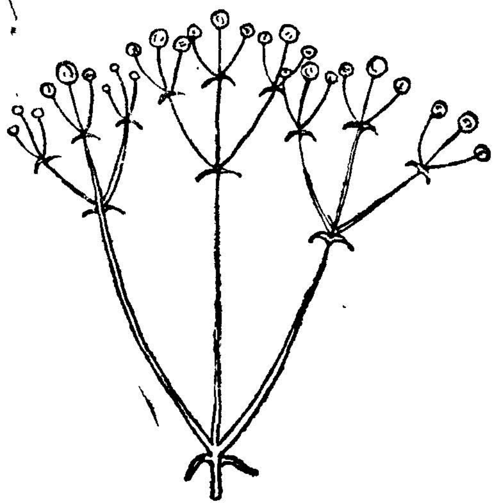
4. பாலிக்கேஷியல் சைம் (polychasial cyme) : பிரதானத் தண்டு ஒரு பூவை உண்டாக்கிய பின் வளராமல் நின்றுவிடுகிறது. அப் பூவின் பூவடிச் செதில்களில் இருந்து பல கிளை மஞ்சரித் தண்டுகள் தோன்றி ஒவ்வொரு கிளை மஞ்சரித் தண்டின் நுனியிலும் சைமோஸ் வகைப் பூக்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 143). (உ-ம்.) செவ்வரளி, மொல்லுகோ (Mollugo).

சில சிறப்புவகை மஞ்சரிகள் (some special type of inflorescences)

1. கேட்கின் (catkin) : மஞ்சரித் தண்டில் பல சிறிய பூவடிச் செதில்கள் உள்ளன. இவற்றின் கோணங்களிலிருந்து அல்லி இதழ்களற்ற (without petals) பல ஒரு பால் பூக்கள் (unisexual flowers) ஸ்பைக், ரேஸிம் அல்லது டைக்கேஸியம் முறைப்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) பெடுலா (Betula), ஓக் (Quercus), பாபுலஸ் (Populus), மல்பெர்ரி (Morus) (படம் 144).

2. திர்ஸஸ் (thyrsus) : பல சாதாரண டைக்கேஸியப் பூங்கொத்துகள் அடிமுதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் ஒரு மஞ்சரித் தண்டில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மஞ்சரித் தண்டின் கீழ்ப் பாகத்தில் உள்ள பூங்கொத்துகள் முதலில் மலரும்; நுனிப் பகுதிப் பூங்கொத்துகள் பின்னர் மலரும் (படம் 145). (உ-ம்.) துளசி (Ocimum sanctum), ஹிப்டிஸ் (Hyptis).

3. பேசிக்கிள் (fascicle) : இது ஒரு சைமோஸ் வகை காரிம்ப். பிரதான மஞ்சரித் தண்டிலிருந்து பல கிளை மஞ்சரித்



படம் 145

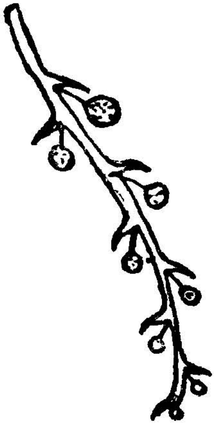
பாலிக்கேஷியல் சைம்

தண்டுகள் பாலிக்கேஷியல் சைமில் பிரிவதுபோல் கிளைத்து ஒவ்வொரு கிளை மஞ்சரித் தண்டிலும் காரிம்பில் உள்ளதுபோல் பல பூக்கள் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கார் சீனியா (Garcinia), இலந்தை, டயான்தஸ் (Dianthus).

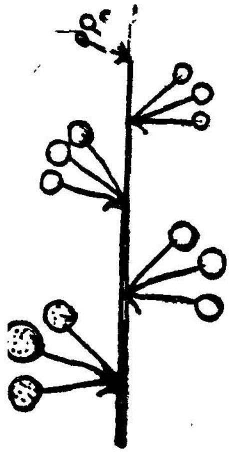
4. சீனன்தியம் (coenanthium) : இதில் மஞ்சரித் தண்டின் நுனி அகன்று தட்டையாய்ச் சதைப்பற்றுடன் கூடிய மஞ்சரி பூத்தளமாகிறது. மஞ்சரிப் பூத்தளத்தின் நுனி மேல்நோக்கி வளைந்திருக்கும். மஞ்சரிப் பூத்தளத்தின் உட்பகுதியில் பல ஒரு பால் பூக்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் *146*). (உ-ம்.) டார்ஸ் டீனியா கார்டிஃபோலியா (Dorstenia cordifolia).

5. ஹைபந்தோடியம் (hypanthodium) : இதன் பூத் தளம் சதைப்பற்றுடையது. இது கோப்பை போன்ற மூடிய வடிவத்தில் உள்ளோடு அற்றதாக அமைந்திருக்கும். கோப்பையில் குழிந்த உட்சுவரின் மேற்புறத்தில் ஆஸ்டியோல் (ostiole) என்ற நுண்துளை உள்ளது. இது உரோமங்களால் நிரம்பியிருக்கும். கோப்பையின்

உட்சுவரின் அடிப்பாகத்தில் பெண் பூக்களும் (pistillate flowers), மேல் பாகத்தில் ஆண் பூக்கள் (staminate flowers)



படம் 144

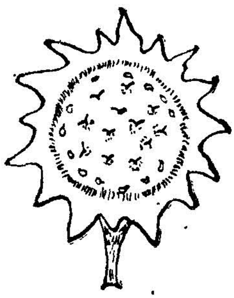


படம் 145

சிறப்பு வகை மஞ்சரிகள்

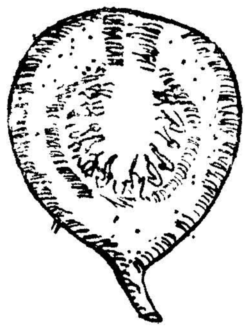
கேட்கின்—(உ-ம்.) குயுர்கஸ்

திர்ஸஸ்—(உ-ம்.) துளசி



படம் 146

சீஞஷ்தியம்
(உ-ம்) டார்ஸ்டீனியா

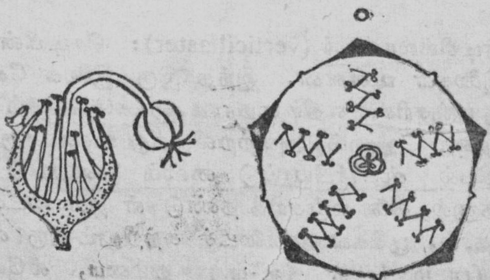


படம் 147

ஹைபந்தோடியம்
(உ-ம்.) அத்தி

அல்லது பாலிலாப் பூக்களும் (neutral flowers) அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ஆல், அத்தி (Ficuscumia) (படம் 147).

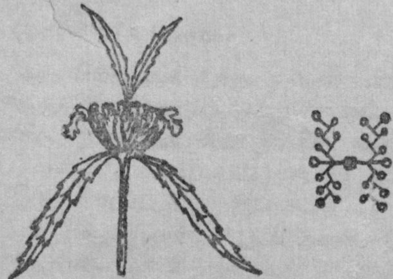
6, ஸயாத்தியம் (cyathium) : இது ஸைமோஸ் வகையைச் சேர்ந்த சிறப்பு மஞ்சரியாகும். இதன் பூவடிச் செதில்கள் இணைந்து ஒரு கோப்பை வடிவ அமைப்பில் உள்ளது. இதன் உட்புற மையத்தில் காம்போடு கூடிய ஒரு பெண் பூ உள்ளது. அதைச் சுற்றிலும் பல ஆண் பூக்கள் 5 வரிசை மானேக்கேஷியல்



படம் 148

ஸயாத்தியம்—(உ-ம்.) யுஃபோர்பியா

ஈர்பியாய்டு ஸைம் முறைப்படி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆண் பூக்கள் பூவடிச் செதில் கிண்ணத்தில் உள்ள பூக்காம்புச் செதில் கோணங்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. ஒவ்வோர் ஆண் பூவிலும் ஒரே ஒரு மகரந்தக் கம்பிதான் (filament) உண்டு. மகரந்தக் கம்பியின் அடிப் பகுதியில் ஓர் இணைப்பும், மேற்பகுதியில்



படம் 149

வெர்டிசில்லாஸ்டர்—(உ-ம்.) தும்பை

மகரந்தப் பையும் (antherlobes) உள்ளன. பசுமையான பூவடிச் செதில் கிண்ணத்தில் மேற்புறத்தில் தேன் சுரக்கும் சுரப்பி (nectary) பளிச்சிடும் வண்ணத்துடன் அமை[illegible] ...ரி யின் தனியான பல பூக்கள் சிறிய பூவடிச் செ[illegible]

நெருக்கமாக அமைந்திருப்பதால் ஒரு தனிப் பூவைப்போல் தோற்றமளிக்கிறது. (உ-ம்.) யுஃபோர்பியேசிக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த (Euphorbiaceae family) யுஃபோர்பியா (Euphorbia) பேரினத்தில் உள்ள எல்லாச் சிற்றினங்களிலும் இவ்வித மஞ்சரிகள் உள்ளன. (உ-ம்.) யுஃபோர்பியா ஹிடெரோஃபில்லா (Euphorbia heterophylla) (படம் *148*).

7. வெர்டிசில்லாஸ்டர் (verticillaster): செடியின் தண்டில் இரு எதிர் இலைகள் உள்ளன. இந்த இரு இலைக் கோணங்களிலிருந்தும் இரு மஞ்சரிகள் எதிர் எதிராக டைக்கேஷியம் வகையில் தோன்றுகின்றன. ஆனால், அவற்றிலிருந்து உண்டாகும் கிளைகள் மானோக்கேஷியல் ஸ்கார்பியாய்டு சைம் முறையில் உண்டாகின்றன. இதனால், கிளை மஞ்சரித் தண்டுகள் தண்டைச் சுற்றிலும் காணப்படுவதால், பூக்கள் தண்டைச் சுற்றிலும் ஒரு வட்டத்தில் தோன்றும் (படம் *149*). (உ-ம்.) தும்பை, லியோனோடிஸ் (Leonotis).

8. பூ
(The Flower)

பூவின் பரிணமம் (Evolution of the flower)

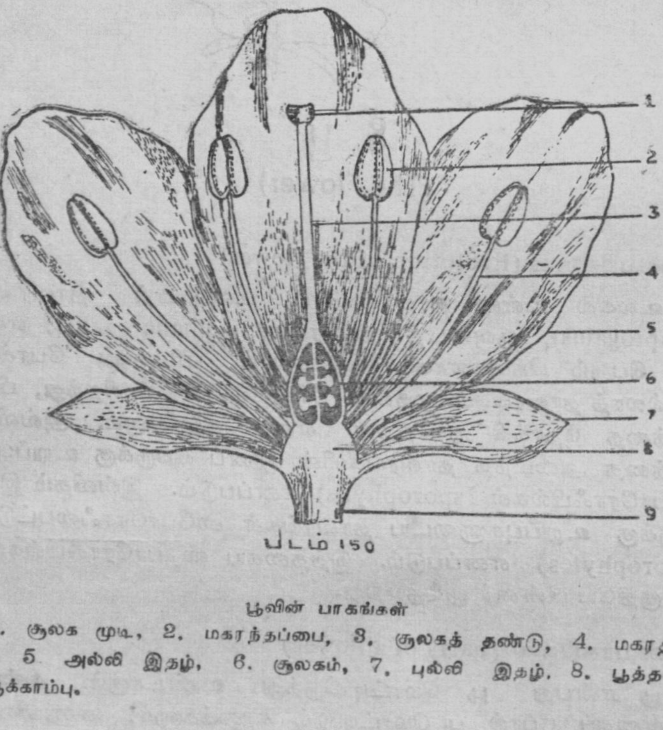
உலகில் உள்ள தாவரங்களைப் பூவில்லாத் தாவரங்கள் (Cryptogams), பூவுடைத் தாவரங்கள் (Phanerogams) என்று இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். பரிணமப் போக்கில் பூவில்லாத் தாவரங்கள் முதலில் நீரில் தோன்றிச் சிறந்து, பிறகு நிலத்தை நோக்கி நகர்ந்தன என அறிகிறோம். அவ்விதம் நிலத்தை அடைந்த தாவரங்களின் இனப் பெருக்கு உறுப்புகள் ஸ்போரோஃபில்கள் (sporophylls) எனப்படும். இவ்விதம் இனப் பெருக்கு உறுப்புகளுடைய தாவரங்கள் ஸ்போரோஃபைட்டுகள் (Sporophytes) எனப்படும். இத்தகைய ஸ்போரோஃபில்களின் தொகுதியே பின்னர் பூ ஆயிற்று.

பூவின் பாகங்கள் (parts of a flower)

பூ என்பது பூ மொட்டிலிருந்து உண்டாகும். தண்டில் உள்ளதைப் போல் பூ மொட்டிலும் கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் உள்ளன. தண்டுத் தொகுப்பில் உள்ளதைப் போல் பூவிலும் ஒரு மைய அச்சு (floral axis) உள்ளது. இதன் நுனி, பூத்தளம் (thalamus) எனப்படும். இம் மைய அச்சில், தண்டில் இலைகள் இணைந்திருப்பதுபோல், பூவிலைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தண்டில் உள்ள இலையடுக்கத்தைப்போல் பூவின் இலை- யடுக்கமும் திருகுமுறையிலோ (spiral), வட்டமுறை[illegible] (cyclic), இவ்விரண்டும் கலந்த முறையிலோ அமை[illegible] (படம் *150*).

பொதுவாக ஒரு பூவில் நான்கு வட்டங்[illegible] தளத்தில் இணைந்துள்ளன. *1.* புல்லி வட்[illegible] பூவின் முதல் வட்டமாகும். இது புல்லி [illegible]

ஆனது. 2. அல்லி வட்டம் (corolla) என்பது பூவின் இரண்டாவது வட்டம். இது அல்லி இதழ்களால் (petals) ஆனது. இவ்விரண்டு வட்டங்களும் இனப் பெருக்கத்தில் நேரடியாகத் தொடர்பு கொள்ளுவதில்லை. எனவே, இவைகளுக்குத் துணைவட்டங்கள்



படம் 150

பூவின் பாகங்கள்

1. சூலக முடி, 2. மகரந்தப்பை, 3. சூலகத் தண்டு, 4. மகரந்தக் கம்பி, 5 அல்லி இதழ், 6. சூலகம், 7. புல்லி இதழ். 8. பூத்தளம், 9. பூக்காம்பு.

(accessary whorls) என்று பெயர். 3. மகரந்தத்தாள் வட்டம் (androecium). இது பூவின் மூன்ருவது வட்டம். இது பூவின் ஆண் இனப்பெருக்கு உறுப்பாகும். இது மகரந்தத்தாள்களால் (stamens) ஆகியது. 4. சூலக வட்டம்: இது பூவின் நான்காவது ...ட்டமாகும். இது பூவின் பெண் உறுப்பு. இது சூலக இலைகளால் ...ls) ஆகியது. மகரந்தத் தாள் வட்டமும், சூலக வட்டமும் ...ருக்கத்தில் நேரடியாகப் பங்கு கொள்ளுகின்றன. ...வ இன்றியமையாத வட்டங்கள் (essential whorls)

...ர (description of flowers)

...l)

1. பெடிஸில்லேட் (pedicellate) பூக்காம்புகளுடையவை.

2. ஸெஸ்ஸைல் (sessile) பூக்காம்பற்ற பூக்கள். இவை காம்பிலிப் பூக்கள் எனப்படும்.

II. பூவடிச் செதில், பூக்காம்புச் செதில் (bract and bracteole)

1. பிரேக்டியேட் (bracteate) பூவடிச் செதில் உடைய பூக்கள் (உ-ம்.) அவரைக் கொடி.

2. ஈபிரேக்டியேட் (ebracteate) பூவடிச் செதிலற்ற பூக்கள் (உ-ம்.) வெள்ளரி.

3. பிரேக்டியோலேட் (bracteolate) பூக்காம்புச் செதிலுடைய பூக்கள். (உ-ம்.) கிலுகிலுப்பைச் செடி.

4. ஈபிரேக்டியோலேட் (ebracteolate) பூக்காம்புச் செதிலற்ற பூக்கள் (உ-ம்) கடுகு, மையோசாடிஸ் (Myosotis).

III நிறை குறை பூக்கள் (Complete and Incomplete flowers)

1. நிறை பூ (Complete flower) : புல்லி வட்டம், அல்லி வட்டம், மகரந்தத்தாள் வட்டம், சூலக வட்டம் ஆகிய நான்கு வட்டங்களும் ஒரு பூவில் ஒருங்கே அமைந்திருந்தால் நிறை பூ எனப்படும்.

2. குறை பூ (Incomplete flower) : பூவில் மேலே கண்ட நான்கு வட்டங்களில் ஏதாவது ஒரு வட்டம் இல்லாதிருந்தால் அது குறை பூ எனப்படும்.

குறை பூ கீழ்க்கண்ட விதங்களில் அமைந்திருக்கும்.

(a) பூவுறையற்ற பூக்கள் (achlanydeous) ஒரு பூவில் புல்லி அல்லி வட்டங்கள் இல்லா திருப்பது பூவுறைகளே இல்லாத பூவாகவோ அல்லது மஞ்சரியாகவோ அமைந்திருக்கும்.

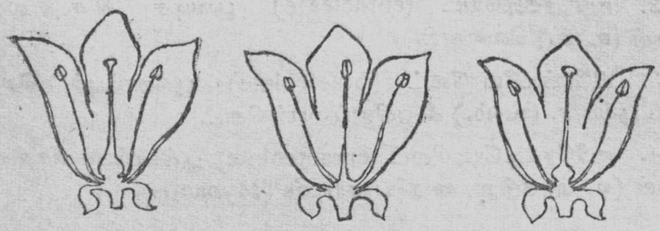
(b) அல்லி இதழ்களற்ற பூக்கள் (apetalous) பூவின் அல்லி வட்டமோ, பூவிதழ்களோ இல்லாதிருக்கும். (உ-ம்.) சொன்னெரேஷியா அபெட[illegible] (Sonneratia apetala), யுபோர்பியா.

IV. பூக்களின் பால் அமைப்பு ([illegible]ation in flowers)

ஆண் இனப் பெருக்க [illegible]ரந்தத்தாள் வட்டமும், பெண் இனப் பெருக்க [illegible] வட்டமும் எவ்வாறு பூக்களில் அமைந்துள்ளன [illegible].

1. இருபாற் பூக்கள் (bisexual flowers) : ஒரே பூவில் இன்றியமையாத வட்டங்களான மகரந்தத்தாள் வட்டமும் சூலக வட்டமும் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) பருத்தி (படம் 151).

2. ஒருபாற் பூக்கள் (unisexual flowers) : ஒரு பூவில் இன்றியமையாத வட்டங்களான மகரந்தத்தாள் வட்டம் மாத்திரம் அல்லது சூலக வட்டம் மாத்திரம் அமைந்திருக்கும்.



படம் 151 இருபாற் பூ (உ-ம்) பருத்தி.

படம் 152 ஒருபாற் ஆண் பூ

படம் 153 ஒருபாற் பெண் பூ

(a) ஆண் பூ (male or staminate Flower) : ஒரு பூவில் ஆண் இனப் பெருக்கு உறுப்பான மகரந்தத்தாள் வட்டம் மாத்திரம் அமைந்திருக்கும், (உ-ம்.) பூசணி (படம் 152).

(b) பெண் பூ (female or pistillate flower) : ஒரு பூவில் பெண் இனப்பெருக்கு உறுப்பான சூலக வட்டம் மாத்திரம் அமைந்திருக்கும் (உ-ம்.) ஆமணக்கு (படம் 153).

(c) மானேஷியஸ் (monoecious) : பூக்கள் ஒரு பாலி வகையைச் சேர்ந்தவை. ஒரே தாவரத்தில் ஆண் பூ தனியாகவும் பெண் பூ தனியாகவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) தென்னை, வெள்ளரி.

(d) டையோஷிய[illegible]cious) : பூக்கள் ஒரு பாலி வகையைச் சேர்[illegible] ஆண் பூ தனியாகவும் பெண் பூ தனியாகவு[illegible] ஒரு தாவரத்தில், ஆண் பூ மட்டும் இ[illegible] ஆண் தாவரம் (male plant) என்று கூ[illegible]தாவரத்தில் பெண் பூ மட்டும் அமைந்திரு[illegible]ள் தாவரம் (female plant)

என்று கூறலாம். பனை, பப்பாளி, (Carica papaya) வாலிஸ்னேரியா ஸ்பைராலிஸ் (Vallisneria spiraiis).

(e) பாலிகமஸ் (polygamous) : ஒரே தாவரத்தில் இரு பாற் பூக்களும் ஒரு பாற் பூக்களும் காணப்படும். இவ்வகைப் பூக்கள் பல வழிகளில் ஏற்படும்.

(அ) கை கே ஞ டை யோ ஷி ய ஸ் (gynodioecious) : ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த சில தாவரங்களில் இருபாற் பூக்களும், மற்றும் சில தாவரங்களில் ஒரு பால் பூக்களும், அமைந்திருக்கும். ஆனால், ஒரு பாலி ஆண் பூக்கள் இராது. (உ-ம்.) கம்பாஸிடேக் (Compositae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஸென்டாரியா (Centaurea), தைமஸ் (Thymus).

(ஆ) ஆண்ட்ரோடையோஷியஸ் (androdioecious) : ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த சில தாவரங்களில் இருபாற் பூக்களும் மற்றும் சில தாவரங்களில் ஒரு பால் ஆண் பூக்கள் மாத்திரமும் அமைந்திருக்கும். உதாரணம் : வெராட்ரம் (Veratrum).

(இ) பாலிலாப் பூ (neutral flower) ஒரு பூவின் இன்றியமையாத வட்டங்களான மகரந்தத்தாள் வட்டமும், சூலக வட்டமும் இல்லாமலிருக்கும் கம்பாஸிடேக் குடும்பத் தாவரங்களான வல்யூடெரல்லா டைவேரிகேடா (Volutarella divaricata), புளுமியா (Blumea), ஸென்டாரியா ஆகிய தாவரங்களில் உள்ள ஹிடெரோகமஸ் ஹெட் மஞ்சரியில் உள்ள விளிம்புப் பூக்கள்.

ஃபைகஸ் காரிகா (Ficus carica) வின் கால்பூக்கள் (gall flowers) ஏராய்டேக் குடும்ப மஞ்சரிகளில் உள்ள மஞ்சரித் தண்டின் மையத்தில் அமைந்துள்ள பாலில்லாப் பூக்கள்.

F. டிரையோஷியஸ் (trioecious) : ஸைலீன், (Silene) என்ற கேரியோபில்லேசீக் (Caryophyllaceae) குடும்பத் தாவரத்தில் மூன்று வகைகள் உள்ளன சில தாவரங்களில் இருபாற் பூக்கள் மட்டும் உள்ளன. சில தாவரங்களில் ஆண் பூக்கள் மட்டும் உள்ளன மற்றும் சில தாவரங்களில் பெண் பூக்கள் மாத்திரம் அமைந்திருக்கும். (இருபால் செடி, ஆண் செடி, பெண் செடி ஆகிய மூன்று வகைச் செடிகள் உள்ளன).

V. பூக்களின் சமச்சீர் (Symmetry of the Flower).

A. பூவுறுப்புகள் அமைந்திருக்கும் விதம் (in arrangement).

1. சுருள் வடிவான முறை (aryclic) : பூத்தளத்தில் பூவுறுப்புகள் திருகு முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) *தாமரை, மேக்னோலியா* (Mognolia), *கள்ளி* (Cactus).

2. வட்ட முறை (cyclic) : பூத்தளத்தில் பூவுறுப்புகள் மாறி மாறி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக ஒரு பூவில் உள்ள பூவுறுப்புகளான புல்லி வட்டங்களுக்கு மாறி அல்லி வட்டங்களும், அல்லி வட்டங்களுக்கு மாறி மகரந்தத்தாள் வட்டமும் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) பூவரசு, எருக்கு.

3. ஹெமிஸைக்ளிக் (hemicyclic) : ஒரு பூவின் நான்கு வட்டங்களில் சில வட்டங்கள் வட்டமுறையிலும், சில வட்டங்கள் திருகு முறையிலும் பூத்தளத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் (உ-ம்.) அனோனா (Anona).

B. பூக்களின் சமச்சீர்-எண்ணிக்கையில் (Floral symmetry in numbers).

சில பூக்களில் உள்ள பூவட்டங்களின் எண்ணிக்கை வரையறைக்குட்படாத (indefinite) வகையில் அமைந்திருக்கும். ஆனால், பெரும்பாலான பூக்களின் பூவட்டங்கள் ஒரு வரையறைக்குட்பட்ட (definite) எண்ணிக்கையில் அமைந்துள்ளன.

1. அனிஸோமெரி (anisomery) : ஒரு பூவில் உள்ள நான்கு வட்டங்களில் ஒவ்வொரு பூவட்டத்திலும் வெவ்வேறு எண்ணிக்கையில் பூவுறுப்புகள் அமைந்திருக்கும். உதாரணமாகக் கிலுகிலுப்பைச் செடியில் புல்லி இதழ்கள் 5-ம், அல்லி இதழ்கள் 5-ம் மகரந்தத் தாள்கள் 10-ம் அமைந்துள்ளன.

2. ஐஸோமேரி (isomery) : ஒரு பூவில் உள்ள நான்கு வட்டங்களில் உள்ள உறுப்புகள் யாவும் ஒரேவிதமான எண்ணிக்கையில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) வெங்காயம்.

ஐஸோமெரஸ் விதப் பூக்களில் பூவுறுப்புகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து அவற்றைப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இதில் சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவதில்லை.

(a) டிரைமிரஸ் அல்லது மூவங்கப்பூ (trimerous flower): பூவின் நான்கு வட்டங்களில் உள்ள உறுப்புகள் மூன்றாக வும், மூன்றின் அடுக்காகவும் இருந்தால் மூவங்கப் பூ எனப்படும். (உ-ம்.) ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களின் பூக்கள்.

(b) நாலங்கப் பூ, ஐந்தங்கப் பூ (tetramerous and pentamerous flowers): இரு வித்திலைத் தாவரங்களின் பூக்கள் நாலங்கப் பூக்களாகவும் அல்லது ஐந்தங்கப் பூக்களாக வும் இருக்கும். நாலங்கப் பூவில் பூவின் உறுப்புகள் நான்காகவோ, நான்கின் அடுக்கங்களாகவோ இருக்கும். ஐந்தங்கப் பூவில் பூவின் உறுப்புகள் ஐந்தாகவோ அல்லது ஐந்தின் அடுக்கங்களாகவோ அமைந்திருக்கும்.

C. உருவ அமைப்பில் பூக்களின் சமச்சீர் (floral symmetry in form).

சில பூக்களில் ஒரே வட்டத்தில் உள்ள உறுப்புகள் யாவும் அளவிலும் அமைப்பிலும் ஒரே மாதிரியாக அமைந்திருக்கும். வேறு சில பூக்களில் ஒரே வட்டத்தில் உள்ள பூக்கள் தம்முள் அளவிலும் அமைப்பிலும் வேறுபட்டிருக்கும். இதை அடிப்படை யாகக் கொண்டு பூவின் சமச்சீர் இருபெரும் வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

(அ) சமச்சீருடைய பூக்கள் (symmetrical flowers).

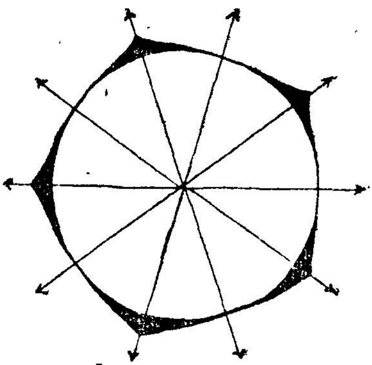
(ஆ) சமச்சீர் அற்ற பூக்கள் (asymmetrical flowers).

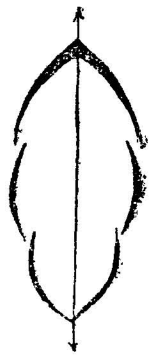
(அ) சமச்சீருடைய பூக்கள்: ஒரு பூவின் நான்கு வட்டங்களிலும் உள்ள பூவுறுப்புகள் அளவிலும் அமைப்பிலும் ஏதாவது ஒரு வரையறைக்குட்பட்ட நியதியில் ஒரு மைய அச்சைச் சுற்றி ஒழுங்காக அமைக்கப்பட்டிருந்தால் சமச்சீருடைய பூக்கள் எனப்படும். இத்தகைய பூக்களையே ஒழுங்கான பூக்கள் (regular flowers) என்கிறோம். ~~இதில்~~ இருவகையான சமச்சீருடைய பூக்கள் அடங்கியுள்ளன.

(க) ஆரச் சமச்சீருடைய பூக்கள் (actinomorphic flowers): நெருஞ்சி போன்ற பூக்களில் ஒவ்வொரு வட்டத்திலும் உள்ள உறுப்புகள் யாவும் தம்முள் ஒரே மாதிரியான

உருவ அமைப்பையும் அளவையும் கொண்டுள்ளன. அவை யாவும் ஒரு மைய அச்சைச் சுற்றி ஒழுங்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இது போன்ற பூக்களை மையத்தின் வழியாக எந்த ஒரு நீள் போக்கிலும் வெட்டினாலும் (longitudinal section) இரண்டு சமபாகங்களைப் பெறலாம். எனவே, இப் பூ ஆரச் சமச்சீருடைய பூ (actinomorphic flower) எனப்படும் (படம் 154).

(கா) இருபக்கச் சமச்சீருடைய பூக்கள் (zygomorphic flower) : உதாரணமாக அவரைக் கொடியின் பூவில் உள்ள உறுப்புகள், குறிப்பாக அல்லி வட்டத்தில் உள்ள அல்லி இதழ்கள் தம்முள் அளவிலும் அமைப்பிலும் வெவ்வேறு விதங்களில் ஒரு மைய அச்சைச் சுற்றி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், இத்தகைய அமைப்பிலும் ஒரு


படம் 154
ஆரச் சமச்சீர்


படம் 155
இருபக்கச் சமச்சீர்

ஒழுங்கு உள்ளது. இப் பூவின் மையத்தில் மட்டும் ஒரு நீள் போக்கில் வெட்டினால் இரண்டு சம பாகங்களைப் பெறலாம். எனவே, இப் பூ இருபக்கச் சமச்சீருடைய பூ (zygomorphic flower) எனப்படும். இப் பூவை ஒழுங்கற்ற பூ எனக் கூறுவது தவறு படம் 155).

ஆ. சமச்சீர் அற்ற பூக்கள் (asymmetrical fowers).

பூக்களில் உள்ள வட்டங்களின் உறுப்புகள் யாவும் தம்முள் அளவிலும் அமைப்பிலும் வெவ்வேறு விதங்களில் முற்றிலும் மாறு

பட்டு அமைந்திருக்கும். இத்தகைய பூக்களைப் பூக்களின் மையத்தில் எந்தவிதமான நீள்போக்கில் வெட்டினாலும் இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்க முடியாது. எனவே, இப் பூக்களை ஒழுங்கற்ற பூக்கள் (irregular flowers) என்று கூறுவது முற்றிலும் பொருத்தமானது. (உ-ம்.) கல்வாழையின் பூ.

தண்டிற்கு எட்டியுள்ள, தண்டிற்கு அருகில் உள்ள பூவுறுப்புகள் (anterior and Posterior floral parts)

ஒரு தண்டுடன் கூடிய பூவை நம் கையில் எடுத்துக் கொண்டு பார்த்தால், நமக்கு மிகவும் அருகில் உள்ள பூவுறுப்புகள் தண்டிற்கு எட்டியுள்ள பூவுறுப்புகள் எனப்படும். தண்டிற்கு எட்டியுள்ள பூவுறுப்புகள் பூவடிச் செதிலுக்கு அருகில் அல்லது அதை நோக்கி அமைந்திருக்கும். நமக்கு அப்பால் தண்டின் மைய அச்சிற்கு அருகில் உள்ள பூவுறுப்புகள் தண்டிற்கருகில் உள்ள பூவுறுப்புகள் எனப்படும்.

பூவடிச் செதில்களும் பூக்காம்புச் செதில்களும் (Bracts and Bracteoles)

பூவடிச் செதில்கள் பூக்களில் காணப்படும் சிறப்பான இலைகளே (Hypsophylls). இவற்றின் கோணங்களிலிருந்து பூக்களோ அல்லது மஞ்சரிகளோ தோன்றும். பூவடிச் செதில்களுடைய பூக்களைப் பிரேக்டியேட் என்றும் (அவரைப் பூ, வாதநாராயணன் பூ) பூவடிச் செதில்களற்ற பூக்களை ஈபிரேக்டியேட் (கடுகு, முள்ளங்கி) என்றும் கூறுகிறோம். பூவடிச் செதிலின் முக்கியமான வேலை பூ மொட்டைப் பாதுகாத்தல் ஆகும். புற உறுப்பு அமைப்பின்படி பூவடிச் செதில் ஒரு முழு இலையிலிருந்து அல்லது அதன் பகுதியிலிருந்து மாறி அமைந்த உறுப்பாகும். இதற்கான சான்று ஹெல்லிபோரஸ்ஃபோடிடஸ் (Helliborus foetidus) என்ற பூவில் இடைநிலை மாறுபாடுகளுடன் காணலாம்.

மஞ்சரித் தண்டிலோ, பூக்காம்பிலோ, புல்லி வட்டத்தின் கீழ் சில வளரிகள் பூவிற்கும், பூவடிச் செதிலுக்கும் இடையே அமைந்திருக்கும். இவை பூக்காம்புச் செதில்கள் எனப்படும். இவற்றோடு அமைந்த பூக்கள் பிரேக்டியோலேட் அல்லது பூக்காம்புச் செதில் உடையவை என்றும், இவை இல்லாத பூக்கள் ஈபிராக்டியோலேட் அல்லது பூக்காம்புச் செதிலற்ற பூக்கள் என்றும் கூறப்படும்.

பூவடிச் செதில்களும் பூக்காம்புச் செதில்களும் சில பூக்களில் எளிதில் உதிர்ந்துவிடும். இவைகளுக்கு எளிதில் உதிருபவை (deciduous) என்று பெயர். சில பூக்களில் இவை உதிராமல் இருக்கும். இவைகளுக்கு நிலைபேறுனவை (persistent) என்று பெயர்.

பூவடிச் செதில்களும் பூக்காம்புச் செதில்களும் பல்வேறு அமைப்புகளுடன் பூக்களில் காணப்படுகின்றன. அவற்றைக் காண்போம்.

1. **இலையொத்த பூவடிச் செதில்கள் (leafy or foliaceous bracts)** தட்டையான அகலமான பசுமை நிறமுள்ள பூவடிச் செதில்கள் சில பூக்களில் உள்ளன. (உ-ம்.) செம்பருத்தி, குப்பைமேனி, ஆடாதோடா வேசிகா (Adhatoda vasica).

2. **அல்லி இதழ் ஒத்த பூவடிச் செதில் (petaloid bract)** : பூவடிச் செதில்கள் புல்லி இதழ்களைப் போல் வண்ணங்கள் பல வற்றைப் பெற்றுப் பூச்சிகளைத் தன்னகத்தே கவர உதவுகின்றன. (உ-ம்.) பொகைன்வில்லியா ஸ்பெக்டாபிலிஸின் (Bongainvillea spectabilis) பூக்கள் மூன்று பெரிய வண்ணப் பூவடிச் செதில் களுக்குள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். யுஃபோர்பியா பல்கெரைமாவன் (Euphorbia pulcherrima) மஞ்சரிக்கருகில் உள்ள சாதாரண இலைகள் கருஞ் சிவப்பு நிறம் பெற்றுப் பூவடிச் செதில் களாகின்றன.

3. **மடல் பூவடிச் செதில் (spathy bract)** : ஸ்பேடிக்ஸ் வகை மஞ்சரியில் பெரிய குழிந்த, படகு வடிவமான ஒரு மடல் பூவடிச் செதில் உள்ளது. (உ-ம்.) தென்னை, (இதன் விரிவு மஞ்சரி என்னும் பகுதியில் காண்க).

4. **வட்டப் பூவடிச் செதில்கள் (involucral bract)** : ஹெட் மஞ்சரியில் பல பசுமையான வட்டப் பூவடிச் செதில்கள் அமைந் திருக்கின்றன. (இதன் விவரம் ஹெட் மஞ்சரியில் காண்க).

இவ் வட்டப் பூவடிச் செதில்கள் காரட் போன்ற செடியில் காணப்படுகின்றன. இதன் காம்பவுண்டு அம்பல் மஞ்சரியில் பிரதான மஞ்சரித் தண்டின் நுனியில் ஒரு வட்டப் பூவடிச் செதில் அடுக்கும் உள்ளது. பிரதான மஞ்சரித் தண்டு பல கிளைகளாகப் பிரிந்து (rays), ஒவ்வொரு கிளை மஞ்சரித் தண்டின் நுனியிலும் மற்ளுரு வட்டச் சிறு பூவடிச் செதில்கள் (involucel of bracteoles) அமைந்துள்ளன.

5. செதில் இலை போன்ற பூவடிச் செதில் (scaly bract): ஹெட்மஞ்சரியில் காணப்படும் ஒவ்வொரு சிறு பூவும் ஒரு செதில் இலை போன்ற பூவடிச் செதிலின் கோணத்திலிருந்து தோன்றுகிறது. கேட்கின் ஸ்பாதியம் போன்ற மஞ்சரிகளில் காணப்படும் தனிப் பூக்களும் இத்தகைய பூவடிச் செதில்களின் கோணங்களிலிருந்து தான் உண்டாகின்றன.

6. குபுயூல் (Cupule): ஓக் (Oak) பூவிலும், காரிலஸ் (Corylus) பூவிலும், பூக்களைச் சுற்றி வலுவான தடித்த பூவடிச் செதில் வட்டங்கள் காணப்படுகின்றன. ஓக் கனி முதிர்ச்சி யடையும்போது இப் பூவடிச் செதில்கள் இணைந்து கோப்பை போன்ற வடிவத்தில் கனியின் கீழ்ப் பகுதியை மூடிக் கொண்டிருக்கும். இதற்குக் குபுயூல் என்று பெயர்.

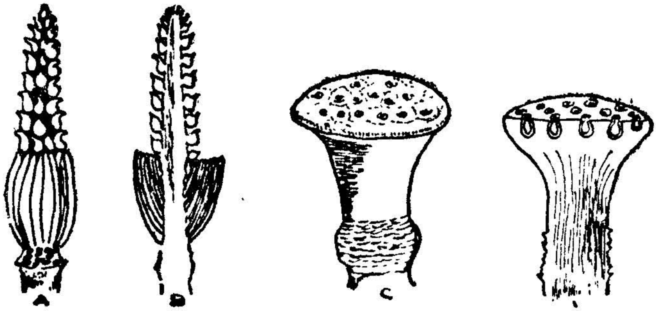
7. புறப் புல்லி வட்டம் (Epicalyx): சில பூக்களில் புல்லி வட்டத்திற்குக் கீழே பூவடிச் செதில்களுக்கு மேலே சில பசுமையான பூக்காம்புச் செதில்கள் உள்ளன. இவைகளுக்குப் புறப் புல்லி வட்டம் என்று பெயர். ஹைபிஸ்கஸ் (Hibiscus), பாவோனியா (Pavonia) போன்ற பேரினங்களிலும், மால்வேசீக் குடும்பம் (Malvaceae), ரோஸேஸீக் (Rosaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஃபிரகேரியா (Fragaria), பொடன்டில்லா (Potentilla) விலும் காணப்படுகின்றன.

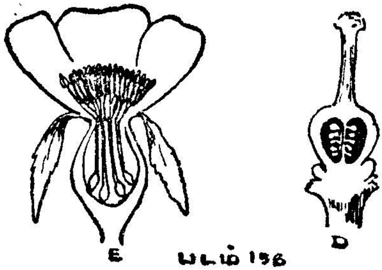
8. குளும் (glume): சைபெரேஸி (Cyperaceae) கிராமினிக் (Gramineae) குடும்பங்களைச் சேர்ந்த பூக்களில் காணப்படும் பூவடிச் செதில்களும், பூக்காம்புச் செதில்களும் சில சிறப்புப் பெயர்களால் வழங்கப்படுகின்றன. இக் குடும்பங்களில் உள்ள பூவடிச் செதில்களுக்கு குளும் என்று பெயர். இவை பூக்களைப் பெற்றிருந்தால் பூவுடைக் குளும்கள் (fertile glumes) என்றும், பூக்கள் இல்லாமல் இருந்தால் பூப்பெருக் குளும்கள் (empty glumes) என்றும் அழைக்கப்படும். பூவைப் பெற்றுள்ள குளும் லெம்மா (lemma) எனப்படும். பூக்காம்புச் செதிலுக்குப் பேலியா (palea) என்று பெயர்:

பூத்தளம் (Thalamus)

பூக்காம்பின் மேல்நுனி, புல்லி, வட்டத்திற்கு மேல் சிறிது பருத்து விரிந்து காணப்படும். இதற்குப் பூத்தளம் என்று பெயர். இதில் நான்கு கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் நெருக்கமாக அருகருகே மிகக் குறைந்த அளவான இடத்தில் அமைந்துள்ளன.

நான்கு கணுக்களில் நான்கு பூவட்டங்கள் இணைந்துள்ளன. பெரும்பாலான பூக்களில் பூத்தளம் பெரிதாகக் காணப்படுவதில்லை. ஆனல், சில பூக்களில் இவை பெரிதாகப் பல மாறுபாடுகளுடன் காணப்படுகின்றன.





படம் 156

பூத்தளம்: படங்கள்

A, B. சண்பகம், C. தாமரை, D எலுமிச்சை, E. ரோஜா.

1. சண்பகம் (Michelia champaka) மாக்னேலியேசி (Magnoliaceae) மனோரஞ்சிதம், அனேனேசி (Anonaceae), ரூபஸ் (Rubus) ரோஸேசீ (Rosaceae) ஆகிய தாவரங்களின் பூக்களில் உள்ள பூத்தளம் சதைப் பற்றுடன் நீளமாக வளர்ந்திருக்கும் (படம் 156-A).

2. தாமரைப் பூவின் பூத்தளம் பெரிதாக வளர்ந்து நுனிப் பகுதி மேடைபோல் அமைந்திருக்கும். அதில் உள்ள பல சிறிய பள்ளங்களில் தனிச் சூலகங்கள் பதிக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 156-B).

3. ரோஜாச் செடியின் பூத்தளம் வளர்ந்து ஒரு குழிந்த கோப்பையைப் போன்றிருக்கும் (படம் 156-C).

4. ரூடேசீக் (Rutaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த எலுமிச்சை, ஆரஞ்சு போன்ற தாவரங்களின் பூக்களில் உள்ள பூத்தளம் பெரிதாகிக் கெட்டியான உருண்டை வடிவில் அமைந்துள்ளது. இதற்குப் பூத்தள வட்டு (disc) என்று பெயர் (படம் 155-D).

5. சில பூக்களின் பூவட்டங்கள் பூத்தளத்தில் இடை வெளி விட்டு அமைந்துள்ளன. அதாவது பூத்தளத்தில் உள்ள கணு விடைப் பகுதி நீண்டிருக்கும்.

(a) புல்லி வட்டம் பூத்தளத்தில் இணைந்துள்ள பகுதிக்கும், அல்லி வட்டம் இணைந்துள்ள பகுதிக்கும் இடையேயுள்ள கணுவிடைப் பகுதி நீண்டு அமைந்திருந்தால் இதழ் இடைக்கணு (anthophore) என்று பெயர். (உ-ம்.) சைலீன்.

(b) பூத்தளத்தில் அல்லி வட்டத்திற்கும் மகரந்தத் தாள் வட்டத்திற்கும் இடையேயுள்ள கணுவிடைப் பகுதி நீளமாக அமைந்திருந்தால் ஆணகக் காம்பு (andrcphore) என்று பெயர். (உ-ம்.) பாஸ்ஃபுளோரா (படம் 157).

(c) மகரந்தத்தாள் வட்டத்திற்கும் சூலக வட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள கணுவிடைப் பகுதி நீண்டு அமைந்திருந்தால் பெண்ணகக் காம்பு (gynophore) என்று பெயர். (உ-ம்.) கப்பாரிஸ் (Capparis) (படம் 158).

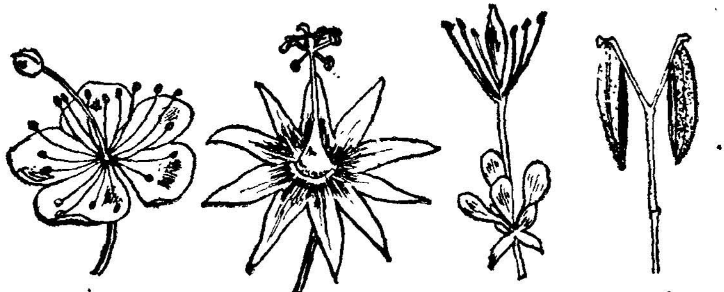
(d) வேளைச் செடியின் (Gynandropsis pentaphylla) பூக்களில் ஆணகக் காம்பும், பெண்ணகக் காம்பும் சேர்ந்து காணப் படுகிறது. இதற்கு ஆண் பெண்ணகக் காம்பு (Gynandrophore) என்று பெயர் (படம் 159).

(e) பூத்தளத்தில் புல்லி வட்டம், அல்லி வட்டம், மகரந்தத் தாள் வட்டம் ஆகியவற்றுடன், நுனியில் சூலக வட்டமும் அமைந்திருக்கும். பெரும்பாலான பூக்களில் பூத் தளத்தின் நுனியில் சூலகம் உள்ளது. ஆனால், அம்பெல்லிஃபெரேக் (Umbelliferae) குடும்பத்தில் உள்ள பூக்களின் பூத்தளம் நீண்டு வளர்ந்து இரு கிளைகளாகப்

பிரிந்து, நுனிகள் சூலக இலைகளுடன் முடிவடையும். இது சூலகக் காம்பு (carpophore) எனப்படும். (உ-ம்.) கொத்தமல்லி (படம் *160*).

பூத்தளத்தில் பூவட்டங்கள் இணைந்திருக்கும் முறை (insertion of floral leaves on the thalamus)

பூவட்டங்கள் பூத்தளத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் முறையை ஆதாரமாகக் கொண்டு பூக்களை ஆறு முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.



157. ஆண்ட்ரோஃபோர்—(உ-ம்.) கப்பாரிஸ்
158. கைனோஃபோர்—(உ-ம்.) பாஸிஃப்ளோரா
159. ஆண்ட்டோகைனோஃபோர்—(உ-ம்.) கைனன்டிரோப்ஸிஸ்
160. கார்போஃபோர்—(உ-ம்) கொத்தமல்லி

1. சூலகக் கீழ் பூக்கள் (hypogynous flowers) : இப்பூக்களில் பூத்தளத்தின் நுனியில் சூலகம் (pistil) அமைந்திருக்கும். சூலகத்தைச் சுற்றிலும் புல்லி இதழ்கள், அல்லி இதழ்கள், மகரந்தத்தாள்கள் முதலியவை சூலக அடிப் பகுதிக்குக் கீழே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனல், இவை சூலகத்தை ஒட்டியிராமல் தனியாக உள்ளன. (உ-ம்.) ரேனன்குலஸ் (Ranunculus), வெங்காயம்.

சூலகம் மற்ற வட்டங்களுக்கு மேலே, அவற்றிலிருந்து தனியாக அமைந்திருப்பதால் இதற்கு மேல் மட்டச் சூலகம் (superior ovary) என்று பெயர் (படம் *161*).

சூலகத்திற்குக் கீழே, அதைச் சுற்றிலும் ஆழம் குறைந்த அல்லது, மிகவும் குழிந்து கோப்பை போன்றுள்ள அமைப்பிற்கு

ஹைபாந்தியம் (hypanthium) என்று பெயர். ஹைபாந்தியம் சூலகக் கீழ் பூக்களில் காணப்படுவதில்லை. ஆனால், ஹைபாந்தியம் எல்லாவிதமான சூலகஞ் சூழ் (perigynous) பூக்களிலும் காணப்படும்.

2. **ஹைபோகைனஸ் ஹைபாந்தியம் உடைய சூலகஞ் சூழ் பூ (The perigynous flower with free hypogynous hypanthium) :** சூலக அச்சின் அடிப்பகுதியில் உள்ள பிரைமார்டியத்திலிருந்து (primordium) ஒரு வளரி (outgrowth) தோன்றுகிறது. இவ்வித வளரிக்கு ஹைபாந்தியம் என்று பெயர். முதலில் இது வளர்ச்சி உருமல் உள்ளது. பிறகு வளர்ந்து மகரந்தத்தாள்களையும் அல்லி இதழ்களையும, புல்லி இதழ்களையும் உண்டாக்குகிறது. ஹைபாந்தியம் சூலகத்திலிருந்து தனியாக உள்ளது. இத்தகைய பூக்கள் ரோஸேஸிக் குடும்பத்தில் உள்ளன ஃபிரகேரியா, பொடென்டில்லா முதலிய பூக்களில் உள்ள ஹைபாந்தியம் சிறிதே குழிந்து தட்டு வடிவில் (saucer shaped) உள்ளன. இவற்றின் மையத்தில் பல சூலகங்கள் உள்ளன. பூருனஸ் (Prunus) பூவில் உள்ள ஹைபாந்தியம் மிகக் குழிந்து கோப்பை வடிவமாக உள்ளது. இதன் மையத்தில் ஒரு தனிச் சூலகம் அமைந்துள்ளது. இப் பூக்களின் அல்லி இதழ்கள் ஒரே மாதிரியான அமைப்பு உடையது. இவ்வித ஹைபாந்தியம் உள்ள சூலகஞ்சூழ் பூ லெகுமினேசிக் குடும்பப் (Leguminoseae) பூக்களில் காணப்படுகிறது. ஆனால், இப் பூக்களின் அல்லி இதழ்கள் பலவிதமான அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும் (படம் 162).

3. **பூத்தளம் தொடர்ந்து விரிவடைந்துள்ள சூலகஞ்சூழ் பூ (The perigynous flower with the floral axis expanded continuously) :** (உ-ம்.) காலிகாந்தஸ் (Calycanthus) பூவில் பூத்தளம் தொடர்ந்து விரிவடைந்து கோப்பை போல் குழிந்து அதில் பூவுறுப்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பூத்தளக் கோப்பையின் குழிந்த கீழ்ப் பகுதியில் சூலகங்களும், கோப்பையின் நுனியில் மகரந்தத்தாள்களும் அமைந்துள்ளன; இவ்விரு பகுதிகளுக்கும் இடையே ஒரு மாறுபாட்டுப் பகுதி (transition zone) உள்ளது. இதில் வளமிலாச் சூலகங்களும் வளமில்லாத மகரந்தத் தாள்களும் உள்ளன. ரோஸேஸிக் குடும்பத்தில் உள்ள ரோஜாப் பூவிலும் இம்மாதிரியான குழிந்த கோப்பை வடிவ ஹைபாந்தியம் உள்ளது. அதன் குழிந்த கீழ்ப்பகுதியில் சூலகங்களும், மேல் பகுதியில் மகரந்தத் தாள்களும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளுக்கிடையே உள்ள மாறுபாட்டுப் பகுதி ஒருவிதமான உறுப்புகளும் அமைக்கப்படாமல் மலடாக உள்ளது (படம் 163).

4. இணைந்த ஹைபோகைனஸ் ஹைபாந்தியம் உள்ள சூலகஞ் சூழ் பூ (The perigynous flower with adnate hypogynous hypanthium) : இது மூன்றாவது விதத்தை ஒத்தது. ஆனால், இது ஹைபாந்தியம் சூல்பையை (ovary) ஒட்டி இணைந்து வளர்கிறது. சூல்பையும் ஹைபாந்திய வளரியும் தனியாக இருப்பதை எலியாக்னஸ் (Eleagnus) பூவின் நீள் வட்டத் தோற்றத்தில் தெளிவாகக் காணலாம்.

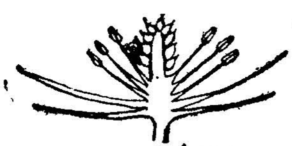
ரோஸேசீக் குடும்பத்தில் மேலாய்டேக் (Maloideae) துணைக் குடும்பத்தில் உள்ள ஆப்பிள் (Pyrus malus) பேரி (Pyrus communis) ஆகிய பூக்களில் காணும் ஹைபாந்தியம் சூலகத்துடன் ஒட்டி வளர்ந்து முற்றிலும் இணைந்துள்ளதால், சூலகம் மேல் (epigynous) பூவைப்போல் தோற்றம் அளிக்கிறது. இதன் கனிகளில் ஹைபாந்தியம் சதைப்பற்றுள்ள பகுதியாகிறது. இத் தாவரங்களில் காணும் கனிகளின் உண்பகுதி (edible portion) ஹைபாந்தியம் ஆகும் (படம் *164*).

5. ஹைபாந்தியம் இல்லாத சூலக மேல் பூ (The epigynous flower without a hypanthium) : இப் பூவில் சூலகத்திற்கு மேல் புல்லி இதழ்களும், அல்லி இதழ்களும் மகரந்தத்தாள்களும் இணைந்துள்ளன. எனவே, இப் பூவில் உள்ள சூலகம் கீழ்மட்டச் சூலகம் (inferior ovary) எனப்படும். இதில் ஹைபாந்தியம் கிடையாது. (உ-ம்.) அம்பெல்லிபெரேக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கொத்தமல்லி, கார்னேசீக் (Cornaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கார்னஸ் ஸ்டோலனிஃபெரா (Cornus stolonifera) ஆர்கிடேசிக் குடும்பப் பூக்கள் முதலியவை (படம் *165*).

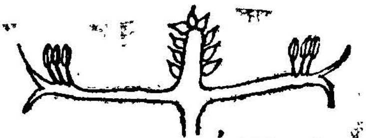
6. எபிகைனஸ் ஹைபாந்தியம் உள்ள சூலக மேல் பூ (The epigynous flower with an epigynous hypanthium) : இதன் பூ மேற்கண்ட பூவைப் போல் சூலக மேல் வகையைச் சேர்ந்தது. ஆனால், இப் பூவின் சூல்பையிலிருந்து ஹைபாந்தியம் வளர்ந்து குழாய் போலவோ, புனல் போலவோ அமைந்திருக்கும். ஹைபாந்தியம் குட்டையாகவோ அல்லது மிகவும் நீளமாகவோ அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ஒனேதீரா சீஸ்பிடா (Oenathera caespita) என்ற ஒனகிரேஸிக் (Onagraceae) குடும்பத் தாவரம், ஐரிடேசீக் (Iridaceae) குடும்பத்தில் உள்ள ஐரிஸ் (Iris) பூவில் சூலகத்திற்கு மேல் வளர்ந்த ஹைபாந்தியம் கெட்டியான கோலைப் போல் (rod) அமைந்துள்ளது (படம் *166*).

புல்லி வட்டம் (Calyx)

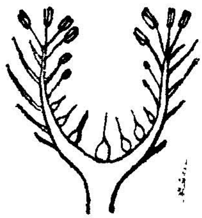
இது பூவின் வெளிப்புறத்தில் உள்ள துணை வட்டங்களில் முதல் வட்டமாகும். இவ் வட்டத்திற்குக் கீழே சில பூக்களில் புறப்புல்லி வட்டம் காணப்படுகிறது. புல்லி வட்டத்தின் முக்கிய



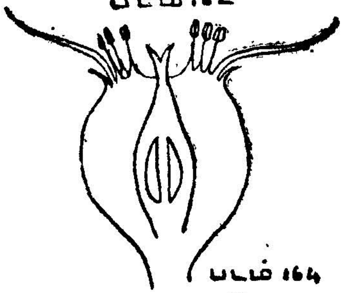
படம் 161



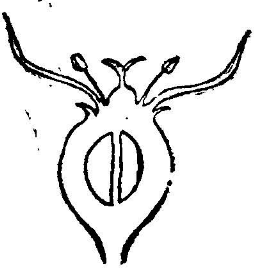
படம் 162



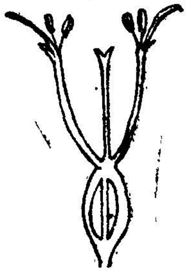
படம் 163



படம் 164



படம் 165



படம் 166

161 ஹைபோகைனஸ் பூக்கள்—(உ ம்.) வெங்காயம்.

162 ஹைபோகைனஸ் ஹைபாந்தியம் உடைய பெரிகைனஸ் பூ—(உ-ம்.) பொடென்டில்லா.

163. பூத்தளம் தொடர்ந்து விரிந்துள்ள பெரிகைனஸ் பூ—(உ-ம்.) ரோஜா.

164. இணைந்த ஹைபோகைனஸ் ஹைபாந்தியம் உள்ள பெரிகைனஸ் பூ. (உ-ம்.) ஆப்பிள் பூ.

165. ஹைபாந்தியம் இல்லாத எபிகைனஸ் பூ—(உ-ம்.) ஆர்க்கிட்கள்.

166. எபிகைனஸ் ஹைபாந்தியம் உள்ள எபிகைனஸ் பூ—(உ-ம்.) ஒனோதீரா.

வேலை பூ அரும்பாக இருக்கும்பொழுது அதை மூடியிருந்து பாது காத்தல் ஆகும். பூ மலரும்போது புல்லி வட்டம் வெளிநோக்கி விரிகிறது. பசுமை நிறம், நரம்புகள், இலைத் துளைகள் (stomata) ஆகியவைகளுடன் இலைகளைப் போல் இவைகள் உள்ளன. அதனுல் இவை உணவு தயாரிக்கும்.

புல்லி வட்டம் புல்லி இதழ்களால் ஆகியது. இவை குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் ஒரு பூவில் அமைந்திருக்கும். தாவரங்களின் பூக்களில் இவை அமைந்துள்ள விதம்பற்றிக் கீழ்க் கண்டபடி விவரிக்கலாம்.

1. ஒழுங்கானவை .(regular) : புல்லி வட்டத்தில் உள்ள புல்லி இதழ்கள் யாவும் அளவிலும் அமைப்பிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

2. ஒழுங்கற்றவை (irregular) : புல்லி வட்டத்தின் புல்லி இதழ்கள் யாவும் தம்முள் அளவிலும் அமைப்பிலும் வேறுபட்டு அமைந்திருக்கும்.

3. இணையாப் புல்லி வட்டம் (polysepalous) : புல்லி வட்டத்தில் உள்ள புல்லி இதழ்கள் தனித்தனியாகக் காணப்படும்.

4. இணைந்த புல்லி வட்டம் (gamosepalous) : புல்லி வட்டத்தில் உள்ள புல்லி இதழ்கள் தமக்குள் இணைந்திருக்கும். இவை பலவகைப்படும்.

(a) பார்டைட் (partite) : புல்லி இதழ்களின் அடிப்பகுதி மாத்திரம் இணைந்திருக்கும்.

(b) கிளெஃப்ட் (cleft) : புல்லி இதழ்கள் தம்முள் பாதிவரை இணைந்திருக்கும்.

(c) டூத்டு (toothed) : புல்லி இதழ்கள் அநேகமாகத் தங்கள் உயரம் முழுவதும் இணைந்து, நுனிப் பகுதியில் பிரிந்து பற்களைப் போல் காணப்படும். (உ-ம்.) ஊமத்தை (Datura).

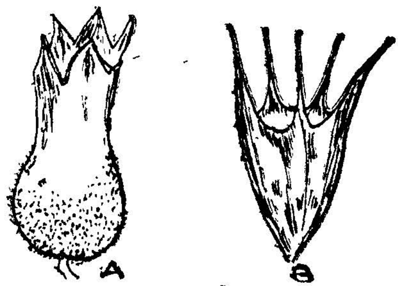
(d) ஏன்டையர் (entire) : புல்லி இதழ்கள் தம்முள் முழுவதும் இணைந்து தனி இதழ்களைக் காண முடியாதவாறு அமைந்திருக்கும்.

இணைந்த புல்லிவட்டத்தின் இணைந்த பகுதிக்குக் குழாய் (tube) என்றும், இணையாமல் பிரிந்துள்ள பகுதிக்கு லிம்ப் (limb) என்றும் பெயர். இணைந்த புல்லி வட்டத்தின் நுனிப் பகுதியில் உள்ள பற்கள் புல்லி இதழ்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும். சில பூக்களில் இப் பற்களின் எண்ணிக்கை புள்ளி இதழ்களில் எண்ணிக்கையைவிட இரு மடங்கு அதிகமாக இருக்கும்.

ஒழுங்கான இணைப்புல்லி வட்டத்தின், புல்லி இதழ்கள் இணைந்த பகுதி குழாய் போலவும் (tubular), (உ-ம்.) ஊமத்தை மணிவடிவமாகவும், (bellshaped) (உ-ம்.) செம்பருத்தி, கீழ்ப் பகுதி குமிழம் போல் பெருத்தும், மேல் பகுதி சிறுத்தும் மிகச் சிறிய லிம்ப்களுடனும் கூடிய தாழி (urceolate) வடிவத்திலும் (உ-ம்.) ஹைஹயோஸையாமஸ் (Hyoscyamus) இருக்கும். ஒழுங்கற்ற இணைப்புல்லி வட்டம் ஈருதடு (bilabiate) வடிவமாகவும் (உ-ம்.) லியோனுரிஸ் காணப்படும் (படம் *167*).

புல்லி வட்டத்தின் ஆயுட்காலம் (duration of calyx)

புல்லி வட்டத்தின் புல்லி இதழ்கள் பூவுடன் அமைந்திருக்கும் காலத்தைப் பொருத்துப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.



படம் 167

புல்லி வட்டம்

A. அர்ஸியோலேட் வடிவம் B. ஈருதடு வடிவம்—(உ-ம்.) தும்பை

1. தொடக்கத்தில் உதிருபவை (caducous) : புல்லி இதழ்கள் பூ மலர்ந்தவுடன் உதிர்ந்துவிடும். (உ-ம்.) பிரம்மத்தண்டு.

2. முதிர்ந்தபின் உதிருபவை (deciduous) : புல்லி வட்டம் மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பின் அல்லி இதழ்களுடன் சேர்ந்து உதிர்ந்துவிடும். (உ-ம்.) கடுகு.

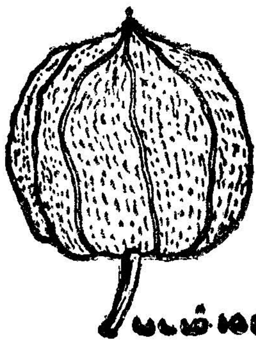
3. நிலைபேறுள்ளவை (persistent) : புல்லி வட்டம் உதிராமல் முதிர்ச்சி அடைந்த கனியோடு அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கத்தரி.

4. மார்ஸிஸென்ட் (marcescent) : நிலைபேறுன புல்லி வட்டம் சுருங்கி வறண்ட நிலையில் கனியுடன் கூட வளர்ந்து காணப்படும். (உ-ம்.) கொய்யா.

5. கனிமூடிய புல்லி வட்டம் (accrescent calyx) நிலை பேறுன புல்லி வட்டம் கனியைச் சுற்றிலும் விரிவடைந்து பை போல் வளர்ந்து, கனியைப் பாதுகாக்கிறது (படம் 168). (உ-ம்.) முடக்கித்தான், ஃபைசாலிஸ் (Physalis). டெல்லீனியா இண்டிகா (Dellinia indica) வின் புல்லி வட்டம் கனியுடன் சேர்ந்து சதைப் பற்றுடன் வளர்ந்து உண்பகுதி ஆகிறது.

புல்லி வட்டத்தின் மாற்றுருக்கள் (modifications of calyx)

1. அல்லி இதழ ஒத்தவை (petaloid) : புல்லி இதழ்கள் அல்லி இதழ்களைப்போல் அகன்று வண்ணங்களைப் பெற்று அல்லி இதழ்களின் வேலையான பூக்களைக் கவரும் வேலையைச் செய்கின்றன. (உ-ம்.) அசோகு, மயில்கொன்றை (Ceasalpinia pulcherrima) முசாண்டா பிராண்டோசா (Mussaenda frondosa) பூவில் ஒரு புல்லி இதழ் மட்டும் பெரிதாகி அல்லி இதழ் மாதிரி வண்ணத்துடன் காணப்படுகிறது.



படம் 168

விரிவடைந்த புல்லிவட்டம் (உ-ம்.) பைஸாலிஸ்

2. குன்றியவை (reduced) : சில பூக்களில் புல்லி இதழ்கள் மிகச் சிறியவை களாய் உள்ளன. (உ-ம்.) ரூபியேசிக் (Rubiaceae) குடும்பத்தில் உள்ள சில பூக்கள், கொத்தமல்லி.

3. பேப்பஸ் (pappus) : கம்பாஸிடே, டிப்சகேசீ (Dipsacaceae), வலேரியனேசீக் (Valerianaceae) குடும்பங்களில் உள்ள பூக்களின் புல்லி இதழ்கள் செதில்களாகவும், உரோமங்களாகவும் இறகு போலவும் மாறிக் கனி பரவ உதவுகின்றன.

4. செதில் இலை போன்றவை (scaly) : சூரிய காந்திப் பூவில் புல்லி இதழ்கள் செதில் இலை போன்று இருக்கும்.

5. முள் போன்றது (spiny) : டிராப்பா பைஸ்பைனோஸா (Trapa bispinosa) வின் புல்லி இதழ்கள் முட்களைப் போன்று கூர்மையானவை.

6. ஸ்பர்டு (spurred) : சில பூக்களின் புல்லி இதழ்கள் கீழ் நோக்கிக் குழாய்போல் நீண்டு வளர்ந்து ஸ்பர் ஆக அமைந்திருக்கும். உதாரணம் : காசித்தும்பை (Impatiens balsamina).

7. தொப்பி போன்ற புல்லி இதழ் (hood) : பூவின் ஒரு புல்லி இதழ் மற்றப் புல்லி இதழ்களைவிடப் பெரிதாக வளர்ந்து பூவிற்குத் தொப்பி போல் அமைந்திருக்கும். உதாரணம் : அகோனிடம் (Aconitum).

அல்லி வட்டம் (Corolla)

அல்லி வட்டம் புல்லி வட்டத்தையடுத்துப் பூவில் அமைக்கப் பட்டுள்ள இரண்டாவது துணை வட்டமாகும். புல்லி வட்டத்தைப் போலவே அல்லி வட்டமும் பூவுறுப்புகளைக் காக்கின்றது. ஆனால், அல்லி வட்டம் பூவில் அமைந்திருப்பது வண்ணங்களோடும் வாசனைகளோடும் கூடிப் பூச்சிகளைக் கவருவதற்கே ஆகும். அல்லி வட்டம் அல்லி இதழ்களால் ஆகியது. பல பூக்களிலும் உள்ள அல்லி இதழ்களைப் பின் கண்டவாறு விளக்கலாம்.

1. ஒழுங்கானவை (regular) : ஒரு பூவின் அல்லி இதழ்கள் யாவும் தம்முள் அளவிலும் அமைப்பிலும் ஒத்திருக்கும். (உ-ம்.) பூவரசு.

2. ஒழுங்கற்றவை (irregular) : ஒரு பூவின் அல்லி இதழ்கள் யாவும் தம்முள் அளவிலும் அமைப்பிலும் வேறுபட்டிருக்கும். (உ-ம்.) அவரை.

3. இணையா அல்லி வட்டம் (polypetalous) : ஒரு பூவில் உள்ள அல்லி இதழ்கள் தனித்தனியாக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கடுகு.

4. இணைந்த அல்லி வட்டம் (gamopetalous) : ஒரு பூவின் அல்லி இதழ்கள் தம்முள் இணைந்திருக்கும். இவ்விதம் இணைந்த பகுதி அல்லி வட்டக் குழாய் (corollatube) என்றும், குழாய்க்கு மேலே உள்ள பிரிந்த பகுதி அல்லி மடல்கள் (corolla lobes) என்றும், குழாயும் மடலும் சேரும் பகுதிக்குத் தொண்டை (throat) என்றும் பெயர்.

அல்லி இதழ்களின் ஆயுட்காலம் (duration of corolla)

1. **தொடக்கத்தில் உதிருபவை** (caducous) : பூ மலர்ந்த உடனே அல்லி இதழ்கள் உதிர்ந்துவிடும். (உ-ம்.) திராக்ஷை.

2. **முதிர்ந்த பின் உதிருபவை** (deciduous) : சில பூக்களில் அல்லி இதழ்கள் மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பிறகு உதிர்ந்துவிடும். (உ-ம்.) வாதநாராயணன்.

3. **நிலைபேறுளவை** (persistent) : சில பூக்களின் அல்லி இதழ்கள் எளிதில் உதிராமல் இருந்து கனியான பிறகும் அதனுடன் ஒட்டிக்கொண்டு வளர்ந்து காணப்படும். இவை வறண்டு சுருங்கி யிருக்கும்.

அல்லி இதழ்களின் உருவம் (shape of petals)

அல்லி இதழ்களின் நிறத்தையும் 'உருவத்தையும் கொண்டு அவற்றைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. **புல்லி இதழ் ஒத்தவை** (sepaloid) : அல்லி இதழ்கள் புல்லி இதழ்களைப் போன்று காணப்படும். (உ-ம்.) அனோனா, நெட்டிலிங்கம், மனோரஞ்சிதம்.

2. **கிளாடு** (clawed) : அல்லி இதழ்கள் நகம் போன்ற கீழ்ப் பகுதியையும், அகலமான லிம்ப் என்ற மேற் பகுதியையும் உடையது. (உ-ம்.) கடுகு.

3. **ஃபிம்பிரியேட்** (fimbriate) : அல்லி இதழ்களின் விளிம்புகளில் உரோமங்களைப் போன்ற பற்களுடையவை. (உ-ம்.) டயான்தஸ் (Dianthus).

4. **லேஸினியேட்** (Laciniate) : அல்லி இதழ்கள் நீளவாட்டில் பல சமமான பகுதிகளாகப் பிரிந்து இருக்கும்.

5. **ஸ்பர்டு** (spurred) : அல்லி இதழ் நீண்ட குழாய்போல் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) டெல்ஃபீனியம் (Delphinium) ஆகியுலீஜீயா வல்காரிஸ் (Acquilegia valgaris).

6. **ஸேக்கேட்** (saccate) : அல்லி இதழ்கள் பை போன்ற அமைப்புடன் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். உதாரணம் : ஆன்டர்ஹினம் மேஜஸ் (Antirrhinum majus).

7. ஸ்காபாய்டு (scaphoid) : பூவின் அல்லி இதழ் படகு வடிவமாகக் காணப்படும். (உ-ம்.) லோஸா (Loasa).

8. வளரிகள் (corolline corona) : சில பூக்களின் அல்லி இதழ்களில் குறிப்பிடத்தக்க வளரிகள் காணப்படும். அபோசி யனேஸிக் (Apocyanaceae) குடும்பப் பூக்களில் இவ் வளரிகள் சிறப்புப் பண்பாகும். (உ-ம்.) செவ்வரளி. நாஸிஸ்ஸஸ் (Nacissus) பூவில் இவ்வளரிகள் பெரிதாக வளர்ந்து அல்லி இதழ்களைப் போலவே தோற்றம் அளிக்கிறது. பாஸிஃப்ளோராப் பூவில் இத் தகைய வளரிகள் வெண்மையாகக் காணப்படுகின்றன.

அல்லி வட்டத்தின் உருவ அமைப்புகள் (forms of corolla)

அல்லி இதழ்களின் உருவ அமைப்பைக் கொண்டு பூக்களைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

I. இணையா அல்லி வட்டம்

A. ஒழுங்கானவை

1. சிலுவை வடிவம் (cruciform) : நான்கு தனியான நகம் போன்ற அல்லி இதழ்கள் எதிரெதிராகச் சிலுவைப்போல் அமைந் திருக்கும். (உ-ம்.) முள்ளங்கி, கடுகு (படம் 169-A).

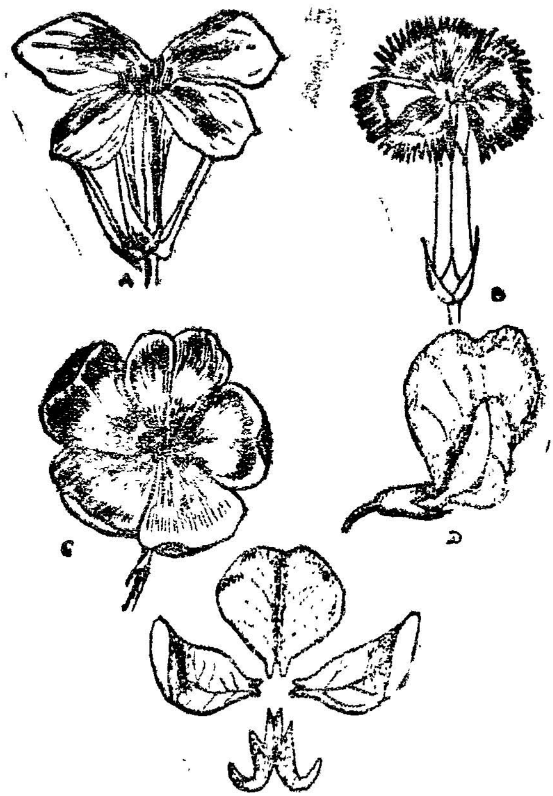
2. கேரியோஃபில்லேஷியஸ் (caryophyllaceous) : பூவில் உள்ள ஐந்து அல்லி இதழ்களின் கீழ்ப்பகுதி குறுகலான நகம் போலவும் மேல்பகுதி அகன்று விம்பாகவும் காணப்படும். அல்லி இதழ்களின் நகம் போன்ற பகுதியும் விம்பும் நேர்கோணத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 169-B). (உ-ம்.) கேரியோஃபில் லேசிக் (Caryophyllaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த டயான்தஸ்.

3. ரோஜா இதழ் போன்றவை (rosaceous) : அல்லி இதழ்கள் மிகச் சிறிய நகம் போன்ற பகுதியுடனோ அல்லது நகம் போன்ற பகுதி இல்லாமலோ வெளி நோக்கி அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ரோஜா, தீயா சைனன்ஸிஸ் (Thea chinensis) (படம் 169-C).

B. ஒழுங்கற்றவை

4. பேபிலியோனேஸியஸ் (Papilionaceous) : வண்ணத்துப் பூச்சி வடிவ அல்லி இதழ்கள் பூக்களில் உள்ள ஐந்து அல்லி இதழ் களும் வண்ணத்துப் பூச்சி வடிவை (butterfly) ஒத்துள்ளன. ஐந்து இதழ்களில் தண்டிற்கு ஒட்டியுள்ள பக்கத்தில் பதாகை

இதழ் (standard petal) உள்ளது. இது நல்ல நிறத்தோடு நேராக நிமிர்ந்து நிற்கும். இது பூக்களைக் கவர உதவுகிறது.



படம் 169

ஒழுங்கானவை

A சிலுவை வடிவம்—(உ-ம்.) கடுகு B. கேரியோஃபில்லேஷியஸ்—(உ-ம்.) டயான்தஸ், C. ரோஜா இதழ் போன்றவை—(உ-ம்.) தியா சைனன்சிஸ் D. ஒழுங்கற்றவை, E. பேபிலியோனேஷியஸ்—(உ-ம்.) கிளுகிளுப்பை.

இதையடுத்த இரு இறகு இதழ்கள் (wingpetals) பதாகை இதழை விடச் சிறியவை; பக்கவாட்டில் அமைந்திருக்கும். இவை பூச்சிகள் வந்து இறங்கி அமரும் இடம் (landing stage for the insects) ஆகிறது. இதையடுத்த இரு அல்லி இதழ்களும் தண்டிற்கு எட்டியுள்ள பகுதியில் இணைந்து படகு வடிவத்தில் (boat shapde)

உள்ளன. இவை பூவின் இன்றியமையாத உறுப்புகளைத் தன்னகத்தே கொண்டு பாதுகாக்கின்றன (படம் 169-D).

II. இணைந்த அல்லி வட்டம் (gamopetalous corolla) (படம் 170).

A. ஒழுங்கானவை (regular forms)

1. குழல் வடிவானவை (tubular) : அல்லி இதழ்கள் இணைந்து நீண்ட குழாய் போலக் காணப்படும். (உ-ம்.) கம்பாஸிடேக் குடும்பத்தில் உள்ள ஹெட் மஞ்சரியில் காணும் வட்டுச் சிறு பூ (disc floret).

2. மணி வடிவமானது (companulate or bell shaped) : அல்லி இதழ்கள் இணைந்து, அதன் அடிப் பகுதி குவிந்து உருண்டையாயும் மேற்பகுதி மணிபோல் விரிந்தும் காணப்படும். (உ-ம்.) பைசாலிஸ், பூசணி.

3. புனல் வடிவமானது (infundibulifrom or funnel shaped) : அல்லி வட்டம் புனல்போல் தோற்றம் அளிக்கும். (உ-ம்.) ஊமத்தை, பென்டாஸ் (Pentas), கன்வால்வுலேசிக் (Convolvulaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பூக்கள்.

4. தட்டு வடிவானது (hypocrateriform or salver shaped): அல்லி வட்டம் இணைந்து குழாய்போல் நீண்டு சிறுத்து இருக்கும். அடிப்பகுதி குழாயும், மேற்பகுதி விம்பும் நேர் கோணத்தில் காணப்படும். (உ-ம்.) காசரளி (Lochnera indica or vinca rosea).

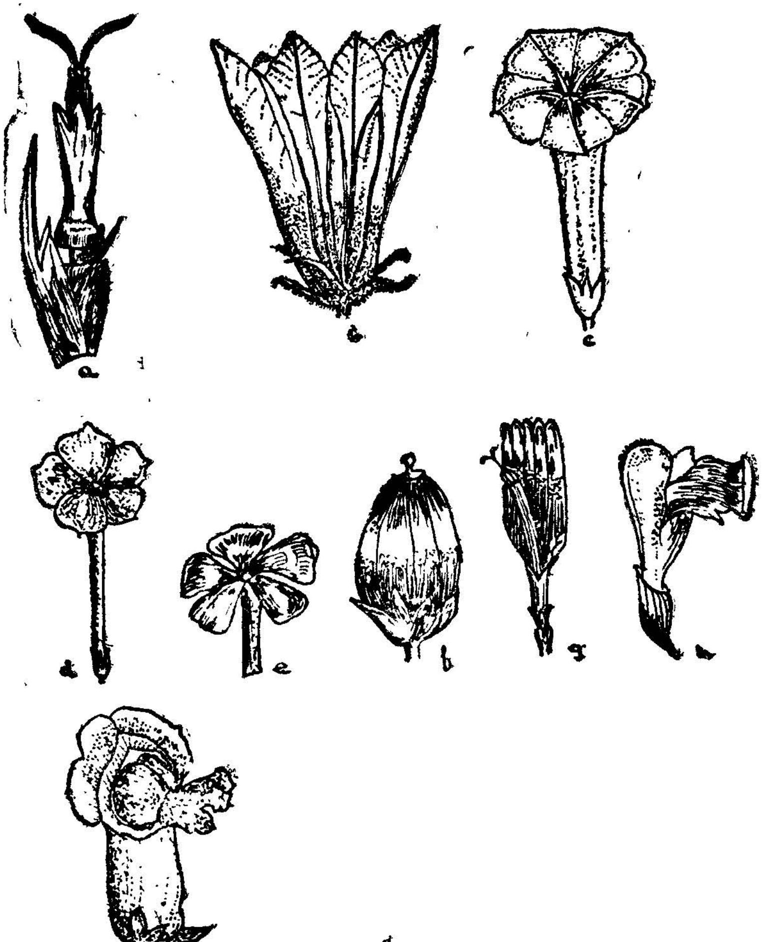
5. சக்கர வடிவமானது (rotate or wheel shaped) : சிறிய அல்லி வட்டக்குழாய் கீழ்ப் பகுதியிலும், மேற்பகுதியில் உள்ள விம்புகள் நேர் கோணத்திலும் சக்கர வடிவத்தில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கத்தரி, சுண்டைக்காய் (Solanum torvum).

6. தாழி போன்றது (urceolate or urn shaped) : அல்லி வட்டக் குழாயின் மையப் பகுதி அகன்று குமிழம் போல இருக்கும். அதன் அடிப் பகுதியும் நுனிப் பகுதியும் குவிந்து காணப்படும். (உ-ம்.) பிரையோஃபில்லம் கால்ஸினம், பியரிஸ் (pieris).

B. ஒழுங்கற்ற அல்லி வட்டம்

7. நாவடிவம் (ligulate or tongue shaped) : பூவின் அல்லி வட்டத்தில் உள்ள அல்லி இதழ்கள் இணைந்து, அடிப்பகுதி மிகச்

சிறிய குழாய் போலவும், மேல் பகுதி தட்டையாய் நாக்கு வடிவத்திலும் அமைந்திருக்கும். கம்பாஸிடேக் குடும்பத்தில் உள்ள கதிர் சிறு பூக்கள் (ray florets).



படம் 170

ஒழுங்கற்றது

A. குழல் வடிவ ானவை —(உ-ம்.) சூரியகாந்தியின் வட்டச் சிறு பூ, B. மணி வடிவானவை —(உ-ம்) பூசணி, C. புனல் வடிவானவை—(உ-ம்,) ஊமத்தை, D தட்டு வடிவானவை—(உ-ம்.) காசரளி, E. சக்கர வடிவானவை—(உ-ம்) கத்தரி, F தாழி வடிவானவை—(உ-ம்) பியரிஸ், G. நாவடிவானது—(உ-ம்.) சூரியகாந்தியின் கதிர் சிறுபூ, H ஈருதடு வடிவானது—(உ-ம்,) தும்பை, I. பெர்ஸொனேட்—(உ-ம்.) ஆண்டர்ஹீனம்.

8. ஈருதடான வடிவம் (bilabiate or 2 lipped): அல்லி இதழ்கள் இணைந்து, அவற்றின் அடிப்பகுதி குழாய் போலவும் மேற்பகுதி இரண்டாகப் பிரிந்து வாயின் மேல் கீழ் உதடுகள் போல் காணப்படும். (உ-ம்.) தும்பை போன்ற லேபியேடேக் (Labiate) குடும்பப் பூக்களுக்கு இது சிறப்புப் பண்பாகும் (உ-ம்.) நீர் முள்ளி (Hygrophila spinosa) ஆடாதோடா வேலிகா போன்ற அகேன்தேசீக் (Acanthaceae) குடும்பப் பூக்கள்.

9. பெர்ஸோனேட் (personate or masked): இது ஈருதடு வடிவான அல்லி வட்டத்தைப் போன்றது. ஆனல், இதில் உள்ள லிம்பின் இரு உதடுகளும் இரு பிளவுகளாக அகன்று பிரிந்திராமல் மூடியிருக்கும். (உ-ம்.) ஆன்டர்ஹீனம், லின்டன் பெர்ஜியா (Linden bergia).

மொட்டிதழ் அமைவு அல்லது இதழ் ஒழுங்கு (Aestivation)

பூ மொட்டுகளில் அல்லி இதழ்களும் புல்லி இதழ்களும் தமக்குள் அமைந்திருக்கும் முறைக்கு இதழ் ஒழுங்கு என்று பெயர். இது பல பூக்களிலும் பல வகைகளாகக் காணப் படுகின்றன (படம் *171*).

A. பூ இலைகள் ஒரே வட்டத்தில் அமைந்தவை

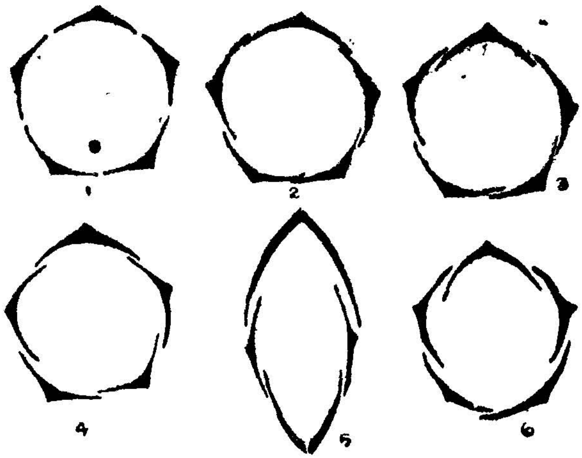
1. தொடு இதழ் அமைவு (valvate). இதழ்களின் விளிம்பு கள் ஒன்றை ஒன்று மூடாமல் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும். (உ-ம்.) அனேனை, மனேரஞ்சிதம், கருவேல், தொட்டாற் சிணுங்கி.

2. திருகு இதழ் அமைவு (twisted or controted): இவ் வமைப்பில் உள்ள ஐந்து இதழ்களில் ஒவ்வொரு இதழும் அதனை அடுத்துள்ள இதழின் ஒரு விளிம்பை மூடிக் கொண்டிருக்கும். எனவே, எல்லா இதழ்களிலும் ஒரு விளிம்பு வெளியேயும் அவற்றின் மற்ரெரு விளிம்பு உள்ளேயும் அமைந்திருக்கும். பூவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் (cross section of the flower) இவ் விதழ்கள் யாவும் ஒரு புறமாகத் திருகிவிட்டது போலக் காணப் படுகின்றன (படம் *171*). (உ-ம்.) செம்பருத்தியின் அல்லி இதழ்கள்.

B. ஒரே வட்டத்தில் அமையாப் பூவிலைகள் (floral leaves not in one whorl)

3. அடுக்கு இதழ் அமைவு (imbricate): இவ்வமைப்பில் உள்ள ஐந்து இதழ்களில் ஒரு இதழ் முற்றிலும் வெளியேயும், ஒரு

இதழ் முற்றிலும் உள்ளேயும் மற்ற மூன்று இதழ்களில் ஒரு விளிம்பு உள்ளேயும் மற்றொரு விளிம்பு வெளியேயும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் இரு வகைகள் உள்ளன.



படம் 171

மலர் மொட்டு இதழ் அமைவு A. ஒரு வட்டத்தில் அமைந்த இதழ்கள்

1. தொடு இதழ் அமைவு—(உ-ம்) சீதாப் பூ. 2 ஒழுங்கற்ற திருகு இதழ் அமைவு (உ-ம்.) செம்பருத்தி.

B ஒரு வட்டத்தில் அமையா இதழ்கள்

3. ஒழுங்கற்ற திருகு இதழ் அமைவு 4. குவின்கன்ஸியல்—(உ-ம்) கொய்யா, 5 இறங்கு அடுக்கிதழ் அமைவு—(உ-ம்.) குரோடோலேரியாவின் அல்லி இதழ்கள், 6. ஏறு அடுக்கிதழ் அமைவு—(உ-ம்.) மயில் கொன்றை

3a. இறங்கு அடுக்கு இதழ் அமைவு (descendingly imbricate): இவ்விதழ் அமைப்பு பேபிலியோனேசீக் குடும்பப் பூக்களின் அல்லி இதழ்களுக்குரிய சிறப்புப் பண்பாகும். இது வண்ணத்துப் பூச்சி வடிவ அல்லி இதழ்களைக் கொண்டது. இதில் உள்ள தண்டிற்கு அருகில் உள்ள பதாகை இதழ் அதை அடுத்துள்ள பக்கவாட்டு இறகு இதழ்களை மூடியிருக்கும். இறகு இதழ்களின் விளிம்புகள் அவற்றை அடுத்த படகு இதழ்களின் விளிம்புகளை மூடியிருக்கும். (உ-ம்.) கிலுகிலுப்பை, அவரை.

(b) ஏறு அடுக்கு இதழ் அமைவு (ascendingly imbricate)): இவ்வித இதழமைப்பு ஸீஸல்பினேசீக் (Ceasalpinaceae) குடும்பப் பூக்களின் அல்லி வட்டத்திற்குரிய சிறப்புப் பண்பாகும்.

இதில் உள்ள ஐந்து அல்லி இதழ்களில் தண்டிற்கு எட்டி உள்ள அல்லி இதழ், மற்ற நான்கு இதழ்களையும் உள்ளடக்கிக் கொண்டிருக்கும். அதாவது இவ்விதழின் இரு விளிம்புகளும் வெளியே இருக்கும். தண்டிற்கு அருகில் உள்ள சிறிய அல்லி இதழ் முற்றிலும் உள்ளே அமைந்து அதனை அடுத்துள்ள இதழ்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். மற்ற மூன்று இதழ்களின் விளிம்புகளில் ஒரு விளிம்பு உள்ளேயும் மற்றொரு விளிம்பு வெளியேயும் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) மயில் கொன்றை, வாதநாராயணன் (படம் 171).

4. குவுன்கன்ஸியல் (quincuncial) ; இவ்விதழ் அமைப்பில் ஐந்து இதழ்கள் உள்ளன. அவற்றில் இரு இதழ்கள் முற்றிலும் வெளியேயும், மற்றும் இரு இதழ்கள் முற்றிலும் உள்ளேயும், ஐந்தாவது இதழின் ஒரு விளிம்பு உள்ளேயும் மற்றொரு விளிம்பு வெளியேயும் அமைந்துள்ளது (படம் 171). (உ-ம்.) கொய்யா. (Pesidium guayava).

பூ இதழ்கள் (Perianth)

பூவின் இணை வட்டங்களான புல்லி வட்டமும் அல்லி வட்டமும் தம்முள் வேறுபாடின்றி ஒரே விதமாக அமைத்திருக்கும். இவைகளுக்குப் பூ இதழ்கள் என்று பெயர். தனி உறுப்புகள் இதழ்கள் (tepal) எனப்படும். (உ-ம்.) பாலியான்தஸ் (Polyanthes). பொதுவாக ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் இந்த அமைப்புக் காணப்படுகிறது. இப் பூ இதழ்கள் ஒளியுடை வண்ணத்துடன் இருந்தால் அல்லி இதழ் ஒத்தவை (petaloid) எனப்படும். (உ-ம்.) கலப்பைக் கிழங்குப் பூ. தென்னைக் குடும்பப் பூக்களின் (Palmae) பூ இதழ்கள் மங்கலான வண்ணத்துடன் புல்லி இதழ்களைப் போன்று இருப்பதால் புல்லி இதழ் ஒத்தவை (sepaloid) என்று பெயர். கீரைக் குடும்பப் பூக்களில் (Amarantaceae) உள்ள பூ இதழ்கள் வறண்டு சவ்வு (membrane) போன்றிருக்கும். புல் குடும்பப் பூக்களில் உள்ள (Gramineae) பூ இதழ்கள் 3 அல்லது 2 சிறிய லாடிக்யூல் (lodicule) என்ற உறுப்புகளாக மாறியுள்ளன. பூவின் பூ இதழ்கள் தம்முள் இணைந்து காணப்பட்டால் இணைந்த பூ இதழ்கள் (gamophyllous) எனப்படும். (உ-ம்) பாலியன்தஸ்.

ஒரு பூவில் உள்ள பூ இதழ்கள் இணையாமல் தனித்தனியாக இருந்தால் இணையாப் பூ இதழ்கள் (polyphyllous) எனப்படும். (உ-ம்.) கலப்பைக் கிழங்குப் பூ.

மகரந்தத் தாள் வட்டம் (Androecium).

இது பூவில் மூன்ருவது வட்டமும், இன்றியமையாத உறுப்புகளில் முதல் வட்டமும் ஆகும். இது பூவின் ஆண் இனப் பெருக்கு உறுப்பு. மகரந்தத்தாள் வட்டம் மகரந்தத் தாள்கள் (stamens) அல்லது மைக்ரோஸ்போரோபில்களால் (microsporophylls) ஆகியது. மகரந்தத்தாள் மகரந்தப்பைகளை (antherlobes) அல்லது மைக்ரோஸ்போரன்ஜியங்களைத் (microsporangiums) தாங்கி நிற்கின்றன. மகரந்தப் பைகளில் மிகவும் முக்கியமான மகரந்தத் தூள்கள் (pollengrains) அல்லது மைக்ரோஸ்போர்கள் (microspores) கணக்கில் அடங்கா எண்ணிக்கையில் அமைந்துள்ளன.

மகரந்தத்தாள் (stamen): மகரந்தத்தாளில் மூன்று பகுதிகள் உண்டு:

1. **மகரந்தக் கம்பி (filament):** மகரந்தத் தாளின் அடிப் பகுதி நீண்டு அதன் ஒருமுனை பூத்தளத்தில் இணைந்தும், மற்ெருரு முனை மகரந்தப் பையுடனும் காணப்படும்.

2. தொடுப்பு (connective): மகரந்தக் கம்பியையும் மகரந்தப் பையையும் இணைப்பது தொடுப்பு எனப்படும்.

3. மகரந்தப் பை (pollensac): இது மகரந்தக் கம்பியின் நுனிப் பகுதியில் உள்ள முக்கியமான பாகமாகும். இதனுள்ளே தான் மகரந்தத் தூள்கள் உள்ளன.

1. **மகரந்தக் கம்பி (filament):** பொதுவாகப் பூக்களின் மகரந்தத் தாள்கள் மகரந்தக் கம்பிகளோடு இருக்கும். ஆனல், சில பூக்களில் மகரந்தத் தாள்களில் மகரந்தக் கம்பிகள் கிடையாது. இவைகள் காம்பிலி மகரந்தத் தாள்கள் (sessile stamens) எனப்படும். (உ-ம்.) ஏரம் மேகுளேடம் (Arummaculatum), ஆடுதீண்டாப்பாளை (Aristolochia indica).

அல்லி போன்ற, பின்னடைந்த பண்புகளுடைய பூக்களில் உள்ள மகரந்தக் கம்பிகள் இலைபோல அகன்று பெரிதாகக் காணப்படும். மகரந்தக் கம்பிப் பகுதிக்கும் மகரந்தப் பைப் பகுதிக்கும் அதிக வேற்றுமை இல்லை.

மகரந்தக் கம்பியின் முக்கியமான வேலை மகரந்தப் பைகளை நல்ல விதத்தில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் விதம் தாங்கிப்

பிடிப்பது ஆகும். மகரந்தப் பைகளற்ற மகரந்தக் கம்பிகளை வளமில்லாத மகரந்தத் தாள்கள் (sterile stamens or staminodes) எனப்படும். கல்வாழைப் பூவின் மலட்டு மகரந்தத் தாள்கள் பெரிதாகிப் பல வண்ணங்களுடன் அமைந்து அல்லி இதழ்களை ஒத்திருந்து பூச்சிகளைக் கவர உதவுகிறது (petaloid stamens). ஸைடாமினேக் (Scitamineae) குடும்பத்தில் உள்ள லேபல்லம் (labellum) வளமில்லாத மகரந்தத்தாள் ஆகும். மகரந்தக் கம்பிகள் பெரும்பான்மையான பூக்களில் தனித்துக் (simple) காணப்படும். ஆனால், ஆமணக்குப் பூவில் மகரந்தக் கம்பிகள் பலகிளைகளாகப் பிரிந்து (branches), ஒவ்வொரு கிளையும் மகரந்தப் பைகளைக் கொண்டுள்ளது. மகரந்தக் கம்பிகள் நீளமாக இருந்து பூவிற்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருந்தால் அவைகள் வெளிநோக்கிய மகரந்தத் தாள்கள் (Exserted stamens) எனப்படும். மாறாக, மகரந்தக் கம்பிகள் பூவின் உட்பகுதியை நோக்கி அமைந்து இருந்தால் உள்நோக்கிய மகரந்தத் தாள்கள் (inserted stamens) எனப்படும். சில பூக்களின் மகரந்தக் கம்பிகளில் சில ஒட்டுறுப்புகள் (Appendages) காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் எருக்கன் பூவில் காணப்படும் மகரந்தத்தாள் வளரி (staminal corona) குறிப்பிடத்தக்கது. இவ் வளரி கெட்டியாக இருப்பதால் இதற்குக் கொம்பு போன்றது (horny) என்று பெயர். யுகாரிஸ் (Eucharis), பேன்கிரேஷியம் (Pancratium) போன்ற அமரிலிடேசிக் (Amaryllidaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பூக்களில் மகரந்தத்தாள் வளரி அகன்று கோப்பையைப் போல் (cup shaped) காணப்படும்.

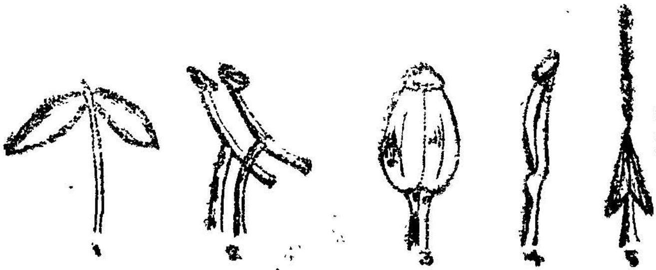
தொடுப்பு (connective): பொதுவாக, தொடுப்பு என்பது மகரந்தக் கம்பிகளையும் மகரத்தப் பைகளையும் இணைக்கும் திசுவாகும். இது பெரும்பாலும் மிகச் சிறியதாக இருக்கும். ஆனால், சில பூக்களில் பெரிதாக உள்ளது. இதன் பலவிதமான அமைப்புகளைக் காண்போம் (படம் *172*).

1. டிஸ்கிரீட் (discrete) : பூக்களில் உள்ள தொடுப்பு மிகச் சிறியதாகப் புள்ளிபோல் அது இருப்பது தெரியாதவண்ணம் அமைந்து இருக்கும். (உ-ம்.) யுஃபோர்பியா, ஆடாதோடா வேஸ்கா.

2. டைவேரிகேட் (divaricate): மகரந்தத் தாளின் தொடுப்பு சிறிது பெரிதாக இரு மகரந்தப் பைகளிடையே வளர்ந்து அவற்றை விரிகோணத்தில் தாங்கிப் பிடிக்கிறது. (உ-ம்.) டீலியா (Tilia) ஜஸ்டீஸியா ஜெண்டாருஸா (Justicia gendarussa) (படம் *172: 1* to 5).

3. டிஸ்டிரேக்டைல் (distractile): சால்வியாப் பூவில் (Salvia) உள்ள மகரந்தத் தாளின் இரு முனைகளிலும் தொடுப்பு மிக அதிகமாக வளர்ந்துள்ளது. தொடுப்பின் மேல் நுனியில் மகரந்தப்பை உள்ளது. இம் முனை இணைக்கும் பாகத்தின் வளமான முனை (fertile end of the connective) எனப்படும். மற்றொரு முனை மகரந்தப்பை இல்லாது இணைக்கும் பாகத்தின் வளமில்லாத (sterile end of the connective) முனை எனப்படும்.

4. சில பூக்களின் தொடுப்புகள் மகரந்தப் பைகளுக்கும் பிறகும் வளர்கிறது.



படம் 172

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

1. டைவேரிகேட்—(உ-ம்.) யுஃபோர்பியா, 2. டிஸ்டிரேக்டைல்—(உ-ம்.) ஸால்வியா, 3, 4. ஹூடெட்—(உ-ம்.) அனோனா, 5. இறகு போன்ற தொடுப்பு—(உ-ம்.) அரளி.

(a) அடினன்தெராவில் (Adenanthera) தொடுப்பு மகரந்தப் பைக்குமேல் ஒரு உருண்டை வடிவான சுரப்பியாக வளர்ந்துள்ளது.

(b) அனோனாவில் தொடுப்பு மகரந்தப்பைக்கு மேல் வளர்ந்து ஒரு தொப்பிபோல் (hooded) காணப்படும்.

(c) டிரைக்கோடெஸ்மாவில் (trichodesma) தொடுப்பு மகரந்தப்பைக்கு மேல் முள்போன்ற பகுதியாக வளர்ந்துள்ளது.

(d) செவ்வரளியில் தொடுப்பு மகரந்தப் பைக்கு மேல் நீள் மான இறகுபோல் இணைப்பு உறுப்பு என வளர்ந்துள்ளது. இதற்கு அப்பெண்டிகுலேட் (appendiculate) என்று பெயர்.

மகரந்தப் பை (Anther)

மகரந்தத் தாளின் வளமுடைய பகுதி மகரந்தப் பை ஆகும். இது ஒன்று, இரண்டு அல்லது நான்கு அறைகளுடன் அமைந்திருக்கும். மகரந்தத்தாள் முதிர்ச்சியடையும்போது நான்கு அறைகளையுடைய மகரந்தப் பையின் குறுக்குச் சுவர் நீங்கி இரு அறைகளுடன் காணப்படும்

1. ஒரு அறையுடைய மகரந்தப் பை (monothecous) : முதிர்ந்த மகரந்தப் பையில் ஒரே ஒரு அறைதான் இருக்கும். இது சிறுநீரக வடிவத்தில் (reniform) உள்ளது. உதாரணம் : மால்வேசிக் குடும்பப் பூக்களான பருத்தி, செம்பருத்தி.

2. இரு அறைகளுடையது (dithecous) : பெரும்பான்மையான பூக்களில் இரு அறைகள் உள்ள மகரந்தப் பைகள் உண்டு. (உ-ம்.) ஊமத்தை.

3. நான்கு அறைகளுடைய மகரந்தப் பை (tetrathecous) : மகரந்தப் பை நான்கு அறைகளுடன் காணப்படும். (உ-ம்.) கத்தரி.

மகரந்தப் பையின் அடிப்பகுதி சூல்கத்தையோ, பூவின் மையப் பகுதியையோ நோக்கி இருந்தால் உள் நோக்கிய மகரந்தத் தாள்கள் (introrse stamens) என்று பெயர்.

மகரந்தப் பை வெளியே புல்லி இதழ்களை நோக்கி அமைந்திருக்கும் (extrorse). (உ-ம்.) ஐரிஸ் (Iris), கலப்பைக் கிழங்குப் பூ.

மகரந்தப்பை பல உருவங்களில் அமைந்திருக்கும்.

1. நீள்வடிவம் (linear) உடையது. (உ-ம்.) அகாலியா.

2. உருண்டை வடிவுடையது (rounded). உதாரணம்: மெர்குரியாலிஸ் (Mercurialis).

3. அம்பு வடிவுடையது (sagittate): காசரளி.

4. சிறுநீரக வடிவுடையது (reniform). உதாரணம்: செம்பருத்தி.

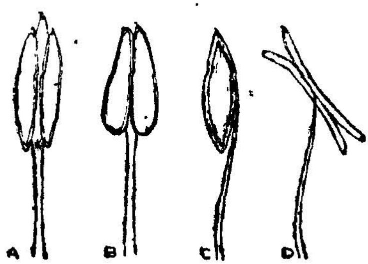
5. வளைவுகளையுடையது (sinuous). (உ-ம்.) பூசணி

6. ஒட்டுறுப்புகளோடு கூடியது (appendiculate). (உ-ம்.) எரிகா ஸினெரியா (Erica cinerea).

மகரந்தப் பை மகரந்தக்கம்பியுடன் இணைந்திருக்கும் விதம் (attachment of the anther to the filament) :

மகரந்தக் கம்பி மகரந்தப் பையுடன் பல விதங்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

1. அட்னேட் (adnate) : மகரந்தக் கம்பியிலிருந்து தொடுப்பு மகரந்தப் பையின் முழு நீளமும் வளர்ந்து அதன் பின்புறம் இணைந்திருக்கும். (உ-ம்.) அல்லி, மேக்னோலியா (Magnolia) (படம் 173–A).



படம் 173

மகரந்தப் பையுடன் மகரந்தத்தாள் இணைந்திருக்கும் விதம்

A. அட்னேட்—(உ-ம்.) அல்லி, B. பேஸி:பிக்ஸட்—(உ-ம்.) கோரை, C. டார்ஸி:பிக்ஸடு—(உ-ம்.) அகத்தி, D. வெர்ஸடைல்—(உ-ம்.) புல்

2. பேஸி:பிக்ஸ்டு (basifixed) : மகரந்தப் பையின் அடிப் பகுதியில் மகரந்தக் கம்பி இணைந்திருக்கும். கோரை, கேரக்ஸ் (Carex) (படம் 173-B).

3. டார்ஸி:பிக்ஸ்டு (dorsifixed) : மகரந்தக் கம்பி மகரந்தப் பையின் பின்புறம் கெட்டியாக இணைந்திருக்கும். உதாரணம் : அகத்தி. (Sesbania grandiflora) (படம் 173-C).

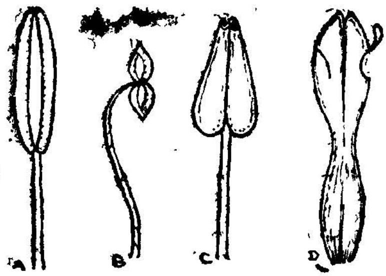
4. வெர்ஸடைல் (versatile) : மகரந்தக் கம்பி மகரந்தப் பையின் மையப் பகுதியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் மகரந்தப் பை சிறு காற்றினாலும் அசைந்து ஆடுகிறது. (உ-ம்.) புற்கள் (படம் 173-D).

மகரந்தப்பை வெடித்தல் (Dehiscence of anther)

முதிர்ச்சியடைந்த மகரந்தப் பைகள் வெடித்து மகரந்தத் தூள்களை வெளியாக்குகின்றன. இது பல வகைப்படும்.

1. நீள் போக்கில் வெடிப்பவை (longitudinal dehiscence) : மகரந்தப் பைகள் நீளவாட்டில் வெடித்து மகரந்தத் தூள்களைச் சிதறுகின்றன. (உ-ம்.) ஊமத்தை (படம் 174-A).

2. குறுக்கே வெடித்தல் (transverse dehiscence) : மகரந்தப் பையின் குறுக்காக வெடிக்கும் (படம் 174-B). (உ-ம்.) மால்வேசிக் குடும்பப் பூக்கள், பூவரசு, லெம்னு (Lemna), தும்பை.



படம் 174

மகரந்தப்பை வெடிக்கும் முறை

A. நீள் போக்கில் வெடித்தல்—(உ-ம்.) ஊமத்தை B. குறுக்கே வெடித்தல்—(உ-ம்) லெம்னு C. சிறு துளை வெடித்தல்—(உ-ம்,) கத்தரி. D சிறு கதவு வெடிப்பு—(உ-ம்.), பார்பெர்ரி.

3. சிறு துளை வெடிப்பு (porous dehiscence) : மகரந்தப் பையின் நுனியில் சிறு துளைகள் உண்டாகி, அவற்றின் வழியாக மகரந்தத் தூள்கள் வெளியாகின்றன. (உ-ம்.) கத்தரிப் பூ, ஆவாரம் பூ (Cassia auriculata) (படம் 174-C).

4. சிறு கதவு வெடிப்பு (valvular dehiscence) : மகரந்தப் பையின் சுவர் சிறு பொறிக்கதவு போன்று (trap door) திறந்து மகரந்தப் பொடிகளை வெளியேற்றுகின்றன (படம் 174-D). உதாரணம் : பார்பெர்ரி, லாரஸ் (Laurus), சின்னமாமம் (Cinnamomum).

மகரந்தத் தாள்களின் எண்ணிக்கை (number of stamens)

மகரந்த வட்டத்தில் உள்ள மகரந்தத் தாள்களின் எண்ணிக்கை பல பூக்களில் பலவகைகளாக அமைந்திருக்கும்.

கரோலஸ் லின்னயிஸ் (Carolus Linnaeus) தனது செயற்கை வகைபாட்டு முறையில் (artificial system of classification) மகரந்தத் தாள்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு தாவரங்களை வகை படுத்தியுள்ளார்.

ஒரு பூவில் எண்ணிக்கையில் மிக அதிகமான மகரந்தத் தாள்கள் அமைந்திருக்கும் (indefinite). இது பாலியேண்ட்ரஸ் (Polyandrous) எனவும் கூறப்படும். (உ-ம்.) மால்வேசீக் குடும்பப் பூக்கள், மிர்டேசிக் (Myrtyceae) குடும்பப் பூக்கள்.

சில பூக்களின் மகரந்தத் தாள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் அமைந்திருக்கும் (definite). உதாரணம்: பேபிலியோனேசீக் குடும்பப் பூக்கள் (கிலுகிலுப்பை) லிலியேசீக் (வெங்காயம்) குடும்பப் பூக்கள்.

மகரந்தத் தாள்களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்துப் பூக்களைப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மானேண்டிரஸ் (monandrous): பூ ஒரே ஒரு மகரந்தத் தாள் உடையது. (உ-ம்.) யுபோர்பியா.

2. டையேண்டிரஸ் (diandrous): ஒரு பூவில் இரண்டு மகரந்தத்தாள்கள் இருக்கும். (உ-ம்.) வெரோனிகா (Veronica).

3. டிரையேண்டிரஸ் (triandrous): பூவில் மூன்று மகரந்தத்தாள்கள் காணப்படும் (உ-ம்.) கோரை, கேரக்ஸ்.

4. டெட்ராண்டிரஸ் (tetrandrous): பூவில் நான்கு மகரந்தத்தாள்கள் அமைந்திருக்கும் (உ-ம்.) தும்பை, துளசி.

5. பென்டான்டிரஸ் (pentandrous): பூவில் ஐந்து மகரந்தத்தாள்கள் உடையது (உ-ம்.) கீரை.

6. ஹெக்ஸாண்டிரஸ் (hexandrous): ஒரு பூவில் ஆறு மகரந்தத் தாள்கள் உள்ளன. (உ-ம்.) நெல் (Oryza sativa), மூங்கில்.

மகரந்தத் தாள்களின் அமைவு (arrangement of stamens)

1. ஸ்பைரல் (spiral): மகரந்தத் தாள்கள் பல வரிசைகளில் திருகு முறையில் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) அனோனா.

2. ஸைக்ளிக் (cyclic) : முன்னேற்றப் பண்புகளுடைய பூக்களில் மகரந்தத் தாள்கள் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் உள்ளதால் வட்ட முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) வல்லாரை

மகரந்தத் தாள்கள் பூத்தளத்தில் இணைந்திருக்கும் விதம் குறித்து மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. சூலகக் கீழ் (hypogynous) : மகரந்தத் தாள்கள் பூத்தளத்தில் சூல்பைக்குக் கீழே அமைந்திருக்கும்.

2. சூலகஞ் சூழ் (perigynous) : மகரந்தத் தாள்கள் உட்குழிந்த பூத்தளத்தின் நுனியில் அமைந்திருக்கும்.

3. சூலகமேல் (epigynous) : சூல்பையும், பூத்தளமும் முழுவதும் இணைந்த பூவில் சூல்பையின் மேல் பகுதியில் மகரந்தத் தாள்கள் இணைந்திருக்கும்.

மகரந்தத் தாள்கள் இணை வட்டங்களான புல்லி வட்டம் அல்லி வட்டங்கள் முதலியவைகள் அமைந்திருக்கும் முறையினை ஒட்டிக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைபடுத்தலாம்.

1. ஹேப்லோஸ்டோமனஸ் (haplostemonous) : மகரந்தத் தாள்கள் ஒரு வட்டத்தில் அல்லி இதழ்களுக்கு மாறி அமைந்திருக்கும்.

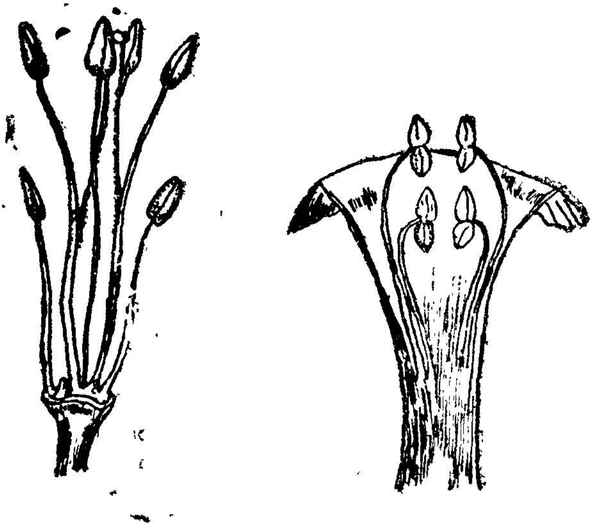
2. டிப்ளோஸ்டெமொனஸ் : மகரந்தத்தாள்கள் இரு வட்டங்களில் அமைந்துள்ளன ; வெளி வட்டம் அல்லி இதழ்களுக்கு மாறி அமைந்திருக்கும்.

3. ஆப்டிப்ளோஸ்டெமோனஸ் (obdiplostemonous) : மகரந்தத் தாள்கள் இரு வட்டங்களில் அமைந்து, வெளி வட்ட மகரந்தத் தாள்கள் அல்லி இதழ்களுக்கு நேர் எதிராகவும், உள் வட்ட மகரந்தத் தாள்கள் புல்லி இதழ்களுக்கு நேர் எதிராகவும், அமைந்திருக்கும்.

மகரந்தத் தாள்களின் நீளம் (length of stamens)

ஒரே பூவில் இருவித உயரமுடைய மகரந்தத் தாள்கள் இருந்தால் ஹிடெரான்தி (heteranthy) எனப்படும். இதில் இரு வகைகள் உண்டு (படம் *175*).

1. டைடினமஸ் (didynamous) : ஒரு பூவில் உள்ள மகரந்தத் தாள்களில் இரண்டு மகரந்தத் தாள்கள் உயரமாகவும் இரண்டு குட்டையாகவும் இருக்கும். (உ-ம்.) தும்பை.



படம் 175

மகரந்தத்தாளின் நீளம்

A. டைடினமஸ்—(உ-ம்.) தும்பை, B. டெட்ராடைடினமஸ்—(உ-ம்.) கடுகு.

2. டெட்ராடைடினமஸ் (teradidynamous) : ஒரு பூவில் உள்ள 6 மகரந்தத் தாள்களில் 4 மகரந்தத் தாள்கள் உயரமாகவும் நேர் பின்னுகவும் (anteroposterior), மற்றிரண்டு மகரந்தத் தாள்கள் குட்டையாகப் பக்கவாட்டிலும் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கடுகு, முள்ளங்கி.

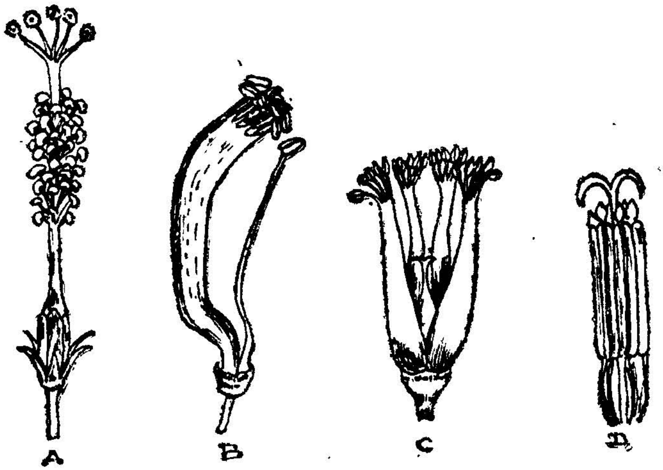
மகரந்தத் தாள்களின் இணைப்பு (fusion of the stamens)

1. பாலியேண்ட்ரஸ் (polyandrous) : பூவில் உள்ள மகரந்தத் தாள்கள் எவ்விதமாகவும் தமக்குள் இணைந்திராமல் தனித் தனியாகக் காணப்படும்.

II. கூட்டிணைவு (cohesion) : மகரந்தத் தாள்கள் தமக்குள் இணைந்திருக்கும். இவ்விதம் ஒரே மாதிரியான உறுப்புகளின் இணைப்பிற்கு கோஹிஷன் என்று பெயர். இதற்கு இணை மகரந்தத்

தாள்களுடையவை (synstemony) என்று பெயர். மகரந்தத் தாள்கள் தம்முள் இணைந்திருப்பது 3 விதங்களில் நிகழும்.

A. மகரந்தக் கம்பிகள் தம்முள் இணைந்திருக்கும். இதற்கு அடெல்பி (adelphy) என்று பெயர் (படம் 176).



படம் 176

மகரந்தக் கம்பிகளின் இணைப்பு

A. ஒருகற்றை—(உ-ம்.) செம்பருத்தி, B. இருகற்றை—(உ-ம்.) கொண்டைக் கடலை, C பலகற்றை—(உ-ம்.) இலவம் பூ, D. ஸின்ஜெனிஷியஸ்—(உ-ம்.) சூரிய காந்தி.

1. ஒரு கற்றையாக இணைதல் (monadelphous): மகரந்தக் கம்பிகள் தம்முள் ஒரே கற்றையாக இணைந்திருக்கும் (படம் 176-A). (உ-ம்.) செம்பருத்தி, (மால்வேசி).

குரோடலேரியா (பேபிலியோனேசி) வேம்பு-மீலியேசீக் குடும்பம் (Meliaceae), நாகலிங்கம் (Couroupita guianeusis).

2. இரு கற்றைகளாக இணைதல் (diadelphous): மகரந்தத் தாள்கள் தமக்குள் இரு கற்றைகளாக இணைந்திருக்கும். சில பூக்களில் இரு கற்றைகளிலும் சம எண்ணிக்கையில் மகரந்தத் தாள்கள் உள்ளன. (உ-ம்.) ஃபுமாரியா (Fumaria). பூவில் உள்ள தக்கைச் செடியில் (Ascheugmene aspera) 10 மகரந்தத்தாள்களுள் ஒவ்வொரு கற்றையிலும் 5 மகரந்தத் தாள்களாக உள்ள

இரு கற்றைகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு ஒரோ வழிக் கற்றை (isoadelphous) என்று பெயர் (படம் 176-B).

3. பல கற்றைகளாக இணைதல் (polyadelphous): ஒரு பூவின் மகரந்தத் தாள்கள் யாவும் இணைந்து பல கற்றைகளாக அமைந்திருக்கும்.

சால்மாலியா மலபாரிகாவில் (Salmalia malabarica) நான்கு கற்றைகளாகக் காணப்படும். மேலலுயூகாவில் (Melaleuca) ஐந்து கற்றைகளாக இணைந்திருக்கும் (படம் 176-C).

B. மகரந்தத் தாள்களில் மகரந்தப்பை மட்டும் இணைந்திருக்கும் (படம் 176-D).

4. சின்ஜெனிஷியஸ் (syngenesious) மகரந்தப் பைகள் யாவும் ஒரு குழாய் போல் இணைந்து மகரந்தக் கம்பிகள் பிரிந்து தனித் தனியாகக் காணப்படும். (உ-ம்.) சூரியகாந்திப் பூ. இது கம்பாஸிடேக் குடும்பத்தின் சிறப்புப் பண்பாகும்.

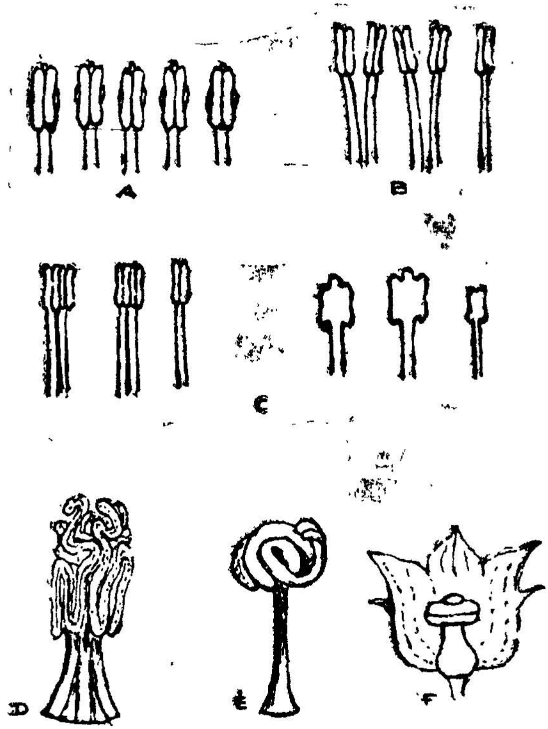
குகர்பிடேசீக் (Cucurbitaceae) குடும்பப் பூக்களில் மகரந்தக் கம்பிகளும், மகரந்தப் பைகளும் பல விதங்களில் இணைந்துள்ளன (படம் 177).

(a) த்ளாடியான்தாவில் (Thladiantha) உள்ள 5 மகரந்தத் தாள்களில் 4 மகரந்தத் தாள்கள் இரு ஜோடிகளாக நெருக்கமாக அமைந்து இருந்து 5 வது மகரந்தத்தாள் தனியாகக் காணப்படும்.

(b) ஸைஸிடியம் (Sicydium): பூவில் உள்ள 5 மகரந்தத் தாள்களில் நான்கு மகரந்தத் தாள்கள் இரு ஜோடிகளாகத் தங்கள் கீழ்ப் பகுதியில் இணைந்தும் ஐந்தாவது மகரந்தத்தாள் தனியாகவும் காணப்படும்.

(c) மகரந்தத் தாள்களும் மகரந்தக் கம்பிகளும் இரு ஜோடியாக இணைந்து இரு தனி மகரந்தத் தாள்கள் போல் உள்ளன. ஐந்தாவது மகரந்தத் தாள் தனியாக இருக்கும். எனவே, பூவில் மொத்தம் 3 மகரந்தத்தாள்கள் உள்ளது போல் தோன்றும். (உ-ம்.) மொமார்டிகா (Momordica), பிரியோனியா (Bryonia), சிட்ரல்லஸ் (Citrullus).

(d) மகரந்தத் தாள்களின் மகரந்தப் பைகள் பல வளைவுகளுடன் இருக்கும். இவைகளின் தொடுப்புகள் இணைந்துள்ள



படம் 177

குகர்பிடேஸிக் குடும்பத்தில் உள்ள பூக்களின் மகரந்தக் கம்பிகளும் மகரந்தப் பைகளும் இணைந்துள்ள விதம்.

A. ஐந்து மகரந்தத் தாள்களில் இரு ஜோடிகள் நெருங்கியும், ஐந்தாவது தனியாகவும இருக்கும்—(உ-ம்.) த்ளாடியான்தா.

B மகரந்தத் தாள்களில் இரு ஜோடிகளாக இருந்து, ஒன்று தனித்திருத்தல்—(உ-ம்.) ஸைஸிடியம்.

C. ஜோடி மகரந்தத் தாள்கள் இணைந்து, மூன்று மகரந்தத் தாள்கள் போல் தோற்றம் அளிப்பது—(உ-ம்) மமார்டிகா.

D மகரந்தப் பைகளின் தொடுப்புகள் இணைந்து, அவை சிறு தூண் போலக் காணப்படும். மகரந்தப்பை மடல்கள் மிகுதியாக வளைந்துள்ளன. —(உ ம்.) லேஜினேரியா.

E. மகரந்தப் பைகள் இணைந்து மகரந்தப் பை மடல்கள் மிகுதியாக வளைந்துள்ளன.—(உ-ம்.) ஸைஸியோஸ்

F. மகரந்தத் தாள்களில் உள்ள மகரந்தக் கம்பிகளும் மகரந்தப் பைகளும இணைந்துள்ளன.—(உ-ம்.) ஸைக்லான் தெரா.

தால் மகரந்தப் பைகள் சிறு தூண் போலக் காணப்படும். (உ-ம்.) லேஜினேரியா (Lagenaria).

(e) ஸைஸியோஸ் Sicycs), ஸெச்சியம் (Sechium) போன்ற பூக்களில் மகரந்தக் கம்பிகள் ஒன்ருக இணைந்து மகரந்தப்பை மடல்கள் (antherlobes) மிகவும் வளைந்து காணப்படும்.

(f) ஸைக்ளான் தெராப் பூவில் (Cyclanthera) மகரந்தக் கம்பி களும், மகரந்தப் பைகளும் மொத்தமாக மகரந்தத் தாள்கள் முழு வதுமே ஒன்ருக இணைந்துள்ளது. இவ்விணைந்த மகரந்தத் தாள் களில் கீழ்ப் பகுதி ஒரு மையச்சிறு தூண் போலவும், மேற்பகுதி அகன்று ஒரு வளையம் போலவும் உள்ளது. இவ் வளையப் பகுதி யில் மகரந்தத் தூள் உள்ள அறைகள் உள்ளன. இங்ஙனம் மகரந்தக் கம்பிகளும், மகரந்தப் பைகளும் இணைந்திருப்பதற்கு ஸைனன்ட்ரி (synandry) என்று பெயர்.

III. ஒட்டிணைவு (adhesion) : பூவின் வெவ்வேருன உறுப்பு கள் இணைந்திருப்பதற்கு அட்ஹிஷன் (மாற்றுருப்பு ஒட்டுதல்) என்று பெயர். மகரந்தத் தாள்கள் பூவின் மற்ற உறுப்புகளுடன் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்தைக் காண்போம்.

1. மகரந்தத் தாள்கள் ஒரு வித்திலைத் தாவரப் பூக்களில் உள்ள பூ இதழ்களுடன் இணைந்திருக்கும். இது இதழ் இணைந் தவை (epiphyllous) எனப்படும்.

2. புரோடியேசிக் (Proteaceae) : குடும்பத்தில் உள்ள புரோடியா (Protea) போன்ற பூக்களில் உள்ள மகரந்தத் தாள்கள் புல்லி இதழ்களுடன் இணைந்திருக்கும். இது புல்லி இதழ் இணைந் தவை (episepalous) எனப்படும்.

3. இரு வித்திலைத் தாவரங்களின் இணைந்த அல்லி வட்ட முடைய பூக்களில் (gamopetalae) உள்ள மகரந்தத் தாள்கள் அல்லி வட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உதாரணம் : வேம்பு, வின்கா மேஜர் (Vinca major), தும்பை, சால்வியா. இதற்கு அல்லி இதழ் இணைந்தவை (epipetalous) என்று பெயர்.

4. மகரந்தத் தாள்கள் சூலகத்துடன் இணைந்து சில பூக் களில் காணும் எருக்குபோன்ற ஆஸ்கிலெபியடேசிக் குடும்பப் பூவில் மகரந்தத்தாளும் சூலக முடியும் (stigma) இணைந்துள்ளன.

இவ்வமைப்பிற்குக் கைனோஸ்டீஜியம் அல்லது கைனோஸ்டோமியம் (gynostegium or gynostomium) என்று பெயர். இதே விதமாக மகரந்தத் தாள்களும் சூலக முடியும் இணைந்துள்ளதை அரிஸ்டோலோசியேசீ (Aristolochiaceae), ஆர்க்கிடேசீக் (Orchidaceae) குடும்பப் பூக்களிலும் காணலாம்.

மகரந்தத் தூள்கள் (pollengrains)

மகரந்தப் பையில் ஏராளமான எண்ணிக்கையில் மகரந்தத் தூள்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவைகளின் எண்ணிக்கை காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்களில் மிக அதிகமாகக் காணப்படும். இவைகளுக்கு மைக்ரோஸ்போர்கள் என்ற பெயரும் உண்டு. இவை மைக்ரோ அல்லது ஆண் கேமிட்டோஃபைட் (male gametophyte) உண்டாக்கி, அவற்றிலிருந்து ஆண் கேமீட்டுகளை (male gametes) உண்டாக்கும் திறன் பெற்றவை. எனவே, பூவின் வாழ்வில் இவை சிறப்பு உறுப்புகளாகக் கருதப் படுகின்றது.

அமைப்பு : இவை அளவில் மிகச் சிறியவை. பொதுவாக இவை தனித்து, வறண்டு, துகள்கள் போலக் காணப்படும். ஒவ்வொரு மகரந்தத் தூளுக்கும் சவ்வு போன்ற உள்ளுறையும் (intine), பல வளரிகளோடு கூடிய வெளியுறையும் (exine) உள்ளன. வெளியுறையில் காணப்படும் அழகு அமைப்புகள் (ornamentation) ஒவ்வொரு இனத்தின் பூவிலும் ஒவ்வொரு விதமாகக் காணப்படுகிறது.

கூட்டு மகரந்தத் தூள்கள் (compound pollengrains)

அனோனா, எலோடியா, டைஃபா (Typha) போன்ற தாவரங்களின் பூக்களில் உள்ள மகரந்தத் தூள்கள் நான்கு நான்காகச் சேர்ந்து காணப்படும். மைமோஸீக் (Mimoseae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பூக்களில் 8 முதல் 64 வரை மகரந்தத் தூள்கள் இணைந்து காணப்படும். ஆஸ்கிலெபியடேஸி (Asclepiadaceae), ஆர்க்கிடேஸிக் (Orchidaceae) குடும்பத் தாவரங்களின் பூக்களில் உள்ள மகரந்தத் தூள்கள் இணைந்து ஒரு திரளாகக் காணப்படும். இதற்கு மகரந்தத் திறள் அல்லது பொல்லீனியம் (pollinium) எனப்படும்.

ஆஸ்கிலெபியடேஸீக் குடும்பப் பூக்களில் பூச்சிகளினால் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது. பூச்சிகள் மகரந்தத் திறளை ஒரு பூவிலிருந்து மற்றொரு பூவிற்கு மாற்ற வசதியாக இந்த

மகரந்தத் திறள் டிரேன்ஸ்லேடர் (translator) என்ற அமைப்பில் அமைந்துள்ளது. இக் குடும்பத்தில் இருவிதமான வடிவங்களில் டிரேன்ஸ்லேடர்கள் காணப்படுகின்றன.

1. கரண்டி வடிவானது (spoon shaped) : இவ்வித வடிவத்தில் உள்ள டிரேன்ஸ்லேடர் பெரி பிளகாய்டியா (Periplocoideae) என்னும் கிளைக் குடும்பத்தில் காணப்படும். இதன் ஒரு முனையில் ஒட்டும் வட்டு (sticky disc) உள்ளது. மறு முனையில் மகரந்தம் அமைந்த அகன்ற ரெஸிப்டக்ள் (raceptacle) உள்ளது. ஒட்டும் வட்டையும் ரெஸிப்டக்ளையும் காடிக்ள் (caudicle) என்ற காம்பு இணைக்கிறது. ரெஸிப்டக்ளில் மகரந்தங்கள் நான்கு நான்காகச் சேர்ந்து காணப்படும்.

(உ-ம்.) கிரிப்டோஸ்டீஜியா கிராண்டிஃபுளோரா (Cryptostegia grandiflora).

2. தலைகீழ் y வடிவானது : இவ்வகை டிரேன்ஸ்லேடர் ஸய்னன்காய்டியா (Cynanchoideae) என்ற கிளைக் குடும்பத்தில் காணப்படும். டிரான்ஸ்லேடரில் ஒட்டும் கார்பஸ்குலம் (corpusculum) என்ற பகுதியும் இரு காம்புகளும் (caudicle) அவற்றின் நுனியில் இரு பொல்லீனியாக்களும் உள்ளன. இரு பொல்லீனியாக்களும் இரு வேறு மகரந்தத் தாள்களின் மகரந்தப் பை மடல்களைச் சேர்ந்தது. பொல்லீனியாவில் உள்ள மகரந்தத் தூள்கள் யாவும் இணைந்து காணப்படும். (உ-ம்.) எருக்கு.

ஆர்க்கிடேஸீக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பூக்களிலும் ஏறக்குறைய மேலே கண்ட விதமான டிரேன்ஸ்லேடர்கள் காணப்படுகின்றன.

சூலகம் (Gynoeciu)

சூலகம் பூத்தளத்தின் நுனியில் அமைந்த நான்காவது வட்டமும் பூவின் இரண்டாவது இன்றியமையாத உறுப்பும் ஆகும். இது பூவின் பெண் இனப்பெருக்கு உறுப்பிணைக் குறிக்கும். இதன் அடிப்பகுதி அகன்று சூல்பை (ovary) எனப்படும். சூல்பையினுள் சூல் அல்லது சூல்கள் (ovules) காணப்படும். சூலகத்திற்கு மேலே சூலகத் தண்டும் (style) அதன் நுனியில் சூலக முடியும் (stigma) உள்ளது.

சூலக இலை (carpel)

சூலகம் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூலக இலைகளால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். பூக்கும் தாவரங்களின் சூலகம் மூடப்

பட்ட சூலக இலைகளை (closed carpels) உடையது. சூலக இலை களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்துச் சூலகங்களைப் பல பிரிவு களாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மானோகார்பெல்லரி (monocarpellary): சூலகம் ஒரு சூலக இலையால் ஆகியது. (உ-ம்.) அவரை.

2. பைகார்பெல்லரி (bicarpellary): சூலகம் இரு சூலக இலைகளால் ஆகியது. (உ-ம்.) கத்தரி.

3. டிரைகார்பெல்லரி (tricarpellary): சூலகம் மூன்று சூலக இலைகளால் ஆகியது. (உ-ம்.) கலப்பைக் கிழங்கு.

4. டெட்ராகார்பெல்லரி (tetracarpellary): சூலகம் நான்கு சூலக இலைகளால் ஆகியது.

5. பென்டாகார்பெல்லரி (pentacarpellry): சூலகம் ஐந்து சூலக இலைகளால் ஆகியது. (உ-ம்.) செம்பருத்தி.

6. மல்டிகார்பெல்லரி (multicarpellary): சூலகம் பல சூலக இலைகளால் ஆகியது. (உ-ம்.) துத்தி (Abutilon indicum) சண்பகம்.

தனி அல்லது இணைந்த சூலக இலைகள் (free and united carpels)

1. இணையாச் சூலக இலைகளையுடையது (ayocarpous): சூல கம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சூலக இலைகளால் ஆனது; சூலக இலைகள் யாவும் தனித்தனியாக இருக்கும். (உ-ம்) அனோனு ரோஜா. இத்தகைய இணையாச் சூலகத்தில் ஒவ்வொரு சூலக இலையும் சூலகம், சூலகத்தண்டு, சூலக முடியுடைய தனிச் சூலகம் பலவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

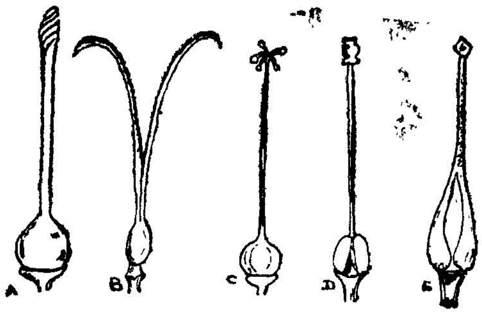
2. இணைச் சூலக இலைகளுடையது (syncarpous): சூலகம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சூலக இலைகளால் ஆனது. சூலக இலைகள் யாவும் இணைந்து காணப்படும். சூலகத்தில் சூலக இலைகள் தம்முள் முழுவதும் இணைந்திருக்கும்; அல்லது அவற்றின் பகுதிகள் இணைந்திருக்கும். இவ்விணைப்பைப் பொருத்து சூலகம் பலவகைப்படும் (படம் 178).

1. சூலக இலைகள் தம்முள் முழுவதும் இணைந்திருக்கும் (உ-ம்.) பூவரசு (படம் 178-A).

2. சூலகத்தில் உள்ள சூலக இலைகளின் அடிப்பகுதியான சூல்பைப் பகுதியில் இணைந்து சூலகத் தண்டு, சூலக முடிப் பகுதியில் தனியாகக் காணப்படும். (உ-ம்.) டாயான்தஸ் லினம் உசிடேடிஸிமம் (Linum usitatissimum) (படம் 178-B).

3. சூலகத்தின் சூலக இலைகள், சூல்பை, சூலகத் தண்டுப் பகுதிகளில் இணைந்து, சூலக முடிப் பகுதியில் தனியாகப் பிரிந்திருக்கும். (உ-ம்.) செம்பருத்தி, துத்தி (படம் 178-C).

4. சூலகத்தில் உள்ள சூலக இலைகள் சூலகத்தண்டு, சூலக முடிப் பகுதிகளில் இணைந்து சூல்பைப் பகுதியில் மட்டும் தனியாக இருக்கும். (உ-ம்.) காசரளி (Lochnera indica) (படம் 178-D).



படம் 178

சூலக இலை இணைதல்

A. சூலக இலைகள் முற்றிலும் இணைந்திருப்பது—(உ-ம்.) பூவரசு.

B. சூலக இலைகள் சூல் பைப் பகுதியில் இணைந்து மற்ற பகுதிகளில் பிரிந்திருக்கும். (உ-ம்) டயான்தஸ்.

C. சூலக இலைகள் பெரும் பகுதிகளில் இணைந்து சூலக முடிப் பகுதியில் பிரிந்துள்ளன. (உ-ம்.) செம்பருத்தி.

D சூலக இலைகள் சூல் பைப் பகுதியில் மட்டும் பிரிந்திருக்குக்கும் (உ-ம்.) காசரளி.

E சூலக இலைகள் சூலக முடிப் பகுதியில் மட்டும் இணைந்திருப்பது (உ-ம்) எருக்கு.

5. சூலகத்தின் சூலக இலைகள், சூல்பை சூலகத் தண்டுப் பகுதிகளில் தனித்திருந்து சூலகமுடிப் பகுதியில் மட்டும் இணைந்திருக்கும். (உ-ம்) எருக்கு (படம் 178-E).

6. லானிஸெராவில் (Lonicera) இரு பூக்களைச் சேர்ந்த சூல்பைகள் இணைந்திருந்து அவற்றின் மற்றப் பகுதிகள் தனித்திருக்கும் இதற்கு இணைச் சூல்பைகள் (syngynia) என்று பெயர்.

வாழையில் உள்ள இரு பூக்களின் சூல்பைகள் இணைவதனால்தான் சில சமயங்களில் 'இரட்டைப் பழங்கள்' உண்டாகின்றன.

சூலகமுடி (Stigma)

சூலகமுடி சூலகத்தின் நுனியில் சூலகத் தண்டின்மேல் அமைந்திருக்கும். இது பொதுவாகப் பல சிறு வளரிகளுடன் பசையுள்ளதாக இருந்து மகரந்தப் பொடிகளை ஏற்கும் வகையில் அமைந்துள்ளது. சில பூக்களில் உள்ள சூலகமுடி சூலகத் தண்டின்மேல் அமைக்கப்பட்டிராமல் நேரிடையாகவே சூல்பையின் மேல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்குக் காம்பிலிச் சூலகமுடி (sessile stigma) என்று பெயர். (உ-ம்.) சாம்புகஸ் நைக்ரா (Sambus nigra), பாப்பி, பெர்பெரிஸ்.

பல சூலக இலைகளால் ஆகிய சூலகமுடி தனியாக இருக்கும். அல்லது கிளைகளோடு இருக்கும்.

(a) சூலக முடிக்கிளைகள் சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும். சூரியகாந்தி, தும்பை ஆகியவற்றின் சூலகங்கள் இரு இணைச் சூலக இலைகளால் (syncarpous) ஆகியவை. இவற்றின் சூலகமுடி இரு கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ளன. இதற்கு இரு கிளைச் சூலகமுடி (bifid stigma) என்று பெயர் (படம் *179*).

(b) பாஸிஃபுளோரா (Passifolra) வின் சூலகம் மூன்று இணைச் சூலக இலைகளால் ஆனது; சூலக முடிகள் மூன்றாகக் கிளைத்துள்ளன. இதற்கு முக்கிளைச் சூலகமுடி (trifid stigma) என்று பெயர்

(c) செம்பருத்திப் பூவின் சூலகம் ஐந்து இணைச் சூலக இலைகளால் ஆகியது; அதில் சூலகமுடிகள் உள்ளன. சில பூக்களின் சூலகம் எத்தனை சூலக இலைகளால் ஆகியதோ அதற்கு இரட்டிப்பு எண்ணிக்கையில் சூலக முடிகள் அமைந்திருக்கும்.

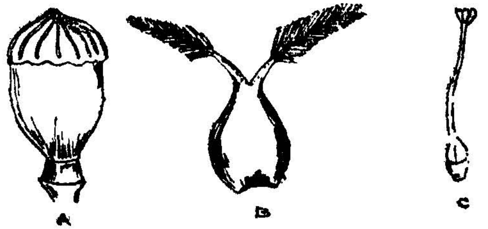
(d) கிராமினிக் குடும்பப் பூக்களின் சூலகம் ஒரு சூலக இலையால் ஆகியது; ஆனால், சூலகமுடி இரு கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ளது. (உ-ம்.) நெல்.

(e) யுஃபோர்பியேசீக் (Euphorbiceae) குடும்பப் பூக்களின் சூலகம் மூன்று இணைச் சூலக இலைகளால் ஆகியது; ஆனால் 6 சூலக முடிகள் உள்ளன.

(f) பாவோனியாப் பூவின் (Pavonia) சூலகம் ஐந்து இணைச் சூலக இலைகளால் ஆகியது; ஆனால், சூலக முடிகள் 10 உள்ளன.

சில தாவரங்களில் சூலகம் எத்தனை சூலக இலைகளால் ஆகியதோ அதற்கு மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் சூலக முடிகள் அமைந்துள்ளன.

(g) பப்பாளியின் (Carica papaya) இருபாலிப் பூ ஐந்து இணைச் சூலக இலைகளால் ஆகியது; ஆனால், அதன் சூலகமுடி பல கிளைகளுடன் காணப்படுகிறது.



படம் 179

சூலகமுடி

A. காம்பிலிச் சூலக முடி—(உ-ம்.) பாப்பி, B. இரு கிளைச் சூலக முடி —(உ-ம்.) புல், C. முக்கிளைச் சூலக முடி —(உ-ம்.) பாஸ்ஸிஃபுளோரா

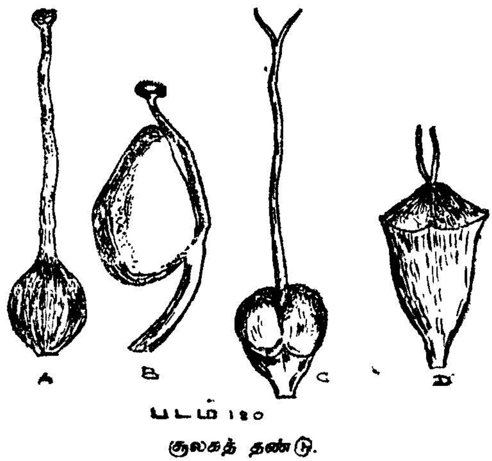
இணைச் சூலக இலைகளுடைய சூலகத்தில் சூலக இலைகளின் மையக் கோட்டிற்கு (mitdrib) நேரே அமைந்திருக்கும். இது கரைனல் சூலகமுடி (calrinal stigma) எனப்படும். ஆனால், சுவர்ச் சூலக அமைப்புடைய (parieta Placentation) சில சூலகங்களில் சூலக இலைகளின் இணைந்த விளிம்பில் (the line of fusion of the carpel margins) சூலகமுடி அமைந்துள்ளது. இது கமிஷூரல் சூலகமுடி (commisural stigma) என்று பெயர்.

சூலகத் தண்டு (Sylet)

சூலகத்தண்டு சூல்பையையும் சூலக முடியையும் இணைக்கும் பகுதி ஆகும். சூலகத் தண்டு பெரும்பாலான பூக்களில்

சூல்பையின் மேல் மையத்தில் அமைந்திருக்கும். இதற்கு உச்சிச் சூலகத் தண்டு (apical style) என்று பெயர். (உ-ம்.) செம்பருத்தி (படம் 180-A).

சில பூக்களில் சூலகத்தண்டு சூல்பையின் மேல் மையத்தில் அமைந்திராது. சூல்பையின் ஒரு ஓரத்தில் அமைந்திருக்கும். இதற்குப் பக்கவாட்டுச் சூலகத்தண்டு (lateral style) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஆல்கெமில்லா (Alchemilla) (படம் 180-B) தும்பை, துளசி போன்ற லேபியேடேக் (Labiatae) குடும்பப் பூக்களின் சூலகம் இரு இணைச் சூலக இலைகளால் ஆக்கப்பட்டது. இதன் சூலகத்தண்டு சூல்பையின் அடிப்பகுதியிலிருந்து சூல்பை களினிடையே புகுந்து வெளிவருகிறது. சூல்பைக் கீழ்ச் சூலகத் தண்டு (gyoobasic style) எனப்படும் (படம் 180-C).



படம் 180

சூலகத் தண்டு.

A. உச்சிச் சூலகத் தண்டு—(உ-ம்.) பருத்தி, B. பக்கவாட்டுச் சூலகத் தண்டு, C. சூல்பைக் கீழ்ச் சூலகத் தண்டு—(உ-ம்.) தும்பை. D. சூலகப் பீடம் —(உ-ம்.) கொத்தமல்லி.

பொதுவாகச் சூலகத்தண்டு தனியாக இருக்கும். (உ-ம்.) பூவரசு. யுஃபோர்பியேசீக் குடும்பப் பூக்களில் உள்ள சூலகத் தண்டுகள் ஆறு கிளைகளாகப் பிரிந்திருக்கும். உதாரணம்: ஆமணக்கு.

சில தாவரங்களின் பூக்களில் உள்ள சூலகத் தண்டு பொது அமைப்பினின்றும் மாறுபட்டிருக்கும்.

கல் வாழையின் சூலகத் தண்டு அகன்று அல்லி இதழ்களைப் போல் வண்ணங்களுடன் காணப்படும். இது அல்லி இதழ் ஒத்த சூலகத்தண்டு (petaloid style) எனப்படும்.

கொத்தமல்லி போன்ற அம்பெல்லிஃபெரேக் குடும்பப் பூக்களில் உள்ள சூலகத் தண்டு சூல்பைக்கு மேல் பெரிதாக வளர்ந்து, சூலகத் தண்டுகளை தாங்கி நிற்கும் பீடம் போல் உள்ளது. இதற்குச் சூலகத் தண்டுப் பீடம் (stylopodium) என்று பெயர் (படம் 180-D).

பொதுவாகச் சூலகத் தண்டு, கருவுறுதலுக்குப்பின் (fertilization) பூவின் மற்றப் பாகங்களோடு உதிர்ந்துவிடும். ஆனால், சில பூக்களில் உள்ள சூலகத் தண்டுகள் கனியான பிறகும் நிலைத்து, உரோமங்களோடு கனியின் மேல் பாகத்தில் கிளைத்து அமைந்துள்ளன. இவை கனி பரவுவதற்கு (dispersal) உதவுகின்றன. இதற்கு நிலைபேறுன சூலகத் தண்டு (persistent style) என்று பெயர்.

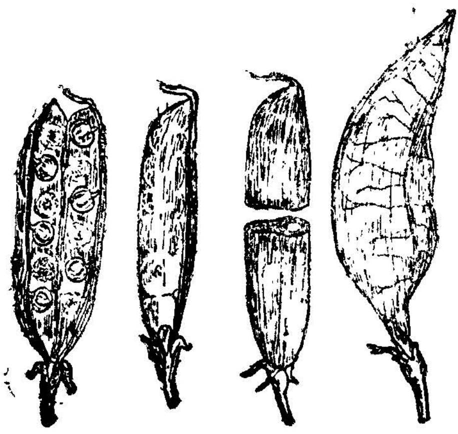
சூல்பை (Ovary)

சூலகத்தின் மிக முக்கியமான பகுதி சூல்பை ஆகும். இதில் சூல்கள் (ovvles) அமைந்துள்ளன. கருவுறுதலுக்குப் பின் இச் சூல்கள் விதைகளாக வளர்ந்து, இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகின்றன.

தோற்றம் : சூல்பை இலைபோன்ற சூலக இலையிலிருந்து அல்லது மெகாஸ்போரோஃபில்லில் இருந்து உண்டாகியது என்பது சில சூலகங்களில் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. உதாரணமாக : கொல்யூடியா ஆர்போரெஸென்ஸ் (Colutea arborescens) என்னும் பூவில் உள்ள சூல்பை இலையைப் போலவே தோற்றம் அளிக்கிறது. (படம் 181). மற்றும் இலையிலிருந்து சூல்பை உண்டாகியது (foliar origin of the ovary) என்பது கடலைச் செடியின் சூல் பையில் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. இதன் சூல்பை ஒரு சூலக இலையால் ஆகியது (monocarpellary). இந்த இலை மைய நரம்பின் வழியாக மடிந்து, அதன் இரு ஓரங்களும் மடிந்து இணைந் திருந்தால் ஒரு சூலக அறையுள்ள (locule) சூல்பை உண்டாகிறது. இதில் நடுநரம்பில் மடிக்கப்பட்ட பகுதி டார்ஸல் சூச்சர் (dorsal suture) என்றும், இலை விளிம்புகள் இணைந்த பகுதி வென்ட்ரல் சூச்சர் (ventral sutvre) என்றும் பெயர். வென்ட்ரல் சூச்சரில் பஞ்சு போன்ற ஒரு திசு உள்ளது இது சூல் ஒட்டு

(placenta) எனப்படும். இச் சூல் ஒட்டில் சிறு காம்புகளுடன் (funicles) சூல்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இது ஒரு சூலக அறையுடைச் சூலகமாகும் (unilocular ovary). இதற்குத் தனிச் சூலகம் (simple pistil) என்று பெயர் (படம் 182).

சூலகம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சூலக இலைகளால் (multicarpellary ovary) ஆக்கப்பட்டிருக்கும். சூலகம் பல திறந்த சூலக இலைகளின் (open carpels) விளிம்புகள் இணைந்து சூல்பை ஆகியிருந்தால், சூல்பையில் ஒரே ஒரு சூலக அறைதான் காணப்படும். உதாரணமாக வெள்ளரிப் பூவில் மூன்று திறந்த சூலக இலைகளின் விளிம்புகள் இணைந்து ஒரு இணைச் சூலகத்தை (syncarpous ovary) உண்டாக்குகின்றன. ஆனால், அதில் ஒரே ஒரு சூலக அறைதான் உள்ளது. கலப்பைக் கிழங்குச் செடியின் சூலகம் மூன்று மூடிய சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாகிய இணைச் சூலகம். இதன் சூலக இலை ஒவ்வொன்றும் அதனதன் விளிம்புகளில் இணைகின்றன. பிறகு, சூலகத்தின் மைய அச்சில் (central



படம் 182 படம் 183

சூலகம்

ஒரு சூலக இலையாலான சூலகம்—(உ-ம்.) பட்டாணி

இலைபோன்ற சூலகம்—(உ-ம்.) கொலியா ஆர்போரெஸன்ஸ

axis of the ovary) சூலக இலைகளின் வென்ட்ரல் சூச்சர் யாவும் வந்து ஒன்றாகச் சேரும்படி மூன்று சூலக இலைகளும் வந்து இணைகின்றன. இதனால், சூலகம் எத்தனை சூலகங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளதோ அத்தனை சூலக அறைகள் சூல்பையில் உள்ளன.

இத்தகைய பல இணைச் சூலக இலைகளால் ஆகிய சூலகத்திற்குக் கூட்டுச் சூலகம் (compound pistil) என்று பெயர்.

சூல் ஒட்டு முறை (Placentation)

சூல்பையில் உள்ள சூல் ஒட்டில் சூல்கள் இணைந்திருக்கும் முறைக்குச் சூல் ஒட்டுமுறை என்று பெயர். இச் சூல் ஒட்டுமுறை பலவகைப்படும்.

1. விளிம்புச் சூல் ஒட்டுமுறை (marginal placentation) இது ஒரு சூலக இலையால் ஆன, ஒரு சூலக அறையுள்ள மேல் மட்டச் சூல்பையுள்ள தனிச் சூலகம். இதன் வென்ட்ரல் சூச்சரில் அமைந்த சூல் ஒட்டிலிருந்து பல சூல்கள் அமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) கடலை, பட்டாணி (படம் 183-A).

2. தொங்கிய சூல் ஒட்டுமுறை (pendulous placentation) : இது விளிம்படுத்த சூல் அமைப்பிலிருந்து உண்டாகியது. இந்த அமைப்பில் சூல் பையின் மேற் சுவரிலிருந்து, சூல் சூலக அறையினுள் தொங்கிய நிலையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (உ-ம்.) கொத்தமல்லி (படம் 183-B).

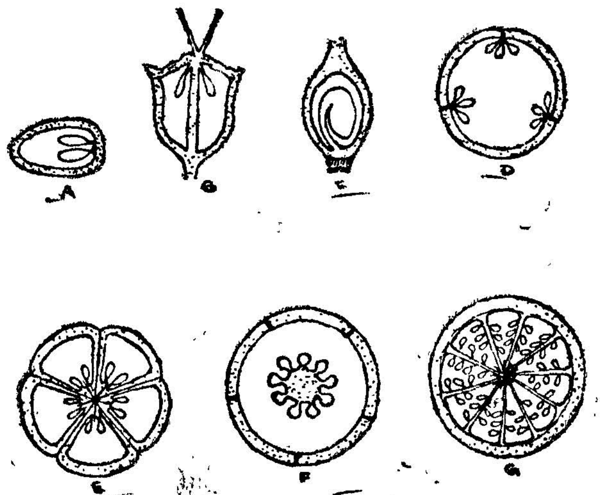
3. தளச் சூல் ஒட்டுமுறை (basal placentation) : சூலக அறைக்குழியின் (locular cavity) அடித்தளத்திலிருந்து ஒன்றைச் சூல் நேராகச் சூல் ஒட்டில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 183-C). (உ-ம்.) சூரியகாந்தி—கம்பாஸிடேக் குடும்பம்.

4. சுவர் ஒட்டிய சூல் ஒட்டுமுறை (parietal placentation) : சூலகம் இரண்டோ, அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட திறந்த சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாகிய கூட்டுச் சூலகம். சூல்பையில் ஒரு சூலக அறைதான் உள்ளது. சூல்கள் சூல்பையின் சுவரில் இணைந்துள்ளன. (உ-ம்.) வெள்ளரி, பூசணி (படம் 183-D). கடுகு, முள்ளங்கி போன்ற குரூஸிஃபெரேக் குடும்பப் பூக்களிலும் சுவர் ஒட்டிய சூல் அமைப்பு உள்ளது. சூலகம் ஒரு சூலக அறையுடன் இருத்தல் வேண்டும். ஆனால், ரெப்ளம் (replum) என்ற போலிக் குறுக்குச் சுவரினால் (false partition) சூலகம், இரு சூலக அறைகள் உடையதாக ஆகிறது.

5. அச்சுச் சூல் ஒட்டுமுறை (axile placentation) : இது பல மடிப்பட்ட இணைந்த சூலக இலைகளால் ஆகிய கூட்டுச் சூலகம். சூலக இலைகள் முதலில் தம் விளிம்பில் இணைந்து பிறகு, சூலகத்தின் மைய அச்சில், சூலக இலைகளின் வென்ட்ரல் சூச்சர்

களில் இணைகின்றன. சூல்பையில் சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கைக்குத் தக்கபடி சூலக அறைகள் உள்ளன. சூல் ஒட்டு சூலக அச்சின் மையத்தில் உள்ளது. அதிலிருந்து சூல்கள் இணைந்துள்ளன. (உ-ம்.) பருத்தி, கலப்பைக் கிழங்கு (படம் 183-E).

6. தனி மையச் சூல் ஒட்டுமுறை (free-central placentation): சூல்பையின் மையத்தில் சூல் பைச் சுவரிலிருந்து தனியாகத் தூண்போன்ற திசு உண்டாகி, அதில் சூல்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 183-F). இத்தகைய சூல்பை இரு விதங்களில் தோன்றும்.



படம் 183

சூல் ஒட்டுமுறை

A. விளிம்படுத்த சூல் ஒட்டுமுறை—(உ-ம்) கடலை
B. தொங்கிய சூல் ஒட்டுமுறை—(உ-ம்.) கொத்தமல்லி.
C. அடித்தளச் சூல்—(உ-ம்.) சூரியகாந்தி.
D. சுவர் ஒட்டிய சூல் ஒட்டுமுறை—(உ-ம்.) வெள்ளரி.
E. அச்சுச் சூல் ஒட்டுமுறை—(உ-ம்.) செம்பருத்தி.
F. தனிமையச் சூல் ஒட்டுமுறை.

(a) அச்சுச் சூல் அமைப்பு உள்ள சூல்பையின் தடுப்புச் சுவர்கள் (septa) அழிந்து அதனால் சூல்பை ஒரு அறையுள்ளதாகின்றது. சூல்பையின் மைய அச்சிலிருந்து சூல்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் (உ-ம்.) டயான்தஸ்-கேரியோஃபில்லேசீக் குடும்பம்.

(b) பூத்தளம் சூலக அறைக் குழிக்குள் சிறிது வளர்ந்து, அதன் மேல் உள்ள சூல் ஒட்டிலிருந்து சூல்கள் உண்டாகின்றன. (உ-ம்.) பிரைமுலா (primula).

7. தடுப்புச் சுவர் சூல் ஒட்டுமுறை (superficial placentation): இதன் சூலகம் பல சூலக இலைகள் இணைந்து பல சூலக அறைகள் உடையது. இச் சூலக அறைகளில் உள்ள தடுப்புச் சுவர்களிலிருந்து சூல்கள் இணைந்திருக்கும். (உ-ம்.) அல்லி.

வளமுடைய வளமில்லாச் சூலக இலைகள் (fertile and sterile carpels)

சூலக இலைகள் சூல்களுடன் கூடிய சூலகங்களை உண்டாக்குகின்றன. இச் சூல்கள் கருவுறுதலுக்குப் பின் விதைகளாக மாறுகின்றன. எனவே, இவைகளுக்கு வளமுடைச் சூலக இலைகள் (fertile carpels) என்று பெயர்.

சில சூலக இலைகள் தம் அளவிலிருந்து குறைவதால் அவற்றிலிருந்து உண்டாகிய சூலகங்கள், சூலக அறையும் சூல்களும் இல்லாது கெட்டியாக இருக்கும். இவை வளமில்லாச் சூலக இலைகள் அல்லது கார்பெல்லோடுகள் (carpellodes) என்று அழைக்கப்படும். (உ-ம்.) தென்னையின் ஆண் பூக்களில் காணப்படும்.

வளமில்லாச் சூலகம் (Pistillode)

ட்ரைகிளாக்கின் (Triglochin) என்ற பூவின் சூலகம் ஆறு சூலக இலைகளால் ஆகியது. இவற்றில் மூன்று சூலக இலைகள் வளமுடன் சூலக அறைகளையும், சூல்பைகளையும் கொண்டுள்ளது. மற்றவை வளமில்லாச் சூலக இலைகளாக உள்ளன.

மற்ற பூவுறுப்புகளைப் பொறுத்துச் சூல்பையின் அமைவிடம் (position of the ovary in relation to the other floral parts)

1. மேல் மட்டச் சூலகம் (Superior ovary): செம்பருத்தி, நெருஞ்சி போன்ற பூக்களில் பூத்தளத்தின் நுனியில் சூல்பை அமைந்துள்ளது. சூல்பையின் கீழே பக்கவாட்டிலிருந்து புல்லி, அல்லி மகரந்தத்தாள் வட்டங்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தகைய பூக்களில் உள்ள சூல்பை மற்ற பூவுறுப்புகளுக்கு மேலே அமைந்திருப்பதால் இவைகள் மேல்மட்டச் சூல்பைகள் எனப்படும்.

சூலகஞ்சூழ் பூக்களில் உள்ள சூல்பையைச் சுற்றிலும் அதன் கீழே ஹைபாந்தியம் என்ற வளரி வளர்ந்து அதன் நுனியிலிருந்து மற்றப் பூவுறுப்புகளான புல்லி, அல்லி, மகரந்தத்தாள் வட்டங்கள்

இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த ஹைபாந்தியம் சில பூக்களில் சூல் பையின் உயரம் வரை வளரும். எனினும் இது சூல் பையின் கீழிருந்து தோன்றுவதால், அதன் நுனியில் இணைந்துள்ள மற்றப் பூவுறுப்புகளும் சூல்பையின் கீழிருந்து தோன்றியதாகவே பொருள்படும். எனவே, சூலகம் மற்றப் பூவுறுப்புகளைவிட மேலே அமைந்திருப்பதால் இதுவும் மேல் மட்டச் சூலகம் என்றே அழைக்கப்பட வேண்டும்.

2. கீழ் மட்டச் சூலகம் (inferior ovary): சூல்பையின் மேல் பாகத்திலிருந்து மற்றப் பூவுறுப்புகளான புல்லி, அல்லி, மகரந்தத் தாள் வட்டங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சூல்பை மற்றப் பூவுறுப்பு களின் மட்டத்திற்குக் கீழாக உள்ளது. எனவே, இது கீழ்மட்டச் சூலகம் எனப்படும். (உ-ம்.) பூசணி, பாஸிஃபுளோரா.

சூலக அறைகள் (locules of the ovary)

பொதுவாகச் சூலகம் எத்தனை சூலக இலைகளால் ஆகியதோ, அத்தனை சூலக அறைகள் உள்ளன.

1. ஓர் அறையுடைச் சூல்பை (unilocular ovary) : அவரை, மயில்கொன்றை போன்ற பூக்களின் சூலகம் ஒரு சூலக இலையால் ஆகியது. எனவே, சூல்பை ஒரு அறையுடையது.

இரண்டும், இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட மூடிய சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாகிய சூலகத்தின் சூலக அறைகள் சூலக இலை களின் எண்ணிக்கைக்குத் தகுந்தவாறு இருக்கும்.

2. ஈரறையுடைச் சூல்பை (bilocular ovary) : கத்தரி, ஸ்க்ரா ஃபுலேரியா போன்ற பூக்களின் சூலகம் இரு சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாகியது. ஆகவே, சூல்பையில் இரு அறைகள் உள்ளன.

3. மூவறையுடைச் சூலகம் (trilcular ovary): கலப்பைக் கிழங்கு, பாலியான்தஸ் (Polyanthes) போன்ற பூக்களின் சூலகம் மூன்று மூடிய இணைந்த சூலக இலைகளால் ஆகியது. எனவே, சூல்பையில் மூன்று அறைகள் உள்ளன.

4. ஐந்து அறையுடைச் சூல்பை (pentalocular ovary) : பூவரசு, வெண்டை (Abelmoschus esculentus) போன்ற சூலகங் கள் ஐந்து மூடிய இணைந்த சூலக இலைகளால் ஆகியவை. இவற்றில் ஐந்து சூல்பை அறைகள் உள்ளன.

திறந்த பல சூலக இலைகள் இணைந்த சூலகம் எத்தனை சூலக இலைகள் இணைந்து ஆக்கப்பட்டிருந்தாலும் அவற்றின் சூல்பை ஒரே ஒரு அறையுள்ளதாகவே இருக்கும்.

5. வெள்ளரி, பூசணி போன்ற பூக்களின் சூலகம் மூன்று திறந்த சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாகியது. ஆனால், இவற்றின் சூல்பையில் ஒரே ஒரு அறைதான் உள்ளது. அதில் சுவர்ச் சூல் ஒட்டுமுறை காணப்படும்.

6. சில சூலகங்களில் உள்ள சூலக, அறை சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கையில் பாதிதான் இருக்கும்.

உதாரணமாகச் சூரியகாந்தி போன்ற கம்பாசிடேக் குடும்பப் பூக்களின் சூலகம் இரண்டு மூடிய சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாகியது. ஆனால், இவற்றின் சூல்பையில் ஒரே ஓர் அறை தான் உள்ளது.

7. சில பூக்களில் உள்ள சூலகங்களில் உள்ள சூலக அறை, சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கையைவிட இரட்டிப்பாக அமைந்திருக்கும்.

உதாரணமாக சோலனேசீக் குடும்பத்தில் உள்ள (Solanaceae) சூலகம் இரு இணைந்த, மூடிய சூலக இலைகளால் ஆகியது. பொதுவாகச் சூல்பையில் இரு அறைகள் உள்ளன. ஆனால், ஊமத்தையில் (Datura) போலிக் குறுக்குச் சுவர் ஏற்பட்டுச் சூலக அறைகள் நான்காகக் காணப்படும்.

பூ—ஒரு உருமாறிய தண்டு (flower is a modified shoot)

பூக்கும் தாவரங்களின் பூ ஒரு குறுகிய கிளைப்பகுதி. பூ மொட்டுகள் இலை மொட்டுகளைப் போன்றவை. பூவின் பூத்தளம் இலைமொட்டில் உள்ள தண்டுநுனியைப் போன்றது. இலை மொட்டில் கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் உள்ளன. அதே மாதிரி பூவிலும் பூவிலைகள் பூத்தளத்தில் இணைந்துள்ள கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் உள்ளன. இலை மொட்டில் உள்ள கணுக்களில் இலைகள் பலவிதமாக மடிக்கப்பட்டு அமைந்திருக்கும். அதேமாதிரி பூ மொட்டுகளில் உள்ள பூவிலைகள் பல விதங்களில் மடிக்கப்பட்டு அமைந்திருக்கும். பூ மொட்டுகளின் நுனி குறிப்பிட்ட வளர்ச்சியுடையது. இதில் நான்கு கணுக்களும், அவற்றில் புல்லி வட்டம், அல்லி வட்டம், மகரந்தத்தாள் வட்டம், சூலக வட்டம் என்ற பூவுறுப்புகள் பூத்

தளத்தின் அடிமுதல் நுனி வரை அமைந்துள்ளன. எனவே, பூ இனப்பெருக்கத்திற்காக உருமாறிய தண்டு என அறிகிறோம். இக் கருத்து லின்னயிஸ் (Linnaeus, கி. பி. *1751*) சி. எப். வுல்ப் (C. F. Wolff, *1759*), கோதே (Gothe, *1790*), டிகண்டோல் (Decandolle, *1819*) ஆகிய அறிஞர்களால் ஒத்துக்கொள்ளப் பட்டதாகும்.

பூ-ஒரு உருமாறிய தண்டு என்பதற்கான சான்றுகள்

1. அமைவிடம் (position) : பூ மொட்டுத் தண்டின் மொட்டைப்போல் நுனியிலோ, இலைக் கோணத்திலோ அமைந் திருக்கும்.

2. மையத் தண்டைப் போன்ற பூத்தளம்

(a) தண்டில் கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் உள்ளன. கணுக்களில் இலைகள் இணைந்திருக்கும். அதே மாதிரி பூத்தளத்தில் நான்கு கணுக்களில் நான்கு பூ .வட்டங்களும் அவற்றிற்கிடையே கணுவிடைப் பகுதிகளும் உள்ளன. பூவில் உள்ள கணுவிடைப் பகுதிகள் நெருக்கமாக அமைந்திருப்பதால் பூ வட்டங்கள் அருகருகே காணப்படுகின்றன. சில பூக்களில் இக் கணு விடைப் பகுதிகளின் தூரம் மிகுந்துள்ளது. புல்லி, அல்லி வட்டங்களுக்கிடையேயுள்ள நீண்ட கணுவிடைப் பகுதியான :இதழிடைக்கணு லைலீன் என்ற தாவரத் திலும், அல்லி வட்டத்திற்கும் மகரந்தத்தாள் வட்டத் திற்கும் இடையேயுள்ள நீண்ட ஆணகக் காம்பு என்ற கணுவிடைப் பகுதி பாஸிஃபுளோராவிலும், மகரந்தத் தாள் சூலக வட்டங்களுக்கிடையே உள்ள நீண்ட பெண்ணகக் காம்பு என்ற கணுவிடைப் பகுதி கப்பாரிஸி லும், ஆணகக் காம்பு, பெண்ணகக் ·காம்பு ஆகிய இரு கணுவிடைப் பகுதிகளும் சேர்ந்த நீண்ட ஆண் பெண் ணகக் காம்பு அமைப்பு ·வேளைச் செடியிலும் காணப்படு கின்றன. இத்தகைய அமைப்புகள் பூ ஒரு உருமாறிய தண்டு என்ற கருத்தினை நிலை நாட்டுகின்றன.

(b) பொதுவாகப் பூத்தளத்தின் வளர்ச்சி சூலகத்தை உண்டாக்கியபின் நின்றுவிடுகிறது. ஆனால், சில தாவரங்களில் பூத்தளம் தொடர்ந்து வளர்ந்து இலை களோடு கூடிய தண்டுத் தொகுப்பையோ, அல்லது மற் றொரு பூவையோ உண்டாக்குகிறது. (உ-ம்.) ரோஜா, தும்பை, பேரி.

(c) சண்பகம், நெட்டிலிங்கம் ஆகியவற்றின் பூத்தளம் நீண்டு வளர்ந்து சூலகங்களுடன் காணப்படும்.

3. இலையை ஒத்த பூவுறுப்புகள்: பூவின் உறுப்புகளான புல்லி இதழ்கள், அல்லி இதழ்கள், மகரந்தத் தாள்கள், சூலக இலைகள் ஆகியவை பல விதங்களில் தண்டில் காணும் இலைகளை ஒத்திருக்கின்றன.

(a) தண்டில் காணும் இலையடுக்கத்தைப்போலவே பூவின் பூவட்டங்களும் அடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

(b) தண்டின் மொட்டுகளில் இலைகள் மடிக்கப்பட்டிருக்கும் ஒழுங்கினைப் போலவே பூ மொட்டுகளின் இதழ்களும் அமைந்திருக்கின்றன.

(c) புல்லி இதழ்கள் பெரும்பாலும் தண்டில் உள்ள இலைகளைப் போலவே உருவமும், நிறமும், நுனியும், விளிம்பும், நரம்பமைப்பையும் கொண்டிருக்கின்றன.

(d) அல்லி இதழ்கள் பெரும்பாலும் புல்லி இதழ்களை ஒத்தவை. அவைகள் பூச்சிகளைக் கவருவதற்காக அமைக்கப் பட்டிருப்பதால் வண்ணங்களுடனும், வாசனையுடனும் அமைந்துள்ளன.

(e) மகரந்தத் தாள்கள் சில, பூக்களில் அல்லி இதழ்களைப் போல் வண்ணங்களோடு இருந்து அவை அல்லி இதழ் களிலிருந்து தோன்றியவை எனக் காட்டிக் கொள் கின்றன.

(f) சூலகம், சூலக இலை, அல்லது சூலக இலைகளால் ஆக்கப் பட்டது. இனப்பெருக்கத்திற்காகச் சாதாரண இலைகள் உருமாறிச் சூலக இலைகளை உண்டாக்கி இருக்கின்றன. (உ-ம்.) கொல்லூடியா ஆர்பொராஸன்ஸ்.

(g) பச்சை ரோஜாவின் புல்லி இதழ்களும், அல்லி இதழ்களும் சாதாரண இலைகளைப் போல் உள்ளன.

(h) முஸேண்டா ஃபிராண்டோஸாவில் ஒரு புல்லி இதழ் இலையைப் போன்று அகன்று நரம்புகளுடன் காணப்படும்.

(i) சில பூக்களின் பூவுறுப்புகள் இயல்பான எண்ணிக்கை யினின்றும் அதிகமாக உள்ளன. பொதுவாக இந்த

இரட்டிப்பால் மகரந்தத் தாள்கள் அல்லி இதழ்களாக மாறியுள்ளன. (உ-ம்.) ரோஜா, செம்பருத்தி.

(j) கல்வாழையின் வளமில்லாத மகரந்தத்தாள்கள் அல்லி இதழ்களை ஒத்திருக்கின்றன.

(k) ஜின்னியாவில் (Zinnia) காணும் சூலக இலைகள் புல்லி அல்லி இதழ்களைப் போல் உள்ளன.

(l) ஒரு சூலக இலையால் அமைந்த சூலகங்களில் சாதாரண இலை மடிந்து, சூலக இலை உண்டாகியது என்பது தெளிவாகிறது. (உ-ம்). கடலைச் செடியின் சூலகம்.:

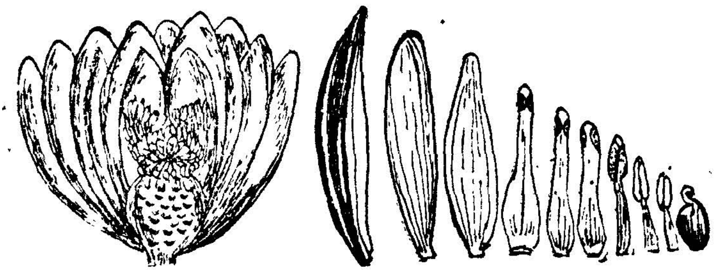
(m) தண்டுகளில் இலைக் கோணங்களிலிருந்து கோண மொட்டுகள் தோன்றும் பொதுவாக, பூவட்டங்களின் கோணங்களிலிருந்து மொட்டுகள் உண்டாவதில்லை. சில பூக்களில் மொட்டுகள் அல்லி இதழ்களின் கோணங்களில் உண்டாகிப் புதிய பூக்களைத் தோற்றுவிக்கும். (உ-ம்.) டயான்தஸ். இதற்கு வளப்பெருக்கம் (proliferation) என்று பெயர். இதேபோல் ஒரு சூலக இலையின் கோணத்திலிருந்து மற்றொரு சூலக இலை உண்டாவதால் ஒரு பப்பாளிப் பழத்தினுள் இன்னொரு பப்பாளி உண்டாகிறது.

4. பூவுறுப்புகளின் இடைவேறுபாடுகள் (transitions): அவை இலைகளிலிருந்து உண்டாகியவை என்ற கோட்பாட்டினை உறுதிப் படுத்துகிறது.

பொதுவாக, பூக்கள் பூவடிச்செதில் கோணத்திலிருந்து தோன்றும். பூவடிச்செதில் இல்லாத பூக்கள் இலைக் கோணங்களிலிருந்து தோன்றினால் அந்தப் பசுமை நிறத்துடன் கூடிய இலைகளே பூவடிச்செதிலாக ஏற்றுக் கொள்ளப்படும். இத்தகைய பூவடிச் செதில்கள் பாயின்செத்தியாத் தாவரத்தின் இலையமைப்பை முழுவதும் ஒத்துள்ளன; ஆனால், அவைகளின் நிறம் மட்டும் பசுமையாயிராமல் சிவப்பு வண்ணமாய் அமைந்து இருக்கும்.

பொகைன்வில்லியா போன்ற பூக்களின் பூவடிச் செதில்கள் வண்ணங்களோடு இருந்து அல்லி இதழ்களை ஒத்துள்ளன. இவை அல்லி இதழ்களின் வேலையான பூச்சிகளைக் கவரும் வேலையைச் செய்கின்றன.

பேயோனியா அஃபிஷினலிஸ் (Paeonia officinalis) என்ற பூவில் சாதாரண உணவு தயாரிக்கும் இலைகளிலிருந்து எங்ஙனம் பூவடிச்செதில், புல்லி இதழ், அல்லி இதழ் ஆகியவை மாறி வந்தன என்பதற்குச் சான்றாக உள்ள பல இடைநிலை .வேறுபாடுகள் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன.



படம் 184

பூ ஒரு உருமாறிய தண்டு—(உ-ம்,) அல்லி

அல்லிப் பூவில், புல்லி இதழ்களிலிருந்து அல்லி இதழ்களும், அல்லி இதழ்களிலிருந்து மகரந்தத் தாள்களும், மகரந்தத்தாளிலிருந்து சூலக இலையும் எவ்வாறு பல இடைநிலை வேறுபாடுகளோடு தோன்றின என்பதற்குச் சான்றுகளோடு ஒரே பூவில் அமைந்திருக்கின்றன (படம் 184).

9. மகரந்தச் சேர்க்கை

(Pollination)

பூவின் மகரந்தம் மகரந்தப்பையிலிருந்து சூலக முடியை அடையும் நிகழ்ச்சி மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.

மகரந்தம் ஆண் இணைவிகளை உண்டாக்கும். பூவில் உள்ள சூலகத்தின் சூலில் கருப்பை (embryosac) உள்ளது. இக் கருப் பையில் பெண் இணைவி உள்ளது. கருவுறுதலின்போது மகரந்தத் திலிருந்து உண்டாகிய ஆண் இணைவியும், சூல்பையில் உள்ள பெண் இணைவியும் இணைந்து ஸைகோட் (zygote) ஆகிறது. ஸைகோட்டிலிருந்து கரு (embryo) உண்டாகிறது. இதற்கு முதற் படியாக மகரந்தப் பையில் உள்ள மகரந்தம் சூலக முடியை அடைய வேண்டும். இதுவே. மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும். இதற்குப் பின் கருவுறுதல் நிகழும். இதனுல் சூல் விதையாகிச் சூல்பை கனியாகிறது. விதைகளினுல் இனப்பெருக்கம் நடை பெறுகிறது. இனப்பெருக்கத்திற்குரிய முக்கியமான நிகழ்ச்சிகளில், முதல் நிகழ்ச்சி மகரந்தச் சேர்க்கை ஆகும்.

வரலாற்றுச் சுருக்கம்

விதைகளும் கனிகளும் மக்கள் வாழ்வதற்கு இன்றியமையாத வைகள். எனவே, அறிவியல் அறிஞர்கள் பலர் மகரந்தச் சேர்க்கை முறைகள் பற்றிக் காலந்தோறும், நாடுதோறும் ஈடுபாடு கொண்டிருந்தார்கள். பழங்காலத்தில் வாழ்ந்த அஸ்ஸீரிய நாட்டு அரசர்கள் (Assyrian Kings) பேரீச்ச மரங்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை உண்டு பண்ணுவதைத் தங்கள் மதக்கடமைகளில் ஒன்ருகக் கருதி, அதை ஒரு விழாவாகக் கொண்டாடினுர்கள்.

தாவரவியலில் மகரந்தச் சேர்க்கையின் அவசியம் பற்றி முதன் முதலில் உணர்த்தியவர் 17-ம் நூற்ருண்டில் வாழ்ந்த தாமஸ் மில்லிங்டன (Thomas Millington) என்பவர் ஆவர்.

ஆர். ஜே. கேமெரேரியஸ் (R. J. Camerarius, 1665—1721) மகரந்தச் சேர்க்கையின் முக்கியத்துவத்தையும் அதில் ஆண் பகுதி மகரந்தத்தாள் என்றும் பெண்பகுதி சூலக இலைகள் என்றும் ஆதாரங்களுடன் பிரசுரம் செய்தார். அவர்தான் பூக்களின் பால் பண்புகளை (sexual characters) அறிந்திருந்தார். ஜே. ஜி. கல்ராய்ட்டர் (J. G. Koelreuter, 1733—1806) மகரந்தச் சேர்க்கை பலன் தரத்தக்க முறையில் எங்ஙனம் நிகழ்கிறது என்பதையும், மகரந்தச் சேர்க்கையில் பூச்சிகளின் பங்கையும் கண்டு பிடித்தார். ஸி. ஸி. ஸ்ப்ரெஞ்ஜெல் (C. C. Sprengel, 1750—1816) என்பவரைத் தற்கால மலர் உயிரியலை நிறுவியவர் (founder of floral Biology) என அழைக்கலாம். இவர் தாவரங்களின் புற அமைப்பியலில் மகரந்தச் சேர்க்கை ஒரு பகுதி என உணர்த்தினர். அவர் பல பூக்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் விதங்களைக் கண்டுபிடித்தார். மகரந்தச் சேர்க்கை பற்றி ஆராய்ந்தபின் வந்த அறிஞர்களில் சார்லஸ் டார்வின் (Charles Darwin, 1862), ஹெர்மென் முல்லர் (Hermann Muller, 1873), நத் (Knuth), கெர்னர் (Kerner) முதலியவர்கள் சிறப்பானவர்கள்.

மகரந்தச் சேர்க்கையின் வகைபாடு

வகைபாடு I

மகரந்தச் சேர்க்கை இருவகைப்படும்.

I. தன் மகரந்தச் சேர்க்கை (Autogamy)

ஒரு பூவின் மகரந்தம் அதே பூவில் உள்ள சூலக முடியை அடைவது.

II. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை (Allogamy)

ஒரு பூவின் மகரந்தம் அதே இனத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு பூவின் சூலக முடியை அடைதல்.

வகைபாடு II

1. மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை (Cleistogamy)

பூக்கள் மூடியிருக்கும்போதே, அவற்றில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

2. மலர் மகரந்தச் சேர்க்கை (Chasmogamy)

பூக்கள் மலர்ந்து விரிந்தபின் ஏற்படும் மகரந்தச் சேர்க்கை.

I. தன் மகரந்தச் சேர்க்கை

இது இரு பாலிப் பூக்களில்தான் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது. (உ-ம்.) டிரைஃபோலியம் ஆர்வென்ஸ் (Trifolium arvense). தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுவதில் இரு விதங்கள் உள்ளன.

(a) நேரடித் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை (direct autogamy): மகரந்தப் பையின் மகரந்தம் நேரடியாகச் சூலக முடியை அடைகிறது.

மறைமுகத் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை (indirect autogamy): மகரந்தம் வெளிக் காரணிகள் (external agents) மூலம் சூல் முடியை அடைகிறது.

II. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை

1. கைடொனோகமி (Geitonogamy): ஒரே செடியில் அல்லது ஒரே மஞ்சரியில் உள்ள பூக்களுக்கிடையே மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும்.

2. ஸீனோகமி (Xenogamy): ஒரு செடியின் பூவில் உள்ள மகரந்தம் அதே இனத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு செடியில் உள்ள பூவின் சூலக முடியை அடைவது.

மகரந்தச் சேர்க்கைக் காரணிகள் (agents of pollination)

பூவில் உள்ள மகரந்தம் சூலக முடியை அடைய வெளி உதவி தேவைப்படுகிறது. இவ்விதமான மகரந்தச் சேர்க்கை உண்டாக்க உதவி செய்பவைகளை மகரந்தச் சேர்க்கைக் காரணிகள் என்று அழைக்கிறோம். இத்தகைய காரணிகளில் முக்கியமானவைகள் மூன்று ஆகும். 1. காற்று 2. தண்ணீர் 3. விலங்குகள், குறிப்பாக பூச்சிகள்.

காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் (Anemophilous flowers)

காற்று மகரந்தச் சேர்க்கைக்குரிய காரணி என கி. பி. 1793-ம் ஆண்டில் ஸ்பிரேஞ்ஜல் என்ற அறிஞர் கண்டுபிடித்தார். ஒரு பூவில் உள்ள மகரந்தம் சூலக முடியை அடையக் காற்று ஏதுவாகிறது. இத்தகைய பூக்களைக் காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் என்கிறோம். இத்தகைய பூக்களில் அமைந்துள்ள சில சிறப்புப் பண்புகளைக் காண்போம்.

1. மறைவிடங்களில் காணும் தாவரங்களைவிடத் திறந்த வெளிகளில் வளரும் தாவரங்களில் பெரும்பாலும் காற்றினல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

2. மரங்களிலும், குறுஞ்செடிகளிலும் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்வதற்கு முன் அவை இலைகளை உதிர்த்து விடுகின்றன. (உ-ம்.) ஒதிய மரம் (Odinwodier).

3. சிறு செடிகளின் மஞ்சரித்தண்டு இலைகளின் மட்டத்திற்கு மிகவும் மேலே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனல் இலைகள் மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தடை செய்ய இயலாது. செடிகள் பூக்களைக் காற்றினல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும்விதத்தில் ஏந்திப் பிடிக்கின்றன. (உ-ம்.) கோரை.

4 காற்றினல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் தாவரங்களில் பெரும்பாலும் மஞ்சரியில் ஒருபாற் பூக்களாக அமைந்துள்ளன.

காற்றுப் பல திசைகளிலும் வீசுகிறது. காற்றினல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் பூக்களில் மகரந்தம், பூக்களின் சூலக முடியை அடையாமல் மற்ற வெற்று இடங்களிலும் பரவுகின்றன. அதனல், மகரந்தம் வீணகின்றது. இதன் பொருட்டுப் பூக்களில் சில மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுள்ளன.

5. இத்தகைய பூக்களின் இணை உறுப்புகளான புல்லி வட்டமும், அல்லி வட்டமும் மிகக் குறைந்த அளவில் உண்டாகின்றன. இதனல், பூவுறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கும் முதற் பொருள் மற்ற இன்றியமையாத உறுப்புகளைச் சிறப்பாக மகரந்தத் தாள்களை உற்பத்தி செய்வதில் பயன்படுத்துகின்றன. புல்லி, அல்லி இதழ்கள் சிறியவையாய் இருப்பதால் காற்றினல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும்போது இவை தடையாக இருப்பதில்லை.

6. தாவரங்களில் ஆண் பூக்கள் அமைப்பிலும் எண்ணிக்கையிலும் பெண் பூக்களைவிட மிக அதிகமாக உற்பத்தி செய்கின்றன. பெரும்பாலும் காற்றினல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் தாவரங்களின் மஞ்சரிகள் கேட்கின் வகையில் தொங்கிய வண்ணம் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்) குயிர்கஸ் பெட்ரியா (Quercus petraea), ருமெக்ஸ் கிரிஸ்பெஸ் (Rumex crispus).

7. பூவின் மகரந்தப் பைகள் நீளமாகப் பூக்களின் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். (உ-ம்.) பிளான்டேகோ மேஜர் (Plantago major). சில தாவரங்களில் பூக்களே தொங்கிய

வண்ணம் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்) ரிஸினஸ் (Ricinus), மெர் குரியாலிஸ் (Mercurialis) ஹியூமுலஸ் (Humulus).

8. கிராமனேக் குடும்பத் தாவரங்களில் உள்ள பூக்களின் மகரந்தத் தாள்கள் பூக்களின் வெளியே தெளிவாகத் தெரியும் வண்ணம் அமைந்துள்ளது. மகரந்தக் கம்பிகளில் உள்ள மகரந்தப்பைகள் சிறு காற்றின் அசைவிலும் நன்ருக அசைந்து ஆடி மகரந்தம் சிந்தும் வகையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன (versatile anthers).

9. பூக்களில் சூலகமுடி வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். அது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கிளைகளுடன் பல மெல்லிய உரோமங் களோடு ஒரு தூரிகை போல் அமைந்திருக்கும். இதனல், காற்றில் மிதந்துவரும் மகரந்தத்தூள்கள் இந்த உரோமங்களிடையே எளிதில் சிக்கிக் கொள்ளுகின்றன.

10. பூக்களில் பளிச்சிடும் நிறம், நறுமணம், பூத்தேன் ஆகிய எந்த விதமான கவர்ச்சிகளும் கிடையாது.

11. பூக்களின் மற்ற உறுப்புகள் அசையா நிலையில் இருக்க, மகரந்தப் பைகள வெடித்து, மகரந்தத்தைக் காற்றில் பரவும்படி சிந்துகின்றன. (உ-ம்.) அர்டிகா டையாய்கா (Urtica dioica).

12. மகரந்தம் சிறியவை, இலேசானவை; வறண்டு துகள் போல அமைந்து இருக்கும்.

13. மகரந்தம் தண்ணீரை உறிஞ்சும் ஆற்றல் பெற்றதால் (hygroscopic), ஈரப்பருவ நிலைகளில் (damp weather) அதைப் பாதுகாக்க வேண்டியிருக்கிறது. இதற்காகப் பல பூக்கள் வறண்ட காலங்களில் மட்டும் மகரந்தங்களைச் சிந்துகின்றன. டிரை கிளாக்கின் மாரிடிமம் (Triglochin maritimum) என்ற தாவரத்தின் பூக்களில் உள்ள படகுபோன்ற பகுதியில் மகரந்தம் சேர்த்து வைக்கப்படுகிறது. பின்னர் வறண்ட காலநிலை உள்ளபோது, காற்றினுல் மகரந்தம் பரவுகின்றது.

தண்ணீரினுல் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் (hydrophilous flowers)

நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Hydrophytes) : எண்ணிக்கையில் பல வாக இருப்பினும், எல்லாத் தாவரங்களிலும், நீரின் உதவியினுல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுவதில்லை. இப் பூக்களில் மகரந்தச்

சேர்க்கை வெற்றிகரமாக நடைபெற வேண்டுமானால் பூக்களின் அமைவிடத்திற்கும் மகரந்தத்தின் அடர்த்தி எண்ணிற்கும் (specific gravity) ஒற்றுமை இருத்தல் வேண்டும். பெண் பூக்கள் நீருக்கு அடியில் உண்டானால் மகரந்தத்தின் அடர்த்தி எண் நீரை விடச் சமமாகவோ, சற்று அதிகமாகவோ இருக்க வேண்டும். நீர்ப்பரப்பின் மேல் பெண் பூக்கள் உண்டானால் மகரந்தத்தின் அடர்த்தி எண் நீரைவிடக் குறைவாக இருந்தால்தான், மகரந்தம் நீர்ப்பரப்பில் மிதக்கும் மகரந்தங்களின் அடர்த்தி எண் அவற்றில் உள்ள மாவுக் கணிகங்களால் (starch grains) நிர்ணயிக்கப் படுகிறது.

நீரினால் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுவது நீர் பரப்பிலோ அல்லது நீருக்கடியிலோ நிகழலாம்.

(a) நீருக்கடியில் நிகழும் மகரந்தச் சேர்க்கை ஹைபோஹைட்ரோகமிக் (hypohydrogamic) எனப்படும். (உ-ம்.) நாயாஸ் (Nayas), ஸெரடோஃபில்லம் (Ceratophyllum).

ஸெரடோஃபில்லம் டிமெர்ஸம் (Ceratphyllum demursum) தாவரத்தில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் விதம்.

இத் தாவரத்தில் ஆண் மஞ்சரியும், பெண் மஞ்சரியும் காணப் படுகின்றன. ஒரு ஆண் பூவில் 12 முதல் 16 வரை எண்ணிக்கையுள்ள மகரந்தத் தாள்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு மகரந்தத் தாளிலும் ஒரு சிறிய மகரந்தக் கம்பியும் நீண்ட இரு அறைகளுடன் கூடி, நீள் போக்கில் வெடித்து மகரந்தம் சிந்தும் மகரந்தப் பைகளும் உள்ளன. மகரந்தப் பைகளின் நுனியில் கொம்பு போன்ற (horny) காற்று அடைத்த வளரிகள் உள்ளதால் நீர் மட்டத்தில் மிதக்கின்றன. மகரந்தத் தூள்களில் வெளியுறை (exine) கிடையாது. அவற்றின் ஒப்ப அடர்த்தி நீரின் அடர்த்தி எண்ணிற்குச் சமமாக உள்ளது. இதனால் மகரந்தம் நீரின் எல்லா இடங்களிலும் பரவி விடுகின்றது. பெண் பூக்கள் ஆண் பூக்களை விடக் குறைந்த அளவில் உண்டாகின்றன. மகரந்தம் உண்டாகும்போது ஆண் பூக்களின் கிளைகள் வளைகின்றன. இதனால் மகரந்தம் நீரில் பரவி பெண் பூக்களில் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் சூலக முடியை அடைகிறது. மற்ற உதாரணங்கள்: ஜாஸ்டெரா (Zostera), ஜானிசெல்லியா (Zonichellia).

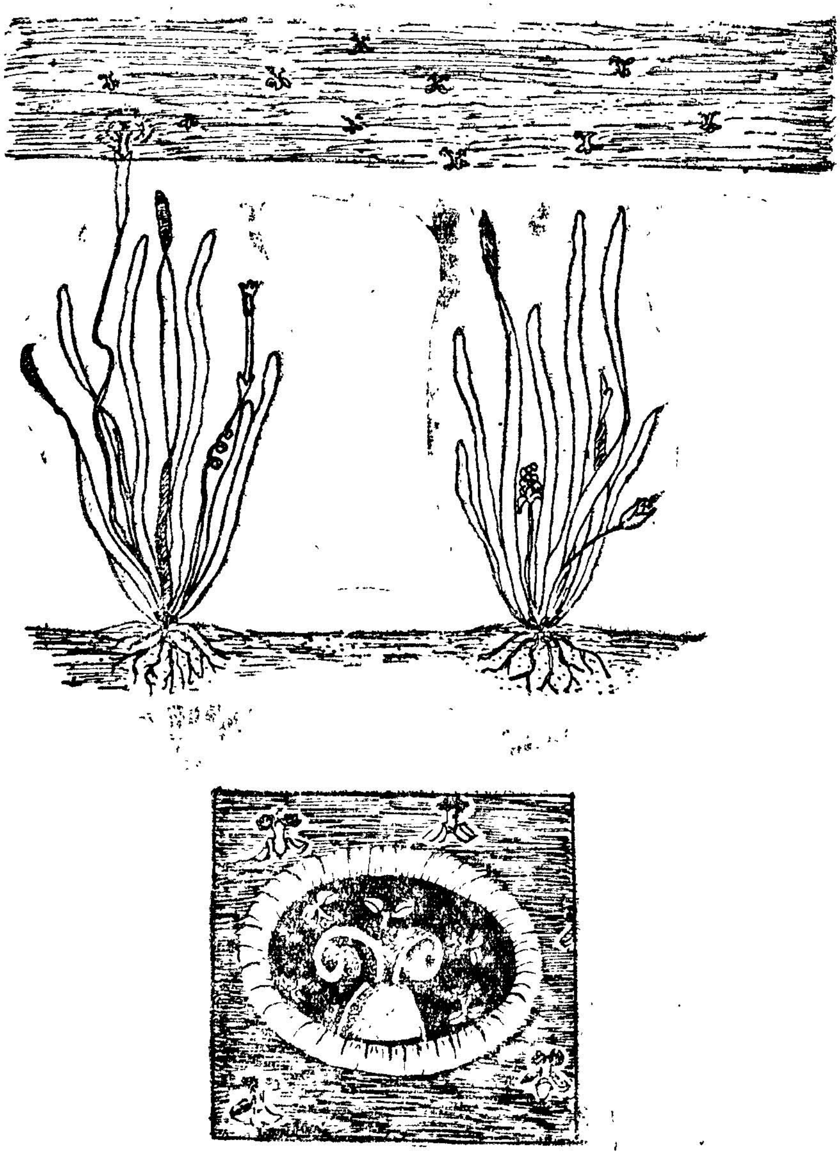
b. நீர்ப் பரப்பில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்வதற்கு எபிஹைட்டோகமிக் (epihydrogamic) என்று பெயர். (உ-ம்.) ரூப்பியா

மாரிடிமா (Ruppia martima) எலோடியா (Elodea), வாலிஸ்னேரியா ஸ்பைரலிஸ் (Vallisneria spiralis).

வாலிஸ்னேரியா ஸ்பைராலிஸ் என்ற வேலம்பாசிச் செடியில் ஆண் பூக்களும், பெண் பூக்களும் தனித்தனியான செடிகளில் காணப்படுகின்றன. பெண் பூக்களில் நீண்ட பற்றுக்கம்பி போல் சுருண்ட காம்புகள் உள்ளன. பெண் பூக்கள் முதிர்ச்சி அடையும் போது இச் சுருள்கள் விரிவடைந்து அவை தண்ணீர் மட்டத்திற்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன. பெண் பூக்களில் மெழுகு போன்ற பொருள் இருப்பதினால் தண்ணீரில் நனைவதில்லை. தண்ணீர் பூக்களில் ஒட்டாமல் சிறிது விலகி இருக்கும். இதனால் பெண் பூக்களைச் சுற்றிலும் ஒரு நீர்க்குழி அமைந்திருக்கும். ஆண் செடிகளிலிருந்து ஆண் பூக்கள் பிரிந்து நீர் மட்டத்தை அடைந்தவுடன் மலருகின்றன. ஒரு ஆண் பூவில் 3 வளைந்த பூ இதழ்கள் பின்னோக்கி வளைந்து முக்காலி போல் இருந்து நீர் மட்டத்தில் மிதக்க உதவுகின்றன. பூ இதழ்களுக்கு மேலே இரு மகரந்தத் தாள்கள் விரிகோணத்தில் நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. நீரலைகளால் ஆண் பூக்கள் நகர்த்தப்பட்டுப் பெண் பூக்களைச் சுற்றியுள்ள நீர்க் குழிகளை அடைகின்றன. நீர்க்குழியில் பெண் பூக்களின் அருகே ஆண் பூக்கள் வந்து, ஆண் பூவின் மகரந்தம் பெண் பூவின் சூலக முடியைச் சேர்ந்து மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுகிறது (படம் 185).

விலங்குகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் (Zoodiophily or pollination by animals): விலங்குகளினால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்களே தாவரங்களின் பரிணாமத்தில் (Evolution) முன்னேற்றமான பண்புகளைப் பெற்றவை. வௌவால், பறவைகள், நத்தைகள் போன்றவைகளும் சிறப்பாகப் பூச்சியினங்களும் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்வதற்குரிய காரணிகள் ஆகும்.

1. வௌவால்களால் உண்டாகும் மகரந்தச் சேர்க்கை (கைராப்டெரிஃபிலி-Chiropteriphily): வௌவால்களினால் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுவது வெப்ப மண்டலத்தில் வளரும் தாவரங்களின் பூக்களில் நடைபெறுகின்றது. (உ-ம்.) ட்ரினிடாட் (Trinidad) நாட்டில் வளரும் பாஹீனியா மெகலாண்ட்ரா (Bauhinia megalandra), ஏன்தோஸெஃபலஸ் கடாம்பா (Anthocephalas cadamba), ஓரோஸைலம் இண்டிகம் (Oroxylum indicum).



படம் 185

மகரந்தச் சேர்க்கை

நீர்ப் பரப்பில் நிகழும் மகரந்தச் சேர்க்கை—(உ-ம்.) வாலிஸ்னேரியா

2. பறவைகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் (Ornithophily) : ஹம்மிங் பறவைகள் (Humming bidrs), ஹனி திரஷஸ் (Honey Thrushes) போன்ற இரு இனத்தைச் சேர்ந்த பறவைகள் பூக்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ உதவுகின்றன. இப் பறவைகள் தம் கூரிய அலகுகளினுல் தேன் சேகரிக்கும் பொழுது மகரந்தம் அதன் அலகுகளில் ஒட்டிக்கொள்ளும். இப் பறவைகள் அதே இனத்தைச் சேர்ந்த வேறு பூவில் தேன் குடிக்க நுழையும்போது, மகரந்தம் அப் பூக்களின் சூலக முடியை அடைந்துவிடும்.

சில பூக்களில் சிறு பூச்சியினங்கள் இருக்கும். இவற்றை உணவாக உட்கொள்ளப் பறவைகள் பல பூக்களினுள் நுழைகின்றன. அப்பொழுது மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

3. நத்தைகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் (Melacophilous flowers) : தரையை ஒட்டி வளரும் தாவரங்களின் சிறு பூக்களில் நத்தைகளால் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. (உ-ம்.) கிரைசாந்திமம் லுயுகான்திமம் (Chrysanthemum leucanthemum) நீர் நத்தைகள் லெம்னுச் செடியில் உள்ள பூக்களின் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவுகின்றன.

4. பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள் (Entomophilous Flowers) : கி. பி. *1761* ஆம் ஆண்டில் கல்ராய்ட்டர் என்ற அறிஞர்தான் பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது என்பதைக் கண்டறிந்தார். பூச்சிகளினுல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ வேண்டும் என்பதற்காகவே, அவற்றைக் கவரும் பொருட்டுப் பூக்களில் பலவித அழகு அமைப்புகளும், வண்ணங்களும், மணமும், தேன் சுரப்பிகளும் அமைந்திருக்கின்றன.

பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்களின் பண்புகள்(Characters of the entemophilous flowers)

பூச்சிகளைத் தன்னகத்தே கவருதற்காகப் பூக்கள் பல வழிகளைக் கடைப்பிடிக்கின்றன. அவற்றைக் காண்போம்.

1. தெளிவு (Conspicuousness) : பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள், தனிப் பூக்களாக இருந்தால் பெரிதாகத் தெளிவாகத் தெரியும்படி அமைந்துள்ளன. சிறிய பூக்களாக இருந்தால் பல சிறு பூக்கள் ஒன்று சேர்ந்து மஞ்சரியில் இணைக்கப்பட்டுத் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. மஞ்சரியில் உள்ள விளிம்புப் பூக்கள் பெரிதாகவும், உள்ளே உள்ள பூக்கள் சிறியவையாயும்

அமைந்திருக்கின்றன. சில மஞ்சரிகளில் உள்ள விளிம்புப் பூக்கள் இருபக்கச் சமச்சீருடையனவாய் இருந்து, பூக்களை நன்குகத் தெரியும்படி செய்கின்றன. (உ-ம்.) கொத்தமல்லி.

3. நிறம் (Colour) : பூச்சிகளைக் கவர, பூக்கள் பல வண்ணங்களோடு காணப்படும். தேனீ போன்ற சில பூச்சிகள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறமுடைய பூக்களையே நாடும். இத்தகைய பூச்சிகளுக்குப் பூக்களின் நிறம் பெரிதும் உதவுகிறது.

பொதுவாகப் பூக்களின் அல்லி இதழ்கள் பல நிறங்களோடு கூடி இருக்கும். சில பூக்களில் அல்லி இதழ்களின் வெளியே தெரியும் பகுதிகள் மட்டும் பல வண்ணங்களோடு பளிச்சென்று தெரியும்படி அமைந்திருக்கும். உதாரணமாகக் குவாஸ்ஸியா (Quassia) பூவின் அல்லி இதழ்களின் வெளிப்புறம் நல்ல நிறம் உடையதாக இருக்கும். அல்லிப் பூ தண்ணீர் மட்டத்தில் மலருவதால் மேலிருந்து பார்க்கும்போது பூச்சிகளுக்கு நன்குகத் தெரியும்படி பூவின் உட்பகுதிகள் நல்ல நிறங்களோடு உள்ளது.

பூவின் அல்லி வட்டத்துடன் மற்றப் பூவுறுப்புகளும் நிறங்களோடு அமைந்து இருந்து பூச்சிகளைக் கவருகின்றன.

(a) ஸால்வியா ஸ்பிளென்டன்ஸ் (Salvia splendens) பூவில் புல்லி வட்டமும் நல்ல நிறம் உடையது.

(b) முஸாண்டாஃப்ரான்டோஸாப் பூவில் உள்ள ஒரு புல்லி இதழ் பெரிதாக இருந்து நல்ல நிறத்துடன் காணப்படும்.

(c) வாதநாராயணன், மயில் கொன்றை, வாகை (Albizzia lebeck) போன்ற பூக்களில் உள்ள மகரந்தத்தாள்கள் நல்ல நிறங்களுடையவை.

(d) டைக்ரோஸ்டேக்கிஸ் ஸினெரியாவின் (Dichrostachys cinerea) மஞ்சரியில் உள்ள பூக்களில் மஞ்சரியின் மேற் பகுதியில் உள்ள பூக்கள் இருபாலிப் பூக்கள்; கீழ்ப் பகுதியில் உள்ள பூக்கள் பாலிலாப் பூக்கள், இவற்றின் வளமில்லாத மகரந்தத் தாள்கள் இளஞ் சிவப்பு வண்ணத்துடன் இருந்து, பூக்களின் தெளிவிற்கு வகை செய்வதோடு பூச்சிகளையும் கவர உதவுகின்றன.

(e) கல்வாழையில் உள்ள வளமில்லாத மகரந்தத்தாள்கள் அகன்று அல்லி இதழ்களைப் போல் பூச்சிகளைக் கவர உதவுகின்றன.

(f) கல்வாழையின் சூலகத் தண்டு, அல்லி இதழைப்போல் இருந்து பூச்சிகளைக் கவருகிறது.

(g) குரோகஸ் ஸாடைவஸ் (குங்குமப்பூ) பூவில் சூலகமுடி நீண்டு வளர்ந்து மூன்று புனல்களைப் போல் இருந்து பூச்சிகளைக் கவருகிறது.

(h) பொகைன்வில்லியா, யுஃபோர்பியா பல்க்கெர்ரைமா போன்ற தாவரங்களில் பூவடிச் செதில்கள் பெரிதாக வண்ணங்களுடன் இருந்து பூச்சிகளைக் கவர உதவுகின்றன.

(i) இரவில் மலரும் பூக்கள் பெரும்பாலும் வெள்ளை நிறமானவை. காரிருளில் வெள்ளை வண்ணமே பூச்சிகளுக்குத் தெள்ளத் தெளிவாய்த் தெரியும்.

3 மணம் (Odour): நல்ல நிறத்தோடு பூக்களின் மணமும் பூச்சிகளைக் கவர உதவுகின்றது. நாம் நுகர முடியாத மணங்களையும் பூச்சிகள் நுகர முடியும். நாம் விரும்பும் மணத்தையே பூச்சிகளும் விரும்பவேண்டும் என்பதில்லை. பூச்சிகள் நறுமணத்தோடு கூடிய மலர்களையும், நாம் வெறுக்கத்தக்க மணத்தோடு (nauseus) கூடிய மலர்களையும் நாடுகின்றன. இரவில் மலரும் பூக்களில் நிறம் பயன்படாது; ஆகையால் இவை நல்ல நறுமணங்களோடு அமைந்திருக்கும்.

பூச்சிகள் சில நிறமுடைய பூக்களையே தேர்ந்தெடுத்து, அவற்றை நாடுகின்றன. தேனீக்கள் நீல நிறமுடைய பூக்களையும் வண்ணத்துப் பூச்சிகள் சிவப்பு நிற மலர்களையும், ஹாவர் ஈக்கள் மஞ்சள் நிற மலர்களையும், கேரியான் பூச்சிகள் பழுப்பு, கருஞ்சிவப்பு நிறமுடைய மலர்களையும் நாடுகின்றன.

4. பூச்சிகளின் உணவு: நிறத்தாலும் மணத்தாலும் மட்டும் பூச்சிகள் பூக்களை நாடுவதில்லை. பூக்கள் பூச்சிகளுக்கு உணவாகத் தேன், மகரந்தம் முதலியவைகளை உணவாகக் கொடுக்கின்றன.

(a) மகரந்த உணவு: சில பூக்களில் தேன் சுரப்பிகள் இல்லை. அதனால் பூக்கள் மிக அதிகமான மகரந்தத்தை உண்டாக்கி ஒரு பகுதியைப் பூச்சிகளுக்கு உணவாகக் கொடுக்கின்றன. மறுபகுதி மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவுகிறது. மகரந்தத்தை உணவாகக் கொடுக்கும் பூக்களுக்கு மகரந்தப் பூக்கள் (pollen flowers) என்று

பெயர். சில பூச்சிகள் மகரந்தத்தை உணவாக உட்கொள்ளுகின்றன. தேனீக்கள் மகரந்தத்தைச் சேகரித்துக் கூடு கட்டுகின்றன.

மகரந்தத்தை உணவாகப் பூச்சிகளுக்குக் கொடுக்கும் பூக்கள் பொதுவாக, ஆரச்சமச்சீர் உடையவை, இவற்றின் அல்லி வட்டம், திறந்த வாயுடையதாய் மகரந்தத் தாள்கள் நன்கு வெளியே தெரியும்படி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மகரந்தத்தில் 7 முதல் 23 சதவீதம் வரை புரதம் அமைந்திருப்பதால் அவை பூச்சிகளுக்கு நல்ல உணவாகிறது. (உ-ம்.) அனிமோன் (Anemone), தாலிக்ட்ரம் (Thalictrum), ஹைபெரிகம் (Hypericum), வெர்பாஸ்கம் (Verbascum).

கேஷியா மேரிலாண்டிகா (Cassia marylandica) என்னும் தாவரத்தின் பூவினை ஹம்பிள் பீக்கள் (Humble Bees) என்னும் பூச்சிகள் நாடுகின்றன. இப் பூவில் 5 புல்லி இதழ்களும் 5 அல்லி இதழ்களும் இருக்கின்றன. இது இருபக்கச் சமச்சீர் உடையது. மொத்தம் உள்ள 10 மகரந்தத்தாள்கள் மூன்று விதங்களில் அமைந்துள்ளன. பூவிற்கு மேலே காணப்படும் 3 மகரந்தத் தாள்கள் மிகவும் சிறிய வளமில்லாத மகரந்தத் தாள்கள். அவற்றில் மகரந்தம் கிடையாது. பக்கவாட்டில் உள்ள 4 மகரந்தத் தாள்கள் ஏராளமான மகரந்தங்களோடு உள்ளன. இவற்றைப் பூச்சிகளுக்கு உணவாகக் கொடுக்கின்றன. மற்ற மூன்று மகரந்தத் தாள்கள் பசுமை நிறத்தோடு நீண்டு இருப்பதால் பூச்சிகள் அவற்றை நாடாமல் அசட்டை செய்துவிடுகின்றன. பூச்சிகள் மகரந்தம் உண்ணும்போது பூக்களில் உள்ள மகரந்தம் பூச்சிகளில் ஒட்டிக் கொள்ளுகின்றன. பூச்சிகள் இதே போன்ற மற்றொரு பூவினை நாடும்போது பூச்சிகளில் ஒட்டியுள்ள மகரந்தம் சூலக முடியை அடைந்து மகரந்தச் சேர்க்கை பூர்த்தியாகிறது.

(b) பூத்தேன் : பூக்கள் தேன் சுரக்கின்றன. தேனை உணவாகக் கொள்ளப் பூச்சிகள் பூக்களை நாடுகின்றன. பூச்சிகளுக்குத் தேனினை உணவாகக் கொடுக்கும் பூக்களுக்குத் தேன் பூக்கள் (Honey-flowers) என்று பெயர். பூத்தேனில் 25 சதவீதம் சர்க்கரை உள்ளதால் தேன், பூச்சிகளுக்கு ஒரு சிறந்த உணவாகிறது. பூத்தேனை நாடிவரும் பூச்சிகளுக்குத் தேனை உறிஞ்சுவதற்கேற்ற வாய் அமைப்புகள் உள்ளன. சில பூக்களில் தேன் சுரப்பிகள் பூக்களுக்கு வெளியே தெரியும்படி அமைந்துள்ளன. (உ-ம்.) கொடோனியாஸ்டர் (Cotone-

aster) சாக்ஸிஃப்ராகா (Saxifraga), யுஃபோர்பியா (Euphorbia), யூஒனிமஸ் யூரோபியஸ் (Euonymus europaeus).

சில பூக்களில் தேன் சுரப்பியின் ஒரு பகுதி மட்டும் மறைந்திருக்கும். (உ-ம்.) கால்தா (Caltha), பொடன்டில்லா, ரேனன் குலஸ் (Ranunculus).

சில பூக்களில் தேன் சுரப்பி மறைந்திருக்கும். (உ-ம்.) மால்வா (Malva), ருபஸ் (Rubus), ஆக்ஸாலிஸ் (Oxalis), கல்லுனு (Calluna). சில பூக்கள் குறிப்பிட்ட சில பூச்சிகளால் தான் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

ஹைவ் பீப் பூக்கள் (Hive bee flowers)	— டிரைபோலியம் ரிபென்ஸ் (Trifolium repens)
ஹம்பிள் பீப் பூக்கள் (Humble bee flowers)	— டிரைபோலியம் பிராடென்ஸ் (Trifolium pratense)
பீ, பட்டர்ஃபிளைப் பூக்கள் (Bee and Butterfly flowers)	— ரைனன்தஸ் ஹிர்சுடஸ் (Rhinanthus hirsutus)
குளவிப் பூக்கள் (Wasp flowers)	— ஸ்க்ராஃபுலேரியா னோடோஸா (Scrophuleria nodosa).

(c) பூச்சாறு (flower sap): சில பூக்களில் மகரந்தமோ, தேனோ பூச்சிகளுக்கு உணவு ஆவதில்லை. ஆர்க்கிஸ் (Orchis) போன்ற பூக்களின் உறுப்புகள் மிகத் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்தவை. இப் பூவில் தேன் சுரப்பதில்லை. மகரந்தங்கள் இணைந்து மகரந்தத் திரளாக (Pollinia) இருப்பதால் அதுவும் பூச்சிகளுக்கு உணவாகப் பயன் படுவதில்லை. பூவில் உள்ள ஸ்பர் சுவர்களின் (spur) சதைப் பற்றுள்ள செல்கள் உள்ளன. இவற்றில் உள்ள சாற்றைப் பூச்சிகள் உறிஞ்சி உணவாக உட்கொள்ளு கின்றன. பிங்குய்குலா ஆல்பினு (Pinguiculs alpina) தாவரத்தில் உள்ள பூவில் சிறப்புள்ள இனிப்புச் சாறுடன் கூடிய உரோமங்கள் உள்ளன. இவற்றைப் பூச்சிகள் உணவாக உட்கொள்ளுகின்றன. இவைகளுக்குத் தீனி உரோமங்கள் (fodder hairs) என்று பெயர். இவற்றை நாடிப் பூச்சிகள் வந்து மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்து கின்றன.

5. பூக்கள் மலரும் காலமும், அவற்றை நாடிவரும் பூச்சிகளின் இயல்பிற்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளது. உதாரணமாக, தேனீக்களும் வண்ணத்துப் பூச்சிகளும் பகல் நேரத்தில் சுறுசுறுப்பாக உள்ளன (diurnal). இவை பகலில் மலரும் பூக்களை நாடுகின்றன. இப் பூக்களில் நீண்ட குழாய் போன்ற அல்லி வட்டமும், அதன் கீழே தேனும் அமைந்துள்ளது. எனவே, நீண்ட உறிஞ்சு உறுப்புகள் உள்ள இத்தகைய பூச்சிகளே இப் பூக்களை நாடி வந்து மகரந்தச் சேர்க்கை உண்டு பண்ணும். மாத் பூச்சிகள் (Moths) இரவில் சுறுசுறுப்பாக உள்ளன (nocturnal). இவை இரவில் மலரும் மல்லிகை, பவள மல்லிகை, நுணா (Morinda tinctoria) போன்ற பூக்களை நாடி மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்த்த உதவி செய்கின்றன.

6. மகரந்தத் தூள்களின் மேல் சிறிய வளரிகள் உள்ளன. இதனால் இவை பூச்சிகளின் உடலில் எளிதில் ஒட்டிக் கொள்ளுகின்றன.

7. இத்தகைய பூக்களின் சூலகமுடி பிசுபிசுப்பாக ஒட்டும் தன்மையுடையது. எனவே, மகரந்தம் எளிதில் ஒட்டிக் கொள்கிறது.

8. காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்களில் உள்ளதைப் போல் இப் பூக்களில் மிகுதியான மகரந்தம் தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை.

9. காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும்போதும் நிறைய மகரந்தம் வீணாக வாய்ப்பு உள்ளது. ஆனால், பூச்சிகளினால் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும்போது மகரந்தம் குறைந்த அளவிலேயே வீணாகிறது.

10. மேற் கூறியவைகளைத் தவிரச் சில பூக்களில் சிறப்பான இயங்கு முறைகள் (special mechanisms) காணப்படுகின்றன. இதனால் பூக்களிலிருந்து மகரந்தம் எளிதில் வெளியேறி, பூச்சிகளினால் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையுறுவதற்கு உதவுகிறது.

(a) உணர் திறன் (irritablity): பிக்னோனியா போன்ற பூவின் இருகிளைச் சூலகமுடி பூச்சிகள் தொட்டவுடன் மூடிக் கொள்கின்றன. மரந்தச் சேர்க்கை நிகழாவிடில் மீண்டும் திறந்து கொள்கின்றன. ஸெண்டாரியா என்னும் பூவில் பூச்சிகள் தொட்டவுடன் சூலகம் சூலகமுடியை வெளிக்கொணருகிறது.

(b) வெடித்தல் (explosive mechanism) : பூச்சிகள், சில பூக்களில் உள்ள மகரந்தத்தாள்களைத் தொட்டவுடன், மகரந்தப்பை வெடித்து மகரந்தத்தைச் சிந்துகின்றன.

(c) சில பூக்களில் உள்ள வெர்சடைல் வகை மகரந்தப்பை அமைப்புள்ள மகரந்தத் தாள்கள், மகரந்தத்தைப் பூச்சிகள் தொட்டவுடன் சிதற வாய்ப்பாக உள்ளன.

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையை உறுதிப்படுத்தும் ஏற்பாடுகள் (Contrivances for ensuring cross-pollination) : சில தாவரங்களில் மட்டும் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. மிகப் பெரும்பாலான தாவரங்களின் பூக்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை வெற்றிகரமாக நடைபெறுவதற்குரிய பூ அமைப்புகள் உள்ளன. இதிலிருந்து அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை தன் மகரந்தச் சேர்க்கையைவிட முன்னேற்றமானது என அறியலாம். இக் கருத்தினை சார்லஸ் டார்வின் (கி. பி. 1876) பரிசோதனைகள் மூலம் உறுதிப்படுத்தியுள்ளார்.

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையினால் உண்டாகிய விதைகள் தன் மகரந்தச் சேர்க்கையினால் உண்டாகிய விதைகளை விடப் பல வழிகளிலும் சிறந்து காணப்படுகின்றன. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையினால் உண்டாகும் விதைகள் பெரியவையாயும், எண்ணிக்கையில் அதிகமானவைகளாகவும், அவ் விதைகள் முளைத்து நல்ல தாவரங்களைத் தோற்றுவிப்பதாகவும் உள்ளன. சிறந்த பண்புகளையுடைய இரு இனங்களின் பூக்களுக்கிடையே அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும்போது, அந்த இரு செடிகளின் சிறப்புப் பண்புகளும் கலந்து புதிய சந்ததிகள் (progeny)-நல்ல பண்புகளைக் கொண்ட கலப்புயிரிகள் (hybrids) ஏற்பட வழி உண்டாகிறது. ஆதலால் பெரும்பாலான தாவரங்களில் உள்ள பூக்களின் அமைப்புகள் தன் மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தவிர்ப்பதாகவும், அதே சமயம் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையை உறுதிப்படுத்துவதாகவும், ஊக்குவிப்பதாகவும் இருக்கிறது. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையினை உறுதிப்படுத்தும் ஏற்பாடுகளைக் காண்போம்.

I. ஒருபால் பூக்கள் (Dicliny or unisexuality)

ஒருபால் பூக்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தவிர வேறு வழியில்லை.

(a) மானீஷியஸ் (Monoecious) : ஆண் பூக்களும் பெண் பூக்களும் தனித்தனியாக ஒரே தாவரத்தில் அமைந்

துள்ளன. இதனால் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. (உ-ம்.) தென்னை, குரோடன் ஸ்பார்ஸிஃப்புளோரஸ்.

(b) டையீஷியஸ் (Dioecious) : ஆண் பூக்களும், பெண் பூக்களும் தனித் தனியான தாவரங்களில் அமைந்திருக்கும். தாவரங்களே ஆண் தாவரம், பெண் தாவரம் என்று பிரிந்துள்ளதால் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை மட்டுமே ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது. (உ-ம்.) பனை, பப்பாளி.

II. மானோகிளினி அல்லது இருபால் பூக்கள் (Monocliny or bisexual flowers).

இரு பாலிப் பூக்களில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தடுக்கவும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படவும் பல ஏற்பாடுகள் உள்ளன.

1. இரு கால முதிர்வு (Dichogamy) : இரு பாலிப் பூக்களில் மகரந்தத்தாள்களும், சூலகமும் வெவ்வேறு காலங்களில் முதிர்ச்சி அல்லது பக்குவம் அடைகின்றன.

(a) மகரந்தத்தாள் முன்பக்குவம் அடைதல் (Protandry) : பூவின் ஆண் உறுப்புகளான மகரந்தத்தாள்கள் முதலில் பக்குவம் அடைகின்றன. (உ-ம்.) சூரிய காந்தி-கம்பாஸிடேக் குடும்பம், குரோகஸ், பருத்தி, கிளிரோடென்ட்ரான்.

கிளிரோடென்ட்ரானில் (Clerodendron) சிவப்பு நிறப்புல்லி வட்டமும், வெள்ளை நிற அல்லி வட்டமும் உள்ளன. மகரந்தத் தாள்கள் முதலில் பக்குவம் அடைந்து பூவிற்கு வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இது பூவின் ஆண் பருவம் எனப்படும். இப்பொழுது சூலகமுடி பூவின் உள்நோக்கி வளைந்திருக்கும். பிறகு, சூலகமுடி பக்குவம் அடைந்து பூவிற்கு வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் ; மகரந்தத் தாள்கள் உள்நோக்கி வளைந்திருக்கும். இது பூவின் பெண் பருவம் எனப்படும். இதனால் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

(b) சூலகம் முன் பக்குவம் அடைதல் (Protogyny) : இருபால் பூக்களின் சூலகமுடி முதலில் பக்குவம் அடைகிறது.

(உ-ம்.) ஏராய்டேக் (Aroideae) குடும்பப் பூக்கள், அந்தி மந்தாரை (Mirablis jalapa), சோளம், கோதுமை.

ஸ்க்ராஃபுலேரியாவின் (Scrophularia) பூக்கள் இரு பக்கச் சமச்சீர் உடையவை. இவைகளில் தேனீக்களால் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. அல்லி வட்டத்தின் கீழுதடு (lower lip) தேனீக்கள் வந்து தங்கும் இடமாகிறது. பூக்களின் சூலகமுடி முதலில் பக்குவம் பெற்றுப் பூக்களில் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இது பூவின் பெண் பருவம் (female stage) எனப்படும். இப்பொழுது மகரந்தத்தாள்கள் பூவினுள்ளே இருக்கும். அடுத்த நாள் சூலகமுடி வறண்டு, மகரந்தத்தைப்பெற முடியாத நிலையில் இருக்கும். பிறகு சூலகமுடி இருந்த நிலைக்கு மகரந்தத் தாள்கள் கொண்டு வரப்படும். இது பூவின் ஆண் பருவம் (male stage) ஆகிறது. எனவே, இப் பூக்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைதான் நிகழ வேண்டும்.

III. தன் வளமின்மை (self sterility)

அபுடிலான் (Abutilon), பாஸிஃபுளோரா போன்ற தாவரங்களில் இருபாற் பூக்கள் உள்ளன. இவற்றில் ஒரு பூவின் மகரந்தம் அதே பூவின் சூலக முடியில் விழுந்தால் பலன் ஏற்படுவதில்லை. இதற்குத் தன்வளமின்மை என்று பெயர். இதனால் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை தடுக்கப்படுகிறது. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை ஏற்பட வகை செய்கிறது. ஆன்ஸிடியம் ஃபிளெக்ஸுவோஸம் (Oncidium flexuosum) என்ற ஆர்கிடேசீக் குடும்பப் பூவில், ஒரு பூவின் மகரந்தம் அதே பூவின் சூலக முடியை அடைந்தால் பூ வாடி உதிர்ந்து விடுகிறது.

IV. அயல் மகரந்த வீரியம் (pollen prepotency)

ஒரு பூவின் சூலக முடியில் அதே பூவின் மகரந்தமும், அதே இனத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு பூவின் மகரந்தமும் சேர்ந்தால் மற்றொரு பூவின் மகரந்தம் விரைவாக வளர்ந்து கருவுறுதலுக்குப் பயன்படுகிறது. (உ-ம்.) அவரை, துவரை (Cajanus cajan) போன்ற பயிறு வகைப் பூக்கள்.

V. பால் உறுப்புத் தடை (Herkogamy)

சில இருபால் பூக்களில் மகரந்தத் தாள்களும் சூலகமும் ஒரே பூவில் அமைந்திருந்தாலும் அவைகள் அமைந்திருக்கும் விதத்தால் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற இயலாமல் போய்விடுகிறது. (உ-ம்.) செம்பருத்திப் பூவில் சூலக முடி மகரந்தத் தாள்களுக்கு

மிகவும் மேலே அமைந்துள்ளது. இதனால் பூவின் மகரந்தம் அதே பூவின் சூலக முடியை அடைய வாய்ப்பில்லை. கலப்பைக் கிழங்கு பூவின் சூலகமுடி மகரந்தத் தாள்களுக்கு அப்பால் வளைந்துள்ளது.

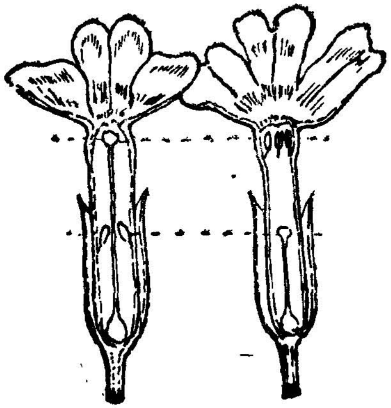
VI. வேற்று மட்டச் சூலகத் தண்டு (Heterostyly)

இருபாற் பூக்களில் இன்றியமையாத உறுப்புகளான மகரந்தத் தாள்களும், சூலக முடியும் வெவ்வேறு உயரத்தில் இருந்து அந்தந்த உயர மகரந்தத் தாள்களிடையேயும் சூலக முடிகள் இடையேயும் மட்டும் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. இவ்வமைப்பு பூக்கும் தாவரங்களில் 17 குடும்பங்களின் பூக்களில் காணப்படுகிறது. அவற்றில் குறிப்பிடத்தக்கவை; பிரைமுலாசி (Primulaceae), ஆக்ஸாலிடேசி (Oxalidaceae), லைத்ரேசி (Lythraceae), ரூபியேசீ (Rubiaceae) முதலியவை.

அறிஞர் டார்வினது அபிப்பிராயப்படி இப் பூக்களில் உள்ள மகரந்தத்தாள்கள் சூலகமுடி ஆகியவற்றின் இருவேறு உயர மாறுபாடுகள் மட்டும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்குக் காரணமாவதில்லை. ஒரே மட்டத்தில் அமைந்த மகரந்தத்தாளின் மகரந்தம் அதே மட்டத்தில் உள்ள சூலக முடியை அடைந்தால், அச் சூலக முடி அம் மகரந்தத்தை ஏற்று மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. எனவே, உயர அமைப்பு வேறுபாடோடு செயலியல் வேறுபாடுகளும் (physiological differences) இந்த இரு மட்டப்பால் உறுப்புகளிலும் உள்ளன.

(a) இரு மட்டச் சூலகத் தண்டு (Diheterostyly) : உதாரணம்: பிரைமுலா, ஒல்டென்லாண்டியா (Oldenlandia) போன்ற தாவரங்களில், ஒரே தாவரத்தில் இரு விதமான பூக்கள் அமைந்துள்ளன. ஒரு பூவின் சூலகத் தண்டும் சூலக முடியும் நீளமானதாகவும், இரண்டாவது பூவில் மகரந்தத் தாள் முதல் பூவில் உள்ள சூலக முடியின் உயரத்திலும் அமைந்திருக்கும். இரண்டாவது பூவின் சூலக முடி முதல் பூவில் உள்ள மகரந்தத் தாள் உயரத்திற்குச் சமமாக இருக்கும். ஒரே உயரம் உடைய மகரந்தத் தாள்களிலிருந்து வெளிப்பட்ட மகரந்தத் தூள் அதே உயரமுள்ள சூலக முடியை அடைந்தால்தான் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுகிறது. மற்ற உதாரணங்கள் : லைனம், ஆக்ஸாலிஸ். இப் பூக்கள் இரு உருவமுடைய பூக்கள் (dimorphic flowers) எனப்படும் (படம் 186).

(b) மும்மட்டச் சூலகத் தண்டு (Triheterostyly) : லைத்ரம் ஸாலிகேரியா (Lythrum salicaria) என்ற தாவரத்தில்



படம் 186

இருமட்டச் சூலகத் தண்டு—(உ-ம்.) பிரைமுலா

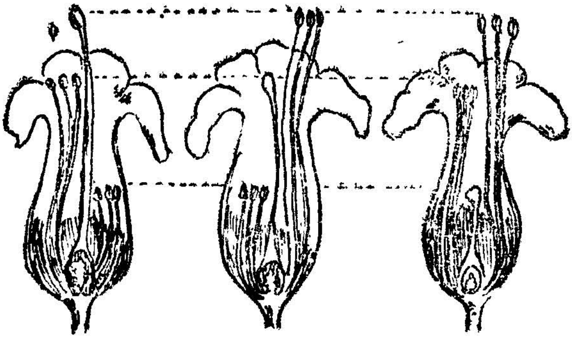
மூன்று வித உருவமுடைய பூக்கள் (trimorphic flowers) உள்ளன. இப் பூக்களில் மிகவும் நீளமான, நீளமான, குட்டையான என்ற மூன்று வித மட்டங்களில் மகரந்தத் தாள்களும் சூலக முடிகளும் அமைந்துள்ளன. அந்தந்த உயரங்கள் உள்ள மகரந்தத் தாள்களின் மகரந்தம் அதே உயரங்கள் உள்ள சூலக முடிகளை அடைந்தால்தான் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது (படம் 187).

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்வதற்குரிய சில சிறப்பான பூ இயங்கு முறைகள் (some special floral mechanisms of cross pollination)

இயற்கையிலேயே பூக்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்வதற்குரிய பண்புகள் அமைந்துள்ளன எனக் கண்டோம். இவற்றைத் தவிர, சில பூக்கள் சில பூச்சிகளால் மட்டுமே மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுமாறு அளவு மீறிய சிறப்பு (over specialisation) அடைந்துள்ளன. அத்தகைய சிறப்புகளுள்ள பூக்களின் இயங்கு நிலைகளைக் காண்போம்.

1. உந்து உறுப்பு இயங்கு முறை (piston mechanism) : பேபிலியோனேசிக் குடும்பப் பூக்களில் இத்தகைய இயங்கு முறை காணப்

படும். இதன் பூக்கள் இரு பக்கச் சமச்சீர் உடையவை. அல்லி வட்ட இதழ்கள் வடிவத்தில் வண்ணத்துப் பூச்சியை ஒத்துள்ளன.



படம் 187

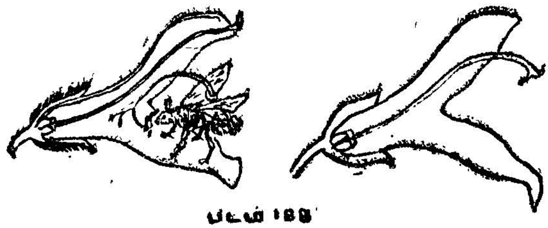
மும்மட்டச் சூலகத் தண்டு—(உ-ம்.) லைத்ரம்

இதில் ஒரு நேரான பதாகை அல்லி இதழ் உள்ளது. இது பூச்சியைக் கவருகிறது. பூச்சி இதனால் கவரப்பட்டு 2 சிறகு அல்லி இதழ்களின் மேல் வந்து உட்காருகின்றது. தேன், மகரந்தத்தாள்கள் இணைந்த குழாய் போன்ற பகுதியில் சூல்பையைச் சுற்றி அமைந்துள்ளது. இத் தேனை அடைவதற்காகக் கனமான பூச்சி இறகு இதழ்களை அழுத்துகிறது. இதனால், இணைந்த படகு இதழ்களும் அழுத்தப்படுகின்றன. படகு இதழ்களினுள் இன்றியமையாத உறுப்புகளான மகரந்தத் தாள்களும் சூலகமும் பாதுகாத்து வைக்கப்பட்டுள்ளன பொதுவாகப் பூச்சியின் அழுத்தத்தினால் சூலகமுடி உந்து உறுப்புப்போல் முதலில் வெளிவருகிறது. பூச்சியில் இதன் மகரந்தம் வேறொரு பூவிலிருந்து ஒட்டிக் கொண்டு வந்திருந்தால் அது சூலக முடியில் சேர்க்கப்பட்டு மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

2. நெம்புகோல் இயங்கு முறை (lever mechanism) : சால்வியா என்னும் பூவின் அல்லி வட்டம் ஈருதடு போன்றது. மகரந்தத் தாள்கள் மேலுதட்டில் இணைந்துள்ளன. மகரந்தத் தாளின் தொடுப்பு நீண்டு வளர்ந்து மகரந்தக் கம்பியின் இரு புறமும் அமைந்துள்ளது. நீண்ட தொடுப்பின் மேல் முனை மகரந்தப் பையுடையது. பூவில் மகரந்தத் தாள் முதலில் பக்குவம் அடைகிறது. அல்லி வட்டத்தின் அடிப் பகுதியில் தேன் உள்ளது. பூச்சி, அல்லி வட்டத்தின் கீழுதட்டில் உட்

சார்ந்து, தேனை அடையும் பொருட்டு மகரந்தத்தாளின் வளர்ச்சியில்லாத முனையை உந்துகிறது. இதனால், அதன் மறுமுனையில் உள்ள மகரந்தப்பை நெம்புகோல் போல், பூச்சியின் மேல் வளைந்து மகரந்தத்தைச் சிந்துகின்றது. பூச்சி இதே மாதிரியான வேறொரு பூவை நாடும்போது, அப் பூப் பெண் பருவத்தில் இருந்து அதன் சூலகமுடி வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். அதில் பூச்சியின் மேல் ஒட்டிய மகரந்தம் சேர்க்கப்பட்டு மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது (படம் *188*).

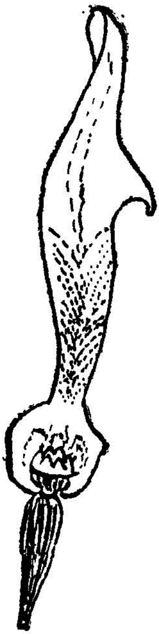
3. பொறி இயங்கு முறை (trap mechanism) (உ-ம்.) அரிஸ்டோலோகியா கிளிமேடிடிஸ் (Aristolochia clematitis) இக் கொடியின் பூவில் உள்ள பூ இதழின் அடிப்பகுதி குழாய் போன்றும், மேல் பகுதி அகன்று பாம்பின் படம் போன்றும் அமைந்துள்ளது. அதன் மையப் பகுதியில் கீழ் நோக்கி அமைந்துள்ள பல உரோமங்கள் உள்ளன. இவ்வ பூ முதிர்ச்சி அடையும் முன் நேராக நிமிர்ந்து நிற்கின்றன. அப்பொழுது டிப்டெரா ஈக்கள் (Diptera flies) இதனுள் நுழைந்து விடுகின்றன. பூவின் சூலகம் முதலில் பக்குவம் அடைகிறது. ஈக்களில் முதலிலேயே வேறொரு பூவின் மகரந்தம் ஒட்டிக் கொண்டிருந்தால் அது சூலக முடியில் சேர்க்கப்படுகிறது. உள்ளே நுழைந்த ஈக்கள் வெளியேற முயற்சிக்கின்றன. உள் நோக்கிய உரோமங்கள் இவைகளை வெளியேறு வண்ணம் தடுத்துவிடுகின்றன. அதனால் பொறியில் சிக்கிய பூச்சிகள் தவிக்கின்றன. ஒன்று அல்லது இரு நாட்களுக்குப் பின் மகரந்தத் தாள்கள் முதிர்ச்சி அடையும்போது பூச்சிகளின் மேல் மகரந்தம் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இப்போது கீழ் நோக்கியுள்ள உரோமங்கள் வாடிவிடுகின்றன. என வே மகரந்தத்தைச் சுமந்து கொண்டு பூச்சிகள் பூக்களின்று வெளியே



படம் 188

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்குரிய சில சிறப்பான பூ இயங்கு முறைகள்
நெம்புகோல் இயங்கு முறை—(உ-ம்.) ஸால்வியா

வந்து வேறொரு பூவில் நுழைந்து, இதே விதத்தில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற உதவுகிறது (படம் 189 .



படம் 189

பொறி இயங்குமுறை (உ-ம்.) அரிஸ்டலோகியா

4. குழி-விழு இயங்கு முறை (pit fall mechanism) : இத்தகைய இயங்குமுறை ஏரம் மேகுலேடம் (Arum maculatum) என்ற எராய்டேக் குடும்பத் தாவரத்தில் உள்ளது. இதில் பூக்கள் ஸ்பேடிக்ஸ் வகை மஞ்சரியில் அமைந்துள்ளன. சதைப்பற்றுள்ள மஞ்சரித் தண்டின் அடிப்பகுதியின் பெண் பூக்களும், அவைகளின் மேல் வளமில்லாத உரோமங்களும் (sterile hairs) உள்ளன. அதை அடுத்து ஆண் பூக்களும், வளமில்லாத ஆண் பூக்களும் உள்ளன. மஞ்சரி வண்ணமுடைய அகன்ற மடலால் (spathe) மூடப்பட்டுள்ளது. மடலின் கீழ்ப்பகுதி குழாய்போல் சுருண்டும், மேல் பகுதி அகன்றும் உள்ளது. மஞ்சரியிலிருந்து விரும்பத்தகாத மணம் வீசுகிறது. நிறம் உள்ள மடலாலும் இம் மணத்தாலும், பூச்சிகள் கவரப்பட்டு மஞ்சரியினுள் செல்லுகின்றன. இவை வெளியே வர முடியாமல் அகப்பட்டுக் கொள்ளுகின்றன. மஞ்சரியின் உட்பாகம் வெளியில் உள்ளதைவிட வெது வெதுப்பாக உள்ளது. எனவே, பூச்சிகள் மஞ்சரியில் தங்கி விடுகின்றன. மஞ்சரியின் அடிப் பகுதியை அடைந்த பூச்சிகள் அவற்றில் மகரந்தம் இருந்தால் பெண் பூக்களின் சூலகமுடியில் சேர்ந்து மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற உதவுகின்றன. அதன்பின் பெண் பூக்களுக்கு மேலே உள்ள வளமில்லாத உரோமங்கள் வாடி விடுவதால் அவை ஆண் பூக்கள் இருக்கும் இடத்திற்கு வருகின்றன. அப்பொழுது ஆண் பூக்கள் பக்குவம் அடைந்துள்ளன. ஆண் பூக்களுக்கு மேல் உள்ள கெட்டியான வளமில்லாத ஆண் பூக்கள் பூச்சிகளை வெளியேற அனுமதிப்பதில்லை. மகரந்தத்தாள்களின் மகரந்தம் பூச்சிகளின் உடலின் மேல் தூவப்படுகின்றது. பிறகு, வளமில்லாத மகரந்தத் தாள்கள் வாடிவிடுவதால் பூச்சிகள் பூக்களை விட்டு வெளியேறி, மற்றொரு பூவில் நுழைந்து இதே விதமான மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்த்துகிறது (படம் 190).

5. **யூக்கா பூவில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் விதம் (pollination in yucca) :** இப் பூ லிலியேசீக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது. இப் பூ மிகவும் சிறப்பு அமைப்பினைக் கொண்டது. இதில் உள்ள பூ அமைப்பு புரேனூபா யூக்காஸெல்லா (Pronuba yuccasella) என்ற மாத் பூச்சியினால் (Moth) மட்டும் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுமாறு அளவிற்கதிகமான தனிச்சிறப்பு எய்தியுள்ளது.

தாவரத்தின் பூக்கள் பேனிக்ள் மஞ்சரியில் அமைந்துள்ளன. பூக்கள் இரவில் மலருபவை. பூக்களின் மணத்தால் கவரப்பட்டு இரவில் சுறுசுறுப்பாகவுள்ள புரோனூப என்னும் குறிப்பிட்ட வகைப் பூச்சி இப் பூக்களை நாடி வருகிறது. பெண் பூச்சி பூவினுள் சென்று மகரந்தத் தாள்களில் உள்ள மகரந்தத்தைச் சேகரித்து ஓர் உருண்டையாக்கிக் கொள்கிறது (pellet). பூச்சி மற்றொரு பூவிற்குப் பறந்து சென்று, அப் பூவில் உள்ள சூல் பையைத் துளைத்து முட்டைகளை இடுகின்றது. பிறகு, சூலகத்தின் நுனியில் உள்ள சூலக முடிக்குத் தவழ்ந்து சென்று தன்னிடம் உள்ள மகரந்த உருண்டையைச் சூலக முடியில் சேர்த்துவிடுகிறது. இதனால், மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்ந்து சூல்பையில் உள்ள சூல்கள் கருவுறுதலினால் மாறுகின்றன. இச் சமயம் பூச்சி சூல்பையில் இட்டிருந்த முட்டைகள் முதிர்ந்து, கூட்டுப் புழுக்களாக வெளிவந்து சூல்பையில் உள்ள விதைகளை உண்டு வாழ்கின்றன. சூல்பையில் ஏராளமான விதைகள் உள்ளதால் பூச்சியின் கூட்டுப் புழுக்கள் உண்டது போக மீதி இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகிறது. இவை முழு வளர்ச்சி அடைந்து பூச்சியான பின் பூக்களை விட்டு வெளியேறுகின்றன. இவ்விதம் பூவின் வாழ்வும் பூச்சியின் வாழ்வும் ஒன்றோடொன்று இரண்டறக் கலந்து ஒன்று இல்லையேல் மற்றது இல்லை என வாழ்ந்து வருகின்றன.

படம் 190
குழிவிழு இயங்கு முறை—(உ-ம்.) ஏரம் மேருலேடம்

அழைத்த – அழையாத விருந்தாளிகள் (bidden and unbidden guests)

பூச்சிகள் பூக்களை, தேன், மகரந்தம் முதலிய உணவிற்

காகவும், பூவினுள் தங்குவதற்காகவும் நாடுகின்றன. அச் சமயங்களில் பூச்சிகள் எதிர்பாரா விதம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. சில பூச்சிகள் பூக்களில் உள்ள உணவை மட்டும் உண்டு விட்டு மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவாமல் போய் விடுகின்றன. இவைகளுக்கு அழையா விருந்தாளிகள் என்று பெயர். மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவும் பூச்சிகளுக்கு உண்மையான விருந்தாளிகள் என்று பெயர். இந்த உண்மையான விருந்தாளிகளின் பொருட்டுத் தான் பூக்கள் எல்லா வசதிகளையும் செய்து தருகின்றன. அழையா விருந்தாளிகளுக்காகச் சில சிறப்பான ஏற்பாடுகள் பூக்களில் அமைந்துள்ளன. அவற்றைக் காண்போம்.

1. சில பூக்களில் பூக்களுக்கு வெளியே தேன் சுரப்பிகள் (extra floral nectaries) அமைந்துள்ளன. இவற்றில் உள்ள தேனைக் குடித்துவிட்டு அழையா விருந்தாளிகள் சென்று விடுவர். (உ-ம்.) ஆமணக்கு.

2. நாய்க்கடுகு (Cleome viscosa), காட்டாமணக்கு (Jatropha glandulifera) போன்ற தாவரங்களில் சுரப்பி உரோமங்கள் (glandular hairs) உள்ளன. இவை ஒட்டக்கூடிய திரவத்தைச் சுரக்கின்றன. இதனால், ஊர்ந்துவரும் பூச்சிகள் (crawling insects) பூக்களுக்குத் தொல்லை கொடுப்பதில்லை. நாய்க்கடுகுச் செடியிலிருந்து வீசும் நாற்றத்தினால் அழையா விருந்தாளிகள் இச் செடியை அணுகுவதில்லை.

3. தன்பெர்ஜியாக் (Thunbergia) கொடியில் உள்ள பூவின் பூவடிச் செதில்கள் பெரிதாக உள்ளன. அதனால், அவைகளுக்கும் அல்லி வட்டத்திற்கும் இடையே இடைவெளி உள்ளது. அல்லி வட்டத்திற்கு அடியில் உள்ள தேனைத் திருட வரும் பறவைகள் பூவடிச் செதிலைக் கொத்துகின்றன. தேன் கிடைக்காததால் பறவைகள் திரும்பிச் சென்றுவிடுகின்றன.

4. ஸால்வியா, குரோடோலேரியா போன்ற பூக்களில் உள்ள பூத்தேன் குறிப்பிட்ட சில பூச்சிகளால்தான் அடைய முடியும். எனவே, மற்றப் பூச்சிகள் இவற்றை அணுகினாலும் பூத்தேன் இவைகளுக்குக் கிடைக்காமல் போகிறது.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை (Autogamy)

ஒரு பூவின் மகரந்தம் அதே பூவின் சூலக முடியை அடைவது தன் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும். அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்காகப் பூக்கள் பலவாறாக மாறிப் பல சிறப்புப்

பண்புகளைப் பெற்றிருப்பினும், இயற்கையில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கையும் சில பூக்களில் நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையின் சிறப்பு அம்சங்கள் இதில் இல்லாமல் போகலாம். ஆனால், பூ கருவுற்று விதைகளை உண்டாக்குவது இதில் நிச்சயமாக ஏற்படுகிறது. இது தாவரங்களில் பல விதங்களில் நிகழ்கிறது.

1. ஒரே விதமான பூக்கள் உடையவை (homogamy) : தன் வளமின்மை இல்லாத இருபாற் பூக்களில் மகரந்தத்தாள்களும், சூலக முடியும் ஒரே காலத்தில் பக்குவம் அடைவதால் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுவது எளிதாகிறது.

2. முழுமையற்ற இரு காலப் பக்குவம் (incomplete dichogamy) : இரு காலப் பக்குவம் உடைய பூக்களில் ஒரே சமயத்தில் மகரந்தத் தாள்களும் சூலக முடியும் சிறிது காலம் பக்குவம் அடையும்போது தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. (உ-ம்.) ஜிரேனியம் (Geranium), லித்தோஸ்பெர்மம் (Lithospermum).

3. வடதுருவப் பிரதேசத்தில் பூச்சிகள் வெகுவாகக் காண்பதில்லை. ஆதலால் மற்றப் பிரதேசங்களில் பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் பூக்களில் வடதுருவப் பிரதேசத்தில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. (உ-ம்.) ஐரிஸ் (Iris), தைமஸ் (Thymus), மேலாண்டிரியம் (Melandrium).

4. குருஸிஃபெரே, கிராஸ்ஸுலேசீ ஆகிய குடும்பங்களைச் சேர்ந்த பூக்களிலும் சாக்ஸிஃபிராகா (Saxifraga) பூவிலும், பொதுவாகப் பூச்சிகளால் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. இப் பூக்களில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. என குன்ஹார்ட் (Gunhart) என்ற அறிஞர் கண்டு அறிந்துள்ளார்.

5. பூவுறுப்புகளின் அசைவு (movements of floral parts) : தொங்கும் பூக்கள் காற்றினால் அசையும்பொழுது தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. இணைந்த அல்லி வட்டம் உடைய பூக்களில் முதலில் மகரந்தம் சேர்க்கப்படுகிறது. அல்லி வட்டம் மூடும்போது இம் மகரந்தம் சூலக முடியை அடைவதால் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

சில பூக்களில் மகரந்தத்தாள்களும் சூலக முடியும் முதலில் வெவ்வேறு உயரங்களில் உள்ளன. பிறகு, மகரந்தத்தாள்களோ

(குரூஸிஃபெரே, கெரியோஃபில்லேசீ) அல்லது சூலக முடியோ (எபிமீடியம்-Epimedium) வளர்ந்து ஒரே மட்டத்திற்கு வருதலால் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படுகிறது.

6. மால்வா (Malva) என்னும் பூவில் முதலில் சூலக முடி மகரந்தத்தாள்களின் மட்டத்திற்கு மேலே அமைந்துள்ளது. பிறகு, சூலகத் தண்டு வளைவதால் சூலக முடி மகரந்தத்தாள் களிடையே வந்து தன் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படுகிறது.

7. லெபீடியம் (Lepidium), பாரிஸ் (Paris), லிஸிமாச்சியா (Licimachia) ஆகிய பூக்களின் மகரந்தத் தாள்கள் சூலக முடிக்கு நேர் மேலே வளைந்து வருவதால் நேரிடையான தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

8. ஸிரியஸ் பூவில் முதலில் சூலக முடி மகரந்தத்தாள்களுக்கு எட்டாத உயரத்தில் அமைந்துள்ளது. பிறகு சூலகத்தண்டு சுருங்குவதால் சூலக முடி மகரந்தத்தாள்களுக்கு மத்தியில் வந்து அமைவதால் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

9. பாதுகாப்பு இயங்குமுறை (safety mechanism) : கம்பாஸீடேக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பூக்களில் மகரந்தத் தாள்கள் முதலில் பக்குவம் அடைகின்றன. எனவே, இப் பூக்களின் அமைப்பு அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறவே ஏற்பட்டுள்ளது. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழாமற் போனால் சூலக முடி வளைந்து தனது மகரந்தத்தை எடுத்துக்கொள்ளுகிறது. இவ்விதம் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்வதால் விதை உண்டாவது நிச்சயமாகிறது.

10. ரேனன்குலஸ் (Ranunculus), நார்தீஸியம் (Northecium) போன்ற ஆரச் சமச்சீருடைய பூக்களின் உறுப்புகள் வான் நோக்கி அமைந்துள்ளன. மழையினால் ஒரு நீர்த்துளி பூவினுள் விழுகிறது. இதில் மகரந்தம் சேர்ந்து, சூலக முடியை அடைந்து தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

11. பிரம்மதண்டுப் பூவின் (Argemone mexicana) அல்லி இதழ்களில் மகரந்தம் உள்ளது. அல்லி இதழ்களின் உறங்கு இயக்கத்தினால் (sleep movements) அவற்றில் உள்ள மகரந்தம் சூலக முடியை அடைந்து தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

12. ரோடோடென்ட்ரான், அனகல்லிஸ் (Anagallis) டிஜிடாலிஸ் (Digitalis) போன்ற பூக்களில் குழாய் போன்ற அல்லி

வட்டங்களில் மகரந்தத்தாள்கள் இணைந்துள்ளன (epipetalous). அல்லி வட்டம் பூவினின்று சூலகமுடி வழியாகப் பிரியும்போது, மகரந்தத் தாள்களின் மகரந்தம் சூலக முடியை அடைந்து தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை (Cleistogamy)

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையினால் உண்டாகும் இடர்களைத் (risks) தவிர்ப்பதற்காகப் பூக்கள் விரியும் முன்னரே தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற்றுவிடுகிறது. இத்தகைய பூக்கள் உள்ள தாவரங்கள் மலரா மகரந்தச் சேர்க்கையுடைய தாவரங்கள் (Cleistogenes) எனப்படும். அறிஞர் டார்வின் பூக்கும் தாவரங் களில் 67 சிறப்பினங்களில் இத்தகைய மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறதெனக் கண்டுபிடித்துள்ளார். அவற்றுள் சிறப் பானவை வயோலே (Viola), டிராஸீரா (Drosera), லைகோபஸ் (Lycopus), ஸ்க்ராஃபுலேரியா (Scrophularia), காமெலைனு (Commelina), கார்டமைன் (Cardamine), முதலியவை. புற் களில் மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை அதிகமாக நடைபெறுகிறது. காமெலைனுவில் இத்தகைய பூக்கள் தரைக்கீழ்த் தண்டிலிருந்து உண்டாகின்றன. கார்டமைன் கீனேபோடிஃபோலியாவில் (Cardamine chenopodifolia) நாற்றுப் பருவத்திலேயே இத் தகைய பூக்கள் உண்டாகின்றன. மேற்கூறிய பூக்களில் மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை எப்பொழுதும் நடைபெறுகிறது. ஆனால், கீழ்க்காணும் சில தாவரங்களில் சூழ்நிலை மாறுதல்களினால் மட்டும் மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது.

1. எலேடைன் (Elatine), ரேனன்குலஸ் என்ற நீர்வாழ் தாவரங்கள் நீரில் மூழ்கி இருக்கும்போது மலரா மகரந்தச் சேர்க் கையுறும் பூக்களை உண்டாக்குகின்றன.

2. லிபாரிஸ் (Liparis) என்னும் தாவரத்தில் காற்றில் மிகுதியான ஈரம் இருந்தால் இத்தகைய பூக்கள் உண்டாகின்றன.

3. இம்பேஷன்ஸ் பார்விஃபுளோரா (Impatiens parviflora) : இத் தாவரம் நன்ருக ஈரம் உள்ள இடத்தில் வளரும். தரையில் ஈரம் உலர்ந்து, வறட்சி ஏற்பட்டவுடன் மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படும்.

4. வயோலா, தலாப்ஸி (Thalapsi) போன்ற தாவரங்களின் பூக்களில் குளிர்காலத்தில் மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும்.

5. எராந்திமம் (Eranthemum) பூவில் கடுமையான கோடையில் மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை உண்டாகிறது.

6. வயோலா ஆர்வென்ஸிஸ் (Viola arvensis), வயோலா செபின்கோலாப் (Viola sepincola) பூக்களில் நிழலின்போது மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படுகிறது.

மலரா மகரந்தச் சேர்க்கையின் தோற்றம் (origin of Cleistogamy)

மலரா மகரந்தச் சேர்க்கையைப் பற்றிப் பல அறிஞர்கள் பல விதமான கருத்துகளைத் தெரிவித்துள்ளனர். ஆனால், அதைப் பற்றி இன்னும் நிச்சயமான முடிவு ஏற்படவில்லை.

1. அறிஞர் டார்வினது அபிப்பிராயப்படி 'மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை, தன் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்பட உண்டாகிய ஒரு சிறப்பு மாறுபாடு' என்பதாகும்.

2. கீபலின் (Gobecl) அபிப்பிராயப்படி மலரா மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்களின் அமைப்பு மற்ற அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்களின் அமைப்பைப் போன்றுள்ளது; ஆனால், குன்றிய வளர்ச்சியுடையது. இதனால், மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை விரைவில் நடைபெறுகிறது. எனவே, விதை உண்டாக்குவது நிச்சயமாகிறது.

3. 'மலரா மகரந்தச் சேர்க்கை குறை வளர்ச்சியின் விளைவே' என்று எங்ளர் (Engler) என்ற அறிஞர் கருதுகிறார்.

10. கருவுறுதல்
(Fertilization)

உலகில் வாழும் உயிரினங்கள் யாவும் தமது இனத்தை விருத்தி செய்கின்றன. இந்த இனப்பெருக்கம், குறிப்பாகக் கருவுறுதலின் மூலம் நடைபெறுகின்றது. கருவுறுதல் நடைபெறுவதற்கு ஒரு ஆண் இணைவியும், பெண் இணைவியும் இணைதல் வேண்டும் பரிணாமத்தில் முன்னேற்றமடைந்துள்ள தாவரங்களில் கருவுறுதல் பெண் இனப்பெருக்கு உறுப்பாகிய சூலகத்திலேயே நடைபெறு கின்றது. கருவுறுதலின் விளைவாகத் தாவரம் கனியைக் கொடுக் கிறது. கனியில் இருந்து விதைகள் கிடைக்கின்றன. இவ் விதை களின் மூலம் புதிய தாவரங்கள் உண்டாகின்றன. எனவே, கருவுறுதல் தாவரத்தின் வாழ்க்கையில் இன்றியமையாத ஒரு நிகழ்ச்சியாகும்.

சூல் : சூலகத்தின் சூல் பையினுள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூல்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். சூலகத்தை மெகாஸ் போரோஃபில் என்றும், சூலினை மெகாஸ்போராஞ்ஜியம் என்றும் கூறுவர்.

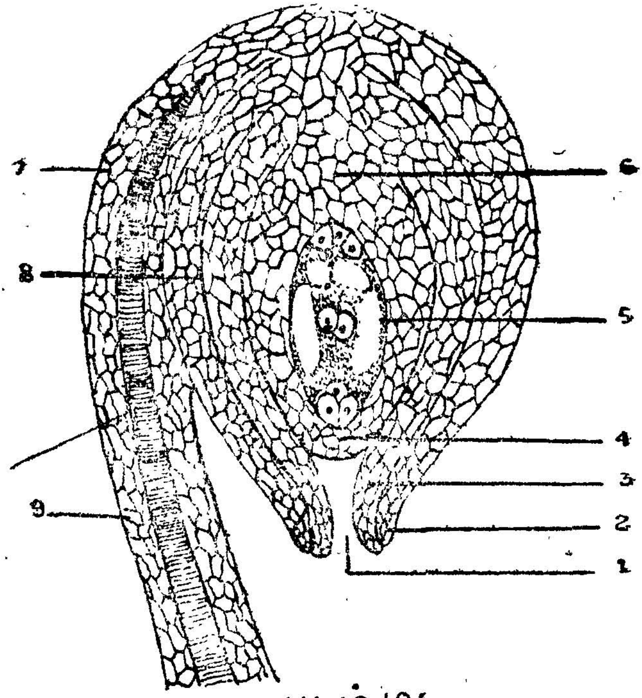
சூல் அமைப்பு : பக்குவம் அடைந்த சூலின் அமைப்பில் கீழ்க் காணும் பகுதிகளைக் காணலாம் (படம் 191).

1. சூல் காம்பு: சூல்பையில் உள்ள சூல் ஒட்டில் சூல் ஒரு சிறிய காம்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்குச் சூல் காம்பு (funicle) என்று பெயர். சில சூல்களில் காம்பு இராது. இவை காம்பிலிச் சூல்கள் (sessile ovules) எனப்படும். சில கனிகளில் இச் சூல் காம்புகள் வலிமையுடையனவாக இருந்து விதைகள் கனியிலிருந்து வெடித்துச் சிதற உதவுகின்றன. இத்தகைய சூல் காம்புகள் ரெடினகுலா (retinacula) எனப்படும். (உ-ம்.) ரூயெல் லியா ட்யூபெரோஸா. தலைகீழ்ச் சூல்களில் (inverted ovules) சூல்காம்பு சூலுடன் இணைந்து ரேஃபே (raphe) என்ற மேடான

பகுதியை உண்டாக்குகிறது. சூல்காம்பு சூலுடன் இணைந்துள்ள பகுதிக்கு விதைத் தழும்பு (hilum) என்று பெயர்.

சூல் உறைகள் (integuments)

சூலின் பெரும் பகுதியில் சூல்திசு (nucellus) உள்ளது. இதைப் பாதுகாக்க வெளிச் சூலுறை (outer integument) ஒன்றும்,



படம் 191

கருவுறுதல் : பக்குவம் அடைந்த சூலின் பாகங்கள்

1. சூல் துளை 2 சூலின் வெளியுறை 3 சூலின் உள்ளுறை 4, சூல் திசு 5, கருப்பை. 6. சூலடி. 7. ரே:பே. 8 ஹைலம். 9 சூல்காம்பு

உள் சூலுறை (inner integument) ஒன்றுமாக இரு சூலுறைகள் அமைந்திருக்கும். சூல் உறைகள் சூல் திசுவை முற்றிலும் மூடிவிடுவதில்லை. சூல் திசுவின் பெரும்பகுதி சூல் உறைகளுடன் இணைந்திருக்கும். அதன் ஒரு முனையில் சூல்திசு தனியாக அமைந்திருக்கும். இம் முனையில் சூலுறைகள் தனியாக இருந்து

சூல்துளையை உண்டாக்குகின்றன. சூலில் உள்ள இம் முனைக்கு சூல்துளை முனை (microphylar end) என்றும் இதற்கு நேர் எதிரே உள்ள முனைக்குச் சூலடிமுனை (chalazal end) என்றும் பெயர்.

சில சூல்களில் ஒரே ஒரு சூலுறைதான் உண்டு (uni-integument) இத்தகைய சூல்கள் இணை அல்லி வட்டமுடைய (Gamopetalae) பூக்களில் காணப்படுகின்றன. சில பூக்களில் சூல் காம்பு, சூலுறை சூலடி (chalaza) முதலியவைகளிலிருந்து சில வளரிகள் தோன்றுகின்றன. முதிர்ந்த விதைகளில் இவை சதைப்பற்றுடையனவாகக் காணப்படும். இவ் வளரிகள் பெரிதாக இருந்தால் பத்ரி (aril) என்றும், சிறியதாக இருந்தால் விதை முண்டு (caruncle) என்றும் கூறுவர்.

3 சூல்திசு: சூலின் பெரும் பகுதியில் சூல்திசு உள்ளது இது மென்மையான பாரன்கைமா (parenchyma) திசுவால் ஆகியது.

4. கருப்பை: சூல் திசுவின் முக்கிய வேலை கருப்பையை (embryosac) உண்டாக்குவதாகும். இது முதலில் சிறிதாக இருந்து, பிறகு பெரிதாகிச் சூல் முழுவதும் நிரம்பியிருக்கும். இதற்குப் பெண் கேமிடோஃபைட் (female gametophyte) என்று பெயர்.

5. கருப்பை: கருப்பையில் 8 செல்கள் உள்ளன. இவற்றில் 4 செல்கள் சூல் துளை நுனியிலும், மீதி 4 செல்கள் சூலடி முனையிலும் இருக்கும். பிறகு இரு எதிர் முனைகளிலும் இருந்து இரு செல்கள் கருப்பையின் மையத்தை நோக்கி நகர்ந்து வந்து இணைகின்றன. இதற்கு ஸெகண்டரி நூக்ளியஸ் (secondary nucleus) என்று பெயர். சூல்துளை முனையில் உள்ள மூன்று செல்களில் நடுவில் இருப்பதற்கு அண்டம் (egg) என்று பெயர். அதற்கு இருபுறமும் உள்ள செல்கள் ஸினர்ஜிட்கள் (synergids) எனப்படும். இம் மூன்றையும் சேர்த்து அண்ட உறுப்பு (egg apparatus) என்று கூறுவர். ஸினர்ஜிட்கள் கருவுறுதலில் அண்டத்திற்கு உதவுவதாகக் கூறுவர். கருப்பையின் மறு முனையில் மூன்று செல்கள் காணப்படும். இவைகளுக்கு எதிர்முனைச் செல்கள் (antipodal cells) என்று பெயர்.

மகரந்தத் தூள் (pollengrain)

மகரந்தத் தூள்கள் மகரந்தப் பைகளில் உண்டாகின்றன. மகரந்தப்பை வெடித்து மகரந்தத் தூள்கள் வெளியாகின்றன. மகரந்தச் சேர்க்கையினால் அவை சூலக முடியை அடைகின்றன.

மகரந்தத் தூளின் அமைப்பு (structure of the pollengrain)

மகரந்தத் தூளில் இரு உறைகள் உண்டு. இவைகளுக்கு வெளியுறை (exine) என்றும், உள்ளுறை (intine) என்றும் பெயர். வெளியுறை பல வளரிகளோடும் மேடு பள்ளங்களோடும் அமைந்திருக்கும். இது குயூடின் (cutin) என்ற பொருளினால் கெட்டியாக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் மெழுகு அமைந்திருப்பதால் நீரில் விழுந்தாலும் இவற்றின் உயிர்த்தன்மை (vitality) கெட்டுவிடுவதில்லை.

படம் 192

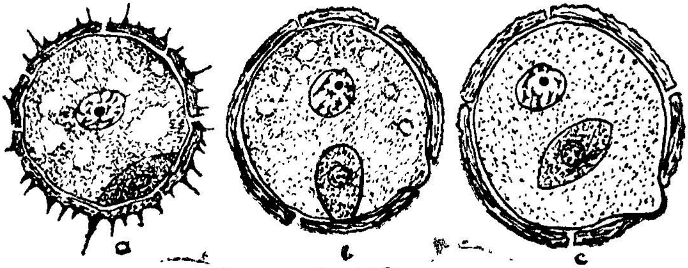
மகரந்தத் தூளின் அமைப்பு

உள்ளுறை மெல்லிய சவ்வு போன்றது. இது செல்லுலோஸ் என்னும் பொருளினால் ஆக்கப்பட்டது. மகரந்தத் தூளின் சில மெல்லிய பகுதிகளில் உருண்டையான சிறு துளைகள் உள்ளன. இவைகளுக்கு வளர் துளைகள் (germpores) என்று பெயர் (படம் 192).

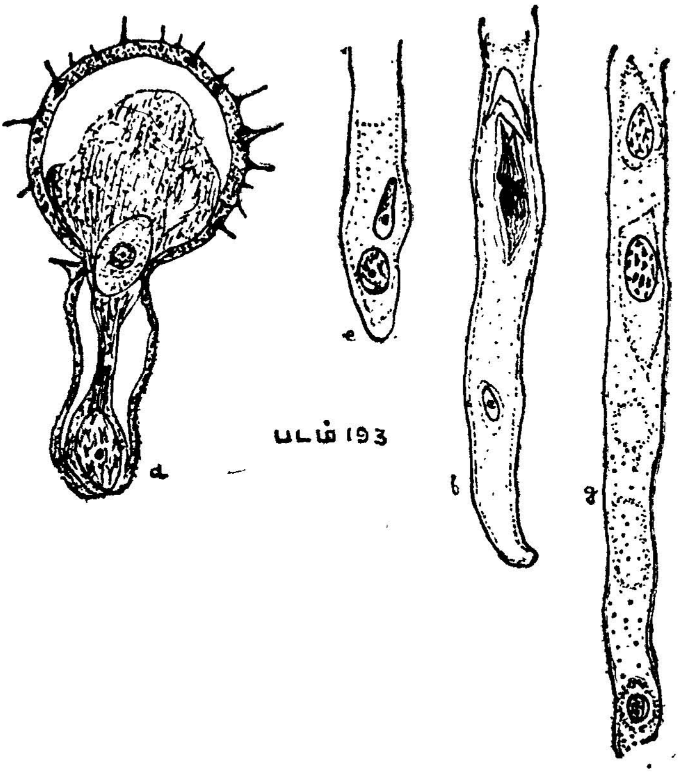
மகரந்தத் தூள் ஒரு செல்லினால் ஆகியது. இதன் மையத்தில் நூக்ளியஸ் உள்ளது. இந்த நூக்ளியஸ் இரண்டாகப் பகுப்படைகிறது. இவைகளில் ஒன்றிற்குக் குழாய் நூக்ளியஸ் (tube nucleus) என்றும், மற்றொன்றிற்கு ஜெனரேடிவ் நூக்ளியஸ் (generative-nucleus) என்றும் பெயர். இந்த இரு நூக்ளியஸ்களுடன் மகரந்தம் மகரந்தப் பையை விட்டு வெளியேறி மகரந்தச் சேர்க்கையினால் சூலக முடியை அடைகிறது (படம் 193).

சூலக முடியில் மகரந்தத் தூளின் வளர்ச்சி (germination of the pollengrain on the stigma)

சூலக முடியைச் சேர்ந்த மகரந்தத் தூள் அதன் வளர்ச்சியைத் தொடருகிறது. மகரந்தத் தூளின் உள்ளுறை வளர் துளை



படம் 193



படம் 193

மகரந்தத் தூளின் வளர்ச்சி

A. மகரந்தத் தூளின் முதல் பகுப்பு, B. ஜெனரேடிவ் செல் தனித்து வரல் C. இரு நுக்ளியஸ் உடையது, D. உள்ளுறை வளர் துளை மூலம் வளர்ந்து மகரந்தக் குழல் ஆதல், E. மகரந்தக் குழலின் நுனி, F. ஜெனெரேடிவ் செல் பகுப்படைந்து ஆண் இணைவிகள் ஆதல், G. மகரந்தக் குழலில் இரு ஆண் இணைவிகளும் குழல் நுக்ளியஸும் இருத்தல்.

யின் வழியாகக் குழாய்போல் வளர்கிறது. இதற்கு மகரந்தக் குழல் (pollentube) என்று பெயர். இக் குழலினுள் குழாய் நூக்ளியஸும், ஜெனெரேடிவ் நூக்ளியஸும் செல்கின்றன. மகரந்தக் குழல் வளர்ந்து சூலகத் தண்டின் வழியாகச் சூல்பையில் உள்ள கருப்பையை அடைகிறது. இப்பொழுது ஜெனெரேடிவ் நூக்ளியஸ் பகுப்படைந்து இரு ஆண் இணைவிகளைத் தோற்றுவிக்கிறது (2 Male Gametes).

கருவுறுதல்

கருப்பையில் உள்ள அண்டமும் மகரந்தக் குழலில் உள்ள ஒரு ஆண்கேமீட்டும் இணைந்து ஸைகோட் (Zygote) ஆகிறது. இந் நிகழ்ச்சிக்குக் கருவுறுதல் (fertilization) என்று பெயர் (படம் 194).

இரட்டைக் கருவுறல் (double fertilization)

மகரந்தக் குழலினின்று கருப்பையை அடைந்த மற்றொரு ஆண் இணைவி ஸெகண்டரி நூக்ளியஸுடன் இணைகிறது. கருப்பையில் நிகழும் இந்த இரண்டாம் சேர்க்கைக்கு இரட்டைக் கருவுறல் என்று பெயர்.

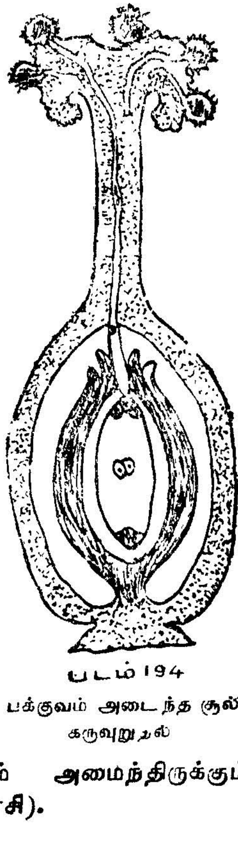
கருவுற்றபின் நிகழும் மாறுதல்கள் (post fertilization changes)

கரு: கருவுற்ற அண்டம் ஸைகோட் எனப்படும். இந்த ஸைகோட் ஒரு ஸெல் உடையது. இது பல பகுப்புகள் அடைந்து பல செல்களுடைய கருவைத் (empryo) தோற்றுவிக்கிறது. கருவுறுதலுக்குப் பின் சூல் விதையாகிறது. விதையில் முதிர்ச்சி அடைந்த கரு உள்ளது. இக் கருவில் ஒரு சிறிய மைய அச்சு (primaris axis) உள்ளது. அதன் இரு முனைகளிலும் ஆக்கத் திசுக்கள் அமைந்துள்ளன. சூல்துளை கருவுறுதலுக்குப் பின் விதைத் துளை ஆகிறது. விதைத் துளைக்கு அருகில் கருவின் நுனியில் முளைவேர் (radicle) காணப்படும். மைய அச்சின் எதிர் முனையில் முளைக்குருத்து (plumule) உள்ளது. மைய அச்சில் வித்திலை (cotyledon) ஒன்று அல்லது இரண்டு அமைந்திருக்கும். சூல் உறைகள் இரண்டும் விதையுறைகள் ஆகி விதை உள் உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கின்றன.

எண்டோஸ்பெம்

ஸெகண்டரி நூக்ளியஸுடன் ஆண் இணைவி இணைந்து முதல் எண்டோஸ்பெம் நூக்ளியஸ் (primafy endosperm nucleus) உண்டாக்குகிறது. இது பன்முறை பகுப்படைந்து எண்டோஸ்பெம் திசுவைத் தோற்றுவிக்கிறது. இத் திசுவில் நிறைந்த அளவு

ஊட்டப் பொருள்கள் சேமிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆதலால் விதையில் இது ஒரு சேமிப்புத் திசு ஆகிறது விதைமுளைக்கும் பொழுது தேவையான உணவைக் கரு இத் திசுவிலிருந்து பெறுகிறது



படம் 194
பக்குவம் அடைந்த சூல் கருவுறுதல்

கனி : கருவுறுதலுக்குப் பின் சூல்பை கனியாக மாறுகிறது. கனியாகும்போது பூவில் பல மாறுதல்கள் நிகழ்கின்றன. பூவின் மற்ற உறுப்புகளான புல்லி அல்லி இதழ்கள் மகரந்தத்தாள்கள், சூலகமுடி, சூலகத் தண்டு இவையாவும் உதிர்ந்து விடும். சில கனிகளில் ஏதாவது ஒரு உறுப்பு கனியுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். உதாரணமாகக் கத்தரிக்காயில் புல்லி இதழ்கள் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன.

சூல்களின் அமைவு : சூல்பையினுள் சூல்கள் பலவிதமாக அமைந்திருக்கும் (படம் 195).

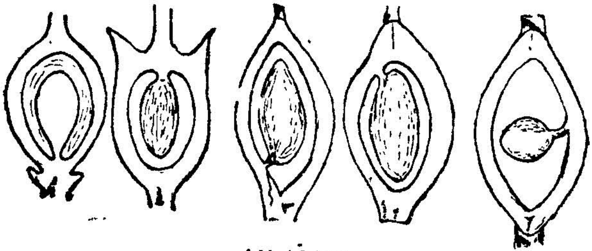
(a) நேரான சூல் (erect ovule) : சூல்பையினுள் சூல் நேராக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) சூரியகாந்தி (கம்பாஸிடே).

(b) தொங்கிய சூல் (pendulous ovule) : சூல், சூல்பையின் மேலிருந்து தொங்கிய வண்ணம் அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) மனோரஞ்சிதம் (அனோனேசி).

(c) மேல் நோக்கிய சூல் (ascending) : சூல்பையின் அடிப் பாகத்தில் இணைக்கப்படாமல், ஒரு ஓரத்தில் மேல் நோக்கி அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) ரேனன்குலஸ் (ரேனன்குலேசி).

(d) ஓரத்தில் தொங்கும் சூல் (suspended) : சூல்பையின் மேலிருந்து அமைக்கப்படாமல் சூல், ஒரு ஓரத்தில் இணைக்கப்பட்டுத் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். (உ-ம்.) ஆமணக்கு.

(e) குறுக்குச் சூல் (transverse ovule) : சூலக அறையின் பக்கச் சுவரில் இணைக்கப்பட்டுக் குறுக்காக அமைந்திருக்கும். (உ-ம்.) போடோஃபில்லம் (Podophyllum).



படம் 195

சூல்களின் அமைப்பிடம்

A. நேரான சூல் —(உ-ம்.) சூரியகாந்தி. B. தொங்கிய சூல் —(உ-ம்.) மனோ ரஞ்சிதம். C. மேல் நோக்கிய சூல் —(உ-ம்.) ரேனன்குலஸ். D. ஓரத்தில் தொங்கும் சூல் —(உ-ம்.) ஆமணக்கு. E. குறுக்குச் சூல் —(உ-ம்.) போடொஃபில்லம்.

சூலின் வகைகள் (types of ovules)

விதைத் தழும்பு, சூலடிச் சூல்துளை, முதலியவைகளின் அமைப்பைப் பொருத்துச் சூல்களைப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் (படம் *196*).

A. நேர் சூல் (orthotropous)

இதில் விதைத் தழும்புப் பகுதியும் சூலடியும் ஒரே இடத்தில் இருக்கின்றன. சூல்துளை விதைத் தழும்பிற்கு அப்பால் சூலின் எதிர்க் கோடியில் காணப்படும் (படம் *196*-A). (உ-ம்.) பாலிகோனம் வெற்றிலை.

B. வளைந்த சூல் (campylotropous)

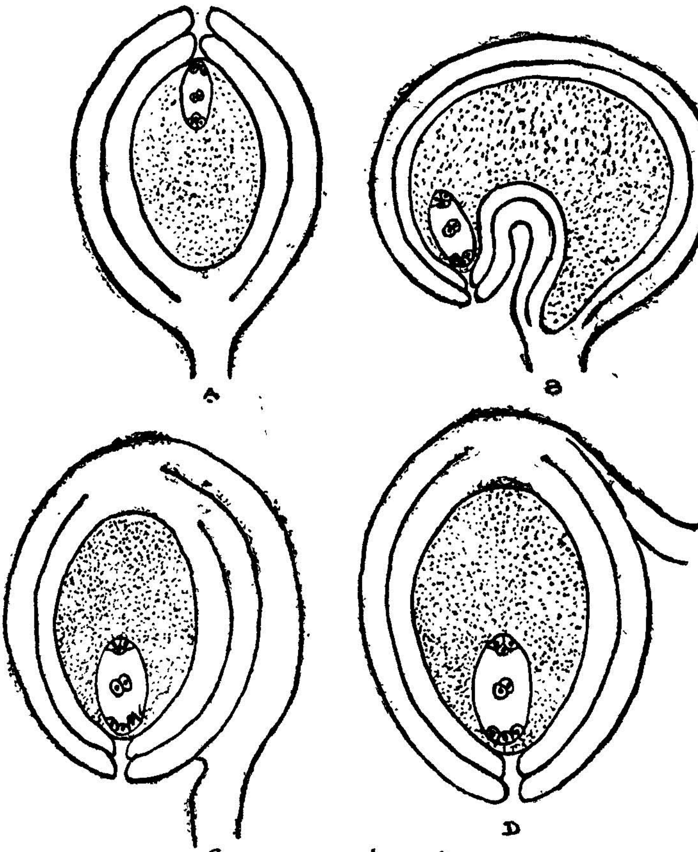
நேர் சூலிலிருந்து ஒழுங்கற்ற வளர்ச்சியினால் இவ்வகைச் சூல் உண்டாயிற்று. இதனால், சூல் துளை சூலடிக்கு அருகில் கொண்டு வரப்படுகிறது. (படம் *196*-B) (உ-ம்.) கடுகு, முள்ளங்கி வேளைச் செடி.

C. தலைகீழ்ச் சூல் (anatropous)

இவ்வகையில் சூல் முற்றிலும் வளைந்து அதனால் சூல்துளை சூல்காம்பிற்கு அருகில் கொண்டு வரப்படுகிறது. விதைத் தழும்பு சூல் துளைக்கு அருகில் இருந்தாலும் சூலடி எதிர்க் கோடியில் அமைந்துள்ளது. சூல் காம்பு சூலுடன் விதைத் தழும்பிலிருந்து சூலடி வரை இணைந்து ஒரு நீளமான மேடு போன்ற பகுதியை ஏற்படுத்துகிறது. இதற்கு ரேஃபே (raphae) என்று பெயர் (படம் *196*-C). (உ-ம்.) அவிரை, பாலிகோனம், (பாலிகோனேசீ) மிளகு (பைபரேசீ).

D. அரைத் தலை கீழ்ச் சூல் (amphitropous or half anatropous)

இது தலைகீழ்ச் சூலின் ஒரு மாறுபாடு ஆகும். இதில் சூல் காம்பு சூலின் மையப் பகுதியில் இணைந்துள்ளது. விதைத் தழும்



படம் 196

சூலின் வகைகள்

A. நேர் சூல் —(உ-ம்.) பாலிகோனம். B. வளைந்த சூல் —(உ-ம்) கடுகு. C தலைகீழ்ச் சூல் —(உ-ம்.) அவரை. D அரைத் தலைகீழ்ச் சூல் —(உ-ம்) ரேனன் குலஸ்.

பிற்கும், சூலடிக்கும் உள்ள தூரம் தலைக் கீழ்ச் சூலில் உள்ளதை விடக் குறைவானது. சூல்காம்பிற்குச் சூல் நேர் கோணத்தில் உள்ளது (படம் 196-D). (உ-ம்.) ரேனன்குலஸ் (ரேனன்கு லேசி), லெம்னு (லெம்னேசீ-Lemnaceae), பாப்பி (பாபாவரேசீ—Papavaraceae).

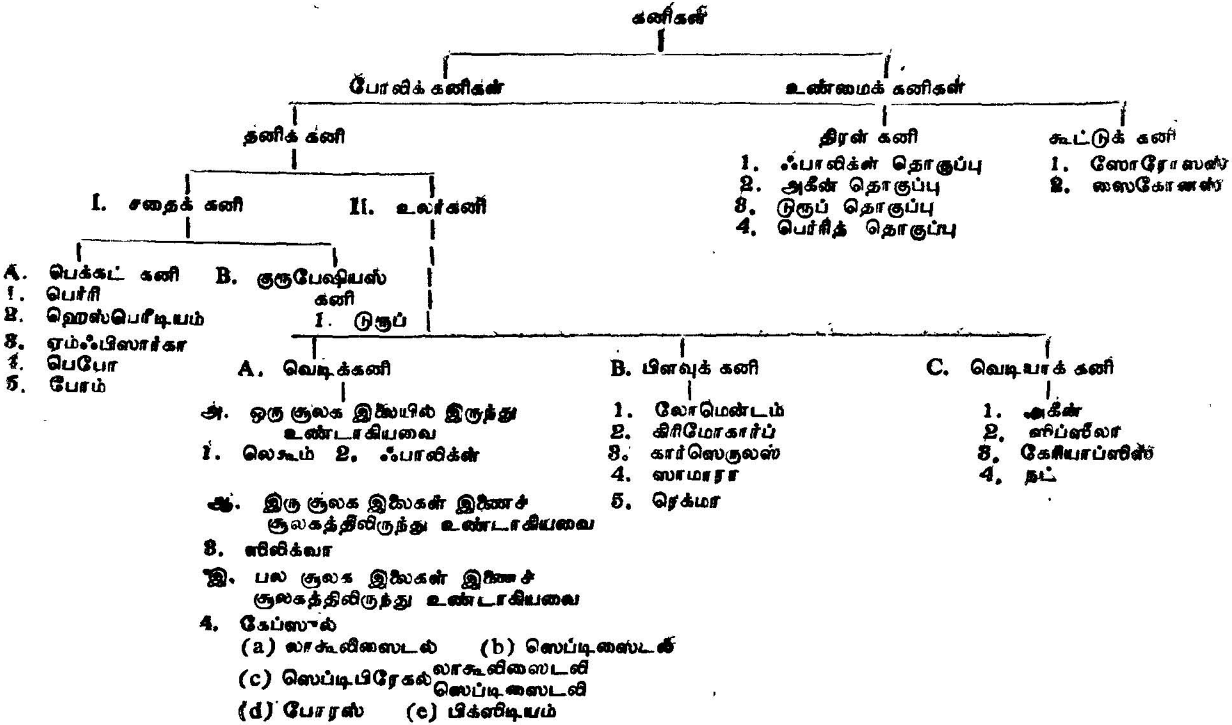
11. கனிகள்

(Fruits)

கருவுறுதலின் தூண்டுதலினால் சூல்கள் விதைகளாகின்றன. சூலில் இதையடுத்துப் பல மாறுதல்கள் நிகழுகின்றன. பூவில் சூல்பையைத் தவிர மற்ற உறுப்புகள் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. சூல்பை பெரிதாகி அதனுள் விதைகள் அமைந்துள்ளன. சூல்பையின் பாரன்கைமாத் திசு நன்ருக வளர்ந்து சதைப்பற்றுள்ள கனியாக மாறுகிறது. இச் சதைப் பற்றுள்ள பகுதியில் அமிலங்கள், சர்க்கரை, மற்றும் பல நறுமணப் பொருள்களும் உள்ளன. சூல்பையும் கனியாகும்போது பெரிதும் மாறுதல் அடைகின்றது. பல சூலக அறைகள் பல சூல்கள் உள்ள சூல்பை ஒரு சூலக அறை, ஒரு சூல் உள்ள சூல்பையாக மாறலாம். அல்லது ஒரு சூலக அறையுள்ள சூல்பை போலிக் குறுக்குச் சுவரினால் பல சூலக அறைகளுள்ள சூல்பையாக மாறலாம்.

விதைகளின் பாதுகாவலுக்குக் கனி உண்டாகிறது. பூக்கும் தாவரங்களின் தனிச் சிறப்பு இவ்விதைப் பாதுகாவலே. ஜிம்னேஸ்பெர்ம்கள் (Gymnosperms) என்ற தாவரத் தொகுதியில் விதைகள் தனியாக உறையால் மூடப்படாமல் இருக்கும். கனி உண்டாவதற்குரிய மற்ருெரு காரணம் அதில் உள்ள விதைகளைப் பரவச் செய்வதற்கே ஆகும். விலங்குகள் கனிப் பகுதியை உணவாக உட்கொண்டு, மீதியுள்ள விதைகள் பரவிப் புதுத் தாவரங்களை உண்டாக்கும்.

கருவுறுதலின் தூண்டுதலால் கனி உண்டாகிறது. எனக் கண்டோம். சில பூக்களில் கருவுறுதல் நிகழ்ச்சி நடைபெருமலே கனிகள் உண்டாகின்றன. இதற்குக் கருவுருக் கனியாதல் அல்லது பார்த்தினோகார்பி (parthenocarpy) என்று பெயர். கருவுறுதல் நிகழாமல் மகரந்தச் சேர்க்கையின் தூண்டுதலினால்



கனியின் வகைபாடு (Classification of fruits)

கூட சில பூக்களில் கனிகள் உண்டாக்குகிறது. சில பூக்களின் ஹார்மோன்களின் (harmones) தூண்டுதலினால் செயற்கை முறைப்படி கனியை உண்டாக்குகிறார்கள். இத்தகைய கனிகளில் விதைகளிருப்பதில்லை. விதையிலாக் கனிகளே வாணிபத்திற்கு மிகுதியாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள், விதையிலா வாழைப்பழம், திராட்சை, பைன் ஆப்பிள், முதலியவைகளைச் செயற்கை முறையில் உண்டாக்கி இருக்கிறார்கள்.

கனிகளின் வகைபாடு

கனிகள் பொய்க் கனிகள் என்றும், உண்மைக் கனிகள் என்றும் இருவகைப்படும்.

போலிக் கனிகள் (pseudocarp)

போலிக் கனி என்பது சூல்பையுடன் பூவின் மற்ற உறுப்பு களும் வளர்ந்து கனியாகின்றன. அவ்வுறுப்புகளும் வளர்ந்து கனியின் பிரிக்க முடியாத உறுப்புகளாகிவிடுகின்றன.

ஆப்பிள், பேரி போன்ற கனிகளைச் சுற்றிலும் பூவின் ஹைபாந்தியம் என்ற உறுப்பு வளர்ந்து சதைப் பற்றுள்ள பகுதியாகின்றது. இப் பகுதியே இவ்வகைக் கனிகளின் உண்பகுதிகளாகின்றன.

முந்திரியின் (Anacardium occidentale) பூக்காம்பு வளர்ந்து சதைப் பற்றுள்ள, சாறு நிறைந்த வண்ணத்தோடு கூடிய பகுதியாகிறது. அதன் கீழே உண்மைக் கனி காணப்படும் (படம் 197).

உண்மைக் கனிகள் (true fruits)

உண்மைக் கனி என்பது ஒரு தனிப் பூவின் தனிச் சூலகத்திலிருந்து மாத்திரம் உண்டாகிய கனியாகும். இக் கனியில் பூவின் மற்ற உறுப்புகள் இணைந்திருப்பதில்லை. உண்மைக் கனிகள் மூன்று வகைப்படும்.

தனிக் கனி (simple fruit)
திரள் கனி (aggregate fruit)
கூட்டுக் கனி (multiple or collective fruit)

தனிக் கனி

தனிக் கனி என்பது ஒரு தனிப் பூவின், ஒரு தனிச் சூல்பையிலிருந்து உண்டாகியது. அச் சூல்பை ஒரு சூலக இலையினாலோ

அல்லது பல இணைந்த சூலக இலைகளினாலோ ஆக்கப்பட்டிருக்கும்.

தனிக் கனிகளின் வகைகள்

தனிக் கனிகளை இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. சதைக் கனிகள் (fleshy fruits)
2. உலர் கனிகள் (dry fruits)

I. சதைக் கனிகள்

கனியின் தோல் (pericarp) மிருதுவான சதைப் பற்றுள்ள சாறுடன் கூடிய பகுதியாக இருக்கும். கனித்தோல் ஒன்றோ, அதற்கு மேற்பட்ட பிரிவுகளுடனோ அமைந்திருக்கும்.

இவை பேக்கேட் கனிகள் (Baccate fruits) என்றும் டுருபேஸியஸ் கனிகள் (Drupaceous fruits) என்றும் இருவகைப்படும்.

படம் 197

கனிகள்
பொய்க்கனி
(உ-ம்.) முந்திரி

படம் 198

சதைக்கனிகள்
பெர்ரி (உ-ம்.)
தக்காளி

A. பேக்கேட் கனிகள்

விதைகளைத் தவிரக் கெட்டியான பகுதிகள் அற்ற சதைப் பற்றுள்ள கனிகள் இவ்வகையில் அடங்கும். இதில் பல பிரிவுகள் உள்ளன.

1. பெர்ரி (Berry): கனித்தோலில் கெட்டியான கனி உ பகுதி இல்லாமல், கனி முழுவதும் சதைப் பற்றுள்ள பகுதி

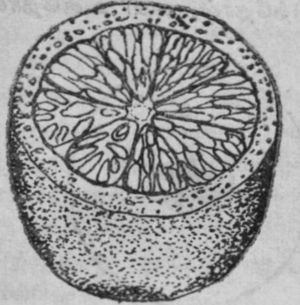
இருக்கும். கனியைச் சூழ்ந்து மெல்லிய கனி வெளித்தோல் உள்ளது. கனித் தோலின் மற்றப் பகுதிகளும் சூல் ஒட்டும் பருத்துச் சதைப் பற்றுடன் அமைந்துள்ளன. இச் சதையில் விதைகள் பதிக்கப்பட்டிருக்கும். இக் கனி மேல்மட்ட அல்லது, கீழ்மட்டச் சூல் பையைக் கொண்ட இணைந்த இலைச் சூலகத்திலிருந்து உண்டாகும். தக்காளி, மிளகாய், கத்தரிக்காய் போன்ற கனிகள் மேல்மட்டச் சூல் பையிலிருந்து உண்டாகியவை. வாழை, கொய்யா போன்ற கனிகள் கீழ்மட்டச் சூல்பையிலிருந்து தோன்றியவை. பெர்ரி வகைக் கனியில் ஒரு விதை (பேரீச்சம் பழம்) அல்லது பல விதைகள் (தக்காளி) அமைந்திருக்கும். இக் கனி ஒரு சூலக இலையில் இருந்தோ (எரம், பெர்பெரிஸ்) இரு இணைந்த சூலக இலைகளிலிருந்தோ (திராட்சை), மூன்று சூலக இலைகளிலிருந்தோ (ஆஸ்பராகஸ், வாழை) உண்டாகும் (படம் 198).

2. ஹெஸ்பெரிடியம் (Hesperidium) : இது பெர்ரி வகையிலிருந்து உண்டாகிய கனியாகும். இது பல சூலக இலைகள் இணைந்த மேல் மட்டச் சூலகத்தில் இருந்து உண்டாகிறது. கனித் தோல் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிந்திருக்கும். கனி வெளித் தோல் கெட்டியாய்த் தோல்போன்று இருக்கும். கனி நடுத் தோல் மெல்லிய சவ்வு போன்று இருக்கும். கனி உட்தோல் பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இக் கனி உட்தோல் சுவர்களில் இருந்து சதைப் பற்றுள்ள உரோமங்கள் வளர்ந்திருக்கும். இவைகளே இக் கனியின் உண் பகுதியாகும் (படம் 199). (உ-ம்.) ஆரஞ்சு வகைக் கனிகள்.

3. எம்ஃபிஸார்கா (Amphisarca) : இதுவும் பெர்ரியின் ஒரு வகையே. இது மேல்மட்டச் சூலகத்திலிருந்து தோன்றிய கனி. இதில் பல சூலக அறைகளும் பல சூல்களும் உள்ளன. கனி பல சூலக இலைகள் இணைந்து உண்டாகியது. கனித்தோல் மரம் போல் (wood pericarp) கெட்டியாக இருக்கும். சூல் ஒட்டும், கனித் தோலின் உட்சுவர்களும் கூழ் போன்று அமைந்து உண் பகுதியாகிறது. (உதாரணம்) வில்வம் (Aegle marmelos), விளாம்பழம் (Feronia elephantum) (படம் 200).

4. பெபோ (Pepo) : இதுவும் பெர்ரியின் ஒரு வகையே இக் கனி கீழ்மட்டச் சூல் பையைக் கொண்ட இணைந்த இலைச் சூலகத்திலிருந்து உண்டாகியது. சூலகம் மூன்று சூலக இலைகளால் ஆனது. சூல்பையில் ஒரு சூலக அறையும் சுவர்ச் சூல் அமைப்பும் கொண்டது. கனித் தோல் தடித்துத் தோல் போன்ற

கெட்டியான கனி வெளித் தோலாகவும், சதைப் பற்றுள்ள கனி நடுத்தோலுமாகப் பிரிந்துள்ளது. சூல் ஒட்டுச் சதைப்



படம் 199

ஹெஸ்பெரீடியம்
(உ-ம்.) ஆரஞ்சு

படம் 200

ஏம்பிஸார்கா
(உ-ம்.) விளாம்பழம்

பற்றுடையது. இதில், ஏராளமான சூல்கள் இணைந்துள்ளன. கனி நடுத்தோலும் சூல் ஒட்டும் உண்பகுதியாகிறது (படம் 201). (உ-ம்.) வெள்ளரி, பூசணி.

5. போம் (Pome) : இது பெர்ரி வகைக் கனியினின்றும் மாறுபட்டது. இது பொய்க் கனி வகையைச் சேர்ந்தது. சூலகம் பல சூலக இலைகள் இணைந்து தோன்றும். கனி கீழ் மட்டச் சூல்பையிலிருந்து உண்டாகும். இந்த உண்மைக் கனியைச் சுற்றிலும் சதைப் பற்றுள்ள பொய்க்கனி உள்ளது. சூல்பைக்குக் கீழே உள்ள ஹைபாந்தியம் என்ற வளரி வளர்ந்து பெரிதாகிச் சதைப் பற்றுள்ள பொய்க் கனியாகிறது. சூல்பை கீழ்மட்டச் சூல்பையிலிருந்து உண்டாவது போல் தோன்றும். ஆனால், உண்மையில் இது மேல்மட்டச் சூல் பையில் இருந்து தோன்றியது ஆகும் (படம் 202). ஆப்பிள் (Pyrus malus), பேரி (Pyrus eommunis).

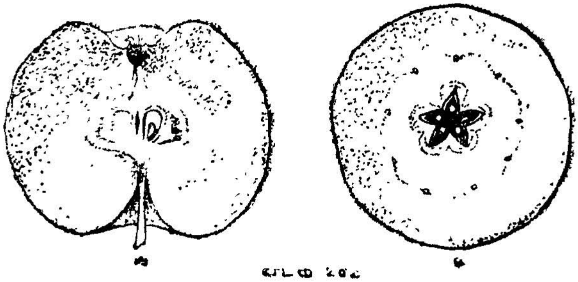
படம் 201

பெபோ—(உ-ம்.)
வெள்ளரி

B. டுருபேஸியஸ் கனிகள் (Drupaceous fruits)

சதைப் பற்றுள்ள கனியில் கனி உள் தோல் கெட்டியாகக் கல் போன்று அமைந்திருக்கும்.

6. டுரூப் (Drupe) : இது மேல் மட்டச் சூல்பை அல்லது கீழ்மட்டச் சூல் பையிலிருந்து தோன்றும். சூலகம் ஒரு சூலக இலை அல்லது பல இணைந்த சூலக இலைகளால் ஆகியது. கனித் தோல் கனி வெளித் தோல், கனி நடுத்தோல், கனி உள்தோல்



படம் 202

போம் (உ-ம்) ஆப்பிள்

ஆகிய மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிந்துள்ளது. கனி வெளித்தோல் தோல் போன்றிருக்கும். கனி நடுத்தோல் சதைப் பற்றுள்ளதாக இருக்கும். (மாங்கனியின் உண்பகுதி) தேங்காயில் உள்ள கனி நடுத்தோல் நார்களால் (fibrous) ஆகியது. கனி உட்தோல் கல்போன்று மிகவும் கெட்டியாகக் காணப்படும். அதனால், இவ்வகைக் கனிகள் கல்போன்ற கனிகள் (stony fruits) என அழைக்கப்படும் (படம் 203). (உ-ம்.) பிளம் (Prunus domestica) பீச் (Prunus versica), ஆப்ரிகாட் (Prunus armeniaca(, இவை களில் ஒரே ஒரு விதைதான் உண்டு.

பனை, இலந்தை போன்ற டுரூப் கனிகளில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விதைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு விதையைச் சுற்றிலும் ஒரு கெட்டி யான கனி உள்தோல் இருக்கும்.

உலர் கனிகள் (dry fruits)

உலர் கனிகளின் கனித்தோல் உலர்ந்து, வறண்டு, கெட்டியாக இருக்கும். இவைகளை மூன்று உட்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

A. வெடிக் கனிகள் (dehiscent fruits)

B. வெடியாக் கனிகள் (indehiscent fruits)

C. பிளவுக் கனிகள் (schizocarpic fruits)

A. வெடிக் கனிகள்

உலர் கனிகள் கனி முற்றியபின் வெடித்து விதைகளை வெளிப் படுத்துகின்றன.

(அ) ஒரு சூலக இலையிலிருந்து தோன்றும் கனிகள்

1. லெகூம் (Legume) : இது ஒரு சூலக இலையால் ஆன மேல் மட்டச் சூல் பையிலிருந்து உண்டாகிய கனி. விதைகள் ஒரு சூல்பை அறையினுள் விளிம்படுத்த சூல் அமைப்பில் அமைந் திருக்கும். கனி காம்பிலிருந்து நுனிவரை டார்ஸல் சூச்சர், வென்ட்ரல் சூச்சர் ஆகிய இரு ஓரங்களிலும் வெடித்து விதைகளை வெளி யேற்றுகிறது (படம் 204). (உ-ம்.) அவரை, மயில்கொன்றை.

படம் 203

ட்ருபேஷியஸ் வகைக் கனி ட்ரூப் —(உ-ம்,) மாங்கனி

2. ஃபாலிக்ள் (Follicle) : இக் கனி ஒரு சூலக இலையாலான மேல்மட்டச் சூல்பை யிலிருந்து உண்டாகியது. இதன் சூல்பை வென்ட்ரல் சூச்சரில் மட்டும்தான் வெடிக்கும் (படம் 205). (உ-ம்.) எருக்கு.

ஆ. இரு சூலக இலைகள் இணைச் சூலகத்திலிருந்து உண்டாகிய உலர் வெடிக் கனிகள்

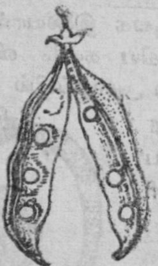
3. ஸிலிகுவா (Siliqua) : இக் கனி இரு சூலக இலைகள் இணைந்த மேல் மட்டச் சூல் பையிலிருந்து உண்டாகிய உலர் வெடிக்கும் கனி. கனியின் சூல்கள் சுவர்ச்சூல் அமைப்பில் அமைந்திருக்கும். ரெப்ளம் (Replum) என்ற போலிக் குறுக்குச் சுவரினால் சூல்பை இரு சூல்பை அறைகள் உடையதா[...] கனித்தோல் கனியின் நுனியிலிருந்து கா[...] பிரிந்து ரெப்ளத்தில் அமைந்த வி[...] நிற்கிறது (படம் 206). (உ-ம்.) கடுகு, மு[...] ஃபெரேக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கனிகள்[...]

ஸிலிகுலா (Silicula) என்னும் க[...] பாடு ஆகும். இது ஸிலிகுவாவை [...] விதைகளே அமைந்திருக்கும். [...] பாஸ்டோரிஸ் (Capsella bursa p[...]

இ. பல சூலக இலைகள் இணைந்த[...] கனிகள்

4. காப்ஸூல் (Capsule) [...] கொண்ட இணைந்த மேல் மட்ட[...]

உலர் வெடிக்கும் கனியாகும். கீழ் மட்டச் சூல் பையிலிருந்து கேப்ஸூல் உண்டானால் டிப்ளோடீஜியா (Diplotegia) எனப்படும். கேப்ஸூல் கனிகள் பல வகைப்படும்.



படம் 204

படம் 205

படம் 206

வெடிக் கனிகள்

லெகூம்—(உ-ம்.) அவரை ஃபாலிக்ள்—(உ-ம்.) எருக்கு ஸிலிகுவா —(உ-ம்.) கடுகு

(a) லாகூலிஸைடல் (Loculicidal) : இக் கனி, சூலகத்தின் சூலக அறைகளின் மையத்தில் வெடித்து விதைகளை வெளிப்படுத்துகிறது (படம் 207). (உ-ம்) பருத்தி, வெண்டை.

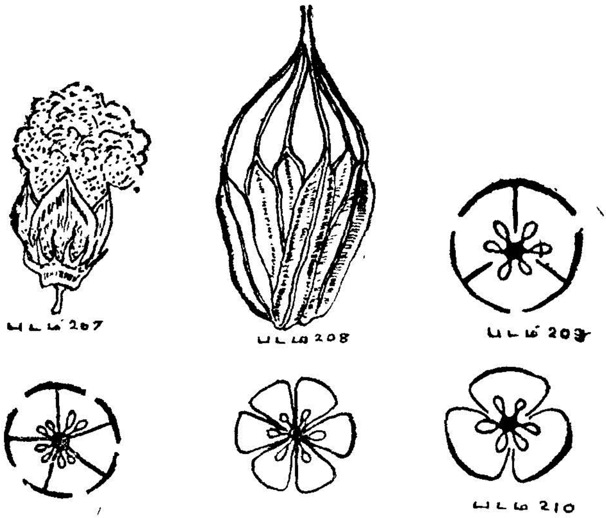
(b) ஸெப்டிஸைடல் (Septicidal) : சூலகத்தில் உள்ள சூலக அறைகளின் குறுக்குச் சுவர்களின் வழியாகக் (septa) கனி வெடிக்கும். (உ-ம்.) ஆடு தீண்டாப் பாளை (Aris- ...ica) யூக்கா.

...னிகளிலும் கனி வெடித்த பின்னும் கனித் ...க் கொண்டிருக்கும்.

... Septifragal) : இவ்வகைக் கேப்ஸூல் ...த்த பிறகு, கனியின் வெளிச்சுவர் ...ருந்து பிரிந்து தனியே வந்து விடு ... கனியின் மைய அச்சில் ஒட்டிக்

... நீளவாக்கில் கனி வெடித்தால், ...ல் கேப்ஸூல் (loculicidally ...ர் (படம் 209). (உ-ம்.) லேகர்

செப்டிபிரேகல் கேப்ஸூலின் குறுக்குச் சுவர்களின் வழியாகக் கனி வெடித்தால் செப்டிஸைடலி செப்டிபிரேகல் கேப்ஸூல் (septicidally septifragal capsule) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஊமத்தை (படம் 210).



207. லாகூலிஸைடல் கேப்ஸூல் —(உ-ம்.) பருத்தி.

208 செப்டிஸைடல் கேப்ஸூல் —(உ-ம்.) அரிஸ்டோலோகியா.

209. லாகூலிஸைடலி செப்டி பிரேகல் கேப்ஸூல்—(உ-ம்.) லேகர்ஸ்ட்ரோமியா.

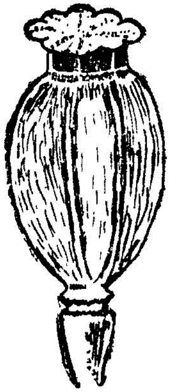
210. செப்டிஸைடலி செப்டிஃபிரேகல் கேப்ஸூல் —(உ-ம்.) ஊமத்தை.

(d) போரஸ் கேப்ஸூல் (Porous capsule) : இவ்வகைக் கேப்ஸூல் கனி முதிர்ச்சியடையும்போது கனியின் உச்சிப் பகுதியில் பலசிறு துளைகள் ஏற்பட்டு அவற்றின் வழியாக விதைகள் வெளியாகின்றன (படம் 211). (உ-ம்.) பாப்பி.

(e) பிக்ஸிடியம் அல்லது ஸர்கம்ஸஸ்ஸைல் (Pyxidium or circumscissile) : இவ்வகைக் கேப்ஸூலில் கனி குறுக்காக இரண்டாக வெடித்து, மேல்பகுதி ஒரு மூடியைப் போல் கனியிலிருந்து தூக்கி எறியப்படுகிறது. (உ-ம்) போர்ச்சுலகா (Portulaca), செலோஷியா கிரிஸ்டேடா (Celosia cristata) (படம் 212).

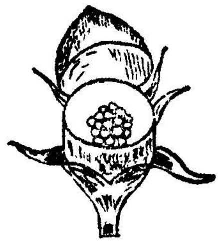
B. பிளவுக் கனிகள் அல்லது ஸைஸோகார்பிக் கனிகள் (Schizocarpic fruits)

இவ்வகை உலர் கனிகளில் கனிவெடித்து, ஒரு விதையுடன் கூடிய பகுதிகளாகின்றன. இவற்றில் கனி வெடித்துப் பிரிந்



படம் 211

பாரஸ்கேப்ஸூல் —(உ-ம்.) பாப்பி



படம் 212

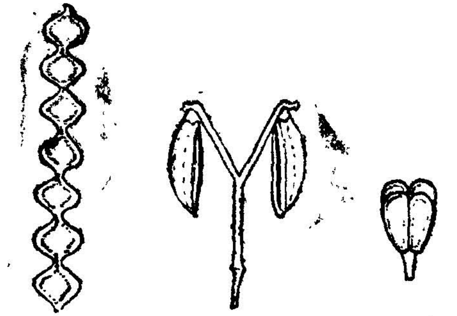
பிக்ஸிடியம்—(உ-ம்.) போர்ச்சுலகா

தாலும் விதைகள் கனியிலிருந்து வெளிப்படுவதில்லை. விதைகள் கனியிலிருந்து வெளியாக, மற்றொரு வெடிப்பு அவசியமாகிறது. அல்லது வெடித்த பகுதி, அழுகி விதை வெளிப்படும். இவ்வகைப் பிளவுக் கனி வெடிக்கும் கனியையும் வெடியாக் கனியையும் இணைக்கிறது.

1. லோமென்டம் (Lomentum : இது லெகூம் வகைக் கனி ஆகும். ஆனால், இக் கனியில் விதைகளின் பக்கவாட்டில் விரிந்து பருத்தும், விதைகளுக்கிடையே உள்ள பகுதி சிறுத்துக் குழிந்தும் காணப்படுகிறது. கனி குறுக்காகப் பல முறை பிரிந்து ஒரு விதையுள்ள பல கனிப்பகுதிகளாகின்றன. இக் கனிப் பகுதிகள் மீண்டும் வெடித்து விதை வெளியாகும் (உ-ம்) என்டாடா (Entada), கருவேல் (Acacia arabica). தொட்டாற்சிணுங்கி போன்ற கனிகளின் சிறு கனிப் பகுதிகள் வெடியாமலே போகும் (படம் 213).

2. கிரிமோகார்ப் (Cremocarp) : இதன் கனி இரு இணைந்த சூலக இலைகளால் ஆகியது. இது இரு சூலக அறைகளுடைய

கீழ் மட்டச் சூலகத்திலிருந்து உண்டாகியது. கனி இரண்டாகப் பிளந்து இரு வெடிக்காத, ஒரு விதையுள்ள பகுதிகள் ஆகின்றன. ஒவ்வொரு பகுதியும் மெரிகார்ப் (mericarp) எனப்படும். இரு மெரிகார்ப்புகளும் கார்போபோர் (carpophore) என்னும் சூலகக் காம்பினுல் இணைந்துள்ளது (படம் *214*). (உ-ம்.) கொத்தமல்லி, ஏஸெர் (Acer) இது இரு பிரிவுகளாகப் பிரியும். ஒவ்வொரு பகுதி யும் இறகுள்ள ஸாமாரா வகையைச் சேர்ந்தது.



படம் 213 படம் 214 படம் 215

213 லோமெண்டம் —(உ-ம்.) கருவேலங்காய்.

214. கிரிமோர்ப் —(உ-ம்) கொத்தமல்லி.

215. கார்ஸெருலஸ் (உ-ம்.) தும்பை.

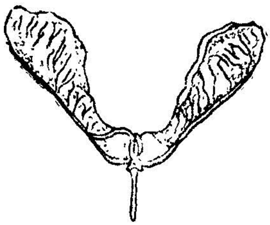
3. **கார்ஸெருலஸ்** (Carcerulus) : இக் கனி இரு சூலக இலைகள் இணைந்த மேல்மட்டச் சூல்பையிலிருந்து தோன்றியது. சூல்பையில் சாதாரணமாக ஒரு குறுக்குச் சுவர் இருந்து இரு அறைகளுடையதாக இருக்கும். ஆனுல், ஒரு போலிக் குறுக்குச் சுவரினுல் சூல்பை நான்கு அறைகள் உள்ளதாக ஆகிறது. நான்கு சூல்பை அறைகள் பிரிந்து நான்கு ஒரு விதையுள்ள நட்லெட் (nutlet) களாகின்றன (படம் *215*). (உ-ம்.) தும்பை, துளசி போன்ற லேபியேடேக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கனிகள். ஸைஸ்னேகிளாஸ்ஸம் போன்ற பொராஜினேசீக் (Boraginaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கனிகள்.

4. **சாமாரா** (Samara) : இது பல இணைந்த சூலக இலைகளால் ஆகிய பல சூல்பை அறைகளுள்ள கனி. கனி பிளந்து ஒரு விதையுள்ள சிறு கனிப்பகுதிகளை உண்டாக்குகிறது. கனித் தோல் அகன்று மெல்லிய இலேசான இறகு (wing) ஆகிறது

(படம் 216). (உ-ம்.) டயாஸ்கோரியா (Dioscorea) ஹிப்டேஜ் மதாபிளாடா (Hiptage madhaplota).

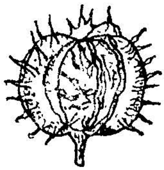
ஷோரியா (Shorea) முதலிய டிப்டெரோ கார்பேசீக் (Dipteero cardaceae) குடும்பக் கனிகளும் இறகுகளோடு கூடியவை. ஆனால், இவற்றின் இறகுகள் புல்லி இதழ்களின் மாறுபாட்டினால் உண்டானவை இவைகள் ஸாமாராய்டு (Samaroid) எனப்படும்.

5. ரெக்மா (Regma) இக் கனி பல சூலக இலைகள் இணைந்த மேல் மட்டச் சூல்பையிலிருந்து உண்டாகியது. கனி எத்தனை சூலக இலைகளால் ஆகியதோ அத்தனை பகுதிகளாகப் பிரிக்கப் படுகிறது. ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் காக்கஸ் (Coccus) என்று பெயர் (படம் 217). ஆமணக்குக் கனி மூன்று சூலக இலைகளால் ஆகியது. எனவே கனி 3 பகுதிகளாகப் பிரிகின்றது. ஜிரேனியம் (Geranium)



படம் 216

ஸாமாரா (—உ-ம்.)
ஏஸெர்



படம் 217

ரெக்மா —(உ-ம்.)
ஆமணக்கு

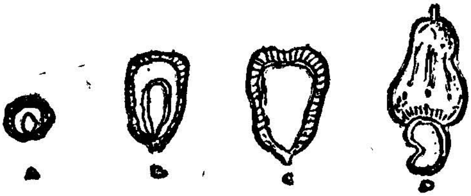
5 சூலக இலைகளால் ஆகியது ; எனவே, கனி ஐந்து பிரிவுகளாகப் பிரிகின்றது. 15 சூலக இலைகளால் ஆகிய ஹூரா கிரெபிடன்ஸ் (Hura crepitans) 15 பிரிவுகளாகப் பிரிகின்றது.

C. வெடியாக் கனிகள்

கனி முதிர்ச்சி அடைந்த பிறகும் கனித்தோல் வெடித்து விதைகளை வெளியாக்குவதில்லை. கனித்தோல் மட்கி மறைந்த பின்னரே விதைகள் வெளிப்படுகின்றன (படம் 218).

1. அகீன் (Achene) : இக் கனி மேல்மட்டச் சூல்பையி லிருந்து உண்டாகிய ஒரு விதையுடைய கனி ஆகும். இதில் கனித் தோலும் விதையுறையும் (tesa) இணைந்திராமல் தனித் தனியாக இருக்கும். (உ-ம்.) அந்தி மந்தாரை, தாமரை. தாமரைக் கனியில்

பூத்தளம் அகன்று சிறு குழிகளோடு உள்ளன. ஒவ்வொரு சிறு குழியிலும் ஒரு அகீன் கனி உள்ளது.



படம் 218

வெடியாக் கனிகள்

A அகீன்—(உ-ம்.) அந்திமந்தாரை B. ஸிப்ஸீலா—(உ-ம்.) சூரியகாந்தி. C. கேரியாப்ஸிஸ்—(உ-ம்.) மக்காச்சோளம். D. நட் அல்லது கொட்டை—(உ-ம்.) முந்திரிக் கொட்டை.

2. ஸிப்ஸீலா (Cypsela) : இது இரு சூலக இலைகள் இணைந்த கீழ் மட்டச் சூலகத்திலிருந்து தோன்றிய அகீன் கனி ஆகும். சூலகத்தில் ஒரு சூல்பை அறையும் ஒரு விதையும் உள்ளன. இதிலும் கனித் தோலும் விதையுறையும் பிரிந்து தனியாக உள்ளன. (உ-ம்.) சூரியகாந்தி போன்ற கம்பாஸிடேக் குடும்பத்தின் கனிகள்.

3. கேரியாப்ஸிஸ் (Caryopsis) : இது அகீன் கனியை ஒத்தது. ஆனால், இதில் கனித் தோலும் விதையுறையும் இணைந்துள்ளன. (உ-ம்.) சோளம், நெல் போன்ற கிராமினேக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தானியங்கள்.

4. நட் அல்லது கொட்டை (Nut) : இது பல சூலக இலைகள் இணைந்த மேல் மட்டச் சூல்பையிலிருந்து தோன்றிய ஒரு விதையுள்ளகனி. கனித்தோல் கெட்டியாக மரத்தன்மை (woody) பெற்று அமைந்திருக்கும். (உ-ம்) முந்திரி, ஓக் (Quercus).

திரள் கனிகள் (Aggregate Fruits). இக் கனிகள் யாவும் ஒரே பூவிலிருந்து உண்டாகியவை. பூவில் பல இணையாச் சூலக இலைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு சூலக இலையும் ஒவ்வொரு சிறு கனியை (fruitlet) உண்டாக்குகிறது. எனவே, ஒரு திரள் கனியில் பல தனிச் சிறுகனிகள் காணப்படுகின்றன. தனிச் சிறுகனிகளின் தொகுப்பிற்கு எடெரியோ (eterio) என்று பெயர். இத் திரள் கனிகள் சிறு கனிகளின் இயல்பிற்குத் தக்கவாறு பல விதங்களில் அமைந்திருக்கும் (படம் 219).

1. திரள் கனியின் ஃபாலிக்ள் தொகுப்பு (eterio of follicles) : ஃபாலிக்ள் தனிக் கனியாக உண்டாவதில்லை. எப்பொழுதும் இது இணையாச் சூலகமுடைய பல சூல் பைகளிலிருந்து தோன்றும். ஒவ்வொரு சிறு கனியும் ஃபாலிக்ள் வகையைச் சேர்ந்தது. (உ-ம்.) சண்பகம் (Michelia champaka), மேக்னேலியா (Magnolia).

படம் 219

A. திரள் கனியின் அக்கீன் தொகுப்பு —(உ-ம்.) நாரவேலியா.

B. திரள் கனியின் ட்ரூப் தொகுப்பு—(உ-ம்.) ரூபஸ் இடியஸ்.

C. திரள் கனியின் பெர்ரித் தொகுப்பு—(உ-ம்.) நெட்டிலிங்கம்.

2. திரள் கனியின் அக்கீன் தொகுப்பு (eterio of Achenes) : இத்தகைய அக்கீன் திரள் கனித்தொகுப்புப் பல கனிகளில் காணப் படுகின்றன. (உ-ம்.) நாரவேலியா (Naravelia), கிளிமேடிஸ் (Clematis), ஃபிரகேரியா (Fragaria).

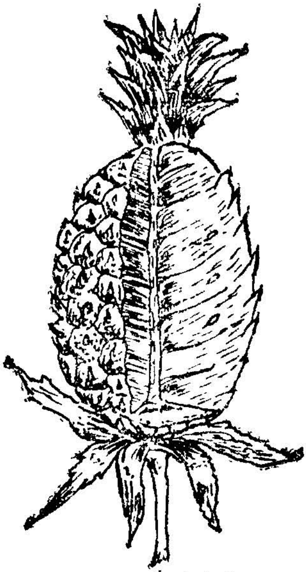
3. திரள் கனியின் ட்ரூப் தொகுப்பு (eterio of Drupes) : இவ்வகைக் கனி ரூபஸ் இடியஸ் (Rubus ideus) என்ற ராஸ்ப் பெரிக் கனியில் காணப்படுகின்றது. ஒரே பூவிலிருந்து தோன்றிய சிறுகனிகள் கூட்டமாக நீண்டு வளர்ந்த பூத்தளத்தின்மேல் அமைந்திருக்கும்.

4. திரள் கனியின் பெர்ரித் தொகுப்பு (eterio of berries) : மனோரஞ்சிதம், நெட்டிலிங்கம், சீதா போன்ற அனேனேசீக் குடும்பக் கனிகள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. சதைப்பற்றுள்ள பெர்ரிச் சிறு கனிகளின் நுனிப் பகுதிகளில் இணைந்துள்ளன. இவை கெட்டியான பூத்தளத்தின் மீது நெருக்கமாக அமைந் திருப்பதால் ஒரே கனிபோல் தோற்றமளிக்கின்றன.

கூட்டுக் கனி (compouud fruit)

திரள்கனி ஒரு பூவில் இருந்து உண்டாகிப் பல சிறு கனிகளுடையது. ஆனால், கூட்டுக் கனி பல பூக்களின் சூல்பைகள் இணைந்து ஒரு கனியை உண்டாக்குகிறது. பொதுவாகக் கூட்டுக் கனிகள் ஸ்பைக் வகை மஞ்சரியிலிருந்து தோன்றியவை.

1. ஸோரோஸிஸ் (Sorosis) : இது ஸ்பைக் மஞ்சரியிலிருந்து தோன்றியது. இதன் மஞ்சரித் தண்டு பெரிதாக மையத்தில் உள்ளது. அதைச் சுற்றிலும் பல காம்பிலிப் பூக்கள் அமைந்துள்ளன.



படம் 220

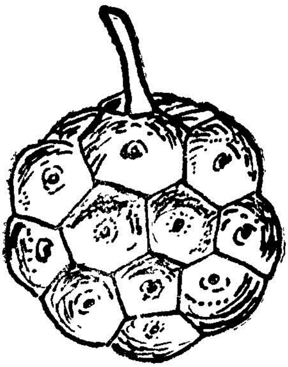
கூட்டுக் கனிகள்
ஸோரோஸிஸ் —(உ-ம்.) அன்னாசிப் பழம்

பூக்கள் கனிகளாகும்போது பூவடிச் செதில்கள், பூ இதழ்கள் சதைப் பற்றுடையவைகளாகின்றன. சதைப் பற்றுள்ள பூ இதழ்களே உண் பகுதியாகின்றது. பூ இதழ்களில் உள்ள சவ்வு போன்ற விதையுறையில் ஒரு விதை உள்ளது. பூ இதழ்களின் நுனிப் பாகங்கள் கடினமாகி முட்களையுடைய கூட்டுக் கனியின் வெளித் தோலாக அமைந்து உள்ளன. (உ-ம்.) பலாப்பழம் (Artocapus intregrifolia) (படம் 220).

(a) அன்னுசிப் பழத்தில் (Ananas sativus) இதே மாதிரி கூட்டுக் கனி உள்ளது. கனியின் மஞ்சரித் தண்டு, பூ இதழ்கள், பூவடிச் செதில்கள் நன்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை உண்பகுதியாகின்றன.

(b) மல்பெர்ரியில் (Morus alba) சதைப்பற்றுள்ள பூ இதழ்கள் வறண்ட அகீன் வகைக் கனிகளை மூடியுள்ளன.

2. ஸைகோனஸ் (Syconus): இது ஹைபந்தோடியம் ஸீனுந்தியம் வகை மஞ்சரிகளிலிருந்து தோன்றிய கூட்டுக்கனி. ஃபைகஸ் (Ficus) பேரினத்தின் சிற்றினங்களான ஃபைகஸ் பெங்காலென்ஸிஸ் (ஆல்), ஃபைகஸ் கேரிகா (அத்தி) போன்ற தாவரங்களின் ஹைபந்தோடியம் மஞ்சரியில் உள்ள பெண் பூக்கள் கனிகளாக மாறி, ஸைகோனஸ் வகைக் கனியை உண்டாக்குகின்றன.



படம் 221

நுணுக்கனி

(a) டார்ஸ்டீனியா தாவரத்தின் ஸீனுந்திய மஞ்சரியின் பூத்தளம் திறந்து சதைப்பற்றுள்ளதாக இருக்கிறது. இவற்றில் பதிந்துள்ள பெண் பூக்கள் சிறு கனிகளாக மாறுகின்றன. இதுவும் ஸைகோனஸ் கூட்டுக்கனி வகையைச் சேர்ந்தது.

3. நுணுக் கனி: இக் கனி பல பூக்கள் இணைந்து உண்டாகியது. பூக்களின் கனிகள் கீழ்மட்டச் சூல்பைகளிலிருந்து தோன்றியவை. கனியின் மேற்பரப்பில் பல ஆறு பட்டை வடிவமான (hexagonal) பகுதிகளைக் காணலாம். ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு தனிச் சூல்பையிலிருந்து தோன்றியது. இச் சூல்பைகள் யாவும் இணைந்து கூட்டுக்கனி உண்டாகிறது. இவற்றில் உள்ள ஆறு பட்டைப் பகுதிகளின் மையங்களில் சிறு வட்டங்கள் உள்ளன. இவை பூக்களின் புல்லி வட்டங்களின் தழும்புகளாகும். இச் சிறு வட்டங்களின் மையங்களில் உள்ள சிறு புள்ளிகள் பூக்களின் சூலகத் தண்டின் எஞ்சியுள்ள பகுதிகளைக் குறிக்கும் (படம் 221).

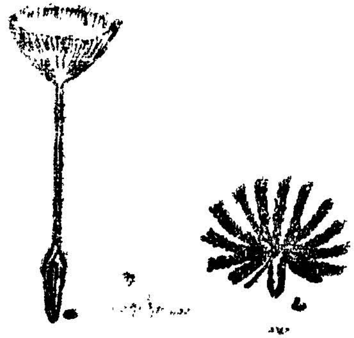
12. கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல்
(Dispersal of Fruits and Seeds)

தாவரங்கள் மிகுதியான எண்ணிக்கையில் கனிகளையும் விதைகளையும் உண்டாக்குகின்றன. இக் கனிகளும் விதைகளும் தாய்த் தாவரத்திற்கு அருகிலேயே விழுந்து முளைத்துப் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்கினால் தாய்த் தாவரத்திற்கும் சேய்த் தாவரங்களுக்கும் இடையே இடம், நீர், ஊட்டப் பொருள்கள், சூரிய வெளிச்சம் முதலிய தேவைப் பொருள்களுக்காகக் கடும் போட்டி ஏற்படுகிறது. இவ் வாழ்வுப் போட்டியில் (struggle for existence) வலிமையுடைய சில தாவரங்களே வென்று உயிர் பிழைக்கும்; மற்றவை இறந்துவிடும். மற்றும் ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் ஒரே இடத்தில் கூட்டமாக அமைந்திருந்தால் நோய்க்கிருமிகளாலும் பூஞ்சையாலும் (Fungus) அழிந்து போகச் சந்தர்ப்பம் ஏற்படுகிறது. இதனால், கனிகளும் விதைகளும் பல விதங்களில், தாய்த் தாவரங்களுக்கு அப்பால் சென்று முளைத்துப் புதிய தாவரங்களாகின்றன இதையே கனிகள், விதைகள் பரவுதல் என்கிறோம். இயற்கையில் கனிகளும் விதைகளும் பரவுதலுக்குச் சில காரணிகள் உள்ளன. இவை : 1. காற்று, 2. தண்ணீர், 3. விலங்குகள் என மூன்று வகைப்படும். சில கனிகளில் உள்ள சிறப்பு அமைப்பினால் அவை சிதறி வெடித்தலால் விதைகள் பரவுகின்றன. இதற்குத் தனி இயங்கு முறைப் பரவல் (mechanical dispersal) என்று பெயர். கனிகள் விதைகள் பரவுதலுக்குரிய காரணிகளைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

1. காற்று (wind dispersal Anemochory) : கனிகள் விதைகள் பரவுதலுக்குரிய எல்லாக் காரணிகளிலும் காற்று மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. காற்றின் மூலம் பரவும் கனிகளும் விதைகளும் உலகின் எல்லாப் பாகங்களிலும், எல்லா வகைத் தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன. காற்றினால் பரவும் கனிகளிலும், விதைகளிலும் சில பண்புகள் அமைந்துள்ளன.

1. இலேசான கனிகளும் விதைகளும் (light fruits and seeds) : ஆர்கிடேசீ, எரிகேசீ (Ericaceae) போன்ற குடும்பங்களில் காணும் கனிகள் ஏராளமான சிறிய, இலேசான விதைகளை உண்டாக்குகின்றன. இதனால் இவ் விதைகள் காற்றினால் வெகு தூரம் அடித்துக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இவை சிறியவை யாயும் இலேசாகவும் இருப்பதால் இவைகளுக்குத் தூசி விதைகள் (dust seeds) என்று பெயர்.

2. பாராசூட் இயங்கு முறை (parachute mechanism) : சில தாவரங்களில் காணப்படும் கனிகளிலும் விதைகளிலும் சில வளரிகள் காணப்படுகின்றன. இவ் வளரிகளின் உதவியால் கனி களும் விதைகளும் வெகு தூரத்திற்கு அப்பால் காற்றினால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன.



படம் 222.

கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல்

A. டாராக்ஸகம், B. ட்ரைடாக்ஸ் புரோகம்பன்ஸ்.

(a) பாப்பஸ் (pappus) கம்பாசிடே, டிப்ஸகேசீ (Dispsacaceae), வெலெரியனசீ (Velerianaceae) முதலிய குடும்பக் கனிகளில் ஒரு கொத்தான உரோமங்கள் கனியிலிருந்து அமைந்து கனி பரவ உதவுகின்றன (படம் 222-A-B).

(b) கோமா (coma) விதைகளின் உச்சியில் மட்டும் கூட்ட மான உரோமங்கள் இருந்து விதை பரவ உதவு கின்றன. அல்ஸ்டோனியா (Alstonia அபோசயானேசீ) விதையில் இரு பக்கங்களிலும் இரு கொத்தான

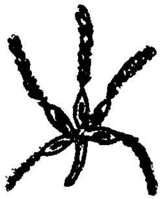
உரோமக் கூட்டங்கள் உள்ளன. எருக்கின் விதையில் ஒரு உச்சியில் மட்டும் உரோமக் கூட்டங்கள் உள்ளன.

(c) பருத்தி, ஸாலிக்ஸ் (Salix) பாபுலஸ், இலவன் போன்ற தாவரங்களின் விதையுறையிலிருந்து விதை முழுவதும் மென்தூவிகள் (hairy outgrowths) வளர்ந்து விதைகள் பரவு வதற்கு உதவுகின்றன (படம் 223).

(d) சில பூக்களின் சூலகத் தண்டுகள் (persistent style) கனியான பின்பும் உதிராமல் விதைகளின் உச்சியில் இறகு போல் ஒட்டிக்கொண்டிருந்து விதை பரவ உதவுகின்றன. (படம் 224). (உ-ம்.) நாரவேலியா, கிளி மேடிஸ்.

படம் 223

பருத்தி


படம் 224

நாரவேலியா

டலியா, ஹுமுலஸ் போன்ற கனிகளில் பூவடிச் செதில்கள் இறகுகளாக மாறிக் கனிகள் பரவ உதவுகின்றன.

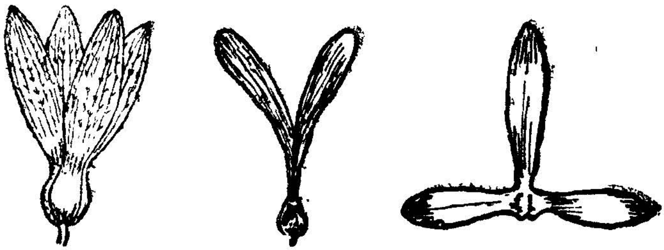
கொலூடியா ஆர்போரெஸென்ஸ் (Colutea arborescence) கனியிலும், முடக்கித்தான் கனியிலும் (Cardio-permum helicacabum) சூல்பை அகன்று காற்றினால் பரவ உதவுகின்றது.

ஃபைசாலிஸ் கனியில் புல்லி வட்டம் ஒரு பை போன்று அகன்று கனி பரவ உதவுகின்றது.

சில தாவரங்களின் கனிகளே இலேசாகத் தட்டையாக இருந்து காற்றினால் பரவ உதவுகின்றன. (உ-ம்.) வாகை

இறகுகள் (wings) : இறகு என்பது மெல்லிய இலேசான தட்டையான பகுதி. இவ்விதமான இறகுகள் பல கனிகளிலும் விதைகளிலும் இருந்து கனிகளும் விதைகளும் பரவ உதவுகின்றன. பல பூக்களில் பலவிதமான உறுப்புகள் இறகுகளாக மாறியுள்ளன.

(a) ஷோரியா ரோபஸ்டா (Shorea robusta), டிப்டெரோ கார்பஸ் (Dipterocarpus), கைரோகார்பஸ் (Gyrocarpus) ஆகிய பூக்களின் பூ இதழ்கள் இறகுகளாக மாறிக் கனியுடன் அமைந்து காற்றினால் பரவ உதவுகின்றன (படங்கள் 225, 226).

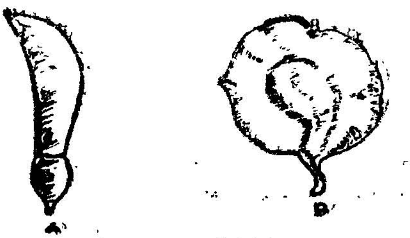


படம் 225 படம் 226 படம் 227

சிறகுக் கனிகள்

ஷோரியா ரோபஸ்டா கைரோகார்பஸ் ஹிப்டேஜ்

(b) டயாஸ்கோரியா, ஏஸெர், ஹிப்டேஜ் மதாபிலடா, டெரோகார்பஸ் (Pterocarpus), டெரோலோபியம் (Ptero lobium) முதலிய கனிகளில் கனித் தோல் இறகுகளாக மாறிக் கனிகள் பரவ வழி வகுக்கின்றன (படங்கள் 227, 228).

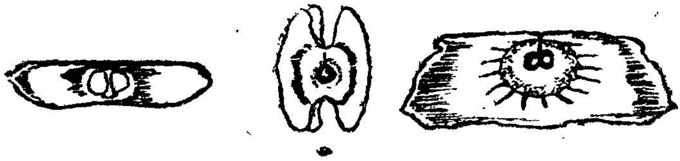


படம் 228

A டெரலோபியம் B டெரோகார்பஸ்

(c) முருங்கை (Moringa pterigosperma), மில்லிங்டோனியா (Millingtonia), தங்க அரளி (Tecoma stans), ஒரோக்ஸைலம் இண்டிகம் (Oroxylum indicum), லேகர்ஸ்ட்ரோமியா பிளாஸ்-ரெஜினி, (Legerstroemia flosreginae),

சின்கோனு (Chinchona) ஆகிய தாவரங்களின் விதைகளில் உள்ள விதையுறை அகன்று இலேசாக வளர்ந்து இறகுகளாக மாறி விதைகள் பரவ உதவுகின்றன (படம் 229).



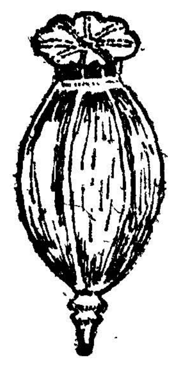
படம் 229

இறகு விதைகள்

A. தங்க அரளி B. முருங்கை. C. ஒரோஸைலம் இண்டிகம்

ஸென்ஸர் இயங்கு முறை (Censer mechanism)

(a) பாப்பி போன்ற சில கனிகளின் மேற்புறத்தில் சிறு துளைகள் உள்ளன. கனி முதிரும்போது இத் துளைகள் திறந்து கொள்ளுகின்றன. கனியினுள் சிறிய இலேசான பல விதைகள் உள்ளன. காற்றினுல் கனி அசையும்போது கொஞ்சம் கொஞ்சமாக விதைகள் சிறு துளைகள் மூலம் கனியிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன (படம் 230). (உ-ம்.) பிரம்மத்தண்டு, டிஜிடாலிஸ், வெர்பாஸ்கம் (Verbascum), பாப்பி.



படம் 230

ஸென்ஸர் இயங்கு முறை —(உ-ம்.) பாப்பி

(b) சில தாவரங்கள் விதைகள் முதிர்ச்சி அடையும்பொழுது இறந்துவிடுகின்றன. இவை தரையிலிருந்து விடுபட்டுக் காற்றினுல் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. அப்பொழுது தாவரம் வழியெல்லாம் விதைகளைச் சிந்திக்கொண்டே செல்கிறது. இவ்விதமாக விதை பரவுகின்றன. இத்தகைய தாவரங்களுக்கு 'உருள் செடிகள்' (Tumble weeds) என்று பெயர். (உ-ம்.) ஸிஸிம்பிரியம் ஆல்டிசிமம் (Sisymbrium altissimum), சால்ஸோலா காலிடெனுயிஃபோலியா (Salsola koli tenuifolia).

(c) சில தாவரங்களில் தாவரங்களின் பகுதிகள் விதைகளோடு காற்றில் பரவுகின்றன. (உ-ம்.) டிரைஃபோலியம் குளோபோஸம் (Trifolium globosum), டிரைஃபோலியம் சப்டெரேனியம் (Trifolium subterraneum).

(d) ஸ்பைனிஃபிக்ஸ் ஸ்குவாரோஸஸ் (Spinifix squarrosus) செடி கடற்கரை மணலில் வளரும். இதன் பெண் மஞ்சரியின் பூவடிச் செதில்கள் கூர் முட்களாக மாறியுள்ளன. இம் மஞ்சரி செடியிலிருந்து தனியாகப் பிரிந்து காற்றினுல் அடித்துச் செல்லப்படும்பொழுது வழியெல்லாம் விதைகளைச் சிந்திச் செல்கிறது.

தண்ணீரினுல் பரவுதல் (Dispersal by Water)

நீர்த் தாவரங்களிலும், கடற்கரைத் தாவரங்களிலும் தண்ணீரினுல் கனிகளும் விதைகளும் பரவுகின்றன. தண்ணீரின் மூலம் பரவுவதற்கு முதலில் இக் கனிகளும் விதைகளும் நீரில் மிதக்க வேண்டும். இம் மிதவைக்கு (buyoncy) கனிகளிலும் விதைகளிலும் பலவிதமான ஏற்பாடுகள் அமைந்துள்ளன.

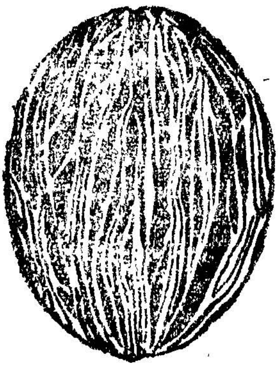
1. கிளைஸெரியா (Glyceria), ஃபலாரிஸ் (Phalaris), காய்க்ஸ் (Coix) போன்ற புற்களின் பூவடிச்செதில்கள் (glumes) கனிகளை மூடியிருந்து தண்ணீரில் மிதப்பதற்கு உதவுகின்றன.

2. ரேனன்குலஸ், சேஜிட்டேரியா (Sagittaria), பொடோமொஜிடான் (Potomogeton), அலிஸ்மா (Alisma) போன்ற நீர்த் தாவரங்களில் காணும் கனிகளின் கனித்தோல் காற்றடைத்த பகுதியாக அல்லது, இலேசானதாக இருந்து தண்ணீரில் மிதந்து செல்ல உதவுகின்றன.

3. தேங்காய், ஸெரிபெரா ஒடல்லம் (Cerebra odullum) போன்ற கனிகளின் கனி தடித்தோல் நார்களுடனும், காற்றுடனும் கூடியிருந்து கனிகளின் மிதவைக்கு உதவுகின்றன. இதனுல், கடற்கரையில் வாழும் இத் தாவரங்கள் கடல் அலைகளால் வெகு தூரத்திற்கு அப்பால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன (படம் 231).

4. புன்னைக்காயில் (Calophyllum ionophyllum) கனி உள் தோலுக்கும் விதைக்கும் இடையில் காற்று இருப்பதால் கனி நீரில் மிதந்து செல்கிறது. நீரினுல் பரவும் மற்றக் கனிகள்: ஹிபிஸ்கஸ்டிலியேஷியஸ் (Hibiscus tiliaceous), கானவேலியா

ரோஸியா (Canavalia rosea,) பேர்ரிங்டோனியா ரெஸிமோஸா (Barringtonia racemosa), பெம்ஃபிஸ் அஸிடுலா (Pemphis acidula), என்டாடா ஸ்காண்டன்ஸ் (Entada scandens).



படம் 231

காற்றினால் பரவுதல் —(உ-ம்.) லொடீசியா ஓடலிலம்

5. விலங்கினால் பரவுதல் (Dispersal by animals) : விலங்குகளினால் பல கனிகளும் விதைகளும் பல வழிகளில் பரவுகின்றன.

A. விலங்குகளின் உணவு

1. கனிகளை விலங்குகள் உணவாக உட்கொள்ளுகின்றன. அவற்றில் உள்ள விதைகள் விலங்குகளின் உடலில் எவ்விதமான சேதமும் ஏற்படாமல் அவற்றின் எச்சத்தின் (exeretion) வழியாக வெளியேறி வேறு இடங்களில் முளைக்கின்றன. (உ-ம்.) மைமுஸாப்ஸ் (Mimosops), புளி, அடன்சோனியா (Adansonia) வேம்பு, வேலமரம்.

2. சில விதைகளை விலங்குகள் உண்டு, அவைகளின் எச்சத்தின் வழியாகக் கனிகள் வெளியேறும்பொழுது, விதைகளின் கெட்டியான விதையுறைகள் மிருதுவானதாக ஆகிச் சீக்கிரம் முளைக்கும் ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. (உ-ம்.) அத்தி, ஸ்ட்ரா பெர்ரி (Fragaria vesca).

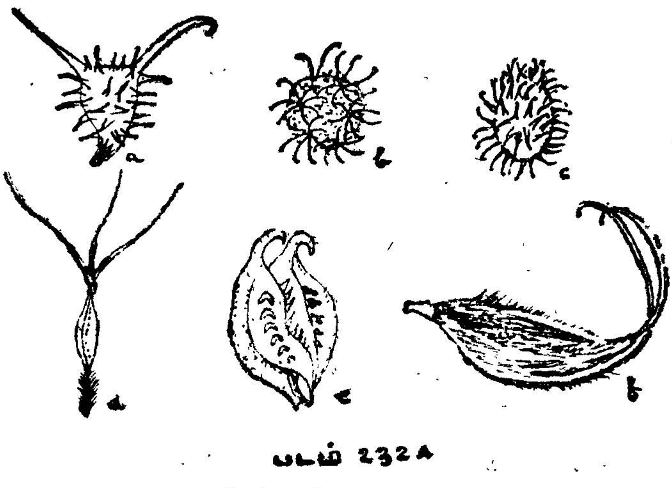
3. அணில், முயல் முதலிய விலங்குகள் கனிகளையும் விதைகளையும் உண்டு, மீதியைத் தங்கள் வாழ்விடங்களில் மறைவாக ஒளித்து வைக்கின்றன. அவ்விடங்களில் விதைகள் முளைத்துப் புதிய தாவரங்களாக வளருகின்றன.

B. அனுகரண அமைப்பு (Mimicry)

சில தாவரங்களின் விதைகள் பூச்சிகளை ஒத்து இருப்பதால் அவற்றைப் பறவைகளும் மற்ற விலங்குகளும் எடுத்துப்போய் அவைகள் பயனற்றவை எனக் கண்டவுடன் வீசி எறிந்து விடுகின்றன. அங்ஙனம் வீசி எறியப்பட்ட புதிய இடங்களில் விதைகள் முளைத்துப் புதிய தாவரங்களாகின்றன. (உ-ம்.) குண்டுமணி (Abrus precatorius), ஆமணக்கு, பைஸெருலா, பெலஸினஸ் (Biserrula pelecynus), ஸ்கார்பியூரஸ் சப்வில்லோ ஸாவின் (Scorpiurus subvillosa) கனிகள் பூரானை (Centipede) ஒத்திருப்பதால் இவற்றைப் பறவைகள் தூக்கிச் சென்று பிறகு, வீசி விடுகின்றன. இதனால், கனிகள் பரவுகின்றன.

C. விலங்குகளின் உடலின் மேல் ஒட்டிக் கொண்டு பரவுதல்

சில கனிகளிலும், விதைகளிலும் விலங்குகளின் மேல் ஒட்டிக் கொண்டு பரவுகின்றன (படம் 232).



படம் 232A

விலங்குகளினால் பரவுதல்

A. அகேன்தோஸ்பெர்மம் ஹிஸ்பிடம். B. பியுபேலியா. C. ஸாந்தியம் D. அரிஸ்டிடா. E மார்டீனியா. டையண்ட்ரா, F. புரோபாஸிடியா

1. ஸாந்தியம் (Xanthium), ஸெர்ஸியா (Circeae), ஸைனோகிளாஸம் (Cynoglossum), காலியம் அபாரின் (Galium aparine) போன்ற தாவரங்களின் கனித்தோல் கெட்டியான உரோமங்களுடனும், முட்களுடனும் இருந்து விலங்குகளின் உடம்பின் ஒட்டிக்கொண்டு பரவுகின்றன.

2. அக்ரிமோனியாவின் (Agrimonia) புல்லி வட்டம் முட்களாகி விலங்குகளில் ஒட்டிக் கொண்டு பரவுகிறது.

இவற்றைத் தவிரப் பல பூக்களில் பல பூவுறுப்புகள் கொக்கிகளாகவும், சிறு முட்களாகவும் மாறிக் கனி விதை பரவ உதவுகின்றன.

3. அகேன்தோஸ்பெர்மம் ஹிஸ்பிடத்தில் வெளிவட்டப் பூக்கள் முட்களாக மாறியுள்ளன.

4. நாயுருவியிலும் (Achyranthes aspera), பியுபேலியாவிலும் (Pupalia) உள்ள பூ இதழ்கள் கொக்கிகளாக மாறியுள்ளன.

5. ஜியம் ரிவேல் (Geum rivale), ரேனன்குலஸ் அக்ரிஸ் (Ranunculus acris)) முதலிய பூக்களில் சூலகத் தண்டுகள் ஒட்டும் உறுப்பாகி விலங்குகளின் மூலம் பரவுகின்றன.

6. பைடென்ஸ் (Bidens) பூவின் புல்லி வட்டம் ஒட்டு உறுப்பாகிறது. மற்றும் இதேவிதமான புல்லி வட்ட ஒட்டு உறுப்புகள் அஸீனு (Acaena), ருமெக்ஸ் (Rumex), எமெக்ஸ் (Emex) போன்ற தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

7. காரெக்ஸ் (Carex) பூவில் மஞ்சரித் தண்டு ஒட்டு உறுப்பாகிறது.

8. புல்களின் பூவடிச் செதிலும், அதில் காணும் வளரி (Awn)களும் ஒட்டு உறுப்புகளாக மாறி விலங்குகளில் ஒட்டிக் கொண்டு பரவுகின்றன. (உ-ம்.) புரோமஸ் ரெஸிமோஸஸ் (Bromus racemosus). ஃபெஸ்டுகா (Festuca), டிரைசிடம் (Trisetum).

9 பெடாலியேசீக் (Pedaliaceae) குடும்பத்தின் கனிகளில் கனி உட்தோல் கொக்கிகளாக வளைந்து விலங்குகளில் ஒட்டிக் கொண்டு பரவுகின்றன. (உ-ம்.) மார்டீனியா (Martynia), புரோபாஸிடியா (Proboscidia).

10. சில கனிகளில் ஒட்டிக் கொள்ளும் பசையுடன் விலங்குகளால் பரவுகின்றன சீஜஸ்பெகியா ஓரியன்டாலிஸ் (Siegesbeckia orientalis).

11. பிளம்பாகோ (Plumbago), வெர்பீனு அபிஷினலிஸ் (Verbena officinalis) போன்ற பூக்களில் புல்லி இதழ்கள் பசையுடன் ஒட்டும் உறுப்பாகிறது.

12. பைஸோனியா (Pisonia) பூவில் பூ இதழ்கள் ஒட்டும் உறுப்புகளாகின்றன.

13. தொற்றுச் செடிகளின் கனிகள் ஒட்டுப் பசையுள்ளதாய் அமைந்திருக்கும். இவற்றைப் பறவைகள் உண்ணும் போது அவற்றின் அலகுகளில் ஒட்டிக்கொண்டு, அவற்றைச் சுத்தம் செய்ய 'மரப்பட்டைகளில் தேய்க்கும்பொழுது பட்டைகளில் ஒட்டிக்கொண்டு அவைகளின் மேல் தொற்றுச் செடிகளாக வளர்கின்றன.

இயங்குமுறை பரவல் (mechanical dispersal)

சில கனிகளில் உள்ள பிரத்தியேகமான பூவுறுப்பு இயங்கு நிலை அமைப்பினால் கனிகள் தாமாகவே வெடித்து விதைகளைப் பரவச் செய்கின்றன.

1. டார்ஸ்டீனியாவில் பூத்தளம் அகன்று சதைப் பற்றுள்ள பகுதியாகி, அதில் அகீன் வகைக் கனிகள் பல அமைந்துள்ளன. கனித்தோல் கனியின் மேல் பகுதியில் கெட்டியாகவும், பக்கவாட்டில் சதைப் பற்றுடையதாகவும் இருக்கும். கனியின் சதைப் பற்றுள்ள பகுதி வறண்டு சுருங்கும்போது கெட்டியான பகுதி அச் சுறுங்குதலுக்கு ஈடுகொடுக்க முடியாததினால் வெடித்து விதைகள் திடீரென நாற்புறமும் சிதறுகின்றன.

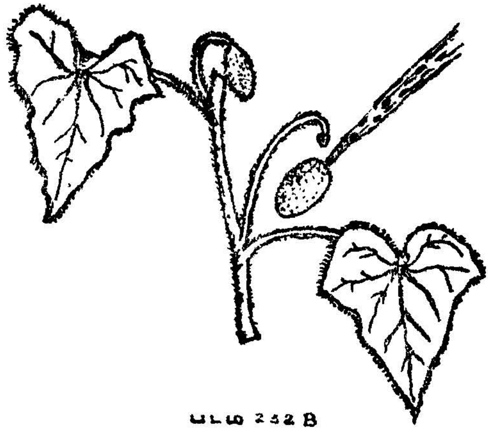
2. லெகும் வகைக் கனிகளின் இரு பகுதிகளிலும் நுனியிலிருந்து அடிவரை பிரிந்து, அவைகள் முறுக்குவதால் (twist) விதைகள் சிதறிப் பரவுகின்றன.

3. ஜிரேனியம் நெபாலென்ஸ் (Geranium nepalens) பூவில் 5 குழல் போன்ற இணைந்த சூலகத்தண்டும், சூலக முடிகளும் உள்ளன. கனி வெடித்தலால் 5 சூலகத்தண்டுகளும் சுருள் கம்பி போல் வளைந்து விதைகளைச் சிதறுகின்றன.

4. வயோலா கனிகளில் கனி முதிர்ந்ததும் விதைகள் அழுத்தத்துடன் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

5. முதிர்ந்த பால்சம் (Impatiens) கனிகளைத் தொட்டால் உடனே கனி வெடித்து விதைகள் எல்லா இடங்களிலும் பரவலாகப் பரவும்.

6. அகேன்தேசிக் (Acanthaceae) குடும்பக் கனிகளில் ரெடினகுலா (retinacula) என்ற வளைந்த கெட்டியான விதைக் காம்புகளில் விதைகள் இணைந்துள்ளன. கனி முதிர்ந்தவுடன் இத் தடித்த வளைந்த ரெடினகுலாக்கள் நேராக நிமிரும்போது கனி வெடித்து விதைகள் சிதறுகின்றன.



படம் 232 B

பீச்சுக் வெள்ளரி : எக்பால்லியம் எலிடேரியம்

7. எக்பால்லியம் எலிடேரியம் (Ecballium eletarium) கனியின் உள்ளே அமைந்த பொருள்கள் மிகவும் அழுத்தத்துடன் இருக்கும். அதற்குக் காம்பு ஒரு மூடிபோல் உள்ளது. கனி முதிர்ந்து காம்பு பிரியும்போது கனியின் உட்பொருள்கள் விதைகளுடன் வேகமாகப் பீச்சுக் குழலிலிருந்து வரும் நீரைப்போல் வெளிவருகின்றன. இதனால் இதற்குப் பீச்சும் வெள்ளரி (squirting cucumber) என்று பெயர் (படம் 232-B).

13. விதையும் விதை முளைத்தலும்

(The seed and its germination)

விதை

கருவுறுதலினால் சூலில் ஏற்படும் மாறுதல்களில் முக்கியமானது கருவுண்டாவதும் எண்டோஸ்பெர்ம் உண்டாவதும் ஆகும். இம் மாறுதல்களினால் சூல் விதையாகி, சூல்பை கனியாக மாறுகிறது. கருவுறுதலுக்குப்பின் மாறுபாடுகள் அடைந்த சூலே விதை எனப் படும். சூல் விதையாக மாறும்பொழுது சில அடிப்படையான பண்புகளைத் தன்னகத்தே கொண்டு, வேறு சில மாறுதல்களையும் அடைகிறது. சதைப் பற்றுள்ள சூல் அதில் உள்ள நீர் நீங்கப் பெற்று கெட்டியான வறண்ட விதையாகிறது.

விதையின் பாகங்கள் (parts of a seed)

1. விதையுறை (testa) : சூலின் வெளியுறை விதையின் வெளியுறை (testa) ஆகிறது. இது வறண்டு கெட்டியாகிப் பல நிறங்களுடன் அமைந்து இருக்கும். சூலின் உள்ளுறை விதையின் உள்ளுறை (tegmen) ஆகிறது. விதையின் உள்ளுறை மெல்லிய சவ்வு போன்றது. சூல்துளை விதைத் துளை (micropyle) ஆகிறது. விதையின் மேற்பரப்பில் சூல் காம்பு இணைந்த பகுதியில் ஒரு வடு (scar) காணப்படுகிறது. இதற்கு ஹைலம் (hilum) என்று பெயர்.

பத்ரி (aril) : சூலின் சூல்காம்பு, சூல் உறை, சூலடி, சூல்துளை ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து சில வளரிகள் தோன்றும். இவைகளுக்கு ஏரில் என்று பெயர்.

சூல்துளைக்கு அருகில் காணப்படும் வளரிக்கு விதை முண்டு (caruncle) என்றும், சூல்காம்பு, ஹைலம் பகுதிகளில் காணும் வளரிகளுக்கு ஸ்ட்ரோஃபியோல் (strophiole) என்றும் பெயர்.

பத்ரியின் வகைகள்

பத்ரி பல தாவரங்களின் விதைகளில் பல விதங்களில் காணப்படும்.

1. விதையுறைக்கு மாற்று நிறத்தில் பத்ரி பல வண்ணங்களோடு அமைந்திருக்கும்.

2. பத்ரி கெட்டியாக மாறுமல் அவற்றில் கொழுப்புப் பொருள் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். எறும்புகள் இவ் விதைகளை எடுத்துக் கொண்டு போய் பத்ரியை உண்டுவிட்டு விதையை வீசி எறிந்து விடுகின்றன. இங்ஙனம் எறும்புகளால் விதை பரவும் முறைக்கு மிர்மிகோரி (Myrmechory) என்று பெயர்.

3. யுயோனிமஸ் யுரோபியஸின் (Euonymus europaeus) பத்ரி கருஞ்சிவப்பு வண்ணத்துடன் இருப்பதால் பறவைகள் இவற்றை எடுத்துச் சென்று விதை பரவ உதவுகின்றன.

4. கொடுக்காப்புளியின் (Pithecolobim dulce) பத்ரி சிவப்பு நிறத்துடன் சதைப்பற்றுள்ளதாக இருக்கிறது. பறவைகள் இக் கனிகளை எடுத்துப் போய் ஏரிலை உண்டு விட்டு விதையை வீசி எறிந்து விடுகின்றன. இவ்விதம் விதைகள் பறவைகளால் பரவுகின்றன.

5. அல்லி விதையின் பத்ரி காற்று அடைத்த பைபோல் அமைந்து, விதை தண்ணீரில் மிதந்து வேற்றிடங்களுக்குப் பரவ உதவுகிறது.

6. கால்தா (Caltha) என்னும் செடியின் கார்க் போன்ற பத்ரி ண்ணீரில் மிதந்து சென்று பரவுகிறது.

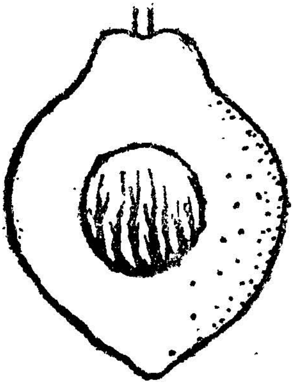
7. சப்பாத்திக் கள்ளியின் பத்ரி விதையுறையாக மாறுகிறது.

8. ஜாதிக்காயின் பத்ரி (Myristica fragrans) சூல் காம்பிலிருந்து பல கிளைகளுடன் வளர்ந்து பிறகு இணைந்து ஒழுங்கற்ற வலைபோன்ற அமைப்புடன் காணப்படும். இது ஆரஞ்சு நிறமுடையது. இதில் எண்ணெய்ப் பொருள் காணப்படும். இது சிறந்த வாசனைப் பொருளாகவும் (spice), மருந்துப் பொருளாகவும் பயன் படுகிறது (படம் 233).

C. பெரிஸ்பெம் (Perisprem)

பொதுவாக, சூல்திசுவில் (nucellus) கருப்பை (embryosac) தோன்றி வளர்ந்து பெரிதாகிச் சூல்திசு இருந்த இடத்தை முற்றிலும்

அடைத்துக்கொண்டிருக்கும். ஆனால், சில சமயங்களில் சூல் விதையான பிறகும் சூல்திசு அழிந்து போகாமல் நிலைத்து நிற்கிறது. 'முதிர்ந்த விதையிலும் சிதைந்து போகா வண்ணம் அமைந்



படம் 233

விதையும் விதை முளைத்தலும்

பத்ரி —(உ-ம்) ஜாதிக்காய்

திருக்கும் சூல்திசுவிற்குப் பெரிஸ்பெம் என்று பெயர்.[3] பெரிஸ்பெம் உள்ள விதைகள் பெரிஸ்பெமுடைய விதைகள் (perispermous Seed) எனப்படும். எண்டோஸ்பெம் இல்லாத விதைகளில் பெரிஸ்பெம் நிலைத்து நிற்கிறது. சில விதைகளில் பெரிஸ்பெம் எண்டோஸ்பெம் ஆகிய இரண்டும் விதையில் காணப்படும். சில விதைகளில் பெரிஸ்பெம்தான் பிரதான ஊட்டப்பொருள் சேமிப்புப் பகுதி ஆகிறது. (உ-ம்.) பைபரேசி (Piperaceae), நிம்ஃபயேசீ (Nymphaeceae), ஜின்ஜிபெரேசி (Zingiberaceae), காப்பிக் கொட்டை முதலியன.

எண்டோஸ்பெம் (endosperm)

இரட்டைக் கருவுறுதலினால் எண்டோஸ்பெம் திசு உண்டாகிறது. இது விதையின் ஊட்டப் பொருள் சேமிக்கும் பகுதியாகும். எல்லா விதைகளிலும் எண்டோஸ்பெம் உண்டாகிறது. ஆனால், சில விதைகளில் எண்டோஸ்பெம் உண்டானவுடன் சிதைந்துவிடுகிறது. அதனால் முதிர்ந்த விதைகளில் எண்டோஸ்பெம் காணப்படுவதில்லை. முதிர்ந்த விதைகளில் எண்டோஸ்பெம் உள்ள விதை

களுக்கு எண்டோஸ்பெம் விதைகள் அல்லது ஆல்புமினஸ் விதைகள் (endospermous seeds or albuminous seeds) என்று பெயர். (உ-ம்.) கடலை. முதிர்ந்த விதைகளில் எண்டோஸ்பெம் இல்லாத விதைகளுக்கு எக்ஸ் எண்டோஸ்பெம் விதைகள் அல்லது எக்ஸ் ஆல்புமினஸ் விதைகள் (exendospermous or exalbuminous seeds) என்று பெயர். பொதுவாக ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களின் விதைகளில் எல்லாம் எண்டோஸ்பெம் இருக்கும். ஆனால், சில ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களின் விதைகளில் எண்டோஸ்பெம் இல்லை. (உ-ம்.) அலிஸ்மா, வாலிஸ்னேரியா, அபனோஜிடன் (Apanogeton). சில இரு வித்திலைத் தாவரங்களான ஆமணக்கு, காட்டாமணக்கு, போன்ற விதைகளில் எண்டோஸ்பெம் உள்ளது. எண்டோஸ்பெமில் காணும் சேமித்த உணவுப் பொருள் பல வகைப்படும்.

1. தானியங்களின் எண்டோஸ்பெமில் மாவு (starch) உணவுப் பொருளாகச் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு மீலி எண்டோஸ்பெம் (mealy endosperm) என்று பெயர்.

2. பேரீச்சம் விதை, பைடெலெஃபாஸ் மேக்ரோகார்பா (Phytelephas macrocarpa) போன்ற விதைகளில் உள்ள எண்டோஸ்பெர்ம் ஹெமிசெல்லுலோஸ் (hemicellulose) என்னும் பொருள் சேமிப்பதனால் மிகவும் கெட்டியாக அமைந்துள்ளது. இதனால் பைடெலெஃபாஸ் தாவரத்தை, தாவரத் தந்தமுடைப்பனை (vegetable ivory palm) என்று கூறுகிறார்கள். ஏனெனில், அதன் கெட்டியான எண்டோஸ்பெம் யானையின் தந்தத்தை ஒத்திருக்கிறது.

3. வால்நட் (Walnut), தேங்காய் போன்ற விதைகளில் 70 சதம் எண்ணெய்ப் பொருள் உள்ளது.

4. ஆமணக்குப் போன்ற விதைகளில் புரதம் சேமிப்புப் பொருளாக அமைந்துள்ளது.

சில விதைகளின் விதையுறை எண்டோஸ்பெம் பகுதிக்குள் நுழைந்து வளரும். இதற்கு ரூமினேட் எண்டோஸ்பெர்ம் (ruminate endosperm) அல்லது அரித்த எண்டோஸ்பெர்ம் என்று பெயர். இத்தகைய ரூமினேட் எண்டோஸ்பெம் அனோனேசி, மிரிஸ்டிகேசீ (Myristicaceae), அராலியேசீ (Araliaceae), பாமே (Palmae), ரூபியேசி (Rubiaceae) ஆகிய குடும்பங்களில் உள்ள தாவரங்களின் விதைகளில் காணப்படுகிறது.

கரு : விதையில் கரு ஒரு சிறப்பான பகுதி. கருவின் மைய அச்சில் வித்திலை ஒன்று அல்லது இரண்டும், முளைவேரும், முளைத் தண்டும் அமைந்துள்ளன.

வித்திலை (Cotyledon) : வித்திலையின் வளர்ச்சி விதையின் சேமிப்புத் திசுவைப் பொருத்து அமைந்துள்ளது. முதிர்ந்த விதையில் எண்டோஸ்பெமில் உணவு சேமித்திருந்தால் வித்திலை சிறியதாக இருக்கும். (உ-ம்.) ஆமணக்கு. முதிர்ந்த விதையில் எண்டோஸ்பெம் இல்லாமற் போனால் வித்திலைகள் மிகுதியான உணவு சேமிக்கப்படுவதால் பெரியதாகக் காணப்படும். வித்திலைகள் பெரிதாக உள்ள விதைகளில் இட நெருக்கடியின் காரணமாகப் பல விதங்களில் வித்திலைகள் மடிக்கப்பட்டிருக்கும். வித்திலைகளின் எண்ணிக்கைக்குத் தகுந்தவாறு தாவரங்களை ஒருவித்திலைத் தாவரங்கள் என்றும், இருவித்திலைத் தாவரங்கள் என்றும் இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒருவித்திலைத் தாவரங்களின் வித்திலைகள் உணவு தயாரிக்கும் இலையைப் போல் உறை, இலைப் பரப்புப் பகுதிகளுடன் காணப்படும்.

கருவின் பிரதான அச்சு (primary axis of the embryo) : கருவில் ஒரு சிறிய பிரதான அச்சு அல்லது மைய அச்சு உள்ளது. இம் மைய அச்சிற்கு டைஜெல்லம் (tigellum) என்று பெயர். இரு வித்திலைத் தாவரங்களில் உள்ள இரு வித்திலைகள் இந்த டைஜெல்லத்தின் இரு புறங்களிலும் பக்கவாட்டில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வித்திலை மைய அச்சுடன் இணைந்த பகுதிக்கு வித்திலைக் கணு (cotyledonary node) என்று பெயர். மைய அச்சின் (டைஜெல்லம்) இரு எதிர் முனைகளிலும் வளர் ஆக்கத் திசுக்கள் உள்ளன. விதையின் விதைத் துளையை நோக்கி மைய அச்சின் முளைவேர் (radicle) உள்ளது. அதற்கு எதிர் முனையில் முளைக் குருத்து (plumule) அமைந்துள்ளது. மைய அச்சில் வித்திலைக் கணுவிற்குச் சிறிது கீழேயுள்ள பகுதிக்கு வித்திலைக் கீழ்த் தண்டு (hypocotyl) என்று பெயர். இப் பகுதி முளைவேருக்கும் வித்திலைக் கணுவிற்கும் இடையே அமைந்துள்ளது. மைய அச்சில் வித்திலைக் கணுவை அடுத்துள்ள பகுதிக்கு (வித்திலைக்கும் முளைக் குருத்திற்கும் இடையேயுள்ளது,) வித்திலை மேல் தண்டு (epicotyl) எனப்படும்.

விதைகளின் வளர்வடங்கிய நிலை (dormancy of seeds)

தாவரங்களிலிருந்து பிரிந்து வந்த சில விதைகள் நிலத்தில் விழுந்தவுடன் முளைப்பதில்லை. ஏனெனில், விதைகளுக்குத் தாய்த் தாவரத்திலிருந்து பிரிந்த காலத்திற்கும் அவை முளைக்கும் காலத்

திற்கும் இடையே, ஒரு இடைவெளி தேவைப்படுகிறது. இந்த இடைவெளியின்போது விதைகள் உயிரோடு வளர்வதற்கேற்ற ஆற்றல் பெற்றிருப்பினும், அவற்றின் செயலியல் வேலைகள் மிகவும் மெதுவாகவே நடைபெற்று வருகின்றன. இந்த நிலைக்கு விதைகளின் வளர்வடங்கிய :நிலை என்று பெயர். விதைகளின் வளர்வடங்கிய நிலை பல விதங்களில் ஏற்படும்.

1. விதைகள் தனியான கெட்டியான விதையுறைகளோடு இருத்தல்.

2. விதையினுள்ளே ஏற்படும் வேதி மாற்றங்களுக்காக (chemical changes) ஏற்படும் இடைவெளி.

3. முளைத்தலுக்கு அவசியமான ஆக்ஸிஜன் கிடைக்காமற் போகுதல்.

4. விதையினுள் விதை முளைத்தலைத் தடை செய்யும் பொருள்கள் இருத்தல்.

5. விதையினுள் மிகக் குறைந்த அளவு தண்ணீர் இருத்தல்.

பொதுவாக விதைகளின் வளர்வடங்கிய நிலை அவைகளுக்கு வசதியில்லாத காலத்தைக் கழிக்க உதவுகிறது. இந்த இடைவெளியில் அவ்விதைகள் வேறு வசதியுள்ள இடங்களுக்குப் பரவிச் சென்று முளைக்க வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

விதைகளின் வளர்வடங்கிய நிலையைப் பல வழிகளிலும் நீக்க அவற்றை உடனே முளைக்கும்படியும் :செய்யலாம்.

1. குறைந்த உஷ்ண நிலையில் வைத்திருத்தல்.

2. விதைகளைச் சூரிய வெளிச்சம் படும்படி வைத்தல்.

விதை முளைத்தல் (Germination)

நிலத்தில் இட்டவிதை வளர்ந்து சிறிய நாற்று (seeding) ஆகும் வரை நிகழும் மாறுதல்களுக்கு முளைத்தல் என்று பெயர். வளர்வடங்கிய நிலையில் உள்ள விதையின் கரு முளைத்தலின் போது, விழித்தெழுந்து புதிய தாவரத்தை உண்டாக்குகிறது. விதையாக இருக்கும்பொழுது அதன் இயக்கங்கள் மிகவும் மெதுவாக நடைபெறுகின்றன. ஆனால், இதேவிதை முளைக்க

ஆரம்பிக்கும்பொழுது அதன் இயக்கங்கள் வேகமாக நடைபெற்றும் பல மாறுதல்களை அடைந்து தற்சார்பு பெற்ற சிறு நாற்று ஆகிறது.

விதை முளைத்தலுக்குத் தேவையான சூழ் நிலைகள் (conditions necessary for germination)

விதை முளைத்தலுக்குத் தேவையான பல உட்காரணிகளும் வெளிக்காரணிகளும் உள்ளன.

(a) வெளிக்காரணிகள்

1. **ஈரம் (moisture)**. விதையில் பல இயக்கங்கள் தண்ணீர் கிடைத்தவுடன் முடுக்கி விடப்பட்டது போல் சுறுப்சுறுப்பாக நடைபெறுகின்றன. விதையுறை தண்ணீரை உறிஞ்சி விதைக்குள்ளிருக்கும் மற்ற உறுப்புகளுக்குக் கொடுக்கிறது. அவ்வுறுப்புகளில் விதை முளைத்தலுக்குத் தேவையான மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. எனவே, விதைகளுக்கு ஈரம் வேண்டும்; ஆனால், அவை தண்ணீரில் மூழ்கியிருத்தல் கூடாது.

2. **ஆக்ஸிஜன் (Oxygen)**: தண்ணீரை உறிஞ்சிய விதையின் முதல் வேலை நன்ருகச் சுவாசித்தலே ஆகும். இதற்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜன் கிடைத்தால்தான் விதையின் மற்ற இயக்கங்கள் ஆரம்பிக்கப் பெற்று விதை முளைக்க வேண்டிய ஏற்பாடுகள் தொடர்ந்து நடைபெறும்.

3. **நடுத் தரமான வெப்ப நிலை (optimum temperature)**: விதை முளைத்தலின்போது பல வேதி மாற்றங்கள் (chemical changes) நிகழுகின்றன. இவை குறிப்பிட்ட நடுத்தரமான வெப்ப நிலையில்தான் நன்ருக நடைபெற முடியும். எனவே, விதைகள் குறைந்த வெப்ப நிலையிலும் அதிக வெப்ப நிலையிலும் முளைப்பதில்லை. விதை முளைக்கத்தக்க மிகச் சிறந்த அளவு வெப்ப நிலை 25°C–30° C ஆகும்.

4. **வெளிச்சம் (light)**: ஒரு காலத்தில் விதை முளைத்தலுக்கு வெளிச்சம் தேவையில்லை எனக் கருதப்பட்டு வந்தது. ஆனால், சமீபத்தில் கின்ஸெல் (Kinzel) என்ற ஜெர்மனிய நாட்டு அறிஞரது ஆராய்ச்சியின் முடிவின்படி பெரும்பாலான விதைகள் வெளிச்சத்தில் நன்ருக முளைக்கின்றன. 70 சதவீதம் விதைகள் வெளிச்சத்தில் நன்ருக வளருகின்றன. 26 சதவீதம் விதைகள் வெளிச்சத்தில் நன்ருக முளைப்பதில்லை. மீதி 4 சதவீதம் விதைகள் வெளிச்சத்திலும் இருட்டிலும் முளைக்கின்றன. புகையிலை, ரூமெக்ஸ், விஸ்கம் ஆல்பம் (Viscum album) ஆகிய தாவரங்

களின் விதைகள் இருட்டில் முளைப்பதில்லை. ஊமத்தை, தக்காளி போன்ற தாவரங்களின் விதைகள் வெளிச்சத்தில் நன்றாக வளரு கின்றன.

(b) உட்காரணிகள்

மேற்கூறிய வெளிக் காரணிகளைத் தவிர சில உட்காரணி களும் (internal factors) விதை முளைத்தலுக்கு அவசியம்.

1. விதையினுள் உணவுப் பொருள்களும் ஆக்ஸின் (Auxin) என்ற வளர் ஊட்டப் பொருள்களும் தேவை.

2. விதையின் வளர்வடங்கிய நிலை நீங்கி, விதை முளைக்கத் தயாராக இருக்க வேண்டும்.

3. விதைகளில் முளைத்தெழ வேண்டிய உயிர் ஆற்றல் (viablity) அல்லது முளைக்கும் தன்மை இருத்தல் வேண்டும்.

விதை முளைத்தலின்போது ஏற்படும் பொது மாறுதல்கள்

எல்லா விதைகளிலும் விதைகள் முளைக்கும்போது சில பொது வான அடிப்படை மாறுதல்கள் நிகழுகின்றன.

எல்லா விதைகளும் தக்க சூழ்நிலைகள் கிடைத்தவுடன் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன. விதையின் விதையுறை நீரை உறிஞ்சிப் பருமனாகிறது. நீர் கிடைத்தவுடன் விதையின் இயக் கங்கள் ஆரம்பமாகின்றன. விதையினுள் இருக்கும் செல்கள் வேகமாகச் சுவாசித்துச் செரித்தலுக்குரிய நொதிகளை (digestive enzymes) உண்டாக்குகின்றன. விதையின் உணவு வித்திலை அல்லது எண்டோஸ்பெமில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்தச் சேமிப்பு உணவை நொதிகள் எளிய பொருள்களாக மாற்றி வளரும் கருவிற்குக் கொடுக்கிறது. உணவை உண்ட கருவின் உறுப்புகள் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. முதலில் முளைவேர் வேகமாக வளர்ந்து விதைத்துளை வழியாக வெளியே வருகிறது. இது முதன்மை வேராகி (primary root) விதையைத் தரையினுள் ஊன்றச் செய்கிறது.

விதையில் வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு வளர்ந்தால் அதற்கு மேலுள்ள பகுதிகளாக வித்திலை, முளைக்குருத்து முதலிய பகுதிகள் தரைக்கு மேல் கொண்டுவரப்படுகின்றன. இவ்விதம் வித்திலைக் கீழ்த் தண்டின் வளர்ச்சியினால் நாற்றில் வித்திலைகள், தரைக்கு மேலே கொண்டுவரப்படுவதற்கு தரைமேல் முளைத்தல் (eyigeal

germination) என்று பெயர். கருவின் பிரதானத் தண்டின் வித்திலை மேல்தண்டு வளர்ச்சி அடைந்தால், அதற்குக் கீழ் உள்ள வித்திலைகள், வித்திலைக் கணு முதலியவை தரைக்குக் கீழேயே நின்றுவிடுகின்றன. வித்திலை மேல்தண்டிற்கு மேலுள்ள முளைக்குருத்து மாத்திரம் தரைக்கு மேலே வளர்ந்து வருகின்றது. வித்திலைகள் தரைக்குக் கீழே அமையும் படியான விதை முளைத்தல் தரைக்கீழ் முளைத்தல் (hypogeal germination) என்று பெயர். ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களில் இம் முறைகளை வித்திலை களின் வளர்ச்சி முடிவு செய்கிறது.

விதைகள் முளைத்தலின் வகைபாடு (Clossification of germination)

I. இரு வித்திலைத் தாவரங்களின் விதைகள் (Dicotyledonous seeds)

1. தரை மேல் முளைத்தல் (epigeal)

(a) எண்டோஸ்பெர்மிக் (endospermic) : பாலிகோனேசீ பிளான்டாஜினேசீ (Plantoginaceae), ஆமணக்கு.

(b) எக்ஸ் எண்டோஸ்பெமிக் (exendospermic) : குருஸிஃபெரே, லேபியேடே, பேசியோலஸ் வல்காரிஸ் (Phaseolus vulgaris).

2. தரைக்கீழ் முளைத்தல் (hypogeal)

(a) எண்டோஸ்பெமிக் : அனோனேசீ, ரப்பர் (Hevea brasiliensis).

(b) எக்ஸ் எண்டோஸ்பெமிக் : ஃபாகேசீ (Fagaceae), டிரோபேலம், கடலை.

II. ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களின் விதைகள் (Monocotyledonous seeds)

1. தரைமேல் முளைத்தல் (epigeal)

(a) எண்டோஸ்பெர்மிக் : லிலியேசீ, புடாமேசீ (Butamaceae)

(b) எக்ஸ் எண்டோஸ்பெர்மிக் : அலிஸ்மேஸீ.

2. தரைக் கீழ் முளைத்தல்

(a) எண்டோஸ்பெமிக் : பாமே, கிராமினீ

(b) எக்ஸ் எண்டோஸ்பெமிக்: அபோனோஜிடன் (Aponoeton).

I. இரு வித்திலைப் தாவரங்களின் விதைகள் முளைத்தல்

1. தரை மேல் முளைத்தல்

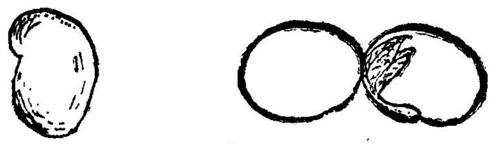
(a) எண்டோஸ்பெம் இல்லாத விதை: அவரை விதையின் அமைப்பும் முளைத்தலும்

விதையின் அமைப்பு

அவரை விதை பெரிதாக இருபுறமும் குவிந்து காணப்படும். விதையின் பக்கவாட்டில் ஒரு புறம் குழிந்தும் அதற்கு எதிர்ப்பக்கம் குவிந்தும் உள்ளது. குழிந்த பகுதியில் ஒரு வெண்மையான கோடு உள்ளது. இது ரேஃபே (Raphae) எனப்படும். ரேஃபேயின் நுனியில் விதைத் துளை காணப்படும். விதைக்குத் தடித்த பழுப்பு நிறமான வெளியுறை ஒன்றும், மெல்லிய உள்ளுறை ஒன்றும் உள்ளன. விதையுறைக்குள் கரு உள்ளது. கருவில் ஒருமைய அச்சு உள்ளது. இம் மைய அச்சின் ஒரு முனையில் முளைக்குருத்தும் விதைத் துளையை அடுத்துள்ள முனையில் முளைவேரும் அமைந்துள்ளன. கருவில் இரு தடித்த வித்திலைகள் மைய அச்சில் இணைந்திருக்கும் (படம் 234).

விதை முளைத்தல்

விதைத்துளை வழியாக நீர் விதையினுள் செல்கிறது. நீரை உறிஞ்சிய விதை பருமனாகிறது. இதனால், விதையுறை வெடிக்கிறது. விதைத்துளை வழியாக முளைவேர் முதலில் விதையிலிருந்து வெளிவந்து முதல்நிலை வேராகித் தரையில் ஊன்றிக் கொள்கிறது.



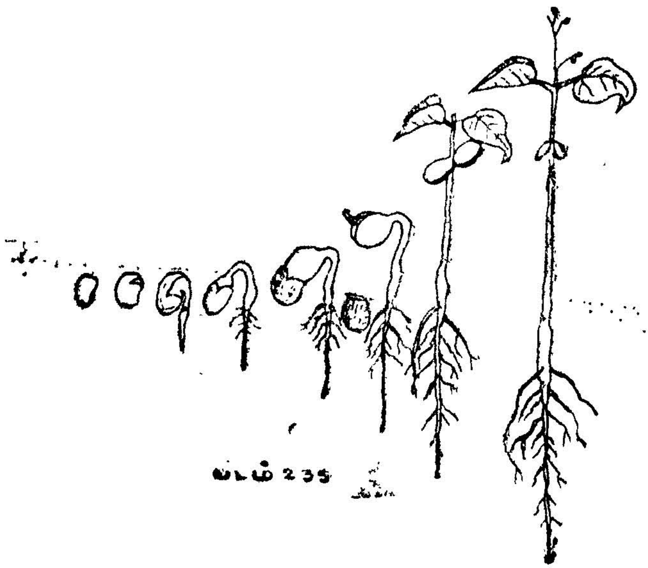
படம் 234

அவரை விதை அமைப்பு

கருவின் மைய அச்சில் உள்ள வித்திலைக் கீழ்த் தண்டு வளர்வதால் ஒரு கொக்கி போல் ஆகி (hypocoryl loop) தரையைப் பிளந்து கொண்டு வளருகிறது. இதனால், இக் கொக்கியுடன் இணைந்துள்ள வித்திலைகளும் அதனுள்ளே அமைந்த முளைக் குருத்தும் சேத

மாகாமல் தரைக்கு வெளியே கொண்டு வரப்படுகின்றன. பிறகு, வித்திலைக் கீழ்த்தண்டுக் கொக்கி நிமிர்ந்து நேராக வளர்கிறது. வித்திலைகள் இரண்டும் பிரிந்து நாற்றின் முதல் இலைகளாகின்றன. சிறு நாற்று இவற்றிலிருந்து உணவை எடுத்துக் கொள்கிறது. முதல்நிலை வேர் பக்க வாட்டு வேர்களை உண்டாக்கி நன்கு உறிஞ்சவும், ஊன்றிக் கொள்ளவும் உதவுகின்றன. முளைத் தண்டு பசுமை நிறத்தோடு கூடிய உணவு தயாரிக்கும். இலைகளை உண்டாக்குவதால் தற்சார்புள்ள நாற்று ஆகின்றது (படம் 235).

2. பூசணி விதையின் அமைப்பு: விதை தட்டையானது; நீண்டது. நீளவாக்கில் ஒரு முனை வட்டமாகவும் மறுமுனை கூர்மையாகவும் இருக்கும். கூர்மையான முனையில் விதைத்துளை உள்ளது. வெளி விதையுறை கெட்டியானது; உள் விதையுறை இலேசானது. இரு வித்திலைகளும் சவ்வு போன்று மென்மையானது. அதனுள் முளைவேரும், முளைக்குருத்தும் உள்ளன. இதில் எண்டோஸ்பெம் கிடையாது.



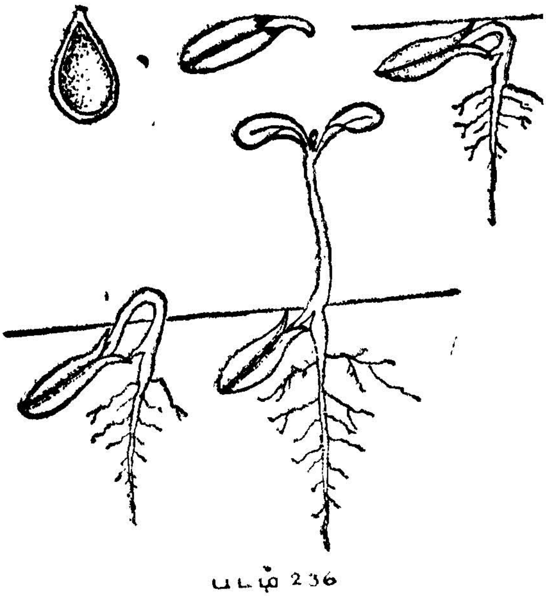
படம் 235

அவரை விதை முளைத்தல்

விதை முளைத்தல்

விதை முளைத்தலில் முதலில் நிகழும் மாறுதல்கள் அவரை விதை முளைத்தலில் உள்ளதைப் போலவே இருக்கும். முளைவேர்

விதைத்துளை வழியாக முதலில் வெளிவந்து நிலத்தில் விதையை ஊன்றுகிறது. வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு ஒரு ஆப்புப் (peg) போன்று வளர்ந்து, வளைந்து விதையுறையின் கீழ்ப் பகுதியைப் பிடித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இதனால், விதையுறையிலிருந்து வித்திலைகள் வெளியே வர வசதியாக இருக்கிறது. ஆப்பிற்கு மேல் உள்ள வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு வளர்ந்து, வித்திலைக் கீழ்த்தண்டுக் கொக்கியாகிறது. இதனால், விதையுறை இரு பகுதிகளாகப் பிரிகிறது. வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு கொக்கி நேராக நிமிர்வதால் வித்திலைகளும் முளைக் குருத்தும் நிமிர்ந்து நிற்கின்றன. முளைக் குருத்திலிருந்து உணவு தயாரிக்கும் இலைகளை உண்டாக்கி நாற்று வளரத் தொடங்குகிறது. இது தரைக்கீழ் முளைத்தல் வகையைச் சேர்ந்தது (படம் 236).



படம் 236

பூசணி விதையின் அமைப்பும், முளைத்தலும்

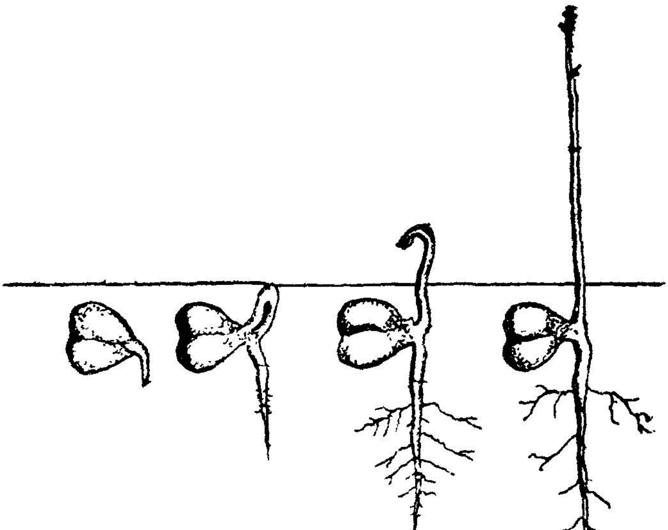
3. கொண்டைக் கடலை விதை முளைத்தல் (cicer aurietinum): இரு வித்திலைத் தாவரத்தில் எண்டோஸ்பெம் இல்லாதது, தரைக் கீழ் முளைத்தல்.

விதையின் அமைப்பு

இதன் விதை ஒழுங்கற்ற உருண்டை வடிவானது. விதையுறைகள் இரண்டும் இணைந்துள்ளன. விதையின் ஒரு முனை

நீண்டு அலகு (beak) போல் உள்ளது, அம் முனையில் ஒரு குழியும் விதைத் தழும்பும் (hilum) உள்ளன. இதனருகில் விதைத் துளை உள்ளது. விதைக்குள்ளிருக்கும் குட்டையான மைய அச்சில் சதைப் பற்றுள்ள இரு வித்திலைகளும் முளைவேர், முளைக் குருத்தும் அமைந்துள்ளன. விதையில் எண்டோஸ்பெம் கிடையாது.

விதை முளைத்தல் : மற்ற விதைகளைப் போலவே இவ்விதையிலும் முளைவேர் விதைத்துளை வழியாக முதலில் வெளிவந்து



படம் 237

கொண்டைக் கடலை விதை முளைத்தல்

நிலத்தில் ஊன்றிக் கொள்கிறது. வித்திலைகளின் சிறு காம்பு நீள்வதால் வித்திலைகள் தனியாகப் பிரிகின்றன. மைய அச்சின் வித்திலை மேல் தண்டு கொக்கி போல் நீண்டு வளர்கிறது. பிறகு, இக் கொக்கி நிமிர்கிறது. அப்பொழுது மைய அச்சும் அதனுடன் இணைந்த முளைக் குருத்தும் தரைக்கு மேலே கொண்டு வரப்படுகின்றன. வித்திலைகள் தரைக்குக் கீழேயே உள்ளன. இவ்வித

மான விதை முளைத்தலுக்குத் தரைக் கீழ் முளைத்தல் என்று பெயர். முளைக்குருத்து முதலில் வித்திலைகளின் உணவை உட்கொள்ளுகிறது. முளைக்குருத்து முதலில் செதில் இலைகளையும் பின்னர் பசுமையான இலைகளையும் உண்டாக்குகிறது (படம் 237).

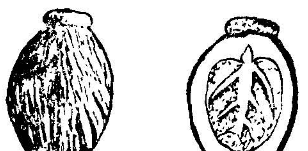
4. ஆமணக்கு விதை : இரு வித்திலைத் தாவரம் எண்டோஸ்பெம் உடையது. தரைமேல் முளைத்தல்.

விதையின் அமைப்பு

விதையின் நீளப்போக்கில் ஒரு முனை அகலமாகவும் உருண்டையாகவும் இருக்கும். மறுமுனை குறுகி இருக்கும். அதன் நுனியில் பஞ்சுபோன்ற வெண்மையான வளரி உள்ளது. அதற்கு விதை முண்டு அல்லது கேரன்க்ள் (caruncle) என்று பெயர். அதற்குள் விதையுறைகள் உள்ளன. வெளியுறை கெட்டியாகவும் பளபளப்பாகவும் அமைந்திருக்கும். உள்ளுறை மெல்லிய படலம் போல் உள்ளது. உள்ளுறையை அடுத்து வெண்மையான எண்டோஸ்பெர்ம் உள்ளது. இதையடுத்துள்ள கருவில் ஒரு சிறிய மைய அச்சுக் காணப்படும். மைய அச்சில் இரு வித்திலைகளும் வெண்மையாகத் தகடுபோல், நரம்புகளுடன் அமைந்துள்ளன. மைய அச்சில் விதைத் துளைக்கு அருகில் முளைவேரும், எதிர் முனையில் முளைக்குருத்தும் உள்ளன (படம் 238).

விதை முளைத்தல்

விதைமுண்டு நிலத்தில் உள்ள நீரை உறிஞ்சி விதைத்துளை வழியாக விதையினுள் செல்கிறது. இதனால், விதை பருமனாகி, விதையுறை வெடிக்கிறது. வித்திலைகள் எண்டோஸ்பெர்மில் உள்ள உணவை உறிஞ்சி வளரும் கருவிற்குக் கொடுக்கின்றன. முளைவேர் விதைத்துளை வழியாக வெளியே வந்து நிலத்தில் பதிந்து முதல்நிலை வேர் ஆகிறது.

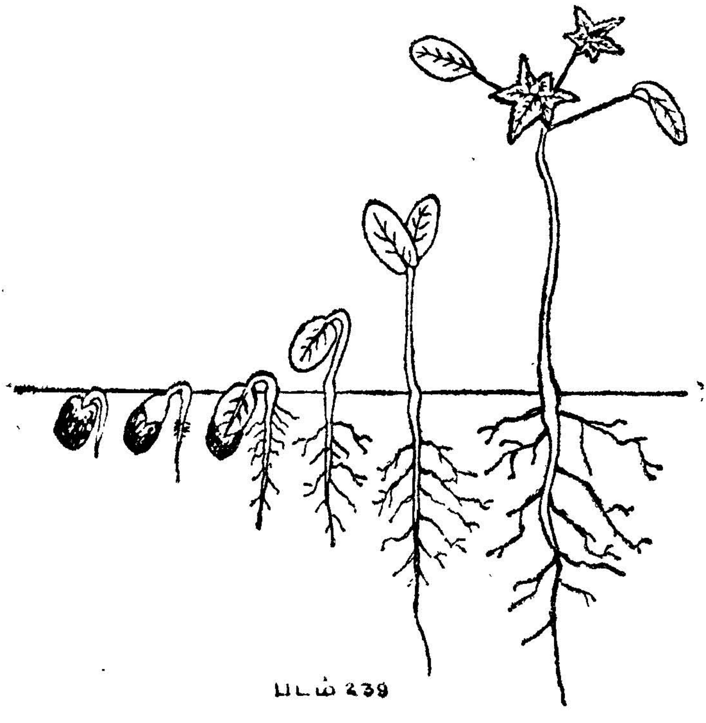


படம் 238

ஆமணக்கு விதையமைப்பு

வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு விதையிலிருந்து வெளியாகி ஒரு கொக்கிபோல் வளைகிறது. இது வித்திலைக் கீழ்த்தண்டுக் கொக்கி எனப்படும். இதில் வித்திலை முளைக்குருத்தும் இணைந்துள்ளன. பின்னர், வித்திலைக் கீழ்த்தண்டுக் கொக்கி மேல்நோக்கி வளர்ந்து அதனுடன் இணைந்த உறுப்புகளையும் தரைக்குமேல் கொண்டு

வருகிறது. இக்கொக்கி பிறகு, நேராக நிமிர்ந்து வளர்கிறது. இதனால், வித்திலைகள் பிரிந்து முளைக்குருத்து முதல் இலைகளை உண்டாக்குகின்றன. பிரதான வேர் பல பக்க வேர்களை உண்டாக்கி, நீரையும் ஊட்டப் பொருள்களையும் உறிஞ்சுகின்றன. முதல் இலைகள் பசுமையாகி உணவு தயாரிக்கின்றன. பிறகு, வித்திலைகள் வாடிக் கீழே விழுந்துவிடும் (படம் 239).



படம் 239

ஆமணக்கு விதை முளைத்தல்

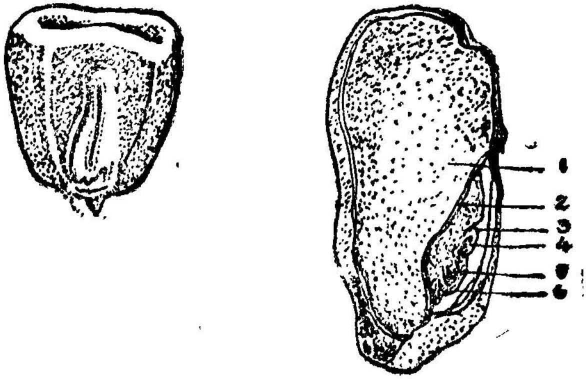
II. ஒரு வித்திலைத் தாவரத்தின் விதைகள்

5. மக்காச்சோளம் (Zeamays) : எண்டோஸ்பெம் உடையது. தரைக்கீழ் முளைத்தல்.

விதையமைப்பு

இது கேரியோப்ஸிஸ் என்னும் வகையைச் சேர்ந்த உலர் வெடியாக் கனி. இதில் விதையுறையும் கனித்தோலும் இணைந்து

காணப்படும். இதையடுத்து எண்டோஸ்பெம் விதையின் உட்புறம் முழுவதும் பரவியுள்ளது. அதன் ஒரு மூலையில் மைய அச்சு உள்ளது. மைய அச்சில் கேடயம் போன்ற ஒரே ஒரு வித்திலை அமைந்திருக்கும். அதற்கு ஸ்கூடல்லம் (Scutellum) என்று பெயர். இதையடுத்து முளைக் குருத்துறையுடனும் (Coleoptile) முளைவேர், முளைவேர் உறையுடனும் (Coleorhiza) காணப்படும். எண்டோஸ்பெர்மை அடுத்த ஸ்கூடல்லத்தின் பகுதி எபிதீலியம் (Epithelium) எனப்படும் (படம் 240).



படம் 240

மக்காச்சோளத்தின் அமைப்பு

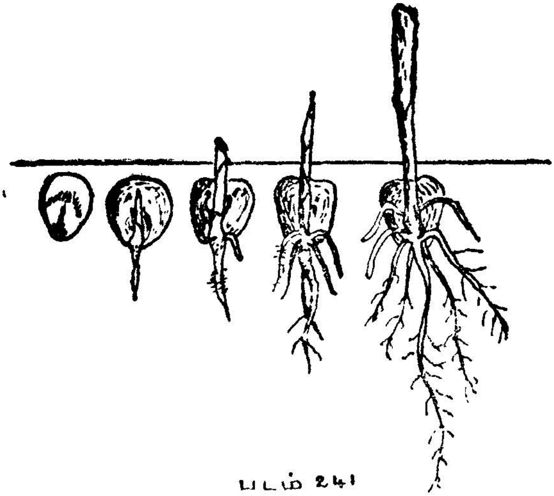
1. எண்டோஸ்பெம். 2. ஸ்கூடல்லம். 3. முளைக்குருத்துறை 4. முளைக்குருத்து, 5. முளைவேர், 6. முளைவேர் உறை.

விதை முளைத்தல்

எண்டோஸ்பெமில் உள்ள உணவை ஸ்கூடல்லம் உறிஞ்சிக் கருவிற்குக் கொடுக்கிறது. முளைவேர், முளைவேர் உறையையும் கனித்தோலையும் கிழித்துக்கொண்டு கீழ்நோக்கி வெளிவருகிறது. முளைக் குருத்து முளைக் குருத்துறையைக் கிழித்துக் கொண்டு தரைக்கு மேல் வளர்ந்து வருகிறது. பிறகு அது முதல் உணவு தயாரிக்கும் இலையை உண்டாக்குகிறது. முளைவேரின் ஆரம்பப் பகுதியில் ஒன்று முதல் பத்து வரையில் ஸெமினல் வேர்கள் (seminal roots) வேர்கள் உண்டாகின்றன. இவை வளர்ந்த தாவரத்திலும் நிலைத்திருக்கும். தண்டின் முதற்கணுவிலிருந்து வேற்றிட வேர்களும் உண்டாகின்றன (படம் 241).

6. தேங்காய்: ஒரு வித்திலைத் தாவரம், எண்டோஸ்பெம் உடையது.

தேங்காய் ட்ரூப் வகைக் கனியைச் சேர்ந்தது. மெல்லிய கனி வெளித்தோலும், நார் போன்ற கனி நடுத்தோலும், கெட்டியான



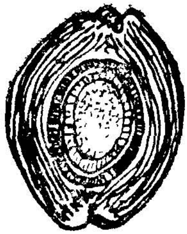
படம் 241

மக்காச்சோளம் முளைத்தல்

கனி உள் தோலும் உள்ளன. இதில் மூன்று 'கண்கள்' (Eyes) உள்ளன. இவற்றில் இரு கண்கள் கெட்டியாகவும் ஒன்று மெல்லிய தாகவும் உள்ளன. கனி உள் தோலையொட்டி பழுப்பு நிறமான விதையுறை உள்ளது. அதையடுத்து வெண்மையான தடித்த எண்டோஸ்பெம் இருக்கும். அதனுள் இளநீர் (milk) உள்ளது (படம் 242).

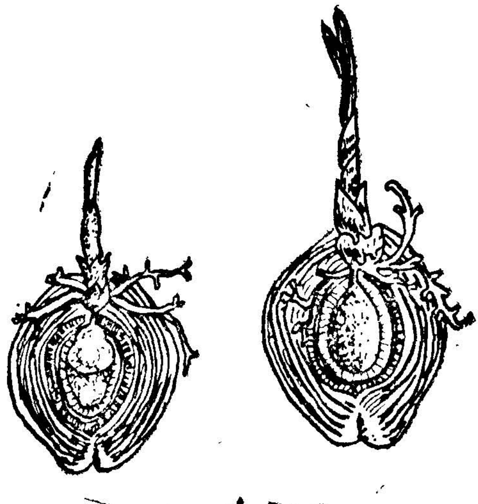
முளைத்தல் : முதலில் விதையின் 'கண்கள்' மேல் நோக்கி இருக்கும்படி கனி முழுவதையும் நிலத்தில் குழி தோண்டிப் புதைக்க வேண்டும். மூன்று 'கண்களில்' ஒரு கண் மெல்லியதாக இருக்கும். இது வளர்துளை (germpore) எனப்படும். இதன் கீழே சிறிய உருளை போன்ற கரு உள்ளது. கருவில் அமைந்த ஒரு வித்திலையின் கீழ்ப்பகுதி வேகமாக வளர்ந்து எண்டோஸ்பெமின் உள்ளிடத்தை அடைத்துக் கொள்கிறது. இது மிருதுவான, வெண்மையான, பஞ்சு போன்ற பகுதியாக உள்ளது. இது எண்டோஸ்பெமின் உணவை உண்டு பெரிதாகிறது. வித்திலையின் மேல் பகுதி விதைத்துளை வழியாக மைய அச்சுடன் விதையை

விட்டு மேல் நோக்கி வளருகிறது. மைய அச்சுக் குமிழ் போன்ற பகுதியாக உள்ளது. இதிலிருந்து இணைவேர், பெரிதாகி, முளைவேர் உறையைத் துளைத்து வெளிவருகிறது. முளை வேரின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுவதில்லை. முளைக் குருத்தின் அடிப் பகுதியிலிருந்து பல வேற்றிட வேர்கள் தோன்றிக் கனியை விட்டு வெளி வந்து நாற்றை நிலத்தில் ஊன்றும்படிச் செய்கின்றன. முளைக் குறுத்துக் கனியினின்று முளைக்குருத்துறையைக் கிழித்துக் கொண்டு தரைக்குமேல் வளர்ந்து வருகிறது. இது முதல் உணவு தயாரிக்கும் இலையைக் கொடுக்கிறது. நாற்றின் முதல் இலை தனி இலையாய் உள்ளது. பிறகு மெதுவாகக் கூட்டிலைகளை உண்டாக்கி வளர்கிறது (படம் 243).



படம் 242

தேங்காயின் அமைப்பு



படம் 243

தேங்காய் முளைத்தல்

7. பேரீச்சம் விதை : ஒரு வித்திலைத் தாவர எண்டோஸ்பெர்ம் உடையது-தரைக் கீழ் முளைத்தல்.

விதையமைப்பு

விதை நீளமானது. அதன் ஒரு புறத்தில் நீளவாட்டில் ஒரு பள்ளம் உள்ளது. கரு இப் பள்ளத்திற்கு எதிர்ப் புறத்தில் இருக்கும்; கருவைச் சுற்றிலும் எண்டோஸ்பெர்ம் விதையுறை வரை அமைந்திருக்கும். இதில் இரு விதையுறைகள் உள்ளன.

விதை முளைத்தல்

விதை முளைக்கும்போது மற்ற விதைகளில் முளைவேர் முதலில் விதையை விட்டு வெளியே வரும். ஆனால், பேரிச்சம் விதையில் கருவில் உள்ள வித்திலையின் ஒரு பகுதி விதையுறையைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளியே வருகிறது. இது முளைக் குருத்தையும் முளை வேரையும் அவற்றின் உறைகளையும் தன்னுடன் இழுத்துக் கொண்டு வருகிறபடியால் அது ஒரு குமிழ் போன்று பருத்துக் காணப்படுகிறது. இது வித்திலையுறை (cotyledonary sheath) எனப்படும். வித்திலையின் மறுபகுதி விதைக்குள்ளேயே அமைந்திருக்கும். விதைக்கு வெளியே வந்த வித்திலையுறையிலிருந்து முளைவேர், முளைவேர் உறையக் கிழித்துக் கொண்டு கீழ்நோக்கி வளருகிறது. முதல் நிலை வேரான இதன் வளர்ச்சி தடைப்

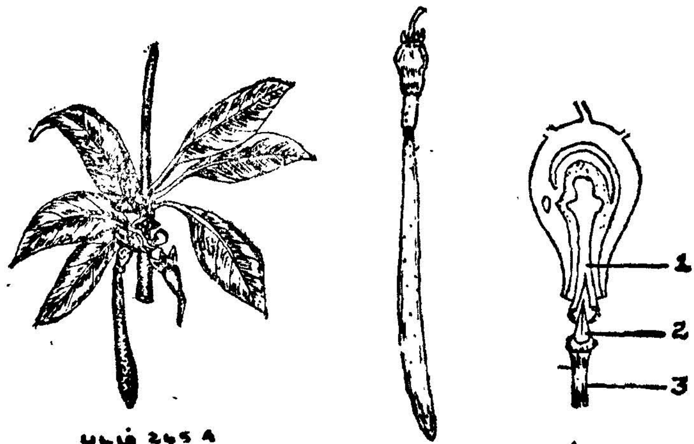
படம் 244

பேரிச்சம் விதை முளைத்தல்

படுகிறது முளைக் குருத்திலிருந்து வேற்றிட வேர்கள் உண்டாகி வளர்ந்த மரத்தில் நிலைத்து நிற்கின்றன. வித்திலையுறையிலிருந்து முளைக்குருத்து அதன் உறையைக் கிழித்துக் கொண்டு தரைக்கு மேல் வளர்ந்து உணவுதயாரிக்கும் இலைகளைக் கொடுக்கின்றன. தண்டின் வளர்ச்சி மிகவும் மெதுவாக இருப்பதால் தரைக்கு வெளியே தண்டு தோன்றச் சில ஆண்டுகள் ஆகின்றன (படம் 244).

விவிபேரி (Vivipary) : தாய்ச் செடியில் விதை கனியினுள் இருக்கும்போதே முளைக்க ஆரம்பிப்பதற்கு விவிபேரி என்று பெயர். இம் முறையில் விதை முளைத்தல் பல தாவரங்களிலும் காணப்படுகிறது. (உ-ம்.) சீச்சியம், எடுல், (Sechium edule), தேங்காய், பலா, ஆரஞ்சு, விவிபேரி விதையிலாப் பெருக்கு உறுப்புகளிலும் நடைபெறும். உதாரணமாகக் கற்றுழையின் பல்பில்கள் தாய்த் தாவரத்துடன் இணைந்துள்ளபோதே முளைக்க ஆரம்பித்து விடுகின்றன.

உவர் சதுப்பு நிலத் தாவரங்களில் (Mangrove Vegetation) ஒரு தனிப்பட்ட முறையிலான விவிபேரி காணப்படுகிறது. இத் தாவரங்களின் வாழ்விடம் தண்ணீர் மிகுதியாக அமைந்துள்ளதால் சதுப்பாக இருக்கும். கடலோடு ஆற்று நீர் கலக்கும் இடத்திலும் இத்தகைய தாவரங்கள் காணப்படும். இச் சூழ்நிலைகளில் தாவரங்களிலிருந்து விதை உண்டாகிக் கீழே விழுந்தால், விதை கடல் நீராகிய உவர்நீரில் விழுந்து அமிழ்ந்துவிடுவதால் முளைக்காமற்



படம் 245 A
படம் 245 B
படம் 245 C

விவிபேரி —(உ-ம்,) ரைஸோஃபோரா முக்ரோனேடா

A. தாவரத்தில் கனி முளைத்தல். B. பாதிமுளைத்த கனி. C கனியின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

1. வித்திலையின் உறை. 2 முளைக்குருத்து. 3 வித்திலைக்கீழ்த் தண்டு.

போய்விடுகிறது. இத்தகைய தாவர இனங்கள் அழியாமல் காப்பாற்ற இயற்கையிலேயே ஒரு தகஅமைவு (adaptation) ஏற்பட்டுள்ளது.

இம் மரங்களின் விதைகளில் வளர்வடங்கிய நிலை இல்லாது, விதைகள் கனியினுள் இருக்குபோதே முளைக்க ஆரம்பித்து விடுகின்றன. விதையிலிருந்து முதலில் முளைவேர் வெளியாகிறது. பிறகு வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு வெளிப்படுகிறது. இது 3 முதல் 18 அங்குலம்வரை நீளமாக வளருகிறது. இதனுடன் விதையின் முளைக் குருத்தும் ஓரளவிற்கு வளருகிறது. விதையின் வித்திலை கள் மட்டும் விதைக்குள்ளிருந்து வளரும் கருவிற்கு உணவு கொடுத்து உதவும் உறிஞ்சி உறுப்பாக (haustorium) உள்ளது. வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு நன்ருக வளர்ந்தபின் தாவரத்திலிருந்து தனியாகப் பிரிந்து நேராகத் தண்ணீருக்குள் பாய்ந்து சென்று நிலத்தில் ஊன்றிக் கொள்கிறது. இது வேர்த்தொகுப்பை உண் டாக்கி நிலத்தில் நன்ருக ஊன்றிக் கொள்ள உதவுகிறது. முளைக் குருத்தின் பகுதி நீருக்கு வெளியே இருக்கும். இதிலிருந்து இலை கள் உண்டாகிப் புதிய தாவரத்தைத் தோற்றுவிக்கும். நீரின் ஆழம் மிகுதியாக இருந்தால் குறை வளர்ச்சியோடு கூடிய கனி நீரில் மிதந்து சென்று ஆழம் குறைந்த இடத்தில் முளைத்துப் புதிய தாவரத்தை உண்டாக்கும் (படம் 245). (உ-ம்.) ரைஸோஃபோரா முக்ரோனேடா (Rhizophora mucronata).

ஸீரியாப்ஸ் ராக்ஸ்பர்ஜியானு (Ceriops roxburghiana) புரூ கைரா ஜிம்னோரைஸா (Bruigera gymnorhiza), கேண்டெலியா ரீடிஐ (Kandelia rheedii).

14. விதையிலாப் பெருக்கம்
(Vegetative propagation)

இனப்பெருக்கம்

உயிரினங்களின் சிறப்புப் பண்புகளில் இனப் பெருக்கமும் ஒன்று. எல்லா உயிரினங்களிடையேயும் பிறப்பு, வளர்ச்சி, இனப் பெருக்கம் என்ற வரிசையான தொடர் மாறுதல்கள் நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கின்றன. உயிரினங்கள் தங்களை ஒத்த மற்றொரு உயிரினத்தைத் தோற்றுவிப்பதே இனப்பெருக்கம் எனப்படும். இங்ஙனம் புதிதாகத் தோன்றிய உயிரினம் தம் பெற்றோர்களையே ஒத்திருக்கும். இப் புதிய உயிரினத்தில் மேற்கண்ட வரிசையான தொடர் மாறுதல்கள் நிகழும். அதாவது, இப் புதிய உயிரினமும் வேறொரு உயிரினத்தைத் தோற்றுவிக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளது. இங்ஙனம் உயிரினங்களின் உயிர் உலகில் தொடர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது.

விதையிலாப் பெருக்கம்

இதுவரை பூவிலிருந்து கனிகள், விதைகள் உண்டாவதையும், விதைகள் முளைத்துப் புதிய தாவரங்கள் உண்டாகும் விதத்தையும் கண்டோம். கருவுறுதலினால், பூவிலிருந்து கனியும் விதையும் உண்டாகின்றன. இம் முறையில் கனிகளும் விதைகளும் உண்டாக்கிப் பின்னர் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குவதற்குப் பால் இனப் பெருக்கம் (sexual reproduction) என்று பெயர். இம் முறையைத் தவிரத் தாவரங்களில் மற்ற முறைகளிலும் இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. இது பாலிலா இனப்பெருக்கம் (asexual reproduction) எனப்படும். இத்தகைய இனப் பெருக்கத்தில் விதைகள் பங்கெடுத்துக் கொள்வதில்லை. எனவே, இது விதையிலா இனப் பெருக்கம் அல்லது, விதையிலாப் பெருக்கம் எனப் படும். பால் இனப் பெருக்கத்தில் தாவரங்களின் இனப்பெருக்கு

உறுப்புகளான பூக்களும் அவற்றில் உள்ள மகரந்தத் தாள்களும், சூலகமும் பங்கெடுத்துக் கொள்கின்றன. ஆனால், விதையிலாப் பெருக்கத்தில் பூக்கள் பங்கெடுத்துக் கொள்வதில்லை. தாவரங்களின் மற்ற உறுப்புகள் பங்கெடுத்துக் கொள்கின்றன.

விதையிலாப் பெருக்கம் தாவரங்களில் பலவிதங்களில் நடைபெறுகின்றன. அவற்றைக் காண்போம்.

I. பதியமிடுதல்

சில தாவரங்களின் தண்டுப் பகுதிகளை வெட்டி நிலத்தில் ஊன்றினால் அவை வேரூன்றிப் புதிய தாவரங்களைக் கொடுக்கும்.

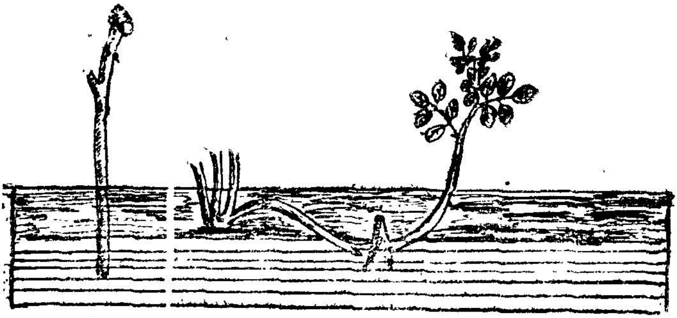
(a) வெட்டுப் பதியம் (Cutting): முருங்கை, வாதநாராயணன், பூவரசு முதலிய தாவரங்களில் நன்றாக வளர்ந்த தண்டின் பகுதிகளை வெட்டித் தரையில் ஊன்றினால் புதிய தாவரங்கள் வளரும். சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கில் சில கணுக்களுள்ள தண்டுப் பகுதியை முளைக்கப் போட்டால் புதிய தாவரம் உண்டாகும். கரும்பில் கணுவும், கணுக்களில் காணும் கோண மொட்டுகளும் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்கும் (படம் 246).

(b) அடுக்குப் பதியம் (Layering): ரோஜா, மல்லிகை, செவ்வரளி, பொகைன்வில்லியா போன்ற தாவரங்களில் தரைக்கு அருகே தாழ்வாக வளர்ந்து வரும் ஒரு கிளையை வளைத்து, அதன் ஒருபகுதி மண்ணுக்குள் இருக்குமாறு பதித்துவிடவேண்டும். மண்ணுக்குள்ளிருக்கும் பகுதியிலிருந்து புதிய வேர்கள் உண்டாகும். இது பல இலைகளைத் தோற்றுவிக்கும். இப்பொழுது இதைச் சார்த் தாவரத்திலிருந்து வெட்டி எடுத்துத் தனியாகப் பிரித்து விட்டாலும், தற்சார்புள்ள புதிய செடியாக வளரும் (படம் 247).

II. தரைக்கீழ்த் தண்டுகள்

எல்லாவிதத் தரைக் கீழ்த் தண்டுகளிலும் நிறைந்த அளவு உணவு சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இவைகளில் பல மொட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இத் தண்டுகளில் மொட்டுள்ள ஒரு சிறிய பகுதி ஒரு புதிய தாவரத்தை உண்டுபண்ணும் ஆற்றல் உடையது. எனவே, ஒரு தரைக் கீழ்த் தண்டிலிருந்து விதையிலாப் பெருக்கத்தின் மூலம் பல புதிய தாவரங்களை உண்டாக்கலாம். (உ-ம்)

இஞ்சி, மஞ்சள், உருளைக்கிழங்கு, சேப்பங்கிழங்கு, வெங்காயம். தரைக்கீழ்த் தண்டுகள் நிறைய உணவு சேமிக்கவும், விரைவில் பெருக்கம் நிகழ்த்தவும் ஏற்பட்ட ஒருதக அமைவு என அறிகிறோம்.



படம் 246

வெட்டுப் பதியம்
—(உ-ம்) முருங்கை

படம் 247

விதையிலாப் பெருக்கம்
அடுக்குப் பதியம
—(உ-ம்.) ரோஜா

III. தரைமேல் படரும் தண்டுகள்

வலிவற்ற, நலிந்த தரைமேல் படரும் தண்டுகளிலும் விதையிலாப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இத் தண்டுகள் தரையின் மீது படர்ந்து வளரும்போது பல வேற்றிட வேர்களும் மொட்டுகளும் தங்கள் கணுக்களில் தோற்றுவித்துப் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குகின்றன. உதாரணம்: ஓடுதண்டு (வல்லாரை), ஸ்டோலன் (மென்தா), ஆப்செட் (ஆகாயத் தாமரை), சக்கர் (சிவந்தி).

IV. வேற்றிட மொட்டுகள்

தண்டுகளின் உச்சியிலும், இலைக் கோணத்திலும் அல்லது தாவரத்தின் மற்றப் பகுதிகளிலும் காணும் மொட்டுகளுக்கு வேற்றிட மொட்டுகள் என்று பெயர். இவைகளில் பல வகைகள் உள்ளன

(அ) இலை மொட்டுகள் : பிரையோஃபில்லம், பிகோனியா போன்ற செடிகளின் இலைகள் தாவரங்களில் இருந்து பிரிந்து நிலத்தில் விழுந்தால் அவற்றின் இலைகளிலிருந்து மொட்டுகள் உண்டாகிப் புதிய செடிகளை உண்டாக்கும். எில்லாச் செடியின் இலை நுனியில் உள்ள மொட்டு, இலை நுனி நிலத்தை அடைந்தவுடன் புதிய செடியை உண்டாக்கும்.

(b) வேர் மொட்டுகள் : வேற்றிட மொட்டுகள் வேர்களிலும் தோன்றி விதையிலாப் பெருக்கத்திற்கு உதவுகின்றன. (உ-ம்.) புளி, வேம்பு ஆகிய மரங்களின் நிலத்திற்கு மேலுள்ள பகுதியை வெட்டிவிட்டால், அவற்றின் வேர் களிலிருந்து மொட்டுகள் தோன்றிப் புதிய தாவரங்களை உண்டாக்கும்.

(c) பல்பில்கள் : சில தாவரங்களில் தண்டு, மஞ்சரி முதலிய உறுப்புகளிலிருந்து சில சிறப்பு வகை மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன. இவைகளுக்குப் பல்பில்கள் என்று பெயர். இவை நிலத்தில் விழுந்தால் புதிய தாவரங் களைத் தோற்றுவிக்கும். கற்றாழையில் சில பூமொட்டு களுக்குப் பதிலாகப் பல்பில்கள் தோன்றும். டயாஸ் கோரியாவில் கோண மொட்டுகளுக்குப் பதிலாக பல்பில் கள் தோன்றும். (இவற்றின் விரிவை 'மொட்டுகள்' என்ற பகுதியில் காண்க.)

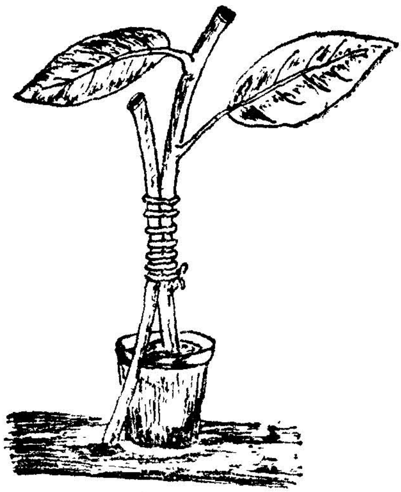
V. ஒட்டுதல் (Grafting)

தாவரங்களின் தரத்தை உயர்த்தவும், அவற்றின் விளைவை மேம்பாடு ஆக்கவும் இம்முறை பயன்படும். இம்முறையில் ஒரு தாவரத்தின் பகுதியான கிளையோடு மற்றொரு தாவரத்தின் கிளையை ஒட்ட வைத்து, அந்த ஒட்டப்பட்ட பகுதியிலிருந்து புதிய தாவரத்தை உண்டாக்குகிறோம். இம்முறையில் விரைவில் பல தாவரங்களை விதையிலாப் பெருக்கத்தின்மூலம் அடையலாம். இம்முறை பெரும்பாலும் கனித் தோட்டவியலில் (Horticulture) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் மூன்று வகைகள் உள்ளன.

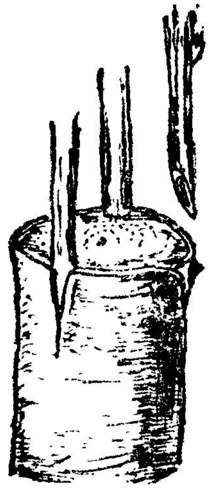
1. அருகு ஒட்டுதல் (approach grafting)
2. தண்டு ஒட்டுதல் (stem grafting or true grafting)
3. மொட்டு ஒட்டுதல் (bud grafting)

1. அருகு ஒட்டுதல் : நாம் ஒட்டுவதற்காக எடுத்துக் கொண்ட தாவரம் ஸ்டாக் (Stock) என்றும், அதைவிட உயர்ந்த ரகத்தைச் சேர்ந்த தாவரம் ஷ்யான் (Scion) என்றும் அழைக்கப் படும். கொய்யா, சபோடா (Achras sapota), மா போன்ற தாவரங்களில் இம்முறையின் மூலம் புதிய, அதிகப் பலன் தரும் மரங்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இம் முறையில் ஸ்டாக் தாவரமும், ஷ்யான் தாவரமும் நிலத்தில் வேரூன்றி உள்ளவை. ஸ்டாக் தாவரத்தைத் தொட்டியில் வளர்க்கிறோம். இரு தாவரங் களும் விரல் பருமன் வளர்ந்தவுடன் இரண்டையும் அருகருகே வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இரண்டு தண்டுகளிலும் பக்க

வாட்டில் எதிர் எதிரான நிலையில் அவற்றின் பட்டைப் பகுதியை வெட்டி எடுத்துவிட வேண்டும். பட்டை நீக்கப்பட்ட இடத்தில் இரு தண்டுகளும் நெருக்கமாக வைக்கப்பட்டுக் கட்டப்படுகின்றன. பட்டை நீக்கப்பட்ட இடம் வாடிவிடாமல் இருக்க மெழுகு (grafting wax) பூசப்படுகிறது. இரு தண்டுகளுக்கும் இடையே புதிய திசுக் கள் தோன்றி அவை இரண்டும் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. பின்னர், ஸ்டாக் தாவரத்தின் கீழ்ப் பகுதியை வெட்டிவிடலாம். புதிய தாவரம் நல்ல பலன் தரும் ஷயான் வகையைச் சேர்ந்ததாக இருக்கும். பொதுவாக, நெருங்கிய உறவுடைய இரு தாவரங்களுக் கிடையேதான் ஒட்டுதல் வெற்றிகரமாக நடைபெறும் (படம் 248).



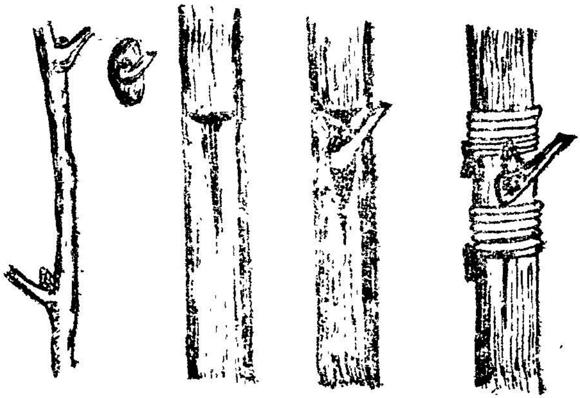
படம் 248
ஒட்டுதல்
அருகு ஒட்டுதல்—(உ-ம்.) மா.



படம் 249
தண்டு ஒட்டுதல்

2. தண்டு ஒட்டுதல்: இதில் ஒரே பருமனுள்ள ஸ்டாக் தண்டும், ஷயான் தண்டும் அவற்றின் முனைகள் இரண்டும் பொருந்தும்படிச் சாய்வாக வெட்டிக்கொள்ள வேண்டும். இரு பகுதிகளையும் மூங்கில் பட்டைகள் வைத்து நன்றாகக் கட்டி விட வேண்டும். கட்டிய பகுதியில் துணியும் மெழுகும் உப யோகித்து வாடிவிடாமல் பாதுகாக்கவேண்டும். சில காலங் கழித்துப் புதிய தாவரம் ஷயான் வகையைச் சேர்ந்ததாக இருந்து நல்ல பலனைக் கொடுக்கும். இம்முறைக்குச் சாட்டை ஒட்டுதல் (whip grafting) என்றும் பெயர் (படம் 249.)

3. மொட்டு ஒட்டுதல் : ஸ்டாக் தாவரத்தில் ஒரு T-வடிவப் பள்ளம் வெட்ட வேண்டும். நல்ல பலன் தரும் ஷ்யான் தாவரத்தில் இருந்து ஒரு கோண மொட்டை, அதைச் சுற்றிலும் உள்ள சிறிய பகுதியோடு வெட்டி எடுத்து, ஸ்டாக் தாவரத்தின் T-வடிவப் பள்ளத்திற்குள் வைத்து அதன் மேலும் கீழும் நன்றாகக் கட்டிவிட வேண்டும். இம் மொட்டு முதலில் ஸ்டாக் தாவரத்திலிருந்து ஊட்டப் பொருள்களை உறிஞ்சிப் புதிய ஷ்யான் வகைத் தாவரத்தை உண்டு பண்ணுகிறது (படம் 250)



படம் 250

மொட்டு ஒட்டுதல் —(உ-ம்.) ஆப்பிள்

விதையிலாப் பெருக்கத்தின் நன்மைகள்

1. விதையிலாப் பெருக்கம் விதைகளின் மூலம் நடைபெறும் இனப்பெருக்கத்தைவிட எளிதானது.

2. விதையிலாப் பெருக்கத்தின் மூலம் குறிப்பிட்ட, குறைந்த நேரத்தில் பல தாவரங்களை உண்டாக்க முடியும்.

3. இம் முறையில் தாய்த் தாவரத்தின் பண்புகள் யாவும் சேய்த் தாவரத்திலும் அப்படியே காணப்படுகின்றன. தாய்த் தாவரத்தின் பண்புகள் சேய்த் தாவரங்களிலும் இருக்க வேண்டும் என எண்ணுபவர்கள் இம்முறையை நாடலாம்.

விதையில்லாப் பெருக்கத்தின் தீமை

விதையிலாப் பெருக்கத்தின் மூலம் புதிய பண்புகள் சந்ததிகளிடத்தில் தோன்றுவதற்கு வாய்ப்பு இல்லாமற் போய் விடுகிறது.

மேற்கோள் நூற்பட்டியல்

(Bibliography)

1. பாலச்சந்திரகணேசன், கே. ஆர்., 1973, 'தாவரவியல் வரலாறு' தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம், சென்னை-31.

2. Datta, A. C. (1963), 'A Class Book of Botany' (Seventh impression of eleventh edition). Oxford university Press, London E. C. 4.

3. Ganguly, H.C., Dass K. S. and Datta, C., (1968) 'College Botany' Vol. I. New Central Book Agency, Calcutta-13.

4. Lawrence, G.H.M., (1969) 'Taxonomy of Vascular Plants' Vol. I. Oxford IBH Publishing Company, Calcutta.

5. Maheshwari, P., (1950) 'An Introduction to the Embryology of Angiosperms' Mc Graw Hill Book Company, New york, London.

6. Mc Lean and I vy My Cook, 'Text book of Theoritical Botany' Vol. I. Oxford University Press, London.

7. Narayanaswamy, R. V. and Rao K. N., (1967) 'Outlines of Botany', S. Viswanathan & Co, Madras-3.

8. Porter, C. L., (1969) 'Taxonomy of flowering plants' Euresia Publishing House Private Limited, New Delhi.

9. Rendel, A. B., (1967) 'The Classfication of Flowering Plants,' Vol. I and II Cambridge University Press.

10. Venkateswaralu, V., (1969) 'Morphology, Maruthi Book' Depot, Guntur-3.

கலைச்சொற்கள்

A

Abaxial — அபாக்ஸியல்
Absorption — உறிஞ்சுதல்
Accessary — துணை
Accrescent — கனி மூடிய
Accretion — அடுக்கு
Achene — அக்கீன்
Acropetal succession — அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசை
Actinomorphic symmetry — ஆரச்சமச்சீர்
Acyclic — வட்டமற்ற
Adnate — மாற்று உறுப்பு ஒட்டிய
Adnation — மாற்று உறுப்புடன் இணைதல்
Adventitious — வேற்றிட
Adventitious buds — வேற்றிட மொட்டுகள்
„ root buds — வேற்றிட வேர் மொட்டுகள்
„ „ accessary — துணை மொட்டுகள்
„ „ necessary — அவசிய மொட்டுகள்
„ „ rep i ative — பழுது மொட்டுகள்
Adventitious cauline buds — வேற்றிட முதிர்தண்டு மொட்டு கள்
Adventitious epiphyllous buds— வேற்றிட இலை மொட்டுகள்
Adventitious root system — வேற்றிட வேர்த் தொகுப்பு
assimilatory — உணவு தயாரிக்கும் தொகுப்பு
clinging — பற்று
contractile — சுருக்கு
floating — மிதக்கும்
prop roots — தாங்கு வேர்கள்

root buttress	—	உதைப்பு வேர்கள்
stilt roots	—	முட்டு வேர்கள்
Aggregate fruits	—	திறள் கனிகள்
etario of achenes	—	அகின் தொகுப்பு
etario of berries	—	பெர்ரித் தொகுப்பு
etario of drupes	—	ட்ரூப் தொகுப்பு
etario of follicles	—	ஃபாலிகிள் தொகுப்பு
Albuminous	—	எண்டோஸ்பெர்ம் உடைய
Aleurone grains	—	அலிரோன் நுண் மணிகள்
Algae	—	பாசிகள்
Allogamy	—	அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை
Alternate	—	மாறிய
Anabolism	—	வளர் மாற்றம்
Anaerobic respiration	—	காற்றிலிச் சுவாசம்
Anatropous ovule	—	தலைகீழ்ச் சூல்
Androecium	—	மகரந்தத்தாள் வட்டம்
Androphore	—	மகரந்தக் காம்பு
Anemophily	—	காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கை யுறும் பூக்கள்
Angiosperms	—	பூக்கும் தாவரங்கள், மலர்த் தாவரங்கள்
Annuals	—	ஓராண்டுத் தாவரங்கள்
Antherlobe	—	மகரந்தப் பை
Anthocyanin	—	ஆந்தோசயனின்
Antipodal cells	—	எதிரடி செல்கள்
Apetalous	—	அல்லி இதழற்ற
Apical bud	—	நுனி மொட்டு
Apical meristem	—	நுனி ஆக்குத் திசு
Apocarpous	—	இணையாச் சூலக இலைகளை யுடைய
Apogamy	—	அபோகமி
Aril	—	பத்ரி
Asexual	—	பாலில்லா
Asymmetrical	—	சமச்சீர் அற்ற
Autogamy	—	தன் மகரந்தச் சேர்க்கை
Axil	—	இலைக்கோணம்
Axillary bud	—	கோண மொட்டு

B

Bacteria — பாக்டீரியாக்கள்
Bacteriology — பாக்டீரியாவியல்
Bark — பட்டை
Basifixed — பேசிஃபிக்ஸட், அடி ஒட்டிய
Berry — பெர்ரி
Bicarpellary — இரு சூலக இலைகளுடைய
Bicompound leaf — இரு மடங்குக் கூட்டிலை
Biennials — இரு பருவத் தாவரங்கள் அல்லது ஈராண்டுத் தாவரங்கள்
Bilabiate — ஈருதடான
Bipinnate — இரட்டைச் சிறகுக் கூட்டிலை
Bisexual flower — இருபால் பூ
Bracts — பூவடிச் செதில்
foriacious — இலையொத்த
petaloid — அல்லி இதழ் ஒத்த
involucral — வட்ட
scaly — செதில் இலை போன்ற
spathy — மடல் போன்ற
Bryophyta — பிரையோஃபைட்டா
Buds — மொட்டுகள்
axillary — கோண
aceessary — துணை
collateral — பக்க
floral — பூ
normal — பொதுநிலை
serial — வரிசை
solitary — தனி
terminal — நுனி
vegetative — தண்டு

C

Caducous — தொடக்கத்தில் உதிருபவை
Calyx — புல்லி வட்டம்
Campylotropous — வளைந்த சூல்
Capsule — கேப்ஸூல்
Carpel — சூலக இலை
Carpophore — சூலகக் காம்பு

Caryophyllaceous — கேரியோஃபில்லேஷியஸ்
Caryopsis — கேரியோப்ஸிஸ்
Catkin — கேட்கின்
Caudicle — மகரந்தத்திரள் காம்பு
Cell — செல்
Cell division — செல் பகுப்பு
Cell membrane — செல் சவ்வு
Cell sap — செல் சாறு
Cellulose — செல்லுலோஸ்
Cell wall — செல் சுவர்
Chalaza — சூலடி
Chalazogamy — சூலடி மகரந்தச் சேர்க்கை
Chloroplast — பசுங்கணிகம்
Chromosome — குரோமோசோம்
Claw — அல்லி இதழ்க் காம்பு
Climbing plants — ஏறு கொடிகள்
Climbing roots — ஏறு வேர்கள்
Coenanthium — ஸீனந்தியம்
Complete flower — நிறை பூ
Compound head — கூட்டுச் சிர மஞ்சரி
,, spike — கூட்டு ஸ்பைக் மஞ்சரி
,, spadix — கூட்டு ஸ்பேடிக்ஸ் மஞ்சரி
,, umbel — கூட்டு அம்பல்
Conduplicate — காண்டுப்ளிகேட், இரு புறம் மடிந்த
Connective — தொடுப்பு
Corolla — அல்லி வட்டம்
Corolline corona — அல்லி வட்ட வளர்
Corm — கந்தம்
Cotyledon — வித்திலை
Crenate — அரைவட்ட வடிவமான
Cruciform — சிலுவை வடிவ
Cryptogams — விதையிலித் தாவரங்கள்
Cuneate — ஆப்பு வடிவ (இலை வடிவம்)
Cuspidate — நுனி குழிந்த (இலை நுனி)
Cyathium — ஸயாத்தியம்
Cymose inflorescence — ஸைமோஸ் மஞ்சரி
solitary cyme — தனிஸைம்
simple dichasium — சாதாரண டைக்கேஸியம்
Compound dichasium — கூட்டு டைக்கேஸியம்

monochasical cyme	—	மானோகேசியல் சைம்
helicoid cyme	—	ஹிலிகாய்டு சைம்
scorpioid cyme	—	ஸ்கார்பியாய்டு சைம்
polychasial cyme	—	பாலிக்கேஷியல் சைம்

D

Deciduous	—	முதிர்ந்தபின் உதிருபவை
Decompound leaf	—	பன் மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை
Decumbent	—	டிகம்பென்ட்
Decussate opposite	—	குறுக்குமறுக்கு (இலையொழுங்கு)
Deldate	—	இரம்பப் பற்களைப் போன்ற (இலை விளிம்பு)
Diadelphous	—	இரு கற்றை (மகரந்தத் தாள்கள்)
Dichogamy	—	இரு காலப் பக்குவம்
Dicliny	—	ஒரு பால் தன்மை
Didynamous	—	டைடினமஸ்
Dioecious	—	ஈரில்லமுடைய
Disc floret	—	வட்டத் தட்டுச் சிறு பூ
Divergent	—	விரி
Dormancy	—	வளர்வடங்கிய நிலை
Dormant bud	—	வளர்வடங்கிய மொட்டு
Dorsiventral	—	மேல் கிழ்ப்புற வேறுபாடு உள்ள
Drupe	—	டுருப்
Dry dehiscent fruits	—	உலர் வெடி கனிகள்
Dry fruits	—	உலர் கனிகள்
Dry indehiscent fruits	—	உலர் வெடியாக் கனிகள்

E

Ebracteate	—	பூவடிச் செதிலற்ற
Ebracteolate	—	பூக்காம்புச் செதிலற்ற
Egg apparatus	—	அண்டச் சாதனம்
Egg cell	—	அண்டம், பெண் இணைவி
Emarginate	—	எமார்ஜினேட்
Embryo	—	கரு
Empryosac	—	கருப்பை
Emergences	—	புற வளரிகள்
Endocarp	—	கனி உள் தோல்

Endogenous — அகத் தோன்றி
Endosperm — எண்டோஸ்பெர்ம்
Entomophily — பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள்
Enzymes — நொதிகள்
Epicalyx — புறப்புல்லி வட்டம்
Epicarp — கனி வெளித்தோல்
Epigeal — தரை மேல் (முளைத்தல்)
Epigynous flower — சூலக மேல் பூ
Epipetalous — அல்லி இணைந்த (மகரந்தத் தாள்)
Exalbuminous — எண்டோஸ்பெர்ம் இல்லாத
Exogenous — புறத்தோன்றி
Exstipulate — இலையடிச் செதிலற்ற
Extra floral nectaries — புறப்பூத்தேன் சுரப்பிகள்
Extrorse — வெளி நோக்கிய

F

Factor — காரணி
Falcate — ஃபால்கேட்
False dichotomous branching — போலிக்கவட்டுக் கிளையமைப்பு
Flase fruit — போலிக் கனி
Female gametophyte — பெண் கேமிட்டோஃபைட்
Fibrous root system — சல்லி வேர்த் தொகுப்பு
Filament — மகரந்தக்கம்பி, மகரந்தக் காம்பு
Fleshy fruit — சதைக் கனி
Floral diagram — பூச் சித்திரம்
Floral formula — பூச் சூத்திரம்
Floral leaves — பூவிலைகள்
Florets — சிறு பூக்கள் (கம்பாஸிட்டே குடும்பம்)
Flower — பூ, மலர்
Follicle — ஃபாலிக்கிள்
Free lateral stipules — தனியான, பக்கவாட்டு இலையடிச் செதில்கள்
Fungus — பூஞ்சை
Funicle — சூல் காம்பு

G

Gamete — இனச்செல்

Gametangium	—	இணைவியகம்
Gametic nucleus	—	இணைவி நூக்ளியஸ்
Gametophyte	—	கேமிடோஃபைட் இணைவியகத் தாவரம
Gamopetalous	—	அல்லி இணைந்த
Gamosepalous	—	புல்லி இணைந்த
Germination	—	முளைத்தல்
Glabrous	—	வழவழப்பான
Gland dotted leaf	—	சுரப்புப் புள்ளிகளுள்ள இலை
Glandular hair	—	சுரப்பி உரோமங்கள்
Glume	—	உமி
Grafting	—	ஒட்டுதல்
approach grafting	—	அருகு ஒட்டுதல்
stem grafting	—	தண்டு ஒட்டுதல்
bud grafting	—	மொட்டு ஒட்டுதல்
Growth	—	வளர்ச்சி
Gymnosperms	—	ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்
Gynandrophore	—	ஆண், பெண்ணகக் காம்பு
Gynobasic style	—	சூலகக் கீழ்ச் சூலகத் தண்டு
Gynoecium	—	சூலகம்
Gynophore	—	சூலகக் காம்பு, பெண்ணகக் காம்பு
Gynoestegium	—	கைனோஸ்டீஜியம்

H

Halophytes	—	உவர்நிலத் தாவரங்கள்
Hastate	—	ஹேஸ்டேட்
Haustorium	—	உறிஞ்சு உறுப்பு
Head inflorescence	—	ஹெட் அல்லது சிர மஞ்சரி
Hemicyclic	—	அரை வட்ட வடிவ
Herb	—	சிறு செடி
Herkogamy	—	பாலுறுப்புத்தடை
Hesperidium	—	ஹெஸ்பெரிடியம்
Heterophylly	—	இருவித இலையமைப்பு
developmental heterophylly	—	வளர்ச்சி இருவித இலையமைப்பு
environmental heterophylly	—	சூழ்நிலை இருவித இலையமைப்பு
habitual heterophylly	—	வளர் இயல்பு இருவித இலையமைப்பு
Heterostyly	—	வேற்று மட்டச் சூலகத்தண்டு

diheterostyly	—	இருமட்டச் சூலகத் தண்டு
triheterostyly	—	மும்மட்டச் சூலகத்தண்டு
Hilum	—	சூல் தழும்பு
Hook climber	—	கொக்கி ஏறுகொடி
Hormones	—	ஹார்மோன்கள், வளர்வூக்கிகள்
Hydrophily	—	நீரினால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள்
Hydrophytes	—	நீர்த்தாவரங்கள்
Hypanthodium	—	ஹைபந்தோடியம் (மஞ்சரி)
Hypocotyl	—	வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு
Humus	—	மட்கு

I

Imbricate	—	அடுக்கிதழ் அமைவு
aestivation	—	மலர்மொட்டிதழ் அமைவு
ascendingly imbricate	—	ஏறு அடுக்கிதழ் அமைவு
descendingly imbricate	—	இறங்கு அடுக்கிதழ் அமைவு
Incomplete flower	—	குறை பூ
Induplicate	—	உள் நோக்கி மடிந்த
Inferior ovary	—	*கீழ் மட்டச் சூல்பை*
Infloresence	—	மஞ்சரி
Racemose	—	ரெஸிமோஸ் வகை
Corymb	—	காரிம்ப்
Head	—	சிரமஞ்சரி
Panicle	—	பேனிக்கிள்
Raceme	—	ரெஸீம்
Spadix	—	ஸ்பேடிக்ஸ்
Spike	—	ஸ்பைக், கதிர்
Spikelet	—	சிறு கதிர்
Compound spike	—	கூட்டுக் கதிர்
Umbel	—	அம்பல்
Infundibuliform	—	புனல்வடிவானது (அல்லி வட்டம்)
Integument	—	சூலுறை
Internode	—	கணுவிடைப் பகுதி
Interpetiolar stipule	—	காம்பிடை இலையடிச் செதில்
Interapetiolar stipule	—	கோண இலையடிச் செதில்

Introrse	—	உள்நோக்கிய
Intussusception	—	இடையூட்டுப் பொருள் வளர்ச்சி
Involucre of bracts	—	வட்டப் பூவடிச் செதில்கள்
Involucel of bracteoles	—	வட்டப் பூக்காம்புச் செதில்கள்
Involute	—	இன்வொல்யூட் (தனி நிலை அமைவு)
Irregular	—	ஒழுங்கற்ற
Isobilateral leaf	—	இரு சமபக்க இலை

J

Jaculator mechanism	—	ஜேகுலாடர் இயங்கு முறை

K

Katabolism	—	வளர் மாற்றம்

L

Labellum	—	லேபல்லம்
Lamina	—	இலைப்பரப்ப, இலைத்தாள்
Lancedate leaf	—	ஈட்டி வடிவ இலை
Lateral bud	—	பக்க மொட்டு
Lateral root	—	பக்க வாட்டு வேர்
Layering	—	அடுக்குப் பதியம்
Leaf	—	இலை
Leaf margin	—	இலை விளிம்பு
Leaf shape	—	இலை உருவம், வடிவம்
Leaf surface	—	இலைப் பரப்பு
Leaf texture	—	இலை நயம்
Leaf tip	—	இலை நுனி
Leaflet	—	சிற்றிலை
Leafy stipules	—	இலை போன்ற இலையடிச் செதில்கள்
Legume	—	லெகூம்
Lemma	—	லெம்மா, பூவடிச் செதில்
Lenticel	—	பட்டைத் துளை
Lianes	—	லையேன்கள், பெருங் கொடிகள்
Lignin	—	லிக்னின்

Ligule	— சிலிர்
Linear	— நீளமான

M

Meiosis	— குன்றல் பகுப்பு
Mesocarp	— கனி நடுத் தோல்
Mesogamy	— சூல் நடுக் கருவுறுதல்
Mesophyll	— இலையின் புறத்தோல் இடைத் திசு
Mesophytes	— இடைநிலைத் தாவரங்கள்
Metabolism	— வளர் சிதை மாற்றம்
Micropyle	— சூல் துளை
Microsporophyll	— மைக்ரோஸ்போரோஃபில்
Mitosis	— மைடாசிஸ்
Monadelphous stamens	— ஒற்றைக் கற்றையான மகரந்தத் தாள்கள்
Moniliform	— மணி வடிவமான
Monocarpellary	— ஒரு சூலக இலையுள்ள
Monocotyledons	— ஒரு வித்திலைத் தாவரங்கள்
Monoecious	— ஓரில்லமுள்ள
Monopodial branching	— ஒருபாதக் கிளைத்தல்
Movement	— இயக்கம்
Mucronate tip	— முக்ரோனேட் இலைநுனி
Multiennial	— பல்லாண்டு வாழ் தாவரம்
Multiple fruit	— கூட்டுக் கனி

N

Napiform	— நேபிஃபார்ம்
Nectary	— தேன் சுரப்பி
Nitrogen cycle	— நைட்ரஜன் சுழற்சி
Node	— கணு
Nucellus	— சூல் திசு
Nucleolus	— நூக்ளியோலஸ்
Nucleus	— நூக்ளியஸ்
Nuclear division	— நூக்ளியஸ் பகுப்பு
Nuclear membrane	— நூக்ளியஸ் சவ்வு
Nuclear sap	— நூக்ளியஸ் சாறு

O

Obcordate — தலைகீழ் இருதய வடிவமான
Oblanceolate — தலைகீழ் ஈட்டிவடிவமான
Oblique — சமமற்ற
Oblong — நீண்ட சதுரமான
Obtsue — வட்ட வடிவமான
Ochreaceous stipul — ஆக்ரியேஷியஸ் இலையடிச் செதில்
Offset — ஓடு கொடி, ஆஃப்செட்
Opposite — எதிர் இலையடுக்கம்
Orbicular — வட்ட வடிவமான
Ornithophily — பறவைகளினால் மகரந்தச் சேர்க்கையுறும் பூக்கள்
Orthotropous ovule — நேர் சூல்
Ostiole — நுண் துளை
Ovary — சூல்பை
Ovate leaf — முட்டை வடிவமான இலை
Ovule — சூல்
ascending — மேல் நோக்கிய
erect — நேரான
pendulous — தொங்கிய
suspended — ஓரத்தில் தொங்கிய
transverse — குறுக்கு

P

Palea — பூக்காம்புச் செதில்
Palisade — பேலிசேடு
Palmate — அங்கை வடிவ
Palmately fid — அங்கை வடிவ ஃபிட்
Palmately partite — அங்கைவடிவ பார்டைட்
Palmately reticulate veination — அங்கை வடிவ வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு
Palmately trifoliate — அங்கை வடிவ மூன்று சிற்றிலைகளுடைய
Palmatisect — அங்கை வடிவ செக்ட்
Panicle — இணைத்த ரெஸீம் மஞ்சரி
Papilionaceous — வண்ணத்துப் பூச்சி வடிவ
Pappus — பேப்பஸ்

Parallel veination	— இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு
palmately parallel	— அங்கை வடிவ இணைப்போக்கு
pinnately parallel	— சிறகு வடிவ இணைப்போக்கு
Parasites	— ஒட்டுண்ணிகள்
Parenchyma	— பேரன்கைமா
Paripinnately compound	— ஈரிலை முடிய[1] சிறகு வடிவக் கூட்டிலை
Pedicel	— பூக்காம்பு
Peduncle	— மஞ்சரிக்காம்பு
Peltate	— பெல்டேட்
Pepo	— பெபோ (கனிவகை)
Perennials	— பல்லாண்டு வாழ்பவை, ஆண்டுதோறும் பூ, கனி கொடுப்பவை
Perianth	— இதழ்
Perisperm	— பெரிஸ்பெர்ம்
Persistent	— நிலைபேறுன
Personate	— பெர்சனேட் (அல்லி வட்டம்)
Petals	— அல்லி இதழ்கள்
Gamopetalous	— இணைந்த அல்லி இதழ்கள்
Polypetalous	— இணையா அல்லி இதழ்கள்
Petaloid	— அல்லி இதழ் ஒத்த
Petiole	— இலைக் காம்பு
Phloem	— ஃபுளோயம்
Photosynthesis	— ஒளிச் சேர்க்கை
Phyllode	— இலைக் காம்பு
Phyllotaxy	— இலையடுக்கம்
cauline	— தண்டின் இலையடுக்கம்
radical	— வேர் அண்மை இலையடுக்கம்
acyclic	— வட்ட மற்ற
cyclic	— வட்ட
distichous	— இரு பக்க
mosaic	— மொசைக்
opposite	— எதிர்
opposite and decussate	— குறுக்குமறுக்கு
spiral	— திருகு
whorled	— வட்ட
Pinna	— சிற்றிலை

Pinnately compound — சிறகு வடிவக் கூட்டிலை
Pinnately parallel — சிறகு வடிவ இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு
Pinnately partite — சிறகு வடிவ பார்டைட்
Pinnately trifoliate — சிறகு வடிவ மூன்று சிற்றிலைகளுடையது
Pinnatifid — பின்னேட்டிஃபிட்
Pinnati sect — பின்னேட்டிசெக்ட்
Pistil — சூலகம்
Pistillode — வளமில்லாத சூலகம்
Pistillate flower — சூலகமுடைய பூ, பெண் பூ
Placentum — சூல் ஒட்டுத் திசு
Placentation — சூல் ஒட்டு முறை
  axile — அச்சுச் சூல் ஒட்டு முறை
  basal — தளச் சூல் ஒட்டு முறை
  free-central — தனி மையச் சூல் ஒட்டு முறை
  marginal — விளிம்புச் சூல் ஒட்டு முறை
  parietal — சுவர்ச் சூல் ஒட்டு முறை
  pendulous — தொங்கிய சூல் ஒட்டு முறை
  superficial — தடுப்புச் சுவர் சூல் ஒட்டு முறை
Plastid — கணிகம்
Plicate — பிளைகேட் (தனிநிலை அமைவு)
Plumule — முளைக்குருத்து
Pneumato phores — சுவாசிக்கும் வேர்கள்
Pollengrain — மகரந்தம்
Pollen pre-potency — அயல் மகரந்த வீரியம்
Pollination — மகரந்தச் சேர்க்கை
  cross — அயல்
  self — தன்
Pollinium — மகரந்தத் திரள்
Polyadelphous — பல மகரந்தத்தாள் கற்றைகள்
Polyandrous — பல மகரந்தத் தாள்கள்
Polygamous — பாலிகமஸ்
Polypetalous — இணையா அல்லி இதழ்களுடையவை
Poly sepalous — இணையாப் புல்லி இதழ்களுடையவை

Pome — போம் (கனி வகை)
Porogamy — சூல்துளைக் கருவுறல்
Prickles — சிறுமுட்கள்
Primary root — முதல் நிலை வேர்
Procumbent — நிலம் படிந்த தண்டுகள்
Proembryo — முன் கரு
Prostrate — கிடைமட்டமான, நிலம்படிந்த
Protandry — மகரந்த முன் முதிர்வு
Protoplasm — புரோடோபிளாசம்
Protein — புரதம்
Pseudocarp — போலிக்கனி
pteridophyta — டெரிடோஃபைட்டா
Pubescent — மெல்லிய உரோமங்களையுடைய
Pulvinus — இலைக்காம்பின் உதைப்பு
Pyxidium — பிக்ஸிடியம் (கனி வகை)

Q

Quadrangular — நாற்சதுரமான
Quincuncial — குவின்கன்ஸியல் இதழ் அமைவு

R

Rachis — கூட்டிலைக் காம்பு
Radicle buds — வேர் அண்மை மொட்டுகள்
Radicle — முளைவேர்
Ray floret — கதிர்ச் சிறு பூ சிரமஞ்சரி)
Receptacle — பூத்தளம்
Regular flower — ஒழுங்கான பூ
Reniform — அவரை விதை வடிவ
Reproduction — இனப்பெருக்கம்
Respiration — சுவாசித்தல்
Reticulate veination — வலை நரம்பமைப்பு
palmately reticulate — அங்கை வடிவ வலைநரம்பமைப்பு
convergent type — குவி
divergent type — விரி
pinnately reticulate — சிறகு வலை நரம்பமைப்பு
Retinacula — தடித்த சூல்காம்பு

Rhizoids — வேரிகள்
Rhizome — மட்ட நிலத் தண்டு
Root cap — வேர் நுனி மூடி
Root let — சிறு வேர்
Root nodules — வேர் முடிச்சுகள்
Root pockets — வேர்ப்பைகள்
Root spines — வேர் முட்கள்
Root stock — வே ர்தண்டு
Root tuber — வேர்க்கிழங்கு
annulatid — வளைய வடிவம்
conical — கூம்பு வடிவம்
fusiform — கதிர் வடி வம்
moniliform — மணி மாலைவடிவம்
napi form — நேபிஃபாம்
nodulose — முடிச்சு வடிவம்
palmate — அங்கை வடிவம்
Rosaceous — ரோஜா அல்லி இதழ் வடிவம்
Rotund — வட்ட வடிவம்
Ruminate — ருமினேட், அரித்த எண்டோஸ் பெர்ம்

S

Sagittate — அம்பு வடிவ
Samara — சமாரா
Saprophytes — மட்குண்ணிகள்
Scale leaves — செதில் இலைகள்
Scaly stipules — செதில் இலை போன்ற இலை யடிச் செதில்
Scape — தரைக் கீழ்த்தண்டு மஞ்சரி
Schizocarps — பிளவுக் கனிகள்.
carcerulus — கார்ஸெருலஸ்
cremocarp — கிரிமோகார்ப்
regma — ரெக்மா
samara — சமாரா
Scion — ஸியான் (ஒட்டுதல்)
Scorpiod cyme — ஸ்கார்பியாய்டு சைம்
Scutellum — ஸ்கூடெல்லம்
Secondary nucleus — இரண்டாம் நிலை நூக்ளியஸ்

Secondary phloem — இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம்
Secondary root — இரண்டாம் நிலை வேர்
Secondary tissues — இரண்டாம் நிலைத் திசுக்கள்
Secondary xylem — இரண்டாம் நிலை சைலம்
Self sterility — தன் வளமின்மை
Semi-parasites — குறை ஒட்டுண்ணிகள்
Sepaloid — புல்லி இதழ் ஒத்த
Sepal — புல்லி இதழ்
Serrate — சிறு பற்களுடைய (இலை விளிம்பு)
Sessile — காம்பிலி
Sexual reproduction — பாலினப் பெருக்கம்
Sheathing base — உறையுடைய அடிப்பகுதி இலை
Shoot system — தண்டுத் தொகுப்பு
Shrub — புதர்ச்செடி, சிறுமரம்
Siliqua — சிலிக்குவா (கனி வகை)
Sorosis — சோரோஸிஸ்
Spermatophyta — விதைத் தாவரங்கள்
Spiral — திருகு முறையிலான
Spur — ஸ்பர்
Stamens — மகரந்தத்தாள்கள்
Staminate flower — ஆண் பூ
Staminode — வளமில்லா மகரந்தத்தாள்
Standard petal — பதாகை அல்லி இதழ்
Starch grains — மாவு மணிகள்
Stigma — சூலகமுடி
Stilt roots — முட்டு வேர்கள்
Stinging hair — கொட்டும் உரோமம்
Stipule — இலையடிச் செதில்
  adnate — காம்பு ஒட்டி
  foliaceous — இலை போன்ற
  free-lateral — இணையாப் பக்கவாட்டு
  intera petiolar — கோண
  interpetiolar — காம்பிடை
  ochreaceous — ஆக்ரியேஷியஸ்
  sheathing — உறை
  spinous — முள்ளாக மாறிய
  tendrillar — பற்றுக்கம்பியாக மாறிய
Stock — ஸ்டாக் (ஒட்டுதல்)

Stolon	—	ஓடு கொடி
Stomata	—	புறத்தோல் துளை (இலை)
Style	—	சூலகத் தண்டு
Succulent	—	சதைப் பற்றுள்ள
Superior ovary	—	மேல் மட்டச்சூல்பை
Suspensor	—	தாங்கி
Suture	—	சூச்சர்
Syconium	—	சைகோனியம்
Symbiosis	—	கூட்டுயிர் வாழ்க்கை
Symmetry	—	சமச்சீர்
Symmetrical	—	சமச்சீருடைய
actinomorphic	—	ஆரச்சமச்சீர்
zygomorphic	—	இருபக்கச் சமச்சீர்
asymmetrical	—	சமச்சீர் அற்ற
Sympodial	—	சிம்போடியல் (கிளைத்தல்)
Syncarpous	—	இணைந்த சூலக இலைகளுடைய
Synecology	—	கூட்டுச் சூழ்நிலையியல்
Syngamy	—	இணைவி நூக்ளியஸ்களின் சேர்க்கை
Syngenesious	—	சிஞ்செனீஷியஸ்
Systems of cissification	—	வகைபாட்டியல் தொகுப்பு

T

Tap root	—	ஆணிவேர்
Tap root system	—	ஆணிவேர்த் தொகுப்பு
Tegmen	—	விதை உள்ளுறை
Tendril	—	பற்றுக் கம்பி
Tendril climber	—	பற்றுக்கம்பிக் கொடி
Terminal bud	—	நுனி மொட்டு
Ternate	—	டெர்னேட்
Testa	—	விதை வெளியுறை
Tetradynamous	—	டெட்ரா டைனமஸ்
Thalamus	—	பூத்தளம்
Thallophyta	—	தாலோஃபைட்டா
Thorn	—	பெருமுள்
Thorn straggler	—	முள் ஏறுகொடி
Thyrsus	—	திர்சஸ் (மஞ்சரி)
Tissues	—	திசுக்கள்

Tracheid — டிரெகீடு
Tracheophyta — டிரேகியோஃபைட்டா
Trenslator — டிரேன்ஸ்லேடர், மாற்றி
Transpiration — ஆவிப்போக்கு
Trees — மரங்கள்
Trimerus flower — மூவங்கப் பூ
Tunicated bulb — உறையிட்ட குமிழ் தண்டு
Twiners — பின்னுகொடிகள்
dextiorse — வலப் பக்க
sinistrorse — இடப் பக்க
Twisted — திருகிய (இதழ் அமைவு)

U

Umbel — அம்பல் (மஞ்சரி)
Underground stems — தரைக்கீழ்த் தண்டுகள்
bulb — குமிழ்த்தண்டு
corn — கந்தம்
rhizome — மட்ட நிலத்தண்டு
tuber — கிழங்கு
Undulate — அலைபோன்ற, மேடுபள்ளமுள்ள
Unisexual flower — ஒருபால் பூ
Utricle — உட்ரிக்கிள் (கனி வகை)

V

Vacuoles — வாக்குயோல்கள்
Valvate — தொடு இதழ் அமைவு
Vascular bundle — சாற்றுக் குழாய்க் கற்றை
Vascular tissues — சாற்றுக் குழாய்த் திசு
Vegetation — தாவரக்கூட்டம்
Vegetative propagation — உடலப்பெருக்கம்
Velamen — வெலமன்
Venation — நரம்பமைப்பு
Versatile — வெர்சடைல் (மகரந்தப்பை)
Vernation — தளிரிலை அமைவு
equitant — ஈக்விடன்ட்
half equitant — பகுதி ஈக்விடன்ட்
imbricate — அடுக்கு அமைவு

induplicate	—	உள்மடிப்பு
supervolute	—	சூபர் வொல்யூட்
Verticillaster	—	வெர்டிசில்லாஸ்டர் (சிறப்பு வகை மஞ்சரி)

W

Whorl	—	வட்டம்
Whorled	—	வட்ட அடுக்கு
Winged fruits	—	சிறகுக் கனிகள்

X

Xerophytes	—	வறள் நிலத் தாவரங்கள்
Xylem	—	சைலம்

Z

Zoophily	—	விலங்கு மகரந்தச் சேர்க்கை