

# தாவரவியல்

மேல்நிலை - முதலாமாண்டு

தொகுதி-1

பாடநூல் மேம்பாட்டுக்குழுவின் பரிந்துரையின்  
அடிப்படையில் திருத்தப்பட்டது

தமிழ்நாடு அரசு  
இலவசப் பாடநூல் வழங்கும்  
திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது  
(விற்பனைக்கு அன்று)

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்  
தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்  
தீண்டாமை மனிதத் தன்மையற்ற செயல்



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் கழகம்  
கல்லூரிச் சாலை,  
சென்னை - 600 006.

© தமிழ்நாடு அரசு  
முதல் பதிப்பு - 2005  
திருத்திய பதிப்பு - 2007

குழுத் தலைவர் மற்றும் நூலாசிரியர்  
**Dr. A. ஜாஃபர் ஹாசென்**  
பேராசிரியர் மற்றும் தாவரவியல் துறைத் தலைவர்  
மாநிலக்கல்லூரி (தன்னாட்சி)  
சென்னை - 600 005.

நூலாசிரியர்கள்

மேலாய்வாளர்

**Dr. முஜீரா ஃபாத்திமா**  
முதுநிலை தாவரவியல் விரிவுரையாளர்  
அரசு கலைக்கல்லூரி (ஆண்கள்)  
நந்தனம், சென்னை - 600 035.

**T.R.A. தேவகுமார்**  
தாவரவியல் தேர்வுநிலை விரிவுரையாளர்  
அரசு கலைக்கல்லூரி (ஆண்கள்)  
நந்தனம், சென்னை - 600 035.

**N.சாந்தா**  
முதுகலை தாவரவியல் ஆசிரியர்  
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி  
கோடம்பாக்கம்,  
சென்னை - 600 024.

**Dr. V. முருகானந்தம்**  
தாவரவியல் இணைப்பேராசிரியர்  
விவேகானந்தா கல்லூரி  
சென்னை-600 004.

**நளினி P. ராஜீகோவிந்தன்**  
துணைத் தலைமை ஆசிரியை  
மாநகராட்சி ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி  
செதாப்பேட்டை, சென்னை - 600 015

**வரலட்சுமி சிவலிங்கம்**  
தாவரவியல் தேர்வுநிலை விரிவுரையாளர்  
மற்றும் துறைத்தலைவர்  
ராணிமேரி கல்லூரி  
சென்னை-600 004.

விலை :

**பாடங்கள் தயாரிப்பு : தமிழ்நாடு அரசுக்காக  
பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம், தமிழ்நாடு**

**இப்புத்தகம் 60GSM தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.**

## **மு க வு ரை**

நாம் இப்பொழுது “உயிரியல் சகாப்தத்தில்” (Era of the Biology) வாழ்ந்து கொண்டிருக்கிறோம் “உயிர் தொழில்நுட்பவியல்” (Biotechnology), “உயிர் செய்தி சேகரிப்பியல்” (Bioinformatics), “உயிர் கணினி ஏடு” (Biochip) “உயிர் கனிமமாக்கல்” (Biomineralization), “உயிர் வழிக்காணுதல்” (Bioremediation) போன்ற வார்த்தைகள் எல்லோருக்கும் பழக்கமான வார்த்தைகளாகி விட்டன. முன்னென்றும் இல்லாத முறையில் தீர்வு காண்பதற்கும், நம் வாழ்க்கை தற்கை மேலும் சீர்செய்து கொள்வதற்கும் உயிரியலின் தற்கால வளர்ச்சி பெரிதும் துணையாக உள்ளது. குறிப்பாக மரபியல் முறையில் திருத்தி அமைக்கப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் (Genetically Modified Food). நம் உணவு பழக்கவழக்கங்களில் புரட்சியை உண்டு பண்ணியிருக்கின்றன.

தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல் பிரிவுகளை உள்ளடக்கிய உயிரியலின் கோட்பாடுகள், உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களைப் பற்றிய பலகாலமாக நாம் அறிந்துக் கொண்ட உண்மைகள் ஒட்டு மொத்த அளவில் தற்கால வாழ்க்கை முறையை செம்மைப்படுத்த உதவுகின்றன. மூலக்கூறு மரபியல், உயிர் வேதியியல், நுண்ணுயிரியல், மூலக்கூறு செல் உயிரியல், உயிர் வேதிய பொறியியல் மற்றும் உயிர் தொழில்நுட்பவியல் போன்ற தற்கால அறிவியல் பாடங்களின் தாய் அறிவியல், தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல் என்றால் அது மிகையாகாது. பசும் தாவரங்கள், பூஞ்சைகள், பாக்டீரியங்கள் மற்றும் வைரஸ்கள் ஆகிய உயிர் வகைகளின் பண்புகள், அவற்றிடையே உள்ள உறவுகள் செயல்பாடுகளின் அடிப்படை அறிவுகளிலில்லாமல் “தற்கால உயிரியல்” (Modern Biology) தோன்ற சாத்தியக்கூறுகளே இல்லையென்னாம்.

உண்மையில் அடிப்படை அறிவியல் இல்லாமல் தொழில்நுட்ப உயிரியல் இயங்க இயலாது என்பதுதான் உண்மை.

சிரமமான கலைச் சொற்களை நெட்டுருவ செய்வதும், என்னைற்ற படங்களை வரைவதும் தான் தாவரவியல் என்ற வழக்கமான எண்ணங்கள் மாறவேண்டுமானால் சிக்கலான நம் தற்கால வாழ்க்கை முறையை தற்கால உயிரியலின் மூலம் தீர்வு காண்பதற்கான வழிமுறைகள் அடிப்படை தாவரவியலின் (விலங்கியலின்) கோட்பாடுகளை புரிந்துக் கொள்வதில் தான் உள்ளது என்ற உண்மையை மாணவர்களுக்கு புரியவைக்க வேண்டும்.

“உயிரியல் -தாவரவியல்” என்ற இந்த நூலில் என்னுடைய சக ஆசிரியர்கள் தமக்கு அளிக்கப்பட்ட பதினேராம் வகுப்பு பாடநூலின் அடிப்படையில் தாவரவியலைப் பற்றி முடிந்த அளவு எளிமையாகவும் தெளிவாகவும் எழுதியுள்ளார்கள்.

இவ்வொரு தலைப்பின் முடிவிலும் “தன்மதிப்பீடு” இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மாணவ மாணவிகள் தேர்வுக்கு தங்களை தயார் செய்துக் கொள்ளும் போது தன் மதிப்பீட்டிலுள்ள கேள்விகளை மட்டும் சார்ந்திருக்காமல் முழுப்பாட்டத்தையும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். இந்நூலின் கடைசிப் பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள “பார்வை நூல்களை” தவறாமல் மாணவர்கள் படிக்க வேண்டும்.

**Dr.A.ஜா.பா. ஹா.சௌ**

குழுத் தலைவர்  
பாடநூல் எழுதும் குழு (XI-தாவரவியல்)

## **பாடத்திட்டம்**

மேல்நிலை - முதலாம் ஆண்டு - தாவரவியல் : பாகம் -I

பாடம் 1 பலவகை உயிரினங்கள்

வகுப்பு 20

வகைபாடுகள் - இருபேரசு மற்றும் ஜந்து பேரரசு வகைபாடுகள் - பலவகைத் தாவரப் பிரிவுகளின் முக்கியப் பண்புகள் வைரஸ்கள் - பாக்ஷியங்கள், பாசிகள் - ஸ்பெரோகைரா, பூஞ்சைகள் - மியுக்கர், மற்றும் பிரயோபைட்டுகள் - ரிக்ஸியா, டெரிடோபைட்டுகள் - நெஃப்ரோவிபிஸ் மற்றும் ஜிம்ணோஸ்பெர்ம்கள் - கைகள்.

பாடம் 2 செல் உயிரியல்

வகப்பு 20

செல் உயிரின் அடிப்படை அலகு - செல் கோட்பாடு - புரோகேரியோடிக் மற்றும் ஷுகேரியோடிக் செல் (தாவர செல்) - ஓளி நுண்ணோக்கி மற்றும் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி (TEM & SEM) - புரோகேரியோட் மற்றும் ஷுகேரியோடிக் செல்களின் நுண் அமைப்பு - செல்கூவர் - செல் சவ்வு (ப்ளாயிட் மொசைக் மாதிரி அமைப்பு) மாதிரி அமைப்பு - செல் நுண் (உறுப்புகள் நூக்கிளியஸ், மைட்டோகாண்ட்ரியா, கணிகங்கள், ரைபோசோம்கள்) - செல் பகுப்பு, மறைமுகப் பகுப்பு மற்றும் குன்றல் பகுப்பு மற்றும் இவற்றின் முக்கியத்துவம்.

பாடம் 3 தாவரப் புற அமைப்பியல்

வகுப்பு 10

வேரின் அமைப்பும் மாற்றுருவும் தண்டு, இலை ஆகியவற்றின் அமைப்பும் மாற்றுருக்களும் - மஞ்சரிகளின் அமைப்பும் வகைகள் - மலர்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகளின் அமைப்பு மற்றும் வகைகள்.

பாடம் 4 மரபியல்

வகுப்பு 10

பாரம்பரியம் மாற்றம் மற்றும் வேறுபாடு கோட்பாடு - மெண்டலின் பாரம்பரிய கோட்பாடுகள் - குரோம்சோம்கள் வழியே பாரம்பரியம் - முழுமையுறா ஒங்குத் தன்மை இடைப்பட்ட பாரம்பரியம் - எபிஸ்டேசிஸ்.

பாடம் 5 தாவர வாழ்வியல்

வகுப்பு 18

செல் என்பது வாழ்வியல் செயல்களின் அலகு (அடிப்படை) - புரோட்டோபிளாசுத்தின் பண்புகள் - தாவர வாழ்வியலில் நீரின் பங்கு - உறிஞ்சுதலும், நீரின் செல்கையும் பரவுதல், சவ்வுடு பரவல், பிளாஸ்மா லிசிஸ், உள்ளிருத்தல் - உட்புகவி டுதல் நீரின் உள்ளாந்த ஆற்றல் - நீர் கடத்தப்படுதல் பற்றிய கோட்பாடுகள் - வேர் அழுத்தம் - நீராவிப் போக்கு இழுவிசை -

நீராவிப்போக்கு வீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் - இலைத்துளை திறந்த மூடுவதன் செயல்முறை பொடாசியம் அபனி கோட்பாடு) இலைத்துளை இயக்கத்தைப் பாதிக்கும் காணிகள் - கனிம ஊட்டம் - கனிமங்களின் செயல்பாடுகள் - இன்றியமையா பெரு மற்றும் நுண்ணட்ட மூலங்கள் - கனிம ஊட்டப் பற்றாக்குறை அறிகுறிகள் - இடப்பெயர்ச்சி குறித்த கோட்பாடுகள் - கரைபொருட்களின் இடப்பெயர்ச்சி - நைட்ரஜன் வளர்சிதை மாற்றம் மற்றும் உயிரிய நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தல் கரும்பலகைப் படங்களுடன் விளக்குதல்.

**பாடம் 6 இனப்பெருக்க உயிரியல் வகுப்பு 30**

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் இனப் பெருக்க முறைகள் - தழைவழி இனப்பெருக்கம் (இயற்கையான மற்றும் செயற்கையான முறைகள்) - நுண் தாவர இனப்பெருக்கம் - பாலினப் பெருக்கம் - மகரந்தச் சேர்க்கை வகைகள் - ஆண் மற்றும் பெண் கேமீட்டோஃபைப்ட்டுகளின் வளர்ச்சி, இரட்டைக் கருவறுதல், இருவித்திலை கருவின் வளர்ச்சி, பார்த்தினோஜெனிசிஸ் மற்றும் பார்த்தினோகார்ப்பி - விதை முளைத்தல் - விதையின் பாகங்கள் - விதை முளைத்தலின் வகைகள் - உதிர்தலும் முதுமையுறுதலும்.

**பாடம் 7 சுற்றுச் சூழல் உயிரியல் வகுப்பு 10**

உயிரினங்களும் அவற்றின் சூழ் நிலையும் காரணிகள் கற்று, நீர், மண், வெப்பம், ஓளி மற்றும் உயிரினங்கள் - நீர் வாழ்த்தாவரங்கள் வறள் நிலத்தாவரங்கள் மற்றும் அவற்றில் காணப்படும் தக அமைவுகள் - இயற்கை வளங்கள் பயன்பாடு மற்றும் தவறான பயன்பாடு நீர் சிக்கனம் மழை நீரை சேமித்தல் சூழ் மண்டலம் - தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி இயங்கு முறைகளும் வகைகளும்.

**பாடம் 8 செய்முறை வகுப்புகள்**

**1. கீழ்கண்ட தாவரங்களின் கண்ணாடி துண்டங்களின் உதவியால் ஆராய்ந்து பாகங்கள் குறிக்கப்பட்ட படங்களுடன் பதிவேட்டில் குறிக்கவும்.**

1.1 ஸ்பெரோகைரா

1.2 மியுக்கர்

1.3 ரிக்ஸியா

1.4 நெஃப்ரோலிபிஸ்

1.5 சைகஸ்

## **2. கீழ்க்கண்ட தாவர செல்களை ஆராயவும்.**

- 2.1 வெங்காய சருகு : நூண்ணோக்கியில் பார்த்து பாகங்களை குறிக்கவும்.
- 2.2 தெஹ்டில்லா இலையை நூண்ணோக்கியில் பார்த்து பாகங்களை குறிக்கவும்.
- 2.3 வெங்காய வேர் நூனியை நகக்கி மைட்டாசிஸ் இழைகளை பார்த்து பாகங்களை குறிக்கவும், படங்களை வரையவும்.
- 3. தண்டு மற்றும் வேர்களின் மாற்றுருக்களை பாகங்கள் குறிக்கப்பட்ட படங்களுடன் பார்க்கவும்.**
  - 3.1 தரையடி வேரின் மாற்றுருக்கள் : முள்ளங்கி, கேரட, பீட்டுஞ்சு
  - 3.2 தரைமேல் வேர்கள் : அரசமரத்தின் தாங்கு வேர்கள் பைர் பீட்டல் ஏறும் வேர்கள்
  - 3.3 தரையடி தண்டின் மாற்றுருக்கள் : உருளை, இஞ்சி, வெங்காயம், கிழங்கு
- 4. மலர் : அமைப்பு, நீ.வே.தோ, மலர் வரைபடம் மற்றும் மலர் வாய்ப்பாடு**
  - 4.1 தெஹ்பிஸ்கஸ்
  - 4.2 டட்டுரா
- 5. வாழ்வியல் பரிசோதனைகள்**
  - 5.1 நீராவிப்போக்கு
    - அ. நீராவிப் போக்கின் இழுவிசை
    - ஆ. ஞானங்கின் ஃபோட்டோமீட்டர்
  - 5.2 சவ்வுடு பரவுதல்
    - அ. ஆஸ்மோ மீட்டர் – தேர்வு செலுத்துத் திறன் கொண்ட சவ்வை உபயோகிக்கவும்
    - ஆ. உருளைக் கிழங்கு ஆஸ்மோமீட்டர்
  - 5.3 வேர் அழுத்தம் : இருவித்திலை தாவரங்களில் வேர் அழுத்தத்தை பரிசோதனை மூலம் செய்முறைக் காட்டவும்.
- 6. விதை முளைத்தல்**
  - 6.1 தரைகீழ் முளைத்தல்
  - 6.2 தரைமேல் முளைத்தல் (மாணவர்களே செய்முறை செய்யவும்)
- 7. நீர்வாழ்த் தாவரங்கள் மற்றும் வறள் நிலத்தாவரங்கள் கீழ்க்கண்ட தாவரங்களை ஆராயவும்.**
  - அ. நீர்வாழ்த்தாவரங்கள் : தெஹ்டில்லா/வாலிஸ்நீரியா, ஜக்கோரினியா, பீஸ்டியா
  - ஆ. வறள்நிலத்தாவரங்கள் : ஒப்பன்வியா, யூஃபர்பியா திருக்கல்லி,
  - இ. ஆன்டுகோரம், ஆலோ, நீரியம்

## பொருளடக்கம்

<b>I.</b>	<b>பல்லுயிர் தன்மை</b>	<b>1 - 134</b>
1.	இனத் தொடர்பு தொகுப்பியல்	1
2.	பல வகுப்புத்தாவரங்களின் முக்கியப் பண்புகள்	14
2.1	வைரஸ்கள்	14
2.2	பாக்ஷியங்கள்	28
2.3	பூர்ணசைகள்	41
2.3.1	மியுக்கர்	53
2.4	ஆல்காக்கள்	62
2.4.1	ஸ்டைரோகீரா	73
2.5	பிரையோஃபைட்டுகள்	81
2.5.1	ரிக்ஸியா	88
2.6	டெரிடோஃபைட்டுகள்	100
2.6.1	நெஃப்ரோவிலிஸ்	105
2.7	விதைத்தாவரங்கள் (ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்)	112
2.7.1	சைகள்	119
<b>II.</b>	<b>செல் உயிரியல்</b>	<b>135 - 192</b>
1.	செல்- உயிரின் அடிப்படை அலகு	135
2.	செல் கொள்கை	141
3.	புரோகேரியோட்டு மற்றும் யூகேரியோட்டு செல்கள்	144
4.	ஒளி நுண்ணோக்கி மற்றும் மின்னணு நுண்ணோக்கி	151
5.	செல் சுவர்	155
6.	செல் சவ்வு	161
7.	செல் நுண்ணூறுப்புகள்	170
8.	செல்தொகுப்பு	182
<b>III.</b>	<b>தாவரபுற அமைப்பியல்</b>	<b>193-257</b>
1.	வேர், தண்டு மற்றும் இலை	193
2.	மஞ்சளி	215
3.	மலர்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகள்	226
<b>IV.</b>	<b>மரபியல்</b>	<b>258-288</b>
1.	மரபு தொடர்பும் வேறுபாடும்	258
2.	மெண்டலின் பாரம்பரியமாதலின் விதிகள்	262
3.	பாரம்பரியமாதஞ்சுக்கு குரோமோசோம் அடிப்படை	274
4.	இடைப்பட்ட பாரம்பரியம்	279
5.	மறைத்தல்	282

**தாவரவியல்**  
**அத்தியாயங்கள்**

<b>I.</b>	பல்லுயிர்தன்மை	1-82
<b>II.</b>	செல் உயிரியல்	83-140
<b>III.</b>	தாவரபுற அமைப்பியல்	141 -205
<b>IV.</b>	மரபியல்	206 - 236
<b>V.</b>	தாவர வாழ்வியல்	237 -286
<b>VI.</b>	இனப்பெருக்க உயிரியல்	287 - 326
<b>VII.</b>	சூழ்நிலை உயிரியல்	327 - 363





# I. பல்லுயிர் தன்மை

## 1. இனத்தொடர்பு தொகுப்பியல்

### பல்லுயிர் தன்மை

பூமியில் காணப்படும் பல வகையான உயிரினங்களிடையே பல வேறு பாடுகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் அமைப்பு, வளரியல்பு, வாழுமிடம், உணவு உட்ட முறை மற்றும் அவற்றியின் செயலியல் ஆகிய பல பண்புகளில் அவை வேறுபடுகின்றன. பூமியில் காணப்படும் உயிரினங்களின் பலதரப்பட்ட தன்மை மிகவும் பிரமிப்பை ஊட்டக் கூடியது. சமீபத்திய ஒரு கணக்கெடுப்பின் படி இப்பூமியில் பத்து முதல் நாற்பது மில்லியனுக்கும் மேற்பட்ட உயிரினங்கள் உள்ளன. அனால் இவற்றுள் 1.7 மில்லியன் உயிரினங்கள் மட்டுமே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் 750,000 பூச்சிகளும், 250,000 பூக்கும் தாவரங்களும், 47,000 முதுகெலும்புப் பிராணிகளும் அடங்கும். பல்வேறு உயிரினங்களிடையேக் காணப்படும் வேறுபாடுகளை நாம் பல்லுயிர் தன்மை (Biodiversity) என்கிறோம். இவ்வாறு பல்வேறு வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருந்தாலும் அடிப்படையில் பல உயிரினங்களும் ஒத்த தன்மைகளையும் பொதுவான சில பண்புகளையும் கொண்டிருப்பதனால் இவைகளைப் பல சூழக்களாகப் பிரிக்க முடிகிறது. இவ்வுயிரினங்கள் அனைத்தையும் முறையாக அறியவும் அனைத்து தாவரங்களும் விலங்குகளும் பலவகைக் குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

உயிரினங்களை இனம் கண்டறிதல், பெயரிடுதல் மற்றும் வகைபடுத்துதல் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய உயிரியலின் பிரிவு “வகைபாட்டியல்” (Taxonomy) எனப்படும். இதற்கு முறைப்படுத்துதல், ஒன்று சேர்த்தல் ஆகிய பொருள்களும் வரும். விஸ்டமேடிக்ஸ் என்ற இந்தச் சொல்லை முதன் முதலில் கரோலஸ் லின்னேயஸ் தனது “விஸ்டமா நேச்க்ரே” (Systema Natural) என்ற நூலில் பயன்படுத்தினார். உயிரினங்களிடையேக் காணப்படும் இனத்தொடர்புகளின் அடிப்படையில் அவைகளை குழுமங்களாகப் பிரித்து முறையாக வகை படுத்துதலே இனத்தொடர்பு தொகுப்பியல் (Systematics) என்று வரையறைக்கலாம்.

### வகைபாட்டின் இன்றியமையாமை

எவ்ரொருவரும் அனைத்து உயிரினங்களையும் அறிய இயலாது. ஆனால் இவ்வுயிரினங்களை ஒரு குறிப்பிட்ட வசதியான முறையில் குழுக்களாகப் பிரித்து ஆராய்ந்தால் அவற்றைப் பற்றி அறிவது எளிதாகின்றது. எனெனில் ஒரு குழு அல்லது ஒரு குடும்பத்தின் பண்பு அக்குழுவில் உள்ள அனைத்து தனிப்பட்ட

உயிரினங்களுக்கும் பொருந்தும். பல்லுயிர் தன்மையை (Diversity) அறிந்து கொள்ளுதல் வகைபாட்டின் மூலம் எளிதாகிறது.

### வகைபாட்டின் வரலாறு

மூன்று மற்றும் நான்காவது நூற்றாண்டுகளில் அரிஸ்டாடிலும் அவரது காலத்தைச் சேர்ந்தவர்களும் உயிரினங்களை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் என்று பிரித்தறிந்தனர். சில நூறு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட உயிரிகளை அவர்கள் இனமும் கண்டறிந்தனர். அழுர்வேத மருத்துவத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்பட்ட பண்டைய கால இந்திய மருத்துவர் சாரக் சில தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் இனம் கண்டறிந்து, விவரிக்கவும் செய்தார்.

மருத்துவத்தின் தந்தை என் அழைக்கப்பட்ட ஹிப்போகிரெட்டஸ் (460 - 377 கி.மு) மருத்துவ முக்கியத்துவம் வாய்ந்த சில உயிரினங்களைப் பட்டியலிட்டார். அரிஸ்டாடிலும் அவரது மாணவர் தியோஃபாஸ்டஸீம் (370-282 கி.மு) முதன்முறையாக மருத்துவப் பயனுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் அளிக்காமல் உயிரினங்களை வகைப்படுத்த முயற்சி செய்தனர். தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் அவற்றின் வடிவம் மற்றும் வாழிடத்தின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்த அவர்கள் முயன்றனர். இதைத் தொடர்ந்து பளைநி த எல்டர் (Pliny the Elder) (23 - 79 கி.பி) என்பவர் தன்னுடைய “ஹிஸ்டோரியா நாச்சராலிஸ்” (Historia Naturalis) என்ற நூலில் முதன் முறையாக செயற்கை வகைபாட்டு முறையை அறிமுகப் படுத்தினார். ஐான்ரே (John Ray) என்ற ஆங்கில இயற்கை அறிஞர் முதன் முறையாக எந்த ஒரு உயிரினத்தின் வகைக்கும் சிற்றினம் (Species) என்ற சொல்லை அறிமுகப் படுத்தினார். பின்னர் 18ம் நூற்றாண்டைச் சார்ந்த ஸ்வீடன் நாட்டு இயற்கை அறிஞர் கரோலஸ் லினையஸ் (Carolus Linnaeus) என்பவர்தான் தற்போதைய இரு சொல் பெயரிடு முறையை உருவாக்கினார். இவர் வகைபாட்டியலின் தந்தை என்று தற்போது அறியப்படுகிறார். ஸ்பீஷிஸ் ப்ளேண்ட்டோரம் (Species Plantarum 1753) என்ற அவரது நூலில் 5900 தாவரச் சிற்றினங்களையும் லிஸ்ட்மா நேச்கரே (1758) என்ற நூலில் 4200 விலங்குச் சிற்றினங்களையும் விவரித்துள்ளார்.

### வகைபாட்டியலும் குழுமப் பரிணாமமும் (Taxonomy and Phylogeny)

உயிரினங்களை இனம் கண்டறிதல், பெயரிடுதல் மற்றும் அவற்றினிடையேக் காணப்படும் ஒற்றுமை வேற்றுமைகளின் அடிப்படையில் அவைகளை வகைப்படுத்துதல் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய உயிரியலின் ஒரு பிரிவே வகைபாட்டியல் எனப்படும். அகஸ்டின் - பராமஸ்டே கண்டோல் (Augustin - Pyramusde Candolle) (1778-1841) என்ற ஸ்விஸ்-பிரெஞ்சுத் தாவரவியல் நிபுணர் வகைப்பாட்டியல் என்ற வார்த்தையை முதன் முதலில் பயன்படுத்தினார்.

#### சிற்றினம்

வகைபாட்டியலின் அடிப்படை அலகு சிற்றினம் ஆகும். புறத் தோற்றம் மற்றும் இனப்பெருக்கப் பண்புகளில் ஒத்து காணப்பட்டு தங்களுக்குள்ளாகவே இனப்

பெருக்கம் செய்து வளமான சந்ததிகளை உருவாக்கும் உயிரிகளின் கூட்டமே சிற்றினம் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது. சிற்றினம், அதற்கும் மேலாக உள்ள குழுமத்தில் அடங்கும். இவ்வகைபாட்டுப் படி அமைப்பில் மேலேச் செல்ல செல்ல அவற்றுக்குள் அடங்கிய குழுமங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்துக் கொண்டே போகிறது. எந்த ஒரு வகைபாட்டிலும் ஏழு முக்கிய குழுமங்களாவன.

1. உலகம் அல்லது பேரரசு
2. ஃபைலம் அல்லது பிரிவு
3. வகுப்பு
4. துறை
5. குடும்பம்
6. பேரினம்
7. சிற்றினம்.

### **குழுமப்பரினாமம் (Phylogeny)**

குறிப்பிட்ட ஒரு குழுமத்தின் பரினாம வரலாறு ஃபைலோஜினி எனப்படும். இதன் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்ட வகைபாடு பரினாம அடிப்படையிலான வகைப்பாடு எனப்படும். ஆனால் இந்த பரினாம அடிப்படையிலான வகைபாடு எப்போதும் சாத்தியமில்லை. ஏனெனில் பரினாம வகைப்பாட்டுக்கு ஆதாரமாக அமையும் தொல்லூயிர் படிம குறிப்பேடுகளில் நிறைய இடைவெளிகள் நிரப்பப்படாமல் உள்ளன. மேலும் பரினாமம் எப்போதும் ஒரே நேர்க்கோட்டுப் பாதையில் நடப்பதும் இல்லை. உயிரினங்களின் பரினாமத் தொடர்பின் அடிப்படையில் அமையாத வகைபாடுகளை செயற்கை வகைப்பாடுகள் என்று அழைக்கிறோம். உயிரினங்களை அவற்றின் பயன் தருதல்மைக்கு ஏற்றவாறு வகை படுத்துதல், அளவின் அடிப்படையில் வகை படுத்துதல் (சிறு செடி, புதர்ச் செடி), பூக்களின் நிறம் மற்றும் சூழ நிலையியலில் உயிரினத்தின் பங்கு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வகைபடுத்துதல் ஆகியவை செயற்கை முறை வகைபாடுகளுக்கு எடுத்துக் காட்டுகள் ஆகும். இம்மாதிரியான செயற்கை வகைபாட்டினையும் (Non-systematic classification) உயிரியல் வல்லுநர்கள் பயன் படுத்திக் கொள்கின்றனர்.

### **இரண்டு உலக வகைப்பாட்டு முறை (Two Kingdom System of Classification)**

கரோலஸ் லின்னேயஸ் (1758) அனைத்து உயிரினங்களையும் இரண்டு உலகங்களாகப் பிரித்துள்ளார். அவை 1. தாவர உலகம் 2. விலங்கு உலகம்.

#### **1. தாவர உலகம்**

இதில் பாக்டீரியங்கள் (புரோகேரியாட்டுகள்), ஓளிச் சேர்க்கைத் தாவரங்கள் மற்றும் ஓளிச் சேர்க்கை புரியாத பூஞ்சைகள் இவை யாவும் அடங்கும். இத் தாவர உலகின் முக்கியப் பண்புகளாவன.

1. தாவரங்கள் கிளைகளை உடையவை. இலைகளுடன் கூடிய சமச்சீர் அற்ற உடலம் உடையவை.
2. தாவரங்கள் நகராது. ஓரே இடத்தில் நிலையானவை.
3. பகல் நேரங்களில் தாவரங்கள் சுவாசித்தலைக் காட்டிலும் ஒளிச் சேர்க்கையில் அதிகமாக எடுப்புகின்றன. எனவே அதிகமாக  $O_2$  வை எடுத்துக் கொண்டு  $O_2$  வை வெளியிடுகின்றன. இரவு நேரங்களில் இதற்கு எதிர்மறையாக நடக்கின்றது. அதாவது  $O_2$  ஜ எடுத்துக் கொண்டு  $CO_2$  வை வெளியிடுகின்றன.
4. தானே தம் உணவைத் தயார் செய்து கொள்வதால் இவை தற்சார்வு ஊட்டமுறை உடையவை என்கிறோம்.
5. தாவரங்கள் வரம்பற்ற வளர்ச்சியுடன் கூடிய வளர்ந்துகிளைக் கொண்டவை.
6. கழிவு நீக்க மண்டலம் மற்றும் நரம்பு மண்டலம் கிடையாது.
7. தரசம் (Starch) சேமிப்புப் பொருளாக உள்ளது.
8. தாவர செல்களில் செல்கவர் உண்டு செல்களில் பெரிய வாக்குவோல் (Vacuole) உள்ளது. தாவர செல்களில் சென்ட்ரோ சோம்கள் கிடையாது. அவற்றில் அனங்கப் படிகங்கள் காணப்படலாம்.
9. காற்று, நீர் மற்றும் பூச்சிகளின் உதவியின் மூலம் இனப்பெருக்கம் நடைபெறும். பாலிலா மற்றும் உடல் இனப்பெருக்கமும் பொதுவாக நடைபெறலாம்.

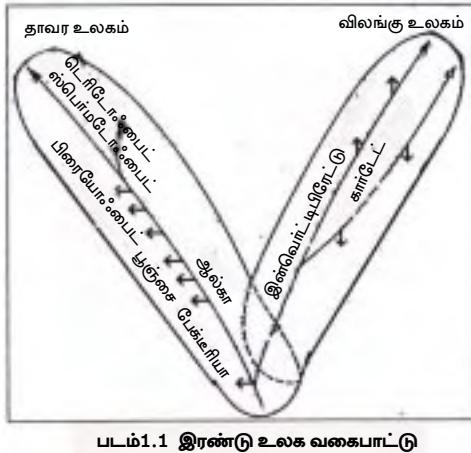
## 2. விலங்கு உலகம்

இதில் ஒரு செல்லால் ஆன புரோட்டோ சோவன்களும் பலசெல்களால் ஆன விலங்குகள் அல்லது மெட்டா சோவான்களும் அடங்கும். இவற்றின் பண்புகளாவன.

1. விலங்குகள் குறிப்பட்ட வடிவம் உடையவை. கிளைகள் கிடையாது.
2. இடம் விட்டு இடம் நகரும் தன்மை உடையவை.
3. இரவு, பகல் ஆகிய இரு நேரங்களிலுமே ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளியிடுகின்றன.
4. பச்சையம் இல்லாமையால் ஒளிச் சேர்க்கை புரிவது கிடையாது. பிற ஊட்ட முறையைக் கொண்டவை.
5. வரம்புடைய வளர்ச்சிக் கொண்டவை ஒரு குறிப்பட்ட அளவையும் வயதையும் அடைந்தவுடன் விலங்குகளின் வளர்ச்சி நின்றுவிடும்.
6. கழிவு நீக்க மண்டலம் மற்றும் நரம்பு மண்டலம் நன்கு தெளிவாகக் காணப்படும்.
7. சேமிப்பு உணவாகக் கிளைக்கோஜன் காணப்படும்.

8. செல்களுக்கு சுவர் கிடையாது.  
செல்களில் சிறிய  
வாக்குவோல்களே காணப்படும்.  
செண்ட்ரோ சோம்கள் உண்டு  
அனங்ககப் படிகங்கள்  
காணப்படாது.

9. விலங்குகளில் பாலினப்பெருக்கம்  
எந்த ஒரு வெளிக் காரணியையும்  
சார்ந்தி ருப்பதி ஸ்லீல .  
உறுப்புக்களைப் புதுப்பித்தல்  
(Regeneration of body parts) மற்றும்  
பாலிலா இனப்பெருக்கம்  
ஆகியவை மேம்பாடு அடையாத  
எனிய உயிரினங்களில் மட்டுமே  
நடை பெறும்.



படம்1.1 இரண்டு உலக வகைபாட்டு முறையின் விளக்க வரைபடம்

### இரண்டு உலக வகைபாட்டு முறையின் குறைபாடுகள்

விண்ணேயலினால் உருவாக்கப்பட்ட இரண்டு உலக வகைபாட்டு முறையே நீண்ட காலத்துக்கும் பின்பற்றப்பட்டது. ஆனால் பிற்காலத்தில், எனிய மேம்பாட்டு அடையாத உயிரினங்களைப் பற்றிய தகவல்களும் கண்டுபிடிப்புகளும் தோன்றத், தோன்ற இவ்வகைபாடு போதுமானதாகவும், திருப்திகரமாகவும் இல்லை. இவ்வகைபாட்டில் காணப்பட்ட குறைபாடுகள் பின்வருவன ஆகும்.

1. சில உயிரினங்கள் தாவரப் பண்புகள் மற்றும் விலங்குப் பண்புகள் ஆகிய இரண்டையுமே பெற்றிருந்தன. (எ.கா.) யூக்ஸினா, ஸ்பாஞ்கள் (Sponges). யூக்ஸினாவில் சில சிற்றினங்களில் பச்சையம் உள்ளது. எனவே இவை தாவரங்களைப் போல தற்சார்பு ஊட்ட முறையைக் கொண்டவை. ஆனால் வைட்டமின்கள் B மற்றும் B<sub>12</sub> ஆகியவற்றை இவை உற்பத்தி செய்ய முடியாததால் விலங்குகளைப் போன்று இவை அவற்றை வெளியிலிருந்துப் பெறுகின்றன. சில யூக்ஸினா சிற்றினங்களில் பசுங்கணிகங்கள் கிடையாது. எனவே நிறமற்றவை. பிற ஊட்ட முறையைக்கொண்டவை. செல்லுக்கு வெளியே நடைபெறும் செரித்தல் முறையில் ஈடுபடுகின்றன. சில சிற்றினங்கள் சிறிய சிறிய உணவுப் பொருட்களை விழுங்கி செல்லுக்குள்ளேயே நடைபெறும் செரித்தல் முறையில் ஈடுபடுகின்றன. பச்சையம் உடைய யூக்ஸினா சிற்றினங்களை இருட்டில் வைத்தால் அவை பசுங்கணிகங்களை இழந்து பிற ஊட்ட முறையில் ஈடுபடுகின்றன. மீண்டும் ஓளியில் வைத்தால் அவை பசுங்கணிகங்களை மீண்டும் பெறுகின்றன. யூக்ஸினாவின் கண்புள்ளியில். (eye spot) ஆஸ்டாக்ஸாந்தின் (விலங்குகளில் காணப்படும் நிறமி) காணப்படுகிறது.

2. பூஞ்சைகள் எனப்படும் பிரிவைச் சேர்ந்த உயிரினங்கள் மிகவும் தனித் தன்மை வாய்ந்தவை. இவைகளுக்குப் பச்சையம் கிடையாது, விலங்குகளைப் போல

பிறசார்பு ஊட்டமுறைக் கொண்டவை. ஆனால் பூஞ்சைகள் இவ்வகைபாட்டு முறையில் பசுமையைான தாவரங்களுடன் சேர்த்து வகைபடுத்தப்பட்டுள்ளன.

3. பாக்ஷரியங்கள் போன்ற மேம்பாடு அடையாத உயிரினங்கள் தாவரப் பண்புகளையும் கொண்டிருப்பதில்லை. விலங்குப் பண்புகளையும் கொண்டிருப்பதில்லை. அதுபோல ஸ்லைம் மோல்டுகள் என்று அழைக்கப்படும் உயிரினங்கள் அமீபா போன்ற உடலத்தைக் கொண்டிருந்தாலும் பூஞ்சைகளைப் போல கனியறுப்புகளை உண்டாக்குகின்றன.

4. வைரஸ்கள் உயிருள்ளனவா அல்லது உயிரற்றவைகளா என்பது இன்றளவும் விவாதத்திற்குரிய ஒரு கருத்தாகவே உள்ளது.

மேற்கூறிய இக்காரணங்களினால் 250 ஆண்டு காலமாகிய இந்த விண்ணேயஸின் வகைப்பாடு (உயிரினங்களைத் தாவரங்கள் விலங்குகள் என்று இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரித்தல்) மிகவும் செயற்கையானது.

### ஐந்து உலக வகைபாட்டு முறை

R.H. விக்டேக்கர் (R.H.Wittaker) (1969) என்ற அமெரிக்க வகைபாட்டியல் நிபுணர் அனைத்து உயிரினங்களையும் அவற்றிற்கிடையேக் காணப்படும் பரிணாமத் தொடர்பின் அடிப்படையில் ஐந்து உலகங்களாக வகைபடுத்தினார். இவ்வகைபாடு கீழ்க்கண்ட முக்கிய பண்புகளின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

1. செல்லின் அமைப்பு - புரோகேரியோட் அல்லது யூகேரியோட்
2. உணவூட்ட முறை - தற்சார்பு ஊட்டமுறை அல்லது பிற ஊட்ட முறை.
3. உடல் அமைப்பு - ஒரு செல்லால் ஆனது அல்லது பல செல்களால் ஆனது.
4. குழுமப் பரிணாமம் அல்லது பரிணாமத் தொடர்பு

**ஐந்து உலகங்களாவன :** மொனிரா (Monera) புரோட்டிஸ்டா (Protista) பூஞ்சைகள் (Fungi), தாவரங்கள் (Plantal) மற்றும் விலங்குகள் (Animalia).

#### 1. மொனிரா (புரோகேரியோட்டுகளின் உலகம்)

இதில் அனைத்து புரோகேரியோட்டு உயிரினங்களும் அடங்கும் எ.கா. மைக்கோ பிளாஸ்மா, பாக்ஷரியா, ஆக்டினோ மைசீட்டுகள் (இழை பாக்ஷரியங்கள்) மற்றும் சைனோ பாக்ஷரியங்கள் (நீலப் பசும் பாசி) இவை கீழ்க்கண்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

1. இவை மிக நுண்ணியவை. இவை உண்மையான நியூக்ளியஸைக் கொண்டிருக்காது. சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண்ணுறுப்புகளும் கிடையாது.
2. இவை தற்சார்பு அல்லது பிற ஊட்ட முறை உடையவை. சில பாக்ஷரியங்கள் தற்சார்பு ஊட்டமுறை உடையவை. இவை ஒளிச் சேர்க்கை பாக்ஷரியங்கள். இவை சூரிய ஒளி ஆற்றலின் மூலம் ஒளிச் சேர்க்கை செய்து கணிம ஊட்டப் பொருளை உற்பத்தி செய்யும் திறன் உடையவை. எ.கா. ஸ்பெரில்லம்.

சிலபாக்ஷரியங்கள் வேதிச் சேர்க்கை பாக்ஷரியங்கள். இவை சில வேதி வினைகளில் ஈடுபட்டு அதிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றல் மூலம் கனிம ஊட்டப் பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றன. எ.கா. நெட்டர்சோமோனாஸ், நெட்ரோ பேக்டர்.

3. ரைசோபியம், அஸ்ட்டோபாக்டர் மற்றும் கிளாஸ்டிரிடியம் போன்ற பாக்ஷரியங்கள் வெளிமண்டல நெட்ரஜனை நிலை நிறுத்தி அம்மோனியாவாக மாற்றம் செய்கின்றன. இந் நிகழ்ச்சி உயிரியல் நெட்ரஜன் நிலை நிறுத்தம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
4. சில பாக்ஷரியங்கள் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் சில கூட்டுயிர் பாக்ஷரியங்களாகவும் உள்ளன.
5. ஆர்க்கி பாக்ஷரியா (Archaeabacteria) போன்ற சில மொனிராக்கள் ஆக்ஸிஜன் அற்ற (anaerobic) நிலை, 80°C போன்ற மிக அதிக வெப்பநிலை, அதிக உப்புச் செறிவு உள்ள நிலை அமிலத்தன்மை வாய்ந்த மண் போன்ற சில மிக அதீதமான சுற்றுப்புற சூழலிலும் வாழ்கின்றன.

## 2. புரோட்டிஸ்டுகள் உலகம்

இதில் ஒரு செல்லால் ஆன நீர் வாழ் யூகேரியோட்டுக்கள் அடங்கும். இவை கீழ்கண்ட பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.

1. இவை பொதுவாக யூகேரியோட்டு செல் அமைப்பையேக் கொண்டிருக்கும். இவற்றில் இடம் விட்டு இடம் நகர ஸிலியா (Cilia) அல்லது கசையிழைகள் (Flagella) காணப்படும்.
2. பெரும்பாலானவை ஓளிச் சேர்க்கை செய்யும் தற்சார்பு ஜீவிகள். நன்னீ மற்றும் கடல்களில் இவையே பிரதான உற்பத்தியாளர்களாகத் திகழ்கின்றன. அனைத்து ஒரு செல் தாவரங்களும் ஃபைட்டோப்ளாங்க்டன் (Phytoplanktons) எனவும் அனைத்து ஒரு செல் விலங்குகளும் சூப்ளாங்டன் (Zooplanktons) எனவும் பொதுவாக அழைக்கப்படுகின்றன. ஃபைட்டோ ப்ளாங்டன்கள் ஓளிச் சேர்க்கை புரிவன. செல்சுவர் உண்டு.
3. சூப்ளாங்டன்கள் கொன்று தின்னும் (Predatory) வகையைச் சார்ந்தவை. செல் சுவர் கிடையாது. அமீபாவைப் போன்று ஹோலோ சோயிக் (Holozoic) ஊட்ட முறையைக் கொண்டவை.
4. சில புரோட்டிஸ்டுகள் ஒட்டுண்ணிகள், சில கூட்டுயிர்கள். ஏனையவை சிதைப்பவை. யூக்ஸினா என்ற புரோட்டோகுவா இரண்டு வகையான ஊட்டமுறையைக் கொண்டுள்ளது. சூரிய ஓளி கிடைக்கும் நேரங்களில் தற்சார்பு ஊட்டமுறையையும் சூரிய ஓளி இல்லாத நேரங்களில் பிற ஊட்டமுறைகளையும் கொண்டுள்ளது. இதற்கு கலப்பு ஊட்டமுறை (Mixotrophic) என்று பெயர். எனவே யூக்ஸினா, தாவரங்களுக்கும்

விலங்குகளுக்கும் இடையே உள்ளதால் இவற்றை தாவரங்களாகவும் சில சமயங்களில் விலங்குகளாகவும் வகை படுத்தலாம்.

### 3. பூஞ்சைகள் உலகம்

இதில் மோல்டுகள், மஷ்ரூம்கள் எனப்படும் காளான்கள், நாய்க்குடைகள், நிலக்குடைகள், பாங்ப் பந்துகள் (Puff balls) அடைப்புக் குறி பூஞ்சைகள் (Bracket fungi) ஆகியவை அடங்கும். இவை யூகேரியோட்டுச் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை. இவை கீழ்காணும் பண்புகளை உடையவை.

1. இவை ஒரு செல் அல்லது பல செல்களால் ஆன உயிரிகள்.
2. இவற்றில் பச்சைய நிறமிகள் கிடையாது. ஆகையால் இவை பிற ஊட்டமுறையைக் கொண்டுள்ளன. பக்ஸினியா போன்ற பூஞ்சைகள் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் ரைசோப்பஸ் போன்ற ஏனைய பூஞ்சைகள், இறந்த அங்ககப் பொருட்களைச் சார்ந்து வாழும் மட்குண்ணிகளாகவும் உள்ளன.
3. இவற்றின் உடலம் மெல்லிய இழை போன்ற எண்ணற்ற ஹெஃபாக்களால் ஆனவை.
4. இவற்றின் செல் சுவர் கைட்டின் என்ற பொருளால் ஆனது.

### 4. தாவர உலகம்

பல செல்களால் ஆன அனைத்து நிலவாழுத் தாவரங்களும் நீர் வாழுத் தாவரங்களும் இவ்வுலகில் அடங்கும். மிகப் பெரிய பிரிவுகளான ஆல்காக்கள், பிரையோஃபைட்டுகள், டெரிடோஃபைட்டுகள் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மற்றும் ஆஞ்சியோ ஸ்பெர்ம்கள் இத்தாவர உலகத்தைச் சார்ந்தவை இவைக் கீழேக் கூறப்பட்டுள்ள பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

1. செல்கள் செல்லுலோஸினால் ஆன உறுதியான செல்சுவரைக் கொண்டுள்ளன.
2. பலவகையான ஊட்டமுறை உடையன. பச்சையம் என்ற நிறமியைப் பெற்றிருப்பதால் பெரும்பாலானவை தற்சார்பு ஊட்ட முறை உடையவை. அரிதாக சில தாவரங்கள் பிற ஊட்ட முறையைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக “கஸ்குஸ்ட்டா” (Cuscuta) ஒரு ஒட்டுண்ணி. நெப்பந்தெல் மற்றும் டிராஸெரா பூச்சியுண்ணும் தாவரங்கள் ஆகும்.

### 5. விலங்கு உலகம்

இதில் பல செல்களால் ஆன யூகேரியோட்டு உயிரினங்கள் அடங்கும். இவை மெட்டாசோவன்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவைக் கீழேக் கூறப்பட்டுள்ள பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

### அட்வணை1.1 ஜூந்து உலக வகைபாட்டில் உள்ள ஜூந்து உலகங்களினையே காணப்படும் பேருபாடுகள்

1. அனைத்து விவாங்குகளும் பிற ஊட்டமுறையை உடையன. ஓரு சூழ்மண்டலத்தின் நூக்கடலைவகைளை இவை உட்ரவாக்குகின்றன.
2. இவற்றின் தகைச் செல்கள் சுருங்கும் தன்மை உடையன.
3. நரம்புசெல்களும் காணப்படுவதால் இவை உணாவுகளைக் கடத்தும் திறன் உடையனவ.

பண்பு	மொனியா	புரோட்டிஸ்டா	பூஞ்சைகள்	பளைன்டே	அனிமேலியா
செல்லின் தன்மை	புரோகேரியோட்டிக்	யூகேரியோட்டிக்	யூகேரியோட்டிக்	யூகேரியோட்டிக்	யூகேரியோட்டிக்
செல் அமைப்பு	பெரும்பாலானவை ஒரு செல்லுபிரி	பெரும்பாலானவை ஒரு செல்லுபிரி	ஒரு செல் மற்றும் பல செல் உபிரிகள்	பெரும்பாலானவை பல செல்லுபிரிகள்	பெரும்பாலானவை பல செல்லுபிரிகள்
செல்கவர்	பெரும்பாலானவை கனில் உண்டு	சிலவற்றில் உண்டு சிலவற்றில் இல்லை	உண்டு	உண்டு	இல்லை
உணவு எடுப்பாரியு	ஓனிச்சார்பு பிறச்சார்பு அல்லது வேநிச்சார்பு	பிற உண்ட ஓனிச்சார்பு	பிறச்சார்பு	ஓனிச்சார்பு	பிறச்சார்பு
உணவு எடுத்துறை	உறிஞ்சுதல்	உறிஞ்சுதல் அல்லது விழுங்குதல்	உறிஞ்சுதல்	பெரும்பாலக உறிஞ்சுதல்	பெரும்பாலக விழுங்குதல்
நகரும் திறன்	நகரும் திறன் உணவை அல்லது அற்றவை	நகரும் திறன் உணவை அல்லது அற்றவை	நகரும் திறன் அற்றவை	நகரும் திறன் அற்றவை	நகரும் திறன் உடையவை

4. விலங்குகளில் சில ஓட்டுண்ணிகளாகவும் காணப்படுகின்றன. எ.கா. தட்டைப் புழுக்கள் மற்றும் உருளைப் புழுக்கள்.

### **ஜிந்து உலக வகைபாட்டின் நிறைவுகள்**

1. உயிரினங்களிடையேக் காணப்படும் பரிணாமத் தொடர்பினை இவ்வகைபாடு பிரதிபலிக்கிறது.
2. எனிய அமைப்பினைக் கொண்டுள்ள புரோகேரியோட்டு செல் அமைப்பிலிருந்து சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டுள்ள யூகேரியோட்டு செல் அமைப்பின் அடிப்படையில் இந்த வகைபாடு அமைந்துள்ளது.
3. ஒரு செல் உயிரியா அல்லது பல செல் உயிரியா என்ற உடலைமைப்பின் அடிப்படையிலும் இந்த வகைபாடு அமைந்துள்ளது.
4. இவ்வகைபாடு ஊட்ட முறை அடிப்படையிலும் அமைந்துள்ளது. தற்சார்பு ஊட்ட முறையா அல்லது பிற ஊட்ட முறையா என்பதன் அடிப்படையிலும் அமைந்துள்ளது.

### **ஜிந்துலக வகைபாட்டின் குறைகள்**

1. கிளாமைடோமோனாஸ் மற்றும் குளோரெல்லா ஆகியவை தாவர உலகில் சேக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஒரு செல் உயிரிகள். ஆதலால் இவற்றை புரோட்டிஸ்டா உலகில் சேர்த்திருக்க வேண்டும்.
2. விலங்கு புரோட்டோசோவன்கள் விலங்கு உலகத்தில் சேர்க்கப்படவில்லை.
3. விலங்கு புரோட்டோ சோவான்கள் புரோட்டிஸ்டா உலகில் ஒரு செல் தாவரங்களுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. அவை வேறு வகையான ஊட்ட முறையைக் கொண்டுள்ளன.
4. ஒரு செல் யூகேரியோட் உயிரியான ஈஸ்ட்டுகள், புரோட்டிஸ்டா உலகில் சேர்க்கப்படவில்லை.

### **வகைப்படுத்துதலின் உள்ள சில சிரமங்கள்**

உயிரினங்கள், வேறுபட்ட தன்மை உடையதாலும் அவை பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்து வந்துள்ளதாலும், பல தொகுப்புகளுக்கிடையே நிறைய இடைவெளிகள் காணப்படுவதாலும் திட்டவட்டமான, சரியான ஒரு வகை பாட்டினை உருவாக்க முடிவதில்லை. உயிரினங்களின் வகைபாடு எப்போதும் மனித அறிவின் வளர்ச்சியைப் பிரதிபலிக்கின்றது. புதுக் கண்டுபிடிப்புகளும், அறிவும், வளர வளர வகைபாடும் மாற்றும் அடைகின்றன. 1970ம் ஆண்டு வாக்கில் மூலக்கூறு அறிவியலறிஞர்கள், புரோகேரியோட்டுகள் முற்றிலும், வேறுபட்ட தொடர்பில்லாத இரு பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளன எனக் கண்டறிந்தனர். 1990ம் ஆண்டு C. வோஸ் (C.Woese), O.காண்டலர் (O.Kandler) மற்றும் M.L. வீலிஸ் (M.L.Wheelis) என்ற மூன்று மூலக்கூறு

அறிவியலறிஞர்கள், மேற்கூறிய புதிய கண்டுபிடிப்பின் அடிப்படையில் ஒரு புதிய வகை பாட்டினை அறிமுகப்படுத்தினர். இதன் அடிப்படையில் அனைத்து உயிரினங்களும் மூன்று முக்கிய பரிவுகள் (domains) ஆகப் பிரிக்கப்பட்டன.

1. யூகேரியா (அனைத்து யூகேரியோட்டுக்களையும் உள்ளடக்கியது).
2. பாக்டீரியங்கள் (ஏற்கனவே நன்கு அறியப்பட்ட புரோகேரியோட்டுக்களை உள்ளடக்கியது)
2. எளிய அமைப்பினைக் கொண்டுள்ள புரோகேரியோட்டு செல் அமைப்பிலிருந்து சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டுள்ள யூகேரியோட்டு செல் அமைப்பின் அடிப்படையில் இந்த வகைபாடு அமைந்துள்ளது.
3. ஒரு செல் உயிரியா அல்லது பல செல் உயிரியா என்ற உடலைமைப்பின் அடிப்படையிலும் இந்த வகைபாடு அமைந்துள்ளது.
4. இவ்வகைபாடு ஊட்ட முறை அடிப்படையிலும் அமைந்துள்ளது. தற்சார்பு ஊட்ட முறையா அல்லது பிற ஊட்ட முறையா என்பதன் அடிப்படையிலும் அமைந்துள்ளது.

### **ஜிந்துலக வகைபாட்டின் குறைகள்**

1. கிளாமைடோமோனாஸ் மற்றும் குளோரெல்லா ஆகியவை தாவர உலகில் சேக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஒரு செல் உயிரிகள். ஆதலால் இவற்றை புரோட்டிஸ்டா உலகில் சேர்த்திருக்க வேண்டும்.
2. விலங்கு புரோட்டோசோவன்கள் விலங்கு உலகத்தில் சேர்க்கப்படவில்லை.
3. விலங்கு புரோட்டோ சோவான்கள் புரோட்டிஸ்டா உலகில் ஒரு செல் தாவரங்களுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. அவை வேறு வகையான ஊட்ட முறையைக் கொண்டுள்ளன.
4. ஒரு செல் யூகேரியோட் உயிரியான ஈஸ்ட்டுகள், புரோட்டிஸ்டா உலகில் சேர்க்கப்படவில்லை.

### **வகைப்படுத்துதலின் உள்ள சில சிரமங்கள்**

உயிரினங்கள், வேறுபட்ட தன்மை உடையதாலும் அவை பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்து வந்துள்ளதாலும், பல தொகுப்புகளுக்கிடையே நிறைய இடைவெளிகள் காணப்படுவதாலும் திட்டவட்டமான, சரியான ஒரு வகை பாட்டினை உருவாக்க முடிவதில்லை. உயிரினங்களின் வகைபாடு எப்போதும் மனித அறிவின் வளர்ச்சியைப் பிரதிபலிக்கின்றது. புதுக் கண்டுபிடிப்புகளும், அறிவும், வளர வளர வகைபாடும் மாற்றம் அடைகின்றன. 1970ம் ஆண்டு வாக்கில் மூலக்கூறு அறிவியலறிஞர்கள், புரோகேரியோட்டுகள் முற்றிலும், வேறுபட்ட தொடர்பில்லாத இரு பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளன எனக் கண்டறிந்தனர். 1990ம் ஆண்டு இ. வோஸ் (C.Woese),

**O.Kandler** மற்றும் **M.L.Wheelis** என்ற மூன்று மூலக்கூறு அறிவியலறிஞர்கள், மேற்கூறிய புதிய கண்டுபிடிப்பின் அடிப்படையில் ஒரு புதிய வகை பாட்டினை அறிமுகப்படுத்தினர். இதன் அடிப்படையில் அனைத்து உயிரினங்களும் மூன்று முக்கிய பிரிவுகள் (domains) ஆகப் பிரிக்கப்பட்டன.

1. யூகேரியா (அனைத்து யூகேரியோட்டுக்களையும் உள்ளடக்கியது).
2. பாக்மீரியங்கள் (எற்கனவே நன்கு அறியப்பட்ட புரோகேரியோட்டுக்களை உள்ளடக்கியது)
3. ஆர்க்கியா (முன்னால் ஆர்க்கிபாக்டிரியங்கள் என அழைக்கப்பட்டவை; புரோகேரியோட்டுக்களை உள்ளடக்கியவை. இவை பெரும்பாலும் அதித கடுமையான சூழ்நிலைகளில் வாழ்பவை. இந்த வகைபாடு தற்போது அனைத்து உயிரியல் வல்லுநர்களாலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது).

எனவே வகைபாடுகள் தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டேதான் இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. முற்றிலும் நிறைவளிக்கக் கூடிய தீர்மானமான ஒரு எல்லோரும் ஒத்துக்கொள்கூடிய ஒரு வகைப்பாட்டியல் சாத்தியக்கூறு இல்லை என்றால் மிகையாகாது.

### தன் மதிப்பீடு

இரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. வகைபாட்டின் அடிப்படை அலகு
  - அ) பேரினம் ஆ) சிற்றினம் இ) குடும்பம் ஈ) டாக்ஸான்
2. நன்னீர் மற்றும் கடல்களில் மிதந்து காணப்படும் ஒரு செல்தாவரங்கள் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன.
  - அ) ஆல்காக்கள் ஆ) சூப்ளாங்க்டன்கள்
  - இ) ஃபைட்டோப்ளாங்க்டன்கள் ஈ) தொற்றுத் தாவரங்கள்
3. காரோலஸ் லின்னேயல் அறிமுகப்படுத்திய வகைபாடு
  - அ) குழுப்பரினாம வகைபாடு ஆ) இரண்டு உலகவகைபாடு
  - இ) ஐந்து உலக வகைபாடு ஈ) இயற்கை வகைபாடு

கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. ஸிஸ்டமா நேச்சரே ----- என்பவரால் எழுதப்பட்டது.
2. ஆயுர்வேத மருத்துவத்தின் தந்தை ----- ஆவார்
3. சிற்றினம் என்ற சொல்லை முதன் முதலில் அறிமுகப் படுத்தியவர் -----
4. ஸ்பீஷீஸ் ப்ளாண்டேரம் என்ற நூலை எழுதியவர் -----
5. வகைபாட்டியல் (Taxonomy) என்ற வார்த்தையை முதன் முதல் உபயோகித்தவர் -----.

## பொருத்துக

- |                             |   |                        |
|-----------------------------|---|------------------------|
| தொல்லுயிர் படிம குறிப்புகள் | - | ஜந்து உலக வகைபாடு      |
| விட்டேக்கர்                 | - | சிற்றினம்              |
| கரோலஸ் லின்னேயஸ்            | - | வகைபாட்டியல்           |
| ஜான் ரே                     | - | குழுப்பரினாம ஆராய்ச்சி |
| ஆகுஸ்டின் டை கண்டோல்        | - | ஸ்பீஷீஸ் ப்ளாண்டேரம்   |

### இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. பல்லுயிர் தன்மை என்றால் என்ன ?
2. வகைபாட்டின் முக்கிய நோக்கங்கள் யாவை.
3. வகைபாட்டியல் - வரையறு
4. சிற்றினம் - வரையறு.
5. வகைபாட்டு படி நிலை அமைப்பின் பல்வேறு அலகுகளை எழுதுக.
6. குழுப் பரினாமம் (Phylogeny) என்றால் என்ன ?
7. குழுப் பரினாம வகைபாடு ஏன் எப்போதும் சாத்தியமில்லை என்பதற்கு இரண்டு காரணங்கள் கூறுக.
8. குழுமப் பரினாம வகைபாடு என்றால் என்ன ?
9. செயற்கை வகைபாடு என்றால் என்ன - எடுத்துக் காட்டுத் தருக.
10. ஆர்க்கி பாக்டீரியங்கள் என்பன யாவை ?
11. C.வோஸ் O.காண்டல்ர் மற்றும் M.C. வீலிஸ் ஆகியோரின் புதிய வகைபாட்டின் மூன்று முக்கியப் பரிவுகள் யாவை ?
12. இந்த தொடர்பு தொகுப்பியல் (Systematics) வரையறு.

### ஜந்து மதிப்பெண்கள்

1. தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் இடையேக் காணப்படும் வேறுபாடுகள் யாவை ?
2. பூஞ்சைகளுக்கு என தனியான ஒரு உலகம் (Kingdom) ஒதுக்கப்பட்டதன் காரணங்கள் யாது ?
3. யூக்ளினாவை வகைப்படுத்துதலில் உள்ள சிரமங்களை எடுத்துக் கூறுக.

### பத்து மதிப்பெண்கள்

1. ஜந்து உலக வகைபாட்டு முறையை விளக்குக. அதன் நிறை, குறைகளைத் தொகுத்து எழுதுக.
2. இரண்டு உலக வகைபாட்டு முறையை விளக்குக அதன் நிறை, குறைகளை எழுதுக.

## 2. பல வகுப்புத் தாவரங்களின் முக்கிய பண்புகள்

### 2.1 வைரஸ்கள்

#### முன்னுரை

உயிருள்ளவற்றின் பண்புகளையும் உயிரற்றவைகளின் பண்புகளையும் பெற்றுள்ளதால் வைரஸ்கள், இன்றைவும் உயிரியல் வல்லநர்களுக்கு பெரிய புதிராகவே உள்ளன. எனவே வைரஸ்களுக்கு வகைபாட்டியலில் தனி இடம்தான் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. விட்டேக்கரின் ஜந்து உலக வகைபாட்டில் வைரஸ்கள் கருத்தில் கொள்ளப்படவில்லை. மிக நுண்ணிய, எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினால் மட்டுமே காணக்கூடிய, நோயை உருவாக்கும், செல்லுக்குள் வாழும் கட்டாய ஓட்டுண்ணிகள் என்று தற்போது வைரஸ்கள் வரையறுக்கப்படுகின்றன.

#### வைரஸ்களின் தோற்றம் குறித்த வரலாறு

வைரஸ்களின் மிக நுண்ணிய அளவின் காரணமாக அவைகளைப் பற்றிய அறிவு உயிரியல் வல்லுநர்களுக்கு நீண்ட காலமாக இல்லாமலேயே இருந்தது. ஆனால் பாக்ஷரியங்கள் அல்லாத வேறு சிலவும் நோயை உண்டாக்கும் திறனுடையதாக இருந்ததும் தெரிய வந்தது. 19ம் நூற்றாண்டில் புகையிலையின் பல் வண்ண இலை நோய் (மொசைக்) வைரஸ் (TMV), வணிக ரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த புகையிலையைக் கடுமையாக தாக்கி சேதம் உண்டாக்கிய போதுதான் வைரஸ்கள், ஆராய்ச்சியாளர்களின் கவனத்தை பெரிதம் கவர்ந்தது.

நோயுற்ற இலையின் சாற்றினை நோயில்லாத இலையில் தெளித்தாலே அது நோய்வாய்ப்பட்டது என்பதனை மேயர் என்பவர் நிருபித்துக் காட்டினார். நோயுற்ற இலையின் சாற்றினை பாக்ஷரிய வடிகட்டி மூலம் வடிகட்டின பிறகும் கூட அச்சாறு தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்ததாக இருந்ததால், இத்தொற்றுத்தன்மைக்குக் காரணம் பாக்ஷரியங்கள் அல்ல என்பதனை ஐவோனோஸ்கி என்ற ரசிய அறிவியல் அறிஞர் வெளிப்படுத்தினார். டச்சு நுண்ணூயிர் வல்லுநர் பெய்ஜீரிங்க் (1898) என்பவர் ஐவோனோஸ்கியின் கண்டு பிடிப்புகளை ஊர்ஜிதப்படுத்தினார். அவர் வைரஸ் அடங்கிய சாறினை “தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்த உயிருள்ள திரவம்” (“contagium vivum fluisidem”) என்று அழைத்தார். பின்னர் இதுவே வீரியன் (Virion - விஷம் என்று பொருள்பட) என்று அழைக்கப்பட்டது. W.M. ஸ்டான்லி (1935) என்ற அமெரிக்க உயிர் வேதியியல் நிபுணர் வைரஸ்களை படிகவடிவில் தனிப்படுத்தினார். இப்படிக வடிவிலும் அவை நோய் உண்டாக்கும் திறன்

உடையவையாய் இருந்தன. இதுவே வைராலஜி என்ற புதிய அறிவியல் பிரிவு ஆரம்பமாக அடிகோவியது.

### பொதுப்பண்புகள்

வைரஸ்கள் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் மட்டுமே காணவல்லன. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் நோயை உண்டாக்கும் திறன் உள்ளதை. புது உறையால் சூழப்பட்ட நியூக்ஸிக் அமிலத்தை உடையவை. நியூக்ஸிக் அமிலம் டி.என்.ஏ. அல்லது ஆர்.என்.ஏ ஆகும். ஆனால் இவை இரண்டையும் சேர்ந்து கொண்டிருப்பதில்லை. வைரஸ்கள் சாதாரண செல் அமைப்பைக் கொண்டிருப்பதில்லை. எந்த ஒரு வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும் தேவையான அமைப்பையும் இவை பெற்றிருக்கவில்லை. இவை செல்லுக்குள்ளே வாழும் கட்டாய ஒட்டுண்ணிகள். ஓம்புயிர் செல்லுக்குள் மட்டுமே பெருக்கமடைகின்றன. ஓம்புயிர் செல்லுக்கு வெளியே இவை முழுமையாக செயலற்றவை.

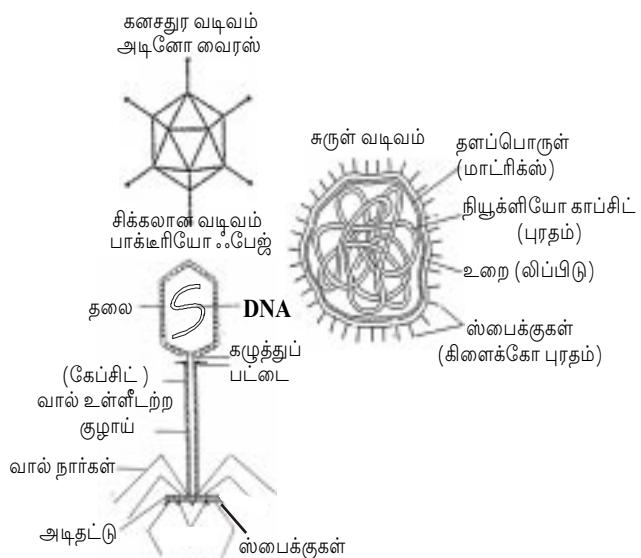
### அட்டவணை 1.2 வைரஸ்களின் புதிர்

வைரஸ்களின் உயிர்ப்பண்புகள்	வைரஸ்களின் உயிரற்ற பண்புகள்
1. ஓம்புயிர் தாவரசெல் அல்லது விலங்கு செல்லினுள்ளே பெருக்கமடையும் திறன் உடையவை	செல்லுக்கு வெளியே பெருக்கமடையும் திறன் அற்றவை
2. நோயை உருவாக்கும் திறன் உடையவை	எந்த ஒரு வளர்சிதை மாற்றமும் அற்றவை
3. நியூக்ஸிக் அமிலம், புதும் மற்றும் நொதிகளைக் கொண்டிருத்தல்	புரோட்டோபிளாசம் அற்றவை.
4. திசர்மாற்றம் அடையும் திறன் உள்ளதை.	படிகப்படுத்த முடியும்

### அளவும் வடிவமும்

வைரஸ்கள் மிக நுண்ணியத் துகள்கள், அவற்றை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் மட்டுமே காணமுடியும். இவை நேணோ மீட்டர் என்ற அலகினால் அளக்கப்படுகின்றன. ( $1\text{ நேணோமீட்டர்} = 10^{-9}$  மீட்டர் அல்லது  $1\text{ மீட்டர்} = 10^9\text{ நேணோமீட்டர்}$ ) பொதுவாக வைரஸ்களின் அளவு 20 நேணோமீட்டரிலிருந்து 300 நேணோ மீட்டர் வரை உள்ளன. மிக நுண்ணிய அளவு, பாக்ஷரிய வடிகட்டியில் ஊடுருவிச் செல்லும் தன்மை ஆகிய இவ்விரண்டும் வைரஸ்களின் சிறப்பு அம்சங்கள் ஆகும். வைரஸ்களின் அளவைக் கணக்கிடுவதில் கீழ்க்காணும் முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் மூலம் நேரிடையாகப் பார்த்து அறிதல்.
2. வரிசைக் கிரமமான துளைகளுடன் கூடிய சவ்வின் மூலம் வடிகட்டுதல். வெவ்வேறு அளவுள்ள துளைகளுடன் கூடிய சவ்வுகள் உள்ளன. இவற்றில் வரிசைக்கிரமமாக வைரஸ்கள் வடிகட்டப்படுகின்றன. எந்த அளவு துளையில் வைரஸ்கள் ஊட்டுருவிச் செல்கின்றன, எதில் செல்ல முடியவில்லை என்பதைக் கண்டறிந்து வைரஸ்களின் அளவை அறிய முடியும்.

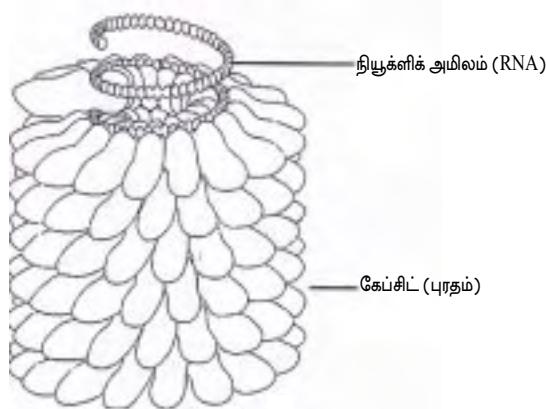


**படம் 1.3 வைரஸ்களின் பல்வேறு வடிவங்கள்**

3. அல்ட்ரா சென்ட்ரிஃபியூஜின் மூலம் வீழ்படிவு உருவாக்குதல் : இம்முறையில் வீழ் படிவாதலின் வீதத்திற்கும் துகள்களின் அளவு மற்றும் வடிவத்திற்கும் உள்ள தொடர்பினை பயன்படுத்தி துகள்களின் அளவைக் கணக்கிட முடியும்.
4. ஓப்பீட்டின் மூலம் அளத்தல் : கீழ்க்கண்ட விவரங்கள் ஓப்பீட்டுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
  1. ஸ்டெங் பைலோகாக்ஸஸ் (Staphylococcus) 1000 n.m. விட்டத்தை உடையது.
  2. பேக்ஷியோஃபேஜின் அளவு 10-100 n.m. வரை உள்ளது.
- பொதுவாக வைரஸ்கள் மூன்று முக்கிய வடிவங்களில் காணப்படுகின்றன.
  1. கனசதூர வடிவம் (Cubic symmetry) : பல கோணமுடையவை அல்லது கோள வடிவம். எ.கா. அடினோ வைரஸ்கள், எ.சி.ஐ.வி.
  2. சுருள் வடிவம் (helical symmetry) (எ.கா.) புகையிலை மொகைக் வைரஸ் (TMV), இன் புளுயன்சா வைரஸ்.
  3. சிக்கலான அல்லது அசாதாரண வடிவம். எ.கா. பாக்ஷியோஃபேஜ். பாக்ஸ் வைரஸ்

## வைரஸ்களின் அமைப்பு

வைரஸ்கள் இரண்டு முக்கிய பாகங்களைக் கொண்டுள்ளன. கேப்சிட் எனப்படும் புரத உறை 2. நியூக்ஸிக் அமிலம். கேப்சிட் எனப்படுவது வெளியேக் காணப்படும் புரத உறையாகும். இதன் பணி உள்ளே உள்ள நியூக்ஸிக் அமிலத்தைப் பாதுகாப்பது ஆகும். இது கேப்சோமியர்கள் எனப்படும் ஒரே மாதிரியான சிறிய அலகுகளால் ஆனவை. சில வைரஸ்களைச் சுற்றிலும் வெளியே ஒரு உறையும் காணப்படுகிறது. எ.கா. எச்.ஐ.வி. இவை உறையுள்ள வைரஸ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஏனையவை உறைஅற்றவை அல்லது திறந்த வைரஸ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நியூக்ஸிக் அமிலத்துடன் ஒட்டி காணப்படும் கேப்சிட்



படம் 1.4 வைரஸின் அடிப்படைப் பாகங்கள் (TMV)

நியூக்ஸியோ கேப்சிட் என்றழைக்கப்படுகின்றன. நியூக்ஸிக் அமிலம் மையத்தில் உள்ளது. ஏனைய உயிருள்ள செல்களைப் போல அல்லாமல் வைரஸ்கள் டி.என்.ஏ வைக் கொண்டிருக்கும் அல்லது ஆர்.என்.ஏ வைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு போதும் இரண்டையும் ஒரு சேரப் பெற்றிருக்காது. வைரஸின் தொற்றுத்தன்மைக்கு நியூக்ஸிக் அமிலம் காரணமாகும். ஓம்புயிர் திட்டவட்டத்தன்மைக்கு அதன் புரத உறை காரணமாகிறது.

### வீரியான்

ஓம்புயிர்ச் செல்லுக்கு வெளியே பெருக்கம் அடைய முடியாத, தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்த, ஒரு முழுமையான வைரஸ்களுக்கு வீரியான் என்று பெயர்.

### வீராய்டுகள்

புரத உறையற்ற, வட்ட வடிவமான ஓரிழை ஆர்.என்.ஏ வே வீராய்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. வீராய்டுகள், சிட்ரஸ் எக்ஸோ கார்ட்டிஸ் (*Citrus exocortis*) போன்ற வணிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பல தாவர நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

## **பிரியான்கள்**

இவை நோயை உண்டாக்க வல்ல புரதத்துகள்கள். மனிதன் மற்றும் ஏனைய விலங்குகளின் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தைப் பாதிக்கும் பல நோய்களுக்கு இவை காரணமாக உள்ளன. எ.கா. க்ரூயிட்ஸ்:ஸெபல்ட் - ஜேகப் நோய் (Creutzfeldt - Jacob Disease), மாடுகளின் மூளைக் கோளாறு நோய் என்று பொதுவாக அழைக்கப்படும். போவென் ஸ்பாஞ்சிபார்ம் என்சி:ஸெபலோபதி (BSE). இதில் குறிப்பிடத்தக்கது என்னவென்றால் இவை டி.என்.ஏ அல்லது ஆர்.என்.ஏ போன்ற எந்த மரபுப்பொருளையும் கொண்டிருக்காததுதான். ஸ்டான்லி புருசினர் பிரியான்களில் ஆராய்ச்சி செய்து 1998ல் நோபல் பரிசைப் பெற்றார்.

## **வைரஸ்களின் வகைப்பாடு**

ஜிந்து உலக வகைப்பாட்டில் வைரஸ்கள் ஒரு உலகமாகக் கருதப்படவில்லை என்றாலும் இவை தனித்த ஒரு வகைபாட்டினை ஏற்படுத்தும் அளவுக்கு தனித்துவம் வாய்ந்தவை.

ஓம்புயிரியின் அடிப்படையில் வைரஸ்கள் கீழ்க்கண்ட நான்கு வகைகளாக வகை படுத்தப்படுகின்றன.

1. தாவர வைரஸ்கள் : ஆல்கா வைரஸ்களையும் இவை உள்ளடக்கியவை - RNA அல்லது DNA உடையவை.
2. விலங்கு வைரஸ்கள் : மனித வைரஸ்களையும் இவை உள்ளடக்கியவை. RNA அல்லது DAN உடையவை.
3. பூஞ்சைகளின் வைரஸ்கள் (மைக்கோவைரஸ்கள்) : ஈரிழை RNA உடையவை.
4. பாக்டெரியாவின் வைரஸ்கள் (பாக்டெரியோஃபேஜ்கள்) இவை சயனோ பேஜ்களையும் உள்ளடக்கியவை. DNA உடையவை.

### **1. தாவர வைரஸ்கள்**

இவை தாவரங்களைத் தாக்கி நோயை உருவாக்குகின்றன. சில தாவர வைரஸ் நோய்கள் பின்வருமாறு.

- அ. புகையிலை, வெள்ளரி மற்றும் காலிஃபிளவரின் பல்வண்ண இலை நோய் (TMV மற்றும் CMV)
- ஆ. வாழையின் உச்சிக் கொத்து நோய்
- இ. உருளையின் இலைச் சுருள் நோய்
- ஈ. தக்காளியின் புள்ளி அழுகல் நோய்

காலிஃபிளவர் மொசேய்க் வைரஸ் தவிர அனைத்து தாவர வைரஸ்களும் ஆர்.என்.ஏ வைக் கொண்டிருக்கும்.

## 2. விலங்கு வைரஸ்கள்

இவை விலங்குகளைத் தாக்கி நோயை உண்டாக்கும். இவற்றின் நியூக்ஸிக் அமிலம் டி.என்.ஏ அல்லது ஆர்.என்.ஏ ஆகும். மனிதனுக்கு வைரஸால் உண்டாகும். சில நோய்கள் சளி, அம்மை, பெரியம்மை (தற்போது முற்றிலும் ஒழிக்கப்பட்டுவிட்டது), சிற்றம்மை, மஞ்சள் காமாலை, ஹெர்ப்பிஸ், ஹெப்பாட்டைட்டிஸ் A,B,C,D,E,G, இன்புளையன்ஸா, இளம்பள்ளை வாதம் (Polio), பொன்னுக்கு வீங்கி (Mumps), வெறிநாய்க்கடிநோய் (Rabies), எஃட்ஸ் (AIDS) மற்றும் சார்ஸ் (SARS). ஆடு, மாடு போன்ற கால்நடைகளிலும் வைரஸ்கள் நோயை உண்டாக்கும். எ.கா. கால் நடைகளுக்கு வரும் கோமாரி நோய் (Foot and mouth disease of cattle) குதிரைகளுக்கு வரும் என்போலோமயலைட்டிஸ், நாய்களுக்கு வரும் டிஸ்டெம்பர் நோய், வெறி நாய்க்கடி நோய் ஆகியவை.

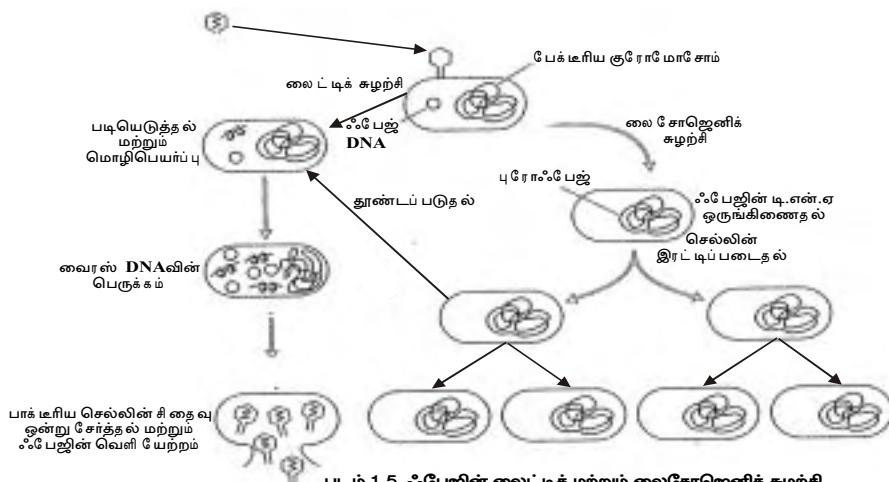
பூஞ்சைகளுக்கு நோய் உண்டாக்கும் வைரஸ்கள் மைக்கோ வைரஸ்கள் எனப்படுகின்றன. நீலப்பசும்பாசி (சயனோ பாக்ஷரியங்கள்) களைத் தாக்கி நோய் உண்டாக்கும் வைரஸ்கள் சயனோஃபோஜ்கள் எனப்படுகின்றன.

## 4. பாக்ஷரியோஃபோஜ்கள்

பாக்ஷரியங்களைத் தாக்கி நோயுண்டாக்கும் வைரஸ்கள் பாக்ஷரியோஃபோஜ்கள் அல்லது ஃஃபோஜ்கள் என்று பொதுவாக அழைக்கப்படுகின்றன. இவை தலைப்பிரட்டை வடிவம் உடையவை. நியூக்ஸிக் அமிலம் DNA ஆகும். எ.கா. T<sub>2</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>6</sub> பாக்ஷரியா போஜ்கள்.

### ஃபோஜின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

இவை இரண்டு வகையான வாழ்க்கைச் சுழற்சியை உடையது.



- வீரியமுள்ள அல்லது ஸெல்ட்டிக் சூழ்சி
- வீரியமற்ற அல்லது ஸோபேஜனிக் சூழ்சி

### **1. வீரியமுள்ள அல்லது ஸெல்ட்டிக் சூழ்சி**

இதில் பேஜ்கள் செல்லுக்கு உள்ளேப் பெருக்கமடைவதால் ஓம்புயிர் பாக்ஸரிய செல் வெடித்து அழிகிறது. வீரியான்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

வீரிமுள்ள ஃபேஜின் பெருக்கம் கீழ்க்கண்ட படிகளில் நடைபெறுகிறது.

- ஒட்டிக்கொள்ளுதல்
- ஊடுருவுதல்
- ஃபேஜின் பாகங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுதல்
- சேர்க்கை
- முதிர்ச்சி அடைதல்
- சேய் ஃபேஜ்களின் வெளியேற்றம்.

### **1. ஒட்டிக்கொள்ளுதல்**

பாக்ஸரிய செல்லில் ஃபேஜ் தனது வால் பகுதியின் மூலம் இணைதலையே ஒட்டிக்கொள்ளுதல் என்கிறோம். ஃபேஜின் ஓம்புயிரி திட்டவட்டத்தன்மை இந்த நிலையிலேயேத் தீர்மானிக்கப்பட்டு விடுகிறது. ஃபேஜினால் எளிதில் தாக்க முடியாத பாக்ஸரிய செல்லில் கூட செயற்கை முறையில் ஃபேஜின் டி.என்.ஏ வை எடுத்து ஊசி மூலம் செலுத்த முடியும். இது போன்று திறந்த (புரத உறை அற்ற) நீஷுக்ளிக் அமிலத்தை மட்டும் எடுத்து ஓம்புயிர் செல்லில் செலுத்துவது DNA உட்செலுத்தல் (Transfection) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### **2. ஊடுருவுதல்**

நீஷுக்ளிக் அமிலத்தின் ஊடுருவுதல், ஊசி மூலம் மருந்தினை உட்செலுத்தும் நிகழ்ச்சிக்கு ஒப்பாக நடைபெறுகிறது. ஃபேஜின் டி.என்.ஏ, அதன் உள்ளிடற்ற மையக்குழாய் வழியாக பாக்ஸரிய செல்லுக்குள் செல்கிறது. ஊடுருவலுக்குப் பறகு, ஃபேஜின் தலைப்பகுதியும் வால் பகுதியும் பாக்ஸரிய செல்லுக்கு வெளியே வெறும் கூடு போல காட்சி அளிக்கிறது.

### **3. ஃபேஜின் பாகங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுதல்**

இந்நிலையில் பாக்ஸரியபுரதம், பாக்ஸரியடி.என்.ஏ மற்றும் ஆர்.என்.ஏ ஆகியவற்றின் உற்பத்தி தடைப்படுகிறது. அதற்கு பதிலாக ஃபேஜின் டி.என்.ஏ., அதன் தலைப்பகுதியில் உள்ள புரதம், வால் பகுதியில் உள்ள புரதம் ஆகியவை தனித்தனியாக பாக்ஸரிய செல்லில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பல கோண தலைப்பகுதியில் டி.என்.ஏ திணிக்கப்படுகிறது. இறுதியாக வால் பகுதியில் உள்ள அமைப்புகளும் சேர்க்கப்படுகின்றன. இது போன்று ஃபேஜின் பல பாகங்கள் தொகுக்கப்பட்டுப் பின்பு நோயுண்டாக்கும் வைரஸ் துகள்களைத் தோற்றுவிப்பதற்கு முதிர்ச்சி அடைதல் என்று பெயர்.

#### 4. ஃபேஜ்களின் வெளியேற்றம்

ஃபேஜ்களின் வெளியேற்றம் சாதாரணமாக பாக்டீரிய செல் வெடித்து அழிவதால் ஏற்படுகிறது. ஃபேஜ்களின் பெருக்கத்தின்போது பாக்டீரிய செல் சுவர் நலிவடைந்து, வட்ட வடிவத்தைப் பெறுகின்றது. பின்பு வெடிக்கிறது அல்லது சிதைந்து விடுகிறது. உள்ளேயிருந்து முதிர்ச்சியடைந்த சேய் ஃபேஜ்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

#### லைசோஜெனிக் சூழ்நிதி

இவ்வகையில், வீரியமற்றஃபேஜ்கள் ஒம்புயிரிச் செல்களுடன் ஒருவித கூட்டுறவை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன. ஒம்புயிரிச் செல்கள் அழிவதோ, சிதையறுவதோ கிடையாது. உள்ளே நூழைந்தவுடன் வீரியமற்ற ஃபேஜின் டி.என்.ஏ பாக்டீரிய ஜீனோமுடன் ஒருங்கிணைந்து விடுகிறது. ஃபேஜின், இது போன்ற ஒருங்கிணைந்த நியூக்ளிக் அமிலத்திற்கு புரோஃபேஜ்கள் என்று பெயர்.

ஓம்புயிர் செல்லின் குரோமோசோமின் ஒரு பகுதி போலவே செயல்பட்டு இந்த புரோஃபேஜ் அதனுடனேயேப் பெருக்கமடைகிறது. இதற்கு லைசோஜெனி என்று பெயர்.

புரோஃபேஜைத் தன் ஜீனோமில் கொண்டிருக்கும் பாக்டீரிய செல் லைசோஜெனிக் பாக்டீரியம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

இந்த புரோஃபேஜ், சில புதிய பண்புகளை பாக்டீரியத்திற்கு வழங்குகிறது. இதற்கு லைசோஜெனிக் மாற்றம் அல்லது ஃபேஜினால் ஏற்படும் மாற்றம் என்று பெயர். இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு டி.ப்டீ.யா பேசில்லஸ் என்ற பாக்டீரியத்தினால் உண்டாக்கப்படும் சில நச்சப்பொருட்கள் ஆகும். இந்த நச்சப்பொருட்கள் உண்டாவதற்கு காரணம் இதில் உள்ள பீட்டா புரோஃபேஜ் (Prophage beta) ஆகும். புரோஃபேஜை நீக்கினால், இந்நச்சப்பொருள் உண்டாக்கும் தன்மையும் நீங்கி விடுகிறது.

#### தாவர வைரஸ் நோய்கள்

#### வாழையின் உச்சிக் கொத்து நோய்

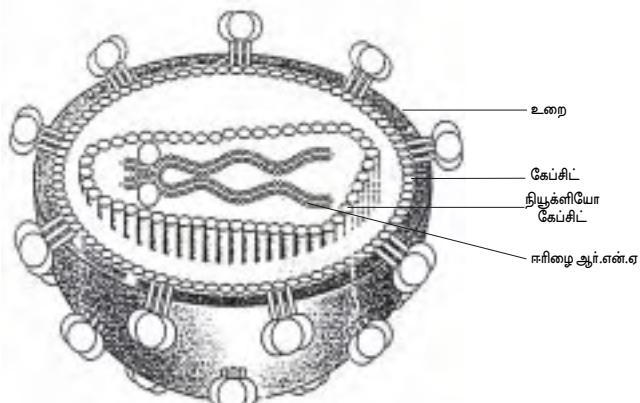
வாழையின் உச்சிக் கொத்து வைரஸ் இந்நோயை உண்டாக்குகிறது. நோயுற்ற தாவரம் மிகவும் வளர்ச்சி குன்றிப் போகிறது. இலைகள் குறுகலாகவும் சிறியதாகவும் மாறுகின்றன. தாவரத்தின் உச்சிப் பகுதியில் பாதிக்கப்பட்ட இலைகள் ஒரு வட்ட வடிவில் ரோசெட் போன்று காட்சி அளிக்கின்றன. பச்சைய சோகை (chlorosis), மற்றும் இலைகள் சுருண்டு மடங்குதல் ஆகியவை தோன்றுகின்றன. நோய் தாக்கப்பட்ட தாவரங்களை உடனடியாக வேருடன் பிடிக்கி எடுத்து தீயிலிட வேண்டும். அப்போதுதான் நோய் அடுத்துள்ள தாவரங்களுக்கு பரவாது.

## புதிதாகத் தோன்றும் வைரஸ் நோய்கள் (மனிதனில்)

உலகின் பல்வேறு பாகங்களிலும் அண்மையில் தோன்றியுள்ள வைரஸ் நோய்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுக்கள் எபோலா வைரஸ் (Ebola virus), எச்.ஐ.வி (HIV), டெங்கு, hemorrhagic fever, லஸ்ஸா ஜீரம் (lassa fever), ரிஂப்பட் பள்ளத்தாக்கு ஜீரம் (Rift Valley Fever), சார்ஸ் (SARS), எய்ட்ஸ் (பெறப்பட்ட நோய் எதிர்ப்பு சக்தி குறை நோய்) (Acquired Immuno Deficiency Syndrome).

### எய்ட்ஸ்

எய்ட்ஸ் பாலுறவினால் பரவக் கூடிய சமீபத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வைரஸால் உண்டாகும் ஒரு நோய் இது. இந்த வைரஸ் மனித நோய் எதிர்ப்புச்சுக்தி குறை வைரஸ் (Human Immuno Deficiency Virus (HIV) என்றழைக்கப்படுகிறது.



படம் 1.6 மனித நோய் எதிர்ப்பு சக்தி குறைவு நோய் வைரஸ் (HIV)

HIV, ரெட்ரோ வைரஸ்கள் எனும் ஒரு வகை வைரஸ் பிரிவைச் சார்ந்தவை. உதவும் செல்கள் (helper cells) என்றழைக்கப்படும் ஒரு  $T_4$  லிமஃபோகேட்டுக்களை இவ்வைரஸ்கள் தாக்கி மனித உடலின் எதிர்ப்பு சக்தியை குறைக்கின்றன. HIV,  $T_4$  லிமஃபோகேட்டுக்களை தாக்கி அழிப்பதால் அவை எண்ணிக்கையில் குறைந்து, நோய் எதிர்ப்பு சக்தியைக் குறைக்கின்றன. இது பலவிதமான தொற்றுக் கிருமிகளும் தாக்க வழி வகுக்கிறது. எய்ட்ஸ் நோய் மட்டுமே ஒரு ஆட்கொல்லி நோய் இல்லை. எய்ட்ஸைச் சாதகமாக வைத்து நுழையும் பல விதமான தொற்று நோய்களே எய்ட்ஸ் நோயை ஒரு ஆட்கொல்லி நோயாக்குகின்றன.

### நோய்க்குறிகள்

HIV யினால் காய்ச்சல், உடல் எடை குறைதல், நீடித்த நினைநீர் முடிச்சுகள் வீக்கம், நோய் எதிர்ப்புச்சுக்தி குறைவால் ஏற்படும் எலும்புருக்கி (T.B.) போன்றவை ஏற்படுகின்றன. மேலும் இந்நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள் தீராத தலைவலி, அசதி, நீடித்த வயிற்றுப்போக்கு, வறண்ட இருமல், நினைநீர் செல் புற்றுநோய் (lymphomas)

ஆகியவற்றால் அவதியிறுவர். சில சமயங்களில் மைய நரம்பு மண்டலமும் பாதிக்கப்படலாம். வாயிலும் தொண்டைப் பகுதியிலும் மென்புடைப்புகள் தோன்றலாம். இரவில் அதிகமாக வியர்க்கும். சில சமயங்களில் மனக்கோளாறு, நடத்தையில் கோளாறு ஆகியவையும் தோன்றலாம்.

### நோய் தொற்றும் வகை

HIV முக்கியமாக பாலுறவினால் பரவக் கூடிய ஒரு வைரஸாகும். இது அதிகமாக ஓரின சேர்க்கையில் ஈடுபடுபவர்களிடையே (homosexuals) அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. பாலுறவு நோய் உடையவர்கள், பலருடன் உடலுறவு கொள்பவர்கள், விலை மாதர்கள் ஆகியோர்களுக்கு இந்த வைரஸின் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகும் வாய்ப்புகள் அதிகம். இந்த வைரஸ் பலருடன் உடலுறவு கொள்வதின் காரணமாகவே அதிகம் பரவுகிறது.

எய்ட்ஸ் பரவும் ஏனைய வகைகளாவன் : இரத்த மாற்று, மற்றும் திச, உறுப்பு ஆகியவற்றை நோய் வாய்ப்பட்டவரிடமிருந்து தானமாகப் பெறும்போது, சரியாக கிருமி நீக்கம் செய்யப்படாத ஊசிகள், சிரிஞ்சுகள் போன்றவற்றை உபயோகித்தல், போதை ஊசியை உபயோகிப்பவர்கள் பலர் மாறி, மாறி அதே ஊசியை உபயோகப்படுத்துவது எனப் பலவகைகளிலும் எய்ட்ஸ் பரவுகிறது. எய்ட்ஸ் நோயினால் தாக்கப்பட்ட தாயின் கருவிலுள்ள சிகவும் இந்த நோயினால் பாதிக்கப்படக்கூடும். தாய்ப்பால் கொடுப்பதன் மூலமும் பாதிக்கப்பட்ட தாயிடமிருந்து சேய்க்கு இந்நோய் பரவும்.

### தடுப்புமுறை

எய்ட்டை குணப்படுத்தும் வழி கிடையாது ஆகையால் இந்நோய் வராமல் காப்பதுதான் நல்ல நோய் தடுப்பு முறை ஆகும். வரையறை அற்ற ஆண், பெண் உடலுறவைத் தவிர்த்தல், ஆணுறைகளை உபயோகித்தல் ஆகியவற்றால் உடலுறவின் மூலம் இந்நோய் பரவுதலைத் தவிர்க்க முடியும். போதை ஊசியைப் பயன்படுத்துவர்கள் திரும்ப திரும்ப ஒரே ஊசியைப் பயன்படுத்தி அதனால் எய்ட்ஸ் வருவதை தகுந்த கல்வியறிவின் மூலம் தடுக்க முடியும். இரத்தத்தை உரிய முறையில் பரிசோதித்துப் பின்பு ரத்தம் மாற்றுதல் மூலம் இரத்தம் மற்றும் ரத்த சம்பந்தமான பொருட்களைத் தானம் பெறுவதன் மூலம் பரவுவதைத் தடுக்க முடியும். நோயுற்ற தாயிடமிருந்து குழந்தைக்குப் பரவுவதை கருவைக் கலைத்தோ அல்லது கருவுறுதலைத் தடுத்தோ தவிர்க்கலாம். அஸிடோதைமிடின் (Azidotherymidin) போன்ற மருந்துகள் இந்நோயினால் தாக்கப்பட்டவர்களின் வாழ்நாளை ஒரு சில மாதங்கள் அதிகரிக்க மட்டுமே பயன்படுகின்றன. முழுமையாக நோயைத் தட்டுப்படுத்த இயலாது.

### வைரஸ்களும் புற்று நோயும்

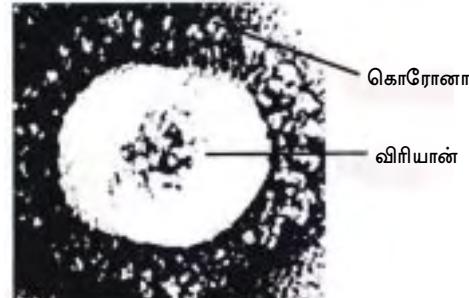
புற்றுநோய் என்பது கட்டுக்கடங்காத ஒழுங்கற்ற முறையில் செல்கள் பகுப்படைந்து வளர்ந்து பரவும் கட்டிகளாக உருவாவதுதான். இக்கட்டிகளில்

உள்ள செல்கள் உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் வரம்பற்ற ரீதியில் பரவுகின்றன. சமீபத்திய ஆராய்ச்சிகளின் முடிவின் படி சைமன் வைரஸ் (SV - 40) என்னும் டி.ஏ. வைரஸாம் ரெட்ரோ வைரஸ்கள் எனப்படும் ஆர்.என்.ஏ. வைரஸ்களும் புற்று நோயைத் தோற்றுவிக்கின்றன என்று கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. புற்று நோயைத் தோற்றுவிக்கும் வைரஸ்கள் “புற்று நோயை உருவாக்கும் வைரஸ்கள்” (Oncogenic Viruses) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இரத்தப் புற்று நோய் (leukemia), எலும்புப் புற்று நோய் (Sarcoma) மற்றும் மார்புப் புற்று நோய் ஆகியவற்றிலும் வைரஸ்களுக்குப் பங்கு உண்டு என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

### சார்ஸ் (SARS) என்றழைக்கப்படும் புதியதொரு நோய்

#### அதிதீவிர சுவாச நோய் குறியீடு (Severe Acute Respiratory Syndrome)

(SARS) என்றழைக்கப்படும் நோய் தற்போது தென் கிழக்கு ஆசியா, வட அமெரிக்கா மற்றும் ஜிரோப்பா ஆகிய நாடுகளில் இருப்பதாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இச்செய்தி உலக மக்களிடையே கடும் பீதியை ஏற்படுத்தி இருப்பதோடு சிங்கப்பூர், சீனா போன்ற நாடுகளில் பொருளாதார ரீதியாக மிகவும் பாதிப்பை உண்டாக்கியுள்ளது.



படம்1.7 மனித கொரோனா வைரஸ்

#### நோய்க்குறிகள்

கடுமையான ஜீர்த்துடன் இந்நோய் ஆரம்பமாகிறது. தலைவலி, உடல் வலி மற்றும் உடல் செளகரியமின்மை ஆகிய நோய்க்குறிகளும் தோன்றுகின்றன. நோயாளிகள் வறட்டு இருமலும் மற்றும் மூச்சவிட சிரமமும் அடைவர்.

#### சார்ஸ் பரவும் விதம்

நோயுள்ளவர்களுடன் நெருக்கமாகத் தொடர்பு இருந்தால் குறிப்பாக தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்த மூச்சுத் திரவம் போன்றவற்றின் மூலம் சார்ஸ் எளிதில் பரவுகிறது. சார்ஸ் நோயை உண்டாக்கும் வைரஸ் தொடர்ந்து வடிவத்தை மாற்றிக் கொண்டே இருப்பதால் இதற்கென்று தடுப்பு மருந்து (Vaccine) கண்டுபிடிப்பது மிக சிரமம் வாய்ந்ததாக உள்ளது. சார்ஸ் நோய், கோரோனா வைரஸ்கள் எனப்படும் உறையுள்ள வைரஸ்களால் உண்டாகிறது. இவற்றின் ஜீனோம் ஒற்றை இழையால் ஆன ஆர்.என்.ஏ. ஆகும். நியூக்ஸியோகேப்ஸிட் சுருள் வடிவம் உடையது. சூரிய கோரோனா போன்று இந்த வைரஸ்களைச் சுற்றி இதழ்போன்ற நீட்சிகள் உள்ளன.

## வைரஸ் தடுப்பு மருந்துகள் (Virus Vaccines)

ஓம்புயிரின் நோய்த் தடுப்பு ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி வைரஸ் நோய்களைத் தடுப்பதே வைரஸ் தடுப்பு மருந்துகளின் நோக்கமாகும். வைரஸ் தொற்று நோய்களைத் தடுக்க மிகச் சிறந்த, செலவு குறைந்த வழி தடுப்புச் சம்ப்ரும் தடுப்பு மருந்துகளைப் பயன்படுத்துவதே ஆகும்.

### இன்டர்ஃ்பெரான்கள் (IFNs)

இவை ஓம்புயிரில் உருவாக்கப்படும், சைட்டோகைனின் வகையைச் சார்ந்த புரதங்களாகும். இவை, வைரஸ்களின் பெருக்கத்தை தடை செய்கின்றன. உயிருள்ள விலங்கு செல்களிலோ அல்லது ஆய்வுச் சாலையில் திசு வளர்ப்பன் மூலம் தோன்றும் செல்களிலோ வைரஸ்களின் தாக்குதல் போன்ற தூண்டுதல் காரணமாக இன்டர்ஃ்பெரான்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. வைரஸ் தாக்குதலுக்கு மனித உடலில் தோன்றும் முதல் எதிர்ப்புப் பொருள் இவையே என்று நம்பப்படுகிறது.

### வைரஸ்களின் முக்கியத்துவம்

1. வைரஸ்கள் உயிரியல் வல்லுநர்களுக்கு ஒரு புதிராகவே உள்ளன. ஏனெனில் இவை உயிருள்ளவற்றிற்கும் உயிரற்றவைக்கும் இடையே உள்ள எல்லைக் கோட்டில் அமைந்து இரண்டுக்கும் உரித்தான பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
2. இவற்றின் எளிமையான அமைப்பு மற்றும் வேகமாகப் பெருகும் தன்மை ஆகியவற்றின் காரணமாக வைரஸ்கள் உயிரியல் வல்லுநர்களின் முக்கிய ஆய்வுக் கருவியாகப் பயன்படுகின்றன. குறிப்பாக மூலக்கூறு உயிரியல், மரபுப் பொறியியல் மற்றும் மருத்துவம் ஆகிய துறைகளில் இவை பெரிதும் ஆராய்ச்சிக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
3. தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பூச்சிகளை ஓழிப்பதில் இவை பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. உயிரி தீங்குயிர்க்கொல்லி திட்டங்களில் (Biological Control Programmes) இவைபெரிதும் உபயோகப்படுகின்றன.
4. அவற்றின் நோய் பயக்கும் தன்மை காரணமாக வைரஸ்கள் விவசாயத்துறையில் உள்ளவர்களுக்குப் பெரும் கவலையை உண்டாக்குகின்றன. பாக்டீரியோ ஃபேஜ்கள் மண்ணில் உள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியங்களைத் தாக்கி அழித்து மண்ணின் வளத்தைக் குறைக்கின்றன.
5. தொழிற்சாலைகளில் வைரஸ்கள் சீரம், மற்றும் வாக்சின்கள் தயாரிப்பில் பயன்படுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

- புகையிலை மொசைக் வைரஸ் கீழ்க்கண்ட வடிவம் உடையவை.  
 அ. கனசதுரம் (Cubical)                          ஆ. சுருள் வடிவம்  
 இ. அசாதாரண சிக்கலான வடிவம்    ஈ. சதுரவடிவம்
  - வைரலின் தொற்றுத் தன்மைக்கு இது காரணமாகிறது.  
 அ. புரத உறை                                      ஆ. நியூக்ஸிக் அமிலம்  
 இ. உறை   எ. வால் நார்கள்
  - சார்ஸ் நோய்க்கு தடுப்பு மருந்து கண்டுபடிப்பதில் உள்ள சிரமம் என்னவென்றால்.  
 அ. சார்ஸ் வைரஸ் தொற்றுப்பொருட்களின் வழியாகப் பரவுகிறது.  
 ஆ. இது உறையுள்ள வைரஸ்  
 இ. இது தொடர்ந்து வடிவத்தை மாற்றிக் கொண்டிருக்கும்.  
 ஈ. இது ஈரிடை ஆர். என்.ஏ. வை உடையது.

## କୋଡ଼ିଟ୍ ଇଟକ୍ରେଟପ ଫୁର୍ତ୍ତତ୍ତ୍ଵ ଚେୟ

- முதன் முதலில் வைரஸ்களை படிக்படுத்தினார்.
  - வைரஸ்களின் இரண்டு முக்கிய பகுதிப் பொருட்கள் -----மற்றும் -----ஆகும்.
  - அனைத்து -----வைரஸ்களும் ஈ.ஆரி.இழை ஆர்.என்.ஏ. வைக் கொண்டுள்ளன.
  - டி.என்.ஏ. வை உடைய தாவர வைரஸ் ----- ஆகும்.
  - எய்ட்ஸை உண்டாக்கும் வைரஸ் ----- ஆகும்.

பொருத்துக.

சையனோஃபேஜ்கள்	-	கோரோனா வைரஸ்
மைக்கோஃபேஜ்கள்	-	எச்.ஐ.வி.
சார்ஸ்	-	நிலப் பசும் பாசி
எய்ட்ஸ்	-	பாக்டீரியா
ஃபேஜ்	-	பூஞ்சைகள்

## இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. காரணம் கூறு: வைரஸ்கள் உயிரியல் வல்லுநர்களின் புதிர் ஆகும்.
  2. வரையறு : வைரஸ்
  3. வைரஸ்களின் உயிர்ப் பண்புகள் எவையேனும் இரண்டினை எழுதுக.

4. வைரஸ்களின் உயிரற்ற பண்புகள் எவையேனும் இரண்டினை எழுதுக.
5. வைரஸ்கள் திடீர் மாற்றமடையும் பண்புள்ளைவை இதன் முக்கியத்துவம் யாது ?
6. வைரஸ்களைப் படிக்கப்படுத்த முடியும் இதன் முக்கியத்துவம் யாது ?
7. வைரஸ்களின் மூன்று முக்கிய வடிவங்கள் யாவை?
8. அல்ட்ரா சென்ட்ரி ஃப்பூஜின் மூலம் வீழ்படிவதால் முறையில் வைரஸ்களை அளப்பதின் அடிப்படை யாது ?
9. உறையுடன் கூடிய வைரஸ்கள் என்றால் என்ன ?
10. நியூக்ஸியோ கேப்சிட் - வரையறு
11. வைரஸ்களால் தோற்றுவிக்கக்கூடிய தாவர நோய்கள் / விலங்கு நோய்கள் / மனித நோய்கள் யாவை ?
12. விரீயான் / விரீயாய்டு / பிரியான் - வரையறு
13. ஆங்கோலெஜினிக் வைரஸ்கள் என்பதை யாவை ?
14. இன்ட்டர் ஃபெரான்கள் எனப்படுபவை யாவை ?

**ஐந்து மதிப்பெண்கள்**

1. வைரஸ்களின் அளவை அளப்பதற்கு கையாளப்படும் முறைகள் யாவை ?
2. உயிரி தீங்குயிர்க் கொல்லிகள் (Biological Control) என்றால் என்ன? தகுந்த எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.
3. குறிப்பு எழுதுக : வைரஸ்களின் முக்கியத்துவம்

**பத்து மதிப்பெண்கள்**

1. ஃபேஜின் லைட்டிக் சூழ்ஶியினின்றும் லைசோலெஜினிக் சூழ்ஶியை வேறுபடுத்துக.
2. எய்ட்ஸ் / சார்ஸ் ஆகிய நோய்களின் காரணம், நோய்க்குறியீடுகள் மற்றும் தடுப்பு முறைகள் பற்றி ஒரு கட்டுரை வரைக.

## 2.2. பாக்டீரியங்கள்

நுண்ணுயிர்களின் உலகத்தை முதன் முதலாக 1676ம் ஆண்டு ஆண்டன்வான் ஹாவன்ஹாக் என்ற அறிவியல் அறிஞர் தனது எளிய நுண்ணேணாக்கியின் மூலம் கண்டறிந்தார். பிறகு ஹீக் என்பவர் கூட்டுநுண்ணேணாக்கியைக் கண்டறிந்ததின் மூலம், பாக்டீரியங்கள் வெளி உலகுக்குத் தெரிய வந்தன. இவை மிகச் சிறிய உயிரிகள் ஆனதால் இவை “மிகச் சிறிய நுண்ணுயிரிகள்” அல்லது நுண்ணிய விலங்குகள் (infusorial animalcules) என்றழைக்கப்பட்டன. பாக்டீரியங்களைப் பற்றி விரிவாக ஆராய்ந்த ஹூயி பாய்ஸ்டர் (1822-95) “நோய்கள் பற்றிய ஜெர்ம் கொள்கையை” வெளியிட்டார். இராபர்ட் சோச் என்ற ஜெர்மன் நாட்டு நுண்ணுயிரியலாநீர் விலங்குகளுக்கு ஏற்படும் நோய்களுக்கு இந்த நுண்ணுயிரிகள்தான் காரணம் எனக் கூறி நோய்களுக்கும் நுண்ணுயிர்களுக்குமான தொடர்பினை நிருபித்தார். முதன் முதலில் பாக்டீரியா என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்தியவர் ஏரன்பாக் (1829). என்பவராவார். பாக்டீரியங்களைப் பற்றி விரிவாக்கப் படிக்கும் பிரிவுக்கு “பாக்டீரியாலஜி” அல்லது “பாக்டீரியியல்” என்று பெயர். பாக்டீரியங்கள் அனைத்தும் புரோகேரியோட்டிக் அமைப்புடைய ஒரு செல் உயிரிகளாகும். அதாவது சவ்வினால் சூழப்பட்ட நியூக்ஸியஸிம் மற்ற செல்நுண்ணுறுப்புகளும் கிடையாது.

### வாழுமிடம்

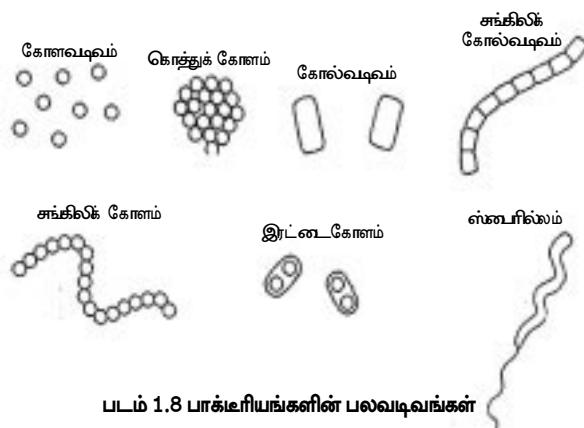
பாக்டீரியங்கள் அநேகமாக எல்லா இடங்களிலும் காணப்படும் எல்லா சுற்றுப்புறங்களிலும், அங்குக்குப் பொருட்டள் அதிகமாக உள்ள இடங்களிலும் இவை காணப்படும். காற்று, நீர், மண் மற்றும் அனைத்து தாவர, விலங்கு உடலங்களிலும் காணப்படுகின்றன. சில பாக்டீரியங்கள் பொதுவாக கமென்ஸல் (Commensals) ஆக வாழ்கின்றன. காமன்சல் என்பது இரண்டு சேர்ந்து வாழும் உயிரிகளில் ஒன்று பயனடையும், மற்றொன்று எந்தவிதப் பயனும் இன்றிக் காணப்படும் (அ.ம். மனிதச் சிறு குடலில் வாழும் எஸ்செரிசியா கோலை. சில பாக்டீரியங்கள் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை முறையில் ஈடுபடுகின்றன (எ.கா. ரைசோபியம்) இவை லெகும் தாவரங்களில் உள்ள வேர் முடிச்சுகளில் காணப்படுகிறது. பல பாக்டீரியங்கள், தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் மற்றும் மனிதர்களுக்கும் நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

### அளவு

பாக்டீரியங்கள் மிக நுண்ணியவை. இவை சராசரியாக 0.5 முதல் 1 மைக்ரான் விட்டமும் 3 முதல் 5 மைக்ரான் வரையிலான நீளமும் உடையன.

## பாக்டீரியங்களின் வடிவம் மற்றும் அமைப்பின் அடிப்படையிலான வகைப்பாடு

பாக்டீரியாவின் வடிவ அமைப்பை அதன் உறுதியான செல்சவர் நிர்ணயிக்கிறது. பொதுவாக பாக்டீரியங்கள் கோளவடிவம் (Coccus) கோல் வடிவம் (Bacillus) மற்றும் திருகு வடிவம் (Spirillum) உடையவை. சில பாக்டீரியங்களின் வடிவங்கள் மாறும் தன்மை உடையவை. அதாவது இவை ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட வடிவங்களில் காணப்படும் (Pleomorphic) எ.கா. ஆர்த்ரோபாக்டர் இவை



படம் 1.8 பாக்டீரியங்களின் பலவடிவங்கள்

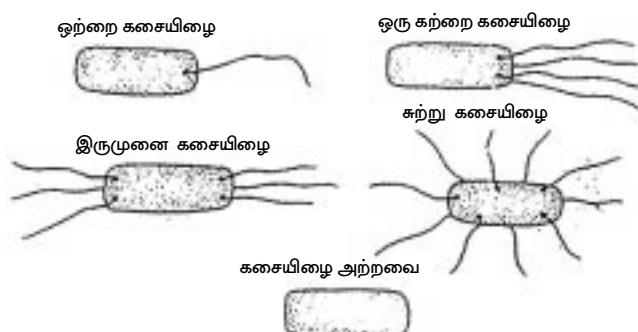
பினியோமார்பிக் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கோளவடிவ பாக்டீரியங்கள் அவற்றின் செல்பகுப்பின் அடிப்படையில் பல வடிவங்களைப் பெறுகின்றன.

- டிப்ளோகாக்கை (இரட்டைக் கோளம்) செல்கள் ஒரே ஒரு திக்கில் பகுப்படைந்து இரண்டிரண்டாக ஜோடியாகக் காணப்படுகின்றன.
- ஸ்டெரெப்டோகாக்கை (சங்கிலிக் கோளம்) இவ் வகையில் செல்கள் ஒரே திக்கில் பகுப்படைந்து பல செல்கள் இணைந்து நீண்ட சங்கிலி வடிவில் காணப்படும்.
- பெட்ராகாக்கை (நான்கு கோளம்) செல்கள் இரண்டு திக்கில் பகுப்படைந்து நான்கு நான்கு தொகுப்புகளாகக் காணப்படும்.
- ஸ்டெங்பைலோகாக்கை (கொத்துக் கோளம்) செல்கள் மூன்று திக்கில் ஓழுங்கற்ற ரீதியில் பகுப்படைந்து கோளவடிவ செல்களை கொத்துக் கொத்தாக உருவாக்குகின்றன.
- சார்சினே செல்கள் ஓழுங்கற்ற ரீதியில் மூன்று திக்கில் பகுப்படைந்து ஒரு கனசதுர அமைப்பை உருவாக்குகின்றன.

கோல்வடிவ பாக்டீரியங்கள் தனித்தனியாகவோ இரட்டையாகவோ அல்லது சங்கிலி போன்றோ காணப்படும். கோரினிபாக்டீரியம் டீஃப்தீஸியே என்ற கோல் வடிவ பாக்டீரியத்தில் செல்கள் ஒன்றுக்கொன்று அருகாமையில் நெருக்கமாக தீக்குச்சிப் போல அடுக்கப்பட்டுக் காணப்படும். (பாலிசேட் அமைப்பு).

### பாக்டீரியாவில் காணப்படும் கசையிழை அமைவு முறை

அனைத்து வகை திருகு பாக்டீரியங்களிலும் பெரும்பாலான கோல் வடிவ பாக்டீரியங்களிலும் ஒரு சில கோள் வடிவ பாக்டீரியங்களிலும் கசையிழைகள்



படம் 1.9 பேக்டீரியாவின் கசையிழை அமைவு

காணப்படுகின்றன. கசையிழை அமைவு முறையானது எண்ணிக்கை மற்றும் அமைப்பு அடிப்படையில் இரண்டு பொதுப் பரிவுகளாக வேறுபடுகிறது.

1. முனை அமைப்பு கழையிழைகள் பாக்டீரிய செல்லின் ஒரு முனையிலோ அல்லது அதன் இரு முனையிலோ அமைந்து காணப்படும் விதத்தின் அடிப்படையில் கீழ்க்கண்டவாறு வகை படுத்தப்படுகிறது.
  - அ) ஒற்றைக் கசையிழை வகை ஒரு முனையில் ஒரே ஒரு கசையிழை மட்டும் காணப்படும்.
  - ஆ) ஒரு கற்றைக் கசையிழை வகை ஒரு கற்றை அல்லது ஒரு தொகுப்பாக கசையிழைகள் ஒரு முனையில் மட்டும் காணப்படும்.
  - இ) இரு முனைக் கசையிழை வகை செல்லின் இரண்டு முனைகளிலும் கசையிழைகள் காணப்படும்.
2. சுற்றுக்கசையிழை அமைப்பு இவ்வகையில் செல்லைச் சுற்றிலும் அதன் மேற்பார்ப்பில் பரவலாகக் கசையிழைகள் காணப்படும்.
3. கசையிழையற்றவை இவ்வகை பாக்டீரியங்களில் கசையிழை காணப்படுவது இல்லை.

## **கசையிழையின் பணிகள்**

வேதிச் சமிஞருகளைக் கசையிழைகள் கண்டறிந்து அதனை நோக்கி நகர்கின்றன. இந்த வகை இயக்க முறைக்கு வேதித் தூண்டல் நகர்வு (Chemotaxis) என்று பெயர். சில வகை பாக்ஷரியங்கள் ஒரு குறிப்பட்ட திசையில் சாதகமான வேதிப்பொருட்கள் அல்லது. உணவுப் பொருட்களின் தூண்டலுக்கு ஏற்ப அதனை நோக்கி நகர்தலை நேர்மறை வேதித் தூண்டல் நகர்வு (Positive Chemotaxis) என்கிறோம். வேதிப் பொருளை விட்டு (தீமை விளைவிக்கக்கூடிய) விலகிச் செல்லும் நிகழ்வு எதிர்மறை வேதித்தூண்டல் நகர்வு (Negative Chemotaxis) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

## **பாக்ஷரியாவின் உணவூட்ட முறை**

### **தற்சார்பு ஊட்ட முறை பாக்ஷரியங்கள்**

சில பாக்ஷரியங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான உணவினைத் தாமேத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. எனவே அவை தற்சார்பு ஊட்ட பாக்ஷரியங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றுள் சில ஒளி தற்சார்பு ஊட்ட பாக்ஷரியங்கள் (Photo autotrophs) எ.கா. ஸ்பெரில்லம். சில வேதிச் தற்சார்பு ஊட்ட பாக்ஷரியங்கள் (Chemo autotrophs) எ.கா. நெட்ரசோ மோனாஸ் மற்றும் நெட்ரோபாக்டர்.

### **ஒளி தற்சார்பு ஊட்ட பாக்ஷரியங்கள்**

இவ்வகை பாக்ஷரியங்கள் சூரிய ஒளியை ஆதாரமாகக் கொண்டு உணவை உற்பத்தி செய்கின்றன. ஆனால் இவை யூக்ரோட்டிக் ஒளிச் சார்பு உயிரிகளைப் போன்று நீர் மூலக் கூறுகளைப் பின்து ஆற்றலைப் பெறுவதில்லை. எனவே பாக்ஷரிய ஒளிச் சேர்க்கையின் போது ஆக்ஸிஜன் ( $O_2$ ) வெளியிடப்படுவதில்லை. வைத்து அளிப்பானின் அடிப்படையில் பொறுத்து இவை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

### **அனங்கக ஒளிதற்சார்பு ஜீவிகள் (Photolithotrophs)**

இவ்வகையில் அனங்ககப் பொருட்கள் வைத்து அளிப்பானாக செயல்படுகின்றன. பசும் கந்தக பாக்ஷரியங்களில் (எ.கா. குரோரோபியம்) வைத்து அளிப்பானாகச் செயல்படுகிறது. இதில் காணப்படும் பசுங்கணிகம் பாக்ஷரியோவிரிடன் ஆகும்.

ஊதா கந்தக பாக்ஷரியங்களில் (எ.கா. குரோமேட்டியம்) தயோ சல்ஃபேட்டு வைத்து அளிப்பானாக செயல்படுகிறது. இதில் உள்ள பசுங்கணிகம் பாக்ஷரியோ குரோரோஃபில் ஆகும்.

அங்கக ஓளி தற்சார்பு ஜீவிகள் (Photo Organolithotrophs) இவற்றில் அங்கக அமிலங்கள் அல்லது ஆல்கஹால்கள் வைட்ரஜன் அளிப்பானாகச் செயல்படுகின்றன (எ.கா. ரோடோஸ்பைரில்லம் போன்ற ஊதா கந்தகமற்ற பாக்ஷரியங்கள்).

### **வேதி தற்சாபு பாக்ஷரியங்கள்**

இவ்வகை பாக்ஷரியங்களில் ஓளிச்சேர்க்கை நிறுமிகள் இல்லாததால் இவை ஓளி ஆற்றலைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடிவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக இவை அனங்கக மற்றும் அங்ககப் பொருட்களின் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் மூலம் ஆற்றலை ATP வடிவில் பெறுகின்றன. இவ்வகையில் பெறப்பட்ட ஆற்றல் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் செய்து அங்ககப் பொருட்களை உருவாக்க பயன்படுகின்றது. ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் அடையும் பொருட்களின் அடிப்படையில் இவை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப் படுத்தப்படுகிறது.

#### **அ. அனங்கக வேதிச் சார்பு ஜீவிகள் (Chemolithotrophs)**

இதில் அனங்ககப் பொருட்கள் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் அடைந்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன. எ.கா. கந்தக பாக்ஷரியங்கள் (தயோபேசில்லஸ்)  $2H_2S + O_2 \rightarrow 2S + 2H_2O +$  ஆற்றல் இரும்பு பாக்ஷரியங்கள் ( $\text{Fe}^{+2}$ பெர்ரோபேசில்லஸ்) வைட்ரஜன் பாக்ஷரியங்கள் (வைட்ராஜனோ மோனாஸ்), மற்றும் நெட்ராஜனை நிலைப்படுத்தும் பாக்ஷரியங்கள் (நெட்ராசோமோனாஸ், நெட்ரோபாக்டர்) ஆகியவை ஆகும்.

#### **ஆ. அங்கக வேதிச் சார்பு ஜீவிகள் (Chemo Organotrophs)**

இவ்வகைகளில் அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்கள் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் அடைந்து ஆற்றலை வெளிவிடுகிறது. எ.கா. மீத்தேன் பாக்ஷரியா (மெத்தனோகாக்கஸ்) மேலும் அசிட்டோ பாக்ஷரியா, லாக்டோபாசில்லஸ் ஆகியவையும் அங்கக வேதிச் சார்பு ஜீவிகளுக்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

#### **பிற ஊட்ட முறை பாக்ஷரியங்கள்**

இவை தாமே உணவு தயாரிக்க இயலாததால் பிற ஊட்ட முறையைச் சார்ந்துள்ளன. அவை மட்குண்ணிகளாகவோ (எ.கா. பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ்), ஒட்டுண்ணிகளாகவோ (எ.கா. தாவர ஒட்டுண்ணி - சாந்தோமோனாஸ் சிட்ரை / விலங்கு ஒட்டுண்ணியாகவோ (எ.கா. பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸ்) மனித ஒட்டுண்ணியாகவோ (எ.கா. விப்ரியோ காலரே) அல்லது லெக்ஷமினேசி குடும்பத் தாவர வேர்களில் இருப்பது போல கூட்டுமிர் வாழ்க்கை முறையிலோ இணைந்து வாழ்கின்றன.

## **பாக்ஷரியாவில் காணப்படும் சுவாச முறை**

### **கட்டாயக் காற்றுச் சுவாசிகள் (Obligate aerobes)**

இவ்வகை பாக்ஷரியங்களில் இறுதி எலக்ட்ரான் ஏற்பியாக ஆக்ஸிஜன் செயல் படுகிறது. இவை காற்றில்லா இடங்களில் வளர்வதில்லை (அதாவது ஆக்ஸிஜன் இல்லாத இடங்களில்) சில மைக்ரோகாக்கஸ் பாக்ஷரியங்கள் கட்டாய காற்று சுவாசிகளாக வாழ்கின்றன (இவை உயிர் வாழ கட்டாயமாக ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது).

### **காற்றில்லா சுவாசிகள் (Aerobes)**

இவ்வகை பாக்ஷரியங்கள் வளர்வதற்கோ வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்கோ ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுவதில்லை. ஆனால் நொதித்தல் விணைகளின் மூலம் இவை ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எ.கா. கிளாஸ்ட்ரிடியம்

**கேப்னோஃபிலிக் பாக்ஷரியங்கள் :** இவை கார்பன்-டை- ஆக்சைடைப் பயன்படுத்தி வளரும் பாக்ஷரியங்கள் ஆகும்.

### **நிலைமாறும் காற்றில்லா சுவாசிகள் (Facultative Anaerobes)**

இவ்வகை பாக்ஷரியங்கள் ஆக்ஸிஜனை எலக்ட்ரான் ஏற்பியாக பயன்படுத்தி ஆக்ஸிஜன் ஏற்ற முறையிலோ அல்லது காற்றில்லாமல் நடைபெறும் நொதித்தல் விணையின் மூலமாகவோ ஆற்றலைப் பெற்று வளர்கின்றன. இவ்வகை நிலைமாறும் காற்றில்லாச் சுவாசப் பாக்ஷரியங்கள் “காற்றுச் சுவாசிகள்” எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எ.கோலை போன்ற நிலைமாறும் காற்றில்லாச் சுவாசிகள் சில நேரங்களில் சில வயிற்றுக் கட்டி போன்ற நோய் தொற்றும் இடங்களில் தங்கி மிக விரைவாக அங்கு இருக்கக்கூடிய அனைத்து ஆக்ஸிஜனையும் உபயோகித்துப் பன்று காற்றில்லா வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்கு மாறுகின்றன. இதனால் அங்கு காற்றில்லா நிலை உருவாகிறது. அங்கு உள்ள காற்றில்லா சுவாச பாக்ஷரியங்கள் வளர்வதற்கும் நோயை உண்டாக்கவும் இவை வழிவகுக்கின்றன.

### **எண்டோஸ்போர்கள்**

இவை கோல் வடிவ பாக்ஷரியங்களில் சாதகமற்ற சூழ்நிலைகளின் போது உருவாகின்றன. அதிர்ஷ்ட்டவசமாக பெரும்பான்மையான நோய்களை உண்டாக்கும் பாக்ஷரியங்கள் டெட்டனஸ் மற்றும் ஆந்தரக்ஸ் பாக்ஷரியங்கள் தவிர) எண் டோஸ்போர்களை உருவாக்குவதில்லை.

## **இனப்பெருக்கம்**

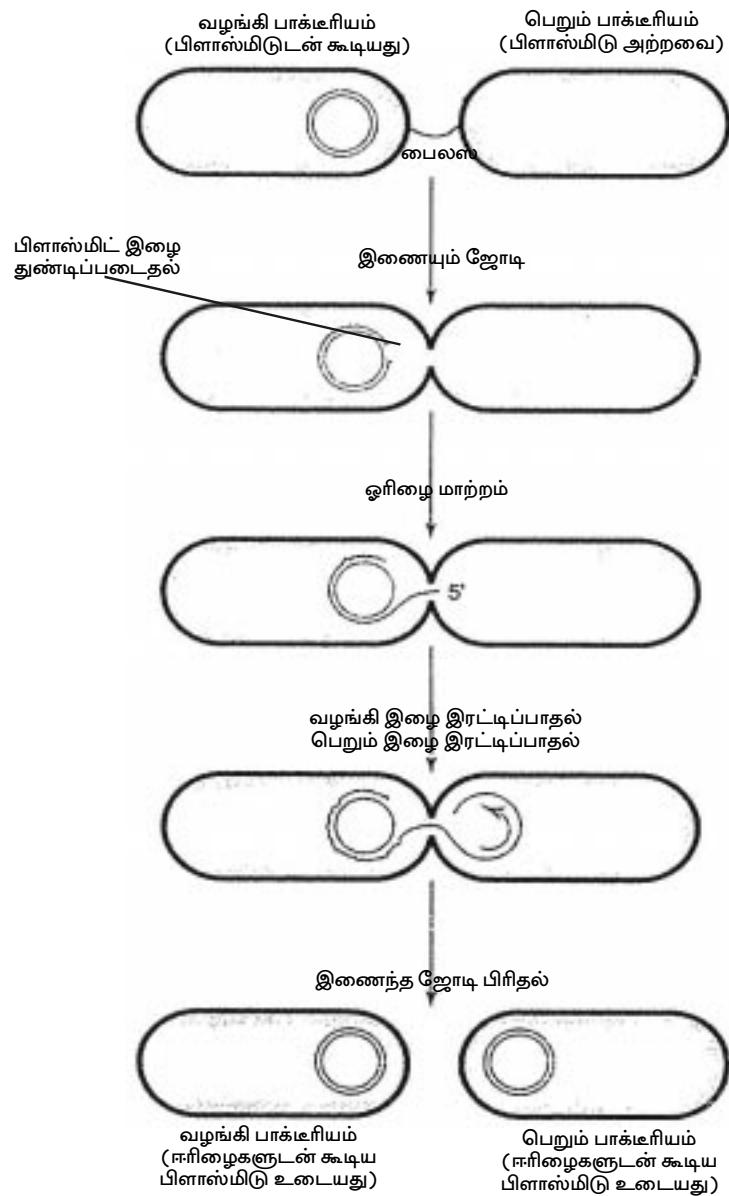
### **இரண்டாகப் பிளத்தல்**

(Binary Fision) வகையிலான இனப்பெருக்க முறை வெகு பரவலாக பாக்ஷரியங்களில் காணப்படுகிறது. இதன் காரணமாக பாக்ஷரியங்கள் அதி விரைவில் பெருக்கமடைகின்றன. இதன் விளைவாகவே பால் தயிராக மாறுதல், உணவுப் பொருட்கள் கெட்டுப் போதல் ஆகியவை நிகழ்கின்றன.

### **பால் இனப்பெருக்கம்**

காமீட்டுகளின் உருவாக்கம், காமீட்டுகளின் இணைவு ஆகியவற்றுடன் நிகழும் முறையான பால் இனப்பெருக்கம் என்பது பாக்ஷரியங்களில் கிடையாது. எனினும், மூன்று வெவ்வேறு விதங்களில் பாக்ஷரியங்களில் ஜீன்களின் மறுசேர்க்கை நிகழ்கிறது. அவையாவன. (Transduction)

1. இணைவு (Conjugation)
  2. ட்ரான்ஸ்டக்ஷன் (Transduction)
  3. இயல்பு மாற்றம் (Transformation)
1. இணைவு : இவ்வகையான ஜீன் மறுசேர்க்கையில் வழங்கி செல்லானது பைலனின் மூலமாக பெறும் செல்லுடன் இணைகிறது. பைலஸ் வளர்ந்து இணைவு குழலைத் தோற்றுவிக்கிறது. F + (வளமானகாரணி) யை உடைய வழங்கி செல்லின் பளாஸ்மிட் இரட்டிப்படைகிறது. டி.என்.ஏ வின் ஒரு இழை மட்டும் இணைவுக் குழலின் வழியாக பெறும் செல்லுக்குள் நுழைகிறது. இந்த இழைக்கு இணையான மற்றொரு டி.என்.ஏ இழையை பெறும் செல் உற்பத்தி செய்து கொள்ளுகிறது.
  2. ட்ரான்ஸ்டக்ஷன் : Transduction: இவ்வகையில் ஃஃபேஜின் (Bacteriophage) புரத உறையின் மூலமாக வழங்கி டி.என்.ஏ பெறும் செல்லுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.
  3. இயல்பு மாற்றம் : இவ் வகையில் பெறும் செல், வழங்கி செல்லின் டி.என்.ஏ. வினை இயல்பாகவோ அல்லது வலுக்கட்டாயமாகவோ ஏற்றுக் கொள்கிறது. பாக்ஷரியங்களின் ஒரு சில இனங்களே இதுபோன்ற இயல்பு மாற்றத்திற்கு உடையவை. இவை வழங்கி டி.என்.ஏ. வினை நீளவாக்கில் பெற்றுக் கொள்கின்றன. ஆய்வுச் சாலையில் இயல்பு மாற்றம் வலுக்கட்டாயமாக செயற்கை முறையில் தூண்டப்படுகிறது. அதிக உப்புச் செறிவு மற்றும் திடீரென்று வெப்பநிலையை மாற்றுதல் ஆகிய செயற்கை முறைகளில் இயல்பு மாற்றம் தூண்டப்பட்டு செல்லுக்கு அயலான பளாஸ்மிடுகள்



உட்செலுத்தப்படுகின்றன. இதுபோன்று வலுக்டாயமாக செல்லுக்கு அயலான ப்ளாஸ்மிடுகளை உட்செலுத்தி பாக்ஷரியாவின் இயல்பு மாற்றத்தை தூண்டுவித்தலே மரபியல் பொறியியலுக்கு அடிப்படையாக அமைகிறது.

## பாக்ஷரியங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

மனிதனின் அன்றாட வாழ்வில் பாக்ஷரியங்கள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. சில பாக்ஷரியங்கள் தீமைபயப்பன, சில மனிதனுக்குப் பயன்தருபவை ஆகும்.

**தீமை பயக்கும் செயல்கள்.**

### 1. பாக்ஷரியங்களால் தாவரங்களுக்கு உண்டாகும் சில நோய்கள்

ஓம்புயிர் தாவரத்தின் பெயர்	நோயின் பெயர்	நோய் உண்டாக்கும் பாக்ஷரியத்தின் பெயர்
எலுமிச்சை	சிட்ரஸ் கேன்கர்	செந்தோமோனாஸ் சிட்ரி
நெல்	பாக்டீரிய வெப்பு	செந்தோமோனாஸ் ஓரைசே
பருத்தி	கோண இலைப்புள்ளி	செந்தோமோனாஸ் மால்வேலியேரம்
பேரி	தீவெப்பு நோய்	குடோமோனாஸ் சோலனேலியேரம்
கேரட்	மென் அழுகல்	எர்வினியா கேரட்டோவோரா

### 2. பாக்ஷரியங்களால் விலங்குகளுக்கு உண்டாகும் சில நோய்கள்

ஓம்புயிர் விலங்கின் பெயர்	நோயின் பெயர்	நோய் உண்டாக்கும் பாக்ஷரியத்தின் பெயர்
ஆடுகள்	ஆந்தராக்ஸ்	பேலில்லஸ் ஆந்தராஸிஸ்
மாடுகள்	புருசெல்லோஸிஸ்	புருசெல்லா அபோர்டஸஸ்
செம்மறி ஆடுகள்	புருசெல்லோஸிஸ்	புரோசெல்லா மெலிட்டென்ஸிஸ்

### 3. பாக்ஷரியாக்களால் மனிதனுக்கு ஏற்படும் சில நோய்கள்

நோயின் பெயர்	நோய் உண்டாக்கும் பாக்ஷரியாவின் பெயர்
காலரா	விப்ரியோ காலரே
டைஃபாய்டு	சால்மொனெல்லா டைஃபி
ட்யூபர்குலோசிஸ்	மைக்கோபாக்ஷரியம் ட்யூபர்குலோசிஸ்

## **பாக்டீரியங்களின் நன்மை பயக்கும் செயல்கள்**

### **1. கழிவு நீக்கம்**

மட்குண்ணி பாக்டீரியங்களால் கழிவுப் பொருட்களில் உள்ள அங்ககப் பொருட்கள் சிதைக்கப்படுகின்றன.

### **2. தாவர, விலங்கு எச்சங்கள் சிதைக்கப்படுதல்**

தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றின் இறந்த உடலங்கள் மட்குண்ணி பாக்டீரியங்களால் சிதைக்கப்படுகின்றன. சிதைத்து வாயுக்கள் மற்றும் உப்புக்களை இவை மண்ணிலும், வளி மண்டலத்திலும் வெளிவிடுகின்றன. எனவே இவ்வகை பாக்டீரியங்கள் இயற்கை கழிவு நீக்கிகள் (இயற்கை தோட்டி) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

### **3. மண்வளம்**

1. பேலில்லஸ் ராமோஸஸ் மற்றும் பேலில்லஸ் மைகாய்டஸ் போன்ற அம்மோனியாவாக்கும் பாக்டீரியங்கள் இறந்த தாவர, விலங்கு உடலங்களிலிருக்கும் சிக்கலான புரதங்களை அம்மோனியாவாக மாற்றிய பன்பு அம்மோனியம் உப்புகளாக மாற்றுகின்றன.
2. நெட்ரோபாக்டர் மற்றும் நெட்ரசோமானாஸ் போன்ற நெட்ரேட்டாக்கும் பாக்டீரியங்கள் அம்மோனியம் உப்புக்களை நெட்ரைட்டு மற்றும் நெட்ரேட்டாக மாற்றுகின்றன.
3. அஸ்ட்டோபாக்டர், கிளாஸ்டிரிடியம் மற்றும் ரைசோபியம் (கூட்டுயிர் பாக்டீரியம்) போன்ற நெட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியங்கள் வளிமண்டல நெட்ரஜனை அங்கக நெட்ரஜனாக மாற்றுகின்றன. இதுபோன்ற பாக்டீரியங்களின் செயல்களால் மண் வளம் அதிகரிக்கின்றது. நெட்ரஜன் அடங்கிய கூட்டுப் பொருட்களும் நெட்ரஜனாக ஆக்ஸின் ஏற்றும் அடைகின்றன.

### **பொருட்களின் மறு சூழ்சி**

கார்பன், ஆக்ஸிஜன், நெட்ரஜன் மற்றும் கந்தகம் ஆகிய தனிமங்களின் சூழ்சியில் பாக்டீரியங்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இவ்வாறாக சூழ்நிலையில் இவை ஒரு சமநிலையை உண்டாக்குகின்றன. இயற்கை கழிவு நீக்கியாக பாக்டீரியங்கள் செயல்பட்டு அங்ககப் பொருட்களை ஆக்ஸிஜன் ஏற்றும் செய்து கார்பன்டை-ஆக்ஸைடை வெளிவிடுகின்றன. நெட்ரஜன் அடங்கிய அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்கள் அம்மோனியாவாக முதலில் சிதைக்கப்பட்டு பின்பு நெட்ரைட்டு அயனியாகவும் நெட்ரேட்டு அயனிகளாகவும் நெட்ரேட்டாக்கும்

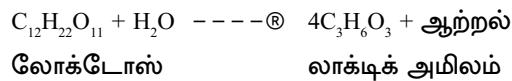
பாக்ஷரியங்களால் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றும் செய்யப் படுகின்றன. உயர் தாவரங்கள் இந்த அயனிகளைப் பயன்படுத்தி அங்கக்கூட்டுப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. நைட்ரஜனை நீக்கும் பாக்ஷரியங்களும் நைட்ரஜன் அடங்கிய கூட்டுப் பொருட்களை ஆக்ஸிஜன் ஏற்றும் செய்கின்றன.

### **தொழிற்சாலையில் பாக்ஷரியங்களின் பங்கு**

#### **1. பால் மற்றும் பால் தொடர்பான பொருட்களின் தொழிற்சாலை**

லாக்டிக் அமில பாக்ஷரியா (எ.கா. ஸ்டெரெப்டோகாக்கஸ் லாக்டிஸ்)

பாலில் உள்ள லேக்டோஸ் சர்க்கரையை லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன.



பாலைத் தயிராக மாற்ற லேக்டோபேசில்லஸ் பல்கேரிகஸ் பாக்ஷரியமும் பாலாடைக் கட்டியாக மாற்ற லேக்டோ பேசில்லஸ் அவிடோஃபோபஸ் என்ற லேக்டிக் அமில பாக்ஷரியமும் உபயோகப்படுகின்றன.

#### **2. புளிக்காடி (வினிகர்)**

அவிட்டிக் அமில பாக்ஷரியத்தின் (அவிட்டோபாக்டர் அவிட்டை) செயலால் வினிகர் (அவிட்டிக் அமிலம்) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. கரும்புச் சக்கையிலிருந்து (molasses) பெறப்பட்ட எத்தனில் ஆல்கஹாலை இந்த பாக்ஷரியம் நொதிக்கச் செய்து வினிகரை உண்டாக்குகிறது.

#### **3. ஆல்கஹால் மற்றும் அவிட்டோன்**

கிளாஸ்டிரிடியம் அவிட்டோபியூட்டிலிக்கம் என்ற காற்றில்லா சவாச பாக்ஷரியத்தின் நொதித்தல் செயல் மூலம் கரும்புச் சக்கையிலிருந்து பியூட்டைல் ஆல்கஹால், மெத்தில் ஆல்கஹால் மற்றும் அவிட்டோன் ஆகியவை பெறப்படுகிறது.

#### **புகையிலை, தேயிலை மற்றும் காஃபி பதப்படுத்துதல்**

சில பாக்ஷரியங்களின் நொதித்தல் செயல்களால் தேயிலை, புகையிலை மற்றும் காப்பிக்கொட்டை ஆகியவை அவற்றுக்குரித்தான் மனத்தைப் பெறுகின்றன. இதுவே தேயிலை, புகையிலை மற்றும் காஃபியின் பதப்படுத்துதல் எனப்படுகின்றது.

#### **நார்களைப் பிரித்தெடுத்தல்**

கிளாஸ்டிரிடியம் போன்ற சில பாக்ஷரியங்களின் செயல்களால் நார் தரும் தாவரங்களிலிருந்து நார்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. இதுவே ரெட்டிங் எனப்படுகிறது.

## **மருத்துவத்தில் பாக்டீரியங்களின் பங்கு**

### **1. நுண்ணுயிர் கொல்லிகள்**

நுண்ணியிர்கொல்லிகள் பல பாக்டீரியங்களிலிருந்தேப் பெறப்படுகின்றன. எ.கா. பாஸிட்ராஸின் (பேஸில்லஸ் சப்டிலஸ்) பாலிமிக்ஸின் (பேஸில்லஸ் பாலிமிக்சின்) ஸ்டெரப்டோமைசின் (ஸ்டெரப்டோமைசஸ் கிளைரசியஸ்).

### **2. வைட்டமின்கள்**

மனிதக் குடலில் வாழும் எஸ்கெரிஸீயா கோலை வைட்டமின் K மற்றும் வைட்டமின் B ஆகியவற்றை பெருமளவில் உற்பத்தி செய்கின்றது. கிளாஸ்டிரிடியம் என்ற பாக்டீரியாவின் சிற்றினங்கள் பல சர்க்கரையை நொதிக்கச் செய்து வைட்டமின் B<sub>2</sub> வை உற்பத்தி செய்கின்றன.

### **மரபுப் பொறியியலில் பாக்டீரியங்களின் பங்கு**

மரபியல் மற்றும் மூலக்கூறு அறிவியலில் இந்த நூற்றாண்டில் நாம் பெற்றுள்ள அறிவு, நுண்ணியிர்களில், குறிப்பாக, எ.கோலை போன்ற பாக்டீரியங்களில் மேற்கொண்ட அராய்ச்சிகளின் விளைவே ஆகும். மனித இன்சுலின் ஜீனை பாக்டீரியாவுக்கு மாற்றி வணிக ரீதியாக, பெருமளவில், இன்சுலினை உற்பத்தி செய்வது இதில் ஒரு குறிப்படத்தகுந்த வெற்றி ஆகும்.

### **உயிரி தீங்குயிர் கொல்லிகளாக பாக்டீரியங்கள்**

போஸிஸ்லஸ் வகையைச் சார்ந்த பேஸில்லஸ் துரிஞ்சென்சிஸ் போன்ற பாக்டீரியங்கள், பூசிகள் மற்றும் வண்ணத்துப் பூச்சிகளின் புழுக்களைக் கொல்ல பயன்படுன்றன. இது போன்ற பாக்டீரியங்களால் மற்ற தாவரங்களுக்கோ விலகுகளுக்கோ எந்த ஒரு பாதிப்பும் இல்லாததால் இவை பெருமளவில் ஏற்படு பயிர் நோய்களைக் கட்டுப் படுத்தப் பயன் படுகின்றன.

### **சுய மதிப்பீடு**

இரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

1. பசுங் கந்தக பாக்டீரியாவில் காணப்படும் பச்சைய நிறமி
 

அ) பாக்டீரியப் பச்சையம்	ஆ) பாக்டீரியோவிரிடின்
இ) ஃபைக்கோசயனின்	ஈ) ஃபைக்கோ எரித்ரின்
2. மாறும் வடிவத்தை உடைய செல் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.
 

அ) ஸ்பைரில்லங்கள்	ஆ) ப்ளியோமார்ஃபிக்
இ) கூட்டுயிரிகள்	ஈ) கிராம் - நெகட்டிவ்

## கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. நோய்களின் ஜீர்ம் கொள்கையை வெளியிட்டவர் ----- ஆகும்.
2. ----- பாக்ஷரியங்களின் வளர்ச்சிக்கு  $CO_2$  அவசியமாகிறது.
3. வேதிப்பொருட்களின் சமிஞருகளால் நகமும் பாக்ஷரிய நகர்வு ----- என்று அழைக்கப்படுகிறது.
4. பாக்ஷரிய ஒளிச் சேர்க்கையின் போது ----- வெளியிடப்படுவதில்லை.

## இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. கமன்சல்கள் என்றால் என்ன?
2. கிராம - பாஸிட்டிவ் பாக்ஷரியங்கள் என்றால் என்ன?
3. கிராம - நெகட்டிவ் பாக்ஷரியங்கள் என்றால் என்ன?
4. வேதி தற்சார்பு ஜீவிகள் எனப்படுபவை யாவை?
5. இயல்பு மாற்றம் என்றால் என்ன?
6. பாக்ஷரியங்களால் தாவரங்களுக்கு/மனிதர்களுக்கு ஏற்படும் நோய்கள் நான் கின் பெயர்களைக் கூறுக.
7. பாக்ஷரியங்களை “இயற்கையின் கழிவு நீக்கிகள்” என ஏன் அழைக்கிறோம் ?
8. பாக்ஷரியங்களிலிருந்து பெறப்படும் நுண்ணுயிர் கொல்லிகளின் பெயர்களை எழுதுக.

## ஐந்து மதிப்பெண்கள்

1. பாக்ஷரியங்களின் பலவிதமான வடிவங்கள் யாவை? எடுத்துக்காட்டுத் தருக.
2. பாக்ஷரியங்களின் பல வகையான கசையிழை அமைப்புகளை விவரி.
3. தொழிற்சாலைகளில் பாக்ஷரியாவின் பங்கினை விவரி.
4. மண்வளத்தில் பாக்ஷரியங்களின் பங்கினை விளக்குக.

## பத்து மதிப்பெண்கள்

1. பாக்ஷரியாவில் காணப்படும் பால் இனப்பெருக்க முறையினை விவரி.
2. பாக்ஷரியாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை விவரி.
3. பாக்ஷரியங்களின் ஊட்டமுறை குறித்து ஒரு கட்டுரை வரைக.

## **2.3 பூஞ்சைகள்**

வழக்கமாக பூஞ்சைகள் தாவர உலகில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. விட்டேக்கரின் ஜிந்துலக வகைப்பாட்டுக்கு ஏற்றவாறு பூஞ்சைகள் உலகம் மற்றும் தாவர உலகம் (ஆல்கா, பிரையோஃபைட்டுகள், டெசிடோஃபைட்டுகள் மற்றும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்) ஆகியவை இரண்டு தனி உலகங்களாக இங்கே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. (ஆஞ்சியோ ஸ்பெர்ம்கள் நீங்கலாக).

### **சிறப்புப் பண்புகள்**

பூஞ்சைகள் பச்சையம் அல்லாத யூகேரியோட்டிக் உயிரினங்கள். இவை இவ்வுலகில் வெற்றிகரமாக நிலைநாட்டப்பட்ட மிகப் பெரிய உயிரினக் கூட்டமாகும். இவை எல்லா இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. தாவரங்களைப் போல இவற்றின் செல்களில் சுவர் காணப்படுகிறது. ஆனால் இவற்றில் தாவரங்களின் முக்கியப் பண்பாகக் கருதப்படும் பச்சையம் கிடையாது. பூஞ்சைகள் வாழுமிடமும் மிகப்பரவலானது. நீர் உள்ள இடங்களிலிருந்து நிலம் வரை இவற்றின் வாழுமிடம் பரவியுள்ளது. இவை இருண்ட ஈரப்பசை நிரம்பிய இடங்களிலும், கனிம ஊட்டப்பொருட்கள் நிரம்பிய வளர் தளங்களிலும் காணப்படுகின்றன. காளான்கள் (mushrooms) மோல்டுகள் மற்றும் ஈஸ்ட்டுகள் வெகு சாதாரணமாகக் காணப்படும் பூஞ்சைகள். இந்த உயிர்கோளத்தில் இவை வகிக்கும் முக்கிய பங்குக்காகவும் பொருளாதார ரீதியாகவும் மருத்துவ ரீதியாகவும் மனிதனுக்கு மிகவும் பயன்படுதலாலும். பூஞ்சைகள் மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தத்தாகக் கருதப்படுகின்றன. பூஞ்சைகளைப் பற்றி அறிவியல் பிரிவு மைக்காலஜி (பூஞ்சையியல்) எனப்படுகிறது.

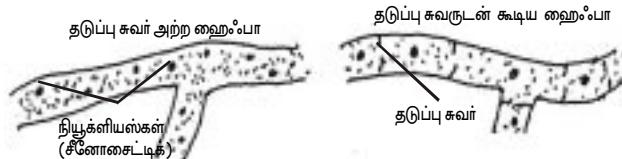
நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்தல் மற்றும் ஆய்வுச் சாலையில் நுண்ணுயிர்களை வளர்த்தல் (culture) போன்ற நுட்பங்கள் பாக்ஷரியங்களைப் போலவே பூஞ்சைகளுக்கும் கையாளப்படுவதால் மைக்காலஜி என்ற இப்பிரிவு நுண்ணுயிரியியலின் (Microbiology) ஒரு பிரிவாகவே உள்ளது.

## பூஞ்சைகளின் தனிப்பண்புகள்

- பூஞ்சையின் செல்களுக்கு சுவர் உண்டு. இவை கைட்டின் எனப்படும் அசிட்டைல் குளுக்கோசமைன் அலகுகாளல் ஆன ஒரு பாலிமரினால் ஆனது.
- இவைகளில் பச்சையம் கிடையாது. எனவே இவை பிற ஊட்ட முறையை உடையவை. இவை மட்குண்ணியாகவோ, ஓட்டுண்ணியாகவோ அல்லது கூட்டுயிராகவோ உள்ளன.
- துணைப்பரிவு மேஸ்டிகோமைக்கோடினா பூஞ்சைகளைத் தவிர அனைத்து பூஞ்சைகளும் நகரும் திறனற்றவை.
- சேமிப்புப் பொருள் தரசம் கிடையாது. என்னைய் மற்றும் கிளைக்கோஜன் ஆகும்.
- ஸ்போர்களின் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. எனினும் பாலினப் பெருக்கமும் காணப்படுகிறது.

### அமைப்பு

பூஞ்சையின் உடலமைப்பு தனி விதமானது. இதன் உடலம் ஒரு செல் அல்லது பல செல்களால் ஆனது. பல செல்களால் பூஞ்சை நன்கு கிளைத்துப் பின்னிய மெல்லிய நூல் வடிவ வைக்கிறது. எனப்படும் இழைகளால் ஆனவை.



**தடுப்புசுவர்களுடைய வைஃபா**

வைஃபாக்கள் அனைத்தும் சேர்ந்து மொத்தமாக மைசீலியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. வைஃபாக்கள் உண்மையான செல்களாகப் பிரிக்கப்படவில்லை. அவற்றில் புரோட்டோப்ளாசம் தொடர்ச்சியாகவோ அல்லது அங்கங்கே செப்டம் (septum) எனப்படும். குறுக்குச் சுவர்களுடனே காணப்படுகிறது. இந்த குறுக்குச் சுவர்கள் வைஃபாக்களை செல்கள் போன்ற பகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது. இவ்வாறாக வைஃபாக்களானது குறுக்கு சுவர் உடையவையாகவோ (septate) அல்லது குறுக்கு சுவர் அற்றோ (aseptate) காணப்படும். குறுக்கு சுவர் அற்ற வைஃபாக்களில் பல நியுக்னியஸ்கள் உள்ளன. இதற்கு சீனோசெட்டிக் (coenocytic) என்று பெயர். ஒவ்வொரு வைஃபா இழையும் மெல்லிய, உறுதியான செல் சுவரினால் சூழப்பட்டுள்ளது. இது நெட்ரஜனுடன்

கூடிய பாலிசாக்கரைடுகளினால் ஆன கைட்டின் என்ற பொருளினால் ஆனவை. கணுக்காலிகளின் (arthropods) வெளி எலும்புக் கூட்டில் (exoskeleton) காணப்படும் பொருளும் கைட்டின் ஆகும். சைட்டோபிளாசத்தில் யூகேரியோட்டுச் செல்களில் வழக்கமாகக் காணப்படும் நுண்ணுறுப்புகளான மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள், கோல்கை உறுப்புகள், எண்டோப்ளாச வலை, ரைபோசோம்கள் மற்றும் வாக்குவோல்கள் ஆகியவை காணப்படுகின்றன. முதிர்ந்த ஹெஃபாக்களில் வாக்குவோல்கள் பெரியனவாகவும் சைட்டோபிளாசம் சுவரை ஓட்டிய ஒரு மெல்லிய படலமாகவும் காணப்படுகின்றன.

### **உண ஊட்ட முறை**

பூஞ்சைகள் பிற ஊட்ட முறையைக் கொண்டவை. அதாவது அவைகளுக்கு கனிமங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட கார்பன் தேவைப்படுகிறது. மேலும் அமினோ அமிலங்களிலிருந்துப் பெறப்பட்ட நெட்ரஜனும் தேவைப்படுகிறது. பூஞ்சைகளின் உணவுட்டமுறை பொதுவாக உறிஞ்சு முறை எனவும் விவரிக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இவை தங்களுடைய உடலத்துக்கு வெளியே உள்ள ஊட்டப் பொருளை உறிஞ்சி எடுத்துக் கொள்கிறது. விலங்குகளில் இதற்கு மாறாக உணவு முதலில் உட்கொள்ளப்பட்டு பின்பு உறிஞ்சப்படுகிறது. எனவே பூஞ்சையில் உணவு செரித்தல் செல்லுக்கு வெளியே உள்ள நொதிகளின் உதவியால் வெளியில் நடைபெறுகிறது. பூஞ்சைகள் தனது ஊட்டத்தை மட்குண்ணிகளாகவோ, ஓட்டுண்ணிகளாகவோ அல்லது கூட்டுயிர்களாகவோ பெறுகின்றன.

### **மட்குண்ணிகள்**

இறந்த அழுகியப் பொருட்களிலிருந்து தங்கள் ஊட்டத்தைப் பெறும் உயிரிகள் மட்குண்ணிகள் எனப்படுகின்றன. மட்குண்ணிகள் இந்த கனிமப் பொருட்களின் மீது நொதிகளைச் சுரந்து அவற்றைச் செரிக்கின்றன. எனவே உணவு செரித்தல் உயிரிக்கு வெளியே நடைபெறுகிறது. இவ்வாறு நடைபெறும் போது கரையக் கூடியப் பொருட்கள் பூஞ்சையின் உடலத்தால் உறிஞ்சப்பட்டு தன் மயமாக்கப்படுகின்றன.

மட்குண்ணி பாக்ஷீரியங்களும் பூஞ்சைகளும் சிதைப்பவை எனப்படுகின்றன. ஊட்டப் பொருட்களின் மறு சுழற்சியிலும், மட்கச் செய்வதிலும் இவை முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இவை மட்கு (humus) எனப்படும் பொருளை உண்டாக்குகின்றன. மட்கு எனப்படுவது ஊட்டப் பொருட்களை உள்ளடக்கிய அழுகிய கனிமப் பொருட்களின் படலமே ஆகும். செல்லுலோஸைச் சிதைக்கும் திறன் பெற்ற செல்லுலோஸ் என்ற நொதியைச் சுரக்கும் சில பூஞ்சைகள் சிதைப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. தாவர செல்லின் முக்கிய அங்கமாக

செல்லுலோஸ் உள்ளதால் இவை செல்லுலேசைக் சுரப்பவைகளால் சிதைக்கப்பட்டு மட்காகிறது.

### ஒட்டுண்ணிகள்

மற்றொரு உயிரியின் உள்ளே அல்லது அதன் மேல் வாழும் ஒரு உயிரியே ஒட்டுண்ணி எனப்படும். ஒட்டுண்ணிக்கு உணவு மற்றும் இருப்பிடம் ஆகியவற்றை அளிக்கும் உயிரி ஓம்புயிரி எனப்படுகின்றது. பொதுவாக ஓம்புயிரி வேறொரு சிற்றினத்தை சார்ந்ததாகும். ஒட்டுண்ணியினால் இதற்கு தீமை விளைகிறது. நோயை உண்டாக்கும் ஒட்டுண்ணிகள் நோய் தோற்றுவிப்பவை (pathogens) என்றழைக்கப்படுகின்றன. சில ஒட்டுண்ணிகள் உயிருள்ள செல்களில் மட்டும் வாழ்ந்து வளரும். இவை கட்டாய ஒட்டுண்ணிகள் அல்லது உயிர்சார்பு ஜீவிகள் (obligate parasites) எனப்படுகின்றன.

வேறு சில பூஞ்சைகள் ஓம்புயிரைத் தாக்கிகொல்கிறது. பின்னர் அதன் எஞ்சியவை மீது மட்குண்ணியாக வாழ்கிறது. இவை மாறும் ஒட்டுண்ணிகள் (facultative parasites) அல்லது திசுச்சேத உயிரிகள் (necrotrophs) என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறாக கட்டாய ஒட்டுண்ணிகள் அல்லது மாறும் ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன.

பூஞ்சைகள் விலங்குகளைக் காட்டிலும் தாவரங்களையே அதிகம் தாக்குகின்றன. ஹெஃப் பாக்கள் இலைத்துளைகள் அல்லது நேரிடையாக கியூட்டிக்கிள் அல்லது புறத்தோல் அல்லது காயங்களின் வழியாக உள்நுழைகின்றன. ஓம்புயிரியின் செல்களுக்கிடையே ஹெஃப் பாக்கள் நன்கு கிளைத்து, சில நேரங்களில் பெக்டினேஸ் (pectinase) என்ற நொதியைச் சுரக்கின்றன. இந்நொதி ஓம்புயிர் செல்களின் செல்சுவர்களின் மைய அடுக்கை செரித்து விடுகிறது. தொடர்ந்து செல்லுலேஸ் என்ற நொதியின் செயலால் செல் சுவர் சிதைக்கப்பட்டு செல் அழிக்கப்படுகிறது. செல் உட்பொருள்கள் பூஞ்சையினால் நேரடியாக உறிஞ்சப்படுகின்றன. அல்லது மேலும் சில நொதிகள் சுரந்து அவை செரிக்கப்படுகின்றன.

கட்டாய ஒட்டுண்ணிகள் ஊடுருவுவதற்கும் உறிஞ்சுவதற்கும் சில சிறப்பு அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. இவை ஹாஸ்டோரியாக்கள் (Haustoria) எனப்படுகின்றன. ஹாஸ்டோரியாக்கள் என்பதை ஹெஃப் பாக்களின் மாறுபட்ட வளர்ச்சியாகும். இவை பரந்த வெளிப்பரப்பைக் கொண்டனவை. செல்லின் பிளாஸ்மா சவ்வினை சிதைக்காமல் செல்லையும் அழிக்காமல் செல்லுக்குள் நுழைகின்றன. மாறும் ஒட்டுண்ணிகள் ஹாஸ்டோரியாக்களை உண்டாக்குவதில்லை.

## **கூட்டுயிர் வாழ்க்கை**

பூஞ்சைகள் இரண்டு முக்கியமான கூட்டுயிர் வாழ்க்கைகயில் ஈடுபடுகின்றன.  
(1)லைக்கன்கள் (2) மைக்கோரைசாக்கள்.

### **லைக்கன்கள்**

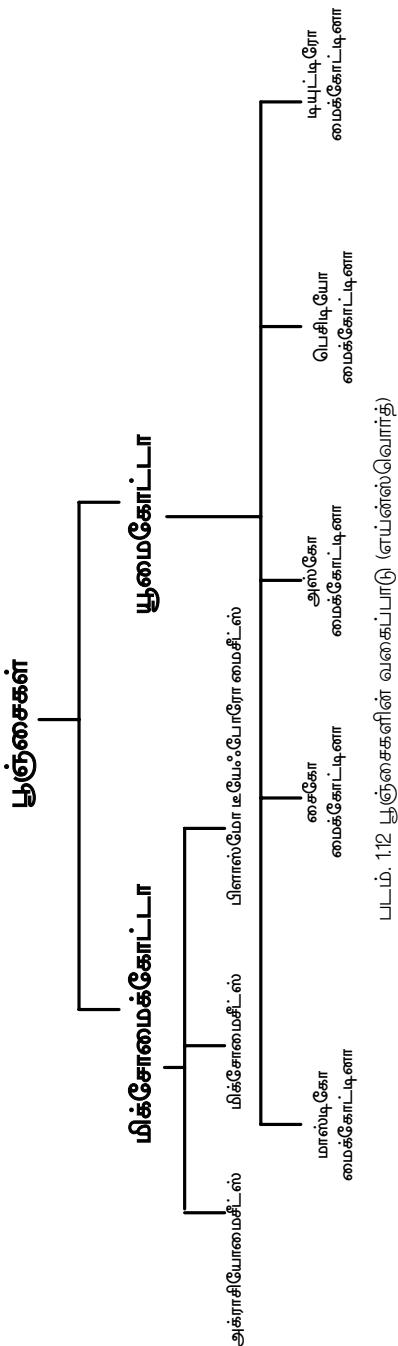
இது ஆல்காக்களுக்கும் பூஞ்சைகளுக்கும் இடையேக் காணப்படும் கூட்டுயிர் வாழ்க்கையாகும். பொதுவாக இதில் காணப்படும் ஆல்கா பச்சை ஆல்கா அல்லது நீலப்பசும் ஆல்கா ஆகும். பூஞ்சை ஆஸ்கோமைசீட்டு அல்லது பெசிடியோமைசீட்டு வகுப்பைச் சார்ந்தவை. ஆல்கா ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் கனிம உற்பத்தி செய்து பூஞ்சைக்கும் வழங்குகிறது. பூஞ்சைகள் நீர் மற்றும் தனிமங்களை உறிஞ்சுவதில் உதவுகின்றன. மேலும் பூஞ்சைகள் நீரை சேமித்து வைப்பதிலும் உதவுகிறது. இதன் காரணமாக சில லைக்கன்கள் பிற தாவரங்கள் வாழ இயலாத மிக சுத்த வறண்ட நிலையிலும் வாழ முடிகிறது.

### **மைக்கோரைசாக்கள்**

பூஞ்சைகளுக்கும் சில உயர் தாவர வேர்களுக்குமிடையேக் காணப்படும் கூட்டுயிர் வாழ்க்கையே மைக்கோரைசாக்கள் ஆகும். பெரும்பாலான நில வாழ்த் தாவரங்கள் நிலத்தில் உள்ள பூஞ்சைகளுடன் இத்தகைய தொடர்பை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன. வேரில் பூஞ்சைகள் ஒரு உறை போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தலாம் (எக்டோடிராஃபிக் மைக்கோரைசா) அல்லது வேரின் திசுக்களுக்குள்ளே இவை ஊட்டுருவிச் செல்லலாம் (எண்டோடிராஃபிக் மைக்கோரைசா). எக்டோடிராஃபிக் வகை காடுகளில் காணப்படும் பீச், ஏக் கோனற் ஊசியிலைத் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் காணப்படும் பூஞ்சைகள் பெசிடியோ மைசீட்டுப் பிரிவைச் சார்ந்தவை. இப்பூஞ்சைகள் மரங்களிலிருந்து கார்போஹெட்ரேட்டு மற்றும் வைட்டமின்களைப் பெறுகின்றன. அதற்குப் பதிலாக மண்ணின் மட்கில் காணப்படும் புரதங்களை அமினோ அமிலங்களாகச் சிதைக்கின்றன. இவை எளிதாக தாவரங்களினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. மேலும் பூஞ்சைகள் பாஸ்பேட்டு போன்ற அயனிகளை எளிதாக உறிஞ்சுவதற்கான ஊட்டப்பார்ப்பை அதிகரிக்கின்றன.

### **பூஞ்சைகளின் வகைபாடு**

வழக்கமாக பூஞ்சைகள் தாவரங்களாகவே கருதப்பட்டு வந்தன. ஆல்காக்களுக்கு இணையாக ஒரு வகுப்பாக கருதப்பட்டு தாலேஃபைட்டா என்ற பரிவின் கீழ் தாவர உலகில் இவை வகைபடுத்தப்பட்டன. இப்பிரிவின் கீழ் உள்ள தாவரங்கள் தாலஸ் என்ற உடலமைப்பை உடையவை, வாஸ்குலார் திசுக்களற்ற வேர், தண்டு, இலை என்று தாலஸ் என்பது பிரித்தறிய முடியாத உடலம் ஆகும். என்ஸ் வொர்த் (Ainsworth 1973) என்ற பூஞ்சையியல் வல்லுநரால்



உருவாக்கப்பட்டு வெப்ஸ்டர் (Webster 1980) என்பவரால் பின்பற்றப்பட்ட பூஞ்சைகளின் வகைபாடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### பிரிவு : மிக்ஸோமைக்கோட்டா

இவை மிகவும் அசாதாரணமான உயிரிகள். செல் சுவர் அற்றவை. பிளாஸ்மோடியம் பல நியூக்ஸியஸ்களுடன் கூடிய புரோட்டோபிளாசத்தை உடைய பளாஸ்மோடியத்தால் ஆனவை. சிறு சிறு பொருட்களை விழுங்கி உயிர் வாழ்வன. அமீபாய்டு இயக்கத்தை உடையவை. அல்லது பல அமீபா போன்ற செல்களால் ஆன சியூடோ பிளாஸ்மோடியத்தால் ஆனவை. (*Pseudoplasmodium*) இரண்டுமே வழவழப்பானவை. அதனால் இவை ஸ்லைம் மோல்டுகள் என்றழக்கப்படுகின்றன. இவை மூன்று வகுப்புகளை உடையவை.

### பிரிவு : யூமைக்கோட்டா

செல் சுவர்களையுடைய உண்மையான பூஞ்சைகள் இவை. இதன் கீழ் ஐந்து துணைப் பிரிவுகள் உள்ளன.

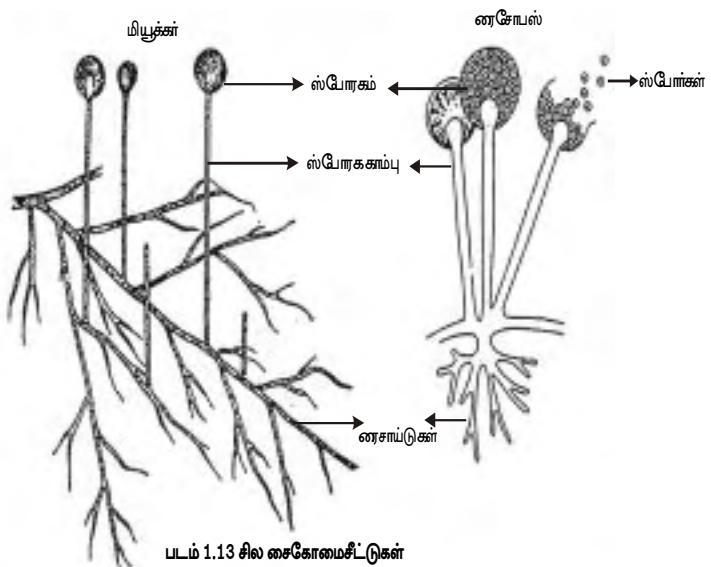
#### அ. மாஸ்டிகோமைக்கோட்டா

சூஸ்போர்களை உண்டாக்கும். பூஞ்சைகள் இவை. பெரும்பாலானவை நீரில் வாழ்பவை இதன் கீழ் மூன்று வகுப்புகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் ஒரு வகையான சூஸ்போர்கள் உருவாகின்றன.

#### 2. சைகோமைக்கோட்டா

உடலம் ஹெப்லோ ஃபேஸ் (ஒற்றை மயம்) பாலிலா ஸ்போர்கள் நகரும் திறனற்ற ஏபிளானோ ஸ்போர்கள். பாலினப்பெருக்கம், இரண்டு, பல நியூக்ஸியஸ்களை உடைய கேமிட்டாஞ்சியங்கள் இணைந்து

சைகோஸ்போரை உருவாக்குவதனால் நடைபெறுகிறது. இதன் காரணமாகவே சைகோமைசீட்டுகள் இணைவுப் பூஞ்சைகள் (conjugation fungi) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. செல்கவர் கைட்டின் மற்றும் கைட்டோசன் என்னும்

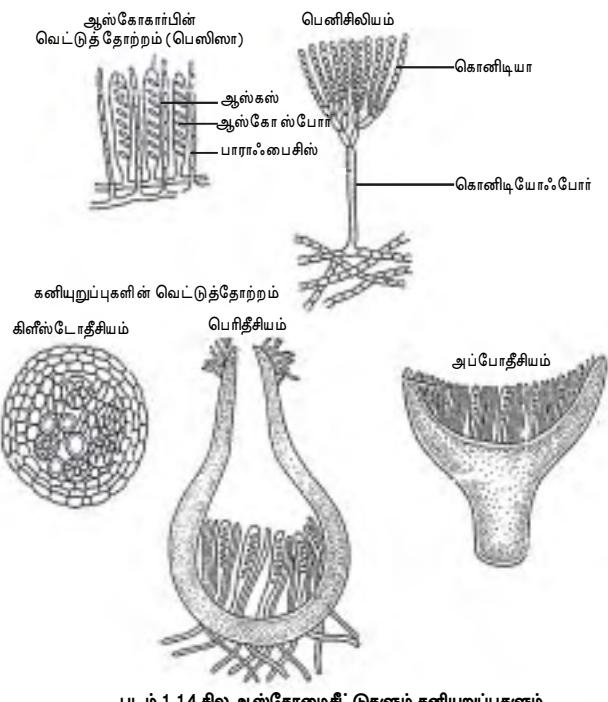


பொருளினால் ஆனவை. இதில் இரண்டு வகுப்புகள் உள்ளன. சாதாரணமாக கருப்பு ரொட்டிக்காளான்கள் என்றழைக்கப்படும் ரைசோபஸ் மற்றும் மியூக்கர் இப்பிரிவைச் சார்ந்தவை. ரைசோபஸ் மியூக்கரைப் போன்றேக் காணப்படும் சாறுண்ணி ஆகும். ஆனால் மியூக்கரைக் காட்டிலும் பரவலாக அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

### இ.ஆஸ்கோமைக்கோட்டினா

குறுக்குச் சுவர்களுடன் கூடிய வைராஃபாக்களை உடையவை. உடலம் ஹேப்லோஃபோஸ் (ஒற்றை மயம்) வகை இதன் கீழ் ஐந்து வகுப்புகள் உள்ளன. இத்துணைப் பிரிவின் கீழ் ஈஸ்ட்டுகள், பழுப்புக் காளான்கள், பச்சைக்காளான், இளம்சிகப்பு காளான்கள், கிண்ணனப்பூஞ்சைகள், மற்றும் உண்ணக்கூடிய மோரெல்கள் ஆகியவை உள்ளன. பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஆயிடியா (oidia), கிளாமைடோஸ்போர்கள் மற்றும் கொணிடியா (conidia) போன்ற நகரும் திறனற்ற ஸ்போர்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது. காமிட்டாஞ்சியங்களின் இணைவு (�ஸ்ட்டுகள்) காமிட்டாஞ்சியங்களின் சேர்க்கை (பெனிசிலியம்) மற்றும் உடலச் செல்களின் இணைவு (மோர்செல்லா) ஆகியவற்றின் மூலம் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆஸ்கோமைசீட்டுகளுக்கே உரித்தான பண்பாக இப்பூஞ்சைகளில் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உருவாகின்றன. இந்த ஆஸ்கோ ஸ்போர்கள்

ஆஸ்கஸ் எனப்படும் பை போன்ற அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. மேட்டுமாடு அடையாத பின் தங்கிய ஆஸ்கோமைசீட்டுகளில் ஆஸ்கஸ்கள் தனித்துக்



படம் 1.14 சில ஆஸ்கோமைசீட்டுகளும் கனியறுப்புகளும்

காணப்படுகின்றன. ஆனால் மேம்பாடு அடைந்த ஆஸ்கோமைசீட்டுகளில் நிறைய ஆஸ்கஸ்கள் தொகுப்புகளாகச் சேர்ந்து ஆஸ்கோகார்ப் எனப்படும் கனியறுப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இக்கனியறுப்புகள் மூன்று வகைப்படும்.

1. கிளிஸ்டோதீசியம் இவை உருண்டை வடிவம், மூடியவை. எ.கா. டிரேஷியம்
2. பெரிதீசியம் இவை குடுவை வடிவம் (எ.கா.) நியூரோஸ்போரா
3. அப்போதீசியம் இவை கிண்ணம் வடிவம் (எ.கா.) பெஸெஸா

#### **ஏ. பெசிடியோமைசீட்டுகள்**

இவை மூன்று வகுப்புகளை உடையவை. ஹெஃபாக்கள் குறுக்குச் சுவரை உடையவை. உடலம் இரு நியூக்ளியஸ்களை உடையவை (di karyophase) இது மிகவும் பரிணாம வளர்ச்சியடைந்த உயர் பூஞ்சைகளை உள்ளடக்கிய வகுப்பாகும். இதன் இனப்பெருக்க ஹெஃபாக்களின் நுனியில் தோற்றுவிக்கப்படும் குண்டாந்தடிவடிவ பெசிடியம் என்ற அமைப்பே இப்பூஞ்சைகளுக்கு பெசிடியோமைசீட்டுகள் என்ற பெயர் வரக் காரணமாயிற்று.

ஒவ்வொரு பெசிடியமும் அதன் நுனியில் நான்கு பெசிடியோ ஸ்போர்களைக் கொண்டுள்ளது. இவ்வகைப் பூஞ்சைகள் மிகப் பெரிய இனப்பெருக்க அமைப்புகள் அல்லது பெசிடியோகார்ப்புகள் எனப்படும் கனியறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வெகு சாதாரணமாக நாம் காணக்கூடிய காளான்கள், நாய்க்குடைகள், பஃப்பந்துகள் (Puff balls) அடைப்புக்குறிப் பூஞ்சைகள் ஆகியவை பெசிடியோ மைசீட்டுகளுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இவை இரு வகையான மைசீலியங்களை உடையன. முதல் நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை மைசீலியங்கள்.

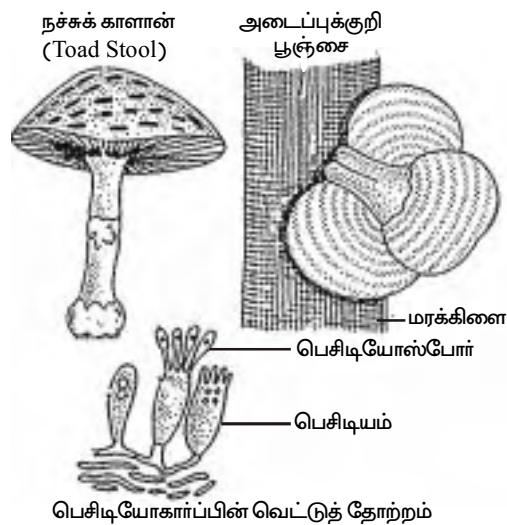
முதல் நிலை மைசீலியங்கள் ஆயிடியா, கொனிடியா மற்றும் பிக்னோஸ்போர்கள் போன்ற ஸ்போர்களின் மூலம் பெருக்கமடைகின்றன. தெளிவான பால் உறுப்புகள் கிடையாது இரண்டு பெசிடியோ ஸ்போர்கள் அல்லது முதல் நிலை மைசீலியத்தின் இரண்டு கூறும் போ செல்களுக்கிடையே இணைவு நடைபெறும். மேம்பாடு அடைந்த பெசிடியோமை சீட்டுகள் பெசிடியோகார்ப்புகள் எனப்படும் கனியறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இக்கனியறுப்புகள் மிகச்சிறியதிலிருந்து மிகப் பெரியது வரை அளவில் வேறுபடுகின்றன.

## உ. டியூட்டரோமைசீட்டுகள்

இவற்றின் கீழ் மூன்று வகுப்புகள் உள்ளன. இவை முழுமை அற்ற பூஞ்சைகள் (Fungi Imperfecti) என்றழைக்கப்படுகிறது. இப்பூஞ்சைகளின் பாலிலா இனப்பெருக்க நிலையே (Imperfect அல்லது anamorphic) அறியப்படுகிறது. பால் இனப்பெருக்க நிலை (Perfect) அல்லது (teleomorphic) நிலை இதுவரை அறியப்படவில்லை அல்லது நடைபெறுவதில்லை.

## பூஞ்சைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

மனிதனுக்குப் பல வகையிலும் பூஞ்சைகள் நன்மை பயக்கின்றன. இவை மருத்துவம், விவசாயம் மற்றும் தொழில் ஆகிய துறைகளில் மிக முக்கியமான பங்கு வகிக்கின்றன. இவற்றால் தீமை உண்டாக்கும் விளைவுகளும் உள்ளன.



படம் 1.15 சில பெசிடியோமைசீட்டுகளும் அவற்றின் கனியறுப்புகளும்

## **பூஞ்சைகளின் சில பயனுள்ள பண்புகள்**

‘பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்’ என்ற பூஞ்சையிலிருந்து பெனிசிலின் என்று மருந்து பிரிட்டன் நாட்டைச் சேர்ந்த அவெக்ஸாண்டர் ஃப்ளெம்மிங் என்பவரால் 1928ம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1940 லிருந்து இது மாபெரும் வியத்தகு மருந்தாக பல்வேறு பாக்ஷரிய நோய்களுக்கும் பயன்பட்டது. உயிர் எதிர்ப் பொருட்களை (antibiotics) உண்டாக்கும் உற்பத்தியாளர்களாக பூஞ்சைகளுக்கு உயிரியல் அறிவியலில் ஒரு புதிய அந்தஸ்தை ஏற்படுத்தியது. மோல்டுகளிலிருந்தும் மேலும் பல முக்கியமான உயிர் எதிர்ப் பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

எ-ஸ்ட்டுகள், காளான்கள், ட்ராஃபல்கள் மற்றும் மோரல்கள் போன்ற பூஞ்சைகள் உணவாக உட்கொள்ளத் தகுந்தவை. இவை புரதங்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் நிரம்பியவை. அகாரிகளின் சிற்றினங்களான அ.பைஸ்போரஸ், அ.ஆர்வென்ஸில் ஆகியவை உண்ணத் தகுந்தவை. வால்வேரியெல்லா வால்வேஸி, வா.டைஸ்போரா ஆகிய உண்ணக் கூடிய காளான்கள் மிகப் பெரிய அளவில் வணிக ரீதியாக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

சாராயத் தொழிற்சாலையும் ரொட்டித் தொழிற்சாலையும் எ-ஸ்ட்டுகளை (சாக்ரோமைசீட்டுகள்) வெகுவாகச் சார்ந்துள்ளன. எ-ஸ்ட்டுகள் சர்க்கரைக் கரைசலை ஆல்கஹாலாகவும், கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடாகவும் நொதிக்கச் செய்கின்றன. ஆல்கஹால் சாராயத் தொழிற்சாலைகளிலும்  $\text{CO}_2$  ரொட்டித் தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உயிர்வேதி மரபியல் (biochemical genetics) என்று தோண்றி பின்னர் மூலக்கூறு உயிரியல் (molecular biology) என்று கவர்ச்சிகரமாக மாறியதற்கு நியூரோஸ்போரா கிராசா என்ற பூஞ்சையில் ஆரம்பிக்கப்பட்ட ஆராய்ச்சியே அடிப்படையாயிற்று இப்பூஞ்சை, மரபியியலிலிருந்து மிக பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் பிரோசோ ஃபிலாவையும் விலக்கிவிட்டு மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது. எனவே மரபியல் ஆராய்ச்சிக்கு இப்பூஞ்சை மிகவும் பொருத்தமானதாக இருந்தது. நியூரோஸ்போரா, ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் ஆகிய பூஞ்சைகள் இன்றைவும் மரபியல் ஆராய்ச்சிக்கு பயன்பட்டு வருகின்றன.

“பூஞ்சைகள் இல்லாவிட்டால் இறப்பு கூட முழுமை பெறாது” என்ற பாஸ்ட்சரின் கூற்று கவனத்திற்குரியது. மட்குண்ணிப் பூஞ்சைகள் இறந்த செல்லுலோஸ் நிரம்பிய தாவரப் பொருட்களைச் சிதைத்து கார்பனாகவும் மற்ற கனிமங்களாகவும் மாற்றி அவற்றை எங்கிருந்து பெற்றதோ அந்த சூழ்நிலைமன்றலத்துக்கே திருப்ப அனுப்புகின்றன. இவ்வாறாக பூஞ்சைகள் இயற்கையில் காணப்படும் கார்பன் மற்றும் ஏனைய தனிமங்களின் சூழ்சியை நிலைநிறுத்துகின்றன.

## பூஞ்சைகளின் தீய விளைவுகள்

பூஞ்சைகள் நமக்கு மிகுந்த தொந்தரவை உருவாக்குகின்றன. இவை பழக்காழிலிருந்து தோல் பொருட்கள் வரை வளர்ந்து அவற்றை வீணாக்குகின்றன. LSD (d- லைசெர்ஜிக் அமிலம் டைஎதில்அமெடு) எர்காட் எனப்படும். கிளாவிசெப்ஸ் பர்பூரியா பூஞ்சையிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது ஒரு வித பகற்கனவை தூண்டுகிறது. எனவே இப்பூஞ்சை பகற்கவை உண்டாக்கும் பூஞ்சை என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இது தற்கால திசைமாறிய இளைஞர்களுக்கு பொய்யான ஒருவித மனம் லேசாகிப் போன்று மாதிரியான ஒரு உணர்வையும் பகற்கனவுகளையும் உண்டாக்குகிறது.

பலவிதமான தாவர நோய்களுக்குப் பூஞ்சை காரணமாக உள்ளன. 1845ம் ஆண்டு அயர்லாந்து நாட்டில் ஃபைட்டாஃதோரா இன் பெஸ்டன்ஸ் என்ற பூஞ்சை உருளைக்கிழங்கு பயிரைத் தாக்கிய “உருளைக்கிழங்கின் அழுகல்” நோயை ஏற்படுத்தியது. இதன் காரணமாக அந்நாட்டில் அந்த ஆண்டில் 1 மில்லியன் நபர்கள் பட்டினியால் வாடி இறந்தனர். 1.5 மில்லியன் மக்கள் வேறு நாடுகளுக்கு பஞ்சம் காரணமாக குடி பெயர்ந்தனர். ஏனெனில் அந்நாட்டின் முக்கிய உணவு உருளைக் கிழங்கு ஆகும். அதுமுதல் தாவர நோயியல் என்ற புது அறிவியல் பிரிவு ஆரம்பமானது. இதில் பூஞ்சைகளால் மட்டுமின்றி பாக்ஷரியா மற்றும் வைரஸ்களால் தாவரங்களுக்கு உண்டாகும் பலவிதமான நோய்கள் குறித்து ஆராய்ச்சி மேற்கேள்ளப்பட்டது.

## அட்டவணை 1:3 சில பூஞ்சை நோய்கள்

தாவரங்களின் சில பூஞ்சை நோய்கள்.	நோயுண்டாக்கும் பூஞ்சைகள்
1. பருத்தியின் வாடல் (wilt of Cotton)	ஃபைசேரியம் ஆக்ஸிஸ்போரம்
2. கடலையின் இலைப்புள்ளி நோய் (Tikka disease of ground nut)	செர்க்கோஸ்போரா பெர்சோனெட்டா
3. கரும்பின் சிகப்பு அழுகல் நோய் (Red rot of sugarcane)	கொலிட்டோடைரக்கம் ஃபல்கேட்டம்

மனிதர்களின் சில பூஞ்சை நோய்கள்	நோயுண்டாக்கும் பூஞ்சைகள்
1. உருளைப்புழு (மெனியா)	எப்பிடெர்மோஃபைட்டான்
2. உருளைப் புழு (மெனியா)	டிரைக்கோஃபைட்டான்
3. கேண்டிடியாசிஸ்	கேண்டிடா ஆல்பிகன்ஸ்

## **தன் மதிப்பீடு**

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. பூஞ்சைகளைப் பற்றி படிக்கும் பரிவு
 

அ. ஃப் பைக்காலஜி	ஆ. தாவர நோயியல்
இ. முறைபாட்டு இயல்	ஈ. மைக்காலஜி
2. பூஞ்சைகளின் செல்சுவர் இவற்றால் ஆனது.
 

அ. கைட்டின்	ஆ. செல்லுலோஸ்
இ. பெக்டின்	இ. பெப்டிடோ கிளைக்கான்

கோடிட்ட இடத்தைப் பூர்த்தி செய்க.

1. பூஞ்சையின் சேமிப்பு உணவுப் பொருட்கள் மற்றும் ..... ஆகும்.
2. ஹாஸ்டோரியாக்கள் ..... ஓட்டுண்ணி பூஞ்சைகளால் உருவாக்கப்படுவதில்லை.

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. சீனோசெட்டிக் மைசீலியம் என்றால் என்ன ?
2. குறுக்கு சுவர் உடைய வைபாக்கள் என்றால் என்ன ?
3. கட்டாய ஓட்டுண்ணிகளிலிருந்து நிலை மாறும் ஓட்டுண்ணிகளை வேறுபடுத்துக.
4. ஹாஸ்டோரியாக்கள் என்றால் என்ன ?
5. மைக்கோரசாக்கள் என்றால் என்ன ?
6. பூஞ்சைகளால் தவாரங்களுக்கு உண்டாகும் நோய்கள் இரண்டின் பெயர்களை எழுதுக.
7. உண்ணக்கூடிய பூஞ்சைகள் பெயர்களைக் குறிப்படுக.
8. “பூஞ்சைகள் இல்லாவிட்டால் இறப்பு கூட முழுமை பெறாது” என்ற பாஸ்ட்ஸின் கூற்றை விளக்குக.
9. பகற்கனவை உண்டாக்கும் பூஞ்சை என அழைக்கப்படுவது எது ? ஏன் ?

ஐந்து மதிப்பெண்கள்

1. பூஞ்சையில் காணப்படும் கூட்டுறவு வாழ்க்கை முறையினை விளக்குக.
2. துணைப் பரிவுகள் ஆஸ்கோமைக்கோட்டினா / பெசிடியோ மைக்கோட்டினா / சைகோமைக்கோட்டினா இவற்றின் சிறப்புப் பண்புகளைக் கூறுக.

பத்து மதிப்பெண்கள்

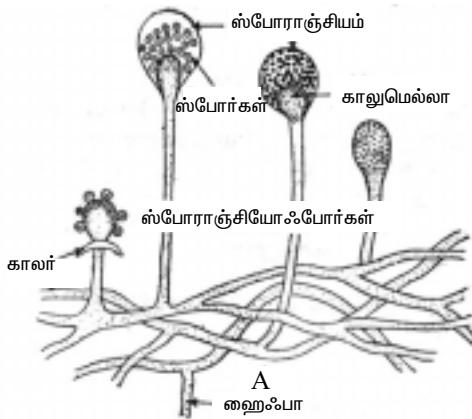
1. பூஞ்சைகளில் காணப்படும் உணழுட்டமுறையை விவரி.
2. பூஞ்சைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம் குறித்து ஒரு கட்டுரை வரைக.

### 2.3.1 மியுக்கர்

பிரிவு	: யூமெக்கோடா
உட்பிரிவு	: சைகோமைக்கோடினா
வகுப்பு	: சைகோமைஸீட்ஸ்
துறை	: மியுக்கரேல்ஸ்
குடும்பம்	: மியுக்கரேளி
பேரினம்	: மியுக்கர்

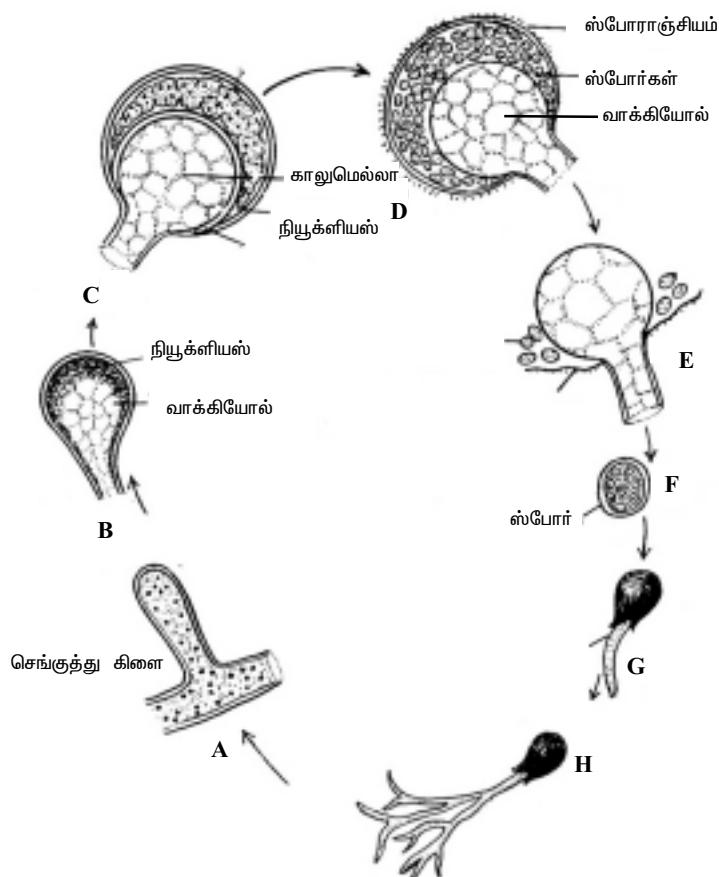
வளரிடம் : மியுக்கர், ஒரு மட்குண்ணி பூஞ்சை ஆகும். இது பொதுவாக ஊசிக் காளான் (Pin mould) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ‘கருப்பு ரொட்டிக் காளான்’ என வும் இதை அழைப்பதுண்டு. இப்பேரினத்தில் 50 சிற்றினங்கள் உண்டு. இது பொதுவாக சாணாத்தில், (உதாரணம் மியுக்கர் மியுளிடோ) (Mucor mucedo) ஈரமான பாத அணிகளில் (Shoes), ஈரமான கெட்டுப்போன ரொட்டியில், அழுகிப் போன பழம் மற்றும் காய்கறிகளில் மற்றும் கெட்டுப்போன அங்ககப் பொருட்களின் மீது ‘ஒட்டடை’ போன்று படர்ந்து காணப்படுகிறது. சோதனைச் சாலையில் மிக எளிதாக இதனை வளர்க்கலாம். ஒரு ஈரமான ரொட்டித் துண்டை கண்ணாடு மணிச்சாடியைக் கொண்டு சில நாட்கள் (3 அல்லது 4 நாட்கள்) புழுக்கமான குழ்நிலையில் முடிவைத்து மியுக்கரை உருவாக்கலாம்.

உடல் அமைப்பு : மியுக்கரின் உடலம் வெண்மையான மெல்லிய பஞ்சபோன்ற இழைகளால் ஆனது. இதை மைஸீலியம் என்பார். இது எப்போதும் அதிக அளவில் கிளைத்தும் பல நியுக்கிலியஸ்களைக் கொண்டும் (coenocytic) காணப்படுகிறது. இதற்கு ஸீனோஸைடிக் நிலை என்று பெயர். அதாவது குறுக்குச் சுவர் அற்றது. அதிக அளவு நியுக்கிலியஸ்களைக் கொண்டது. மைஸீலியத்தின் ஒவ்வொரு இழைக்கும் கைஹ்:பா என்று பெயர். மைஸீலியம் வளர்த்தளத்தின் எல்லா பகுதிகளிலும் பரவுகிறது. கைஹ்:பாக்கிளைகள் வளர் தளத்தினுள்ளும் ஊடுருவி வளர்கின்றன.



படம் 1.16 மியுக்கர்-ன் ஸ்போராஞ்சியம் மற்றும் ஸ்போர்கள் கொண்ட மைசிலீயம்

**இனப்பெருக்கம் :** இது மியுக்கரில் வெஜிடேட்டிவ் முறையிலும், பால் மற்றும் பாலிலா இனப்பெருக்க முறைகளிலும் நடைபெறுகிறது. பாலிலா இனப்பெருக்க முறை வெகு சகஜமாக மியுகரில் காணப்படுகிறது.



**படம் 1.17 மியுக்கர்-ல் பாலிலா இனப்பெருக்கம்**

- A. உடல நூல்பா
- B. செங்குத்து கிளைபின் முனை புடைத்தல்
- C. அடர்ந்த பகுதியில் இருந்து பினவு மூலம் காலுமெல்லா தோன்றுதல்
- D. ஸ்போர் உருவாக்கம்
- E. ஸ்போர் வெளியேற்றம்
- F. பல நியுக்கியஸ் கொண்ட ஸ்போர்
- G, H ஸ்போர் முளைத்து கிளைத்த மைசீலியம் உருவாதல்

### வெஜிடேட்டிவ் இனப்பெருக்கம்

நூல்பாக்கள் துண்டாவதின் மூலம் ஓவ்வொரு துண்டும் வளர்ந்து புதிய மைசீலியங்களை உருவாக்கிறது.

## பாலிலா இனப்பெருக்கம்

பாலிலா இனப்பெருக்கம் கிளாமைடோஸ்போர்கள் மற்றும் ஸ்பெரன்ஜியோஸ்போர்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது.

சில சமயங்களில் ஆயிடோஸ்போர்கள் மூலமாகவும் இது நடைபெறலாம்.

## கிளாமைடோஸ்போர்கள்

இப்பு நிலையிலுள்ள ஸ்போர்கள் கிளாமைடோஸ்போர்கள் ஆகும் இவை முளைத்து புதிய மியுக்கர் தாவரத்தை தோற்றுவிக்கின்றன. சாதகமான குழ்நிலைகளில் சில சமயம் மியுக்கரின் வைபா இழை குறுக்கச் சுவர்களின் தோற்றத்தால் மணிக்கோர்வை போன்று பல செல்களைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. இச்செல்கள் தடித்த உறையைச் சுரந்து கொண்டு பருத்து கிளாமைடோஸ்போர்களாக செயல்படுகின்றன.



படம் 1.18 ஸ்போராஞ்சியோஸ்போர்கள்  
போன்ற ஆய்வியங்கள்

ஸ்போராஞ்சியங்களில் ஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுவதன் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் மியுக்கரில் நடைபெறுகிறது. சரியான ஈரப்பதமும் வெப்பநிலையும் வளர்ச்சிக்கு உகந்த குழ்நிலையும் வாய்க்கும் போது மைசீலியத்திலிருந்து மெல்லிய நிமிர் இழைகள் கொண்ட வைபாக்கள் செங்குத்தாக வளர்கின்றன. இவற்றுக்கு ஸ்போராஞ்சியோ ஃபோர்கள் என்று பெயர். அல்லது ஸ்போரகக் காம்புகள் என்று பெயர். இவை ஒளி ஊடுருவுந்தனமை உடைய மென்மையான இழைகள். இவற்றின் கீழே ரெசாயிடுகளை இவை தோற்றுவிப்பதில்லை. ஸ்போராஞ்சியோ ஃபோரின் நூனி பருத்து வெளிக்கிளாக மாறுகிறது. இது உருண்டையாக, நிறைய ஸ்போர்களை உள்ளடக்கியமாக, காலுமெல்லாவை நூனியில் தாங்கிய ஸ்போராஞ்சியமாக மாறுகிறது.

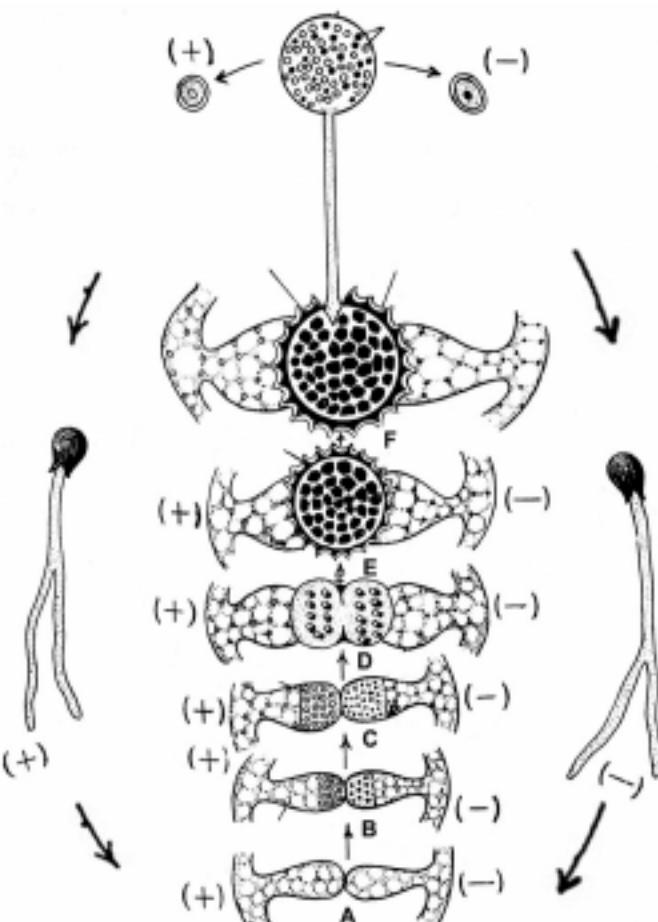
வைபாவின் நூனி பருக்க ஆரம்பிக்கும் போது அதிலுள்ள புரோட்டோபிளாசுக் கூறுகள் எல்லாம் நூனிப்பகுதிக்கு இடம்பெயர்ந்து விடுகின்றன. வெளிக்கிளின் வெளிப்புறமாக அடர்ந்த புரோட்டாபிளாசு உட்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. உட்பகுதியில் வாக்குவோலுடன் புரோட்டோபிளாசம் மிகக் குறைவாகக் கொண்டு காணப்படுகின்றன. இவை பிறகு ஒன்றோடொன்று இணைந்து விடுகின்றன. இதனால் மையப்பகுதி நூனிப்பகுதி இவற்றுக்கிடையே பிரிவு ஏற்படுகிறது. வளமற்ற, உருண்டை வடிவ மையப்பகுதி, ஸ்போர்கள் அற்ற பகுதி காலுமெல்லா என்று அழைக்கப்படுகிறது. வெளிப்புற புரோட்டோபிளாசம் இப்போது எண்ணற்ற சிறு பல நியக்கியல்களை கொண்ட புரோட்டோ பிளாசு துணுக்குகளை பிளவுறுதல் மூலம் உண்டாக்குகின்றது. ஒவ்வொரு துணுக்கும் உருண்டை வடிவை மேற்கொண்டு உறையால் குழப்பட்ட நிலையில் ஸ்போராக மாறுகின்றது. இதன் உறை தடித்து விடுகிறது. ஸ்போர்களை உள்ளடக்கிய

ஸ்போராஞ்சிய உறை மிக மெல்லியது மற்றும் கிழியக் கூடியது. தன்னுள்ளே சேகரமடைந்துள்ள அதிகப்படியான திரவத்தின் காரணமாக அழுத்தத்தை ஸ்போராஞ்சிய உறையின் மீது பிரயோகிக்கின்றது. இதன் விளைவாக ஸ்போராஞ்சியம் வெட்ட்து ஸ்போர்கள் வெளிவிடப்படுகின்றன. அதாவது சிதறடிக்கப்படுகின்றன. அல்லது காற்றினால் ஊதித் தள்ளப்படுகின்றன. ஸ்போராஞ்சிய கூவர் வெட்டத்த பிறகு சில காலம் காலுமெல்லா

நிலைத்து நிற்கிறது.  
ஸ்போர்கள் மிக நுண்ணிய வை ,  
உலர்ந்தவை ,  
லேசானவை என்பதால்  
காற்றில் இலகுவாக  
மிதக்கின்றன .  
வளர்ச்சிக்குத் தகுந்த  
சூழ்நிலையின் கீழ்  
முளைத்து மியுக்கர்  
தாவரமாக வளர்கின்றன.

### பால் இனப்பெருக்கம்

மியுக்கரில் பால் இனப்பெருக்கம் ஹோமா தாலிக் ஆகவோ அல்லது வெட்டி ரோதாவிக் ஆகவோ இருக்கலாம். ஆண் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உண்டாக்கப்படுவது இல்லை. + தன்மையுள்ள மற்றும் - தன்மையுள்ள வை ஒப்பாக்க கேள்வி இனப்பெருக்க உறுப்புகள் எனக்காகச் செயல்படுகின்றன. இந்த வை ஒப்பாக்க கள் புறத்தோற்றத்தில் ஒரே



படம் 1.19 மியுக்கர்-ல் பால்இனப்பெருக்கம்

A,B&C ஹெப்பாவின் எதிர்முனைகள் புரோகேமிட்டாஞ்சியா மற்றும் சீனோகேமிட்டுகளை உருவாக்குதல்

D கேரியோகேமி

E சைகோஸ்போர்

F மியாலிஸிற்கு பின் சைகோஸ்போர் முளைத்தல்

மாதிரியாக உள்ளன. இணைவு (Conjugation) முறையில் மியுக்கரில் பால் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. தாவரத்துக்கு வளர்ச்சிக்கு பாதகமான குழினிலைகளின் கீழ் (உணவுப் பொருள் கிடைக்காத போது) இணைவு (காஞ்சகேஷன்) முறையில் பால் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஒரே மாதிரியான இரு கேமீட்டுகளின் இணைவால் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. கீழ்க்கண்டவாறு பாலினப் பெருக்க முறை காணப்படுகிறது.

வெவ்வேறு பால் தன்மை உடைய (+ தன்மை அல்லது - தன்மை) இருவேறு தாவரங்களின் ஹெப்பாக்கள் மிக அருகருகாக வரும்போது புரோகேமீட்டுகள் எனப்படும் புடைப்புகள் இரு ஹெப்பாக்களின் பக்கவாட்டு சுவர்களிலும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. புடைப்புகள் இணைந்து காஞ்சகேஷன் குழாய் அல்லது இணைவுக் குழாய் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இக்குழாய் அளவில் நீண்டு பெரிதாகும் போது தாய்ஹெப்பாக்கள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று தூர தள்ளப்படுகின்றன. புரோகேமீட்டின் நுனிபாகம் பருத்து கதை வடிவை மேற்கொள்கிறது. அதைத் தொடர்ந்து ஒரு குறுக்குச் சுவரும் தோன்றி நுனிபாகம் பருத்து கதை வடிவை மேற்கொள்கிறது. அதைத் தொடர்ந்து ஒரு குறுக்குச் சுவரும் தோன்றி நுனிபாகம் பிரிக்கப்படுகிறது. நுனிபாகம் கேமீட்டாஞ்சியம் ஆகும். அடிபாகம் ஸஸ்பென்ஸார் எனப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கேமீட்டாஞ்சியத்திலுள்ள புரோட்டாபிளாசக் கூறுகள் ஒரு கேமீட்டாக உருமாறுகின்றன. இவை பல நியுக்ஸியஸ் கொண்டவை. சீனோகேமீட்டுகள் என்று இவை அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்விரு கேமீட்டுகளும் எல்லா வகையிலும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன. இரு கேமீட்டாஞ்சியங்களின் குறுக்குச் சுவரும் கரைந்து இரு கேமீட்டாஞ்சியங்களுடைய புரோட்டோபிளாசக் கூறுகளும் இணைந்து ஒரு சைகோஸ்போரை உருவாக்குகின்றன. இந்த ஸைகோஸ்போர் உருண்டையாகி, தடித்த சுவரால் குழப்பட்ட உடலமாக மாறி கருநிறத்துடன் உறையின் மீது சுரசுரப்பான மருபோன்ற அமைப்புகளைக் கொண்டு விளங்குகிறது. இதனுள் கொழுப்பு திவலைகள் பெற்ற உணவுப் பொருள் அதிகளை நிறைந்துள்ளது.

சில சமயம் இணைவு காஞ்சகேஷன் செய்யும் ஹெப்பா ஒன்றை ஒன்று சந்தித்த பிறகும் கூட இணைப்பு ஏற்படுவது இல்லை. கலவியில் லாமோலேய (Parthenogenetically) ஏஸைகோஸ்போர் எனப்படும் தடித்த உறையற்ற மெல்லிய உறையால் ஆன பார்த்தெனோஸ்போர்களை உண்டாக்குகின்றன. ஏஸைகோஸ்போர் பார்வைக்கு சைகோஸ்போரைப் போலவே உள்ளது. உறைமட்டும் மெல்லியதாக இருக்கும். இந்த ஸ்போராஞ்சியங்களில் பல சிறு ஸ்போர்கள் உண்டு. ஆனால் காலுமெல்லா

### சைகோஸ்போர் முளைத்துல்

சில காலம் ஓய்வு நிலைக்குப் பின்னர் சைகோஸ்போர் முளைக்கத் துவங்குகிறது. வெளிப்புற உறைவெடித்து உட்புற உறை ஸ்போராஞ்சியோஃபோர் (ஸ்போரகக் காம்பு) அல்லது புரோமைசீலியமாக குழல் போன்ற வடிவில் வளர்கிறது. இதன் நுனியில் தனித்த ஸ்போராஞ்சியம் உண்டாக்கப்படுகிறது. ஸ்போரகக் காம்பு கிளைத்தும் ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஸ்போராஞ்சியத்தைத் தாங்கிய நிலையிலும் காணப்படக்கூடும். இந்த ஸ்போராஞ்சியங்களில் பல சிறு ஸ்போர்கள் உண்டு. ஆனால் காலுமெல்லா

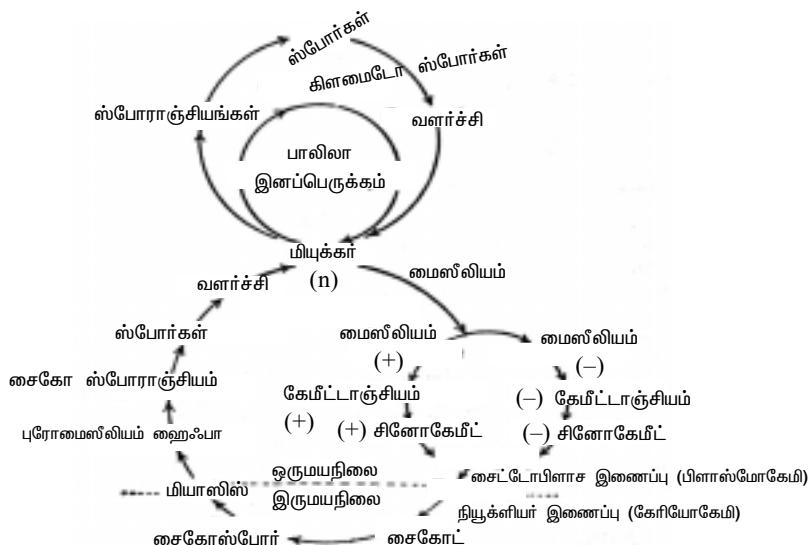
காணப்படுவதில்லை. ஸ்போர்கள் முதிர்ச்சி அடைந்த பின் ஸ்போராஞ்சியம் கிழிந்து வெளிவிடப்பட்ட பின் வளர்ச்சி அடைந்து புதிய மியுக்கர் தாவரத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.

### ஹோமோதாவிஸம் [ஒத்த உடலம் கொண்டவை]

ஒரே மைஸ்லியத்தின் வைபாக்கள் இணைவதன் மூலம் ஒரு சைகோஸ்போர் தோற்றுவிக்கப்படுமானால் அந்த நிலைக்கு ஹோமோதாவிஸம் என்று பெயர். ஒத்த பால் தன்மையுள்ள (with the same strain) வைபாக்கள் மட்டுமே பால் இனப்பெருக்கம் செய்ய ஹோமோதாவிக் சிற்றினங்களுக்குத் தேவை. உதாரணம் மியுக்கர் ஹீமாலிஸ் (Mucor hiemalis) ஒரு ஹோமோதாவிக் சிற்றினமாகும்.

### ஹெட்டிரோதாவிஸம் [மாறுபட்ட உடலம் கொண்டவை]

ஹெட்டிரோ தாவிக் சிற்றினங்களில் ஒரு ஸ்போராஞ்சியத்தால் உருவாக்கப்படும் ஸ்போர்கள் அனைத்தும் + தன்மை கொண்ட அல்லது - தன்மை கொண்ட மைஸ்லியத்தைத் தோற்றுவிக்கும். ஒரே ஸ்போராஞ்சியத்திலிருந்து + ஸ்ட்ரெய்ன் மற்றும் - ஸ்ட்ரெய்ன் தன்மை கொண்ட ஸ்போர்கள் ஒரே சமயத்தில் தோற்றுவிக்கப்படுவது இல்லை. எனவே பால் இனப்பெருக்கத்தின் போது தோற்றுவிக்கப்படும் சைகோட்டில் + மற்றும் - தன்மை ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு காணப்படுகிறது. ஹெட்டிரோதாவிக் சிற்றினமான மி.மியுவிடோவில் வெவ்வேறு தன்மை (+ தன்மை மற்றும் - தன்மை) கொண்ட இரு தாவல்களுக்கிடையில் பால் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. + மற்றும் - தன்மை கொண்ட மேற்படி வைபாக்களின் புறத்தோற்றத்தில் எந்தவித வேற்றுமையும் இல்லை. ஆனால் அகத்தில் மட்டுமே வேறுபாடு உண்டு. இவை வெவ்வேறு பாலினால் வெற்றுமையும் இல்லை.



படம் 1.20 மியுக்கர் - வாழ்க்கைச் சூழல்

இழைகளாகச் செயல்படுகின்றன. இப்படிப்பட்ட புறத்தில் ஒன்றுபட்டும் அகத்தில் வேறுபட்டும் உள்ள இழைகளைக் கொண்டவை. வெற்றிரோ தாலிக் சிற்றினங்களாகும்.

இச்சிற்றினங்களில் பாலினப் பெருக்கத்தின் போது இரு வேறுபட்ட பால்தன்மை (ஸ்ட்ரெய்ஸ்) கொண்ட மைஸீலியங்கள் அடுத்தடுத்த வளர் நேரிட்டால் இருவகை வைஹாஃபாக்களுக்கும் இடையே சைகோட்டுகள் மிகுதியாக உண்டாகும். இந்த நிகழ்ச்சி வெற்றிரோதாலிலும் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

இரண்டு வைஹாஃபாக்களில் + ஸ்ட்ரெய்ஸ் கொண்ட வைஹாஃபா, பெண்ணினமாகக் கருதப்படுகிறது. மற்ற – ஸ்ட்ரெய்ஸ் கொண்ட வைஹாஃபா ஆன் தன்மையுடையது.

### தன் மதிப்பீடு

#### ஒரு மதிப்பீண் கேள்விகள்

##### சரியான விடையை தேவையாகவும்

1. மியுக்கர் இத்தன்மை கொண்ட பூஞ்சணம் ஆகும்.
  - (அ) மட்டுண்ணி
  - (ஆ) கூட்டுயிரி வாழ்க்கை முறை உடையது
- (இ) ஒட்டுண்ணி
- (ஈ) சுய ஜீவி
2. மியுக்கர் பொதுவாக இப்படி அழைக்கப்படுகிறது
  - (அ) கருப்பு ரொட்டிக்காளான்
  - (ஆ) சிவப்பு ரொட்டிக்காளான்
- (இ) வெள்ளை ரொட்டிக்காளான்
- (ஈ) பழுப்பு ரொட்டிக்காளான்
3. மியுக்கர் மியுளிடோ இதில் வளர்கிறது,
  - (அ) பாத அணிகள்
  - (ஆ) அழுகிய காய்கறிகள்
- (இ) தாவர உண்ணி விலங்குகளின் சாணம்
- (ஈ) ஊன் உண்ணி விலங்குகளின் சாணம்
4. மியுக்கரின் மைஸீலியம் இதனைக் கொண்டு காணப்படுகிறது.
  - (அ) ஒரு நியுக்ஸியஸ் நிலை
  - (ஆ) இரு நியுக்ஸியஸ் நிலை
- (இ) பல நியுக்ஸியஸ் நிலை
- (ஈ) இதில் ஏதும் இல்லை
5. இவ்வகை இனப்பெருக்க நிலை மியுக்கரில் வெசு சகஜமாகக் காணப்படுகிறது
  - (அ) பாலினப் பெருக்க நிலை
- (ஆ) பாலில்லா இனப்பெருக்க நிலை
- (இ) வெஜிட்டேட்டுவ் இனப்பெருக்க நிலை
- (ஈ) இதில் ஏதுமில்லை
6. ஸ்போராஞ்சியத்தைத் தாங்கும் செங்குத்து வைஹாஃபா இதுவாகும்
  - (அ) குஸ்போர்
  - (ஆ) ஸ்போராஞ்சியோஃபோர்
- (இ) சைகோஸ்போர்
- (ஈ) ஏஸைகோஸ்போர்

7. ஸ்போராஞ்சியத்தின் முகடுவெட்டுப் பகுதிக்கு இதுவென்று பெயர்
 

(அ) ஆய்வியா	(ஆ) பால்மெல்லா
(இ) காலுமெல்லா	(ஈ) ஆந்தெரிசியா
8. காஞ்சேகஷன் என்று மியுக்கரில் நாம் காண்பது இவ்வகைப்பட்ட இனப்பெருக்கம் ஆகும்.
 

(அ) பாலிலா இனப்பெருக்கம்	(ஆ) வெஜிட்டேட்டுவ் இனப்பெருக்கம்
(இ) பால் இனப்பெருக்கம்	(ஈ) துண்டாதல் வகை இனப்பெருக்கம்

### **கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.**

1. மியுக்கரில் பல நியுக்ளியை கொண்ட காமீட்டுகள் ..... எனப்படுகின்றன.
2. ..... எனப்படுவது மியுக்கரின் இருதரப்பட்ட ஸ்ட்ரெயின்கள் கொண்ட காமீட்டுகள் இணைவதன் மூலம் உண்டாக்கப்படுகிறது.
3. மியுக்கரில் பாலினப் பெருக்கத்தின் போது ..... ஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.
4. மியுக்கரில் உள்ள காமீட்டாஞ்சியத்தின் கீழ்ப்பகுதிக்கு ..... என்று பெயர்.
5. ஸ்போராஞ்சியத்தைத் தாங்கும் செங்குத்து வைலைபாவுக்கு ..... என்று பெயர்.
6. ஸ்போராஞ்சியத்தின் முகடுவெட்டுப் பகுதிக்கு ..... என்று பெயர்.
7. மியுக்கரின் மைசீலியத்தில் காணப்படும் ஓவ்வொரு இழைக்கும் ..... என்று பெயர்.
8. ..... விலங்கினசாணத்தில் மியுக்கர் மியுஸிடோ வளர்ச்சி அடைகிறது.
9. ஏஸைகோஸ்போர்கள் ..... எனவும் அறியப்படுகின்றன.

### **இருங்கு மதிப்பீஸன்கள்**

1. பின் மோல்டுகள் என்பவை யாவை ? இதன் அமைப்பை விவரி.
2. மியுக்கரின் மைசிலியத்தை விவரி.
3. சீனாஸைட்டுக் நிலை என்பது என்ன ?
4. கிளமெடோஸ்போர்கள் என்பவை யாவை ? இவற்றை எங்கே காணலாம் ?
5. ஆய்வியம் என்பது என்ன ?
6. காலுமெல்லா என்பது என்ன ? இதனை எங்குக் காணலாம் ?
7. எவ்விதம் ஏஸைகோஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன ?
8. ஹோமோதாலிஸம் என்பதனை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.

### **ஐந்து மதிப்பீஸன்கள்**

1. ஹெட்ரோதாலிஸம் குறித்து நீ அறிவனவற்றை எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.

2. சைகோஸ்போரின் உற்பத்திக்குக் காரணமான நிலையினை சுருக்கமான விவரி.
3. சுருக்கமாக கிளாமெடோஸ்போர்களைப் பற்றி விவரி.
4. மியுக்கரில் காணப்படும் பாலிலா இனப்பெருக்க முறையை சுருக்கமாக விவரி.
5. மியுக்கரின் உடல் அமைப்பை விவரி.
6. மியுக்கரில் காணப்படும் வெஜிட்டேஷன் வகை இனப்பெருக்க முறையை சுருக்கமாக விவரி.
7. மியுக்கரில் காணப்படும் ஹோமோதாலிஸம் மற்றும் ஹெட்ரோதாலிஸம் ஆகியவற்றை விவரி.

#### **பத்து மதிப்பிடங்கள்**

##### **நேரவெயான இடங்களில் படங்கள் வரைக.**

1. தக்க உதாரணத்துடன் நீ படித்த தாவரத்தில் காணப்படும் ஹெட்டிரோ தாலிஸம் நிகழ்ச்சியை விவரி.
2. மியுக்கரில் நீ படித்த பால் இனப்பெருக்க முறையை படத்துடன் விவரி.
3. மியுக்கரில் காணப்படும் பாலிலா இனப்பெருக்க முறையை விவரி.
4. மியுக்கரில் அமைப்பு மற்றும் இனப்பெருக்கத்தை விவரி.
5. மியுக்கரின் வாழ்க்கை வட்டத்தைப் படத்துடன் விவரி.
6. ஹெட்டிரோதாலிஸம் மற்றும் ஹோமோதாலிஸம் நிகழ்ச்சிகளை தக்க உதாரணங்களுடன் விவரி.

## 2.4 ஆல்காக்கள்

### பொதுப்பண்புகள்

ஆல்காக்கள் தற்சாற்பு ஊட்டமுறையை உடையவை. பச்சையம் உண்டு. இவை ஆக்ஸிஜனை வெளியிடும் வகையான ஓளிச் சேர்க்கை புரியும் உயிரிகள். நீருள்ள சூழலில் தோன்றி, வளர்ந்து வெற்றிகரமாக நிலைபெற்றுள்ளன. ஆல்காக்களைப் பற்றிய அறிவியல் துறை ஆல்காலஜி அல்லது ஃபைக்காலஜி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஆல்காக்களின் உடலத்தில் வேர், தண்டு இலை மற்றும் உண்மையான திசுக்கள் என்று வேறுபாடு காணப்படுவதில்லை. இதுபோன்ற உடலத்தை ‘தாலஸ்’ என்று அழைக்கிறோம். இவை வாஸ்குலார் திசுக்களையும் பெற்றிருப்பதில்லை. தாவர உலகத்தைச் சார்ந்த இந்த ஆல்காக்களின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வளமற்ற செல்களால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை.

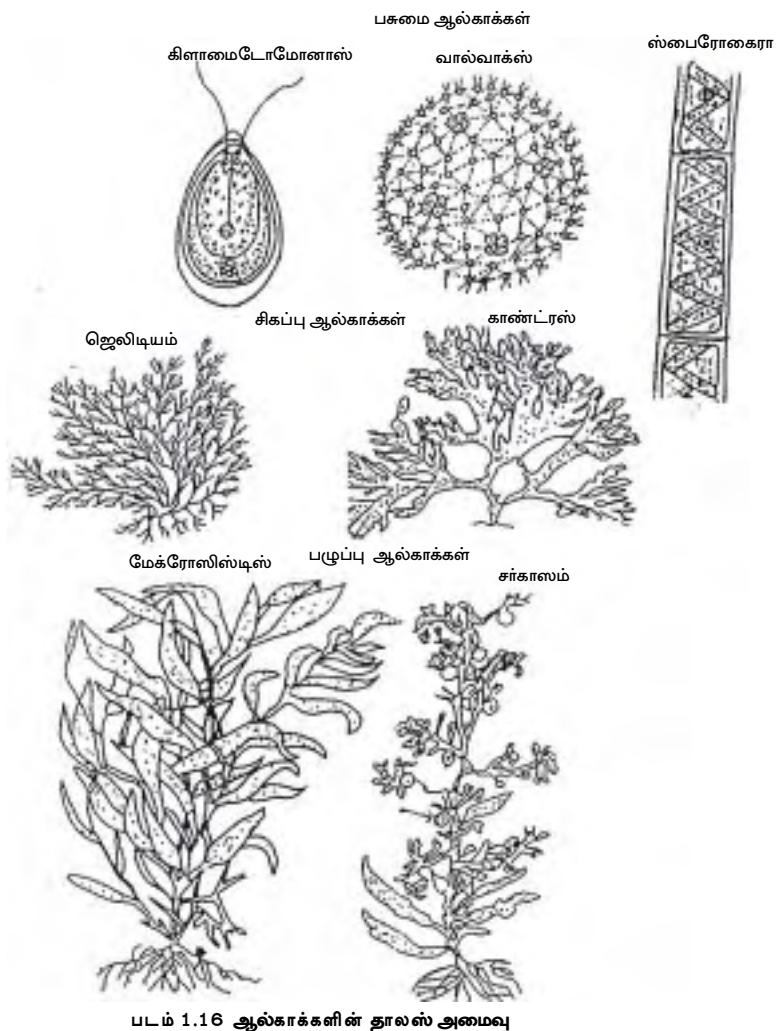
### வளரிடம்

பெரும்பான்மையான ஆல்காக்கள் நீரில் வாழ்பவை, நன்னீரில் அல்லது கடல் நீரில் வாழ்பவை. மிகச் சில ஆல்காக்களே நிலத்தில் வாழ்பவை. மிக அரிதாகச் சில இனங்கள் அதி வெப்ப வெந்தீர் ஊற்றுகளிலும், சில ஆல்காக்கள் பனி படர்ந்த மலை களிலும், பனிச் சறுக்கல்களிலும் காணப்படும்.

தன்னிச்சையாக நீரில் மிதக்கும் அல்லது தனித்து நீரில் நீந்தும் நுண்ணிய ஆல்காக்கள் ஃபைட்டோ பிளாங்க்டான்கள் (Phytoplanktons) எனப்படும். கடல்கள், ஏரிகளின் ஆழமற்ற கரை ஓரப் பகுதிகளில் அடியில் ஒட்டி வாழும் ஆல்காக்கள் பெந்திக் (Benthic) எனப்படுகின்றன. சில ஆல்காக்கள் உயர் தாவரங்களுடன் கூட்டுயிர்களாகவும் வாழ்கின்றன. ஆல்காக்களின் சில சிற்றினங்களும் பூஞ்சைகளும் சேர்ந்து காணப்படும் தாவரப் பிரிவு ஸைக்கன்கள் (lichens) எனப்படுகின்றன. ஒரு சில ஆல்காக்கள் மற்ற ஆல்காக்கள் அல்லது ஏனையத் தாவரங்களின் மீது தொற்றுத்தாவரமாக வாழ்கின்றன. இவை எப்பிஃபைட்டுகள் (Epiphytes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சில ஆல்காக்கள் வித்தோஃபைட்டுகள் (lithophytes) அல்லது பாறை வாழ் ஆல்காக்கள் ஆகும்.

## தாலஸ் அமைப்பு

அமைப்பிலும் வடிவத்திலும் ஆல்காக்களின் தாலஸ்கள் மிகவும் வேறுபடுகின்றன. எனிய, நூண்ணிய ஒரு செல் உயிரிகளிலிருந்து மிகப் பெரிய மேக்ரோவிஸ்டிஸ் (Macrocystis) என்ற கடல்பாசி (Seaweed) வரை ஆல்காக்களின்



படம் 1.16 ஆல்காக்களின் தாலஸ் அமைவு

தாலஸ்கள் வித்தியாசப் படுகின்றன. ஆல்காக்களில் சில ஓற்றை செல்லால் ஆன வை. சில கூட்டமைவை (colony) தோற்றுவிக்கின்றன. சில இழைகளால் (filamentous) ஆனவை. ஒரு செல் ஆல்காக்கள் கிளாமைடோ மோனாஸ் போல நகரும் திறன் உள்ளதாகவோ அல்லது குளோரெல்லா போல நகரும் திறனற்றோ காணப்படும்.

பெரும்பான்மையானவை இழைகளால் ஆன உடலத்தை உடையவை (எ.கா.) ஸ்பெரோகைரா. இழைகள் கிளைத்தும் காணப்படலாம். இவ்விழை ஆல்காக்கள் தன்னிச்சையாக மிதந்தோ அல்லது ஒட்டிவாழ்பவைகளாகவோ காணப்படும். இழையின் அடிச் செல்லானது பற்றுறுப்பாக (hold fast)மாற்றம் அடைந்து ஊன்றுதலில் உதவுகிறது. சில ஆல்காக்கள் மிகப் பெரிய உடலத்தை உடையன. (எ.கா.) காலெர்ப்பா (Caulerpa) சர்காஸம் (Sargassum) லாமினேரியா (Laminaria) ஃபியூக்ஸ் (Fucus). மேக்ரோவிஸ்ட்டிஸ் என்ற ஆல்காவில் வேர், தண்டு, இலை போன்ற அமைப்புகளும் உள்ளன.

ஆல்காக்களின் பசுங்கணிகங்கள் பலவகையான வடிவங்களை உடையவை. எடுத்துக்காட்டாக கிளாமைடோ மோனாலில் கிண்ண வடிவமும், ஸ்பெரோகைராவில் ரிப்பன் வடிவமும் சைக்ஸீமாவில் நட்சத்திர வடிவமும் உடையன.

### **செல் அமைப்பும் நிறமிகளின் அமைவும்**

தற்போது சயனோபாக்டீரியங்கள் என்று அழைக்கப்படும் நீலப் பசும் பாசிகளைத் தவிர அணைத்துப் பாசிகளும் (algae) யூகேரியோட்டிக் செல் அமைப்பை உடையவை. செல்கவர் செல்லுலோஸ் மற்றும் பெக்டினினால் ஆனவை. திட்டவட்டமாக வரையறுக்கப்பட்ட நியூக்ஸியசும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகளும் உண்டு.

ஆல்காக்களில் மூன்று வகையான ஓளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் காணப்படுகின்றன. அவை 1. பச்சையம் (Chlorophylls) 2. காரோட்டினாய்டுகள் (carotenoids) 3. பிலிபுரதங்கள் (biliproteins). பச்சையம் a அணைத்து வகுப்பு ஆல்காக்களிலும் காணப்படும். ஆனால் பச்சையம் b, c, d மற்றும் e ஆகியவை சில ஆல்கா வகுப்புகளில் மட்டுமே காணப்படும் மஞ்சள், ஆரஞ்ச மற்றும் சிகப்பு நிற நிறமிகள் கரோட்டினாய்டுகள் எனப்படுகின்றன. இதில் கரோட்டின்களும், சாந்தோஃபில்களும் அடங்கும். நீரில் கரையக்கூடிய பிலி புரதங்களான ஃபைக்கோ எரித்திரின் (சிகப்பு) மற்றும் ஃபைக்கோசயனின் (நீலம்) நிறமிகள் பொதுவாக ரோடோஃபைசி வகுப்பிலும் சயனோஃபைசி (தற்போது சயனோ பாக்டீரியங்கள்) வகுப்பலும் முறையே காணப்படுகின்றன. இந்நிறமிகள் சூரிய ஓளியின் சிகப்பு மற்றும் நீல ஓளி அலைகளை ஈர்த்து ஓளிச்சேர்க்கைக்கு உதவிபுரிகின்றன. ஆல்காக்களின் நிறமிகளின் அமைவு அவற்றின் வகைபாட்டில் ஒரு முக்கிய பண்பாகக் கருதப்படுகின்றது.

ஆல்காக்களின் நிறம், அவற்றில் எந்த நிறமி அதிகமாகக் காணப்படுகின்றதோ அதன் அடிப்படையில் அமைகின்றது. இதற்கு சான்றாக ரோடோஃபைசி (சிகப்பு ஆல்கா) வகுப்பில் ஃபைக்கோ எரித்திரின் என்ற சிகப்பு நிற நிறமி அதிகமாகக் காணப்படுவதால் இவை சிகப்பு நிறமாக உள்ளன. நிறமிகள், பசுங்கணிகங்களில் உள்ள சவ்வுகளில் அமைத்துள்ளன.

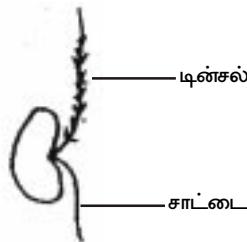
## ஆல்காக்களின் உணவூட்ட முறையும் சேமிப்புப் பொருட்களும்

ஆல்காக்கள் தற்சார்பு ஊட்டமுறையைக் கொண்டவை. ஆல்காக்களின் பலவேறு வகுப்புகளிலும் கார்போஹெட்ரேட்டு சேமிப்புப் பொருட்கள், பலவிதமான ஸ்டார்ச்சாக சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக் காட்டாக குளோரோஃபைசி வகுப்பில் சேமிப்புப் பொருள் ஸ்டார்ச் ஆகும். ரோடோஃபைசி வகுப்பில் ஃபுளோரிடியன் ஸ்டார்ச் ஃபேயோஃபைசி வகுப்பில் லேமினேரியன் ஸ்டார்ச்சும் யூக்ஸினோஃபைசி வகுப்பில் பாராமெலானும் சேமிப்புப் பொருட்களாக உள்ளன. கார்போஹெட்ரேட்டைத் தவிர ஃபேயோ ஃபைசி வகுப்பு ஆல்காக்கள் மானிட்டாலையும் சேமித்து வைக்கின்றன. சேந்தோஃபைசி மற்றும் பேசில்லேரியோஃபைசி ஆல்காக்கள் கொழுப்பு, என்னெண்ய மற்றும் லிப்பிடுகளை சேமித்து வைக்கின்றன. ஆல்காக்களின் வகைபாட்டில் சேமிப்பு பொருட்களும் ஒரு முக்கிய பண்பாகக் கருதப்படுகின்றன.

## கசையிழைகளின் அமைவு

பெரும்பான்மையான ஆல்கா வகுப்புகளில் கசையிழைகள் அல்லது சிலியாக்கள் அவற்றின் நகரும் திறனுக்கு காரணமாகின்றன. இருவகையான கசையிழைகள் காணப்படுகின்றன. 1. சாட்டை (acronematic) வகை 2. டின்சல் (pantonematic) வகை. சாட்டைவகை மிருதுவான மேற்பரப்பை உடையன. டின்சல் வகை மயிரிழை போன்ற மெலிந்த நுண்வளரிகளை மைய அச்சில் கொண்டிருக்கும். கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை, அவை செல்லுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் விதம், அமைப்பு ஆகிய பண்புகள் ஒவ்வொரு வகுப்பு ஆல்காவிற்கும் மாறாத் தன்மையானது. எனவே இப்பண்புகள் ஆல்காக்களின் வகைபாட்டில் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

ஆல்காக்களின் நகரும் திறனுடைய செல்கள் இரண்டு கசையிழைகளை உடையவை. இரண்டு கசை இழைகளும் சம நீளமும் தோற்றமும் கொண்டிருந்தால் அவற்றை ஜீகோகான்ட் (isokont) என்று அழைக்கிறோம். ஹெட்டிரோகான்ட் வகையில் இரண்டு கசையிழைகளும் நீளத்தில் அல்லது வடிவத்தில் வேறுபடுகின்றன. நீலப் பசும் பாசிகளும் (சயனோபாக்டீரியங்கள்) சிகப்பு ஆல்காக்களும் கசையிழைகளைப் பெற்றிருப்பதில்லை. ஒவ்வொரு கசையிழையின் மையத்திலும் இரண்டு நுண்குழல்களும் அதனைச் சுற்றி ஒன்பது உருளை வடிவ இரட்டை நுண்குழல்களும் உள்ளன. இது 9+2 வகை அமைப்பு எனப்படும். நுண்குழல்கள்



படம் 1.17 கசையிழைகளின் வகைகள்

அனைத்தும் ஒரு உறை அல்லது சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளன. அனைத்து யூகோரியோட்டுச் செல்களிலும் 9+2 அமைப்பு கசையிழைகளே காணப்படும்.

### **இனப்பெருக்கம்**

ஆல்காக்களில் மூன்று வகையான இனப் பெருக்க முறைகள் காணப்படுகின்றன.

1. உடல் இனப்பெருக்கம்
2. பாலிலா இனப்பெருக்கம்.
3. பால் இனப் பெருக்கம்

உடலினப் பெருக்கம் துண்டாதல் முறை அல்லது வேற்றிடக் கிளைகள் தோன்றுதல் முறையில் உடல் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்** பலவகையான ஸ்போர்களின் மூலம் நடைபெறுகின்றது சூஸ்போர்கள், ஏபிளானோஸ்போர்கள் மற்றும் ஏகைனேட்டுகள் ஆகியவை சிலவகையான பாலிலா ஸ்போர்கள் ஆகும். சூஸ்போர்கள் செல் சுவர்றறவை. கசையிழைகளுடன் கூடியவை, நகரும் தன்மை உடையவை (எ.கா.) கிளாமைடோமோனாஸ். ஏபலானோஸ்போர்கள் மெல்லிய சுவரை உடையவை. நகரும் தன்மை அற்றவை. (எ.கா.) குளோரெல்லா. ஏகைனேட்டுகள் தடித்த சுவருடன் கூடியவை. நகரும் திறன் அற்றவை. (எ.கா.) பித்தோஃபோரா.

### **பால் இனப்பெருக்கம்**

பால் இனப்பெருக்கத்தில் இரண்டு கேமிட்டுகள் இணைகின்றன. இணையும் கேமிட்டுகள் ஒரே தாலஸிலிருந்து தோன்றினால் அதை ஹோமோதாலிக் என்றும் வெவ்வேறான தாலஸிலிருந்து தோன்றினால் அதை ஹெட்டிரோதாலிக் வகை என்றும் அழைக்கிறோம். இணையும் கேமிட்டுகள் ஐசோகேமிட்டுகள் அல்லது ஹெட்டிரோகேமிட்டுகள் ஆகும்.

### **ஐசோகேமி**

இதில் புற அமைப்பு, செயல்தன்மை ஆகிய இரண்டிலும் ஒத்த ஒரே மாதிரியான இரு கேமிட்டுகள் இணைகின்றன. (எ.கா.) ஸ்பைரோகைரா மற்றும் கிளாமைடோ மோனாலின் சில சிற்றினங்கள்.

### **ஹெட்டிரோகேமி**

இவ்வகையில் வேறுபாடு உடைய இரண்டு கேமிட்டுகள் இணைகின்றன. இது இருவகைப்படும்) 1) அனைசோ கேமி (anisogamy) 2) ஊகேமி (Oogamy)

1. அனைசோ கேமி வகையில் இணையும் கேமிட்டுகள் வெவ்வேறான தோற்றம் உடையன. ஆனால் செயல் தன்மையில் ஒத்தவை (இரண்டு கேமிட்டுகளும் நகரும் திறன் உடையவை அல்லது இரண்டு கேமிட்டுகளும் நகரும் திறன் அற்றவை).

2. ஊகேமி வகையில் இணையும் கேமீட்டுகள் தோற்றத்திலும் செயல் தன்மையிலும் வேறுபடுகின்றன. இவ்வகை இணைவில் ஆண்கேமீட்டு ஆந்தரோசுவாய்டுகள் என்றும் பெண் கேமீட்டு அண்டம் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பெண் கேமீட்டு பொதுவாக ஆண்கேமீட்டைவிடப் பெரியதாகவும் நகரும் திறனற்றும் காணப்படும். ஆந்தரோசுவாய்டுகளை உருவாக்கும் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஆந்தரிடியம் (antheridium) என்றும் அண்டத்தை உண்டு பண்ணும் செல் ஊகோனியம் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஆந்தரோசுவாய்டும் அண்டமும் இணைந்து உருவாகும் செல் கைகோட் ஆகும். கைகோட் மயோசிஸ் பகுப்பிற்குப் பின் நேரடியாக முளைத்துப் புதிய தாலஸைத் தோற்றுவிக்கிறது.

### **ஆல்காக்களின் வகைபாடு**

F.E.ஃபிரிட்ச் தனது “ஆல்காக்களின் அமைப்பு மற்றும் இனப்பெருக்கம்” (Structure and Reproduction of Algae) என்னும் நூலில் ஆல்காக்களை 11 வகுப்புகளாக, கீழ்க்காணும் பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைபடுத்தியுள்ளார். 1. நிறமிகளின் சேர்க்கை 2. சேமிப்புப் பொருட்கள் 3. கசையிழைகளின் அமைவு 4. தாலஸ் அமைப்பு 5. இனப்பெருக்கம்.

### **ஆல்காக்களின் 11 வகுப்புகளாவன**

1. குளோரோஃபைசி,
2. சேந்தோஃபைசி,
3. கிரைசோஃபைசி,
4. பேசில்லேரியோஃபைசி,
5. கிரிப்டோஃபைசி,
6. டைனோஃபைசி,
7. குளோரோமோனாடினி,
8. யூக்ஸினோஃபைசி,
9. ஃபேயோஃஃபைசி,
10. ரோடோஃபைசி,
11. மிக்சோஃபைசி.

### **ஆல்காக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்**

சமீபத்திய கணக்கெடுப்பின் படி உலகின் பாதி உற்பத்தித்திறன் (கார்பனாக்கிலை நிறுத்தப்படுதல்) கடலிலிருந்தே உண்டாகிறது. கடலில் வாழக்கூடிய ஒரே தாவர இனமான ஆல்காக்களே இவ்வுற்பத்தித் திறனுக்கு ஆதாரம். ஆல்காக்கள் முதல் நிலை உற்பத்தியாளர்களாக முக்கிய பங்க வகித்து பல நீர் நிலை உணவுச் சங்கிலிகளின் ஆரம்பமாக உள்ளன.

### **ஆல்காக்கள் உணவாகப் பயன்படுதல்**

மனிதன் வீட்டு விலங்குகள் மற்றும் மீன்கள் ஆகியவற்றிற்கு முக்கிய உணவாக ஆல்காக்கள் அமைகின்றன. போர்ஃபைராவின் சிற்றினங்கள் ஜப்பான், இங்கிலாந்து மற்றும் கலிஂபோர்னியா நாடுகளில் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. அல்வா, லாமினேரியா, சர்காஸம் மற்றும் குளோரெல்லா ஆகிய ஆல்காக்களும் பலநாடுகளில் உணவாக உண்ணப்படுகின்றன. கடல்பாசி எனப்படும்

லாமினோரியா, ஃபியூக்கஸ் மற்றும் ஆஸ்கோஃபில்லம் ஆகிய ஆல்காக்கள் வீட்டு விலங்குகளுக்கும் கால்நடைகளுக்கும் உணவாக அளிக்கப்படுகின்றன.

### விவசாயத்துறையில் ஆல்காவின் பங்கு

ஆஸில்லடோரியா, அனாபினா, நாஸ்டாக் மற்றும் அலோசிரா ஆகிய நீலப்பசும் பாசிகள் வளி மண்டல நெட்டரஜனை நிலைப்படுத்தி மண்வளத்தை அதிகரிக்கின்றன. சீனாவிலும் ஐப்பானிலும் பெரும்பாலான கடல்பாசிகள் பயிர்களுக்கு உரமாகப் பயன்படுகின்றன.

### தொழில்துறையில் ஆல்காவின் பங்கு

#### அ. அகார் - அகார்

பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளை ஆய்வுச்சாலையில் வளர்க்கும் போது அகார் - அகார் வளர்தளமாகப் பயன்படுகிறது. சில மருந்துப்பொருட்கள், மற்றும் அழகு சாதனப் பொருள்கள் தயாரிப்பிலும் இது உபயோகிக்கப்படுகிறது. அகார், அகார் ஜெலிடியம் மற்றும் கிராஸீலேரியா ஆகிய சிகப்பு ஆல்காக்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

#### ஆ. ஆல்ஜினிக் அமிலம் (Algenic Acid)

ஆல்ஜினிக் அமிலம் எனப்படும் கூழ்மம் (colloid) பழுப்பு ஆல்காக்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. ஆல்ஜின், ஜஸ்கிரீம், அழகு சாதனப் பொருட்கள் மற்றும் பற்பசைகளில் நிலைப் படுத்தப்படும் பொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

#### இ. அயோடின்

அயோடின் ‘கெல்ப்’ என்று அழைக்கப்படும் பழுப்பு ஆல்காக்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. குறிப்பாக இது லாமினோரியாவின் சிற்றினங்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

#### ஈ. கெடயேட்டமைட்டு (Diatomite)

கெடயேட்டம் என்று அழைக்கப்படும் (கிரைசோஃபைசி) ஆல்காக்களின் சிலிக்கா நிரம்பிய செல் சுவர்களில் பாறை போன்று படியும் பொருளே கெடயேட்டமைட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த செல்கள் இறக்கும்போது அவை கடலோரங்களிலும் ஏரிகளின் அடிப்பகுதியிலும் படிந்து பல காலம் படிவங்களாகக் காணப்படுகின்றன. இப்படி வங்களிலிருந்து பெறப்படும் கெடயேட்டமைட்டு மணல் அதிக சிலிக்கா நிரம்பியதாக உள்ளது. கெடயேட்டமைட்டு தீயால் தாக்கப்படாத பொருட்களை உண்டாக்குவதிலும், உறிஞ்சும் திறன் நிரம்பியதாகவும் உள்ளது.

#### அட்டவணை 1.4 சில ஆல்கா வகுப்புகளின் சிறப்பு பண்புகள்

வகுப்பு	நிறமிகள்	கசையிழை	சேமிப்பு உணவு
குளோரோஃபைசி (பசும் பாசிகள்)	பச்சயம் - a,b கரோட்டென் சாந்தோஃபில்	இரண்டு ஒத்த கசையிழைகள்	ஸ்டார்ச்
சாந்தோஃபைசி	பச்சயம் - a,b கரோட்டென் சாந்தோஃபில்	ஹூட்டிரோகாண்ட் வகை ஒன்று சாட்டை மற்றொன்று டின்சல்	கொழுப்பு, வியூக்கோசின்
கிரர்சோஃபைசி (டையாட்டம், தங்க நிற ஆல்காக்கள்)	பச்சயம் - a,b கரோட்டினாம் டுகள்	இரண்டு அல்லது அதிக கசையிழைகள் சமீலீம் இல்லாதவை	எண்ணெய் வியூக்கோசின்
பேசில்லேரி யோஃபைசி	பச்சயம் - a,c கரோட்டின்	அரிதாகக் காணப்படும்	வியூக்கோசின் கொழுப்புகள்
கிரிப்டோஃபைசி	பச்சயம் - a,c கரோட்டின் சாந்தோஃபில்	ஹூட்டிரோகாண்ட் ஒன்று டின்சல் மற்றொன்று சாட்டை	ஸ்டார்ச்
டைணோஃபைசி (டைணோஃபிளாஜல் லோட்டுகள்)	பச்சயம் - a,c கரோட்டி னாம்டுகள்	இரண்டு பக்கவாட்டுக் கசையிழைகள் ஒத்த வடிவமற்றவை வெவ்வேறு திசைகளில் உள்ளன ஜோகாண்ட் வகை	ஸ்டார்ச், எண்ணெய்
குளோரோ மோனாடினி	பச்சயம் - a,b கரோட்டின் சாந்தோஃபில்	ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று மேற்பறம் செருகப் - பட்ட கசையிழை	எண்ணெய்
யூக்ளினோஃபைசி (யூக்ளினாம்டுகள்)	பச்சயம் - a,b	இரண்டு ஒத்தவை அல்லாத பக்கவாட்டு கசையிழைகள்	கொழுப்பு, பாராமைலான்
ஃபேயோஃபைசி (பழுப்பு ஆல்காக்கள்)	பச்சயம் - a சாந்தோஃபில்	நகரும் திறனற்று	லாமினோரின், கொழுப்பு
ரோடோஃபைசி (சிக்ப்பு ஆல்காக்கள்)	பச்சயம் - a பைக்கோசயனின் பைக்கோ எரித்ரின்	நகரும் திறனற்று	ஸ்டார்ச்
மிக்சோஃபைசி	பச்சயம் - c கரோட்டின் பைக்கோசயனின் பைக்கோஎரித்ரின்	நகரும் திறனற்று	சயனோஃபைசி ஸ்டார்ச்

மேலும் இவை அரிக்கும் தன்மை வாய்ந்த இரசாயனப் பொருட்களை பாதுகாப்பான முறையில் அடுக்குவதில் பயன் படுகின்றன. டெனமைட்டு உற்பத்தி செய்வதிலும் இவை உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன.

## 2. விண்வெளிப்பயணத்தில் ஆல்காக்களின் பங்கு

விண்வெளிப் பயணங்களின் போது  $\text{CO}_2$  மற்றும் உடலிலிருந்து வெளியாகும் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றவும் குளோரெல்லா பைரினாய்டோசா என்ற ஆல்கா உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த ஆல்கா மிக வேக மாகப் பெருகி, ஒளிச் சேர்க்கையின் மூலம்  $\text{CO}_2$  வைப் பயன்படுத்தி ஆக்ஸிஜனை வெளிவிடுகிறது. மேலும் மனித கழிவுப் பொருட்களை சிதைத்து அதிலிருந்து வரும் நைட்ரஜனை புரதச் சேர்க்கை செய்ய பயன் படுத்திக் கொள்கிறது.

## ஒற்றைச் செல்புரதம் (SCP)

குளோரெல்லா மற்றும் ஸ்பைருலினா போன்ற ஒரு செல் ஆல்காக்கள் புரதம் செறிந்து காணப்படுவதால் இவை புரத உணவாகப் பயன்படுகின்றன. மேலும் குளோரெல்லாவில் வைட்டமின்கள் அதிகம் உள்ளன. அமினோ அமிலங்களும் புரதச் சத்து செறிந்தும் காணப்படுவதால் குளோரெல்லாவும் ஸ்பைருலினாவும் ஒற்றைச் செல் புரத சேர்க்கையில் பெரிதும் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. குளோரெல்லின் என்ற நுண்ணியிர் கொல்லி (antibiotic) குளோரெல்லாவிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது.

## கழிவு நீக்கம்

குளோரெல்லா போன்ற ஆல்காக்கள் மிகப்பெரிய கழிவு நீர் நிரம்பிய ஆழமற்ற தொட்டிகளில் வளர்க்கப்படுகின்றன. இந்த ஆல்காக்கள் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் மிகுதியான ஆக்ஸிஜனை வெளியிடுகின்றன. காற்றுச் சுவாச பாக்ஷரியங்கள் போன்ற நுண்ணுயிர்கள் இந்த ஆக்ஸிஜனை பயன்படுத்தி சுவாசித்து உயிர் வாழ்கின்றன. இவை கழிவுப் பொருளில் அடங்கியுள்ள கரிமப் பொருட்களைச் சிதைத்து அதை தூய்மைப் படுத்துகின்றன.

## ஆல்காக்களின் தீமை பயக்கும் விளைவுகள்

சில சமயங்களில் ஆல்காக்கள் ப்ளாஸ்டிக் (Plastics) எனப்படும் அடர்ந்த அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. குறிப்பாக வெப்பப் பகுதிகளில் அதிக ஊட்டச்சத்து உள்ள இடங்களில் இவை அதிகம் தோன்றுகின்றன. பல நேரங்களில் கழிவுப் பொருட்களை நீரில் கொண்டுச் சேர்த்தல், உரங்கள் விவசாய நிலங்களிலிருந்து வழிந்தோடி ஆறு, ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளைச் சேர்தல் போன்ற மனிதர்களின் நடவடிக்கைகளினால் இந்த ப்ளாஸ்டிக்கள் தோன்றுகின்றன. இதன் விளைவாக திடீரன்று முதல் நிலை உற்பத்தியாளர்களான ஆல்காக்களின்

வளர்ச்சி பல மடங்கு அதிகரிக்கின்றது. அதிக அளவில் தோன்றுவதால் அவை உண்ணப்படுவதற்கு முன்பாகவே மடிகின்றன. இறந்த இதன் உடலங்களை காற்றுச் சுவாச பாக்ஷரியங்கள் சிதைத்துப் பெருகுகின்றன. காற்றுச் சுவாச பாக்ஷரியங்களின் பெருக்கத்தினால் நீர் நிலையில் ஆக்ஸிஜனின் அளவு குறைகிறது. இதன் காரணமாக நீர் நிலைகளில் உள்ள மீன்கள், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் ஆகிய அனைத்தும் அழிகின்றன.

### **தன் மதிப்பீடு**

ஓரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. ஃபைக்காலஜி எனப்படுவது கீழ்க்கண்டவற்றைப் பற்றியது.

அ. தாவரங்கள்	ஆ. வைரஸ்
இ. ஆல்காக்கள்	எ. பாக்டீரியங்கள்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. ----- எனப்படுவது ஆல்காக்களில் காணப்படும் சிகப்பு நிற நிறமியாகும்.
2. ----- எனப்படுவது ஆல்காக்களில் காணப்படும் நீல நிற நிறமியாகும்.
3. ----- ஆல்காக்களுக்கு நகரும் செல்கள் கிடையாது.

பொருத்துக

பெரிய அளவுடையவை - ஆழமற்ற நீரின் அடிப்பகுதியில் ஓட்டி காணப்படுபவை

எபிஃபைட்டு - லாமினேரியா

பெந்திக் - ஸ்பைரோகைரா

வித்தோஃபைட்டு - மற்ற தாவரங்களின் மீது வாழ்பவை

இழை வடிவம் - பாறைகளில் ஓட்டி வாழ்பவை

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. ஆல்கா உடலத்தை வரையறு.
2. ஸைக்கன்கள் எனப்படுவை யாவை?
3. ஆல்காக்களில் காணப்படும் மூன்று வகையான நிறமிகள் யாவை?
4. சாட்டைக் கசையிழைக்கும் டின்சல் கசையிழைக்கும் உள்ள வேறுபாடு யாது?
5. பைரினாய்டுகள் என்றால் என்ன?

6. ஜோகான்ட் வகை கசையிழையை ஹட்டிரோகான்ட் வகை கசையிழையினின்றும் வேறுபடுத்துக?
  7. ஜோகேமி / ஹட்டிரோகேமி / அனேசோகேமி / ஊகேமி - வரையறு?
  8. அகார் - அகார் எனப்படுவது யாது?
  9. டையாட்டமைட்டு என்றால் என்ன?
  10. டையாட்டமைட்டின் இரண்டு பயன்களைக் குறிப்பிடுக?
  11. விண்வெளிப் பயணத்தில் உபயோகிக்கப்படும் ஆல்காக்கள் யாவை?
  12. தனிச் செல் புரதம் (SCP) என்றால் என்ன?
  13. கழிவு நீக்கத்தில் ஆல்காக்கள் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?
  14. ஆல்காக்களின் ப்ளூம் (Blood) என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு ஏரிகளைப் பாதிக்கிறது?
  15. பூஞ்சைகள் மற்றும் பாக்டிரியங்களைப் போல ஆல்காக்கள் நோய்களை உண்டாக்குவதில்லை. இதன் காரணம் யாது?
- ஜந்து மதிப்பெண்கள்**
1. யூட்ராஃபிகேஷன் (Eutrophication) என்றால் என்ன? அதன் முக்கியத்துவம் யாது?
  2. குறிப்பு எழுதுக: ஆல்காக்களின் உணவுட்டம் மற்றும் சேமிப்பு உணவுப் பொருட்கள்.
  3. ஆல்காக்களில் காணப்படும் நிறமிகளைப் பற்றி எழுதுக.
- பத்து மதிப்பெண்கள்**
1. ஆல்காக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம் குறித்து எழுதுக?
  2. ஆல்காக்களின் இனப்பெருக்கம் பற்றி ஒரு கட்டுரை வரைக?

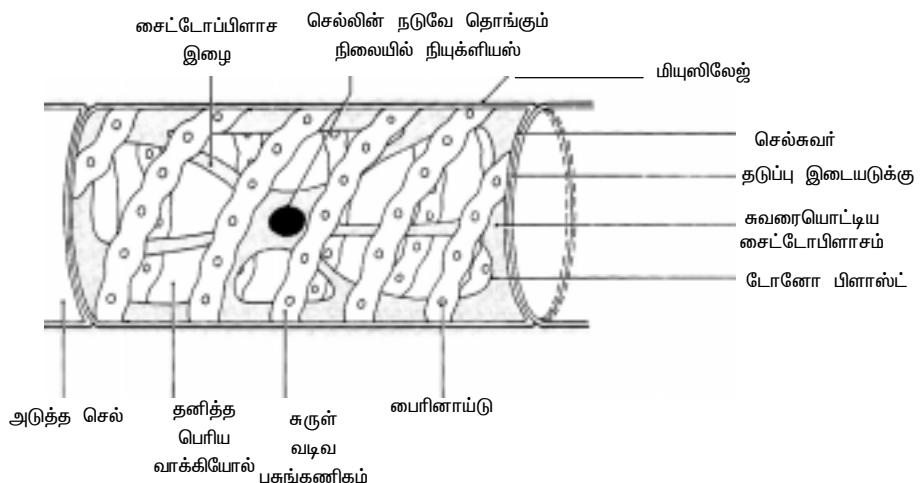
## 2.4.1 ஸ்பைரோகைரா

- துறை : காஞ்சகேல்ஸ்  
 குடும்பம் : ஸைக்னிமேஸி  
 பேரினம் : ஸபைரோகைரா

நன்னீர் கொண்ட குளங்கள், குட்டைகள், ஏரிகள் முதலானவற்றில் மிக அதிக அளவில் பச்சை ஆல்காவான ஸ்பைரோகைரா மிதந்து வாழ்கின்றது. இதற்கு நீர்ப்பட்டு (Water Silk) என்றொரு பெயரும் உண்டு. ஸ்பைரோகைரா இழைகளில் மியூஸிலேஜ் (குழகுழப்புப் பொருள்) படிந்துள்ள காரணத்தால் மிகவும் வழுவழுப்பாக உள்ளது. ஸ.அட்னேட்டாவில் (Spirogrya adnata) ஓட்டி வாழும் தன்மை காணப்படுகிறது. பாயும் நீரில் ஓட்டிய நிலையில் காணப்படும் ஸ்பைரோகைரா அட்னேட்டா பின்னால் சுதந்திரமாக, மிதந்து நீரில் வாழும் உயிரினமாக மாறி விடுகின்றது. ‘ஹெப்ஶா’ போன்ற வேரிகள் கொண்டு சில சிற்றினங்கள் காணப்படுகின்றன. ஸ.கொலம்பியானா (S. columbiana) தென்னிந்தியாவில் காணப்படும் ஸ்பைரோகைரா சிற்றினமாகும். மைகுரில் உள்ள ஜோக் நீர்வீழ்ச்சியில் ஸ.ஜோகென்னிஸ் (S. Jogensis) காணப்படுகிறது.

### அமைப்பு

ஸ்பைரோகைராவின் இழைகள் கிளைத்தலற்றவை. பல செல்களால் ஆணைவு ஒன்றன் மேல் ஒன்று ஓட்டிய நிலையில் காணப்படுகின்றன. எல்லா செல்களும் ஓரே மாதிரியானவை. உருளை வடிவ செல்கள் அகலத்தை விட பல மடங்கு நீளமானவை.



படம் 1.23 ஸ்பைரோகைராவின் செல் அமைப்பு

இழையின் செல் உறை இரு அடுக்குகளால் ஆனது. வெளிப்புற அடுக்கில் பெக்டிக் உள்ளன. இவை நீரில் கரைந்து பிசுபிசுப்பான ஒரு உறையை (Silmy Sheath) ஏற்படுத்துகின்றன. இதனை மூன்றாம் அடுக்கு எனக் கருதுவாரும் உள்ள. இதற்கு உட்புறமாகவும் புரோட்டா பிளாஸ்ட்டுக்கு வெளிப்புறமாகவும் உள்ள அடுக்கு செல்லுலோசால் ஆனது. செல்கள் ஒற்றை நியுக்ஸியஸ் கொண்டவை. (Unicueleate) நியுக்ஸியஸ் பொதுவாக செல்லின் மையத்தில் சைட்டோபிளாச் இழைகளால் அடர்ந்த சைட்டோபிளாச் ததுடன் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாச் இழைகள் பிரைமார்டியல் யுட்ரிக்கிள் (Primordial Utricle) எனவும் வழங்கப்படுகின்றன. செல்லின் மையத்தில் ஒரு பெரிய வாக்கியோல் காணப்படுகிறது.

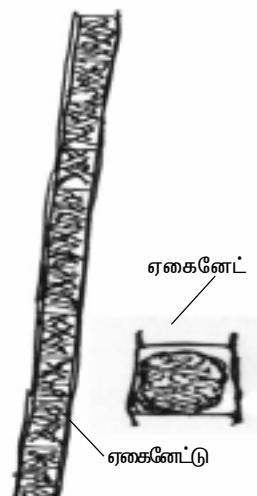
ஸ்பெரோகராவில் காணப்படும் பசுங்கணிகங்கள் குறிப்பிடத் தகுந்தவை. வளைய வடிவில் அல்லது சுருள் வடிவில், நாடா போன்று பட்டையாக காணப்படுகின்றன. பட்டையின் விளிட்டுமூடு பற்களைக் கொண்டோ அல்லது இல்லாமலோ இருக்கலாம். வெவ்வேறு சிற்றினங்களில் செல்லினுள் காணப்படும் பசுங்கணிகங்களின் எண்ணிக்கை 1–14 காணப்படுகிறது. சுருண்ட நாடா வடிவ பசுங்கணிகத்தில் பல பைரினாய்டுகள் உட்புதைந்து காணப்படுகின்றன. சில சமயம் சில சிற்றினங்கள் நழுவும் இயக்கத்தை மேற்கொள்கின்றன.

**இனப்பெருக்கம் :** கீழ்க்காணும் முறைகளில் இனப்பெருக்கம் ஸ்பெரோகராவில் நடைபெறுகிறது.

1. வெஜிடேட்டுவ் இனப்பெருக்கம்
2. பார்த்தேனோஸ்போர்கள், ஏகைனேட்டுகள் மற்றும் ஏப்ளேனோஸ்போர்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம்
3. பால் இனப்பெருக்கம்

#### 1. வெஜிடேட்டுவ் இனப்பெருக்கம்

நீரில் வாழும் ஸ்பெரோகரா தாவரம் நீரால் அலைக்கழியப்படும் போது சிறு சிறு துண்டுகளாக துண்டிக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு துண்டும் மீண்டும் புதிய ஒரு முழுத்தாவரமாக வளர்ந்து விடுகின்றது.



படம் 1.24  
ஸ்பெரோகரா -  
வளரியல்பு

## **2. பார்த்தெனோஸ்போர்கள் மூலம் இனப்பிப்ருக்கம்**

சில சமயங்களில் இழைகளின் செல்களினுள் உள்ள புரோட்டாபிளாசுப் பொருட்கள் சுருங்கி உறையில் இருந்து பிரிந்து மையப் பகுதியில் உருண்டு காணப்படும். இதைச் சூழ்ந்து ஒரு தடிப்பான உறையைச் சுருந்து கொண்டு பார்த்தெனோஸ்போர் ஆகிறது. இது நேரடியாக ஒரு முழுத்தாவரமாக வளர்கிறது.

**பார்த்தெனோஜெனிலிஸ் :** பார்த்தெனோஸ்போர்கள் அல்லது ஏசைகோஸ்போர்கள் உண்டாக்கப்படுதல் ஸ்பைரோகைராவிள் பல சிற்றினங்களில் காணப்படுகின்றது. இங்கு இணைவு (காஞ்சுகேஷன்) ஏற்படுவதில்லை. ஓவ்வொரு செல்லிலும் உள்ள (Conjugation) உட்பொருட்கள் ஒருங்கிணைந்து ஒரு உறையால் சூழப்பட்டு ஏசைகோஸ்போர்களாக அல்லது பார்த்தெனோஸ்போர்களாக உருமாறுகின்றன. இப்படிப்பட்ட பார்த்தெனோ ஜெனிலிஸ் ஸ்பைரோகைரோ கிரீன்லெண்டிகாவில் (*S. Greenlandica*) காணப்படுகிறது.

### **(b) ஏனைனோட்டிகள் மூலமாக இனப்பிப்ருக்கம்**

**ஸ்பைரோகைரா ஃபார்லோவிஜீ** (*S. farlowii*) என்னும் தாவரத்தில் தடித்த உறையுள்ள ஏகைனோட்டிகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவை வளர்ச்சிக்குத் தகுந்த பருவத்தில் ஒரு புதிய தாவரத்தை உருவாக்குகின்றன.

### **(c) ஏப்ளோனோஸ்போர்கள் மூலமாக இனப்பிப்ருக்கம்**

ஸ்பைரோகைரா வில் வளர்ச்சிக்குப் பாதகமான சூழ்நிலைகளில் ஏப்ளோனோஸ்போர்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. செல்லுக்குள்ளிலிருக்கும் முழு புரோட்டோ பிளாசு பொருட்கள் சுருண்டு செல் உறையினின்றும் விலகி ஓய்வு நிலைக்கு வருகின்றன. நகரும் திறனற்ற இவை ஏப்ளோனோஸ்போர் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. வளர்ச்சிக்குக்கூட்ட சூழ்நிலை திரும்பியவுடன் தாய்த் தாவரத்தின் செல்லறை நீக்கப்பட்டு புதிய செல் உறை தோற்றுவிக்கப்பட்டு ஒரு புதிய தாவரம் அதிலிருந்து நேரடியாகத் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. ஸ்பைரோகைராவிள் எட்டுச் சிற்றினங்கள் ஏப்ளோனோஸ்போர்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

## **3. பால் இனப்பிப்ருக்கம்**

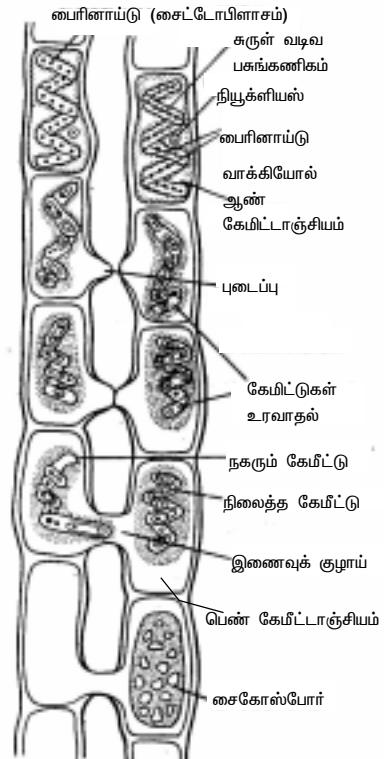
**ஸ்பைரோகைராவில்** பால் இனப்பெருக்கம் ஏப்ளோகேமீட்கள் எனப்படும் சிறப்பு கேமீட்டுகளின் இணைவினால் ஏற்படுகிறது. இதற்கு 'ஏப்ளோகேமி' என்று பெயர். **ஸ்பைரோகைராவில்** காணப்படும் கேமீட்டுகள் நகரும் திறனற்றவை. இணைவு (Conjugation) மூலம் ஏப்ளோகேமி நடைபெறுகிறது. ஸ்பைரோகைராவில் காணப்படும் இணைவு இரு வகைப்படுகிறது. (1) ஏணி இணைவு (Scalari form

Conjugation) (2) பக்க இணைவு (Lateral Conjugation) ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு தனித்த ஏப்ளோ கேமீட்டு தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. இது அடுத்த செல்லிற்கு ஒரு இணைவுக் குழல் (Conjugation Tube) வழியாக அமீபாட்டல் இயக்கம் மூலம் கடத்தப்படுகிறது. ஸ்பைரோகராவின் சிற்றினங்கள் ஹோமோதாலிக் ஆகவோ அல்லது ஹெட்ரோதாலிக் சிற்றினங்களாகவோ உள்ளன.

ஹோமோதாலிக் சிற்றினங்களில் பக்க இணைவு (Lateral Conjugation) காணப்படுகிறது. ஏனி ஒத்த இணைவு (Scalari form Conjugation) முறையில் எதிர் எதிராக உள்ள இரு இழைகளின் ஏப்ளோ கேமீட்டுகள் இணைகின்றன. ஆனால் பக்க இணைவு முறையில் ஒரே இழையின் அடுத்துத்த செல்களில் உருவாக்கப்பட்ட கேமீட்டுகள் (Aplanogametes) இணையும்.

### ஏனி இணைவு முறை (Scalari form Conjugation)

ஸ்பைரோ கரா வின் பெரும்பாலான சிற்றினங்களில் இவ்விதமான பால் இனப்பெருக்க முறை தான் காணப்படுகிறது. இணைவில் பங்கு கொள்ளும் இழைகள் அருகருகாமையில் வரும் போது அவற்றின் குறுக்கு சுவர்களிலிருந்து எதிர் எதிர் நோக்கி முறை வடிவ வளர்ச்சிகள் தொன்றுகின்றன. வளர்ச்சி அடைந்து ஒன்றையொன்று தொடுகின்றன. தொடர்பு கொள்ளும் இடத்திலுள்ள குறுக்குச் சுவர்கள் கரைந்து குழல் போன்ற அமைப்பு உண்டாக்கப்படுகின்றன. இதற்கு காஞ்சுகேஷன் குழாய் அல்லது இணைவுக் குழாய் என்று பெயர். அதே சமயம் செல்லின் உட்கூறுகள் சுருண்டு உறையினின்றும் பிரிந்து கேமீட்டுகளாக மாறுகின்றன. இவைகள் கடையிழைகள் கொண்டு நகரும் திறனற்றவை. ஆனால் அமீபாய்டு இயக்கம் செல்ல வல்லவை. காஞ்சுகேஷன் குழாய் வழியாக ஒரு செல்லில் இருந்து மறுசெல்லுக்கு ப்ளானோ கேமீட்டுகள் அமீபாய்டு இயக்கம் மூலமாக கடத்தப்படுகின்றன. பிளாஸ்மேக்மியைத் தொடர்ந்து கேரியோகேமியும் நடைபெறுகிறது. காஞ்சுகேஷன் குழல் வழியாக அமீபாய்டு இயக்கம் மூலம் நகரும் செயலில் ஈடுபடும் ப்ளானோ கேமீட்

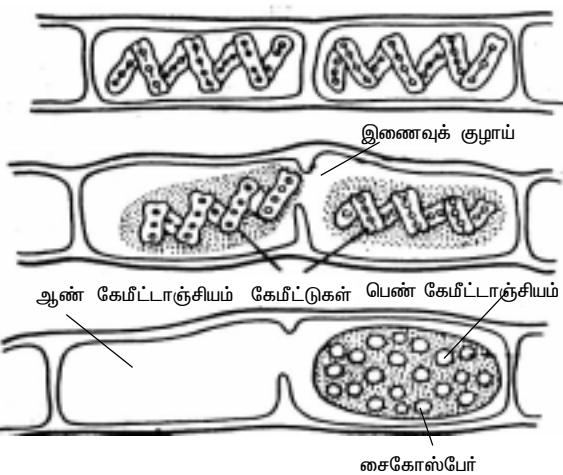


படம் 1.25  
ஸ்பைரோகராவில்  
ஏனி இணைவு

**ஆண்கேமீட்டாகவும், ஏற்றுக் கொள்ளும் கேமீட் பெண்கேமீட்டாகவும் கருதப்படுகிறது.** இரண்டு கேமீட்டுகளும் இணைந்த பின் ஈசோட் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. சைகோட்டைச் சுற்றி தடிப்பான உறை வளர்ந்து காணப்படுகிறது. இதற்கு சைகோஸ்போர் (Zygospor) என்று பெயர். பெண் இழையின் ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு தனித்த சைகோஸ்போர் வளர்கின்றது. தாய் இழை அழிவடைந்த பிறகு சைகோஸ்போர்கள் வெளிவிடப்படுகின்றன. ஓய்வு நிலைக்குப் பிறகு இது புதிய தாவரமாக வளர்ச்சியடைகிறது.

### பக்க இணைவு (Lateral conjugation)

சூ மொ தா விக்  
சிற்றினங்களில் இவ்வகைப்பட்ட  
இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. இதில் ஒரே  
இழையின் அடுத்தடுத்துள்ள  
ஒன்றன் கீழ் ஒன்றுள்ள  
செல்களில் ஏப்ளனா  
கேமீட்டுகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. அவை  
ஒன்றோடு ஒன்று சேர்வதற்கு  
தோதாக இரு  
செல்களுக்கிடையேயுள்ள  
குறுக்குச் சுவரில் உள்ள உறை  
பொருட்கள் கரைவதனால்  
இடைவெளி ஏற்பட்டு இணைவுக்  
குழாய் உண்டாக்கப்படுகின்றது.



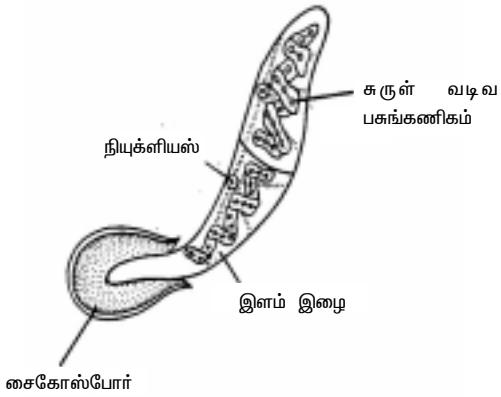
படம் 1.26 ஸபேரோகராவில் பக்க இணைவு

இதன் வழியாக ஒரு செல்லில் உள்ள உட்பொருட்கள் அடுத்த செல்லுக்குள் நுழைகின்றன. சைகோட் உண்டாக்கப்படுகின்றது. காலியாக உள்ள செல் ஆண்கேமீட்டாஞ்சியமாகக் கருதப்படுகிறது. சைகோட்டுடன் கூடிய செல் பெண் கேமீட்டாஞ்சியமாகச் செயல்படுகிறது. மிக விரைவில் ஒரு தடித்த உறை ஒவ்வொரு சைகோட்டைச் சுற்றியும் சுரக்கப்படுகிறது. இதனால் அழுத்தமான நிறத்துடனும் சுரக்கப்பான உறையுடன் கூடிய சைகோஸ்போர்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவை ஓய்வு காலத்தைக் கடந்த பின் சூழ்நிலை வளர்ச்சிக்குக்கந்ததாக மாறும் போது புதிய தாவரத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

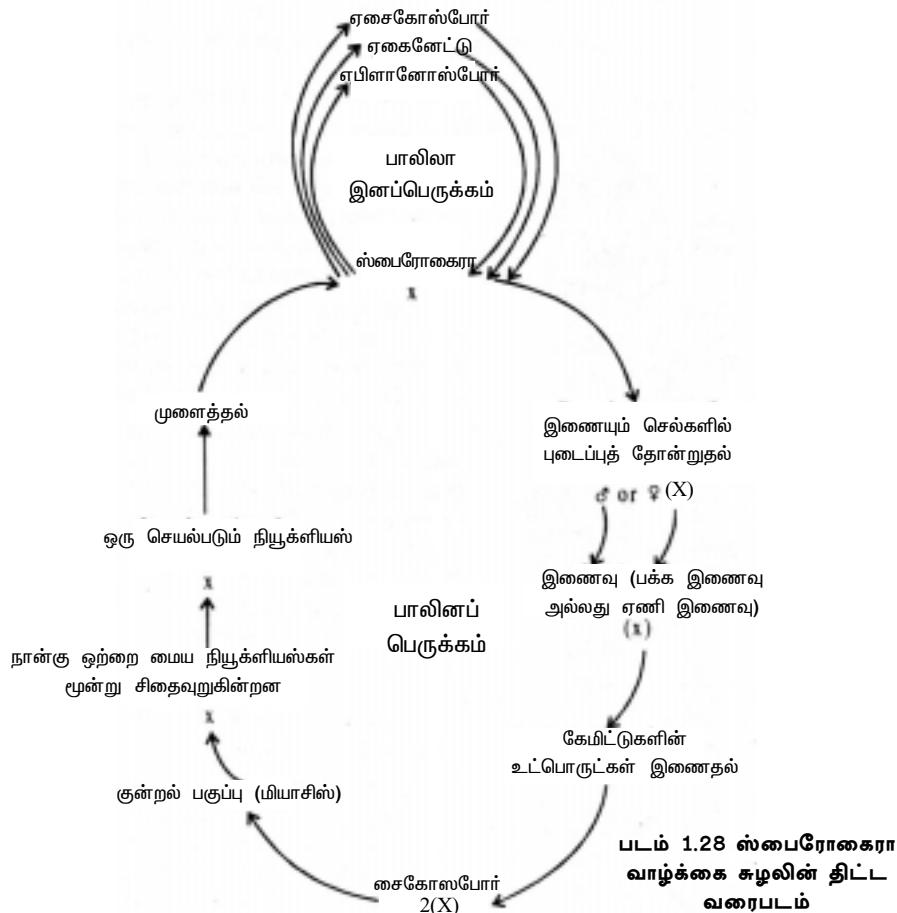
### சைகோஸ்போர் முளைத்துல்

முளைத்தலுக்கு முன்னர் டிப்ளாயிடு சைகோட் மியாஸில் பகுப்பை மேற்கொண்டு

நான்கு ஹாப்ளாயிடு நியுக்ஸியஸ்களைத் தொற்றுவிக்கின்றது. (ஒரு மய நியுக்ஸியஸ்) இதில் மூன்று ஹாப்ளாயிடு நியுக்ஸியஸ்கள் அழிந்து பட ஒன்று மட்டும் செயல்படுகிறது. சைகோஸ்போர் உறை கிழிந்து வளர்க்கும் வெளிவருகிறது. இது மிக விரைவில் ஒரு புதிய தாவரத்தைத் தொற்றுவிக்கிறது.



படம் 1.27 சைகோஸ்போரின் முளைத்தல்



தன்மதிப்பீடு

ଛୁରୁ ମତିପ୍ଲିବଣ୍ଣ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.



## கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

- ..... என்பது ஸ்வைபரோகாகராவின் பொதுப்பெயர்.
  - ..... இவை பார்த்தெனோ ஜெனிலிஸ் என்னும் நிகழ்வின் போது தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.
  - செல்லின் மத்தியில் தனித்த பெரிய அளவுள்ள நியுக்ஸியஸ் ..... ஆல் தாங்கப்பட்டு செட்டோபிளாசத்துள் காணப்படுகிறது.
  - ..... இதன் மூலம் வெஜிட்டேடிவ் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.
  - கருவறுதலுக்கு முன்பு ஸைகோஸ்போர் ..... பகுப்பை மேற்கொள்கிறது.

## **இரண்டு மதிப்பீண்கள்**

1. ஸ்பெரோகைராவை பச்சை ஆல்கா என்று ஏன் நாம் அழைக்கிறோம் ?
2. இணைவு (காஞ்சுகேஷன்-ஜி) – வரையறு.
3. ஸ்பெரோகைராவின் பொதுப் பெயர்களைக் கூறு.
4. ஸ்பெரோகைராவில் காணப்படும் செல் உறையின் தன்மையை விவரி.
5. ஏப்ளனோ கேமீட்டுகளை – வரையறு.
6. காஞ்சுகேஷன் குழாய் என்பது என்ன ? ஏன் அது உண்டாக்கப்படுகிறது ?
7. பக்க இணைவை (Lateral conjugation) எந்த ஸ்பெரோகைரா சிற்றினம் மேற்கொள்கிறது ?
8. பார்த்தெனோ ஸ்போர்கள் எவ்விதம் உண்டாக்கப்படுகின்றன ?
9. ஏகைனெட்டுகள் என்பவை யாவை ? இதனை ஸ்பெரோகைராவின் எச்சிற்றினத்தில் காணலாம் ?
10. ஹெட்டிரோதாலிக் சிற்றினங்கள் – வரையறு.

## **ஐந்து மதிப்பீண்கள்**

1. பைரினாய்டுகள் என்பவை யாவை ? தக்க படங்களுடன் மற்றும் சரியான உதாரணத்துடன் விவரி.
2. சைகோஸ்போரை ஏஸைகோஸ்போரிலிருந்து பிரித்தறிக.
3. பார்த்தெனோ ஜெனிஸில் என்பது என்ன ?
4. ஏணி இணைவை (Scalariform conjugation) தக்க உதாரணத்துடன் விவரி.
5. ஸ்பெரோகைராவின் புற அமைப்பை விவரி.

## **ஏந்து மதிப்பீண்கள்**

1. ஸ்பெரோகைராவின் பால் இனப் பெருக்கத்தின் போது காணப்படும் இருவகை இனப்பெருக்க முறைகளை தக்க உதாரணங்களுடன் விவரி.
2. ஸ்பெரோகைராவின் வாழிடம் மற்றும் புற அமைப்பை விவரி.
3. தக்க பாகங்கள் குறிக்கப்பட்ட படங்களுடன் ஸ்பெரோகைராவின் வாழ்க்கை சமூலை விவரி.

## 2.5 பிரையோஃபெட்டுகள்

மூவாயிரம் மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே நிலப்பகும் பாசிகள் (சயனோபாக்டிரியங்கள்) இருந்ததற்கும் ஆயிரம் மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே யூகேரியோட்டிக் உயிரினங்கள் வாழ்ந்ததற்கும் தொல்லுயிர் படிம ஆதாரங்கள் (fossil records) உள்ளன. ஆனால் முதன் முதலாக 420 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பாகத் தான் மேம்பாடு அடையாத தாவரங்கள் நில சூழ்நிலையில் தோன்றின. நீர் சூழ்நிலையிலிருந்து நில சூழ்நிலைக்கு மாறும் போது அவைகளுக்கு ஏற்பட்ட முதல் குறிப்பிடத்தக்க சிரமம் வறண்டு போதல் ஆகும். மெழுகுப் பூச்சு (Cuticle) போன்ற சில சிறப்பு பாதுகாப்பு அம்சங்களைப் பெற்றிருக்காவிட்டால் இவை வறண்டு, விரைவில் இறந்து போவது உறுதி.

### பிரையோஃபெட்டுகளின் சிறப்புப் பண்புகள்

மிக எளிமையான, மேம்பாடு அடையாத நிலவாழ்த் தாவரங்கள் பிரையோஃபெட்டுகள் ஆகும். நிலத்தில் வாழ்வதற்கு ஏற்ற தகவமைப்புகளை மிகச் சொற்பமாகவேக் கொண்டிருப்பதால் இவை இன்னமும் ஈரப்பசை நிரம்பிய, நிழலான பகுதிகளிலேயே காணப்படுகின்றன. வாழ்க்கைச் சுழற்சியை முழுமையாக்க இன்னமும் ஈரத்தை நம்பி வாழும், வாஸ்குலார் திசுக்களற்ற (வாஸ்குலார் திசுக்களான சைலம், ஃபுளோயம் கிடையாது) நில வாழ் தாவரங்களே பிரையோஃபெட்டுகள். எனவே இவை தாவர உலகின் நீர் நில வாழ்வன (Amphibians) என்றழைக்கப்படுகின்றன.

சிறப்பான உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளதால் இவை ஆல்காக்களைக் காட்டிலும் மேம்பாடு அடைந்தவை எனக் கூறலாம். ஆன் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆந்தரிடியம் என்றும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆர்க்கிகோனியம் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பிரையோஃபெட்டுகளின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் தெளிவான சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. மாஸ்கன், ஈரல் (Liverworts) மற்றும் கொம்பு பிரையோஃபெட்டுகள் (Hornworts) பிரையோஃபெட்டுகளில் அடங்கும்.

## **பிரையோஃபெட்டுகளின் தனிப்பண்புகள்**

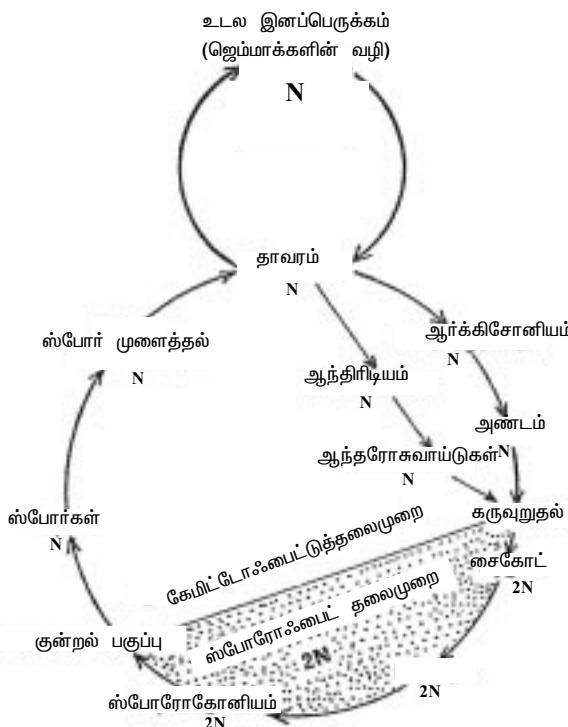
1. இவை சிறிய நில வாழ்த் தாவரங்கள் ஆகும்.
2. தனியான வேர்த்தொகுப்பை பெற்றிருக்காவிட்டாலும் இவை தண்டிலிருந்து தோன்றும் மெல்லிய இழைபோன்ற ரைசாய்டுகள் மூலம் வளர்த்தத்தில் ஊன்றப்பட்டுள்ளன.
3. நீரும் கனிம உப்புக்களும் ரைசாய்டுகள் உட்பட்ட முழு தாவர உடலத்தால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. எனவே ரைசாய்டுகளின் இன்றியமையாத பணி ஊன்றுதலே ஆகும். உண்மையான வேர்களின் இன்றியமையாத பணி உறிஞ்சுதல் ஆகும். (மேலும் உண்மையான வேர்கள், தண்டு, இலைகளைப் போல வாஸ்குலார் திசுக்களைப் பெற்றிருக்கும்). எனவே சில பிரையோஃபெட்டுகளின் “தண்டுகள்” மற்றும் “இலைகள்” வாஸ்குலார் தாவரங்களின் தண்டுகள் மற்றும் இலைகளுக்கு ஒப்பாக கருதப்பட மாட்டாது. தாவர உடலம் தாலஸ் என்றழைக்கப்படுகிறது.
4. இவைகளுக்கு உண்மையான வாஸ்குலார் திசுக்கள் கிடையாது.
5. ஆன் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஆந்தரிஷயம் எனவும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஆர்க்கிகோணியம் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
6. பாலுறுப்புகள் பல செல்களால் ஆனவை. இவை மலட்டு செல்களால் ஆன ஒரு பாதுகாப்பு உறையுடன் கூடியவை.
7. பாலினப் பெருக்கம் ஊகேமஸ் வகையைச் சார்ந்தவை.
8. வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் கேமிட்டோஃபெட்டு சந்ததியும் ஸ்போரோஃபெட்டு சந்ததியும் தெளிவாக மாறி மாறி வரும்.
9. கேமிட்டோஃபெட்டு சந்ததி ஒங்கிய தன்மை உடையது. தனிச்சையானது.
10. ஸ்போரோஃபெட்டு சந்ததி மிகச் சிறியது, நுண்ணோக்கியில் மட்டுமே காணவல்லது. கேமிட்டோஃபெட்டு சந்ததியைச் சார்ந்து வாழ்வது.

## **சந்ததி மாற்றம்**

அனைத்து நில வாழ்த் தாவரங்கள், மற்றும் சில மேம்பாடு அடைந்த லாமினோரியா போன்ற சில ஆல்காக்களைப் போன்றே பிரையோஃபெட்டுகள்

சந்ததிகளில் மாற்றத்தை வெளிப்படுத்துகின்றன. இவற்றின் வாழ்க்கை சமூர்ச்சியில் ஒற்றை மய (haploid) கேமிட்டோஃபைப்ட்டு சந்ததியும் இரட்டை மய (diploid) ஸ்போரோஃபைப்ட்டு சந்ததியும் மாறி வரும். இதன் வாழ்க்கை சமூர்ச்சி கீழே வரைபடமாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒற்றைமய சந்ததி கேமிட்டோஃபைப்ட்டு சந்ததி என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இது பாலினப்பெருக்கம் மூலம் கேமிட்டைகளை உருவாக்குகிறது. கேமிட்டைகள் மைட்டாசிஸ் பகுப்பின் மூலம் தோன்றுவதால் இவை ஒற்றை மயமானவை. கேமிட்டைகள் இணைந்து இரட்டை மய சைகோட்டை தோற்றுவிக்கின்றன. சைகோட் இரட்டை மய ஸ்போரோஃபைப்ட்டு சந்ததியாக வளர்கிறது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்து ஸ்போர்களைத் தோற்றுவிப்பதனால் இரு ஸ்போரோஃபைப்ட்டு சந்ததி எனப்படுகிறது. ஸ்போர்கள் உருவாக்கத்திற்கு முன்பு மேயோஸிஸ் அல்லது குன்றல் பகுப்பு நிகழ்வுதால் ஒற்றைமய நிலை மீண்டும்



படம் 1.29 சந்ததி மாற்றத்தை காட்டும் பிரையோஃபைப்ட்டின் பொதுவான வாழ்க்கைச் சமூர்ச்சி

திரும்புகிறது. ஒற்றைமய ஸ்போர்கள் கேமிட்டோஃபைப் சந்ததியை உருவாக்குகின்றன.

இரண்டு சந்ததிகளில் ஒரு சந்ததி மிகவும் ஓங்கியதாகவும், வாழ்க்கை சமூர்ச்சியில் பெரும்பகுதியை ஆக்ரமித்தும் உள்ளது. இந்த சந்ததி ஓங்கி சந்ததி எனப்படுகிறது. அனைத்து பிரையோஃபைப்டுகளில் கேமிட்டோஃபைப் சந்ததி ஓங்கிய தன்மை உடையது. மற்ற நிலவாழ்த் தாவரங்களில் ஸ்போரோஃபைப் சந்ததியே ஓங்கியதாக உள்ளது.

வாழ்க்கை சமூர்சி வரைபடத்தில் எப்போதும் ஓங்கிய சந்ததியை மேல்புற பாதியில் வரைய வேண்டும். மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடம் ஒரு பிரையோஃபைப்டின் வாழ்க்கை சமூர்ச்சியை விளக்குகிறது. கேமீட்டுகளின் உருவாக்கத்தின் போது மைட்டாஸில் பகுப்பே நிகழ்கிறது.

கேமீட்டுகளின் உருவாக்கத்தின் போது விலங்குகளின் மயோஸில் பகுப்பு நிகழ்வது போன்றில்லாமல் பிரையோஃபைப்டுகளில் மைட்டாஸில் பகுப்பே நிகழ்கிறது என்பதை நாம் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். ஸ்போர்களின் உருவாக்கத்திற்கு முன்பே மயோஸில் நடைபெறுகிறது.

### வகைபாடு

பிரையோஃபைப்டுகள் மூன்று முக்கிய வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

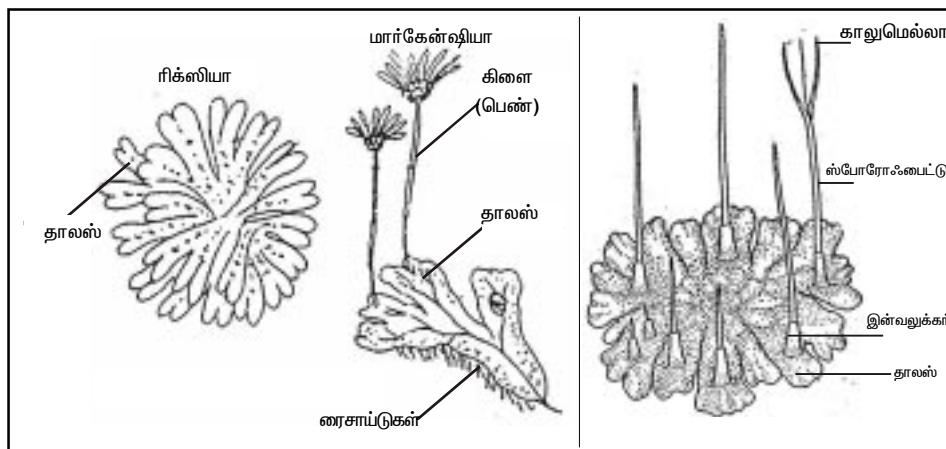
#### பிரையோஃபைப்டுகள்

- |                                  |                                   |                       |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 1. ஹெப்பாட்டிக்கே<br>(ஈரல் வடிவ) | 2. ஆந்தோசெரோட்டே<br>(கொம்பு வடிவ) | 3. மஸ்ஸை<br>(மாஸ்கள்) |
| எ.கா. ரிக்ஸியா                   | எ.கா. ஆந்தோசெராஸ்                 | எ.கா. ஃபியூனோரியா     |

#### 1. வகுப்பு ஹெப்பாட்டிக்கே (Hepaticae)

இவை பிரையோஃபைப்டுகளில் மிகவும் பின்தங்கியவை. மாஸ்களை விட மிக எளிமையான அமைப்பை உடையன. ஈரம் நிறைந்த நிழல் பகுதிகளில் மட்டுமே

வளர்ப்பை .வேறுபாடு இல்லாத தாலஸ் அமைப்பை உடையவை. புரோட்டோனீமா நிலை கிடையாது ஸ்போரோஃபைபைட்டு சந்ததி மிகவும் எளிமையானது. குறுகிய காலமே வாழ்ப்பை. பேரினங்களில் ஸ்போரோஃபைபைட்டு பாதம், சீட்டா, கேப்குல் என்று பிரித்தறிய முடிகிறது. (எ.கா.) மார்கன்ஷியா. சிலவற்றில், பாதம், சீட்டா ஆகியவை கிடையாது எ.கா. ரிக்ஸியா.



படம் 1.19 சில ஈரல் வடிவ பிரையோஃபைபைட்டுகள் படம் 1.20 கொம்பு பிரையோஃபைபைட்டு-ஆந்தோசிராஸ்

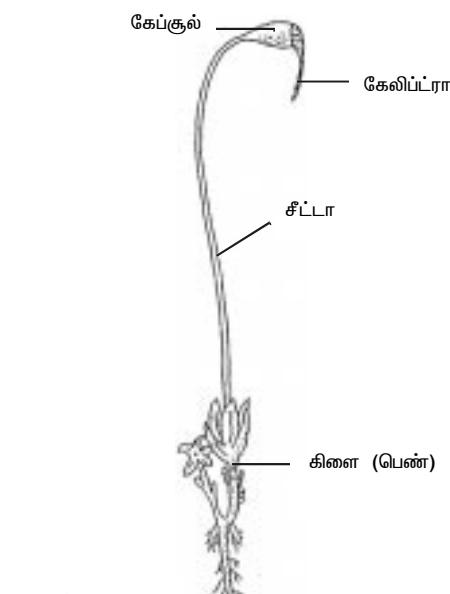
### வகுப்பு ஆந்தோசெரோட்டே (Anthocerotae)

கேமிட்டோஃபைபைட்டு வேறுபாடு அரட்யாத தாலஸ் ஆகும். ரைசாய்டுகள் ஒரு செல்லால் ஆனவை. கிளைகள் அற்றவை. புரோட்டோனீமா நிலை கிடையாது. ஸ்போரோஃபைபைட்டு பாதம் மற்றும் கேப்குலை உடையவை. சீட்டா கிடையாது எ.கா. ஆந்தோசீராஸ்

### 3. வகுப்பு மஸ்ஸை (Muscii)

�ரல் பிரையோஃபைபைட்டுகளைக் காட்டிலும் இவை வேறுபாடு அடைந்த அமைப்பை உடையவை. அடர்த்தியான திண்டு போன்ற அமைப்பில் தோன்றுகின்றன. இவை மேம்பாடு அடைந்து, கேமிட்டோஃபைபைட்டு, “தண்டு” மற்றும் “இலை” போன்ற அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. தண்டு ஆரச்சமக்சீர் உடையது. ரைசாய்டுகள் பல செல்களால் ஆனவை, கிளைத்தவை. புரோட்டோனீமா

விலை உள்ளது. ஸ்போரோஃபைட்டு பாதம், சீட்டா மற்றும் கேப்குலை உடையது.  
எ.கா. ஃபியூனோரியா படம் 1.21. மாஸ்-ஃபியூனோரியா.



படம் 1.21 மாஸ் - ஃபியூனோரியா

### பொருளாதார முக்கியத்துவம்

1. பிரையோஃபைட்டுகள் தறையின் மீது அடர்ந்து, திண்டுகள் போன்று உள்ளதால் இவை மன்ற அரிப்பைத் தடுக்கின்றன.
2. ஸ்பேக்னம் (Sphagnum) அதிக அளவு நீரை உறிஞ்சி சேமித்து வைத்துக் கொள்ளும் திறன் உடையது. நர்சரிகளில் நாற்றுக்களையும், வெட்டப்பட்ட தாவரப் பகுதிகளையும் ஈரமாக வைத்திருக்க இந்த தாவரம் (ஸ்பேக்னம்) தோட்டக்காரர்களுக்கு பெரிதும் பயன்படுகிறது.
3. கரியைப் போன்று பீட் (Peat) எனப்படுவது விலை மதிப்பற்ற எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. ஸ்பேக்னம் போன்ற சில மாஸ்கள் பல ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக அழுத்தப்பட்டு, தொல்லுயிர் படிமமாக மாறிப் பின்பு பீட்டாக மாறுகிறது.

4. மலைப் பிரதேசங்களில் மாஸ்கள் விலங்குகளுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன.

**தன் மதிப்பீடு**

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தோந்தெடு.

1. பிரையோஃபைட்டுகளின் கேமீட்டுகளின் உருவாக்கத்திற்கு முன்பு நடைபெறுவது.  
 (அ) மயோஸிஸ் (ஆ) மைட்டாஸிஸ்  
 (இ) கருவறுதல் (ஈ) ஏமைட்டாஸிஸ்

கோட்டை இடத்தை நிரப்புக.

1. அனைத்து பிரையோஃபைட்டுகளிலும் ..... ஓங்கிய சந்ததி ஆகும்.
2. பிரையோஃபைட்டுகள் நீங்கலான நில வாழ்த் தாவரங்களில் ..... ஓங்கிய சந்ததி ஆகும்.

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. காரணம் கூறுக. தாவர உலகின் நீர் நில வாழ்வன என்று பிரையோஃபைட்டுகள் அழைக்கப்படுகின்றன.
2. பிரையோஃபைட்டாவின் மூன்று முக்கிய வகுப்புகள் யாவை ?
3. பீட் என்பது யாது ?
4. நர்சரிகளில் ஸ்பேக்னம் எவ்வாறு உபயோகப்படுகின்றது ?

பத்து மதிப்பெண்கள்

1. நீர்வாழ் சூழலில் இருந்து நிலவாழ் சூழலுக்கு தாவரங்கள் மாறும் போது ஏற்படக் கூடிய சிரமங்கள் குறித்து விளக்குக.

## 2.5.1 ரிக்ஸியா

- வகுப்பு : ஹெப்பாட்கே  
 துறை : மார்க்கேன்ஷியேலிஸ்  
 குடும்பம் : ரிக்ஸியேஸி  
 பேரினம் : ரிக்ஸியா

ரிக்ஸியேஸி குடும்பத்தில் ரிக்ஸியா மட்டும் மிக அதிக அளவில் காணப்படுகின்ற பேரினமாகும். இத்தாவரங்கள் நீரிலும் சமவெளி நிலத்திலும் மலைப் பிரதேசங்களிலும் வளரக் கூடியவை. இவை ஈரம் நிறைந்த நிழல் பகுதிகளில் மட்டுமே வாழக் கூடியவை. வேறுபாடு இல்லாத தாலஸ் அமைப்பைக் கொண்ட ரிக்ஸியா விள்

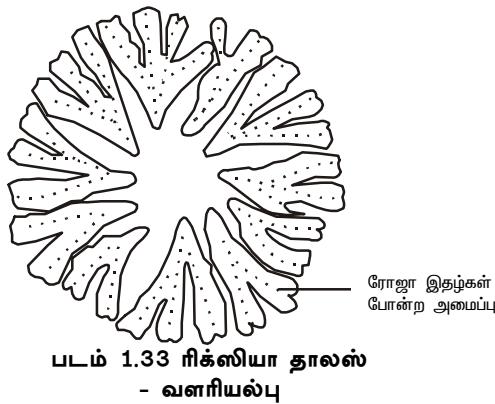
சிற்றினங்கள் மிக எளிமையான அமைப்பு கொண்டவை. இப்பேரினத்தில் மொத்த குமார் 130 சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவற்றுள் முக்கியமான சில பின்வருமாறு :

**ரிக்ஸியா ஃப்ளாயிட்டன்ஸ்** (*Riccia Fluitans*), **ரி.கான்ஜெஜ்டிகா** (*R. Gangetica*), **ரிக்ஸியா குருஸியேட்டா** (*(Riccia Cruciatia)*, **ரிக்ஸியா காஷியாபிஜி** (*R. Kashyapii*), **ரிக்ஸியா ஹிமாலயன்ஸிஸ்** அல்லது **ரிக்ஸியா டிஸ்கலர்** (*Riccia Himalayensis & R. Discolor*). இவற்றுள் ரி. கான்ஜெஜ்டிகா, ரி. காஷியாபிஜி போன்றவை இந்தியாவில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.

மேலே குறிப்பிட்ட சிற்றினங்களில் ரி.ஃப்ளாயிட்டன்ஸ் தவிர பிற எல்லாமே நிலம் வாழவன. ரி.ஃப்ளாயிட்டன்ஸ் ஒரு நீர்வாழ் தாவரமாகும். இது சலனமற்ற நீர்த் தேக்கங்களின் நீர்ப்பரப்பின் மீது மிகந்து வாழகின்றது. நிலம் வாழ் சிற்றினங்கள் அனைத்தும் ஈரமான பாறைகளின் மீது வாழ்வதற்கான அம்சங்களை மிகக் குறைவாக பெற்றுள்ள காரணத்தால் ஈரமான நிழல் பிரதேசங்களில் வாழகின்றன. வாஸ்குலர் தொகுப்புகள் அமையப் பெறாத ரிக்ஸியா, தாவர உலகின் ஆம்:பிபியன் (நீர், நிலம் வாழவன) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

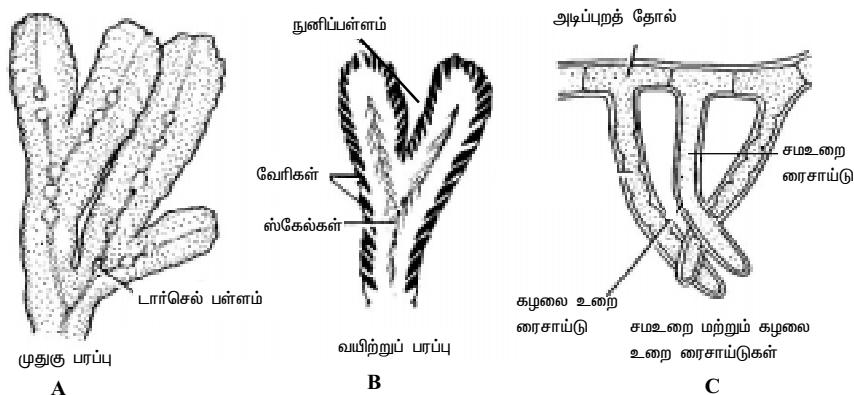
**முதிர்ந்த கேமீட்டோ ஃபைட்டின் உடல் அமைப்பு**

ரிக்ஸியாவில் கேமீட்டோஃபைபெட், ஸ்போரோடைபைட் என்று இரு சந்ததிகள் உள்ளன. கேமீட்டோபைட் உடலம் தன்னிச்சையானது, சுயசார்புடையது, பிரதானமானது. ஸ்போரோஃபைபெட், காமீட்டோபைட்டை சார்ந்துள்ளது.



படம் 1.33 ரிக்ஸியா தாலஸ்  
- வளரியல்பு

ரோஜா இதழ்கள்  
போன்ற அமைப்பு



**படம் 1.34 ரிக்ஸியா தாலஸ்**

கேமீட்டோபைட், நிலம் படிந்த இருபுறம் தட்டையான நாடா போன்ற உடலத்தைக் கொண்டது. தாலஸ் எனப்படும் இவ்வுடலம். ஆழந்த பச்சை நிறத்துடன் கவட்டுக் கிளைத்தலைப் பெற்றுள்ளது. பல கவட்டுக் கிளைகள் ஒன்றுக்கொன்று மிக நெருக்கமாக அமைந்து ரோஜா இதழ் ஒத்த அமைவை (Rosette form) ஏற்படுத்துகின்றன.

தாலஸின் ஒவ்வொரு கிளையும் செவ்வக அல்லது அகப்பை வடிவுடையது. தாலஸின் டார்சல் பரப்பில் (முதுகுப்புறம்) மையத் தடிப்பின் மேல் தெளிவானதோரு நீண்ட வரிப்பள்ளம் காணப்படுகிறது. இது தாலஸ் கிளையின் நுனியில் ஒரு நுனிப் பள்ளத்தில் முடிகிறது. இந்த நுனிப் பிளவில் தான் பாதுகாக்கப்பட்ட வளர்ந்து காணப்படுகிறது.

தாலஸின் வென்ட்ரல் பரப்பில் (அடிப்புறப்பரப்பு) பல செதில் இலைகளும் வேரிகளும் (Rhizoids) காணப்படுகின்றன. பல செல்களால் ஆன ஒரு செல் தடிப்புடைய வயலட் நிறத்தில் உள்ள இச்செதில்கள், வளர் நுனி உள்ள நுனிப்பிளவுப் பகுதியில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக மிக நெருக்கமாகத் தழுவிய விதத்தில் ஒரு மைய நீள் வரிசையில் காணப்படுகின்றன.

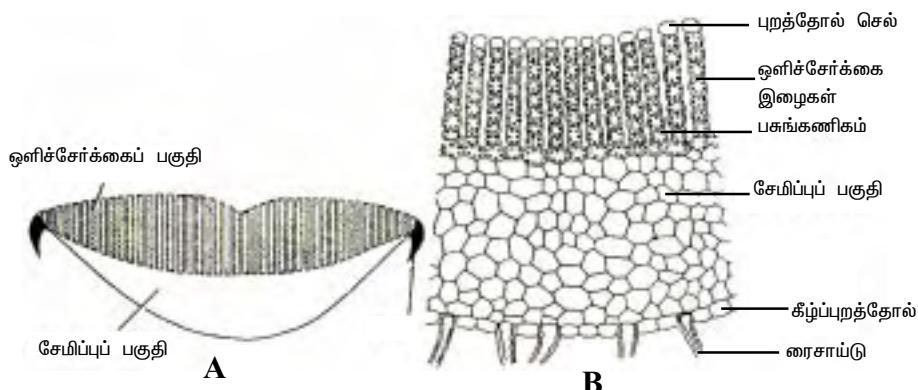
நீர்ச்சத்து அதிகமாக நிலங்களில் வாழும் சிற்றினங்களில் இச்செதில் இலைகள் விரைந்து உதிரக் கூடியனவாக உள்ளன. ஆனால் வறண்ட சூழலில் வாழும் சிற்றினங்களில் இவை நிலைத்திருப்பதுடன் அளவில் பெரியதாயும் உள்ளன. ரி. கிரிஸ்டலெனா என்னும் இனத்தில் செதில்கள் காணப்படுவதில்லை.

வேரிகள் (ரைசாயிடுகள்) ஒற்றை செல்லால் ஆன நீண்ட தூவி போன்ற அமைப்புகளாகும். நிலை நிறுத்தல், நீர் மற்றும் கனிம ஊட்டங்களை உறிஞ்சுதல் போன்ற வேரின் வேலைகளை வேரிகளும் செய்கின்றன. இவை இருவகைப்படும்.

(1) முளைகள் போன்ற உள்கவர் மடிப்புகளைப் பெற்ற கழலை உறைவேரிகள் மற்றும் இவற்றைப் பெற்றிராத சம உறைவேரிகள் என இருவகையான வேரிகள் ரிக்ஸியாவில் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் கழலை உறை வேரிகள், அவை முதிர்ந்தவுடன் புரோட்டோபிளாசம் குறையத் தொடங்கி பின்னர் உதிர்ந்து விடுகின்றன. ரிஃப்ரூயிட்டன்ஸ் என்ற நீர் வாழ் இனத்தில் செதில்கள் மற்றும் வேரிகள் ஆகிய இரண்டுமே முற்றிலும் காணப்படுவது இல்லை.

### தாலஸின் உள்ளையைப்பு

தாலஸின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றுத்தில் எளிய திசு அமைப்பு காணப்படுகிறது. இரு பகுதிகள் இதில் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. (1) உணவு தயாரிக்கவல்ல டார்ஸஸ் பகுதி மற்றும் (2) சேமிப்புத் திசு கொண்ட வென்ட்ரல் பகுதி என்பன இவைகளாகும்.



படம் 1.35 ரிக்ஸியா தாலஸின் உள்ளையைப்பு  
A. தாலஸ் வரைபடம்      B. பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

### சேமிப்புத் திசு

இந்திசு தாலஸின் அடிப்பற்றில் (வென்ட்ரல் புறத்தில்) தாலஸ் தரையைத் தொடும் பகுதியில் உள்ளது. சேமிப்புத் திசுவின் செல்கள் நெருக்கமாக இடைவெளியின்றி அமைந்துள்ள பேரன்கைமாவால் ஆனவை இத்திசு வென்ட்ரல் பரப்பில் ஒரு தெளிவான புறத்தோல் அடுக்கை அமைக்கிறது. இதில் தான் தாலஸின் வெளிப்புற வளரிகளான செதில்கள், இருவகைப்பட்ட வேரிகள் ஆகியவை அமைந்து காணப்படுகின்றன.

### ஓளிச்சேர்க்கை திசு

வென்ட்ரல் திசுவிற்கு மேற்புறம் ஓளிச்சேர்க்கை செய்யும் இழைகள் பல உள்ளன. பகுங்கணிகங்களைக் கொண்ட செல்கள் ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அமைப்பெற்ற

இவ்விழைகள் நீள் வாக்கிலமைந்த காற்றுக் கால்வாய்களால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு ஓளிச்சேர்க்கை செய்யும் நிமிர் இழையின் முனையிலும் நிறமற்ற பேரி வடிவ செல் ஒன்று காணப்படுகிறது. அனைத்து இழைகளின் இந்த செல்கள் தான் தெளிவற்ற புறத்தோல் ஒன்றை டார்சல் பரப்பில் அமைக்கின்றன. அத்துடன் இந்தக் காற்றுக் கால்வாய் ஒவ்வொன்றும் புற மண்டலத்துடன் ஒரு துளை மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. காற்றுக் கால்வாய்களைச் சூழ்ந்திருக்கும் இழைகளின் நுனிச் செல்கள் அமைக்கும் இடைவெளிகளே இக்காற்றுத் துளைகளாகும்.

**ரிக்ஸியாவில் (1) உடல் இனப்பெருக்கம் மற்றும் (2) பால் இனப்பெருக்கம் மூலமாக இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.**

### **இனப்பெருக்கம்**

#### **உடல் இனப்பெருக்கம் (Vegetative Reproduction)**

பலவழிகளில் ரிக்ஸியாவில் உடல் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

##### **1. தாலஸின் முதிர்ந்த பகுதிகள் இறங்கு அழிந்து போதும்**

முதிர்ச்சியற்ற தாலஸின் கவட்டுக் கிளைகளுக்குக் கீழ் உள்ள மூப்புற்ற திசு மடிந்து அழிவதால் கிளைகள் தனித்துப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றும் பின்னர் தனிப்படுது தாலஸை அமைக்கத் தொடர்க்கின்றன.

##### **2. வேற்றிடக் கிளைகள் நோன்றுதல் – (By Adventitious Branches)**

**ரி.ஃ.புளுட்டன்ஸ்** என்ற சிற்றினத்தில் தாலஸின் வென்ட்ரல் பரப்பில் வேற்றிடக் கிளைகள் தோன்றி அவை பின் தனித்துப் பிரிந்து புதிய உடலங்களைத் தருகின்றன.

##### **3. கிழங்கு உண்டாதல்**

**ரிக்ஸியா ஹிமாலயன்ஸில்** (By Tubers, R. Discolor) என்ற தாவரத்தில் கோடை காலத்தில் நீர் வறட்சியால் நூனிப் பகுதிகள் தவிர ஏனைய காமீட்டோஃபைப் திசுக்கள் அழிந்து விடுகின்றன. நூனிப்பகுதி மண்ணினுள் புதைந்து தடிப்படைகிறது. கிழங்கு போன்ற அமைப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. அவை சாதகமற்ற சூழ்நிலையைப் போக்க உதவுகின்றன. மீண்டும் மழைக் காலத்தில் வளர்ச்சி தூண்டப்பட்டு கிழங்குகளிலிருந்து புதிய ரிக்ஸியா தாவரங்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

##### **4. ஜெம்மாக்கள் நோன்றுதல்**

**ரிக்ஸியா கிளாக்கா** என்ற சிற்றினத்தில் இளம் ரைசாயிடுகளின் நுனிப் பகுதியில் பகுப்புகள் நிகழ்ந்து செல் திரள்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றிற்கு **ஜெம்மாக்கள்**

என்று பெயர். இவை தாம் தாவரத்தை விட்டுப் பிரிந்து புதிய தாவரங்களை உண்டாக்க உதவுகின்றன.

### பால் இனப்பெருக்கம்

#### கேமீட்டோபைட் தலைமுறை

ரிக்ஸியாவின் பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் மாணேலியஸ் வகையைச் சேர்ந்தவை. அதாவது ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஒரே தாவரத்தில் அமைந்திருத்தல். இதை (Homothalic) 'ஹோமோதாலிக்' என்றும் வழங்குவர். உதாரணம் ரி.கிளாக்கா. ரி.கேன்ஜீடிகா முதலானவை ஹோமோதாலிக் சிற்றினங்கள். ஹெட்டிரோ தாலிக் சிற்றினங்களும் ரிக்ஸியாவில் உண்டு. ரிக்ஸியாவின் டபேலியஸ் தாவரங்களுக்கு உதாரணம் ரி.ஹிமாலயென்ஸிஸ் மற்றும் ரி.ப்ராஸ்டிஜீ முதலியன. இவற்றில் ஆண் தால்ஸ்கள் ஆந்தெரிடியங்களை மட்டும் கொண்டுள்ளன. பெண் தால்ஸ்கள் ஆர்க்கிகோணியங்களை மட்டும் கொண்டுள்ளன.

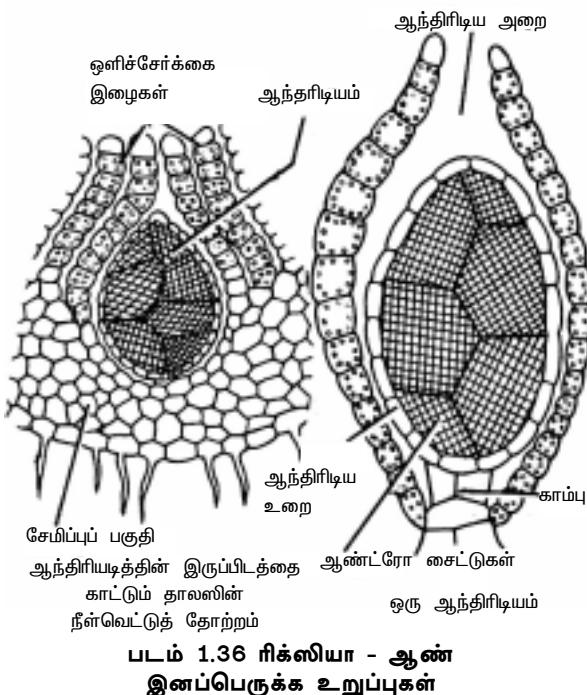
#### ஸ்போரோபைட் தலைமுறை

ஸ்போர்களின் உருவாக்கத்தின் போது பால் நிர்ணயம் நடைபெறுகின்றது. மியாஸிஸ் முடிவில் ஒரு பெட்டாடில் உள்ள இரு ஸ்போர்கள் பெண் கேமீட்டோ ஃபைட்களாகவும் மற்றும் ஓர் ஸ்போர்கள் ஆண் கேமீட்டோ ஃபைட்களாகவும் வளர்கின்றன.

#### இனப்பெருக்க உறுப்புகள் -

(ஆந்தெரிடியங்கள் மற்றும் ஆர்க்கிகோணியங்கள்)

தாலலின் டார் ஸஸ் பக்கத்தில் உள்ள நீண்ட வரிப்பள்ளத்திற்குக் கீழாக இன உறுப்புகள் நுனி முதல் அடிநோக்கி வரிசையில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாகத் தோன்றுகின்றன.



மானேஷியஸ் தாவரங்களில் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் அமைந்த ஆந்தெரிடியங்களின் வரிசையும் அதே எண்ணிக்கையில் அமைந்த ஆர்க்கி கோனியங்களின் வரிசையும் அடுத்தடுத்து ஒன்றன் பின் ஒன்றாக உண்டாகின்றன.

டார்சல் பக்கப் பள்ளத்தின் தரையில் மேலெழுந்த பரப்பில் இன உறுப்புகள் ஆரம்பத்தில் தோன்றினாலும் அவை வளர வளர அவற்றைச் சுற்றியுள்ள உடலத் திசுக்கள் மேல் நோக்கி துரிதமாக வளர்வதால் அவற்றைச் சுற்றி அறை ஒன்று கெளிவாகக் கெடுகிறது. ஆந்தெரிடியத்தைப் பெற்ற அறை ஆந்தெரிடிய அறை என்றும் ஆர்க்கிகோனியத்தை உள்ளடக்கிய அறை ஆர்க்கி கோனிய அறை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

#### **முதிர்ந்த ஆந்தெரிடியத்தின் அமைப்பு**

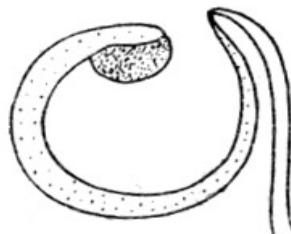
ரிக்ஸியா தாலஸின் மேற்பறத்தில் ஓஸ்டியோல் (Ostiole) எனப்படும் நுனித் திறப்பு உடைய ஆந்தெரிடியல் அறைக்குள் ஆந்தெரிடியம் உட்புதைந்துள்ளது.

முதிர்ந்த ஆந்தெரிடியம் உருண்டை வடிவ ஆந்தெரிடியத்தையும் சில செல்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ள காம்பையும் கொண்டது. ஆந்தெரிடியம் சில சமயம் நுனி கூர்மையாகப் பெற்றும் காணப்படலாம். ஆந்தெரிடியத்தைச் சுற்றி ஒரு செல்லாலான உறை பாதுகாப்பு கவசமாகத் திகழ்கிறது.

ஆந்தெரிடியத்தினுள் ஆண்ட்ரோசைட்டுகள் உள்ளன. இவை முதிர்ச்சியின் போது ஆந்தெரோசுவாய்டு அல்லது ஸ்பெர்ம் என்னும் விந்தனுவாகவும் உருமாறுகின்றது.

#### **முதிர்ந்த ஆர்க்கிகோனியத்தின் அமைப்பு**

முதிர்ந்த ஆர்க்கிகோனியம் ஒரு குடுவை வடிவ அமைப்பாகும். இது தாலஸின் தளத்துடன் ஒரு சிறு காம்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆர்க்கிகோனியத்தில் ஆறு நீள்வரிசைச் செல்களால் ஆன நீண்ட கழுத்தையும் அடியில் அகன்ற ஒரு உருண்டை வடிவ வென்ட்டர் பகுதியும் கொண்டது. ஒரு நீண்ட கழுத்துக்கால் வாயை மேற்படி ஆறு நீள் வரிசைச் செல்கள் உண்டாக்குகின்றன. கழுத்துக் கால்வாய்க்கு மேற்பறும் நான்கு மூடி செல்கள் காணப்படுகின்றன. முதிர்ச்சிக்கு முன்னர் கழுத்துக் கால்வாயினுள் நான்கு கழுத்துக் கால்வாய் செல்கள் காணப்படுகின்றன. ஆர்க்கிகோனியம் முதிர்ச்சி அடையும் போது மேற்படி செல்கள் சிதைந்து கரைந்து ஒரு பிசுபிசுப்பான பொருளாக மாறுகின்றது.



படம் 1.37 ரிக்ஸியா  
ஆந்தெரோசுவாய்டு

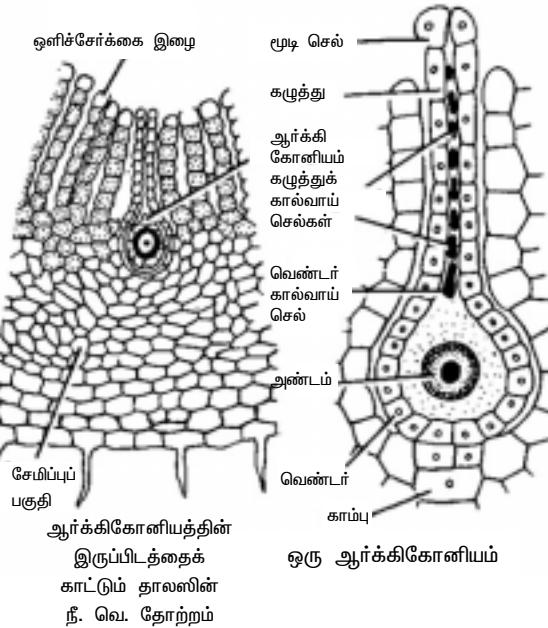
அடிப்புறத்தில் உள்ள பருத்த உருண்டையான அமைப்பு வென்ட்டர் எனப்படுகிறது. இதைச் குழந்து தனி அடுக்கால் ஆன உறை காணப்படுகிறது. வென்ட்டரினுள் ஒரு வென்ட்டர் கால்வாய் செல்லும் ஒரு பெரிய அண்ட செல்லும் உள்ளன. ஆர்க்கிகோனியம் முதிர்ச்சி அடைந்து கழுத்துக் கால்வாய் செல்கள் அழிவடையும் போது வென்ட்டர் கால்வாய் செல்லும் அழிவடையும். பருத்த அண்டம் வென்ட்டரினுள் தனியே விடப்படுகிறது.

குழுகுழுப்பான பொருள் உள்ளீர்த்தல் முறையில் நீரை உறிஞ்சிப் பருத்து அழுத்தம் தருவதால் மூடி செல்கள் விலகி ஒரு திறப்பு ஏற்படுகின்றது. அதன் வழியே குழுகுழுப்பான திரவம் வெளியேறி முதிர்ந்த ஆந்தேரோ சுவாய்டுகளை கவர்ந்திழுக்கிறது.

கருவறுதல் தொடர்பான செயல்களால் தூண்டப்பட்ட வென்ட்டர் செல்கள் பரிதிக்கு இணைப்போக்கு பகுப்புகளை மேற்கொண்டு சுவர் செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இதனால் வென்ட்டரைச் சுற்றி இரு அடுக்குகள் கொண்ட உறை தோன்றி கேவிப்ட்ராவை தோற்றவிக்கின்றது. இதனுள் வளரும் கரு (Developing embryo) அமைந்துள்ளது.

### கருவறுதல்

ரிக்ஸியாவில் கருவறுதலுக்கு நீர் இன்றியமையாதது. நீரின் வழியாகவே ஆந்தேரோசுவாய்டுகள் ஆர்க்கிகோனியத்தின் நுழைவுப் பகுதியை அடைகின்றன. ஆர்க்கிகோனியம் முதிர்ச்சி அடையும் போது கழுத்துக் கால்வாய் செல்களும் வென்ட்டர் கால்வாய் செல்களும் கரைந்து குழுகுழுப்பான பொருளாக மாற்றமடைகிறது. இப்பொருள் நீரை உறிஞ்சிப் பருப்பதால் மூடிசெல்கள் பிரிந்து ஒரு பாதை ஏற்படுகிறது. இதன் மூலம் ஆந்தேரோ சுவாயிடுகள் கழுத்துக் கால்வாயைக் கடந்து வென்ட்டரை அடைந்து அண்டத்தின் அருகே வருகின்றன. ஒரு ஆந்தேரோசுவாய்டு அண்டத்தைத் துளைத்து

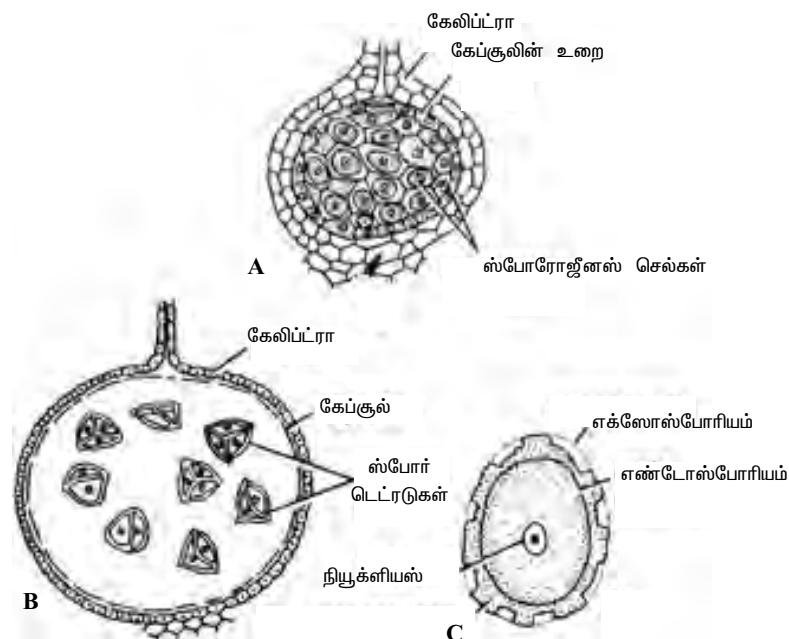


படம் 1.38 ரிக்ஸியா - பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

கருவறுதல் நிகழ்கிறது. கடைசியா ஆண் பெண் கேமீட்டுகள் இணையும் ஸின்கேமி ஏற்பட்டு சைகோட் உண்டாக்கப்படுகிறது. சைகோட்டில் 2 எண்ணிக்கையில் குரோமோசோம்கள் (இருமயநிலை) உள்ளன.

### ஸ்போரோஃபைட் சுருக்கி

டிப்ளாயிடு சைகோட் தான் ஸ்போரோஃபைட் தலைமுறையின் முதல் செல்லாகும். கருவறுதலுக்குப் பின் இந்த செல் அளவில் பெரிதாகி வென்ட்டரின் உட்பகுதியை நிரப்புகிறது. பிறகு பகுப்பை மேற்கொண்டு இருசெல் நிலையை அடைகிறது. மேற்புறச் செல் எபிபேஸல் செல் என கீழ்ப்பற்ச் செல் வைபோபேசல் செல் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 1.39 ரிக்ஸியா - ஸ்போரோஃபைட்

A வளரும் ஸ்போரோஃபைட் B முதிர்ந்த ஸ்போரோஃபைட் C தனித்த ஸ்போரோஃபைட்

**ஸ்போரோஃபைட் :** எபிபேஸல் மற்றும் வைபோபேஸல் என்னும் கருவின் இரு செல்கள் மேலும் பகுப்படைந்து நான்கு செல் நிலை அடைகின்றன. இது மேலும் பகுப்பை மேற்கொண்டு எட்டு செல் நிலை தோன்றுகின்றது.

அடுத்த நிலையில் கருவில் கீழ்க்காணும் இரு பகுதிகள் தோன்றுகின்றன. வெளிப்புற ஆம்:பிதீசியம் மற்றும் உட்புற எண்டோதீசியம் என்பவையே அவை இவற்றுள் ஆம்:பிதீசியம் பாதுகாப்புப் பணியை மேற்கொள்கிறது. எண்டோதீசியம்,

**ஸ்போரோஜினஸ் செல் திரளை ஏற்படுத்துகின்றது.** ஸ்போர்தாய் செல்கள் ஸ்போரோஜினஸ் செல்களிலிருந்து தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. **ஸ்போர் தாய் செல்கள் மியாடிக் பகுப்பை மேற்கொள்வதால் டெட்டரடுகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.** இவ்வாறாக நான்கு ஸ்போர்கள் கொண்ட ஸ்போர் டெட்டரடுகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. முதிர்ச்சி அடையும் போது ஸ்போர்கள், டெட்டரட்களில் இருந்து பிரிக்கப்படுகின்றன.

**ஸ்போர்கள் ஹாப்ளாயிடு (ஒரு மய) தன்மை கொண்டவை.** தாலஸ் அழிவடையும் போது ஸ்போர்கள் ஸ்போரோஃபைட்டை அல்லது ஸ்போரோகோனியத்தை விட்டு வெளியேற்றப்படுகின்றன.

### ஸ்போரின் அமைப்பு

முதிர்ந்த ஸ்போர் 3 அடுக்குகளைக் கொண்டது. வெளிப்புறம் உள்ள கியூட்டின் கொண்ட அடுக்கு எஸோஸ்போரியம் என்று வழங்கப்படுகிறது. மைய அடுக்கு மீஸோஸ்போரியம் ஆகும். உள்ளடுக்கு எண்டோஸ்போரியம் ஆகும். இதையுடைத்து செட்டோபிளாசமும் ஒரு ஹாப்ளாயிடு நியுக்ஸியசும் அதனைச் சுற்றி எண்ணெண்கு மிழ்கள் பலவும் காணப்படுகின்றன. ஸ்போர் முளைத்து காமீட்டோபைட்டாக மாறுகிறது. ஹாப்ளாயிடு ஸ்போர் தான் காமீட்டோபைட்டாக மாறுகிறது. ஹாப்ளாயிடு ஸ்போர் தான் காமீட்டோபைட் தலைமுறைக்கு காரணகர்த்தா ஆகும்.

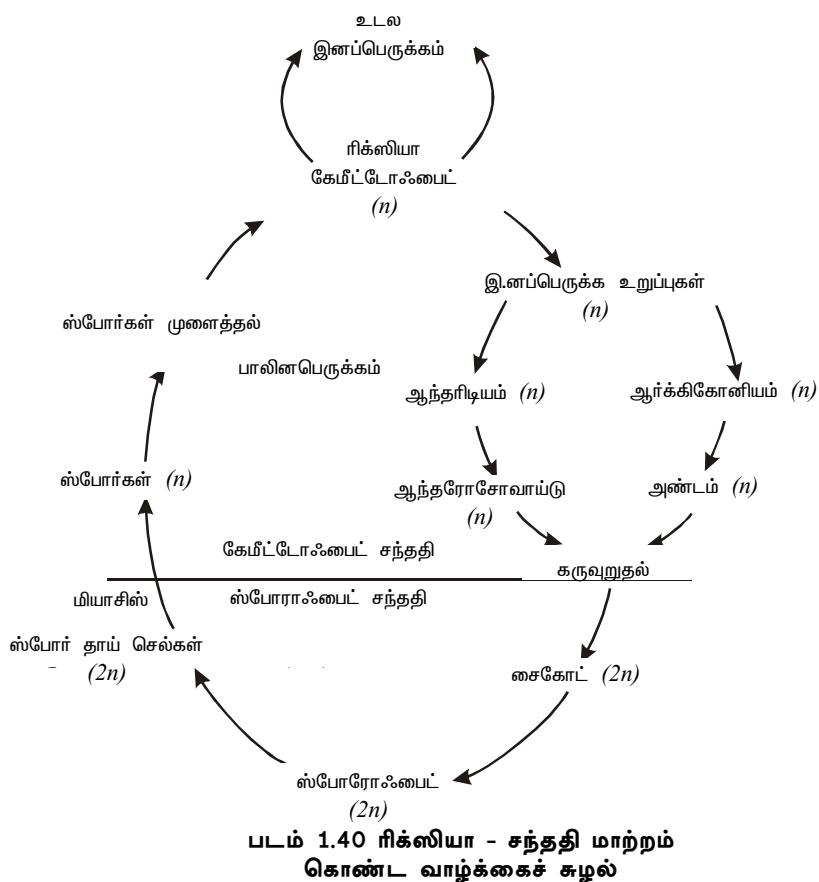
### வாழ்க்கை வட்டம்

தலைமுறை மாற்றம் ரிக்ஸியாவில் காணப்படுகிறது. ஹாப்ளாயிடு கேமீட்டோஃபைட் தலைமுறையும் டிப்ளாயிடு ஸ்போரோஃபைட் தலைமுறையும் மாறி மாறி இப்பேரினத்தில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. கீழ்க்காணும் படத்தில் ரிக்ஸியாவின் வாழ்க்கை வட்டம் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஹேப்ளாயிடு தலைமுறை கேமீட்டோபைட் என்ற அழைக்கப்படுகிறது. இதற்குக் காரணம் கேமீட்டோபைட் பால் இனப்பெருக்கத்தில் பங்கு கொண்டு ஆண், பெண் கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்வது தான். கேமீட்டுகள் மைடாசிஸ் மூலம் உண்டாக்கப்படுகின்றன. எனவே கேமீட்டுகளும் ஹாப்ளாயிடு தான். ரிக்ஸியாவின் ஆண் பெண் கேமீட்டுகள் இணைந்து டிப்ளாயிடு சைகோட்டை உருவாக்குகின்றன. இது அடுத்த தலைமுறையான டிப்ளாயிடு ஸ்போரோபைட்டை தோற்றுவிக்கிறது. ஸ்போரோஃபைட்டிலிருந்து மியாஸிஸ் பகுப்பு மூலம் ஸ்போர் டெட்டரடுகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஸ்போர் ஒரு மய தன்மை உடையவை. இதன் காரணமாக ஹாப்ளாயிடு நிலை மீண்டும் தோற்றுவிக்கப்பட்டு கேமீட்டோபைட் தலைமுறையே பிரதானமானது.

ஓழுங்கான கேமீட்டோபைட் மற்றும் ஸ்போரோஃபைட் சந்ததிகளுக்கிடையே சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுவதை ரிக்ஸியாவின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் காணலாம். இதன் இரு

சந்ததிகளும் புறத்தோற்றத்தில் ஒரே மாதிரியாக இல்லாத காரணத்தால் ரிக்ஸியாவில் காணப்படும் சந்ததி மாற்றம் உருவெவ்வா சந்ததி மாற்றம் என்று வழங்கப்படுகிறது.



### தன்மதிப்பீடு

ஒரு மார்க் கேள்விகள்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ரி. டிஸ்கலர் ..... எனவும் வழங்கப்படுகிறது.
2. ரி. ..... ஒரு நீர்வாய் தாவரமாகும்.
3. தாவர உலகின் ..... என்று ரிக்ஸியா பொதுவாக அழைக்கப்படுகிறது.
4. ரிக்ஸியா தாலஸின் ..... புறத்தில் ஒரு திட்ட வட்டமான நீண்ட வரிப்பள்ளு உள்ளது.
5. ரிக்ஸியா தாலஸின் ..... பரப்பில் செதில்கள் (Scales) காணப்படுகின்றன.

6. ஸ்கேல்கள் (செதில்கள்) ..... நிறமுடையவை.
7. ரிக்ஸியாவில் ..... மற்றும் ..... வகைப்பட்ட ரொசாயிடுகள் காணப்படுகின்றன.
8. தாலஸின் ..... புறத்தில் பகங்கணிகம் கொண்ட (குளோரோஃபில்லஸ்) செல்கள் காணப்படுகின்றன.
9. ரிக்ஸியாவின் கருவறுதலுக்கு ..... இன்றியமையாது தேவைப்படுகிறது.

**ஒரு மதிப்பீஸன்**

**சரியான விடையத் தேர்ந்தெடு**

1. ரிக்ஸியா டிஸ்கலர் இதுவெனவும் வழங்கப்படுகிறது.
 

(அ) ரி. க்ரூஸியேட்டா	(ஆ) ரி. ஹிமாலயன்ஸிஸ்
(இ) ரி. காஷ்யபியை	(ஈ) ரி. காஞ்ஜெஜிகா
2. ரி. ஃப்ளூய்டென்ஸ் () இத்தன்மை கொண்ட தாவரமாகும்.
 

(அ) மிதந்து வாழும் தாவரம்	(ஆ) ஒட்டி வாழும் தாவரம்
(இ) நீரில் மூழ்கி வாழும் தாவரம்	(ஈ) நிலம் வாழ் தாவரம்
3. கீழ்க்காணும் வாழிடத்தில் பெரும்பாலும் ரிக்ஸியா காணப்படுகிறது.
 

(அ) வறண்ட நிழல் கொண்டது	(ஆ) நீர் நிரம்பப் பெற்றது
(இ) ஈரமான நிழல் கொண்டது	(ஈ) உழினமான வரண்ட பகுதி
4. தாவர உலகின் நீர் நிலம் வாழுவன என்று இவை அழைக்கப்படுகின்றன
 

(அ) ரிக்ஸியா	(ஆ) நெஃப்ரோலெபிஸ்
(இ) ஸ்பெரோகைரா	(ஈ) சைகள்
5. கவட்டுக் கிளைத்தலைக் கொண்ட ரிக்ஸியா இந்த நிறம் கொண்டது.
 

(அ) ஆழ்ந்த பச்சை	(ஆ) வெளிறிய பச்சை
(இ) பழுப்பு கலந்த பச்சை	(ஈ) ஆழ்ந்த சிவப்பு
6. ரிக்ஸியாவில் காணப்படும் செதில்கள் இத்தன்மை கொண்டவை.
 

(அ) பல செல் கொண்டவை	(ஆ) இரு செல் கொண்டவை
(இ) ஒரு செல் கொண்டவை	(ஈ) மூன்று செல் கொண்டவை
7. முளை போன்ற உள் வளர்ச்சி கொண்ட ரொசாயிடுகள் இப்படி அழைக்கப்படுகின்றன.
 

(அ) வழவழுப்பான வேரி	(ஆ) செர்ரோட்ட வேரி
(இ) ட்யூபர்குலேட் வேரி	(ஈ) நிலமட்டவேரி
8. தாலஸின் டார்சல் பகுதி இவ்வகைத் திசைவைக் கொண்டுள்ளது.
 

(அ) காம்ப்ளெக்ஸ் திசு	(ஆ) சேமிப்புத் திசு
(இ) எண்ணெய் கொண்ட திசு	(ஈ) ஓளிச்சேர்க்கை திசு
9. ரிக்ஸியா டிஸ்கலர் தாவரத்தில் வெஜிட்டேடில் இனப்பெருக்கம் கீழ்கண்டவை மூலம் நடைபெறுகிறது.
 

(அ) கிழங்குகள்	(ஆ) கந்தம்
(இ) தண்டடிக் கிழங்கு	(ஈ) நிலமட்டக் கிழங்கு

10. ரிக்ஸியாவின் முதிர்ந்த ஆர்க்கிகோனியம் இந்த வடிவில் காணப்படுகிறது.

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| (அ) ஸிலின்டர் வடிவம் | (ஆ) குடுவை வடிவம் |
| (இ) சூம்பு வடிவம்    | (ஈ) செவ்வக வடிவம் |

#### **இரண்டு மதிப்பீஸ்ன்கள்**

1. எங்கு நாம் ரிக்ஸியாவைக் காண இயலும் ?
2. தாவர உலகின் நீர் நிலம் வாபம் தாவரம் எது ? இது என் அவ்விதம் அழைக்கப்படுகின்றது ?
3. ரிக்ஸியாவின் இருவகைப்பட்ட வேரிகளைக் குறித்து எழுதுக.
4. காற்றுக் கால்வாய்கள் எங்கு காணப்படுகின்றன ? அவற்றின் உபயோகத்தைக் குறிப்பிடுக.
5. ரிக்ஸியாவில் காணப்படும் வெஜிட்டோடீவி இனப்பெருக்கத்தை சுருக்கமாக தருக.
6. ரிக்ஸியாவில் இனப்பெருக்க உறுப்புகளைக் குறிப்பிடுக.
7. ரிக்ஸியாவின் கேமீட்டோஃபைப் தாவரம் - சுருக்கமான விளக்கம் தருக.
8. ரிக்ஸியாவின் ஸ்போரோபைப் தாவரம் - சுருக்கமான விளக்கம் தருக.
9. ரிக்ஸியாவின் தாலஸ் - சுருக்கமான விளக்கம் தருக.
10. ஸ்போர் டெட்டர் - சுருக்கமான விளக்கம் தருக.

#### **ஐந்து மதிப்பீஸ்ன்கள்**

1. ரிக்ஸியா தாலஸின் புறத்தோற்றுத்தை விவரி.
2. ரிக்ஸியாவின் வெஜிட்டோடீவி இனப்பெருக்கத்தை விவரி.
3. ரிக்ஸியாவின் பால் இனப்பெருக்க முறையை விவரி.
4. தாலஸின் அக அமைப்பை விவரி.
5. ரிக்ஸியாவின் முதிர்ந்த ஆர்க்கிகோனியத்தின் அமைப்பையும் கருவறுதல் நிகழ்ச்சியையும் விவரி.
6. ரிக்ஸியாவின் ஸ்போரோஃபைப்பட்டை விளக்குக.

#### **பத்து மதிப்பீஸ்ன்கள்**

1. ரிக்ஸியாவின் புற அக அமைப்புகளை விவரி.
2. தக்க படங்களுடன் ரிக்ஸியாவின் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் அமைப்பை விவரி.
3. ரிக்ஸியாவில் காணப்படும் இனப்பெருக்க முறைகளைக் குறித்து சுருக்கமாக விளக்குக.
4. தக்க படங்களுடனும் விளக்கத்துடனும் ரிக்ஸியாவின் வாழ்க்கை வட்டத்தை விவரி.
5. ஒரு ஓவ்வா சந்ததி மாற்றம் என்பது என்ன ? நீ படித்த ஏதேனும் ஒரு உதாரணம் கொண்டு இதனை விளக்குக.

## 2.6. ടെറിടോ ഃപൈറ്റ്ടുകൾ

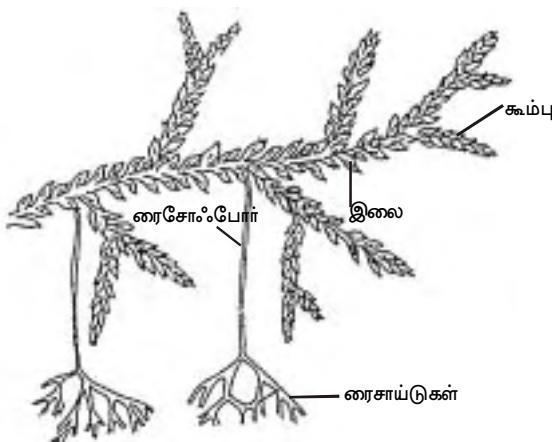
ഇപ്പിരിവില് പെരങ്ങികள്, കിണപ്മാസ്കൾ മർദ്ദുമ് കുതിരെ വാല്കൾ (horsetails) എന്പ്പട്ടുമ് താവരങ്കൾ അടങ്കുമ്. മികപ്പഴമൈയാൻ ടെറിടോംപൈറ്റു, മുന്നൂർത്തിരെൻപതു മില്ലിയൻ ആൺടുക്കുള്ളുകു മുൻപു സിലൂരിയൻ കാലത്തിലിരുന്തു എടുക്കപ്പെട്ട തൊല്ലുധിർ പാറിമുഖം (Fossil) ആകുമ്. ഇതുവരെ അറിന്ത് വരെയില് വാസ്കുലാർ തിശക്കക്കൾ ഉടൈയ മികത് തൊന്നുമൈയാൻ താവരമ് ടെറിടോംപൈറ്റുകൾ ആകുമ്. വാസ്കുലാർ താവരമ് എന്പ്പട്ടുവെവ വാസ്കുലാർ തിശക്കക്കൾ ഉടൈയവെ. അതാവതു കടത്തു തിശക്കക്കാൻ കൈലം മർദ്ദുമ് ഓപ്പോയത്തെ ഉടൈയവെ. ചില നേരങ്കൾിൽ അഞ്ഞത്തു വാസ്കുലാർ താവരങ്കളുമ് ട്രാക്കിയോംപൈറ്റോ എന്റെ ഒരേ പിരിവില് വൈക്കപ്പട്ടുകിന്റെ. ഇതു പിരയോംപൈറ്റുകൾ മർദ്ദുമ് ആലകാക്കക്കാൻ കാണപ്പട്ടുമ് എനിയ കടത്തു തിശക്കകൾ പോലെ അല്ലാതു വാസ്കുലാർ തിശക്കക്കാൻ മുക്കിയത്തുവെത്തെ കുറിപ്പതற്കേ ആകുമ്. ട്രാക്കിയോംപൈറ്റോ പിരിവില് ടെറിടോംപൈറ്റുകളുമ് മേലുമ് മേമ്പാടു അന്തന്ത സ്ലീപർമെട്ടോംപൈറ്റുകളുമ് (വിതെ ഉംണ താവരങ്കൾ) ഇരണ്ടു ഉപ്പരിവുകൾക്കുമ്.

വാസ്കുലാർ തിശക്കകൾ സ്ലീപോറോംപൈറ്റു തലൈമുരൈയില് കാണപ്പട്ടുമ് തിശക്കക്കാക്കുമ്. സ്ലീപോറോംപൈറ്റു തലൈമുരൈ പിരയോംപൈറ്റുകൾിൽ മികവുമ് കുറുകിയതു. കാമിട്ടോംപൈറ്റുത് തലൈമുരൈയെച്ച ചാർന്തു വാழ്വെ. വാസ്കുലാർ തിശക്കകൾ കേമിട്ടോംപൈറ്റുകൾിൽ അമൈയാമല് സ്ലീപോറോംപൈറ്റുകൾിൽ ഉംണതാല്താൻ വാസ്കുലാർ താവരങ്കൾിൽ സ്ലീപോറോംപൈറ്റുത് തലൈമുരൈ ഓങ്കിയതാക ഉംണതു. ഉയർ പുക്കുമ് താവരങ്കളുടൻ ഓപ്പിടുമ്പോതു ടെറിടോംപൈറ്റുകൾിൻ വാസ്കുലാർ തിശക്കകൾ ചില മേമ്പാടു അന്തയാത പണ്പുക്കൾ കൊണ്ടിരുക്കിന്റെ. ടെറിടോംപൈറ്റുകൾിൻ കൈലത്തില് ട്രാക്കീടുകൾ മട്ടുമേ ഉംണണ. കുഴായ്കൾ കിടൈയാതു. ഓപ്പോയത്തില് ചല്ലംതെ ചെലകൾ മട്ടുമേ ഉംണണ. ചല്ലംതെ കുഴായ്കൾ കിടൈയാതു. വാസ്കുലാർ തിശക്കകൾ ഇരണ്ടു മുക്കിയ പണിക്കൾ മേരുകൊണ്ടിന്റെ. മുതലാവതാക അവൈ കടത്തുമ് തിശക്കക്കാക ചെയല്പട്ടു നീരയുമ് ഉണ്ണവുപ് പൊന്തുക്കൾക്കുയുമ് താവര ഉടലത്തിന്റു കടത്തുകിന്റെ. ഇതണാല് പെരിയ ചിക്കലാൻ ഉടലമെപ്പുത് തോന്നുകിരുതു. ഇരണ്ടാവതാക കടത്തുമ് തിശക്കക്കാൻ ഓൺരാണ കൈലം, വിക്കിനിൻ എന്റെ താഴെപ്പുതൻ കൂടിയ ചെലക്കൾ ഉടൈയതാല് ഇവെ അതികപ്പടിയാൻ ഉറുതിയുമ് വലുവെവയുമ് പെന്റ്രുംണാണ. എന്വേ ഇവെ താവരങ്കൾിൻ പെരിയ ഉടലെൽത് താങ്കുകിന്റെ.

## டெரிடோஃபைட்டாவின் சிறப்புப் பண்புகள்

டெரிடோஃபைட்டுகள் வாஸ்குலார் திசுக்களுடன் கூடிய பூவாத்தாவரம் ஆகும். இவை விதைகள் அற்றவை. டிரைக்கியோ ஃஃபைட்டாப் பிரிவுத் தாவரங்களில் (வாஸ்குலார் திசுக்களை உடையத்தாவரங்கள்) இவை மிகவும் எளியவை. டெரிடோஃபைட்டுகள் தொன்மைக் காலமுதல் உலகெங்கிலும் காணப்பட்டத் தாவரங்கள்.

இன்று இவ்வகுப்பை  
பிரதி பல ப்பன வாக்க்  
பெரணிகள் உள்ளன.  
இவற்றுடன் ஒப்படும்போது  
பெரணி அல்லாத ஏனைய  
டெரிடோஃபைட்டுகள்  
என்னிக்கை யிலும்  
பரவலிலும் குறைவாகவே  
உள்ளன. இவை மிகச் சிறிய  
செடிகளாகவே உள்ளன.  
ஈரப்பசை மிகுந்த, குளிர்ந்த  
நிழலான நீருள்ள பகுதிகளில்  
இவை வளர்கின்றன.

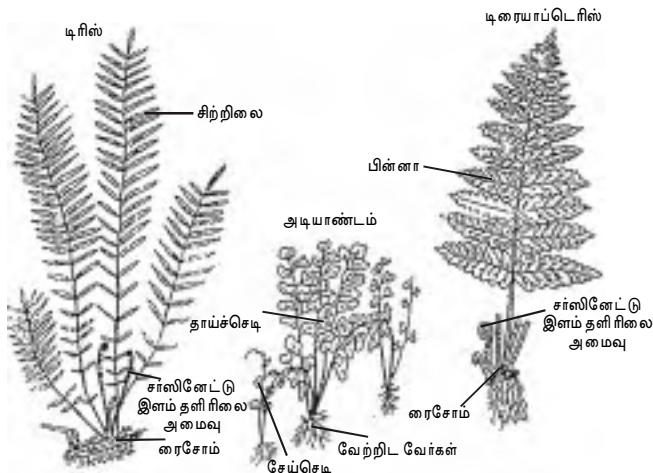


படம் 1.22 சிறிய இலைகளுடன் கூடிய  
டெரிடோஃபைட்டு - செலாஜினெல்லா

## டெரிடோஃபைட்டுகளின் தனிப்பண்புகள்

1. இதன் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் தெளிவான ஹெட்டிரோமார்பிக் தலைமுறை மாற்றம் காணப்படுகிறது.
2. தாவர உடலம் அல்லது ஸ்போரோஃபைட்டு ஓங்கிய தலைமுறை ஆகும்.
3. ஸ்போரோஃபைட்டில் உண்மையான வேர், தண்டு இலைகள் ஆகியவை உண்டு.
4. வாஸ்குலார் திசுக்கள் அதாவது கைலம் மற்றும் புளோயம் காணப்படும். கைலத்தில் குழாய்கள் கிடையாது. ஆனால் ட்ரக்கீடுகள் உண்டு. ஃபுளோயத்தில் சல்லடைக்குழாய்களும் துணை செல்களும் கிடையாது.
5. பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஸ்போர்கள் மூலம் நடைபெறும்.
6. பெரும்பாலான டெரிடோஃபைட்டுகள் ஹோமோஸ்போரஸ் வகை அதாவது ஒரே ஒரு வகையான ஸ்போர்களை உருவாக்குபவை. சில சிற்றினங்கள் ஹெட்டிரோஸ்போரஸ் அதாவது இரண்டு வகையான ஸ்போர்களை உருவாக்குபவை அவையாவன. 1. பெரிய மெகாஸ்போர். 2. சிறிய மைக்ரோஸ்போர்.

- ஸ்போரகத்தில் ஸ்போர் தாய் செல்கள் குன்றல் பகுப்புக்குப் பிறகு ஸ்போர்களை உருவாக்குகின்றன.
- ஸ்போரகங்களை உடைய இலைகள் ஸ்போரோஃபில்கள் அல்லது ஸ்போரக இலை எனப்படுகின்றன.



படம் 1.23 பெரணிகள்

- ஸ்போர்கள் முளைத்து கேமிட்டோஃபைட்டைத் தோற்றுவிக்கின்றன. கேமிட்டோஃபைட்டு ஒற்றைமயம், பல செல்களால் ஆனது. பசுமையானது, தற்சார்புடையது.
- கேமிட்டோஃபைட்டு பல செல்களால் ஆன பாலுறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கும். ஆண் பாலுறுப்பு ஆந்தரிடியம் என்றும் பெண் பாலுறுப்பு ஆர்க்கிகோனியம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- பாலுறுப்புகளைச் சுற்றிலும் மலட்டு செல்களால் ஆன உறை உண்டு.
- ஆந்தரோஸ்வாய்டுகள் பல கசையிழைகளுடன் கூடியவை. சுருண்டவை.
- ஆர்க்கிகோனியத்தின் உள்ளே கருவறுதல் நிகழ்கிறது.
- பாலுறுப்புகள் திறப்பதற்கும் ஆண் கேமிட் கருவறுதலுக்காக ஆர்க்கிகோனியத்தைச் சென்றடையும் நீர் அவசியமாகிறது.
- கருவற்ற சைகோட் கருவாக வளர்கிறது.

சிறிய இலைகளுடன் கூடிய டெரிடோஃபைட்டுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் சைலோட்டம், லைக்கோபோடியம், செலாஜினெல்லா ஜசாயிட்டஸ், ஈக்குளிட்டம் ஆகியவை.

பெரணிகள் மிகவும் சிறப்பான ஒருவகை உயர்வகைப் பெட்டோஃபைப்பெட்டுகள் ஆகும். இவை பெரிய இலைகளை உடையவை. இவை உலகெங்கிலும் பரவிக் காணப்படுகின்றன. காடுகள் மலைகள், கமவெளிப் பகுதிகளில் இவை மிக செழிப்புடன் வளர்கின்றன. சாதாரணமாக நாம் காணக்கூடிய பெரணிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் நெஃப்ரோலெப்பஸ் ஓஃபயோக்ளாஸம் ஆஸ்மண்டா, ப்பெட்ரிஸ், அடியாண்டம், மார்சீவியா, அசோலா, சால்வினியா ஆகியவை ஆகும்.

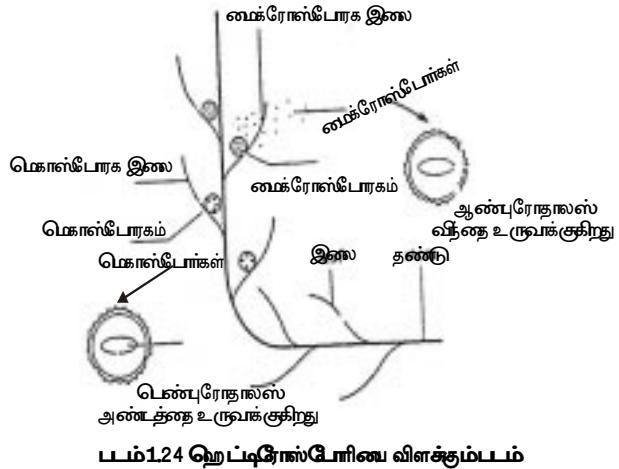
### ஹட்டிரோஸ்போரி

சில பெட்டோஃபைப்பெட்டுகளில் காமிட்டோஃபைப்பெட்டுத் தலைமுறை முந்தைய ஸ்போரோஃபைப்பெட்டுத்

தலைமுறையைச் சார்ந்த ஸ்போருக்குள்ளேயே பாதுகாப்பாக இருக்கிறது. இது போன்ற தாவரங்களில் இரண்டு வகையான ஸ்போர்கள் உண்டாக்கபடுகின்றன.

அதற்கு ஹட்டிரோஸ்போராஸ் வகை என்று பெயர். பிரயோஃபைப்பெட்டு போன்றவைகள் ஒரே ஒரு வகையான ஸ்போர்களை

மட்டுமே உண்டாக்குவதால் அதற்கு ஹோமோஸ்போராஸ் வகை என்று பெயர்.



ஹட்டிரோஸ்போராஸ் தாவரங்களில் இரண்டு வகையான ஸ்போர்கள் உருவாகின்றன. 1. பெரிய மெகாஸ்போர்கள் 2. சிறிய மைக்ரோஸ்போர்கள் மெகாஸ்போர்கள் பெண்காமிட்டோஃபைப்பெட் (புரோதாலஸ்) ஜத் தோற்றுவிக்கிறது. இது பெண் பாலுறுப்பான ஆர்க்கிகோணியத்தை தாங்குகிறது. மைக்ரோஸ்போர் ஆண் காமிட்டோஃபைப்பெட் (புரோதாலஸ்) தோற்றுவிக்கிறது. இது ஆண் பாலுறுப்பான ஆந்தரிடியத்தைத் தாங்குகிறது. ஆந்திரியடித்தில் உருவாகும் ஸ்போர்கள் (ஆந்தரோசவாய்டுகள்) பெண் புரோதலைஸை நோக்கி நக்கின்றன. ஆண் புரோதாலஸ் பெண் புரோதாலஸ் இரண்டும் அவைகளின் ஸ்போர்களுக்குள்ளேயே வைக்கப்பட்டுள்ளன. மிகச்சிறிய மைக்ரோஸ்போர்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு காற்றின் மூலம் பெற்றோர் ஸ்போரோஃபைப்பட்டிலிருந்து பரவுகிறது. ஆண் புரோதாலசுடன் கூடிய மைக்ரோஸ்போர்கள் அதனுடனே எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. ஹட்டிரோஸ்போரி விதை உள்ள தாவரங்களின் பரிணாமத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

## **பெட்ரிடோஃபைப்ட்டுகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்**

1. பெரணிகள் அவற்றின் அழகான பெரிய இலைகளுக்காக அழகுத் தாவரமாக வளர்க்கப்படுகிறது.
2. டிரயாப்பெட்ரிஸ் என்ற பெரணியின் ரைசோம் மற்றும் இலைக்காம்பிலிருந்து புழக்கொல்லி மருந்து (vermifuge drug) பெறப்படுகிறது.
3. மார்சீலியா (நீர் பெரணி) என்ற பெரணியின் ஸ்போரோகார்ப் சில ஆதிவாசிகளால் உண்ணப்படுகிறது.

### **தன் மதிப்பீடு**

இரு மதிப்பெண்

### **கோடிட்ட இடத்தைப் பூர்த்திசெய்**

1. விதைத் தாவரங்களின் பரிஞாமம் -----ன் தோற்றுத்துடன் தொடர்பு உடையது.
2. பெட்ரிடோஃபைப்ட்டுகள், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மற்றும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் ஓங்கிய சந்ததியிலிருந்து -----க்கு மாறியது.

### **இரண்டு மதிப்பெண்கள்**

1. டிரக்கியோஃபைப்ட்டுகள் என்றால் என்ன?
2. காரணம் கூறுக. பெட்ரிடோஃபைப்ட்டுகளின் வாஸ்குலார் திசுக்கள், பூக்கும் தாவரங்களின் வாஸ்குலார் திசுக்களுடன் ஒப்பிடும் போது மிகவும் பின் தங்கியது ஆகும்.
3. வாஸ்குலார் திசுக்களின் பணிகள் யாவை?
4. விதைத் தாவரங்களில் விதைகளால் ஏற்படக் கூடிய அனுகூலங்கள் யாவை?
5. பெட்ரிடோஃபைப்ட்டுகளின் இரண்டு பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.

### **ஐந்து மதிப்பெண்கள்**

1. பெட்ரிடோஃபைப்ட்டுகளின் சிறப்புப் பண்புகள் யாவை?
2. ஹெட்டிரோஸ்போரி என்றால் என்ன? அதன் முக்கியத்துவம் யாது?

## 2.6.1 நெஃப்ரோலிபிஸ்

### வகைப்பாட்டு நிலை

பிரிவு	: டிரக்கியோஃபைடா
துணைப்பிரிவு	: டெராப்சிடா
வகுப்பு	: லெப்டோஸ்போரியேட்டே
துறை	: ஃபிலக்கேல்ஸ்
குடும்பம்	: டென்ஸ்டேட்டியேசி
பேரினம்	: நெஃப்ரோலிபிஸ்

நெஃப்ரோலிபிஸ் என்ற பேரினம், ஏறத்தாழ 30 சிற்றினங்கள் கொண்ட வெப்பமண்டல பொண்மையாகும். பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் நில வாழிடங்களில் காணப்படுகின்றன. சில சிற்றினங்கள் தொற்று வாழ்வியாக உள்ளன. (எ.கா.ஏ.) நெ. வாலுபிலிஸ் மற்றும் நெ. ரோமோசா பல சிற்றினங்கள் அழகுத் தாவரங்களாக வளர்க்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் ஐந்து சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவற்றில் நெ. அக்யுட்டா மற்றும் நெ. டியுப்ரோசா போன்றவை பொதுவாகக் காணப்படும்.

### ஸ்போராஃபைட்டின் புற அமைப்பு

ஸ்போராஃபைட்டில் மட்டநிலத்தண்டு, வேர்கள் மற்றும் இலைகள் காணப்படுகின்றன.

மட்டநிலத் தண்டு : மட்ட நிலத்தண்டு குட்டையாக நிமிர் வளர் அல்லது நிமிர் வளர் தன்மை கொண்டு நீண்டு ஒல்லியான ஒடு முளைத் தண்டுகளை உருவாக்குகிறது. சில சிற்றினங்களில் சேர்த்து அழுத்தப்பட்ட செதில் இலைகளையுடைய ஊரும் மட்டநிலத்தண்டுகள் காணப்படுகின்றன. நெ. டியுப்ரோசாவில் மாவுப் பொருட்களையும் நீரையும் சேமித்து வைக்கும் கிழங்குகள் காணப்படுகின்றன. மட்டநிலத்தண்டு செதில்களால் மூடப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.44 நெஃப்ரோலிபிஸ் டியுப்ரோசா

- A. ஒரு இலை
- B. பின்னா
- C. சோரஸ்
- D. ஸ்போராஞ்சியம்

வேர் : மட்டநிலத்தண்டு மற்றும் முளைத் தண்டிலிருந்து வேர்கள் தோன்றுகின்றன. வேர்கள் வேற்றிட வேர்களாகவும் கிளைத்தும் உள்ளன.

இலைகள் : இலைகள் நீண்டு, குறுகலாக, மென்மையானவையாக உள்ளன. 40 செ.மீ., முதல் 70 செ.மீ. வரை அல்லது அதற்கு மேல் நீளம் கொண்டு சிறுகுக் கூட்டுலைகளாக உள்ளன. சிற்றிலைகள் காம்பற்றவையாக, மிகச் சிறிய அல்லது சிறிய காம்புகளை உடையவையாகவே உள்ளன. பொதுவாக உருண்டையான அல்லது இருதய வடிவ அடியினை உடையவை. தெளிவான நூர்ம்புகளும், அவற்றின் சிறு நூர்ம்புகள் கிளைத்தும் திறந்த முனைகளையும் கொண்டவை. சிறு நூர்ம்புகளின் முனைகள் சுரப்பி கொண்டு விளிம்பு வரை பரவியுள்ளன. இலைக் காம்பு, கூட்டுலைக்காம்பு மற்றும் சிற்றிலைகள் பல செல் உரோமங்கள் மற்றும் செதில்கள் மூடப்பட்டுள்ளன

### உள்ளமைப்பு

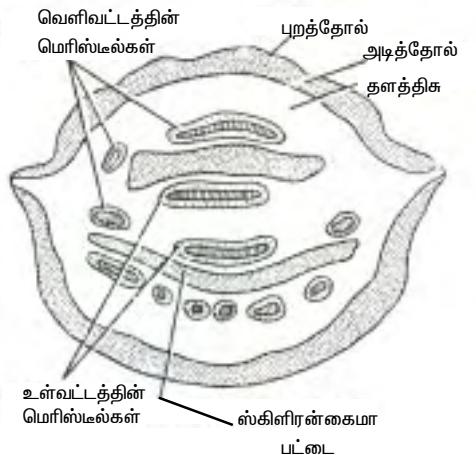
**மட்டநிலத்தண்டு :** மட்டநிலத்தண்டு புறத்தோல், அடித்தோல், தளத்திக் காம்பு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது. ஸ்டெல் மெரிஸ்டெல் ஆகும்.

புறத்தோல் தடித்த கியுடிக்கிள் கொண்டு பாதுகாப்பு அடுக்காக உள்ளது. அடித்தோல் ஏறத்தாழ தொடர்ச்சியான தாகவும், தடித்த செல்களை கொண்டும் உள்ளது. இந்த பகுதியை அடுத்து தரச மனிகளைக் கொண்ட தளத்திக் காம்பு உள்ளது.

ஒரே மட்டநிலத்தண்டில் ஸ்டெலின் அமைப்பு வேறுபடுகிறது. பல இலைகளை உடைய முதிர்ந்த மட்டநிலத்தண்டு டிக்டியோஸ்டெல் கொண்டது. இது பல மெரிஸ்டெல்களாக பிளவுப்பட்டுள்ளது. ஓவ்வொரு மெரிஸ்டெலும் தனியாக அகத்தோலையும் இதனை அடுத்து பெரிசைக்கிளையும் கொண்டுள்ளது. பெரிசைக்கிளை அடுத்து புளோயும் உள்ளது. ஸ்டெலின் மையப்பகுதியில் சைலம் காணப்படுகிறது.

வேர் : வேரின் குறுக்கு வெட்டில் தெளிவான எபிப்ளோம்மா, புறணி மற்றும் வாஸ்குலார் உருளை ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டது.

மெல்லிய சுவாகளை கொண்ட செல்களால் ஆன எபிப்ளோம்மா வெளிப்புற அடுக்காகும். இந்த அடுக்கின் சில செல்கள் ஒரு செல்லாலான வேர்த்தூவிகளை உடையவை. புறணி வெளிப்புற பாரன்கைமா பகுதியையும் உட்புற ஸ்கினிரென்கைமா



படம் 1.45 நெஃப்ரோவிபிஸ் -

**மட்ட நிலத்தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்**

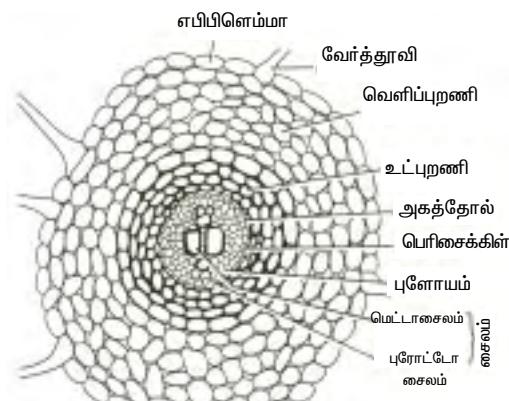
பகுதியையும் கொண்டது. ஸ்கிளிரென்கைமா வேர்களும் வலுவளிப்பதாக உள்ளது. இதனை அடுத்து பெரிசைக்கிள் அடுக்கு உள்ளது.

வாஸ்குலார் தொகுப்பு டையார்க் மற்றும் எக்சார்க் தன்மை உடையது. சைலம் தட்டின் இருபுறங்களிலும் புளோயம் காணப்படுகிறது.

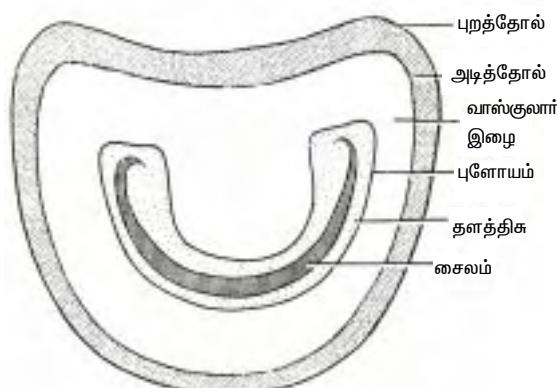
### சூட்டிலைக் காம்பு அல்லது இலைக்காம்பு

சூட்டிலைக் காம்பின் குறுக்கு வெட்டில் புறத்தோல், அடித்தோல், தளத்திச் மற்றும் ஸ்டைல் உள்ளது.

புறத்தோல் கியுட்டிகிள் உடைய ஓரடுக்குச் செல்களால் ஆனது. இந்த அடுக்கு 2-3 அடுக்குடைய ஸ்கிளிரென்கைமா செல்களால் ஆன அடித்தோல் உள்ளது. இதனை அடுத்து அகலமான பாரன்கைமா திக்களால் ஆன தளத்திச் காணப்படுகிறது. மையத்தில் ‘U’வடிவம் கொண்ட மெரிஸ்டைப் உள்ளது. மட்டநிலத்தண்டைப் போன்ற ஸ்டைல் அமைப்பு உடையது.



படம் 1.46 நெஃப்ரோலிபிஸ் - வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்



படம் 1.47 நெஃப்ரோலிபிஸ் - கூட்டிலை காம்பின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்

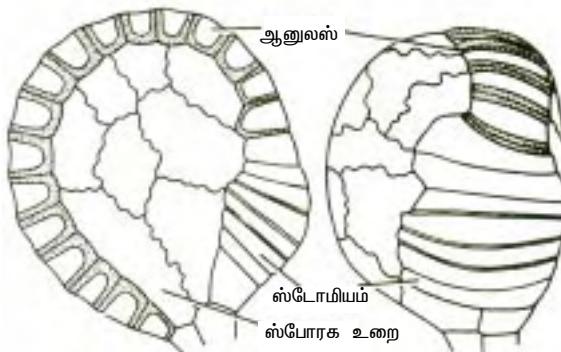
### ஸ்போரிலை அல்லது பின்னூல்

ஸ்போரிலையின் அமைப்பு இருவித்திலை தாவர இலையை ஒத்திருக்கும். மேல்புறத்தோல் மற்றும் கீழ்புறத்தோல் ஓரடுக்கால் ஆனவை. இவை கியுட்டிக்கிள் கொண்டவை. இடையிடைத்திச் பகுதி தூண் போன்ற பாலிசேட் பாரன்மைகமாவும்

தளர்வான கடற்பஞ்ச பாரன்கைமா செல்களையும் கொண்டது. பொதுமையும் கொண்டுள்ள வாஸ்குலார் கற்றை தெளிவான கற்றை உறையோடு மையத்தில் உள்ளது.

**இனப்பெருக்கம் :** கவட்டுக் கிளைத்தல் முறையில் கிளைத்த மட்டநிலத்தண்டின் மூலம் உடல் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

மு தி ர் ந் த  
ஸ் பே பா ரி ஸை க ஸி ன்  
அ டி ப் பா க த் தி ஸ்  
ஸ் பே பா ரே ரா ஞ் சி ய த்  
தொகுப்புகள் அல்லது  
சோரஸ் காணப்படுகிறது.  
இது நரம்பின் இருபுறங்களில்  
இரு வரிசைகளில்  
அமைந்துள்ளது. சோரஸ்கள்  
மேல்டாக் சிறுநரம்புகளின்  
மு கை னா க ஸி ஸ்  
தோன் றுகின்றன. இவை  
தெளிவாகவும் தனித்தன்மை  
உடையவையாகவும் உள்ளன.  
சில நெங்ப்ரோலெப்பிஸ் சிற்றினாங்களில் அடுத்தடுதுள்ள சோரஸ்கள் (சிதலுறைக் கொத்துக்கள்) இணைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சோரஸம் இன்டுசியம் என்ற மென்தோல் அல்லது உறை கொண்டது. இது சிறுநீரக வடிவம், அல்லது உருளை வடிவ அல்லது பாதி உருளை வடிவம் கொண்டது.



படம் 1.48 நெங்ப்ரோலெப்பிஸ் - முதிர்ந்த ஸ்போராஞ்சியத்தின் அமைப்பு

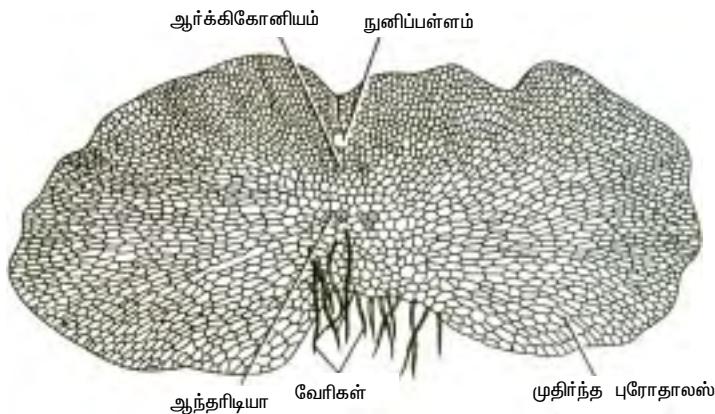
ஒவ்வொரு ஸ்போரகமும் ஒரு நீண்ட மெல்லிய காம்பின் மீது அமைந்துள்ளது. காப்குலின் அடி முதல் முக்கால் பாகம் வரை தடித்த சுவருடைய செல்களைக் கொண்ட அன்னுலஸ் சுவருடைய செல்களின் பட்டைக் காணப்படுகிறது. இப்பகுதி ஸ்டோமியம் எனப்படும். ஒவ்வொரு ஸ்போரகமும் 32-64 ஒற்றைமைய ஸ்போர்களை, ஸ்போர் தாய்செல்களின் குன்றல் பகுப்பிற்கு பின்பு உருவாக்குகிறது.

முதிர்ச்சி அடைந்த பின்பு அன்னுலஸ் ஸ்போரக உறையை ஸ்டோமியத்தில் இருந்து கிழித்து பின்புறமாக வளைகிறது. இவ்விதமாக பரவுதல் ஸ்போர்கள் வெளியேற்றத்துக்கு அடிகோலுகிறது.

### கேமிட்டோஃபைட்

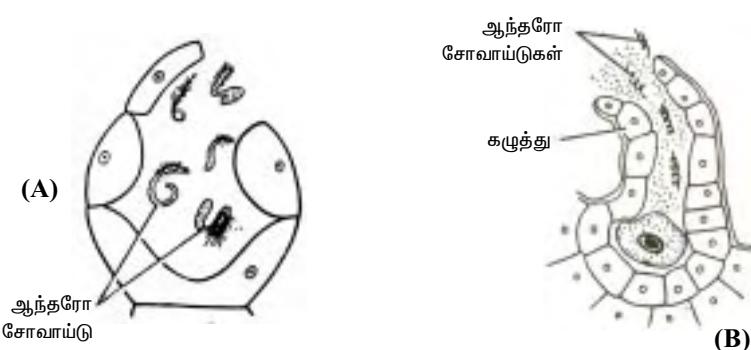
ஒற்றைமைய ஸ்போர் ஒவ்வொன்றும் முளைத்து பலசெல் பச்சயம் கொண்ட இழையாக வளருகிறது. இது மேலும் வளர்ந்து தட்டையான பக்கம் நிறம் கொண்ட

இருதய வடிவ புரோதாலசாக மாறும், முதிர்ந்த புரோதாலஸ் 3 மி.மீ. – 8 மி.மீ., விட்டம் கொண்டு, அதனை மண்ணில் ஊன்ற வேரிகளைக் கொண்டுள்ளது.



படம் 1.49 நெஃப்ரோலிபிஸ் - முதிர்ந்த புரோதாலஸ்

ஆந்தரிடியம் என்ற ஆண் இன உறுப்பும் ஆர்க்கிகோனியம் என்ற பெண் இன உறுப்பும் புரோதாலஸில் உருவாக்கப்படுகின்றன. ஆந்தரிடியங்கள் புரோதாலஸின் அடியில் மையத்தில் காணப்படுகின்றன. ஆர்க்கிகோனியங்கள் நுனிபள்ளத்தின் அருகில் காணப்படும்.

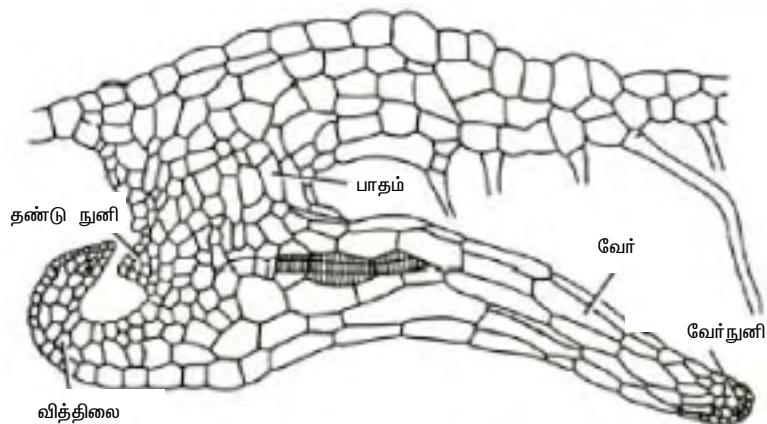


படம் 1.50 நெஃப்ரோலிபிஸ் - இனப்பெருக்க உறுப்பியல்

A. முதிர்ந்த ஆந்தரிடியம் B. முதிர்ந்த ஆர்க்கிகோனியம்

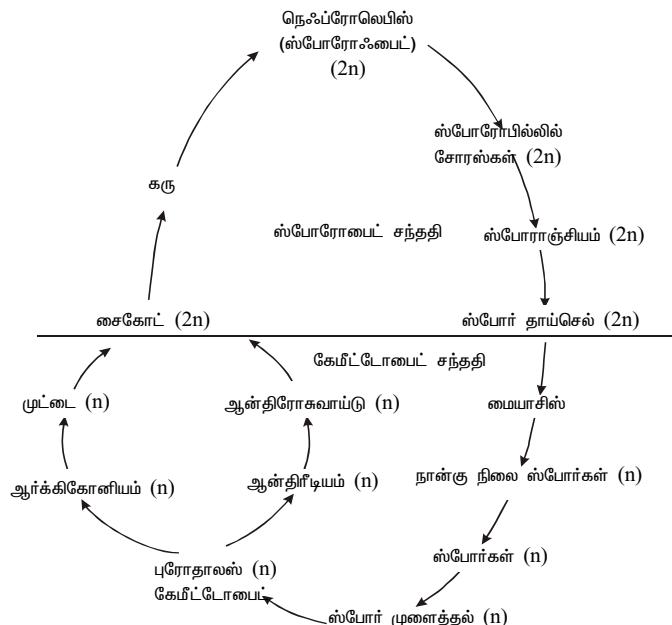
ஒவ்வொரு முதிர்ந்த ஆந்தரிடியமும் 30-4- பல கடையிழைகளையுடைய ஆண் கேமீட்டுகள் அல்லது ஆந்தரோ சோவாம்டுகளை உருவாக்குகிறது.

ஓவ்வொரு முதிர்ந்த ஆர்க்கிகோணியமும், 4 நீள்வரிசை செல்களை உடைய கழுத்துப் பகுதியையும் அடியில் வென்டர் பகுதியையும் உடையது. வென்டர் பகுதியில் ஒரு பெரிய அண்டத்தை உடையது.



படம் 1.51 நெஃப்ரோலிபிஸ் - கரு முளைத்தல்

**கருவறுதல் :** கருவறுதலுக்கு நீர் தேவைப்படுகிறது. ஆந்தரிடியங்களில் இருந்து ஆந்தரோசோவாய்டுகள் வெளியான பின்பு அவை புரோதாலஸின் மேல் உள்ள மெல்லி



படம் 1.52 நெஃப்ரோலிபிஸ் - வரைபட வாழ்க்கை கழற்சி

நீர் படலத்தில் நீந்துகின்றன. ஆர்க்கோணியத்தின் கழுத்துப் பகுதியிலிருந்து வெளியாகும் இரசாயனங்களால் ஈர்க்கப்பட்டு ஆர்க்கோணியத்தை அடைகின்றன. இவ்வாறு இவை அண்டத்தின் திசையில் அனுப்பப்பட்டு, ஒரே ஒரு ஆந்தரோசோவாய்டு மட்டும் அண்டத்துடன் இணைந்து சைகோட் உருவாகிறது.

மைட்டாடுக் பகுப்புகள் மீண்டும் நிகழ்வதால், செக்கோட் பல செல் கருவாக வளர்கிறது. கருவில் மேலும் பல புற உருவாக்க மாற்றங்கள் நிகழ்வதால் இளம் ஸ்போர்டோஃபைட் தாவரம் உருவாக்கப்படுகிறது.

தன் மதிப்பீடு

കൂടു മഹിപ്പിപ്പൻ

சாரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க



## கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஸ்போர்கங்களின் கொத்து ..... எனப்படும்.
  2. வேரினை சுற்றியுள்ள வெளிப்புற செல் உறை ..... ஆகும்.
  3. நெஃப்ரோலைப்பிலிம் அண்டம் ஆர்க்கிகோணியத்தின் ..... பகுதியில் உள்ளது.
  4. நெஃப்ரோலெலப்பிலின் கேமிட்டோஃபைப்ட் ..... மூலம் மண்ணில் ஊன்றி உள்ளது.

## ଓৰণ্ণটু মতিপ্ৰেক্ষণকাৰ

1. தையார்க் வாஸ்குலார் உருளை என்றால் என்ன ?
  2. எக்சார்க் வாஸ்குலார் உருளை என்றால் என்ன ?
  3. மெரிஸ்கல் என்றால் என்ன ?

## இந்து மதிப்பீஸன்கள்

1. நெங்கில்புரோவெலப்பிளின் ஸ்போர்கத்தின் படம் வரைக.
  2. பின்னா அல்லது ஸ்போரியை பறஅமைப்பை விளக்குக.
  3. ஆந்தரிசியத்தின் அமைப்பை விளக்குக.
  4. ஆர்க்கிகோனியத்தின் அமைப்பை விளக்குக.
  5. மாரிவுஞம் தலைமுறைகளைப் பற்றி எழுதுக.

## பக்கு மகிப்பிபண்கள்

1. புரோதாலவின் அமைப்பை விளக்குக.
  2. நெங்கில்ரோலெப்பிலின் வாழ்க்கை சூழ்நிலை பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
  3. கூட்டுலைக்காம்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றுத்தை விளக்குக.
  4. மட்ட நிலத்தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றுத்தை விளக்குக.
  5. சைக்கோட்டிலிருந்து புதிய ஸ்போர்டோஃபைப் எவ்வாறு உருவாகிறது என்பதை விளக்குக.

## 2.7 விதைத்தாவரங்கள் (ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்)

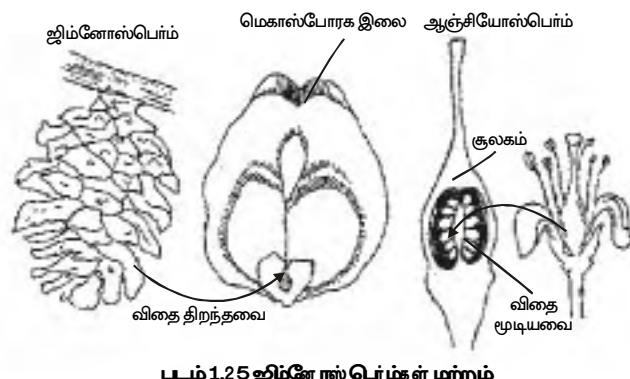
### ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்

மிக வெற்றிகரமாக நிலச்சூழலில் வாழும் மேம்பாடு அடைந்த தாவரங்கள் விதைத் தாவரங்கள் (Spermatophytes) ஆகும். (ஸ்பெர்மா - விதை) நிலவாழ் தாவரங்கள் எதிர் கொள்ளவேண்டிய மிக முக்கியமான சிரமம் அவற்றின் கேமிட்டோஃபைட்டு சந்ததியினை பாதுகாப்பதுதான். எடுத்துக்காட்டாக பெரணிகளில் கேமிட்டோஃபைட்டு சந்ததி மிக நலிந்த புரோதாலஸ் ஆகும். புரோதாலஸில் ஆர்க்கிகோணியத்தில் உள்ள பெண் காமிட்டை நோக்கி நீந்தக் கூடிய ஆண் காமிட்டுகள் (ஸ்பெர்ம்கள்) உருவாகின்றன. இவை நீந்திச் செல்வதற்கு நீரையே நம்பி உள்ளன. ஆனால் விதைத் தாவரங்களில் காமிட்டோஃபைட்டு சந்ததி மிகவும் குறுக்கப்பட்டனது. பாதுகாப்பானது. விதைத் தாவரங்கள் மூன்று முக்கிய மாற்றங்களை (development) தோற்றுவித்துள்ளன.

1. ஹெட்டிரோஸ்போரியின் தோற்றும்
2. விதைகள் உருவாக்கம்
3. நீந்தும் தன்மையற்ற ஆண் கேமிட்டுகள் தோன்றுதல்

ஸ்பெர்மெட்டோஃபைட்டுகளின் வகைபாடும் அவற்றின் பண்புகளும் பிரிவு ஸ்பெர்மெட்டோஃபைட்டா (விதையுள்ள தாவரங்கள்)

### பொதுப் பண்புகள்



ஹெட்டிரோஸ்போரஸ் வகையைச் சார்ந்தவை. மைக்ரோஸ்போர் என்பது மகரந்தத்தூளைக் குறிக்கும். மெகாஸ்போர் என்பது கருப்பையைக் குறிக்கும். கருப்பை முழுமையாக சூலில் மூடப்பட்டுள்ளது. கருவுற்ற சூல் விதை எனப்படுகிறது. ஸபோரோஃபைப்ட்டு ஓங்கிய தலைமுறை கேமீட்டோஃபைப்ட்டு மிகவும் குறுகியது. பாலினப் பெருக்கத்திற்கு நீர் தேவைப்படுவதில்லை. ஏனெனில் ஆண் கேமீட்டுகள் நீந்துவதில்லை. வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளில் வாஸ்குலார் திசுக்கள் காணப்படும். இதில் இரண்டு வகுப்புகள் உள்ளன. 1. ஜிம்னோஸ்பெர்மே 2. ஆஞ்சியோஸ்பெர்மே.

### ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்

#### ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் சிறப்புப் பண்புகள்

ஸ்பெர்மெட்டோஃபைப்ட்டா பிரிவின் பின் தங்கிய வகுப்பே ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் ஆகும். இவற்றின் விதைகள் திறந்தவை அதாவது ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் உள்ளவை போல இவை கனித்தோலினால் மூடப்படவில்லை. ஜிம்னோஸ் என்று சொல்லுக்கு திறந்த என்ற பொருளும் ஸ்மெர்மோஸ் என்ற சொல்லுக்கு விதைகள் என்ற பொருளும் உண்டு. இது ஏனெனில் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் சூல்கள் திறந்த நிலையில் உள்ளன. அவை சூல்பையினால் மூடப்பட்டிருப்பதில். அதற்குப் பதிலாக திறந்த மெகாஸ்போரக இலைகள் என்றழைக்கப்படும் சூலிலைகள் மீது சூல்கள் நேரிடையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனாலேயே இவை திறந்தவை என்றும் கருவறுதலுக்குப் பின்னர் இவை மூடப்படாத திறந்த விதைகளை உண்டாக்குகின்றன என்றும் அறியப்படுகின்றது.

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மீசோசோயிக் (225 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு) காலத்திலேயே மிக அதிகமாகக் காணப்பட்டன. ஆனால் தற்போது காணப்படும் தாவரங்களில் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மிக சொற்பமானவையே ஆகும். கிட்டத்தட்ட 70 பேரினங்களும் 900 சிற்றனங்களும் வெப்ப மற்றும் குளிர் பிரதேசங்களில் பரவியுள்ளன. அவைகளில் பெரும்பாலானவை பசுமை நிறம் மாறாத, ஊசியிலைகளை உடைய கோணிஃபெர்கள். இந்திய துணைக்கண்டத்தில் ஹிமாலயப்பிரதேசத்தில் ஊசியிலைக் காடுகளில் இவை காணப்படுகின்றன. பைன், ஃபர், ஸபுருஸ், செடார், குப்ரஸஸ் மற்றும் செக்கொய்யா ஜெஜான்ட்டிகா (கிட்டத்தட்ட 100 மீட்டர் உயரமான ரெட்வுட் மரம்) ஆகியவை சில கோணிஃபெர்கள் ஆகும்.

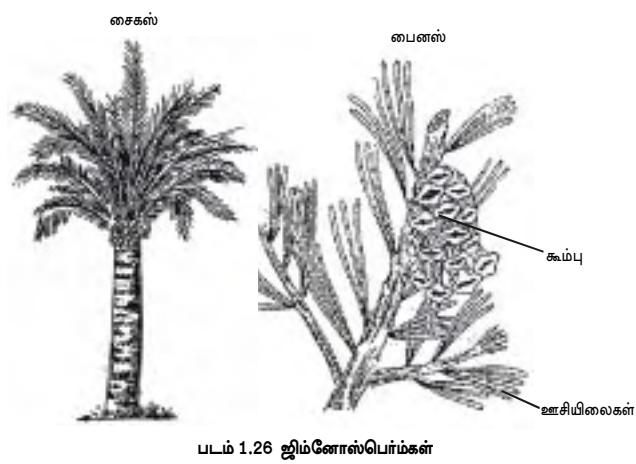
**அட்டவணை 1.5 வகுப்புகள் ஜிம்னோஸ்பெர்மே மற்றும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்மேகளுக்கு இடையே உள்ள வேற்றுமைகள்**

வகுப்பு ஜிம்னோஸ்பெர்மே (சைக்கடுகள், கோளிங்பெர்கள் மற்றும் ஜிங்கோக்கள்)	வகுப்பு ஆஞ்சியோஸ்பெர்மே (பூக்கும் தாவரங்கள்)
<p>1. சைலத்தில் குழாய்கள் கிடையாது. ஏர்க்கீடுகள் மட்டுமே உள்ளன. (நீட்டேலிஸ் தவிர) ஃபுளோயத்தில் துணை செல்கள் கிடையாது.</p> <p>2. கூம்புகள் காணப்படும். இவற்றில் ஸ்போர்கங்களும் ஸ்போர்களும் உருவாகும்.</p> <p>3. விதைகள் திறந்தவை. அதாவது விதைகள் சூல்பைக்குள் மூடப்படவில்லை</p> <p>4. சூல்பை இல்லாததால் கனி கிடையாது</p>	<p>சைலத்தில் குழாய்கள் உள்ளன. ஃபுளோயத்தில் துணை செல்கள் உள்ளன.</p> <p>மலர்களை உருவாக்கும். இதில் ஸ்போர்கங்களும் ஸ்போர்களும் உருவாகும்.</p> <p>விதைகள் சூல் பைக்குள் மூடப்பட்டுள்ளன.</p> <p>கருவறுதலுக்குப் பின் சூல்பை களியாக மாறுகிறது.</p>

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் தனிப்பண்புகள்**

1. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் பல்லாண்டு வாழுக்கூடிய மரங்கள். வெகு அரிதாக புதர்க் செடிகள் உள்ளன.
2. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் வாழுக்கை சுழற்சியில் ஹோட்டிரோமார்பிக் சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது.
3. இவை டெரிடோஃபைட்டுகளுக்கும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களுக்கும் இடைப்பட்டனவாக உள்ளன. அதாவது டெரிடோஃபைட்டுகளைக் காட்டிலும் மேம்பாடு அடைந்தவையாகவும் ஆஞ்சியோஸ்-பெர்ம்களைக் காட்டிலும் பின் தங்கியவையாகவும் உள்ளன.
4. தாவர உடலம் ஸ்போரோஃபைட்டு ஆகும். (இரட்டைமயம்) நன்கு வளர்ச்சியடைந்த வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளுடன் கூடிய மரம் ஆகும்.
5. ஸ்போரோஃபைட்டு இரண்டு வகை வளமான இலைகளை உடையவை. மைக்ரோஸ் போர்களை உருவாக்கும் மைக்ரோஸ்போரக இலை மொகா ஸ்போர்களை உருவாக்கும் மொகாஸ்போரக இலை.

6. ஸ்போர்கள் நெருக்கமாக அமைந்த கூம்புகள் அல்லது ஸ்டோரபைலஸ் (strobilus)ல் காணப்படுகின்றன.



படம் 1.26 ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்

7. ஸ்போர்கள் முளைத்து காமிட்டோஃபைப்பட்டுகளைத் தோற்று விக்கின்றன. கேமிட்டோஃபைப்பட்டுகள் மிகக் குறுகியவை, கண்ணுக்குத் தெரியாதவை, ஸ்போரோஃபைட்டைச் சார்ந்தவை.
8. சூல்கள் திறந்தவை.
9. மகரந்தச் சேர்க்கை காற்றின் மூலமே நிகழ்கிறது (அனிமோ ஃபல்லஸ்)
10. கருவறுதல் ஒரே ஒரு இணைவை மட்டும் உடையது. வளரும் கருவுக்கு பெண் கேமிட்டோஃபைப்பட்டு உணவுட்டம் அளிக்கிறது. என்டோஸ்பெர்ம் (பெண் கேமிட்டோஃபைப்பட்டு) கருவறுதலுக்கு முன்பாகத் தோன்றும் ஒற்றைமயத் திசை ஆகும்.
11. விதைகள் திறந்தவை கனித்தோலினால் மூடப்பட்டிருப்பதில்லை.
12. வைசத்தில் குழாய்கள் கிடையாது (நீட்டேல்ஸ் நீங்கலாக)

### **ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் வகைபாடு**

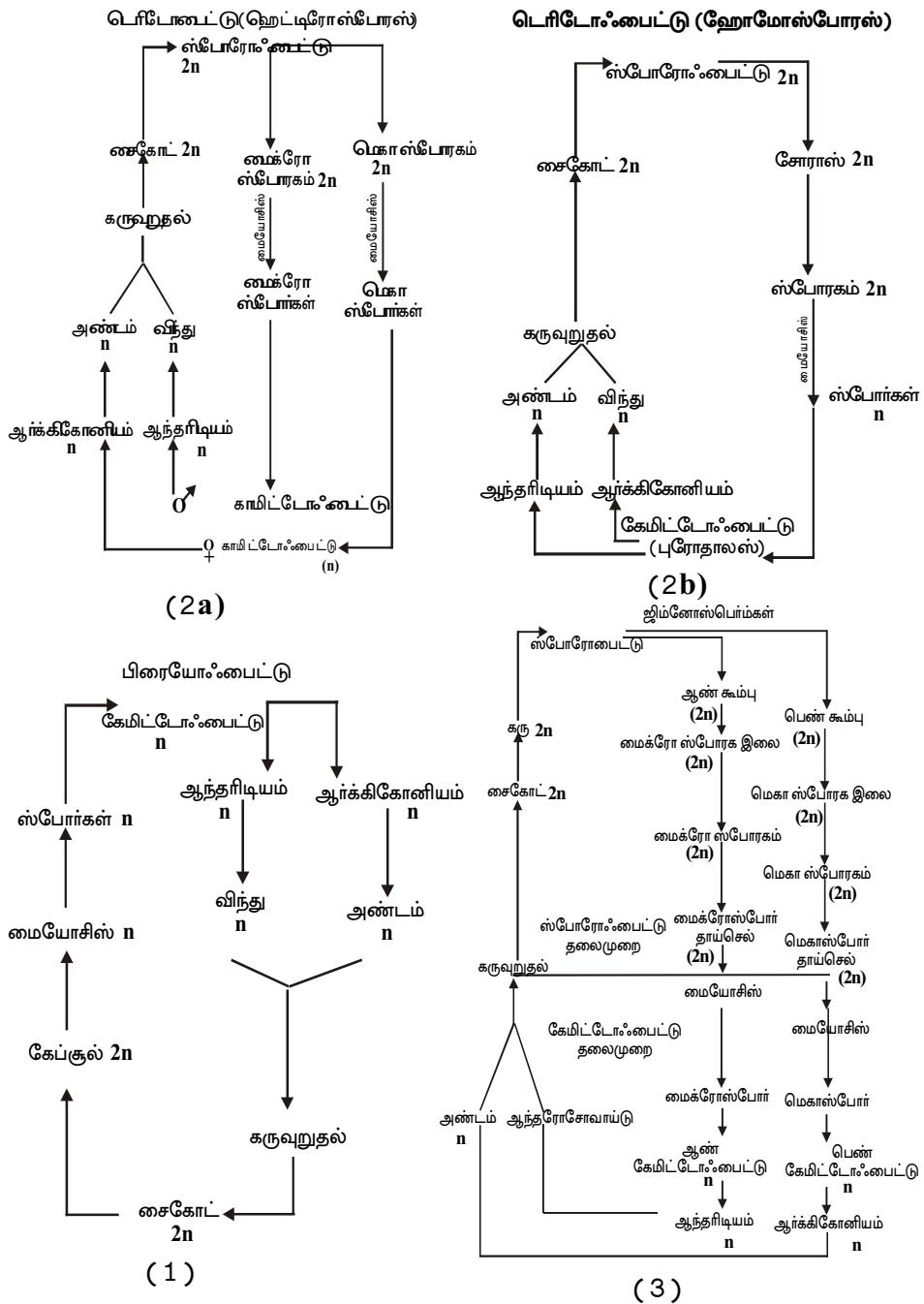
சேம்பாலெயின் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களை இரண்டு வகுப்புகளாகப் பிரித்துள்ளார்

1. வகுப்பு சைக்கடோஃபைப்ட்டா
2. வகுப்பு கோணிஃபெரோஃபைப்ட்டா

சைக்கடோஃபைப்ட்டா வகுப்பில் உள்ள தாவரங்கள் எனிய கிளைக்காத தண்டினையும், அடர்ந்த புறணிப்பகுதியையும், மெலிந்த மரக்கட்டையையும் எனிய ஸ்போரக இலைகளையும் உடையவை. கோணிஃபெரோஃபைப்ட்டா வகுப்பில் உள்ள தாவரங்கள் நன்கு கிளைத்த தண்டையும் மெலிந்த புறணிப்பகுதி, அடர்ந்த மரக்கட்டை மற்றும் சிக்கலான ஸ்போரக இலைகளையும் உடையவை.

### **ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்**

1. கோணிஃபெர் தாவரங்களின் மரக்கட்டைகள் காகித உற்பத்தியில் பயன்படுகின்றன. (எ.கா.) பைனஸ் இவை கட்டுமானப் பணி, பாக்கிங் மற்றும் பிளைவுட் தொழிற்சாலை ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றன. (எ.கா.) செட்ரஸ் அகாத்திஸ்
2. பைனஸ் தாவரத்தின் ரெசினிலிருந்து டர்பன்டைன் பெறப்படுகிறது. பெயின்ட் மற்றும் பாலிஷ்களில் இது கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. மருத்துவத்திலும் இது வலி, முச்சுக் கோளாறு போன்ற நோய்களுக்கு மருந்தாகிறது.
3. பைனஸ் ஜிரார்டியானாவின் விதைகள் உண்ணைத் தக்கவை
4. எஃபிட்ராவிலிருந்து பெறப்படும் எஃபிட்ரைன் என்ற அல்கலாய்டு ஆஸ்த்துமா மற்றும் சுவாசக் கோளாறு நோய்களுக்கு மருந்தாகிறது.
5. கோணிஃபெர் மரங்களிலிருந்து பெறப்படும் மரத்தூள் (saw dust) வினோடியம் மற்றும் ப்ளாஸ்டிக் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
6. பைனசிலிருந்து பெறப்படும் ரோசின் என்ற ரெசின் நீர்க்கசிவைத் தடுப்பதிலும் (water proofing), இணைப்புப் பகுதிகளை (joints) மூடுவதிலும் பயன்படுகிறது.
7. அரக்கேரியா ஒரு அழகுத் தாவரமாகும்.



படம் 1.27 பலவகை தாவரங்களின் வாழ்க்கை சுழற்சியை விளக்கும் படம்

## **தன் மதிப்பீடு**

ஒரு மதிப்பெண்

கோடிட்ட இடத்தைப் பூர்த்தி செய்க.

1. மிக வெற்றிகரமாக நிலச் சூழலில் வாழும் மேம்பாடு அடைந்த தாவரங்கள் ..... ஆகும்.
2. அனைத்து விதைத் தாவரங்களும் ..... வகையைச் சார்ந்தவை.
3. கேமிட்டோஃபைட்டு சந்ததியின் மிக அதிகபட்ச குறுக்கம் ..... ல் காணப்படுகிறது.
4. விதைத் தாவரங்களில் மொகாஸ்போரகத்திற்கு ஒப்பாக காணப்படும் அமைப்பு ..... ஆகும்.
5. விதைத் தாவரங்களில் மைக்ரோஸ் போரகத்திற்கு ஒப்பாக காணப்படும் அமைப்பு ..... ஆகும்.

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. விதைத் தாவரங்களின் பரிணாமத்தில் காணப்பட்ட மூன்று முக்கிய மாற்றங்கள் யாவை ?
2. ஹெட்டிரோஸ்போரி என்றால் என்ன ?
3. காரணம் கூறு : விதை மூன்று தலைமுறைகளைக் கொண்டுள்ள ஒரு சிக்கலான அமைப்பாகும்.
4. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் விதைகளை ஏன் திறந்தவைகள் என்று கூறுகிறோம்?
5. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் இரண்டு முக்கிய வகுப்புகள் யாவை ?

ஐந்து மதிப்பெண்கள்

1. விதைகள் உருவாதவின் அணுகூலங்கள் யாவை ?
2. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் மற்றும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகளை வரிசைப்படுத்து.
3. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் சிறப்புப் பண்புகளைத் தொகுத்து எழுதுக.
4. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவங்கள் யாவை ?

## 2.7.1 சைகஸ்

### வகைபாட்டு நிலை

- பிரிவு : சைக்கடோஃபைப்ட்டா  
 வகுப்பு : சைக்கடாப்சிடா  
 துறை : சைக்கடேல்ஸ்  
 குடும்பம் : சைக்கடேசி  
 பேரினம் : சைகஸ்

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் விதைகளை உருவாக்கும் தாவரங்கள் ஆகும். அதாவது அவற்றில் குல்லை இல்லாததால் கனிகளை உருவாக்குவதில்லை. சைக்கஸ் இந்த வகைத் தாவரங்களில் அடங்கும்.

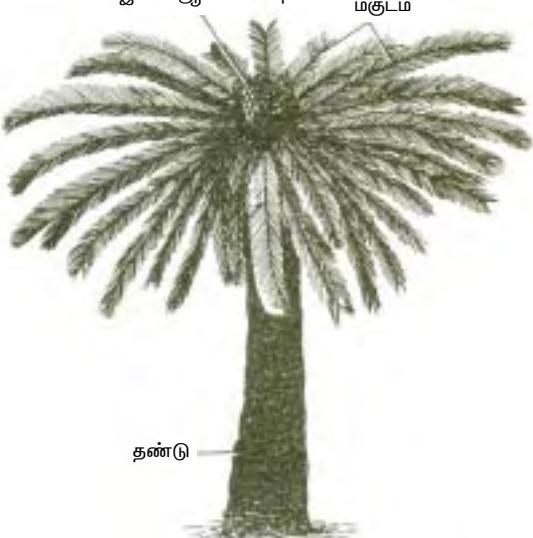
சைகஸ் என்பது சைக்கடேல்ஸ் துறையின் பரவலாக காணப்படும் பேரினம் ஆகும். வன வாழ்வனவாக ஏறத்தாழ 20 சிற்றினங்கள், சீனா, ஐப்பான், ஆஸ்திரேலியா, ஆப்பிரிக்கா, நேபாளம், வங்காளதேசம், மியான்மார், இந்தியா ஆகிய பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

சை.செர்சி னா லி ஸ் ,  
 சை.பெக்டினேட்டா, சை.ரம்்பை  
 மற்றும் சை.பெட்டோ மை  
 இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன.  
 மேலும் சை.ரெவலூட்டா என்ற  
 சிற்றினம், இந்தியாவில்  
 தொட்டாங்களில்  
 வளர்க்கப்படுகிறது.

சைகஸ் சிற்றினங்கள் ஓரளவு  
 பொருளாதார முக்கியத்துவம்  
 வாய்ந்தவை. பல சிற்றினங்களில்  
 இருந்து தரச பொருள்  
 பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

பல சிற்றினங்கள்  
 மருந்தாகவும் பயன்படுகின்றன.  
 சை. செரிசினாவிஸ்-ல் இளம்  
 இலைகளின் சாறு வயிற்று  
 கோளாறுகள், வாயு தொல்லை,

இளம் ஆண் கூப்பு பகும் இலைகளின்  
 மகுடம்



படம் 1.56 சைகஸ் - வளரியல்பு

இரத்த வாந்தி மற்றும் தோல் நோய்களுக்கு மருந்தாக உள்ளது. இச்சிற்றினத்தின் இளம் விதைகளின் கஷாயம் வாந்தியும் பேதியும் உண்டாக்கும்.

**செ. ரெவலூட்டாவிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் தைலம் தலைவலி, தலைச்சுற்று மற்றும் தொண்டைக் கம்மல் போக்க பயன்படும்.**

**ஸ்போரோஃபெட்டின் அமைப்பு :** சைக்கஸ் மிக மெதுவாக வளர்கின்ற பக்கம் மாறா, பனை - போன்ற சிறிய மரமாகும். ஏறத்தாழ 1.5 மீட்டர் முதல் 3 மீட்டர் வரை உயரம் கொண்டது. வறண்ட வாழிடங்களில் காணப்படும். இந்தியா உள்ளிட்ட வெப்ப மண்டலப் பிரதேச நாடுகளில் தோட்டங்களில் நன்கு வளரும். ஸ்போரோஃபெட் வேர், தண்டு இலை என வேறுபாடு கொண்டது.

**வேர்கள் :** சைக்கஸ் இருவிதமான வேர்கள் உள்ளன.

1. சாதாரண வேர்கள்

2. எதிர் புவிசார்பசைவு கொண்ட பவழவேர்கள்

**சாதாரண வேர்கள் :** நெடுநாள் வாழும் முதல்நிலை வேர் குட்டையாகவும் தடித்ததாகவும் இருக்கும். பக்கவேர்கள் மெல்லியவையாகவும் நீண்டும் இருக்கும். இவை நேர் புவிசார்பசைவு கொண்டவை. இவை ஊன்றுதல், நீர் மற்றும் கனிமங்களை உள்ளொடுத்தல் ஆகிய முக்கிய பணிகளை செய்கின்றன.

**பவழ வேர்கள் :** இவை மண்பாரப்பின் மீது வளரும் எதிர் புவிசார்பசைவு கொண்ட வேர்களாகும். இவை கவட்டு கிளைத்தல் முறையில் கிளைத்து, பக்கம் நிறும் கொண்டு பவழ தொகுப்புகளாக காணப்படும். அனாபினா அல்லது பிர நீலப்பகுப் பாசிகள் கொண்ட ஒரு குறியான அல்கா அடுக்கு இவ்வேர்களின் புறணிப்பகுதியில் காணப்படும். இந்த ஆல்கா செல்கள் நைட்ரஜன் நிலைப்பாட்டில் உதவலாம். இவ்வேர்கள் பட்டைத் துளைகள் எனப்படும் சிறப்பான துளைகள் மூலம் கவாசிக்கின்றன.

பவழ வேர்கள்



படம் 1.57 சைக்கஸ்  
- பவழ வேர்

**தண்டு :** இளம் தண்டு கிழங்க போன்றது. தரையில் பகுதி புதைந்து, நுனிப்பகுதி பழுப்பு நிற செதில் இலைகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. முதிர்ந்த தண்டு தடித்து, தூண் போன்று கட்டைத் தன்மை வாய்ந்ததாக உள்ளது. இது நிலை போறான கட்டிடத் தன்மை கொண்ட இலையடிகளால் ஆனது. தண்டு கொண்ட இலையடிகளால் ஆளது. தண்டு கிளைத்தலற்றது. ஆனால் சில வேளைகளில் தண்டு நூனி காயப்படுவதால்,

தண்டு கவட்டு முறையில் கிளைத்துக் காணப்படுகிறது.

**இலைகள் :** சைக்கஸ் ஈருருவ இலைகள் கொண்டது. அவையாவன :

1. பசும் இலைகள் அல்லது தண்வயமாக்கும் இலைகள்

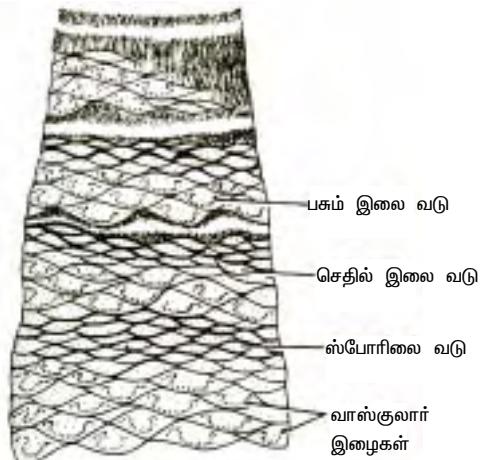
2. செதில் இலைகள்

**பசும் இலைகள் :** பெரிய சிறுகு கூட்டுலைகளான பசும் இலைகள் தண்டன் மேல் ஒரு மூடி போல் காணப்படும். ஓவ்வொரு இலையிலும் 80 - 100 ஜோடி சிற்றிலைகள் உள்ளன. இவை கூட்டுலைக் காம்பின் இரு புறங்களில் எதிரெதிலாக மாறி மாறியோ அமைந்திருக்கலாம். நீண்ட முட்டை வடிவ அல்லது வடிவ சிற்றிலைகள், தட்டையாக்கப்பட்ட அல்லது மடிப்புற்ற விளிப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. சிற்றிலையின் முனை கூர்மையாகவோ, அல்லது மூள் போன்றே காணப்படலாம். ஓவ்வொரு சிற்றிலையில் ஒரு மைய நரம்பு உள்ளது. பக்க நரம்புகள் இல்லை.

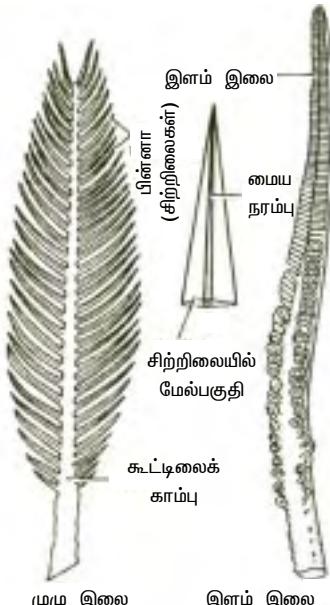
மிக இளம் இலையின் கூட்டுலைக் காம்பு, பெரணிகளில் உள்ளது போல் கம்பி சுருள் மேல் சுருண்டிருக்கும்.

**செதில் இலைகள் :** இவை சிறிய சொர் சொரப்பான உலர்ந்து, முக்கோள் வடிவமுடையவை. தண்டு நுனி மற்றும் பிற பூமி மேல் உள்ள பாகங்களை பாதுகாக்கின்றன.

ஒளிச் சேர்க்கை மூலம் ஸ்டார் ச்னை உருவாக்குவதில்லை.



படம் 1.58 சைகஸ் - முதிர்ந்த தண்டன் ஒரு பகுதி

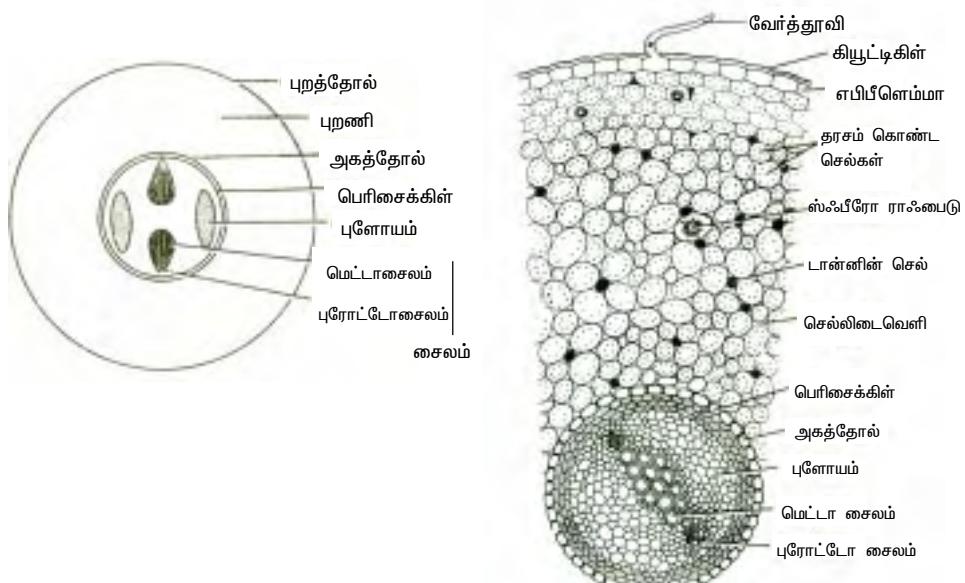


படம் 1.59 சைகஸ் - கூட்டுலை

பசும் இலைகளும், செதில் இலைகளும் மிக நெருக்கமாக, வட்டங்களில் மாறி மாறி தண்டில் நுனியில் அமைந்துள்ளன.

### உள்ளமைப்பு

சாதாரண வேர் : குறுவெட்டில் வேர் புறத்தோல் புறணி மற்றும் மைய வாஸ்குலார் திசுவைக் கொண்டது.



படம் 1.60 கைகள் - சாதாரண வேரின் கு.வெ.தோ  
A. வரைபடம் B. பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

புறத்தோல்/எபிபீஸம்மா : மெல்லி சுவருடைய ஓரடுக்கு செல்களால் ஆனது.

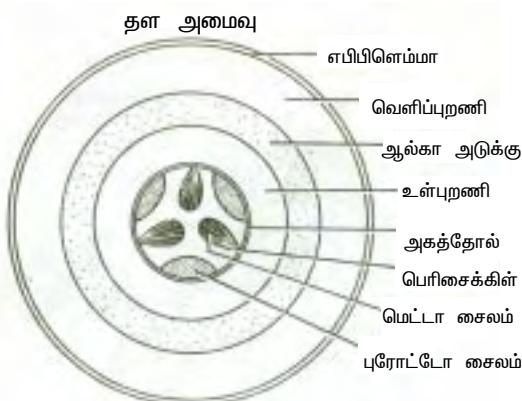
புறணி : மெல்லிய சுவருடைய பாரன்கைமா செல்களால் ஆன பல அடுக்குப் பகுதியாகும். இவை தாசம் நிறைந்தவை. டான்னின் செல்களும், மியுசிலேஜ் செல்களும் புறணியில் காணப்படுகின்றன. புறணியின் உட்புற அடுக்கு அகத்தோலாகும். பெரிசைக்கிள் என்பது அகத்தோலை அடுத்துள்ள பல அடுக்குப் பகுதியாகும்.

வாஸ்குலார் திசு : இது மைய டையார்க் ஸ்டெல் பகுதியை உருவாக்கும். அதாவது இரண்டு வாஸ்குலார் தொகுப்புகள். சைலத்தில் சைலம் டிரக்கீடுகள் உள்ளன. சைலம் எக்சார்க் நிலையில் உள்ளது. அதாவது புரோட்டோசைலம் வெளிப்புறமாக, மெட்டாசைலம்

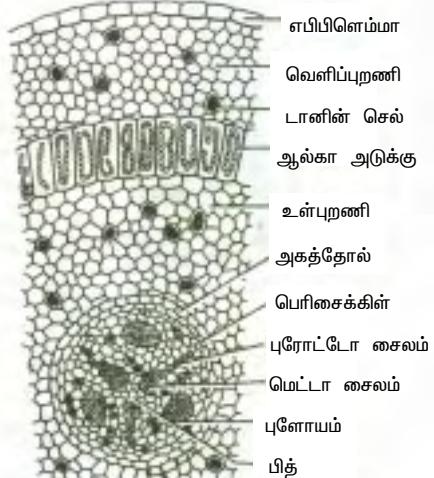
மையம் நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. பித் பகுதி குறைக்கப்பட்டோ அல்லது முழுவதுமாக இல்லாமலோ இருக்கலாம்.

சாதாரண வேர்கள் குறுக்கு வளர்ச்சியைக் காட்டுகின்றன. இதில் கேம்பிய பட்டடைகள் முதல் நிலை புளோயத்துக்கு உட்புறமாக இரண்டாம் நிலை சைலத்தையும் உருவாக்கும். இரண்டாம் நிலை அமைப்புகள் தோன்றுவதால், முதல் நிலை புளோயம் நக்கப்பட்டும், முதல் நிலை சைலம் மையப்பகுதியிலும் காணப்படுகிறது. தெளிவான தக்கை கேம்பிய அடுக்கு (பில்லோஜன்) புறணியின் வெளிப்புறத்தில் தோன்றுகிறது. இது வெளிப்புறமாக தக்கைப் பகுதியையும் (பில்லம்) உட்புறமான இரண்டாம் நிலை புறணியையும் (ஃபில்லோடர்ம்) உருவாக்குகிறது. தக்கை, தக்கைக் கேம்பியம் மற்றும் தக்கைப் புறணி அல்லது இரண்டாம் நிலை புறணி ஆகிய பகுதிகள் ஒரு சேர பெரிடெர்ம் எனப்படும்.

**பவழேவர்கள் :**  
பவழேவர்களின் உள்ளமைப்பு சில விஷயங்களைத் தவிர மற்றவற்றில் சாதாரண வேர்களை ஒத்திருக்கிறது. பவழ வேர்களின் புறணிப்பகுதி (1) வெளிப்புறணி - நீண்ட பலபக்க செல்களைக் கொண்டது. (2) உட்புறணி - மெல்லிய சுவர்களை உடைய பார்ன்கைமா செல்களால் ஆனது மற்றும் (3) நடுப்புறணி ஆரவாக்கில் நீண்ட செல் இடைவெளிகளையுடைய மெல்லிய சுவர்களை உடைய செல்களை உடையது. இவற்றில் நீலப்பசும் பாசி



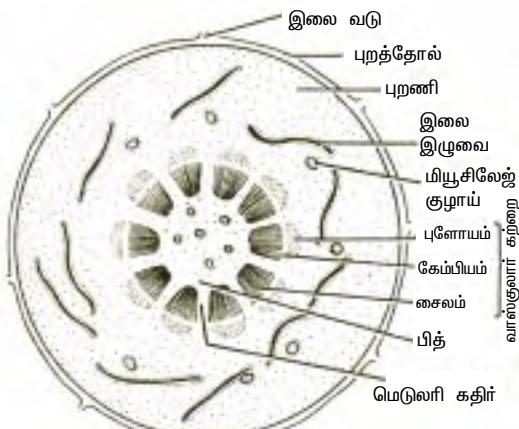
ஒரு பகுதி பெரிதாக்கப்பட்டது



படம் 1.61 சைகஸ் - பவழ வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

செல்களான அனபினா நாஸ்டாக் போன்றவை காணப்படும். பவழ வேர்களில் குறுக்கு வளர்ச்சி மிகக் குறைவானது அல்லது முற்றிலும் காணப்படுவதில்லை.

**தண்டு :** தண்டு பல நிலைபேறான இலையடிகளின் அழுத்தத்தால், ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்டது. இதன் உள்ளமைப்பு இருவித்திலை தாவரங்களை ஒத்திருக்கிறது. சைக்களின் இளம் தண்டு, புறத்தோல், புறணி மற்றும் வாஸ்குலார் உருளை ஆகியப் பகுதிகளைக் கொண்டது. தண்டின் வெளிப்புற அடுக்கு புறத்தோலாகும். இது தடித்த சியுட்டுக்கிள் கொண்டுள்ளது. புறணி தண்டின் பெரும்பகுதியாக உள்ளது. புறணி தரசம் நிறைந்த பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. புறணியில் மியுசிலேஜ் கால்வாய்களும் இலை இழுவைகளும் குறுக்கிடுகின்றன. புறணியின் உட்புற அடுக்கு அகத்தோலாகும். அதனை அடுத்து பெரிசைக்கிள் காணப்படுகிறது. இவ்விரு பகுதிகள் தெளிவாகத் தெரிவதில்லை.



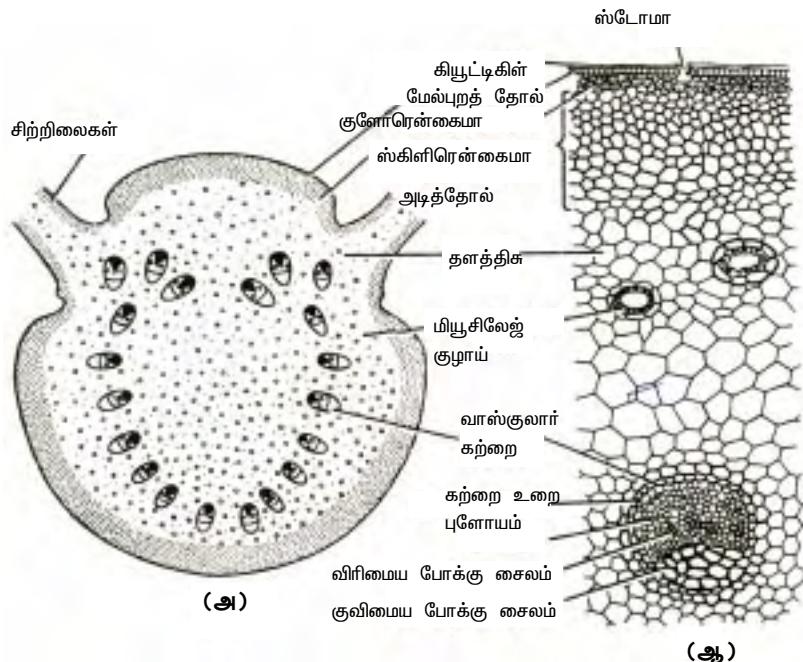
படம் 1.62 சைகல் - இளம் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றும் (தள அமைவு)

இளம் தண்டில் வாஸ்குலார் தொகுப்பு புறணியோடு ஒப்பிடும் போது மிகச்சிறியது. வட்ட வடிவில் அமைந்த பல வாஸ்குலார் கற்றைகள் உள்ளன. இவை இணையாக ஒருங்கமைந்து எண்டார்க் நிலையில் திறந்தவையாக உள்ளன. தனித்த வாஸ்குலார் கற்றைகள், பாரன்கைமா செல்களால் ஆன மெட்ரலரி கதிர்களால் பிரிக்கப்படுகின்றன. சைலத்தில் டிரக்கிடுகளும் சைலம் பாரன்கைமாவும் உள்ளன. செல்கள் காணப்படுவதில்லை. புளோயத்தில் சல்லடைக் குழாய்களும் புளோயம் பாரன்கைமாவும் உள்ளன. துணை செல்கள் இல்லை.

தண்டின் மையத்தில் பாரன்கைமா செல்களால் ஆன பித் காணப்படுகிறது. பித் செல்கள் நிறைந்தும், சில செல்களில் டான்னின் மற்றும் மியுசிலேஜ் பொருட்களும் காணப்படும்.

குறுக்கு வளர்ச்சி அதாவது கேம்பியத்தில் இருந்து இரண்டாம் நிலை சைலம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை புளோயம் உருவாக்கும் இருவித்திலை தண்டுகளில் நடைபெறுவது போலவே சைக்களின் முதிர்ந்த தண்டில் நடைபெறுகிறது. இரண்டாம்

நிலை சைலம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை புளோயம் இவற்றுடன் கேம்பியம் பாரன்கைமா செல்களால் ஆன மெடுல்லரி கதிர்களை உருவாக்குகிறது. நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த சைக்கஸ் தண்டு மானோசைலிக் எனப்படும். ஏனென்றால் இதில் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த பித் புறணி அகலமாக மெடுல்லரி கதிர்கள் காணப்படுவதால் கட்டைப்பகுதி உறுதியானதாக இல்லை.



(அ) தன அமைவு

படம் 1.63 சைகஸ் கூட்டிலைக் காம்பு

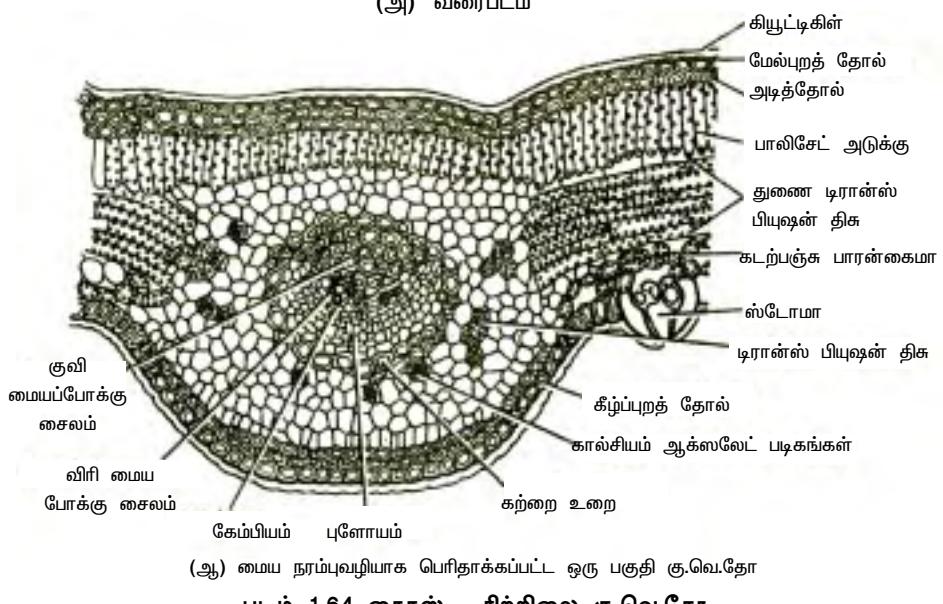
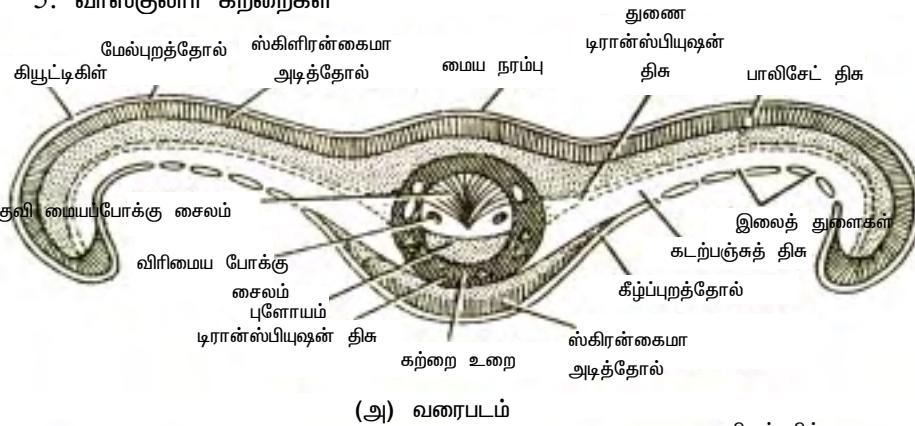
(ஆ) ஒரு பகுதி பெரிதாக்கப்பட்டது

**கூட்டிலைக் காம்பு :** குறுக்கு வெட்டில் கூட்டிலைக் காம்பு ஏறத்தாழ வட்ட வடிவமாக உள்ளது. ஒரு பக்கத்தில் இரு வரிசைகளில் சிற்றிலைகள் அமைந்துள்ளன. உள்ளமைப்பில் புறத்தோல், அடித்தோல் தளத்திக் குழாய்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கொண்டது. புறத்தோல் தடித்த கியுட்டிக்கிளால் மூடப்பட்டுள்ளது. புறத்தோலை அடுத்து அடித்தோல் காணப்படுகிறது. அகத்தோலில் வெளிப்புற (2-3 அடுக்குகள்) மெல்லிய சுவருடைய குளோரென்கைமா செல்களையும் கொண்டது. தளத்திக் குழாய்கள் கால்வாய்கள் கொண்ட பாரன்மைமா செல்களால் ஆனது.

வாஸ்குலார் கற்றைகள் தலைகீழ் ஓமேகா (W) எழுத்து வடிவில் அமைந்துள்ளன. கற்றைகள் இணைந்து ஒருங்கமைந்த திறந்த இருவித சைலம் கொண்டன. இருவித சைலம் என்பது குவிமையை போக்கு சைலம் மற்றும் விரிமையை போக்கு சைலம் காணப்படுவது ஆகும்.

**சிற்றிலை :** சைக்கலின் சிற்றிலை குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் பின்வரும் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன.

1. மேல் மற்றும் கீழ் புறத்தோல்
2. அடித்தோல்
3. இலையிடைத் திசு
4. கடத்தும் திசு
5. வாஸ்குலார் கற்றைகள்



படம் 1.64 சைகல் - சிற்றிலை கு.வெ.தோ

**1. புறத்தோல் :** மேல் மற்றும் கீழ் புறத்தோல் வெளிப்புற செல் அடுக்குகளாகும். (ஒரு செல் தடிப்புடையவை) இவை சிற்றிலையில் மேல் மற்றும் அடிப்பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இவை தடித்த கிடுட்டிக்கிளால் மூடப்பட்டுள்ளன. மேல்புறத்தோல் தொடர்ச்சியானது ஆனால் கீழ்ப்புறத்தோல் பள்ளத்தில் அழுந்திய இலைத்துளைகளால் தொடர்பறுந்து உள்ளது.

**2. அடித்தோல் :** இந்த அடுக்கு ஸ்கிரிரென்கைமா செல்களால் ஆனது. அடித்தோல் அடுக்கு தாவரத்தை அதிகம் குடேறுவதில் இருந்தும், அதிகமான நீராவிப் போக்கில் இருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

**3. இலையிடைத் திசு :** இந்த திசு பேலிசேட் மற்றும் கடற்பஞ்ச பாரன்கைமா உடையது. பாலிசேட் அடுக்கு தூண் போன்ற, தொடர்ச்சியான ஓற்றை அடுக்கு செல்களை உடையது. கடற்பஞ்ச பாரன்கைமா பல அடுக்கு தளர்வாக அமைந்த முட்டை வடிவ அல்லது ஒழுங்கற்ற வடிவ செல்களை கொண்டது. பேலிசேட் மற்றும் கடற்பஞ்ச பாரன்கைமா இரண்டிலும் அதிகமாக பசங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன.

### **கடத்தும் திசு : [ டிரான்ஸ்பியுஷன் திசு ]**

இந்த திசுவில் இரண்டு டிரக்கிடு போன்ற அகலமான செல் தொகுப்புகள் உள்ளன. இவற்றின் கவர்களில் தடிப்புகள் அல்லது குழிகள் உள்ளன. இலைப்பரப்பின் பாலிசேட் மற்றும் கடற்பஞ்ச பாரன்கைமா செல்களுக்கிடையே சில அடுக்குகள் குறுக்குவாக்கில் நீண்ட செல்கள் உள்ளன. இவை துணை டிரான்ஸ்பியுஷன் திசு அல்லது இரண்டாம் நிலை டிரான்ஸ்பியுஷன் திசு என அழைக்கப்படும்.

**வாஸ்குலார் கற்றை :** ஒரே ஒரு வாஸ்குலார் கற்றை சிற்றிலையில் மைய நரம்பு பகுதியில் உள்ளது. இது இணைந்த ஒருங்கமைந்த திறந்த மற்றும் இருவித சைலம் உடைய வாஸ்குலார் கற்றையாக உள்ளது. குவியை போக்கு சைலம் முக்கோண வடிவம் கொண்டு நன்கு வளர்ச்சியடைந்து எண்டார்க் புரோட்டோசைலம் கொண்டது. புளோயம் வளைய அமைப்பில் கேம்பியத்தால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. புளோயத்தில் சல்லடைக் குழாய்களும், புளோயம் பாரன்கைமாவும் உள்ளன. துணை செல்கள் இல்லை.

**இனப்பெருக்கம் :** சைக்கஸ் உடல் இனப்பெருக்க மற்றும் பாலின இனபெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

உடல் இனப்பெருக்கம் வேற்றிட மொட்டுகள் மற்றும் பல்பில்கள் உருவாக்கத்தின் மூலம் நடைபெறும். பல்பில்கள் உருவாக்கத்தின் மூலம் நடைபெறும். பல்பில்கள் தண்டின் அடிப்பகுதியிலிருந்தோ அல்லது புறணி செல்களில் இருந்தோ தோன்றலாம். இவை நிலைபேறான இலையடிகளுக்கிடையே காணப்படும். இவை ஏற்தாழ முட்டை வடிவம் உடையவை. வளர்வடக்கம் உடைய தண்டின் மீது சுருள் அமைப்பில் உள்ள செதில்

இலைகள் கொண்ட பகுதி பல்பிலில் காணப்படுகிறது. தண்டில் இருந்து பல்பில் புதிய ஆண் தாவரத்தையும், பெண் தாவரத்தின் பல்பில் புதிய பெண் தாவரத்தையும் உண்டாக்கும்.

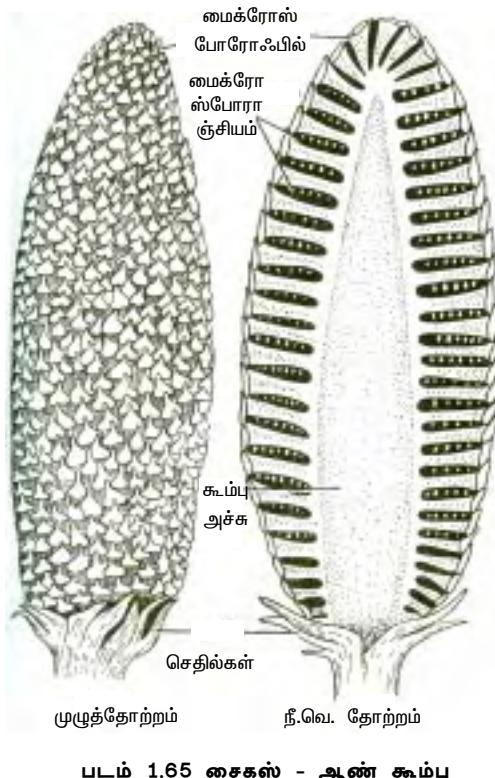
**பாலினப் பெருக்கம் :** சைக்கஸ் கண்டிப்பாக டையேவியஸ் தாவரமாகும் அதாவது ஆண் மற்றும் பெண் தாவரங்கள் துல்லியமாக வேறுபடுகின்றன.

### ஆண் தாவரம்

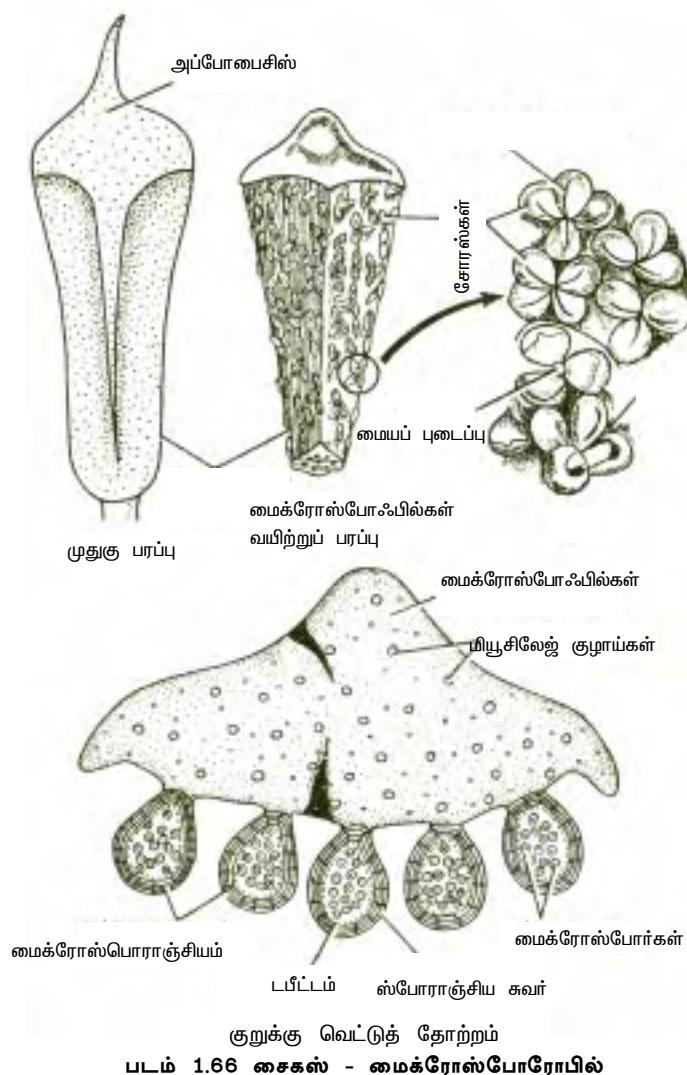
சைக்கஸின் ஆண் தாவரம் ஆண் கூம்பு அல்லது ஆண் ஸ்ட்ரோபிலஸ் என்ற அமைப்பு உண்டாக்கும். இது பகும் இலைகள் கொண்ட தண்டு முடியின் நுனியில் உருவாக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஆண் கூம்பும் சிறிய காம்பினைக் கொண்டு முட்டை வடிவ அல்லது கூம்பு வடிவ கட்டைத்தன்மை வாய்ந்த அமைப்பாகும். இது 40 செ.மீ. முதல் 80 செ.மீ. நீளம் கொண்டு தாவரங்களிலேயே மிக அதிக நீளம் உடையதாகும். ஒவ்வொரு ஆண் கூம்பில் பல மைக்ரோஸ்போரிலை ஒரு மைய அச்சை சுற்றி சுருள் அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மைக்ரோஸ்போரிலையும் ஒரு கட்டைத்தன்மையைடைய, பழுப்பு நிறமையை, ஏறத்தாழ கிடைமட்டமாக தட்டையாக்கப்பட்ட அமைப்பாகும். இது குறுகலான அடிப்பகுதியையும் அகலமான நுனி கூர்மையாக்கப்பட்ட மேல் பகுதியையும் உடையது.

குறுகலான அடிப்பகுதி கூம்புடைய அச்சோடு இணைந்துள்ளது.

ஒவ்வொரு மைக்ரோஸ்போரிலை ஒரு மேல்பரப்பு மற்றும் ஒரு அடிப்பரப்பு கொண்டுள்ளது. ஆயிரக்கணக்கான மைக்ரோஸ்போரகங்கள் தொகுப்புகளாக அடிப்பகுதியில் மத்தியில் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய தொகுப்புகள் 3-5 மைக்ரோஸ்போரகம் கொண்டு சோரஸ் என்று அழைக்கப்படும்.

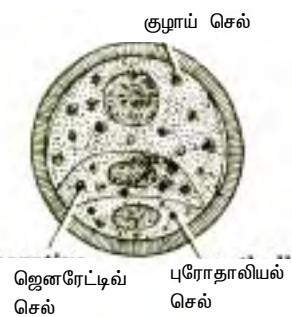


மைக்ரோஸ்போரிலை குறுக்குவெட்டில் பல முட்டை வடிவ அல்லது பை போன்ற காம்புடைய மைக்ரோஸ்போரசும் கொண்டுள்ளது. இவை மூன்று தெளியான அடுக்குகள் உடையவை. மைக்ரோஸ்போரகத்தில் உள்ள மைக்ரோஸ்போர் தாய் செல்கள் குன்றல் பகுப்புக்குப் பின் மகரந்தத் துகள்கள் அல்லது மைக்ரோஸ்போர்களை உருவாக்கும் மைக்ரோஸ்போர் அல்லது மகரந்தத்துகள்கள் மைக்ரோஸ்போரகத்திலிருந்து வெளியேறுவதற்கு முன்பாகவே அதாவது மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுவதற்கு முன்பாக பகுதி ஆண் கேமிட்டோபைப்ட்டாக உருவாகும். இந்நிலையில் ஆண்ட

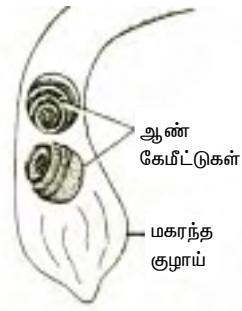


கேமிட்டோஃபைபெட்டில் புரோதாலிய செல், உருவாக்கும் செல் மற்றும் குழாய் செல் காணப்படுகிறது.

மகரந்தத் துகள்களின்  
பரவல் காற்றினால்  
நடைபெறுகிறது.  
(அனிசேமாஃபிலஸ்)  
ஆண்கேமிட்டோஃபைபெட்டின்  
மேற்கொண்ட வளர்ச்சி  
மகரந்தங்கள் சூவின்  
நியுசெல்லார் பரப்பை  
அடைந்த பின்பு  
நடைபெறுகிறது. இங்கு  
மகரந்தத்துகள் முளைத்து  
மகரந்த சூழ்வினை



படம் 1.67 சைகல்-  
மகரந்தத் துகள்



படம் 1.68 சைகல்-  
ஆண் கேமிட்டுகளுடன்  
மகரந்தகுழாய்

ஏற்படுத்தும். இது இரண்டு பம்பர-வடிவ விந்துக்களை எடுத்துச் செல்லும். ஓவ்வொரு விந்தும் ஆயிரக்கணக்கான சிறுக்கையிழைகளைக் கொண்டு அவற்றின் மூலம் மகரந்தக் குழலில் நகருகிறது. மகரந்தக் குழல் சூவின் நியுசெல்லார் பகுதியை ஊடுருவி, பின்பு ஆண் கேமிட்டுகளை ஆர்க்கிகோணிய அறையினுள் செலுத்துகிறது.

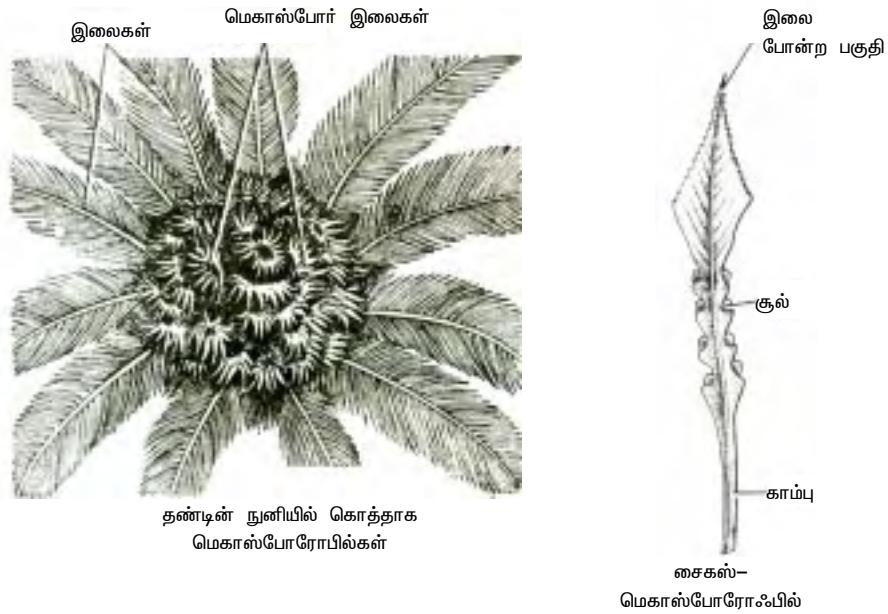
### பெண் தாவரம்

சைக்களின் பெண் தாவரம் மெகாஸ்போரிலைகளை உருவாக்கும் இவை கூம்புகளாக அமைந்திருப்பதில்லை. அதற்குப் பதிலாக அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசை நெருக்கமான சுருள் அமையில் தண்டன் நுனியை கற்றி அமைந்துள்ளன.

வருடந்தோறும் பல மெகாஸ்போரிலைகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஒரு வருடத்தில் தோன்றும் மெகாஸ்போரிலை அடுத்தடுத்து உள்ள இலை வட்டங்களுக்கு இடையில் தோன்றும். பெண்தாவரம் நுனி வளர் கிணைத்தல் உடையது. பசும் இலைகளையும், மெகாஸ்போரிலைகளையும் உருவாக்கிக் கொண்டு அச்சு தொடர்ந்து வளருகிறது.

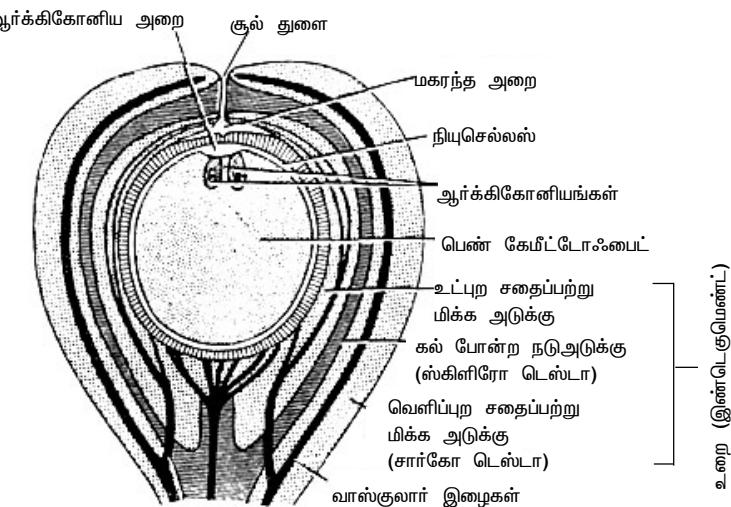
மெகாஸ்போரிலை மாற்றுரு அடைந்த இலைகளாகக் கருதப்படுகின்றன. இவை தட்டையாக்கப்பட்டு மேல், கீழ் என வேறுபாடு கொண்டு 15-30 செ.மீ. நீளமுடையவை. மெகாஸ்போரிலை ஓவ்வொன்றும் அடியில் ஒரு காம்பினையும், மேற்புறத்தில் பரப்பை உடைய இலைப்போன்ற பகுதியை உடையது. காம்பின் பக்கங்களில் சூல்கள் தோன்றுகின்றன.

மெகாஸ்போரிலையில் உள்ள சூல்களின் எண்ணிக்கை சிற்றினத்தைப் பொறுத்து 2-10 வரை இருக்கலாம்



படம் 1.69 சைகஸ் - மெகாஸ்போரோஃபிலிகள்

**குல் :** சைக்கலின் குல் ஒற்றை உறை உடைய நிமிர்ந்த குலாகும். இது காம்பற்றதாகவோ, சிறிய காம்புடையதாகவோ இருக்கலாம். ஏறத்தாழ 6 செ.மீ. நீளமும் 4 செ.மீ. அகலமும் உடையது. தாவரங்களிலேயே மிகப்பெரிய குலாகும்.



படம் 1.70 சைகஸ் - குலின் அமைப்பு (நீள் வெட்டுத்தோற்றம்)

ஒரே ஒரு குலறை கொண்ட பெரிய நியுசெல்லஸ் உடைய குலாக உள்ளது. நியுசெல்லஸ் குலுடன் இணைந்து நியுசெல்லஸின் முனையில் மட்டும் பிரிந்து நியுசெல்லார் அலகாக உள்ளது. இங்கு குல் துளை உள்ளது. இதன் எதிர்முனை சலாஜா என அழைக்கப்படும்.

குழ்துளை மிகவும் தடித்து மூன்று அடுக்குகளை உடையது-வெளிப்புறம் மட்டும் உட்புற அடுக்குகள் சதைப்பற்றுமிக்கவை, நடு அடுக்கு கடினமாக கல்போன்றதாகும். நியுசெல்லார் அலகில் சில செல்கள் கரைந்து மகரந்த அறையை உருவாக்கும். இளம் குல் பசுமை நிறும் கொண்ட உரோமங்களை உடையது. முதிர்ந்த குல் சிவப்பு அல்லது பழுப்பு நிறம் கொண்டு உரோமங்கள் அற்று உள்ளது.

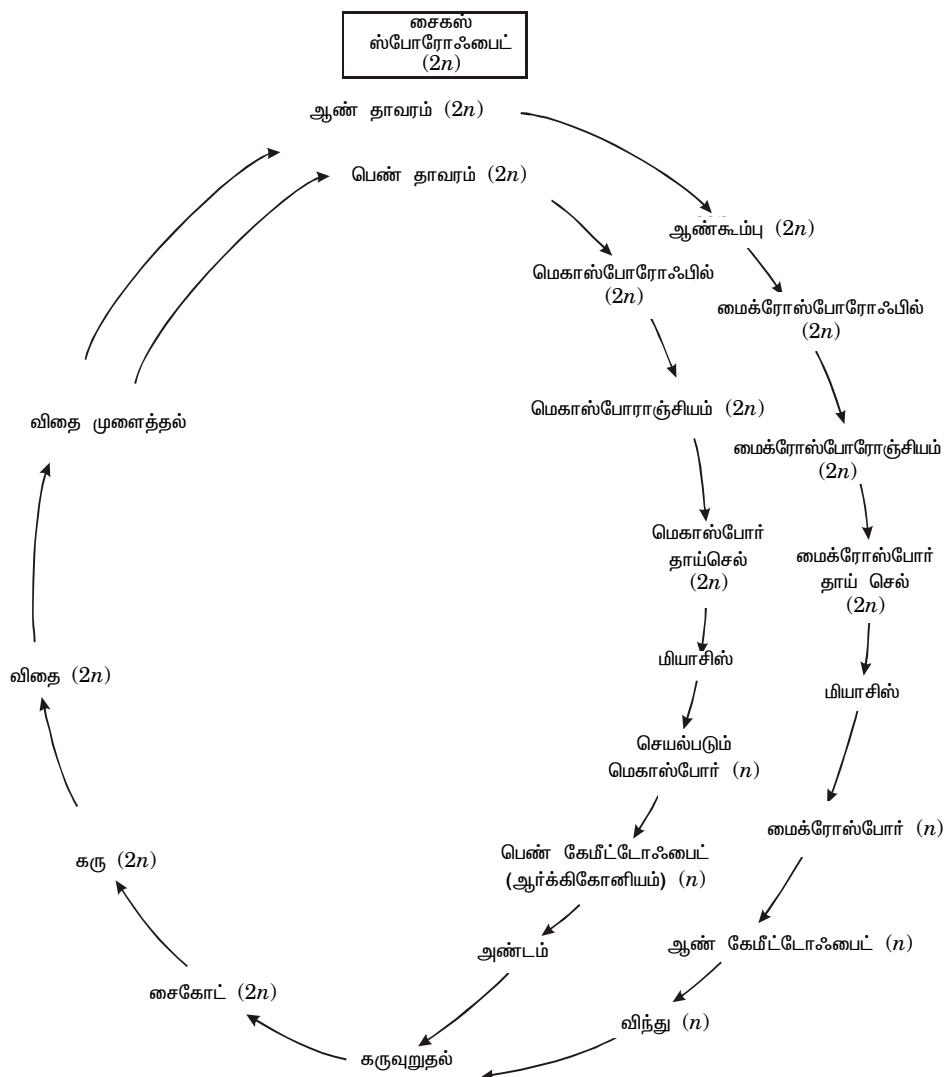
நியுசெல்லஸில் உள்ள ஆழத்தில் அமைந்த செல் மொஸ்போர் தாய் செல்லாகிறது. இது குன்றல் பகுப்பு அடைந்து, நான்கு நீள்வரிசையில் அமைந்த ஒற்றை மைய மொஸ்போர்களை உருவாக்கும். இவற்றில் மேலே உள்ள மூன்று மொஸ்போர்கள் அழிந்து அடியில் உள்ள ஒன்று மட்டும் செயல்படும் மொஸ்போராக உள்ளது.

**பெண் கேமிட்டோஃபைட் :** பெரிய ஒற்றை மைய தன்மையுடைய செயல்படும் மொஸ்போர் பெண் புரோதாலஸ் அல்லது கருவுண் என்ற பல செல் திசுவாக வளருகிறது. பெண் கேமிட்டோஃபைட் வளர வளர நியுசெல்லஸ் அழிக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் பெண் கேமிட்டோபைட்டின் குல் துளை பக்கமாக மேற்போக்காக உள்ள சில செல்கள் 2-8 ஆர்க்கிகோனியாவை உருவாக்கும். ஒவ்வொரு ஆர்க்கிகோனியமும் ஒரு பெரிய அண்ட நியுக்ஸியசையும், வெண்டர் கால்வாய் நியுக்ஸியசையும் பெற்றிருக்கும்.

**கருவறுதல் :** மகரந்தத் துகளின் மகரந்தக் குழல் ஆண் கேமிட்டுகளை ஆர்க்கிகோனிய அறையினுள் வெளியேற்றுகிறது. சாதாரணமாக ஒரு ஆண் கேமிட்டு மட்டும் ஒரு ஆர்க்கிகோனியத்துள் சென்று அண்டத்தோடு இணைந்து கருவறுதல் நிகழ்ந்து சைகோட் உருவாக்கப்படுகிறது. ஏதேனும் ஒரு ஆர்க்கிகோனியத்தில் உள்ள அண்டம் மட்டுமே கருவறுதல் அடைகிறது. இரட்டை மைய சைகோட் கருவாக வளர்கிறது. கரு முழு வளர்ச்சி அடைய ஒரு வருடம் எடுத்துக் கொள்கிறது. இறுதியில் குல் விதையாக உருவாகிறது.

முதிர்ந்த விதை சிவப்பு, பழுப்பு அல்லது கரும்பழுப்பு நிறம் உடையது. குலறையின் மூன்று அடுக்குகளில் இருந்து தோன்றிய சதைப்பற்று மிக்க விதையுறையால் விதை குழப்பட்டுள்ளது.

சைக்களின் விதை மூன்று தலைமுறைகளைக் காட்டுகிறது. குலுறையில் இருந்த தோன்றிய விதையறை முதல் ஸ்போரோஃபைட் நிலையையும், கருவுண் கேமிட்டோஃபைட் நிலையையும் ஒரு புதிய ஸ்போரோஃபைட் நிலையையும் காட்டுகிறது.



படம் 1.71 ஈசகஸ் - வாழ்க்கை சுழல்

**வினை முளைத்தல் :** ஓய்வு காலம் எடுத்துக் கொள்ளாமல் ஈசக்கஸின் வினை முளைக்கிறது. இது தரைக்கீழ் முளைத்தல் ஆகு உள்ளது.

## **தன் மதிப்பீடு**

### **ஒரு மதிப்பீஸன்**

**சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.**

1. எதிர் புவிசார்பசைவு உடைய சைக்கள் வேர் ..... என்ற அழைக்கப்படும்.  
 (அ) தாங்குவேர் (ஆ) சாதாரண வேர்  
 (இ) பவழ வேர் (ஏ) வளமண்டல வேர்

**கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.**

1. புறணியின் உட்புற அடுக்கு ..... எனப்படும்.
2. வேரின் வெளிப்புற அடுக்கு ..... எனப்படும்.
3. சைக்களின் பெண் இன உறுப்பு ..... எனப்படும்.
4. சைக்களின் மகரந்தத்துகள்கள் ..... உதவியால் பரவுதல் அடைகின்றன.

### **இரண்டு மதிப்பீஸன்கள்**

1. டிரான்ஸ்லைபியூஸ் திசு என்றால் என்ன ?
2. மாணோசைவிக் கட்டை என்றால் என்ன ?
3. பல்பில் என்றால் என்ன ?
4. டையேஷியல் நிலை என்றால் என்ன ?

### **ஒந்து மதிப்பீஸன்கள்**

1. மைக்ரோஸ்போரிலையின் அமைப்பை விவரிக்க.

### **பத்து மதிப்பீஸன்கள்**

1. சூலின் அமைப்பை விவரி.

## II. செல் உயிரியல்

### 1. செல் - உயிரின் அடிப்படை அலகு

உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்வது செல்லாகும். இது தனித்து வாழக்கூடியது. நுண்ணோக்கியில் மட்டுமே காணவல்லது. அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் ஆனவை. நாம் பார்க்கக் கூடிய பலவகையான உயிரினங்களின் வேறுபட்ட தன்மைகள், உருவமைப்புகள் நமக்கு பிரமிப்பை உண்டாக்கினாலும், அடிப்படையில் அவை அனைத்துக்கும் பொதுவான ஒரு தன்மை உண்டு. அது என்னவென்றால் அனைத்து உயிர்களும் ஒரே விதமான மூலக்கூறுகளால் ஆனவை, அனைத்து உயிர்களும் செல்லமைப்பின் அடிப்படையில் ஒரே விதமான அமைப்பு உடையன. எடுத்துக்காட்டாக அனைத்து உயிரினங்களும் ஒரே விதமான மரபுச் சங்கேதக் குறிகளையும் (genetic code) ஒரே விதமான புரத உற்பத்தி செயல்பாடுகளையும் கையாளுகின்றன.

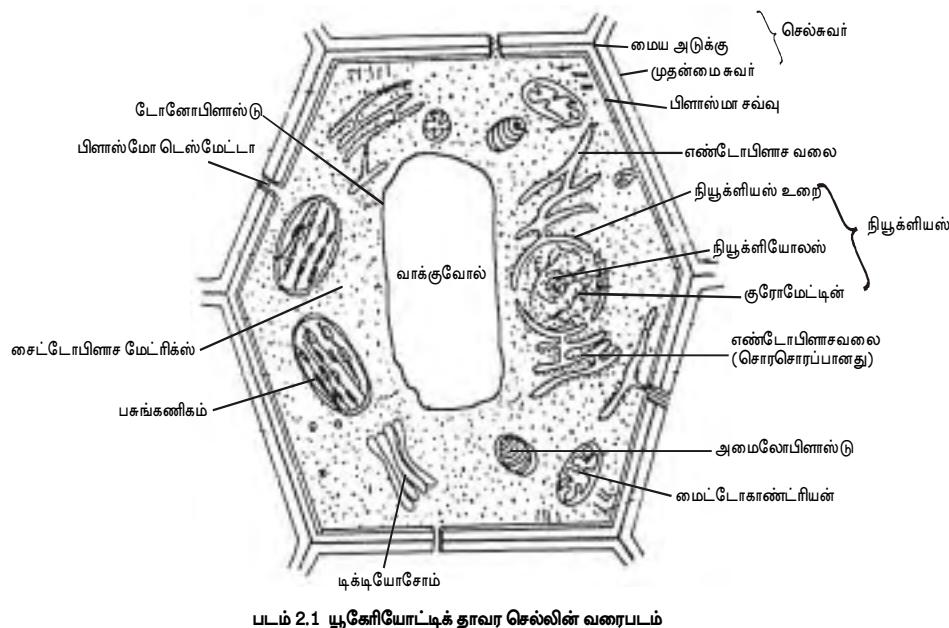
உயிரினங்கள் பல உறுப்புக்களைக் கொண்டவை. ஒவ்வொரு உறுப்பும் திசுக்களால் ஆனவை. திசுக்கள் செல்களால் ஆனவை, செல்கள் மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. அனைத்து உயிரினங்களிலும் செல்தான் அடிப்படைச் செயல் அலகு ஆகும். ‘உயிரியல்’ என்பது முழுவதுமாக செல்லின் செயல்பாடுகளைப் பற்றியே உள்ளது. லூயி மற்றும் செக்கேவிட்ஸ் (Loewy and Siekevitz) என்ற அறிஞர்கள், விலங்கு செல்லில் பிளாஸ்மா சவ்வினாலும் தாவர செல்லில் செல் சவர் மற்றும் பிளாஸ்மா சவ்வினாலும் சூழப்பட்டு உயிர்களின் ஒரு அலகாகத் திகழ்வதே செல் என்று செல்லை வரையறுக்கிறார்கள். இவ்வாறாக உயிரின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்வது செல் ஆகும்.

#### செல்லைப் பற்றிய கண்டுபிடிப்புகளின் ஒரு சுருக்கமான வரலாறு

செல்லைப் பற்றிய எந்த ஒரு ஆராய்ச்சியும், நுண்ணோக்கி இன்றி முடியாது முதன் முதலாக, ஆண்டான் வான்லூவன்ஹோக் (Anton Van Leeuwenhoek) (1632 - 1723) தானே வடிவமைத்த தனது எளிய நுண்ணோக்கியின் மூலம் பாக்டீரியா, புரோட்டோசோவன்கள், ஸ்பெர்மெட்டோவன்கள், இரத்தச் சிவப்பனுக்கள் ஆகியவற்றினை ஆராய்ந்தார் 1665-ல் ராபர்ட் ஹூக் (Robert Hooke) சீசாத் தக்கையின் மெல்லிய சீவல்களை ஆராய்ந்த போது அதில் காணப்பட்ட தேன் கூடு போன்ற மிகச்சிறிய அமைப்பை “செல்” என்ற பெயரிட்டு அழைத்தார்.

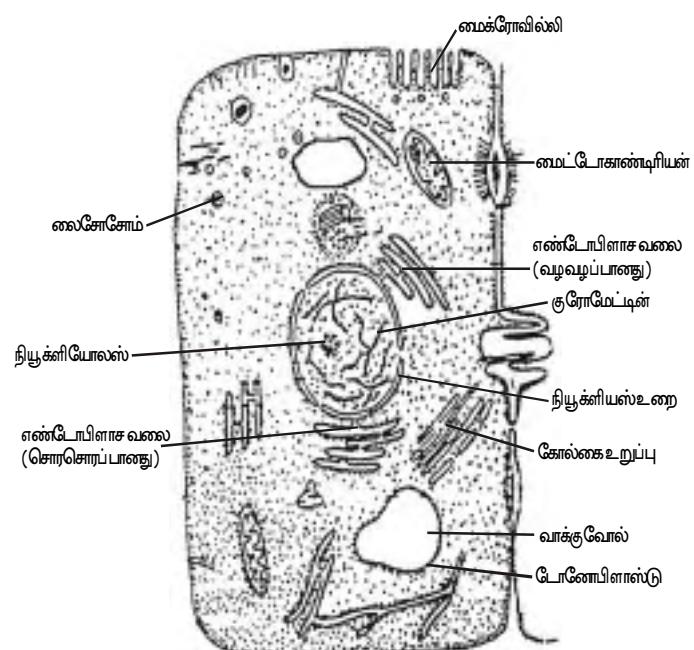
1838 ம் ஆண்டு ஜீர்மனி நாட்டைச் சேர்ந்த தாவரவியல் நிபுணர் மாத்தியோஸ் ஷீலைடன் (Matthios Schleiden), தாவரங்கள் அனைத்தும் தாவர செல்களினால் ஆனவை என்றுக் கண்டறிந்து கூறினார். 1839ம் ஆண்டு ஷீலைடனின் உடன் படித்தவர், உடற்கூறுநிபுணர் (anatomist) தியோடர் ஷிவான் (Theodore Schwann) விலங்குகளில் ஆராய்ச்சி செய்து விலங்குகளும் செல்களால் ஆனவை என்று கண்டறிந்து கூறினார். அப்போதும் செல்லின் உண்மையான தன்மை பற்றிய அறிவு கேள்விக்குறியாகவே இருந்தது. 1858 ம் ஆண்டு “செல் கொள்கை” ரூடோல்ஃ்ப் விர்சோ (Rudolf Virchow) என்பவரால் மீண்டும் எழுதப்பட்டது.

ராபர்ட் ப்ரெளன் (Robert Brown) என்பவர் 1831ம் ஆண்டில் ஆர்க்கிடு (orchid) வேர் செல்களில் நியூக்ஸியஸைக் கண்டறிந்தார். இது மிக முக்கியமான ஒரு கண்டுபிடிப்பாகும். பூர்கின்ஜி (Purkinje) 1840 ம் ஆண்டு செல்களின் உள்ளே காணப்படும் வழவழப்பான பொருட்களுக்கு ‘புரோட்டோபிளாசும்’ என்ற பெயரிட்டார். இருபதாம் நூற்றாண்டில் செல் ஆராய்ச்சியில் பல புதுமையான நுண்ணிய நுட்பங்கள் கையாளப்பட்டன. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி 1932-ம் ஆண்டில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவுடன் செல் மற்றும் செல்லின் நுண்ணுறுப்புகளைப் பற்றியத் தகவல்கள் நமக்கு மேலும் மேலும்



கிடைக்கப்பட்டது. அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு செல்கள் புரோகேரியோட்டிக் (Prokaryotic) யூகேரியோட்டிக் (Eukaryotic) என்று இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

அளவிலும் வடிவத்திலும் யூகேரியோட்டிக் வேறுபடுகின்றன. மிகச்சிறிய செல்கள் பாக்டீரியாவில் காணப்படுகிறது (0.2 முதல் 50 மைக்கரான் வரை) மிகப்பெரிய செல் ஸைகஸ் (Cycas) தவாரத்தின் சூல் ஆகும். தாவர செல்லின் வடிவமும் குறிப்பிடத்தகுந்த வகையில் மிகவும் வேறுபடுகின்றன. அவை கோளம், பல கோணம், முட்டை வடிவம், செவ்வகம், உருளை நீள்முட்டை என்று பல வகையான வடிவம் கொண்டவை ஆகும்.



பட்ட 22 யூகேரியோட்டிக்வில்லுக்குசெல்லின்வரைபடம்

### செல்லின் இயங்கு தன்மை (dynamic nature)

ஒரு முதிர்ந்த உயிரியில் உள்ள செல் நிலையான ஒரு அமைப்பாகக் கருதப்படுகிறது. தொடர்ந்து டி.என்.ஏ.வானது தூது ஆர்.என்.ஏ. (m-RNA) வாகப் படி எடுக்கப்படுகிறது. (transcription) இது ஒரு குறிப்பட்ட புரதத் தொகுப்புகளை மொழிபெயர்த்து (translation) உருவாக்குகிறது. இந்த புரதங்கள், செயல்பாடுகளின் போது சிறைக்கப்பட்டு புதிய புரதங்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. எனவே இவ்வைமைப்பானது தொடர்ந்த ஒரு சமநிலையில் உள்ளது. செல்கள் வளர்வதும் இல்லை சுருங்குவதும் இல்லை. அதன் பணிகளும் மாறுவதில்லை. இந்த நிலையான ஒரு அமைப்பைக் கருத்தில் கொள்ளும் போது செல்லின் மிக முக்கியமான இயங்கு தன்மையை (dynamic aspects) மறந்து விடக்கூடாது.

செல்வின் இந்த இயங்கு தன்மையை அதன் வாழ்நாளைக் காணும்போது அறியலாம். ஒரு செல் பகுப்படையும் போது அல்லது இரண்டு செல்கள் இணையும் போதோ (விந்து மற்றும் அண்டம்) புதிய செல் உருவாகிறது. இந்த இரண்டு நிகழ்ச்சிகளுமே செல் இரட்டித்தலை தூண்டுகிறது. இதில் செல் வளர்ச்சி, புதிய புரதங்கள் உற்பத்தி ஆதல், டி.என்.ஏ. இரட்டித்தல் மீண்டும் செல் பகுப்படைந்து இரண்டு சேய்ச் செல்களை உருவாக்குதல் ஆகியவை அனைத்தும் உள்ளடங்கும். ஒரு செல் வளர்ந்து பகுப்படையைப் போகிறதா என்பது அந்த உடலின் மிக முக்கியமான தீர்மானம் ஆகும். ஒவ்வொரு வளர்ந்த உயிரினமும் பழைய செல்களை புதிப்பிக்கின்றன அல்லது புதிய தேவைக்கு ஏற்ப புதிய செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு உடற்பயிற்சியின் விளைவாக வலுவான தகைகள் உருவாதல் அல்லது ஏதேனும் காயங்கள் ஏற்படும் போது புதிய செல்கள் உருவாதல் ஆகும். ஆனால் புற்றுநோய் என்ற அதிபயங்கரமான கொடுமையான நோயில் மட்டும் எந்தத் தேவையும் இல்லாமலேயே செல்கள் பகுப்படைந்து புதிய செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இப்புற்று நோயைப் பற்றி மேலும் அறிவதற்காகவே அறிவியல் வல்லுநர்கள் செல் வளர்ச்சி மற்றும் செல் பகுப்பைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளை தீவிரமாக ஆராய்ந்து வருகிறார்கள்.

### செல் சூழ்சி

பொதுவாக செல் சூழ்சி ஒரு திட்டமிடப்பட்ட கால அனுமானத்தில் நடைபெறுகிறது. அநேக யூகேரியோட்டிக் செல்களும். ஒரு உள்ளுக்குள்ளேயே உள்ள கடிகாரத்தின்படி செயல்படுவதைப் போல தொடர்ச்சியான பல நிலைகளை உடைய ஒரு செல் சூழ்சியில் ஈடுபடுகின்றன. இந்த செல் சூழ்சியில் உற்பத்தி நிலையில் (S-phase).டி.என்.ஏ. இரட்டப்பாகின்றது. மைட்டாடிக் நிலையில் (M-phase) டி.என்.ஏ. வின் நகல்கள் சேய்ச் செல்களுக்கு பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது.

பெரும்பாலான தாவர, விலங்கு செல்கள் இரட்டிப்படைய 10 முதல் 20 மணி நேரம் எடுத்துக் கொள்கின்றன. சில செல்கள் மெதுவாகவும் இரட்டிப்படைகின்றன.

## அட்டவணை 2.1

தாவர செல், விலங்கு செல்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

தாவர செல்	விலங்கு செல்
1. செல்லுலோஸினால் ஆன உறுதியான செல்கவர் உண்டு.	செல் கவர் கிடையாது. பிளாஸ்மா சவ்வுதான் செல்லை வெளிப்புறம் சூழ்ந்துள்ளது.
2. தாவர செல்கள் செல் சுவரைப் பெற்றிருப்பதனால் தெளிவான, திட்டவட்டமான வடிவத்தைப் பெறுகின்றன. செல்லின் வடிவம் நிரந்தரமானது	விலங்கு செல்லின் வடிவம் திட்டவட்டமானது இல்லை. வடிவம் மாறிக் கொண்டே இருக்கும்.
3. பிளாஸ்டிக்கள் உள்ளன. முக்கியமானது பசுங்களிகம் (chloroplast) ஆகும்	பிளாஸ்டிக்கள் கிடையாது
4. வாக்கு வோல்கள் எண்ணிக்கையில் குறைந்தவை. பெரிய அளவிலானவை	வாக்கு வோல்கள் கிடையாது. அல்லது மிக குறைவாகவும் சிறியவையாகவும் காணப்படும்.
5. மேம்பாடு அடையாதத் தாவரங்களில் மட்டுமே சென்ட்ரோசோம்களுள்ளன.	அனைத்து விலங்கு செல்களிலும் சென்ட்ரோசோம்கள் உள்ளன.
6. டிக்டியோசோம்கள் (கோல்ஜி உறுப்புகள்) சைட்டோபிளாசத்தில் பரவலாகக் ஒற்றைச் சவ்வினால் ஆன லேமெல்லாத தட்டுக்களை உடையவை.	சைட்டோபிளாசத்தில் ஒழுங்காகக் காணப்படுகின்றன. குழிவற்ற தட்டு போன்றோ குறுகிய கிண்ணம் போன்றோ உள்ளன. ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய குழல்கள் (Tubules) போன்ற பகுதிகளை உடையவை.
7. யூகேரியோட்டிக் தாவர செல்களில் மட்டுமே ஸைப்போசோம்கள் உள்ளன.	அனைத்து செல்களிலும் உள்ளன.
8. விலங்கு செல்லைக் காட்டிலும் தாவர செல்கள் பெரியவை	விலங்கு செல்கள் சிறியவை.
9. சேமிப்பு பொருளாக தரசம் உள்ளது.	கிளைக்கோஜன் சேமிப்பு பொருளாக உள்ளது.
10. சைட்டோபிளாச பகுப்பின் போது செல்லின் மையத்தில் செல் தட்டு உருவாகிறது.	சைட்டோபிளாச பகுப்பின் போது செல்லின் விளிம்பிலிருந்து மையத்தை நோக்கி ஓரு பள்ளம் தோன்றுகிறது.

செல்லின் இயங்கு தன்மைக்கு மற்றுமொரு சிக்கலான எடுத்துக்காட்டு செல்கள் வேறுபாடு அடைதல் (differentiation) அதாவது செல்கள் ஒரு குறிப்பட்ட செயலைச் செய்வதற்காக சில மாற்றங்களை அடைதலையே வேறுபாடு அடைதல் என்கிறோம். செல்லின் செயலுக்கு ஏற்றவாறு அதன் உருவமும் மாற்றம் அடைகிறது. “வடிவம் செயலின் பிரதிபலிப்பு” (form follows function) என்ற உயிரியல் கோட்பாட்டினை நிறுப்பிக்கின்றது.

செல்களின் கட்டுப்பாடில்லாத வளர்ச்சி மற்றும் பகுப்பு ஒரு திரட்சியான செல்கட்டி (tumor) யைத் தோற்றுவிக்கிறது. திட்டமிடப்பட்ட செல்லின் சாவு (Programmed Cell Death (PCD) என்ற நிகழ்ச்சி செல் வளர்ச்சி மற்றும் பகுப்படைதலில் ஒரு சமநிலையைத் தோற்றுவிப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. இது தவிரவும் செல்லின் சாவு தேவையற்ற செல்களை நீக்குவதிலும் பங்கு வகிக்கின்றது.

தாவர செல்கள் பல வகைகளில் விலங்கு செல்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன.

### **தன் மதிப்பீடு**

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. தொடர்ந்து டி.என்.ஏ. வானது தூது ஆர்.என்.ஏ.வாக மாற்றப்படுவது இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.
 

அ. மொழிபெயர்ப்பு	ஆ. புரதச் சேர்க்கை
இ. DNA இரட்டித்தல்	ஈ. படி எடுத்தல்
2. ஒரு குறிப்பட்ட சிறப்பான பணியைச் செய்வதற்காக வடிவத்தில் மாற்றம் பெறுதல் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.
 

அ. வேறுபாடு அடைதல்	ஆ. வளர்ச்சி
இ. செல் பகுப்பு	ஈ. செல் நீட்சி

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. செல் சுழற்சி - வரையறு
2. செல் வேறுபாடு அடைதல் என்றால் என்ன ?
3. ‘வடிவம் செயலின் பிரதிபலிப்பு’ விளக்குக.
4. PCD என்றால் என்ன ?

பத்து மதிப்பெண்கள்

1. தாவர செல்லுக்கும் விலங்கு செல்லுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப் படுத்துக.

## 2. செல் கொள்கை

ஷிஹேலீடன் மற்றும் ஷ்வான் (Schleiden and Schwann) இருவரும் சேர்ந்து 1839-ம் ஆண்டு “செல் கொள்கை” யினை வெளியிட்டனர். செல் கொள்கையின் முக்கிய அம்சமாவது: அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் ஆனவை. செல்கள்தான் உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்கின்றன.

### செல் கொள்கை தோன்றிய விதம்

செல் கொள்கையின் படிப்படியான வளர்ச்சியை ஆராய்ந்தோமானால் அறிவியல் செயல்பாடுகள் (methodology) எவ்வாறு இயங்குகின்றன என்பது விளங்கும். அறிவியல் ஆராய்ச்சிகள் கீழ்க்கண்ட நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

1. உற்று நோக்கல்
2. யூகங்களை வெளியிடல் (hypothesis)
3. கொள்கை உருவாக்குதல்
4. கொள்கையில் மாற்றும் செய்தல் (தேவைப்படுமாயின்) ஷிலிடன் (1804 -1881) என்ற ஜெர்மனிநாட்டு தாவரவியல் நிபுணரால் உற்று நோக்கல் மேற்கொள்ளப்பட்டது. இவர் பல வகையான தாவர உயிரிகளை ஆராய்ந்து அவை அனைத்தும் செல்களால் ஆனவை என்பதைக் கண்டறிந்தார். 1838 ம் ஆண்டில் செல்கள் தான் அனைத்து தாவரத் திசுக்களுக்கும் அடிப்படை அமைப்பாகத் திகழ்கின்றன என்று உறுதியாகக் கூறினார்.

ஷ்வான் எனும் ஜெர்மனி நாட்டு விலங்கியல் நிபுணர் பலவகையான விலங்குகளை ஆராய்ந்து விலங்கு செல்களுக்கு செல்கவர் கிடையாது. அவை ஒரு சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளது. என்பதைக் கண்டறிந்தார். செல்கவர் நீங்கலாக மற்ற அனைத்து அமைப்பிலும் தாவர செல்களும் விலங்கு செல்களும் ஒத்துள்ளன என்பதையும் கண்டறிந்து கூறினார். தாவர செல்கள் விலங்கு செல்கள் இரண்டுமே நியூக்ஸியஸைக் கொண்டுள்ளன. நியூக்ஸியஸைச் சுற்றிலும் தெளிவான ஒரு பொருளும் உள்ளது. “சவ்வினால் சூழப்பட்டு நியூக்ஸியஸைக் கொண்டுள்ள ஒரு அமைப்பே செல்” என செல்லை இவர் வரையறுத்தார். தாவர உடல்களும் விலங்கு உடல்களும் செல்கள் மற்றும் அவற்றின் பொருட்களால் ஆனவை என்ற கருத்தினனை வெளியிட்டார்.

ஷிலிடன் மற்றும் ஷ்வான் இருவருமாகச் சேர்ந்து ஷ்வானின் கருத்தை கலந்தாய்வு செய்து செல் கொள்கையினை வெளியிட்டனர். அதன் முக்கிய அம்சங்களானவை.

1. அனைத்து உயிர்களும் செல்கள் எனப்படும் மிக நுண்ணிய அலகுகளால் ஆனவை. தனித்து வாழக் கூடிய மிகச் சிறிய அமைப்பு செல்லே ஆகும்.

2. ஓவ்வொரு செல்லும் நியூக்ஸியஸைக் கொண்டுள்ள புரோட்டோபிளாசத்தால் ஆனவை, சவ்வினால் சூழப்பட்டு செல் சுவருடனோ அல்லது செல் சுவர் அற்றோ காணப்படும்.
3. அனைத்துச் செல்களும் அமைப்பிலும் வளர் சிதை மாற்ற செயல்களிலும் அடிப்படையில் ஒத்தவை.
4. உயிரினத்தின் மொத்த விளைவுகள் அதனை உருவாக்கி உள்ள செல்களின் கூட்டுச் செயல்கள் மற்றும் அவற்றின் மொத்த செயல்படுதிறனே ஆகும்.

#### **செல் கொள்கையின் விதி விலக்குகள்**

1. வைரஸ்கள் உயிரியல் வல்லுநர்களுக்கு ஒரு புதிராகவே இருந்தன. அவை செல் கொள்கைக்கு ஒரு விதி விலக்காகும். செல்லின் முக்கியப் பகுதியான புரோட்டோபிளாசம் அவைகளுக்கு இல்லை.
2. பாக்டிரியாக்களுக்கும் சயனோபாக்டிரியங்களுக்கும் (நீலப் பசும் பாசிகள்) ஒழுங்கான கட்டமைந்த நியூக்ஸியஸ் கிடையாது.
3. சில புரோட்டோசோவன்கள் செல்லமைப்பைக் கொண்டிருக்கவில்லை.
4. சீனோசெட்டிப் பைபாக்களைக் கொண்டுள்ள சில பூஞ்சைகள் பிளவுபடாத திரட்சியான புரோட்டோபிளாசத்தைக் கொண்டுள்ளன, இவற்றில் பல நியூக்ஸியஸ்கள் சிதறிக்காணப்படுகின்றன. எ.கா. ரைசோப்பஸ்
5. இரத்தச் சிவப்பனுக்களிலும் சல்லடைக் குழாய் செல்களிலும் நியூக்ஸியஸ் கிடையாது.

அருகாமையில் உள்ள செல்கள் வேறு ஒரு செயல் நிலையில் இருக்கும்போது ஒரு செல் வேறொரு நிலையில் இருக்கலாம் அது வளர்ச்சியடைந்து கொண்டோ சுரந்து கொண்டோ, பகுப்படைந்து கொண்டோ அல்லது இறந்தோ காணப்படலாம். இது போன்ற செல்லைப் பற்றிய தொடர்ந்து வந்த கண்டுபிடிப்புகளினால் செல்லின் கொள்கையில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்த வேண்டிய அவசியமாயிற்று. மாற்றங்களுடன் கூடிய செல் கொள்கை “செல்விதி” அல்லது “செல் கோட்பாடு” (cell doctrine) என்ற அந்தஸ்துக்கு உயர்த்தப்பட்டது.

#### **“செல் விதி” அல்லது “செல் கோட்பாடு”**

செல் கோட்பாட்டின் முக்கிய அம்சங்களாவன:

1. அனைத்து உயிரிகளும் செல்களால் ஆனவை
2. ஏற்கனவே உள்ள செல்களிலிருந்து புதிய செல்கள் தோன்றுகின்றன.
3. அனைத்து உயிருள்ளவைகளின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களின் அடிப்படை அலகாகத் நிகழ்வது செல் ஆகும்.
4. செல் மரபியல் தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை செல் பகுப்பின் போது ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்கு கடத்தப்படுகிறது.

5. வேதித் தன்மையிலும் வளர்சிதை மாற்ற செயல்களிலும் அனைத்து செல்களும் ஒத்தவை.
6. செல்லின் அமைப்பையும் செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துவது DNA ஆகும்.
7. சில சமயங்களில் சில இறந்த செல் களும் செயல்திறன் உள்ளவையாக இருக்கும். (எ.கா.) தாவரங்களில் சைலக் குழாய்கள், ட்ரக்கீடுகள் விலங்குகளில் முட்கள் போன்ற செல்கள் (hormy cells).

### **தன் மதிப்பீடு**

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. செல் கொள்கைக்கு விதி விலக்கு

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| (அ) பூஞ்சை        | (ஆ) பரையோஃபைபட்டு  |
| (இ) விதைத் தாவரம் | (ஈ) டெரிடோஃபைபட்டு |

கோடிட்ட இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க

1. -----ம் -----ம் செல் கொள்கையை வெளியிட்டனர்.
2. செல்கள் உயிர்களின் ----- மற்றும் ----- அலகுகளாத் திகழ்கின்றன
3. மாற்றம் செய்யப்பட்ட செல் கொள்கை ----- என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. அறிவியல் ஆராய்ச்சியின் முக்கிய நிலைகள் யாவை?
2. ஷலீடன் மற்றும் ஷவான் உருவாக்கிய செல் கொள்கையின் முக்கிய அம்சங்கள் யாவை?
3. செல் கொள்கையின் இரண்டு விதி விலக்குகள் யாவை?

ஜந்து மதிப்பெண்கள்

1. செல் கோட்பாட்டின் முக்கிய அம்சங்களை எழுதுக

பத்து மதிப்பெண்கள்

1. செல் கொள்கை தோன்றிய விதத்தை விவரி?

### **3. புரோகேரியோட்டு மற்றும் யூகேரியோட்டு செல் (தாவர செல்கள்)**

இந்த புவிக் கோளத்தில் காணப்படும் அனைத்து உயிரிகளும் அவைகளின் செல்களின் அமைப்பின் அடிப்படையில் இரண்டு பெரிய பிரிவுகளாக வகை படுத்தப்பட்டுள்ளன. புரோகேரியோட்டுகள் மற்றும் யூகேரியோட்டுகள் புரோகேரியோட்டுச் செல்கள் தெளிவான நியூக்ஸியஸைக் கொண்டிருப்பதில்லை. மிக எளிமையான உள்ளமைப்பைக் கொண்டவை. யூகேரியோட்டுச் செல்கள் சவ்வினால் சூழப்பட்ட நியூக்ஸியஸைக் கொண்டவை. இவற்றின் உள்அமைப்பும் புரோகேரியோட்டிக் செல்களை விடவும் சிக்கலானவை. பாக்டிரியாங்கள் மற்றும் சயனோபாக்டிரியாங்கள் புரோகேரியோட்டுகள் ஆகும். பூஞ்சைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் யூகேரியோட்டுகள் ஆகும்.

#### **புரோகேரியோட்டுகள்**

பொதுவாக புரோகேரியோட்டுச் செல்களில் பினாஸ்மா சவ்வினால் வரையறுக்கப்பட்ட சைட்டோசோலை (cytosol) உள்ளடக்கிய ஒரே ஒரு அறை மட்டுமே உள்ளது. பாக்டிரியா செல்களில் தெளிவாக வரையறுக்கப்பட்ட உட்கரு கிடையாது எனினும் மரபுப் பொருளான டி.என்.ஏ. செல்லின் மையத்தில் குழிந்துள்ளது. அனைத்து புரோகேரியோட்டு செல்களிலும் மரபியல் தகவல்கள் முற்றிலுமாக அல்லது பெரும்பான்மையாக மையத்தில் அமைந்துள்ள வட்ட வடிவ, தனித்த, டி.என்.ஏ மூலக்கூறில் அமைந்துள்ளது. இப்பகுதியை இன்ஸிபியன்ட் நியூக்ஸியஸ் அல்லது நியூக்ஸியாய்டு என்று அழைக்கிறோம். இது தவிர செல்லின் புரத உற்பத்தி மையங்களாகக் கருதப்படும் ரைபோசோம்களும் செல்லில் டி.என்.ஏ இல்லாத பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. சில பாக்டிரியங்களின் செல் சவ்வு செல்லின் உட்புறம் மீசோசோம்கள் எனப்படும் சில நீட்சிகளை உண்டாக்குகின்றன. இவை டி.என்.ஏ உற்பத்தியிலும் புரத உற்பத்தியிலும் பங்கேற்கின்றன. இவ்வாறாக பாக்டிரிய செல்களில் முற்றிலுமாக உள்ளமைப்பு இல்லை என்று கூற இயலாது.

பாக்டிரிய செல்களில், செல் சவ்வின் வெளிப்புறம் அதை ஒட்டிய செல் சுவர் ஒன்றும் உள்ளது. இது பெப்டிடோ கிளைக்கான், ஓலிகோசாக்கரைடுகள் மற்றும்

புரதத்தினால் ஆன கூட்டுப்பொருட்கள் ஆகியவற்றால் ஆனவை. இச்சவர் செல்லுக்கு வடிவத்தையும் பாதுகாப்பையும் தருகிறது.

எஸ்செரிசியா கோலை போன்ற பாக்டிரியங்களில் மெல்லிய செல் சுவருக்கு வெளிப்புறமும் அசாதரணமாக ஒரு சவ்வு காணப்படுகிறது. இது செல் சுவரினின்றும் பெரிபிளாஸ்மிக் இடைவெளியால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகை பாக்டிரியாக்கள் கிராம் சாயத்தை ஏற்படுத்தில்லை. எனவே இவை கிராம் நெகட்டிவ் வகை என வகைபடுத்தப்படுகின்றன. வேறு சில பாக்டிரியங்கள் (எ.கா பேளில்லஸ் பாலிமிக்ஸ்) தடிப்பான செல் சுவரைப் பெற்று, வெளிச் சவ்வு அற்று காணப்படுகிறது. இவை கிராம் சாயத்தை ஏற்பதால் இவை கிராம் பாலிட்டிவ் வகை என அறியப்படுகிறது.

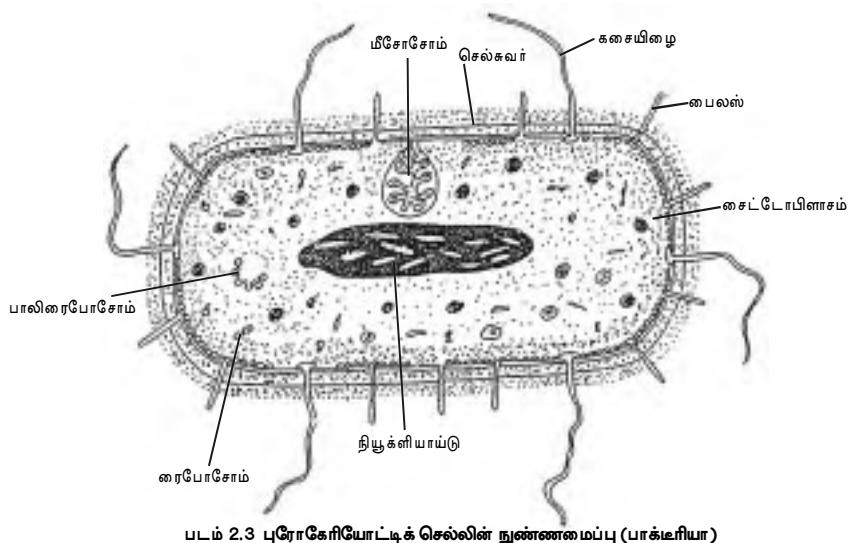
பாக்டிரியம் இரண்டு தெளிவான சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. இரண்டு சவ்விற்கும் இடையே பெரிபிளாஸ்மிக் இடைவெளி உள்ளது. வெளிப்புற அடுக்கு உறுதியாக உள்ளது. இது செல்லுக்கு பாதுகாப்பை அளிக்கிறது. இது செல்சுவர் என்று அறியப்படுகிறது. இதன் வேதி அமைப்பு சிக்கலானது. பாலி சாக்கரைடுகள், லிப்பிடுகள் மற்றும் புரத மூலக்கூறுகளினால் ஆனவை. போரின் என்ற பாலிபெப்டைடு சிறிய வழிகளையும் (channels) உண்டாக்குகிறது. இதன் வழியே கரை பொருட்கள் விரவிச் செல்லமுடியும். பிளாஸ்மா சவ்வு லிப்போப் புரதத்தால் ஆனது. சுற்றியுள்ள ஊடகத்திற்கு இது எல்லைத் தடையாக உள்ளது. சிறிய மூலக்கூறுகள், அயனிகள் ஆகியவற்றின் உட்செல்லுதலையும் வெளியேறுதலையும் இந்த பிளாஸ்மா சவ்வு கட்டுப்படுத்துகிறது. சுவாசச் சங்கிலியில் பங்கு பெறும் நொதிகள் மற்றும் ஓளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் நொதிகள் ஆகியவை புரோகேரியோட்டுகளின் பிளாஸ்மா சவ்வில் அமைந்துள்ளன.

பாக்டிரிய குரோமோசோம் எனப்படுவது மையத்தில் நியூக்ளியாய்டு பகுதியில் அமைந்துள்ள வட்ட வடிவ, திறந்த, இறுக்கமாக, சுருண்ட டி.என்.ஏ மூலக் கூறு ஆகும். இது எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் காணும் போது, புரோட்டோபிளாசுத்தின் வெளிரிய பகுதியாக உள்ளது. நீட்டப்பட்டால் 1 மி.மீட்டர் நீளவே உள்ள எ.கோலையின் டி.என்.ஏ அவ்வயிருக்குத் தேவையான அனைத்து மரபியல் தகவல்களையும் உள்ளடக்கி உள்ளது என்பது மிகுந்த வியத்தகு செய்தியாகும். கிட்டத்தட்ட இரண்டாயிரத்திலிருந்து மூவாயிரம் வரையான வெவ்வேறு புரதங்களுக்கான சங்கேதக்குறியீடுகள் இதில் அடங்கியுள்ளன.

மற்றொன்று தனித்து அமையவில்லை. செல்கள் தெளிவான பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படவில்லை. ஆனால் செல்லில் பல உட்பொருட்கள் நுண்ணிய அமைப்புடன் உள்ளன. இவை பல விதமான செல்லில் விரவியுள்ளன.

மையத்தில் உள்ள குரோமோசோம் அல்லது டி.என்.ஏ மூலக்கூறு வட்ட வடிவானது. ஒரு இடத்தில் பிளாஸ்மா சவ்வுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது. இவ்விணைப்பு டி.என்.ஏ. இரட்டித்தலின் போது இரு குரோமோசோம்களும் பிரிய உதவுகின்றது என்று நம்பப்படுகிறது.

இந்த ஒரு குரோமோசோம் தவிர சில பாக்டிரியங்கள் சிறிய, வட்ட வடிவான, குரோமோசோம் அல்லது டி.என்.ஏ வைப் பெற்றுள்ளன. இதற்கு பிளாஸ்மிட் என்று பெயர். இது பாக்டிரியங்களின் நுண்ணுயிர்க் கொல்லி எதிர்ப்புத் திறனுக்கு காரணமாகிறது. பிளாஸ்மிடுகள் மரபுப்பொறியியலிலும் பயன்படுகின்றன. இதில் பிளாஸ்மிடுகள் தனிப்படுத்தப்பட்டு மீண்டும் உள்ளே நுழைக்கப்படுகின்றன.



படம் 2.3 புரோக்ரோட்டிக் கெல்லின் நுண்ணுயிர்களைப்படுத்தி பாக்டீரியா

பிளாஸ்மிடுகளில் ஜீன்கள் (DNA துண்டுகள்) சேர்க்கப்பட்டு பின்பு அவை மீண்டும் மரபுப் பொறியியல் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி பாக்டிரியங்களில் செலுத்தப்படுகின்றன.

டி.என்.ஏ வைச் சுற்றி புரோட்டோ பளாசத்தின் கருமையான பகுதியில் இருபதாயிரம் முதல் முப்பதாயிரம் வரையிலான ரைபோசோம் துகள்கள் காணப்படுகின்றன. இவைப் புரதம் மற்றும் ஆர்.என்.ஏ வினால் ஆனவை. புரத உற்பத்தி மையங்களாகச் செயல்படுகின்றன. ரைபோசோம்கள் பல ஒன்று சேர்ந்து பாவிரைபோசோம்கள் அல்லது பாவிசோம்கள் என்ற தொகுப்புகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு ரைபோசோமிலும் ஒரு பெரிய பகுதி மற்றும் ஒரு சிறிய பகுதி காணப்படும். மிதமுள்ள செல் பகுதி நீர். பல விதமான ஆர்.என்.ஏ-க்கள்

இவ்வாறு விரவியுள்ள அமைப்பின் விதம் ஒரு சிற்றினத்திலிருந்து மற்றொரு சிற்றினத்திற்கு வேபடுகிறது. ஒரே சிற்றினத்தில் பல வளர்ச்சி நிலைகளிலும் இவ்வமைப்பு மாறுபடுகிறது.

சயனோ பாக்டீரியா செல்களில் மிகவும் பரந்த ஒளிச்சேர்க்கை சவ்வுகள் உள்ளன. இவை தெலகாய்டுகளால் ஆனவை. செல்லின் மையப் பகுதியில் நியூக்ளியோபிளாசம் உள்ளது. இது இழைகள் போன்றது அல்லது மணிகள் போன்ற அமைப்பு உடையது. அல்லது இரண்டு அமைப்புமே சேர்ந்து காணப்படும். செல்லில் வேறு பல மணி போன்ற உட்பொருட்களும் உள்ளன. செல்கூவர் உறுதியான பல அடுக்குகளால் ஆனவை. செல்கூவருக்கு வெளியே நார் போன்ற உறையும் உண்டு. சயனோ பாக்டீரியங்களில் ஆக்ஸிஜனை வெளிவிடும் ஒளிவண்ண, ஒளிக்கேற்ற தகவமைவு, நெட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல், ஹட்டிரோசிஸ்ட், ஏகைனீட்டுகள் மற்றும் ஹார்மோகோனியங்கள் போன்ற செல்கள் வேறுபாடு அடைதல் ஆகிய பண்புகளும் உள்ளன.

### ஆக்டோயோட்டுகள்

ஆக்டோயோட்டுகள் அனைத்துத் தாவர விலங்கு உலக உயிரினங்களை உள்ளடக்கியது. இதில் ஒரு செல் பூஞ்சைகள் (எ.கா. எஸ்டு) மற்றும் புரோட்டோசோவன்கள் அனைத்தும் அடங்கும். புரோகேரியோட்டுச் செல்களைப் போலவே ஆக்டோயோட்டுச் செல்களும் பிளாஸ்மாச் சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளது. ஆனால் புரோகேரியோட்டு செல்களைப் போலன்றி ஆக்டோயோட்டுச் செல்கள் சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண்ணுறுப்புகளைக் கொண்டவை.

ஒவ்வொரு செல் நுண்ணுறுப்பும் செல்லின் வளர்ச்சியிலும் வளர்ச்சிதை மாற்றத்திலும் ஒரு முக்கியப் பங்கினை வகிக்கின்றது. ஒவ்வொரு செல் நுண்ணுறுப்பும் குறிப்பட்ட நொதித் தொகுப்புகளைக் கொண்டு தேவையான வேதி வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

ஆக்டோயோட்டுச் செல்களில் காணப்படும் மிகப் பெரிய நுண்ணுறுப்பு நியூக்ளியஸ் ஆகும். செல்லின் பெரும்பாலான டி.என்.ஏ. நியூக்ளியஸில் உள்ளது. ஆக்டோயோட்டிக் செல்களில் டி.என்.ஏ. வானது 1 முதல் 50 வரையிலான நீள, குரோமோசோம்கள் என்ற அமைப்புகளில் பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு உயிரியின் அனைத்துச் செல்களிலும் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையும் அளவும் சமமாகக் காணப்படும். ஆனால் வெவ்வேறு உயிரினங்களில் இவை

வேறுபடும். ஒரு உயிரியின் குரோமோசோம்களில் காணப்படும் மொத்த டி.என்.ஏ. வையும் (மரபுத் தகவல்கள்) அதன் ஜீனோம் என்றழைக்கிறோம். நியூக்ளியஸ் தவிர அநேக யூகேரியோட்டுச் செல்களிலும் வேறு பல நுண்ணுறுப்புகளும் காணப்படுகின்றன.

**மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் :** இவற்றில் செல்லின் ஆற்றல் வளர்ச்சிதை மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. சொர்சொர்ப்பான மற்றும் வழுவழுப்பான எண்டோபிளாச் வலை : சவ்வு வலைப்பின்னல்களினால் ஆன இதில் புரதங்களும் லிப்படுகளும் உருவாக்கப்படுகின்றன. பெர் ஆக்ஸிசோம்கள்: இங்கு கொழுப்பு அமிலங்களும் அகினோ அமிலங்களும் சிதைக்கப்படுகின்றன. பசுங்கணிகங்கள் : ஓளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் மையங்களாகத் திகழும் இவை தாவர செல்கள், மற்றும் சில ஒரு செல் உயிரிகளில் மட்டுமேக் காணப்படும். தாவர செல்களிலும் சில ஒரு செல் யூகேரியோட்டுகளிலும் காணப்படும் வாக்குவோல்களில் ஊட்டப் பொருட்கள் அடங்கிய திரவம் நிரம்பிக் காணப்படுகிறது. சில கழிவுப் பொருட்களும் இதில் சேகரிக்கப்பட்டு சிதைவு நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன. யூகேரியோட்டுச் செல்களின் கைட்டோசோல், புரத இழைகளால் ஆன ஒரு அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இதற்கு கைட்டோபிளாச் எலும்புக்கைடு (cytoskeleton) என்று பெயர். கைட்டோசோல் என்பது கைட்டோபிளாசத்தின் கரையும் பகுதியாகும். இது செல் நுண்ணுறுப்புகளுக்கு இடையேக் காணப்படுகிறது. தாவர செல்லுக்கு செல்லுலோஸ் மற்றும் வேறு பல பாலிமர்களினால் ஆன உறுதியான செல் சுவர் உள்ளது. இது செல்லுக்கு உறுதியையும் வலுத் தன்மையையும் அளிக்கிறது.

#### **சில பரிச்சியமான புரோகேரியோட்டுக்கள்**

பாக்டீரியங்கள், இழை பாக்டீரியங்கள் (ஆக்டீனோ மைசீட்டுகள்) மற்றும் சயனோ பாக்டீரியங்கள்.

#### **சில பரிச்சியமான யூகேரியோட்டுகள்**

பூஞ்சைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்.

அட்டவணை 2.2. புரோகேரியோட்டு மற்றும் யூகேரியோட்டுகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்:

பண்டு	புரோகேரியோட்டுகள்	யூகேரியோட்டுகள்
அளவு	பெரும்பாலானவை மிகச் சிறியவை. சில 50mm ஜெவிடப் பெரியவை.	பெரும்பாலானவை பெரிய செல்கள் (10-100mm). சில1 மி.மி.-ஜெவிடப் பெரியவை.
பொதுப் பண்புகள்	பெரும்பாலானவை நுண்ணுயிரிகள். ஒரு செல்லால் ஆனவை அல்லது கூட்டமைவு உடையவை. நிழூக்கியாய்டு சவ்வினால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை.	சில நுண்ணுயிரிகள். பல பெரிய உயிரிகள் அனைத்தும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட நிழூக்கியியலை உடையவை.
செல் பகுப்பு	மைட்டாலில், மயோலில் கிடையாது. இரண்டாகப் பின்தல் முறை அல்லது மொட்டு அரும்புதல் (budding) முறை காணப்படும்	மைட்டாலில் மற்றும் மயோலில் வகையான செல் பகுப்பு நடைபெறும்
பால் இடைப் பெருக்கம்	பெரும்பாலானவைகளில் கிடையாது. சிலவற்றில் மரபுப் பொருள் மாற்றம் (ஒரு வழி மட்டும்). வழங்கி செல்லில் இருந்து பெறும் செல்லுக்கு நடைபெறுகிறது.	அநேகமானவைகளில் உண்டு. கருவறுதலில் ஆண், பெண் இரண்டுக்கும் சமபங்கு உண்டு.
வளர்ச்சி உருவாக்கம்	இரட்டைமய சைகோட்டிலிருந்து பல செல்கள் தோன்றுவதில்லை. தீக் வேறுபாடும் தெளிவாகக் கிடையாது.	மயோலில் மூலம் ஒற்றைமயமும் சைகோட்டிலிருந்து இரட்டைமயமும் உண்டாகிறது. பல செல் உயிரிகள் தெளிவான தீக் வேறுபாட்டைப் பெற்றுள்ளன.
கசையிழை வகை	சிலவற்றில் எளிய பாக்டீரியா வகை கசையிழை உண்டு. இது ஒரு நுண்ணிழையால் ஆனது.	9+2 வகை கசையிழை காணப்படுகிறது.
செல் சுவர்	பெப்டிடோகினைக்கான் (மிழுக்கோபெப்டைடு)ல் ஆனவை. செல்லுலோல் கிடையாது.	தாவரங்களில் செல்லுலோலினால் ஆன செல் சுவரும் உள்ளது.
நுண் உறுப்புகள்	என்டோபிளாச வலை, கோல்ஜி உறுப்புகள் மைட்டோகாண்டிரியங்கள், பசுங்கனிங்கள் வாக்குவோல்கள் போன்ற சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண்ணுறுப்புகள் கிடையாது.	என்டோபிளாச வலை, கோல்ஜி உறுப்புகள், மைட்டோகாண்டிரியங்கள், பசுங்கனிங்கள் வாக்குவோல்கள் போன்ற சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண்ணுறுப்புகள் உள்ளன.
ரைபோ சோம்கள்	ரைபோசோம்கள் சிறியவை. 70S வகை (S என்பது ஸ்டீட்டெபர்க் அலகு. இது அல்ட்ராசென்டிஃப்ரீஜ் (ultra centrifuge) போது பெறப்படும் ரைபோசோமின் வீழ்படிவு என்ற ஆகும்.	ரைபோசோம்கள் பெரியவை. 80கு வகை.
டி.என்.ஏ	மரபுப் பொருட்கள் (டி.என்.ஏ) கட்டமைந்த குரோமோசோம்களில் காணப்படாது.	மரபுப் பொருட்கள் நன்கு, கட்டமைந்த குரோமோசோம்களில் காணப்படும்.

## **தன் மதிப்பீடு**

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. எ.கோலை பாக்ஷரியத்தில் காணப்படும் குரோமோசோம் அல்லாத டி.என்.ஏ. இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.

அ. மீசோசோம்கள்	ஆ. நியூக்ஸியாய்டு
இ. இன்ஸிபியன்ட் நியூக்ஸியஸ்	ஈ. பளாஸ்மிட்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. மெல்லிய செல் சுவருக்கு வெளியே ஒரு சுவ்வினைப் பெற்றுள்ள பாக்ஷரியங்கள் பொதுவாக கிராம ..... வகை பாக்ஷரியங்கள்.
2. பளாஸ்மிடுகள், பாக்ஷரியாவின் ..... க்கு காரணமாயுள்ளது.
3. பளாஸ்மிடுகள் ..... ல் பெரிதும் பயன்படுகிறது.
4. பல தொகுப்புகளாகக் காணப்படும் ரைபோசோமகள்.....என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. இன்ஸிபியன்ட் நியூக்ஸியஸ் என்றால் என்ன ?
2. பிளாஸ்மிடுகளின் பயன்கள் யாவை ?
3. புரோகேரியோட்டுச் செல்லை யூகேரியோட்டுச் செல்லினின்றும் வேறுபடுத்துக.

ஐந்து மதிப்பெண்கள்

1. புரோகேரியோட்டுச் செல்லின் ஏலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி அமைப்பை விவரி.

பத்து மதிப்பெண்கள்

2. புரோகேரியோட்டு செல்களுக்கும் யூகேரியோட்டுச் செல்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

## **4. ஒளி நுண்ணோக்கி மற்றும் மின்னணு நுண்ணோக்கி**

செல் அமைப்பு பற்றிய முழுமையான அறிவு பலவகையான நுண்ணோக்கிகளின் அடிப்படையிலேயே அமைந்துள்ளது. ஷ்லீடன் மற்றும் ஷ்வாஸ், மிகத் தொன்மையான ஒளி நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி, செலக்ஸே உயிரின் அடிப்படை அலகு என்பதை விளக்கினர். அன்று முதல் இன்று வரை ஒளி நுண்ணோக்கிகள், உயிரியல் ஆராய்ச்சியில் மிகப் பெரிய பங்கை வகிக்கின்றன. மின்னணு நுண்ணோக்கிகளின் வளர்ச்சி காரணமாக செல்லின் மிக நுண்ணிய உறுப்புக்களைக் கூட வேறுபடுத்தி அறியும் திறன் அதிகரித்துள்ளது. மேலும் தாவர, விலங்கு திசுக்களின் அமைப்பு குறித்த புதிய தகவல்களும் நமக்கு இதன் காரணமாக கிடைக்கப் பெற்றது. நுண்ணோக்கியில் கிடைக்கும் பிம்பங்களின் தன்மையானது ஒளியின் தன்மை, உபயோகப்படுத்தப்பட்ட மின்னணு நுண்ணோக்கியின் தன்மை மற்றும் செல் அல்லது திசு தயாரிக்கப்பட்ட விதம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

### **ஒளி நுண்ணோக்கியியல்**

சாதாரணமாக நாம் உபயோகிக்கும் கூட்டு நுண்ணோக்கியில் பல லென்சுகள் உள்ளன. இவை மாதிரிப் பொருளின் பிம்பத்தை பல மடங்கு பெருக்கும். ஓவ்வொரு தனி லென்சும் எவ்வளவு மடங்கு பெருக்கம் செய்கிறதோ அவற்றைப் பெருக்கினால் மொத்த மடங்கு பெருக்கும் கிடைக்கும். எடுத்துக்காட்டாக பொருளாருகு லென்சு நாறு மடங்கு பெருக்கமும் (பொதுவாது 100 x லென்சு பயன்படுத்தப்படுகிறது), கண்ணருகு லென்சு பத்து மடங்கு பெருக்கம் உடையது என்றால் இறுதியாக கண் அல்லது திரையில் விழும் பிம்பம் ஆயிரம் மடங்காகும் (100\*10).

கண்ணுக்குப் புலப்படும் ஒளியைப் பயன்படுத்தி ஒளி நுண்ணோக்கியில் பெறக் கூடிய வேறுபடுத்தும் திறன் 0.2 மா (200 மா) அதாவது எவ்வளவு மடங்கு பிம்பத்தைப் பெருக்கினாலும் இந்த நுண்ணோக்கியை உபயோகித்து  $>0.2\text{மா}$ -க்கும் குறைந்த இடைவெளியுடன் கூடிய பொருட்களைப் பிரித்து அறிய முடியாது என்பதே இதன் பொருள் ஆகும்.

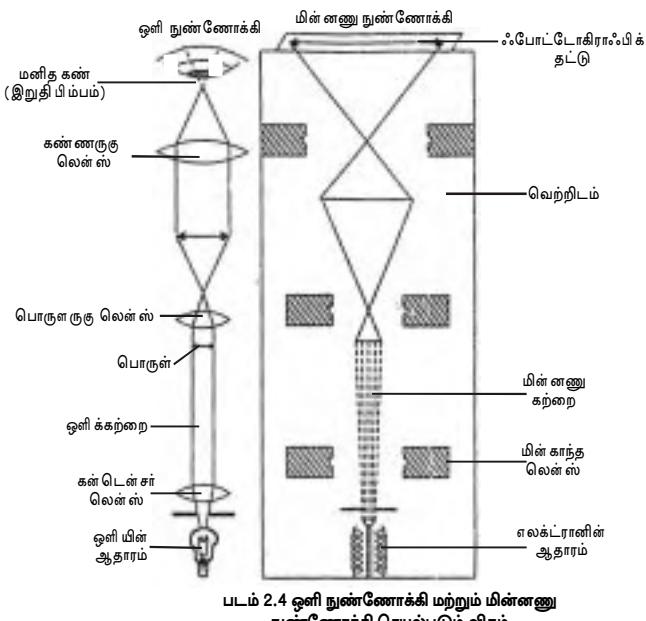
ஒளி நுண்ணோக்கியில் உபயோகப்படுத்தப்படும் மாதிரிப் பொருட்கள் பொதுவாக நிலை நிறுத்தப்பட்டு (fixed), மெல்லியாத துண்டாக்கப்பட்டு

(Sectioned) பிறகு சாயம் தீட்டப்படுகிறது. (stained). பொதுவாக ஒளி நுண்ணோக்கியில் பயன்படும் மாதிரிப் பொருட்கள் ஆல்கஹால், அல்லது ஃபார்மால்டிஷைடு அடங்கிய கரைசலில் நிலை நிறுத்தப்படுகின்றன. ஏனெனில் இவை புரதங்களையும் நியூக்ஸிக் அமிலங்களையும் சிறைக்கின்றன. பின்பு இவை பாராஃபின் அல்லது பிளாஸ்டிக்கில் புதைக்கப்பட்டு (embedding) மைக்ரோடோம் என்ற கருவியைப் பயன்படுத்தி ஒரு சில மைக்ரோ மீட்டர் தடிப்புள்ள மெல்லிய துண்டுகளாகச் சீவப்படுகின்றன. பன்பு தகுந்த சாயங்களைப் பயன்படுத்தி இவை வண்ணமேற்றப் படுகின்றன.

### ஊடுருவல் மின்னணு - நுண்ணோக்கி (TEM)

மின்னணு - நுண்ணோக்கியும் ஒளி நுண்ணோக்கியின் அடிப்படையிலேயே அமைந்துள்ளது. வித்தியாசம் என்னவென்றால் மின்னணு - நுண்ணோக்கியில் மின் காந்த வெள்சுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**மேலும் இதில்** மினித் தீர்த்தி மின்னணுக்களில் அதிகமாக மின்னணுக்கார்கள் அதி வேகத்தில் செலுத்தப்படுகின்றன. மின்னணுக்கள் காற்றில் உள்ள அணுக்களினால் நார்த்துக்கெள்ளப்படுவதால் மின்னணுக்கதிர்கள் ஆரம்பக்கும் இடத்திலிருந்து இறுதிதிரை வரையில் வெற்றிடத்தில் செல்லும் வகையில் குழாய் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.4 ஒளி நுண்ணோக்கி மற்றும் மின்னணு நுண்ணோக்கி செயல்படும் விதம்

ஊடுருவல் மின்னணு நுண்ணோக்கியில் மின்னணுக்கார்கள் மாதிரிப் பொருள் மூலமாகச் செலுத்தப்படுகிறது. டங்ஸ்டனால் ஆன எதிர்மின் புலம் (cathode) மின்சாரத்தால் சூடாக்கப்படும் போது மின்னணுக்கார்கள் வெளியாகின்றன. ஒரு மின்னணுக்கதிர்க்குறுக்கி (condenser lens) இக்கதிர்களைக் குவித்து பொருளின் மீது விழுச் செய்கிறது. பின்பு இது பொருளாருகு வெள்சின் வழியாகச் சென்று பிம்பத்தை திரையில் அல்லது ஒளிப்படத்தில் விழுச் செய்கிறது.

வேறுபடுத்தும் திறன் D ஓளிக்கற்றையின் அலை நீளத்தை 1-ப் பொருத்து உள்ளது. எனவே மின்னணு நுண்ணோக்கியின் அதிக பட்ச வேறுபடுத்தும் திறன் கணக்கு பூர்வமாக 0.005mm அல்லது ஒளி நுண்ணோக்கியின் வேறுபடுத்தும் திறனைக் காட்டவும் நற்பதாயிரம் மடங்கு அதிகம். நமது கண்ணின் வேறுபடுத்தும் திறனைக் காட்டிலும் இரண்டு மில்லியன் மடங்கு அதிகம். ஆனால் உண்மையில் இதன் வேறுபடுத்தும் திறன் 0.1 n.m. ஆகும். அதாவது ஒளி நுண்ணோக்கியைக் காட்டிலும் இரண்டாயிரம் மடங்கு அதிக வேறுபடுத்தும் திறனை உடையது.

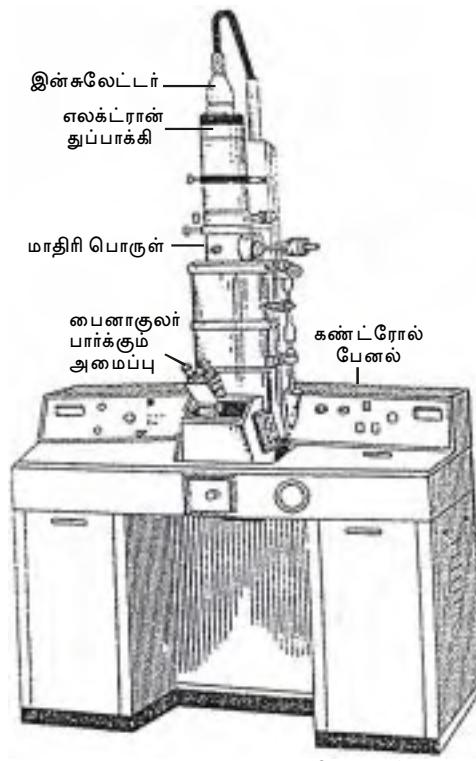
#### பரவல் (ஸ்கேனிங்) மின்னணு நுண்ணோக்கி (SEM)

ஊடுருவல் மின்னணு நுண்ணோக்கி (TEM) யைக் காட்டிலும் குறைவான வேறுபடுத்தும் திறனைக் கொண்டுள்ளது. இந்நுண்ணோக்கியால் ஒரு மாதிரிப்பொருளின் பரப்புப் பகுதிகளின் முப்பரிமாணங்களைக் காணலாம். இதில் மின்னணுக்கள் லென்சுகளின் மூலம் ஒரு புள்ளியில் குவிக்கப்படுகின்றன. இதில் பொருளின் ஊடாக வெளிப்படும் கதிர்கள் பலவிதமான கதிர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. (இரண்டாம் நிலை மின்னணுக்கள்) இவைகள் தகுந்த ஒரு அமைப்பனால் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு

பெரிதாகப்பட்டு பன்பு பம்பம்  
தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில்  
விழுமாறு அமைந்துள்ளது.

மின்னணு நுண்ணோக்கியில்  
கையாளப்படும் ஏனைய  
நுட்பங்களாவன

1. பொருளை குளிருட்ட முறையில் காய வைத்து (freeze drying) மிக நுண்ணிய சீவுகளைப் பெறுதல். சாதாரணமான முறையில் பொருட்களை காய வைக்கும் போது அதில் சுருக்கங்கள் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. ஆனால் இந்த குளிருட்ட முறையில் அவை தவிர்க்கப்படுகின்றன.
2. பாஸ்-போடங்களிடிக் அமிலம் மற்றும் யூரானில் உப்புக்களைப் பயன்படுத்தி எதிர்மறை சாயவினைவை (negative



படம் 2.5 எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி

staining) உண்டாக்குதல். இந்த கடின உலோகங்கள் மற்றும் உப்புக்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பம்பத்தில் தேவையான வேறுபாட்டை (contrast) உண்டாக்க முடிகிறது. இதனால் பொருளின் உள் அமைப்பை விரிவாக அறிய முடிகிறது.

### தன் மதிப்பீடு

ஓரு மதிப்பெண்

கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. D யின் மதிப்பு .....ல் வேறுபடுத்தும் திறன் அதிகரிக்கும்.
2. நுண்ணோக்கி லென்சின் வேறுபடுத்தும் திறனை ..... என்று குறிக்கிறோம்.
3. ஸ்கேனிங் மின்னணு நுண்ணோக்கியில் கடின உலோகங்களை பயன்படுத்தி தேவையான ..... ஐ உண்டாக்கி பொருட்களின் உள் அமைப்பை விரிவாக அறிய முடிகிறது.
4. கூட்டு நுண்ணோக்கியில் ..... லென்சுகளைப் பயன்படுத்தி பம்பம் பெரிதாக்கப்படுகிறது.

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. வரையறு : நுண்ணோக்கியின் வேறுபடுத்தும் திறன் பத்து மதிப்பெண்கள்
  1. ஒளி நுண்ணோக்கியின் அமைப்பு மற்றும் அதன் இயங்கும் விதத்தை விவரி.
  2. ஊடுருவல் மின்னணு நுண்ணோக்கியின் அமைப்பு மற்றும் அதன் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி.
  3. ஸ்கேனிங் மின்னணு நுண்ணோக்கி எந்த அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது என்பதை விவரி.

## 5. செல் சுவர்

அனைத்துத் தாவரங்கள், பாக்ஸியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் ஆகியவை பளாஸ்மா சுவிற்கு வெளியே உறுதியான, பாதுகாப்பான செல் சுவரைப் பெற்றுள்ளன. செல் சுவர் தாவர செல்களை விலங்கு செல்களிலிருந்தும் பிரித்தறிய உதவுகிறது. வாஸ்குலார் திசுக்களை உடைய தாவரங்களில் இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்புடைய ஒரு சில செல்களே செல் சுவரற்றவை. மற்ற அனைத்து செல்களுக்கும் செல் சுவர் உண்டு. செல் சுவரை முதன் முதலில் ஹுக் என்பவர் 1865 ம் ஆண்டு கார்க் செல்களில் கண்டறிந்தார். முதலில் செல்சுவர் என்பது புரோட்டோபிளாசத்தால் சுரக்கப்பட்ட ஒரு உயிரற்ற பொருள் என்று நம்பப்பட்டது. ஆனால் தற்போது செல் சுவர் வளர்ச்சிதை மாற்றங்களுடன் இயங்குகிறது. வளரவும் செய்கிறது. வளரும் காலகட்டத்திலாவது புரோட்டோபிளாசத்தைக் கொண்டுள்ளது என்று தெரியவந்துள்ளது.

### செல்சுவரின் உருவாக்கம்

மைட்டாளின் டைலாஃபேஸ் நிலையில் ஃபராக்மோபிளாஸ்ட்ட்டுகள் (phragmoplast) அகன்று பீப்பாய் போன்று வடிவம் பெறுகின்றன. செல்லின் மையப் பகுதியில் செல் தட்டு, சேய் புரோட்டோபிளாசங்களுக்கு இடையே ஆன முதல் பிரிவினைத் தோற்றுவிக்கிறது.

செல் தட்டு தோன்றும் பகுதிகளில் ஃபிராக்மோபிளாஸ்ட்டுகளின் இழைகள் மறைந்து செல் தட்டைச் சுற்றி மட்டும் தென்படுகின்றன. செல்தட்டு முழுமையாகத் தோன்றியவுடன் ஃபிராக்மோபிளாஸ்ட்டுகள் முழுமையாக மறைந்துவிடுகின்றன. இந்த சமயத்தில் செல் தட்டின் இரு புறத்திலும் சேய் புரோட்டோபிளாசத்தினால் மெல்லிய லேமெல்லாக்கள் உண்டாகின்றன. செல்தட்டு படிப்படியாக மாற்றம் அடைந்து மையத்தட்டு (middle lamella) என்ற செல் இடைவெளிப் பொருளை உருவாக்குகின்றது.

### செல்சுவரின் அமைப்பு

சாதாரணமாக ஒரு தாவர செல் கீழ்கண்ட மூன்று பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.(1) மையத்தட்டு (2) முதன்மை சுவர் (3) இரண்டாம் நிலைச் சுவர்.

### வேதித்தன்மை

வெவ்வேறு உயிரின உலகுகளில் செல்சுவரின் வேதித்தன்மை வேறுபடுகிறது. பாக்ஸியங்களில் செல்சுவர் பெட்டோகிளைக்கானினால் ஆனது.

பூஞ்சையில் இது கைட்டின் என்ற பொருளால் ஆனது. பெரும்பாலான தாவர செல் சுவர்கள் செல்லுலோஸினால் ஆனவை. செல்லுலோஸ் தவிர ஹெமிசெல்லுலோஸ், பெக்டின், லிக்னின், கியூட்டின், சுபரின் மற்றும் சிலிக்கா ஆகியவையும் செல்சுவரின் மீது படிந்து காணப்படலாம்.

### மையத்தட்டு

இது இரண்டு அருகருகே உள்ள செல்களுக்கு இடையே உள்ள சிமெண்ட் போன்ற அடுக்காகும். சைட்டோபிளாச் பகுப்பின் (cytokinesis) போது முதன் முதலில் தோன்றும் அடுக்கு மைய அடுக்காகும் இது ஐசோடிராப்பிக் (isotropic) பண்பினை உடையது. இது கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் பெக்டேட்டுகளால் ஆனது. இது தவிர புரதங்களும் காணப்படும்.

### முதன்மைச் சுவர்

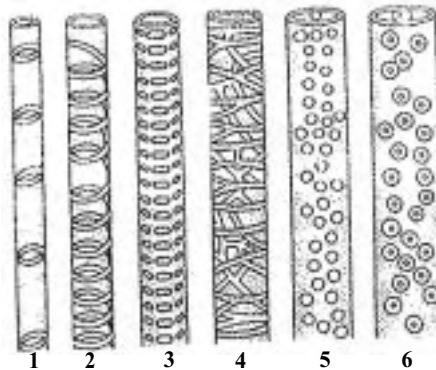
மைய அடுக்குக்கு உட்புறமாக தோற்றுவிக்கப்படும் முதல் அடுக்க செல்சுவர் முதன்மைச் சுவராகும். இது மெல்லியது, நீட்சி அடையும் தன்மை உடையது. இது அனைசோடிராபிக் பண்பினை உடையது (anisotropic) இது ஏற்கனவே உள்ள சுவர்ப்பொருட்களுக்கு இடையே புது சுவர் பொருட்கள் படிவதால் வளர்கிறது. இத்தகைய வளர்ச்சி இடைச்செருகல் (intussusception) எனப்படுகிறது. பார்ன்கை செல்கள் மற்றும் ஆக்கு திசுக்கள் ஆகியவை முதன்மைச் சுவரை மட்டுமே பெற்றுள்ளன. ஜெல் போன்ற தளப் பொருளில் புதைந்து காணப்படும் செல்லுலோஸ் நுண் இழைகள் (microfibrils), முதன்மைச் சுவரில் மிக தொய்வாக அமைந்து வலைப்பின்னலை உருவாக்குகிறது. ஒளிமுறிவுத் தன்மை கொண்டது (optically active) சுவரின் வடிவம் மற்றும் தடிமனுக்குத் தக்கபடி இந்த நுண் இழைகள் பல்வேறு திசையில் அமைந்துள்ளன. நுண் இழைகள் புதைந்து காணப்படும் தளப்பொருள் நீர், ஹெமி செல்லுலோஸ், பெக்டின் மற்றும் கிளைக்கோ புரதங்களால் ஆனது. பெக்டின், தளப்பொருளில் நிரப்புப் பொருளாக உள்ளது. வொமி செல்லுலோஸ் தளப்பொருளுடன் நுண் இழைகளைப் பிணைக்கிறது. கிளைக் கோபுரதங்கள் நுண் இழைகளின் அமைவை தீர்மானிக்கிறது.

### இரண்டாம் நிலைச்சுவர்

செல் முதிர்ச்சி அடைந்தவுடன் தடிமனான இரண்டாம் நிலைச்சுவர் முதன்மைச் சுவருக்கு உள்ளே உருவாக்கப்படுகிறது. இது குறைந்தபட்சம் மூன்று அடுக்குகளை உடையது. இது வரிசைக் கிரமமாக S1, S2 மற்றும் S3 ஆகும். இது புதிய சுவர்ப் பொருட்கள் ஏற்கனவே உள்ள செல் சுவர்ப்பொருட்கள் மீது படிவதனால் தடிமனின் அதிகரிக்கின்றது. இதற்கு மேல் படர்தல் (apposition or accretion) என்று பெயர். மைய அடுக்கு (S2) அதிக தடிப்பைப் பெற்றுள்ளது. சில செல்களில் மூன்றுக்கும் மேற்பட்ட அடுக்குகள் காணப்படலாம். இரண்டாம் நிலை சுவர் உருவாதல் அனைத்து செல்களிலும் ஒரே மாதிரியாக அமைவதில்லை. இதன்

காரணமாக பாரன்கைமா, கோலன்கைமா, ஸ்கீரின்கைமா, நார்கள் மற்றும் டிரக்கீடுகள் என்று பல செல்கள் வேறுபாடு அடைகின்றன.

இரண்டாம் நிலைச் சுவரின் நுண் இழைகள் பலதிக்குகளில் பல அடுக்குகளாக மிக நெருக்கமாக அமைந்து பெக்டின் மற்றும் ஹெமி செல்லுலோஸினால் ஆன தளப் பொருளில் புதைந்துள்ளது. லிக்னின், சுபரின், தாதுப் பொருட்கள், மெழுகு, டானின்கள்,

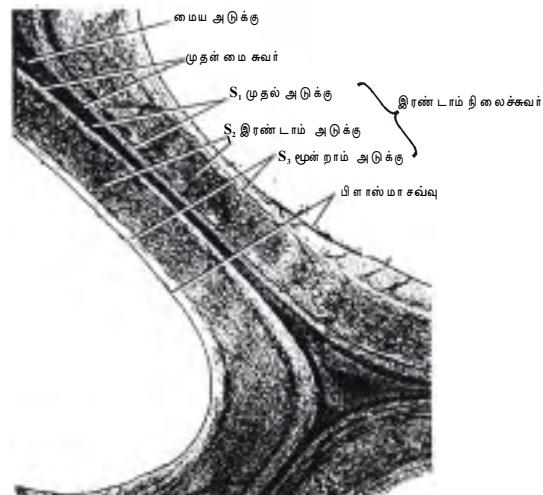


1. வளையத்தடிப்பு
2. சுருள் தடிப்பு
3. ஏணி வடிவ தடிப்பு
4. வலைப்பின்னல் தடிப்பு
5. எனிய குழிகள் தடிப்பு
6. வரையுள்ள குழிகள் தடிப்பு

படம் 2.6 செல்கவர்களில் காணப்படும் பலவகையான தடிப்புகள்

ரெசின்கள், கம் கால்சியம் கார்பனேட்டு மற்றும் கால்சியம் ஆக்ஸலேட்டு போன்ற கனிம உப்புக்கள், சிலிக்கா போன்றவையும் இரண்டாம் நிலைச் சுவரில் படிந்து காணப்படும். இரண்டாம் நிலைச்சுவர் வெகுவாக அன்ஜோடிராப்பிக் பண்பினைக் கொண்டுள்ளனது. பல அடுக்குகளைத் தெளிவாகக் காண முடியும்.

இரண்டாம் நிலைச்சுவரின் நுண்ணிய அமைப்பு பற்றிய ஆராய்ச்சி மிகவும் தீவிரமாக மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. நார், காகிதம் போன்ற தொழிற்சாலைகளில் இரண்டாம் நிலைச் சுவருக்குள்ள முக்கியத்துவம், இந்த ஆராய்ச்சியை மேலும் தூண்டுகிறது. செல்கவர் மிக நுண்ணிய இழைகளால் ஆனவை. இவை கற்றைகளாகப் பினைந்துள்ளன. இரண்டாம் நிலைச்சுவரில் காணப்படும் பல அடுக்குகள் (layering) இந்த நுண் இழைகளின் அடர்த்தி வேறுபாட்டால் ஏற்படுகிறது. இரண்டாம் நிலைச்சுவரில் ஒன்றுக்கொன்று இடையே ஊடுருவிச் செல்லும் இரண்டு அமைப்புகள் உள்ளன.



படம் 2.7 மூன்று செல்களை பிரிக்கும் செல்கவர்களின் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி அமைப்பு

ஒன்று செல்லுலோஸினால் ஆன நுண் இழைகள் மற்றொன்று தொடர்ந்து உள்ள நுண்துளை இடைவெளிகள் (microcapillary spaces) இந்த இடைவெளிகளில் லிக்னின், கிழுட்டின், சுபரின், ஹெமி செல்லுலோஸ் மற்றும் வேறு சில கரிமப் பொருட்கள் சில சமயங்களில் சில தனிமப்படிகங்களும் நிரம்பியுள்ளன.

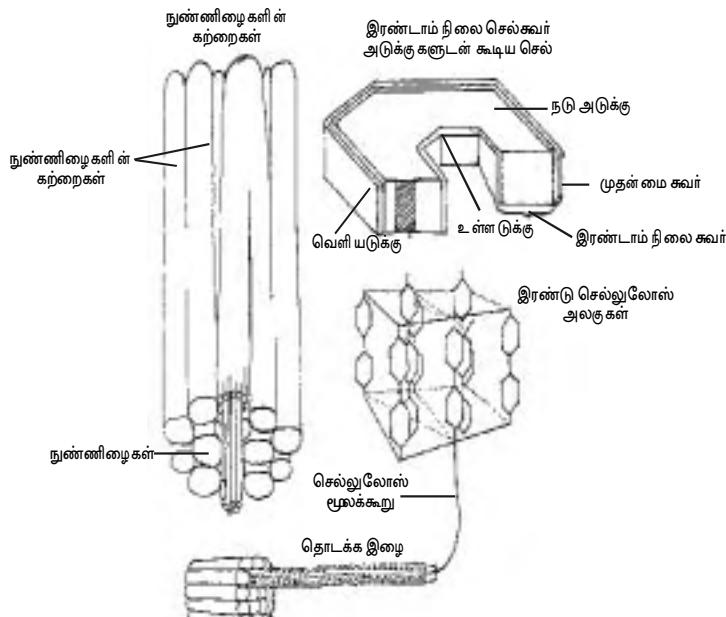
ஒவ்வொரு  
செல்லுலாஸ்  
மூலக்கூரும்  
இணைக்கப்பட்ட  
குருக்கோஸ் படிக  
அலகுகளால்  
(residues) ஆன  
நீளங்கள்  
சங்கிலிகளால்  
ஆனவை. இந்த  
சங்கிலி  
மூலக்கூருகள்  
கற்றை களாக  
அமைந்துள்ளன.  
ஒவ்வொரு  
கற்றையும்  
மைசெல்லே  
(mucilage)  
எனப்படுகிறது.

**நாகேலி (Nageli)**

என்பவர் மைசெல்லே அமைப்பை பற்றி முதன் முதலில் கருத்து தெரிவித்தவர் ஆவார். ஃப்ரே வைசிலிங் (Frey - Wyssling) மற்றும் முலேதாலர் (Muhlethaler) என்ற அறிஞர்கள் இழை போன்ற செல்லுலோஸ் மூலக்கூருகள் கற்றைகளாக அமைந்துள்ளது என்று கூறினார்கள். தொடக்க இழை (elementary fibril) என்றழைக்கப்படும் ஒவ்வொரு கற்றையும் கிட்டத்தட்ட 36 செல்லுலோஸ் மூலக்கூருகளை உடையது. இத்தொடக்க இழை பெரும்பாலும் படிகமாக உள்ளது.

### பிளாஸ்மோடெஸ் மேட்டா

செல்லைச் சுற்றிலும் செல்கவர் முழுமையாக மூடியிருப்பதில்லை ஆங்காங்கே குறுகிய துளைகள் உள்ளன. அத்துளைகளின் வழியே மெல்லிய சைட்டோபிளாச் இழைகள் ஊடுருவிச் செல்கின்றன. இவை செல்களின் உள்ளே உள்ள பொருட்களை இணைக்கின்றன. இவை இவ்விழைகளுக்கு பிளாஸ்மோடெஸ்மேட்டா என்று பெயர். இவை ஒரு தொடர்ச்சியான



படம் 2.8 செல்கவரின் நுண்ணமைப்பை விளக்கம் படம்

புரோட்டோபிளாச் சிம்பிளாஸ்ட் (symplast) ஜ தோற்றுவிக்கின்றன. இதில் பிளாஸ்மா சவ்வினால் சூழப்பட்ட குறுகிய கால்வாய் உள்ளது. அதில் பெட்ஸ்மோட்யூப்யூல் என்றமைக்கப்படும் கிளைத்த அல்லது எளிய சூழாய் உள்ளது. இக்குழாய் எண்டோபிளாச் வலைப்பின்னிலின் நீட்சியாகும். பிளாஸ்மோ பெட்ஸ்மேட்டா வழியாக பல பொருட்கள் செல்லுக்குள்ளேயும் வெளியேயும் செல்கிறது. தூண்டலை (stimuli) கடத்துவதிலும் பிளாஸ்மோபெட்ஸ்மேட்டா பங்கு வகிக்கின்றது என்று நம்பப்படுகிறது.

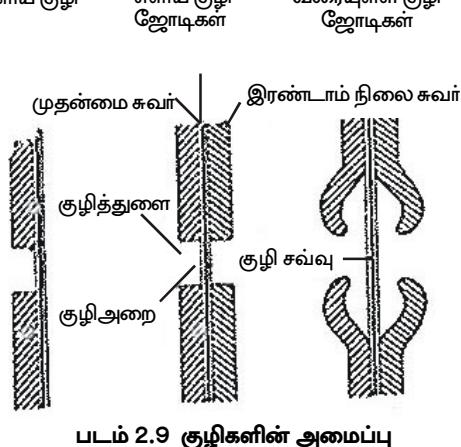
### குழிகள் (Pits)

குழிகள் எனப்படுவது செல்கவரில் இரண்டாம் நிலைச்சவர் படியப்படாத பகுதிகளாகும். அருகருகே உள்ள செல்களின் குழிகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்எதிராக உள்ளன. ஓவ்வொரு குழிக்கும் ஒரு குழி அறை (pit chamber) மற்றும் குழிச்சவு (pit membrane) உள்ளன. குழிச்சவுவில் மைய அடுக்கும் முதன்மைச் சவரும் உள்ளன. குழிச்சவுவில் பல நுண்ணிய தூளைகள் உள்ளதால் இவற்றின் வழியே பொருட்கள் எளிதில் ஊடுருவிச் செல்ல முடியும். குழிகள் இரண்டு வகைப்படும் 1. எளிய குழிகள் (simple pits) 2. வரையற்ற குழிகள் (bordered pits)

குழி அறைகள் ஒரே அளவு அகலம் உடையவை. இரண்டாம் நிலைச்சவர் கிடையாது. வரையற்ற சூடிய குழிகளில் இரண்டாம் நிலைச்சவர் குழியை சிறிதே மூடியிருக்கும் அருகில் உள்ள செல்களுக்கிடையே பொருட்களைக் கடத்துவதில் குழிகள் உதவுகின்றன. ஓவ்வொரு குழிக்கும் அருகே உள்ள செல்லின் சவரில் இணையாக ஒரு குழி காணப்படும். இதற்கு இணைக்குழி (complementary pit) என்று பெயர். இவை இரண்டும் செயல் மற்றும் அமைப்பில் குழி ஜோடி யை உருவாக்குகின்றன.

### செல் சவரின் பணிகள்

1. செல்லுக்கு ஒரு குறிப்பட்ட வடிவத்தை அளிக்கிறது.
2. செல்லுக்கு உள்ளே உள்ள புரோட்டோபிளாசத்தை பாதுகாக்கிறது.
3. செல்லுக்கு வலுவை அளிக்கிறது.
4. எண்டோ ஆஸ்மமாலிஸ் காரணமாக அதிக நீர் செல்லுக்கு உள்ளே சென்று அதனால் செல் வெடித்து விடுவதை தடுக்கிறது.



படம் 2.9 குழிகளின் அமைப்பு

5. சைலம் குழாய்கள், பிரக்கீடுகள் மற்றும் சல்லடைக்குழாய்களின் செல் சுவர்கள் பொருட்களை அதிக தூரத்துக்கு கடத்துவதில் துணை புரிகின்றன.
6. பல சமயங்களில் செல் சுவர் தாக்கவும் (offense) காக்கவும் (defence) பயன்படுகிறது.

#### **தன் மதிப்பீடு**

**ஒரு மதிப்பெண்**

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. ஏற்கனவே உள்ள சுவர்ப்பொருட்களின் இடையே புதிய சுவர்ப் பொருட்கள் படிதல் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.  
 அ. மேல் பட்டல் ஆ. இடைச் செருகல்  
 இ. கீழ்ப்படார்தல் ஈ. படிதல்

**கோடிட்ட இடத்தைப் பூர்த்தி செய்**

1. பாக்ஷரிய செல் சுவர் ..... ல் ஆகை
2. தாவர செல்லின் சுவர் ..... ல் ஆகை
3. பூஞ்சையின் செல் சுவர் ..... ல் ஆகை
4. ஏற்கனவே உள்ள சுவர்ப் பொருட்களின் மீது புதிய சுவர்ப்பொருட்கள் படிதல் ..... எனப்படுகிறது

**இரண்டு மதிப்பெண்**

1. செல் சுவரின் மூன்று முக்கிய பாகங்களைக் கூறு
2. மைய அடுக்கு என்பது யாது
3. இடைச் செருகல் வளர்ச்சி என்பது யாது ?
4. மைசெல்லே எனப்படுவது யாது ?
5. இரண்டாம் நிலைச் சுவரில் காணப்படும் ஒன்றுக்கொன்று இடையே ஊடுருவிச் செல்லும் இரு அமைப்புகள் யாவை ?
6. குழிச்சவ்வு என்பது யாது ?
7. வரையற்ற குழி என்றால் என்ன ?
8. சிம்பளாஸ்ட்டு - வரைக.
9. பெல்மோட்டியூப்யூல் என்பது யாது ?

**ஜந்து மதிப்பெண்**

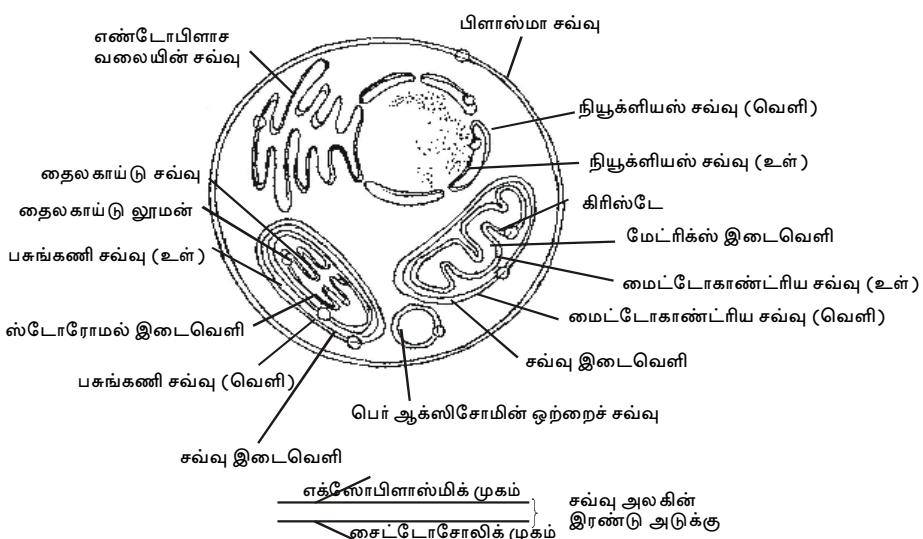
1. பிளாஸ்மோபெட்ஸ்மேட்டா என்பது யாது ? விவரி
2. குழிகள் என்றால் என்ன ? அதன் வகைகளை விவரி.
3. செல்சுவரின் பணிகளை விவரி.

**பத்து மதிப்பெண்**

1. செல் சுவரின் நுண்ணிய அமைப்பை விவரி.

## 6. செல் சவ்வு

புரோகேரியோட்டு மற்றும் யூகேரியோட்டு செல்கள் அனைத்தும் ஒரு மெல்லிய, மீஞும் தன்மையுள்ள பிளாஸ்மா சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளன. இது ஒரு தேர்வு கடத்து சவ்வாகும். ஏனெனில் குறிப்பட்ட சில பொருட்களை மட்டுமே செல்லுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயேயும் அனுப்பும். இது தவிர அனைத்து



படம் 2.10 சவ்வின் இருபக்கங்கள்

யூகேரியோட்டிக் செல்களிலும் செல் நுண்ணுறுப்புகள் மற்றும் வாக்குவோல்களைச் சுற்றிலும் சவ்வுகள் காணப்படுகின்றன. இவை மொத்தமாக சைட்டோபிளாச் சவ்வுத் தொகுப்பு எனப்படுகிறது. பிளாஸ்மா சவ்வு மற்றும் செல்லுக்குள்ளே காணப்படும் அனைத்து சவ்வுகளும் சேர்த்து உயிருள்ளவைகளின் சவ்வுகள் (biological membranes) எனப்படுகின்றன.

### செல் சவ்வின் நூண் அமைப்பு

செல் சவ்வு  $75^{\circ}\text{A}$  தடிமனுடையது. மின்னணு நுண்ணோக்கியில் இவை 3 அடுக்குகளைக் கொண்டள்ளனவாகக் காட்சி அளிக்கின்றன.

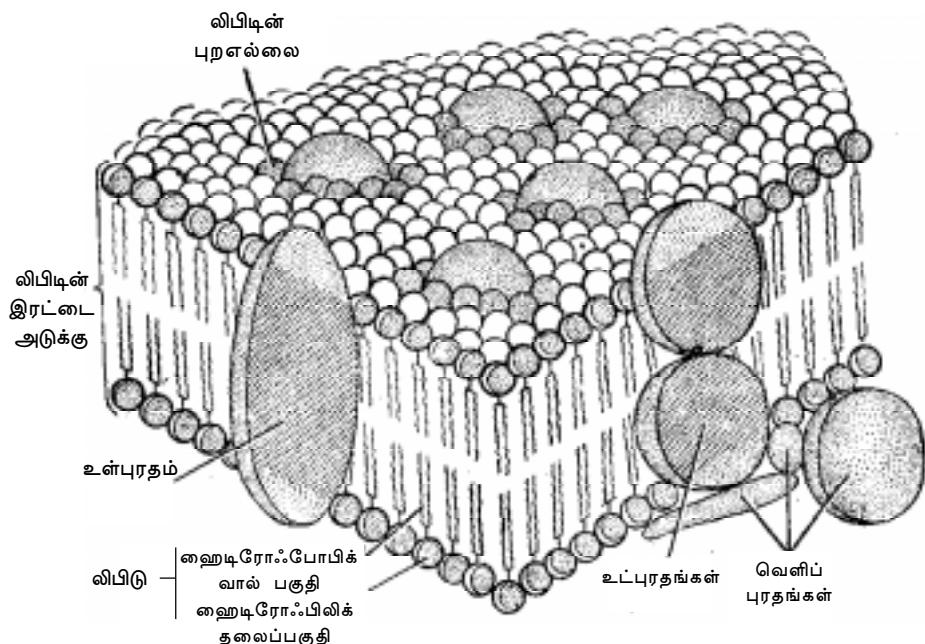
1. வெளியே உள்ள மின்னணு அடர் அடுக்கு சுமார்  $20^{\circ}\text{A}$  தடிமன் உள்ளது.
2. உட்புறம் உள்ள மின்னணு அடர் அடுக்கு சுமார்  $20^{\circ}\text{A}$  தடிமன் உள்ளது.
3. நடுவே உள்ள வெளிரிய அடுக்கு - சுமார்  $35^{\circ}\text{A}$  தடிமன் உள்ளது.

வெளி அடுக்கும் உட்புற அடுக்கும் புரத மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. நடு அடுக்கு இரண்டு அடுக்குகளை உடைய பாஸ்ஃபோலிப் சவ்வின் அலகு மூலக்கூறுகளால் ஆனது. இது போன்ற மூவடுக்கு அமைப்புக்கு “அலகு சவ்வு”

(unit membrane) என்று பெயர் அனைத்து சவ்வுகளுக்கும் இது அடிப்படையாக உள்ளது.

### ஃப்ளூயிட் மொசைக் மாதிரி (fluid mosaic model)

பிளாஸ்மா சவ்வின் மூலக்கூறு அமைப்பை விளக்குவதற்கு என பல மாதிரிகள் முன் வைக்கப்பட்டுள்ளன. சிங்கர் மற்றும் நிக்கெல்சன் (Singer and Nicolson 1972) என்பவர்களால் விளக்கப்பட்ட ஃப்ளூயிட்மொசைக் மாதிரி அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது. இந்த மாதிரிப்படி செல் சவ்வு திரவமொத்த (Quasi fluid) அமைப்பை உடையது. அனைத்து சவ்வுகளும் மூடப்பட்ட அறைகளைச் சூழ்ந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சவ்விற்கும் ஒரு கைட்டோசோவிக் பக்கமும் ஒரு எக்ஸோபிளாஸ்மிக் பக்கமும் உள்ளன. சவ்வுகள் அனைத்தும் லிப்பிடு மற்றும் புரதங்களால் ஆனவை. இந்த மாதிரிப் படி ஒவ்வொரு சவ்வும் பாஸ்-ஃபோலிப்பிடுகள் மற்றும் புரதங்களால் ஆன இருபரிமாண அமைப்பு உடையவை.



படம். 2.11 செல் சவ்வின் ஃப்ளூயிட் மொசைக் மாதிரி (Fluid-mosaic model)

### லிப்பிடுகள்

லிப்பிடு மூலக்கூறுகள் தொடர்ச்சியான இரட்டை அடுக்கை உருவாக்குகின்றன. லிப்பிடு இரட்டை அடுக்குகளின் பரப்பின் மீது புரத

மூலக்கூறுகள் வெளியே உள்ள புரதங்களாகவும் (extrinsic proteins) உள்ளே உள்ள புரதங்களாகவும் (intrinscic proteins) காணப்படுகின்றன. உள்ளே உள்ள புரதங்கள் லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கை முழுமையாக அல்லது பகுதியாக ஊடுருவிச் செல்லுப்பை. லிப்பிடு இரட்டை அடுக்கு இரண்டு பாஸ்போலிப்பிடு அடுக்குளால் ஆனவை. இவை ஆம்பிபிபாதிக (amphipathic) மூலக்கூறுகள் எனப்படுகின்றன. அதாவது ஒரு நீர் விரும்பிப் (hydrophilic) பகுதியையும் ஒரு நீர் வெறுக்கும் (hydrophobic) பகுதியையும் உடையன. பாஸ்போலிப்பிடுகளின் அமைப்பு நீரைத் தடுக்கும் ஒரு அடுக்காக (water resistant barier) உள்ளது. இதன் காரணமாக லிப்பிடுகளில் கரையக் கூடிய பொருட்கள் மட்டுமே உள்ளே செல்லமுடியும். நீரில் கரையக்கூடிய பொருட்கள் உள்ளே செல்ல முடியாது. இந்த பாஸ்:போலிப்பிடு இரட்டை அடுக்கு அனைத்து உயிர் சவ்விற்கும் அடிப்படை அமைப்பாக உள்ளது. இது தவிர இவற்றில் புரதங்கள், கிளைக்கோபுரதங்கள், கொலஸ்ட்ரால், ஸ்ட்ராய்டுகள் மற்றும் கிளைக்கோலிப்பிடுகள் ஆகியவையும் உள்ளன. ஓவ்வொரு சவ்விற்கும் ஒரு குறிப்பட்ட பணிகளில் உள்ளதால் ஓவ்வொரு சவ்வும் குறிப்பட்ட சவ்வுப் புரதங்களின் தொகுப்பு பணிகளில் ஈடுபடுகின்றன.

### **புரதங்கள்**

புரதங்கள் இரண்டு விதமான அமைப்புகளில் உள்ளன.

#### **1. எக்ஸ்டிரின் சிக் அல்லது வெளியே உள்ள புரதங்கள்**

அவை லிப்பிடு இரட்டை அடுக்குகளின் இரண்டு பக்கங்களிலும் வெளிப்புறமாக அமைந்துள்ளன. இவற்றை எளிதில் இயற்பியல் முறைகளில் நீக்க முடியும்.

#### **2. இன்டிரின்சிக் அல்லது உள்ளே உள்ள புரதங்கள்**

இப்புரதங்கள் லிப்பிடு அடுக்கை முழுமையாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ ஊடுருவிச் செல்லும். இறுக்கமான பிணைப்புகளினால் இவை பிணைக்கப்பட்டு உள்ளன. இவற்றை நீக்கவேண்டுமானால் முழு சவ்வினையும் சிதைக்க வேண்டும் இந்த புரதங்கள் பல வித வடிவங்களில் உள்ளன. பல பணிகளில் ஈடுபடுகின்றன.

### **பிளாஸ்மா சவ்வின் பணிகள்**

அனைத்து செல்களிலும் பிளாஸ்மா சவ்வு பல முக்கிய பணிகளில் ஈடுபடுகிறது. உணவுப்பொருட்களை செல்லுக்கு உள்ளேயும், வளர்ச்சிதை மாற்றங்களால் உருவான கழிவுப் பொருட்களை செல்லுக்கு வெளியேயும் அனுப்பி தேவையற்ற பொருட்கள் செல்லுக்குள் நுழைவதைத் தடுக்கிறது. சுருக்கமாகக் கூறினால் செல்களுக்கு இடையேயும் செல்களுக்கு உள்ளேயும் பொருட்களைக் கடத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. சைட்டோசோலில் அயனிகளின் அளவையும் ( $\text{pH} \sim 7.2$ ) ஆஸ்மாட்டிக் அழுத்தத்தையும் நிலைப்படுத்துகிறது. பிளாஸ்மா சவ்வுகள் சில குறிப்பட்ட கடத்தி புரதங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை ஒரு சில சிறிய மூலக்கூறுகள் மட்டுமே கடத்தும். ஏனையவைகளைக் கடத்தாது.

பல புரதங்களை அயனிகளை செல்லுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் செறிவு (concentration gradient) குறைவான இடத்திலிருந்து அதிகமான இடத்துக்கு அனுப்பத் தேவையான ஆற்றலை ATPயின் நீரால் பகுப்பு மூலம் பெறுகிறது. மின் சுமையுள்ள சிறிய ATP மூலக்கூறுகள் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் சைட்டோசோலில் எனிதில் பரவ முடியும். ஆனால் அவை பிளாஸ்மா சவ்வினைத் தாண்டி வெளியே செல்லவோ நுழையவே முடியாது. மேலேக் கூறப்பட்ட அனைத்து சவ்வுகளுக்கும் உரித்தான் பொதுவான பணிகளைத் தவிர வேறு சில பணிகளும் சவ்வுகளுக்கு உண்டு. பிளாஸ்மா சவ்வுடன் பிணைக்கப்பட்டுள் நொதிகள் வினைகளை ஊக்குவிக்கின்றன. இவ்வினைகள் சாதாரணமாக நீருள்ள சூழலில் இந்நொதிகள் இல்லாமல் நடைபெற முடியாது. பல வகையான யூக்ரோட்டிக் செல்களின் பளாஸ்மா சவ்வுகள் பல ரிஸப்டார் (receptor) புரதங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை ஹார்மோன்கள், வளர்ச்சிக் காரணிகள் மற்றும் நரம்பு உணர்வு கடத்திகள் போன்ற சில குறிப்பிட்ட சிக்னல் மூலக்கூறுகளுடன் (signaling molecules) இணைந்து பல விதமான செல் வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

ஒவ்வொரு செல்லைப் போலவே ஒவ்வொரு செல் நுண்ணுறுப்பும் சவ்வின் அலகால் சூழப்பட்டு அதன் இயல்பான செயல்பாட்டுக்கு தேவையான புரதங்களைப் பெற்று காணப்படுகிறது.

#### **சவ்வின் கடத்தும் பணி**

சவ்வின் கடத்தும் திறனைக் கொண்டு அதனை கீழ்க்கண்டவாறு அழைக்கிறோம்.

1. கடத்துத்திறன் உடையவை : இதன் வழியாகப் பொருட்கள் எனிதில் கடத்தப்படுகின்றன.
2. கடத்துத்திறன் அற்றவை : இதன் வழியாகப் பொருட்கள் எனிதில் கடத்தப்பட முடிவதில்லை.
3. தேர்வுகடத்துத்திறன் உடையவை : இதன் வழியாக ஒரு சில பொருட்கள் மட்டுமே செல்லமுடியும் ஏனைய பொருட்கள் செல்ல முடியாது. ஒரு சவ்வின் கடத்தும் பண்பு கீழ்க்கண்டவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.
  1. பிளாஸ்மா சவ்வில் உள்ள துளைகளின் அளவு
  2. பொருள் மூலக்கூறுகளின் அளவு
  3. பொருள் மூலக்கூறுகளில் உள்ள மின் சுமை

அனைத்து உயிரினங்களின் சவ்வுகளும் தேர்வு கடத்து திறன் உடையவை. இதன் கடத்து திறன் காரணமாக குளுக்கோஸ், அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் லிப்பிடுகள் போன்ற இன்றியமையாத மூலக்கூறுகள் செல்லுக்குள் எனிதில் நுழைகின்றன. வளர்ச்சிதை மாற்றங்களின் போது உருவான இடைப்பொருட்கள் செல்லுக்குள்ளேயே இருக்கின்றன. தேவையற்ற கழிவுப் பொருட்கள் செல்லுக்கு

வெளியே செல்லுகின்றன. சுருங்கக் கூறின் செல்லுக்குள்ளே ஒரு நிலையான சமநிலை நிலவ செல் சவ்வு உதவுகிறது.

செல் சவ்வின் வழியே பொருட்கள் கீழ் கூறிய ஏதேனும் ஒரு முறையில் கடத்தப்படுகிறது.

1. ஆற்றல் தேவையற்ற கடத்தல் 2. ஆற்றல் தேவையுள்ள கடத்தல்

ஆற்றல் தேவையற்ற கடத்தல்

இயற்பியல் செயல்கள்

பொருட்கள் சவ்வின் வழியே இம்முறையில் முறையில் கடத்தப்படும்போது அதற்கு எந்தவிதமான ஆற்றலும் தேவையிருப்பதில்லை. கடத்திப் புரதங்களும் இதில் பங்கு கொள்வதில்லை. செல்லுக்குள் பொருட்கள் கீழேக் கூறப்பட்டுள்ள இயற்பியல் நிகழ்க்ஷிகள் மூலம் கடத்தப்படுகின்றன. 1. பரவல் 2. சவ்வூடு பரவல்

பரவல்

மூலக்கூறுகள் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைவான இடத்துக்கு சமமாகப் பரவுதலையே பரவல் என்கிறோம். இந்நிகழ்ச்சி மூலக்கூறுகளின் இயக்க விசைக் காரணமாக நிகழ்கிறது. பரவலின் வீதம் கீழேக் கூறப்பட்டுள்ளவைக்கு நேர் விகிதத்தில் உள்ளது.

1. பொருட்களின் செறிவு

2. ஊடகத்தின் வெப்பநிலை

3. பரவும் வழியின் பரப்பு

பரவலின் வீதம் கீழேக் கூறப்பட்டுள்ளவைக்கு எதிர் விகிதத்தில் உள்ளது.

1. பொருள் மூலக்கூறுகளின் அளவு

2. பொருள் மூலக்கூறுகளின் மூலக்கூறு எடை

3. மூலக்கூறுகள் பரவ வேண்டிய தூரம்

**உயிர் சவ்வுகளின் (bio-membranes) வழியே நடக்கும் பரவல்**

சிறிய வாயு மூலக்கூறுகள் மற்றும் ஏனைய நீர் வெறுக்கும் மூலக்கூறுகள் பாஸ்-போலிப்பிடு இரட்டை அடுக்கு வழியாக நேரிடையாக பரவுகிறது. இவ்வாறு பரவுதல் அது நீர்ம ஹைட்ரோகார்பனில் கரையும் வீதத்தைப் பொறுத்து உள்ளது. மூலக்கூறுகளின் பரவல் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைவான இடத்துக்கு (along the concentration gradient) நிகழ்கிறது. ஆற்றல் தேவைப்படுவதுமில்லை. செலவழிக்கப்படுவதுமில்லை. இந்நிகழ்ச்சி மலையில் கீழே இறங்குதலுக்கு (down hill transport) ஒப்பாக கூறப்படுகிறது. சவ்வுகளில் வழியே பரவுதல் கீழ்கண்ட இரண்டு வழிகளில் நடைபெறுகிறது.

1. கொழுப்பில் கரையக் கூடிய பொருட்கள் எளிதாக விப்பிடு இரட்டை அடுக்கில் கரைந்து சவ்வின் வழியாகப் பரவுகிறது.

2. நீரில் கரையக் கூடிய பொருட்களும் அயனிகளும் சவ்வில் உள்ள சிறிய துளைகளின் வழியாகப் பரவுகின்றன.

### மின் சுமைகளுடன் கூடிய பொருட்களின் பரவல்

நீரில் கரையக்கூடிய பொருட்களும்,  $K^+$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-P^-$  போன்ற அயனிகளும் சவ்வில் உள்ள துளைகளின் மூலம் பரவுகின்றன. எந்தப் பக்கத்தில் அதே மின் சுமைகளை உடைய அயனிகள் அதிகமாக உள்ளதோ அந்தப் பக்கத்திலிருந்து மாற்று அயனிகள் அதிகமாக உள்ள பக்கத்திற்கு பரவுகிறது. இரண்டு பக்கங்களுக்கும் இடையே காணப்படும் மின்சுமைகளின் வேறுபாட்டை மின்சுமை வேறுபாடு (electric gradient) என்று அழைக்கிறோம்.

சவ்வினால் காணப்படும் உள்ளே உள்ள புரதங்கள் சவ்வின் ஊடாகச் செல்லும் புரத வழிகளாகச் செயல்படுகின்றன. வாயு மூலக்கூறுகளின் இடப்பெயர்ச்சி அழுத்த வேறுபாட்டின் வழி (pressure gradient) நடக்கிறது.

### சவ்வூடுபரவல்

இது ஒரு சிறப்பான பரவல் நிகழ்ச்சியாகும். இதில் நீர் அல்லது கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் அதன் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து அதன் செறிவு குறைவான இடத்துக்கு தேர்வு கடத்து சவ்வின் வழியே பரவுகிறது.

### சவ்வூடு பரவின் பங்கு

1. வேர்த்தாவிகள் நீரை மண்ணிலிருந்து இம்முறையில் உறிஞ்சுகின்றன.
2. ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்கு நீரை கடத்துவதில் சவ்வூடு பரவல் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது.
3. சவ்வூடு பரவல் விறைப்பமுத்தம் ஏற்பட காரணமாயுள்ளது. இவ்விறைப்பமுத்தம் இலைத்துளைகள் மூடவும் திறக்கவும் காரணமாயுள்ளன. (சவ்வூடு பரவலைப் பற்றி மேலும் அறிய பாடம் V.4 ஜி காண்க).

### யூனி போர்ட்டர் வழி கடத்தல் (Uniporter catalyzed Transport)

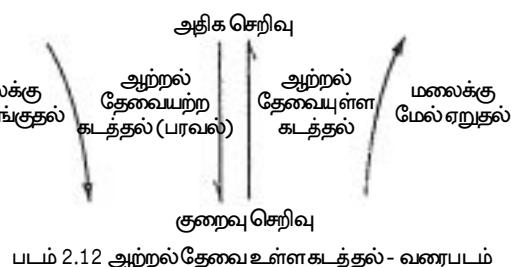
அநேக செல்களின் (தாவரம் மற்றும் விலங்கு) பிளாஸ்மா சவ்வுகள் பல யூனி போர்ட்டர்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை அமினோ அமிலங்கள், நியூக்ளியோசைட்டுகள், சர்க்கரை மற்றும் சிரிய மூலக்கூறுகள் அடர்வு அதிகமான இடத்திலிருந்து அடர்வு குறைவான இடத்துக்கு செல்ல வழிவகுக்கின்றன. நொதிகளைப் போல இந்த யூனி போர்ட்டர்கள் வெப்ப இயக்க (thermodynamic) கோட்பாடுகளுக்கேற்ப விணைகளை துரிதப்படுத்துகின்றன. இந்த கடத்தல் முறை சில சமயங்களில் எளிதாக்கப்பட்ட கடத்தல் (facilitated transport) அல்லது எளிதாக்கப்பட்ட பரவல் (facilitated diffusion) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ழுனிபோர்ட்டர் கடத்தல் கீழ்க்கண்ட விதங்களில் ஆற்றல் தேவையற்ற பரவல் முறையினின்றும் வேறுபடுகிறது. 1. இதில் கடத்தலின் வீதம் எதிர்ப்பார்ப்பைவிட மிகவும் அதிகம். 2. கடத்தல் மிகவும் திட்டவட்டமானது. 3. பாஸ்போலிப்பிடு இரட்டை அடுக்குகளின் வழி முழுமையாக கடத்தல் நிகழாமல் குறிப்பிட்ட கடத்திப் புரதங்களின் வழியாக நிகழ்கிறது.

### ஆற்றல் தேவையுள்ள கடத்தல்

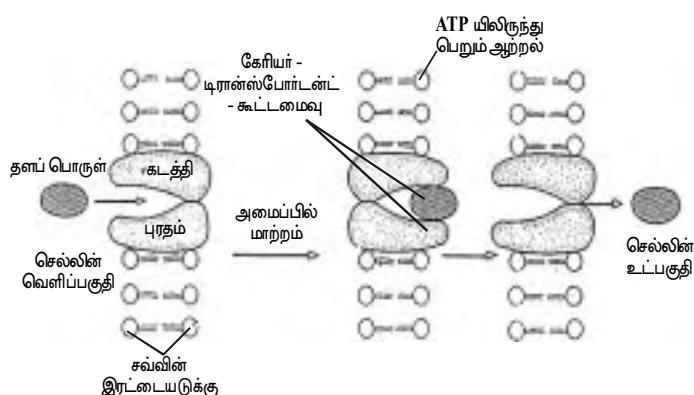
இதற்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இதில் மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் செறிவு வேறுபாட்டிற்கு எதிராக கடத்தப்படுகின்றன.

அதாவது செறிவு குறைவான இடத்திலிருந்து செறிவு கீழ் இறங்குதல் அதிகமான இடத்துக்கு மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் நகர்கின்றன. இது மலையில் மேலே ஏறுதலுக்கு (up hill movement) ஒப்பாகக் கருதப்படுகிறது.



படம் 2.12 ஆற்றல் தேவை உள்ள கடத்தல் - வரைபடம்

பரவலின் விசையை எதிர்த்து செல்ல ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இந்த ஆற்றல் அக்ஸிலீன் ஏற்ற பாஸ்-பேட் சேர்ப்பு மூலம் கிடைக்கும் ATP யிலிருந்தோ அல்லது அயனிகளின் செறிவு வேறுபாட்டிலிருந்தோ பெறப்படுகிறது. மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் தேர்வு கடத்து சவ்வின் வழியாக செறிவு குறைந்த இடத்திலிருந்து செறிவு அதிகமான இடத்துக்கு ஆற்றலின் உதவியுடன் கடத்தப்படுவதையே ஆற்றல் தேவையுள்ள கடத்தல் என்று வரையறுக்கலாம். ஆற்றல் தேவையுள்ள கடத்தல் பிளாஸ்மா சவ்வுகளில் உள்ள கடத்திப் புரதங்கள் (carrier proteins) உதவியுடன் நடைபெறுகிறது. பிளாஸ்மா சவ்வுகளில்



படம் 2.13 ஆற்றல் தேவையுள்ள கடத்தலில் கடத்திப் புரதத்தின் பங்கு

பெர்மியேஸ்கள் அல்லது டிரான்லோக்கேஸ்கள் எனப்படும் பல கடத்தி புரதங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு குறிப்பட்ட கரைபொருளுக்கும் குறிப்பிட்ட கடத்திப் புரதம் உண்டு. இது இரண்டு பிணைப்புப் பகுதிகளைப் பெற்றுள்ளது. ஓன்று எடுத்துச் செல்ல வேண்டிய பொருளுக்கானது. (transportant) மற்றொன்று ATP மூலக்கூறுக்கானது. கடத்தி புரதம் எடுத்துச் செல்ல வேண்டிய பொருளை பிளாஸ்மா சவ்வின் வெளிப்புறத்தில் பிணைக்கிறது. கடத்திப் புரதம் எடுத்துச் செல்ல வேண்டிய பொருள் - கூட்டமைவு (carrier - transportant complex) உண்டாகிறது. ATP மூலக்கூறு புரதத்தின் மற்றொரு பிணைப்புப் பகுதியில் பிணைந்து நீரால் பகுக்கப்பட்டு ஆற்றலை வெளிவிடுகிறது. இவ்வாற்றல் இந்த கூட்டமைவில் அமைப்பு மாற்றத்தை (confirmational change) ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் பொருளை சவ்வின் மற்றொரு பக்கத்துக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. கடத்திப் புரதம் மறுபடி அதன் பழைய நிலைக்கு திரும்ப அடுத்த மூலக்கூறை எடுத்துச் செல்ல தயாராகிறது.

அயனிகள் தேர்வு கடத்து சவ்வின் வழியாக கடத்தப் படுவதை இரண்டு விசைகள் கட்டுப்படுத்தகின்றன. 1. சவ்வின் மின் சுமை ஆற்றல் 2. அயனிச் செறிவு வேறுபாடு. அயனிச் செறிவு வேறுபாடு ATP ஆற்றலால் செலுத்தப்படும் அயனி பம்பினால் (ion pump) தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

### **எண்டோ சைட்டாலிஸ் மற்றும் எக்ஸோசைட்டாலிஸ்**

பொருட்கள் அதிக அளவில் சவ்வின் வழியாக செல்லுக்கு உள்ளே (எண்டோ சைட்டாலிஸ்) அல்லது செல்லுக்கு வெளியே (எக்ஸோசைட்டாலிஸ்) ஆற்றல் விசையுடன் கடத்தப்படுதலே எண்டோசைட்டாலிஸ் அல்லது எக்ஸோசைட்டாலிஸ் எனப்படுகிறது. எண்டோசைட்டாலிஸ் போது பிளாஸ்மா சவ்வு ஒரு மடிப்பை அல்லது நீட்சியை தோற்றுவிப்பதன் மூலம் ஒரு வெசிக்கிள் அல்லது வாக்குவோலை உருவாக்குகிறது. இது இரண்டு வகைப்படும்.

#### **1. ஃபேகோசைட்டாலிஸ் (செல் விழுங்குதல்)**

இதில் பொருட்கள் திடறுபத்தில் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. இதில் ஈடுப்படும் செல்கள் ஃபேகோசைட்டுகள் எனப்படுகின்றன. (எ.கா.) இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் - உட்கொள்ளப்படும் போது ஃபேகோசைட்டிக் வாக்குவோல் தோன்றுகிறது.

#### **2. ஃபைனோசைட்டாலிஸ் (செல் அருந்துதல்)**

இதில் பொருட்கள் திரவ ரூபத்தில் அருந்தப்படுகின்றன. அருந்தும் போது சின்னஞ் சிறிய வெசிக்கிள்கள் தோன்றுகின்றன. அமிபாய்டு புரோட்டோசோவாக்கள், சில சிறுநீரக செல்கள் (திரவ பரிமாற்றத்தில் ஈடுப்படும் செல்கள்) சில சமயங்களில் சில தாவர செல்களிலும் பைனோசைட்டாலிஸ் நடைபெறும். எக்ஸோசைட்டாலிஸ் நிகழ்ச்சியில் எண்டோசைட்டாலிஸ் நிகழ்ச்சிக்கு நேர் மாறாக நடைபெறுகிறது. உணவு வாக்குவோல்களில் உள்ள செரிக்கப்படாத உணவு மீதங்கள் இதன் மூலம் செல்லுக்கு வெளியே தள்ளப்படுகிறது.

## தன் மதிப்பீடு

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. ஆற்றல் தேவையுள்ள கடத்தல் இவ்வாறு நடைபெறுகிறது.
  - அ. செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைவான இடத்துக்கு
  - ஆ. மின் சுமை அதிகமான இடத்திலிருந்து குறைவான இடத்துக்கு
  - இ. அழுத்தம் அதிகமான இடத்திலிருந்து குறைவான இடத்துக்கு
  - ஈ. செறிவு குறைந்த இடத்திலிருந்து செறிவு அதிகமான இடத்துக்கு
2. ஃபேகோஸெட்டாஸிஸ்க்கு வேறு பெயர்
  - அ. செல் விழுங்குதல்
  - ஆ. செல் சாவு
  - இ. செல் அருந்துதல்
  - ஈ. செல் அழிவு

கோடிட்ட இடத்தை நிரப்பு

1. அனைத்து உயிரியல் சவ்வுகளும் -----
2. ஆற்றல் தேவையற்ற கடத்தலில் மூலக்கூறுகள் செறிவு ----- இடத்திலிருந்து செறிவு ----- இடத்துக்கு எடுத்தசெல்லப்படுகிறது.

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. வரையறு: உயிரியல் சவ்வு
2. ஆம்...பிபதிக் சவ்வுகள் என்றால் என்ன?
3. எக்ஸ்டிரின்சிக் புரதங்கள் என்றால் என்ன?
4. இன்ட்ரின் சிக் புரதங்கள் என்றால் என்ன?
5. வரையறு: தேர்வு கடத்து சவ்வு
6. வரையறு : ஆற்றல் தேவையுள்ள / ஆற்றல் தேவையற்ற கடத்தல்
7. வரையறு : பரவல் / சவ்வு பரவல்
8. சவ்வின் கடத்து திறனைப் பாதிக்கும் இரண்டு காரணிகளை எழுதுக?
9. தாவரங்களில் சவ்வுடு பரவலின் பங்கு யாது?
10. எளிதாக்கப்பட்ட கடத்தல் என்றால் என்ன?
11. யூனிபோர்ட் கடத்தலுக்கும் பரவலுக்குமான வேறுபாட்டை எழுதுக?
12. வரையறு: ஃபேகோசெட்டாஸிஸ் / பைனோசெட்டாஸிஸ் / எக்ஸோசெட்டாஸிஸ்.

ஜந்து மதிப்பெண்கள்

1. பிளாஸ்மா சவ்வின் பணிகளை வரிசைப் படுத்துக
2. வரையறு: பரவல். பரவலின் வீதத்தை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள் யாவை?
3. யூனிபோர்ட்டர் கடத்தலை விவரி?
4. ஆற்றல் தேவையுள்ள கடத்தலையை விவரி?

பத்து மதிப்பெண்கள்

1. செல் சவ்வின் ஃப்ளாஸிட் மொசேய்க் மாதிரியை விவரி.

## 7. செல் நுண்ணுறுப்புகள்

செல்லின் உள்ளமைப்பு மற்றும் வளர்ச்சிதை மாற்ற வழிகள் நியூக்ஸியஸ் அனைத்து தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் ஒரு செல் யூகேரியோட்டுகள் (எ.க எஸ்ட்டு) அனைத்திலும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன. அனைத்து யூகேரியோட்டு செல்களும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட மற்றும் நுண்ணுறுப்புகள் ஆகியவற்றை சைட்டோசோலில் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு நுண்ணுறுப்பிலும் அதன் உள்ளேயும் அதன் சவ்வுகளிலும் உள்ள குறிப்பிட்ட புரதங்கள் அந்நுண்ணுறுப்பின் திட்டவட்டமான பணிகளைத் தீர்மானிக்கின்றன.

ஒரு தாவர செல் கீழ்க்கண்ட நுண்ணுறுப்புகள் மற்றும் பாகங்களைப் பெற்றுள்ளது.

### 1. மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள்

இவை இரண்டு சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளன. உள்ளே உள்ள சவ்வு அதிக மடிப்புகளுடன் காணப்படுகிறது. இவ்வுள்சவ்விலும் மையத்தில் உள்ள தளப்பொருளிலும் உள்ள நொதிகள், லிப்பிடுகள் மற்றும் சாக்கரையின் இறுதி ஆக்ஸிஜன் ஏற்ற நிலைகளை ஊக்குவித்து ATP யை உருவாக்குகின்றன.

### 2. பகுங்கணிகங்கள்

இவை ஒளிச்சேர்க்கை மையங்களாகும். இவை தாவர செல்களில் மட்டுமே உள்ளன. இவையும் வெளி, மற்றும் உள் சவ்வுகளைப் பெற்றுள்ளன. தைலகாய்டுகளால் ஆன சிக்கலான சவ்வு அமைப்பையும் உள்ளே பெற்றுள்ளன. ஒளி ஆற்றலை ஈர்த்து ATP யை உருவாக்கும் நிறமிகளும் நொதிகளும் காணப்படுகின்றன.

### 3. நியூக்ஸியஸ்

இதைச் சுற்றிலும் வெளிப்புறச் சவ்வு, உட்புறச் சவ்வு ஆகியவை காணப்படுகிறது. இவை பல துளைகளுடன் கூடியவை. உட்கருவிற்கும் சைட்டோசோலிற்கும் இடையே பொருட்கள் இத்துளைகளின் வழியாக செலுத்தப்படுகின்றன. உட்கருவின் வெளிப்புறச் சவ்வு சொர்சொர்ப்பான எண்டோபிளாச் வலையுடன் தொடர்ச்சியாக உள்ளது. இது பிளாஸ்மா சவ்வினை பணிகளில் ஒத்திருக்கிறது. நியூக்ஸியலில் டி.என்.ஏ. நீளமான அமைப்புகளான குரோமோசோம்களில் அமைந்துள்ளது.

#### **4. எண்டோபிளாச் வலை**

இவை ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய சவ்வினால் ஆன வலைப்பின்னல் ஆகும். இரண்டு வகையான எண்டோபிளாச் வலைகள் அறியப்பட்டுள்ளன.

##### **1. சொர்சொர்ப்பானது 2. வழவழப்பானது**

#### **சொர்சொர்ப்பான எண்டோபிளாச் வலை**

இந்த வகை எண்டோபிளாச் வலையில் அதன் பரப்பின் மீது ரைபோசோம்கள் காணப்படுகின்றன. செல்லின் புரத உற்பத்திக்கு எண்டோபிளாச் வலை காரணமாயுள்ளது. ரைபோசோம்களில்தான் அமினோ அமிலங்கள் சேர்க்கப்பட்டு புரதங்கள் உருவாகின்றன. எண்டோபிளாச் வலைச்சவ்வுகளின் மடிப்புகளிடையேக் காணப்படும் இடைவெளிகளை ஸிஸ்டெர்னே (Cisternae) என்று அழைக்கிறோம்.

#### **வழவழப்பான எண்டோபிளாச் வலை**

இவ்வகையில் ரைபோசோம்கள் காணப்படுவது இல்லை

#### **5. கோல்கை உறுப்பு (டிக்டியோசோம்கள்)**

இவை அகன்ற ஆழமற்ற கிண்ணம் போன்றவை. இவற்றின் முனைகள் சுருண்டிருக்கும். ரைபோசோம்களில் உண்டான புரதங்கள் இங்கே சீராக்கப்படுகின்றன. இறுதியாக இப்புரதங்கள் வெளியேறுகின்றன. இச்சமயங்களில் கோல்கை உறுப்புகளிலிருந்து சிறிய குழிழ் போன்ற சுரக்கும் வெசிக்கிள்கள் (secretory vesicles) தோன்றுகின்றன. இவை செல் சவ்வினை நோக்கி நகர்ந்து புரதங்களை சவ்வில் திணிக்கின்றன. அல்லது செல்லுக்கு வெளியே தள்ளிவிடுகின்றன.

#### **6. வாக்குவோல்கள்**

தாவர செல்களில் வாக்குவேல்கள் 70% செல்லை நிரப்பியிருக்கும். வாக்குவோல்கள் ஊட்டப்பொருட்கள் மற்றும் நச்சத்தன்மை நிறைந்த கழிவுப் பொருட்கள் ஆகிய இரண்டையும் சேமித்து வைக்கும். வாக்குவோல்களில் அழுத்தம் அதிகரித்தால் செல்லின் அளவு அதிகரிக்கும். இதன் காரணமாக செல் உப்பும், அழுத்தம் இன்னும் அதிகமானால் செல் ஆழிய நேரிடும்.

#### **7. ரைபோசோம்கள்**

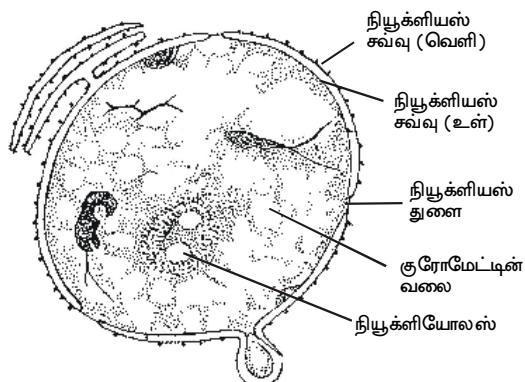
இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் மற்றும் முதிர்ந்த விந்து செல்கள் நீங்கலாக அனைத்து புரோகேரியோட்டு மற்றும் யூகேரியோட்டு செல்களில் ரைபோசோம்கள் காணப்படும். யூகேரியோட்டிக் செல்களில் இவை சைட்டோபிளாசத்தில் தனித்தோ அல்லது சொர்சொர்ப்பான எண்டோபிளாச

வலைகளின் வெளிப்பரப்புகளில் இணைந்தோ காணப்படலாம். ரைபோசோம்கள்தான் புரத உற்பத்தி மையங்களாகும்.

### நியூக்ஸியல்

நியூக்ஸியோட்டு செல்களில் காணப்படும் மிகப்பெரிய நுண்ணுறுப்பு நியூக்ஸியல் ஆகும். இது இரண்டு சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு சவ்வும் பல புரதங்களை உடைய பாஸ்போலிப்படு இரட்டை அடுக்கினால் ஆனவை. உள்சவ்வு

நியூக்ஸியஸைச் சுற்றி  
எல்லையை வரையறுக்கும்  
விதமாக உள்ளது. அநேக  
செல்களில் நியூக்ஸியலின்  
வெளிச்சவ்வு சொர்  
சொரப்பான எண்டோபளாச்  
வலையுடன் தொடர்ச்சியாக  
உள்ளது. வெளிச்சவ்விற்கும்  
உட்சவ்விற்கும் இடையே  
உள்ள இடைவெளி  
சொர் சொரப்பான  
எண்டோபளாச் வலையின்  
இடைவெளிப்பகுதியுடன்  
(lumen) தொடர்ச்சியாக உள்ளது.



படம் 2.14 நியூக்ஸியலின் அமைப்பு

நியூக்ஸியலின் இரண்டு சவ்வுகளும் நியூக்ஸியஸ்களைப் பகுதிகளில் இணைகின்றன. இவ்வட்ட வடிவத்துளைகள் சில குறிப்பிட்ட புரதங்களால் ஆனவை. இவை நியூக்ஸியலிற்கும் சைட்டோசோலுக்கும் இடையே பொருட்களை அனுமதிக்கும் வழிகளாகச் செயல்படுகின்றன.

வளரும் அல்லது வேறுபாடு அடையும் செல்களில் உட்கரு, வளர்ச்சிதை மாற்றங்களில் ஈடுபட்டு ஆர்.என்.ஏ. அல்லது டி.என்.ஏ.வை உற்பத்தி செய்து கொண்டிருக்கும். ஆர்.என்.ஏ. துளைகளின் வழியாக சைட்டோபிளாசத்திற்கு அனுப்பப்பட்டு அங்கே புரத உற்பத்தியில் பங்கேற்கும். “ஒய்வெடுக்கும்” செல்களில் நியூக்ஸியஸ் செயல் திறனற்று காணப்படும். மிகக் குறைந்த அளவே டி.என்.ஏ. அல்லது ஆர்.என்.ஏ. உற்பத்தி செய்யப்படும்.

நியூக்ஸியஸ் பகுப்படையாத நிலையில் இருக்கும்போது குரோமோசோம்கள் பரவலாகக் காணப்படும். அவை ஓளி நுண்ணேஞ்சியினால் பிரித்து அறிய முடியாதபடி உள்ளன. குரோமோசோம்கள் பாரம்பரியத்தின் இயற்பியல் அடிப்படை ஆகும். ஜீன்கள் பாரம்பரியத்தின் வேதி அடிப்படை ஆகும். ஜீன்கள்

குரோமோசோம்களில் நீளவரிசையில் அமைந்துள்ளன. நியூக்ஸியலின் உள் உறுப்பான நியூக்ஸியோலஸை ஒளி நுண்ணோக்கியினால் நன்கு தெளிவாக காணலாம். பெரும்பாலான ரைபோசோம் ஆர்.என்.ஏ. நியூக்ஸியோலஸில் தான் உற்பத்தி ஆகிறது. முழுமையான அல்லது பாதி முழுமையான ரைபோசோம்களின் பகுதிகள் நியூக்ஸியஸ் துளைகளின் வழியாக சைட்டோசோலுக்கு செல்கின்றன.

நியூக்ஸியலின் நியூக்ஸியோலஸ் அல்லாத பகுதி நியூக்ஸியோபிளாசம் என்றழைக்கப்படுகிறது. இது டி.என்.ஏ. செறிந்து காணப்படும். உட்கருவின் உட்சவின் உள்ளே, லாமின்கள் (lamins) என்ற நார்ப்புரதங்கள் ஒரு தொடர்ச்சியான இரண்டு பரிமாண வலைப்பின்னலை உருவாக்கி உட்கருவிற்கு ஒருவடிவத்தை தருகிறது. டி.என்.ஏ.வைப் பினைக்கிறது. செல்பகுப்பு ஆரம்பிக்கும்போது இந்த வலைப்பின்னல் மறைகிறது.

### நியூக்ஸியலின் பணிகள்

1. தேவையான நொதிகளின் உற்பத்தியை கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் செல்லின் அனைத்து வளர்ச்சிதை மாற்றங்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.
2. பெற்றோர்களிடமிருந்து சேய் தலைமுறைக்கு மரபுப் பண்புகள் கடத்தப்படுவதை நியூக்ஸியஸ் கட்டுப்படுத்துகிறது.
3. செல் பகுப்பை கட்டுப்படுத்துவதும் நியூக்ஸியஸ் தான்

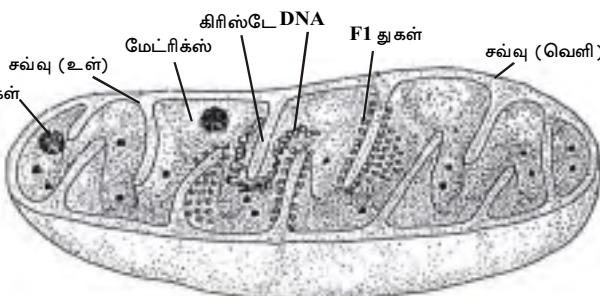
### மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள்

மைட்டோகாண்ட்ரியா செல்லின் ஆற்றல் மையம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் செல்லின் ஆற்றலை சேமித்து வெளியிடுவது மைட்டோகாண்ட்ரியா ஆகும். வெளியிடப்பட்ட ஆற்றல் ஏ.டி.பி. (அடினோசின் டிரைபாஸ் போட்) உருவாக்கத்தில் பயன்படுகிறது. காற்றுள்ள சுவாசத்தில் ஈடுபடும் அனைத்து செல்களிலும் மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள்தாம் பிரதான ஏடிபி உருவாக்க மையங்களாகும்.

பெரும்பாலான யூகேரியோட்டிக் செல்களில் நிறைய மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் உடையன. சைட்டோபிளாச மொத்த கொள்ளளவில் 25 சதவீதம் மைட்டோ காண்டிரியன்கள் அமைந்துள்ளது. இந்த சிக்கலான நுண்ணூறுப்பு மிகப்பெரிய அளவு உடையது. அளவில் இதனை விட பெரியவை நியூக்ஸியஸ், வாக்குவோல்கள் மற்றும் பசுங்கணிகங்கள் மட்டும்தான். பொதுவாக இவை நீள் சூழல் வடிவம் உடையவை. சில சமயங்களில் இவை துகள், இழை, கோல், வட்டம் அல்லது நூல் வடிவத்தில் உள்ளன.

மைட்டோகாண்ட்ரியன்களைச் சுற்றிலும் வெளியே ஒரு சவ்வு, உள்ளே ஒரு சவ்வு,இரண்டுக்கும் இடையே இவடைவெளி ஆகியவை உள்ளன. வெளிச்சவ்வு பாதிலிப்பிடு மற்றும் பாதி

புரத்தால் ஆனது. உள் சவ்வின் கடத்தும் திறன் துகள் வெளிச் சவ்வை விட குறைவு. உட்சவ்வு 20 சதவீதம் லிப்பிடாலும் 80 சதவீதம் புரத்தாலும் ஆனவை. உட்சவ்வின் புறப்பரப்பு கிரிஸ்டே



படம் 2.16 மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் நுண்ணமைப்பு

என்னிக்கையற்ற உள்நோக்கிய நீட்சிகளால் பல மடங்கு அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது. கிரிஸ்டே தளப்பொருளின் உள்ளே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

கிரிஸ்டே சவ்வின் உள் பரப்பு என்னற்ற காம்புடைய துகள்களால் மூடப்பட்டுள்ளன. இவை F1 துகள்கள், தொடக்க நிலை துகள்கள் அல்லது துணை அலகுகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை தளப்பொருளில் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். ஓவ்வொரு F1 துகளும் 3 பாகங்களை உடையவை. தலைப்பகுதி, காம்புப்பகுதி மற்றும் அடிப்பகுதி F1 துகள்கள் உள்ள கிரிஸ்டேசவ்வில் தான் சுவாசச் சங்கிலி அமைந்துள்ளது. எலக்ட்ரான் கடத்து அமைப்பை (Electron Transport System) உருவாக்கும் நொதிகளும் கூட்டு நொதிகளும் இந்த சுவாசச் சங்கிலியில் உள்ளது. காற்றுள்ள சுவாசத்தில் ETSல் உள்ள நொதிகளும் கூட்டு நொதிகளும் எலக்ட்ரான் ஏற்பிகளாகச் செயல்படுகின்றன. (ஆக்ஸிஜன் ஏற்ற பாஸ்‌ஃபேட் சேர்ப்பு).

ஓளிச்சேர்க்கை புரியாத செல்களில், ATP உற்பத்திக்கு, கொழுப்பு அமிலங்களும் குஞக்கோசும் தான் ஆதாரமாக உள்ளன. குஞக்கோஸ் மூலக்கூறு முழுமையாக ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் செய்யப்பட்டு ( $O_2$  வாகவும்  $H_2O$  ஆகவும் சிதைக்கப்பட்டால் அதனுடன் சேர்ந்து 36 ATP மூலக்கூறுகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. யூக்ரேயோட்டிக் செல்களில் குஞக்கோஸ் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றத்தின் முதல் நிலை சைட்டோ சோலில் நடைபெறுகிறது. ஒரு குஞக்கோஸ் மூலக்கூறுக்கு இரண்டு ATP மூலக்கூறுகள் தான் அப்போது உருவாகின்றன. ஆக்ஸிஜன் ஏற்றத்துடன் கூடிய பாஸ்பேட்டு சேர்ப்பு உள்ளீட்டு இறுதி நிலைகள் மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் தளப்பொருள் மற்றும் கிரிஸ்டேவில் உள்ள நொதிகளின் மூலம் நடைபெறுகின்றன. ஒரு குஞக்கோஸ் மூலக்கூறுக்கு கிட்டத்தட்ட 34 ATP மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன. மைட்டோ காண்ட்ரியாவில் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றத்தால் உண்டான ஆற்றல் வேறு பல உபயோகத்துக்கும் பயன்

படுத்தப்படுவதால் (எடுத்துக்காட்டாக வெப்ப உற்பத்தியிலும், அயனிகளின் கடத்துதலிலும்) இதன் மதிப்பு மாறுபடலாம். ஏனெனில் ATP உற்பத்திக்கு இதைவிட குறைந்த அளவு ஆற்றலே கிடைக்கிறது. இதேபோல் கொழுப்பு அமில ஆக்ஸிஜன் ஏற்றத்திலும் மொத்த ATP மூலக்கூறு உற்பத்தியும் மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் தான் நிகழ்கின்றன. இதன் காரணமாக மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் செல்லின் ஆற்றல் மையங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

**மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் - பாதி சுயமான நுண்ணுறுப்பு** (Semi autonomous organelles)

மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் தன்னைத்தானே பெருக்கிக் கொள்ளும் பாதி சுயமான நுண்ணுறுப்புகள். ஏற்கனவே உள்ள மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் பகுப்படைந்து புதிய மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் தோன்றுகின்றன. மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் செல்லுக்குள்ளே வாழும் ஒட்டுண்ணி புரோகேரியோட்டுகள் என்றும் செல்லுடன் இவ் ஒட்டுண்ணிகள் கூட்டுயிர் உறவை நிலைநாட்டியுள்ளன என்று கருதுபவர்களும் உண்டு. மைட்டோகாண்ட்ரிய தளப்பொருளில் வட்டவடிவமான DNA மூலக்கூறும், 70S வகை ரைபோசோம்களும், RNA மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரிய ஜீன்கள் செயல்படுவதற்கான நொதிகளும் உள்ளன.

#### **பிளாஸ்டிகுள்**

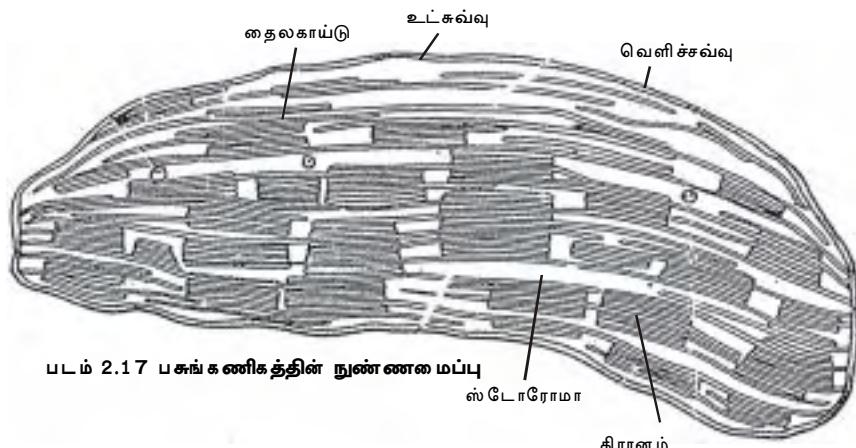
பிளாஸ்டிகுள் மிகப்பெரிய சைட்டோப்ளாச் நுண்ணுறுப்புகள். இவை இரட்டைச் சவ்வினால் சூழப்பட்டவை அனைத்து தாவர செல்களிலும் மற்றும் சில ஒளிச்சேர்க்கை புரியும் புரோட்டிஸ்டுகளிலும் காணப்படுகின்றன. புரோகேரியோட்டுகளிலும் விலங்கு செல்களிலும் கிடையாது. பிளாஸ்டிகுள் மூன்று வகைப்படும். அவையாவன : குரோரோபிளாஸ்டுகள், குரோமோபிளாஸ்டுகள் மற்றும் விழுக்கோபிளாஸ்டுகள்.

குரோமோபிளாஸ்டுகள் பசுமைநிறம் அல்லாத ஏனைய நிறமி பிளாஸ்டிகுள். இவை மலர்களின் இதழ்கள், கனிகளின் தோல் போன்ற தாவர பாகங்களில் காணப்படுகின்றன.

விழுக்கோபிளாஸ்ட்டுகள் நிறமற்ற பிளாஸ்டிகுள். இவை கார்போஹைட்ரேட்டு, கொழுப்பு, எண்ணெய் பொருட்கள் மற்றும் புரதங்கள் ஆகியவற்றின் சேமிப்பில் பங்கு கொள்கின்றன. கார்போஹைட்ரேட்டை சேமிக்கும் பிளாஸ்டிகுள் அமைலோபிளாஸ்டுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய் பொருட்களைச் சேமிக்கும் பிளாஸ்டிகுள் இலையோ பிளாஸ்டுகள் எனப்படுகின்றன. புரதத்தைச் சேமிக்கும் பிளாஸ்டிகுள் புரோட்டிலோ பிளாஸ்டுகள் எனப்படுகின்றன.

### பசுங்கணிகம்

எறத்தாழ 10 மீ. நீளம் மற்றும் 0.5 முதல் 2 மீ. தடிமனும் உடைய இவை வடிவம் மற்றும் அளவில் செல்லுக்கு செல் வேறுபடுகின்றன. குறிப்பாக ஆல்காக்களில் அதிகம் வேறுபடுகின்றன. மைட்டோகாண்ட்ரியன்களைப் போலவே பசுங்கணிகங்களும் வெளி, மற்றும் உட் சவ்வுகளைப் பெற்றுள்ளன. இது தவிர பசுங்கணிகங்களின் உள்ளே ஒன்றுக் கொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ள விஸ்தீரணமான சவ்வினால் சூழப்பட்ட பை போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இவை தைலகாய்டுகள் எனப்படுகின்றன. 20 முதல் 50 வரையிலான தைலகாய்டுகள் ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அடுக்கப்பட்டு கிரானா என்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இவை ஸ்டேரோமா என்ற தளப்பொருளில் பொதிந்து உள்ளன.



நிறமற்ற கூழ்மமான ஸ்ரோமாவில் DNA, RNA ரைபோசோம்கள் மற்றும் பல நோதிகள் காணப்படுகின்றன. பசுங்கணிகங்களில் டி.என்.ஏ. வட்ட வடிவமானது. ரைபோசோம்கள் 70S வகையைச் சார்ந்தவை. உயர் தாவரங்களில் உள்ள பசுங்கணிகங்களின் தளப் பொருள் தரசத்தை சேமிப்புப் பொருளாகக் கொண்டுள்ளன. பசுங்கணிக உறையின் உட்சவ்விலும் தைலகாய்டுகள் இணைந்து காணப்படலாம்.

ஒவ்வொரு பசுங்கணிகத்திலும் 40 முதல் 100 வரை கிரானாக்கள் உள்ளன. வெவ்வேறு கிரானாக்களின் தைலகாய்டு சவ்வுகளை சவ்வினால் ஆன சூழாய் போன்ற ஸ்டேரோமா லேமெல்லாக்கள் பிணைக்கின்றன. தைலகாய்டு சவ்வுகளில் ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் அமைந்துள்ளன.

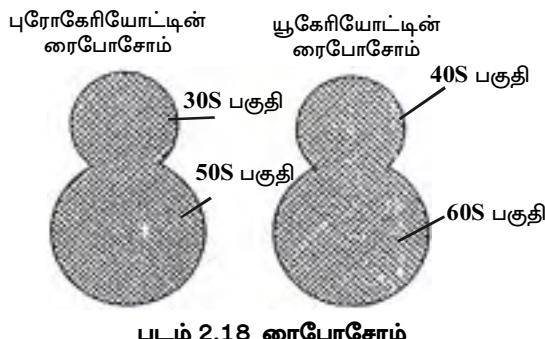
தைலகாய்டு சவ்வுகளில் பச்சைய நிறமிகளும் ஏனைய நிறமிகளும் நோதிகளும் காணப்படுகின்றன. இவை ஒளியை ஈர்த்து ஒளிச்சேர்க்கை புரிந்து

ATP யை உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு உருவான ATP யின் ஒரு பகுதியை ஸ்டோரோமாக்களில் அமைந்துள்ள நொதிகள், CO<sub>2</sub> வை 3 கார்பன் இடைப்பொருளாக மாற்ற பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. இந்த இடைப்பொருள்கள் செட்டோசோலுக்கு எடுத்து செல்லப்பட்டு சர்க்கரையாக மாற்றம் அடைகின்றன.

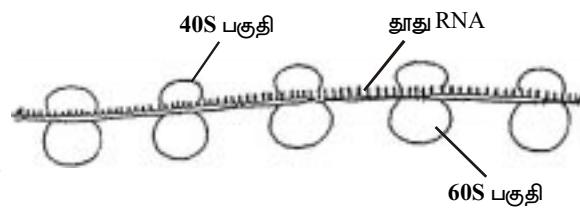
மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் எவ்வாறு ATP உருவாகின்றனவோ அதே விதத்தில் பசுங்கணிகங்களிலும் உருவாகின்றன. மேலும் பல விதங்களில் பசுங்கணிகங்களும் மைட்டோகாண்ட்ரியன்களும் ஒத்து உள்ளன. இரண்டுமே செல்லுக்குள் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்துக்கு நகர்கின்றன. இரண்டுமே DNA வைக் கொண்டிருக்கின்றன. அந்தந்த நுண்ணுறுப்புக்குரிய புரதங்களை தயார் செய்து கொள்கின்றன. இப்புரதங்கள் அந்தந்த நுண்ணுறுப்புகளின் ரைபோஸோம்களில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இருப்பினும் இந்த நுண்ணுறுப்புகளின் பெரும்பான்மையான புரதங்கள் நியுக்ளியஸ் DNA வின் சங்கேதக் குறியீடுகளினால் (code) தீர்மானிக்கப்பட்டு செட்டோசோவில் உற்பத்தி ஆகின்றன. இப்புரதங்கள் பின்பு நுண்ணுறுப்புகளைச் சென்று அடைகின்றன.

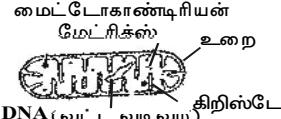
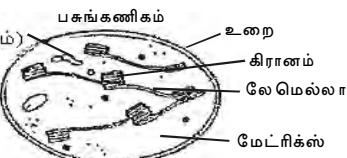
#### ரைபோஸோம்கள்

அரைக்கோள்	துகள்
அமைப்பைப் பெற்றுள்ள மிகச் சிறிய	நுண்ணுறுப்புகளே
ரைபோஸோம்கள். இவற்றை சுற்றி,	
சவ்வு கிடையாது. இவை ரைபோ	
நியுக்ளியோ	புரதங்களைக்
கொண்டுள்ளன. இவை புரத	
உற்பத்தி	மையங்களாகச்
செயல்படுகின்றன.	



ரைபோஸோம்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. ஓவ்வொரு ரைபோஸோமும் 150-250A விட்டம் உடையது. இரண்டு சிறிய பகுதிகளை உடையது. பெரிய பகுதி அரைக்கோள் வடிவமானது சிறிய பகுதி முட்டை வடிவில் உள்ளது. சிறிய பகுதி பெரிய பகுதியின் மேல் தொட்டி போல இணைந்துள்ளது. இந்த இரண்டு பகுதிகளும் செட்டோபாஸோம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



படம்	அமைப்பு	பணிகள்
 <p>ஸைட்டோகாண்டிரியன் மேட்ரிக்ஸ் உறை கிரிஸ்டே</p>	இரட்டைச் சவ்வினால் ஆன உறை உள்ளது. உள் உறை கிரிஸ்டே என்ற மடிப்புகளுடன் கூடியது. தளப்பொருளில் ரைபோசோம்கள் உள்ளன. வட்ட வடிவ பாஸ்டிக் இடம் உள்ளது.	கிரிஸ்டேவில் ஆக்ஸின் ஏற்ற பாஸ்போட்டு சேர்ப்பும் எலக்ட்ரான் கடத்தலும் நிகழ்கிறது. தளப்பொருளில் கிரெப் கூழ்சி விணைகள் நடைபெறுகின்றன.
	இரட்டைச் சவ்வினால் ஆன உறை உள்ளது. ஜெல் போன்ற ஸ்டோரோமா பகுதியையும் சவ்வுகளால் ஆன கிரானாவும் உள்ளன. ஸ்டோரோமாவில் வட்ட வடிவ பாஸ்டிக் இடம் உள்ளது.	இதில் ஓளிசேர்க்கை நடைபெறுகிறது. தில் ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.
	இரட்டைச் சவ்வினால் ஆன உறை உள்ளது. அதில் துளைகள் உள்ளன. நியூக்ஸியோலஸில் குரோமாட்டினும் உடையவை.	செல் இரட்டைப்பாதலுக்கு அடிப்படை நியூக்ஸியோலின் பகுப்பதான். எனவே இனப்பெருக்கத்திற்கும் இது ஆதாரம் ஆகிறது. குரோமோசோம்களில் உள்ள DNA பாரம்பியத்துக்கு காரணமாகிறது.
	சவ்வினால் குழப்பட்ட பை போன்ற ஸிஸ்டெர்னே அமைப்பை உடையன.	வழவழப்பான எண்டோபிளாசவலை விப்பிடு உற்பத்தி மையமாகும். சொர் சொர்ப்பான எண்டோபிளாசவலை ரைபோசோம்கள் உற்பத்தி செய்த புரதங்களை ஸிஸ்டெர்னே வழியாகக் கடத்துகிறது.

<p>Keal chee heuro peru Be cheal chee Di kit di hie soae</p>	<p>ஸிலஸ்டெர்னோ எனப்படும் தட்டையான, சவ்வினால் குழப்பட்ட ஸப போன்ற அமைப்புகளால் ஆனவை.</p>	<p>சாத்தலில் ஈடுபடுகிறது.</p>
<p>வாக்குவோல்கள்</p>	<p>வாக்குவோல்கள் டோனோபிளாஸ்ட்டு எனப்படும் ஒரே சவ்வால் குழப்பட்டுள்ளது. செல்சாறை உடையது.</p>	<p>கழிவுப் பொருட்கள் உள்பட பல பொருட்களை சேமித்து வைக்கிறது. செல்லின் ஆஸ்மாட்டிக் பண்புகளுக்கு காரணமாயுள்ளது.</p>
<p>ரைபோசோம்கள் பெரிய பகுதி சிறிய பகுதி</p>	<p>பெரிய மற்றும் சிறிய பகுதிகளை கொண்டது. புரதம் மற்றும் RNA வால் ஆனது. ரைபோசோம்கள் பசுங்கணிகங்கள் மட்டும் மைட்டோகாண்ட்ரியன்களில் உள்ளது. RNAவில் பால்சோம்கள் எனப்படும் ரைபோசோம்கள் நொகுப்பை உண்டாக்கும்.</p>	<p>இவை புரத உற்பத்தி மையங்களாகும்.</p>
<p>பிளாஸ்மா சவ்வு புரதம் விப்பி இரட்டை அடுக்கு புரதம்</p>	<p>இரண்டு லிபிடிடு அடுக்குகள் இரண்டு புரத் அடுக்குகளுக்கு இடையே நெருக்கமாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.</p>	<p>தேர்வு கடத்து சவ்வாகச் செயல்பட்டு செல்லுக்கும் அதன் குழலுக்கும் இடையே பொருட்களின் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகிறது.</p>
<p>தைக்ரோ உறுப்புகள்</p>	<p>ஒற்றைச் சவ்வினால் குழப்பட்ட வட்ட நுண்ணுறுப்து</p>	<p>தாவரங்களின் கிளை ஆக்ஸலேட் சமூர்சி இதில்தான் நடைபெறுகிறது.</p>
<p>செல்சைல் பிளாஸ்மா சவ்வு டெல்ஸ்மேட்டா</p>	<p>ஹெமிசெல்லோஸ் மற்றும் பெக்டினால் ஆன தளப்பொருளில் செல்லோஸ் நுண் இழைகள் அமைந்துள்ளன. சில செல்களில் இரண்டாம் நிலைத் தடிப்பும் காணப்படுகிறது.</p>	<p>வலுவையும் பாதுகாப்பையும் அளிக்கின்றன.</p>

புரத உற்பத்தியின் போது மட்டுமே இணைந்து முழு ரைபோசோம்களை உருவாக்குகின்றன. புரத உற்பத்தியின் போது அநேக ரைபோசோம்கள் வரிசையாக mRNA சங்கிலியுடன் இணைந்து குறிப்பட்ட பாலிபெப்டைடுகளின் பல நகல்களை எடுக்கின்றன. இது போன்ற ரைபோசோம் தொகுப்புகளை பாலிசோம்கள் என அழைக்கிறோம்.

ரைபோசோம்கள் சைட்டோபிளாசத்திலும் சில நுண்ணுறுப்புகளிலும் காணப்படுகின்றன. அதன் அடிப்படையில் இவை சைட்டோபிளாச ரைபோசோம்கள் அல்லது நுண்ணுறுப்பு ரைபோசோம்கள் எனப்படுகின்றன. நுண்ணுறுப்பு ரைபோசோம்கள் பிளாஸ்டிடூகளிலும் மைட்டோகாண்ட்ரியன்களிலும் காணப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாச ரைபோசோம்கள் சைட்டோபிளாசத் தளப்பொருளில் தனித்தோ அல்லது எண்டோபிளாச வலைகளில் இணைந்தோ உள்ளன. இவ்வாறு இணைந்துள்ள ரைபோசோம்கள் அவற்றின் புரதங்களை எண்டோபளாச வலைகளில் உள்ள சிஸ்டெர்னேக்களுக்கு மாற்றுகின்றன. பின்னர் அவைகள் செல்லுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள பாகங்களுக்கு கொண்டு செல்லப்படுகின்றன.

வடிவம் அல்லது வீழ்படிவ வீதத்தின் அடிப்படையில் ரைபோசோம்கள் இரண்டு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. 70S மற்றும் 80S வகை 70S வகை ரைபோசோம்கள் அனைத்து புரோகேரியோட்டிக் செல்களிலும் 80S வகை யூகேரியோட்டிக் செல்களிலும் உள்ளன. 'S' என்பது ஸ்டீட்பெர்க் அலகு இது எந்த அளவுடன் துகள் சென்டிரிப்பியூஜின் போது வீழ்படிவ ஆகிறது என்பதாகும். யூகேரியோட்டிக் செல்களில் ரைபோசோம்களின் உற்பத்தி நியூக்ளியோலஸில் நடைபெறும். ரைபோசோம் புரதங்கள் சைட்டோபிளாசத்தில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு நியூக்ளியோலஸைச் சென்று அடைகின்றன. அங்கே rRNAவுடன் இணைந்து ரைபோசோம் பாகங்களை உருவாக்குகின்றன. இப்பாகங்கள், நியூக்ளியல் துளைகளின் வழியாக சைட்டோபிளாசத்துக்கு செல்லுகின்றன. புரோகேரியோட்டிக் செல்களில் ரைபோசோம் RNAவும் புரதங்களும் சைட்டோபிளாசத்திலேயே உற்பத்தியாகின்றன. இவ்வாறாக ரைபோசோம்கள் செல்லின் புரத தொழிற்சாலைகளாக செயல்படுகின்றன.

### தன் மதிப்பீடு

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. எண்டோபிளாச வலைச் சவ்வுகளின் மடிப்புக்கள் இடையே காணப்படும் இடைவெளி.
  - அ. தெலகாய்டுகள் ஆ. ஸிஸ்டர்னே
  - இ. மீசோசோம்கள் ஈ. பெரிபிளாஸ் இடைவெளி

2. இவை நிறமற்ற பிளாஸ்டிகுகள்
  - அ. குரோமோபிளாஸ்டுகள் ஆ. குளோரோபிளாஸ்டுகள்
  - இ. இலையோபிளாஸ்டுகள் ஈ. வியூக்கோபிளாஸ்டுகள்
3. பசுங்கணிகத்தின் உள்ளே காணப்படும் ஒன்றோடென்று தொடர்புடைய சவ்வினால் சூழப்பட்ட பை அமைப்புகள்
  - அ. கிரானா ஆ. ஸ்டோரோமா இ. தெலகாய்டுகள் ஈ. லிஸ்டர்னே
  - கோடிட்ட இடத்தைப் பூர்த்தி செய்க
  1. DNA, நீளமான ....., களில் காணப்படுகிறது
  2. செல்லில் எண்டோபிளாச் வலை ....., க்கு காரணமாகிறது.
  3. ..... புரத உற்பத்தி மையங்களாகும்.
  4. ..... என்பவை பாரம்பரிய பண்புகளின் இயற்பியல் அடிப்படை ஆகும்.

**பொருத்துக**

  1. செல்லின் ஆற்றல் மையம் **குரோமோசோம்கள்**
  2. புரத உற்பத்தி மையம் **ஜீன்கள்**
  3. செல்லின் அனைத்து வளர்ச்சிதை மாற்றங்களை கட்டுப்படுத்துகிறது **மைட்டோகாண்ட்ரியா**
  4. பாரம்பரிய பண்புகளின் இயற்பயல் அடிப்படை **ரைபோசோம்கள்**
  5. பாரம்பரிய பண்புகளின் நியூக்ளியஸ் வேதி அடிப்படை

**இரண்டு மதிப்பெண்கள்**

  1. நியூக்ளியஸின் பணிகள் யாது ?
  2. காரணம் கூறு : மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் பாதி தற்சார்பு உடையவை.
  3. பிளாஸ்டிகுகளின் மூன்று வகைகள் யாவை.
  4. பசுங்கணிகம், மைட்டோகாண்ட்ரியா இவற்றின் பொதுவான பண்புகளைக் கூறுக.
  5. பாலிசோம் எனப்படுவது யாது ?
  6. புரோகேரியோட்டிக் செல்களை யூகேரியோட்டிக் செல்களிலிருந்தும் வேறுபடுத்து.

**ஐந்து மதிப்பெண்கள்**

  1. தாவர செல்லின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
  2. பசுங்கணிகத்தின் நுண்ணமைப்பை விவரி.

## 8. செல் பகுப்பு

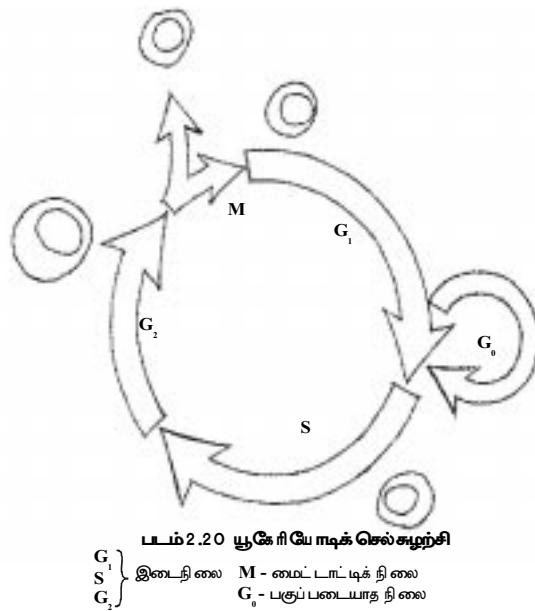
### செல் சூழ்சி

நாம் ஏற்கனவே முன்னால் கூறிய பாடங்களில் விவரித்தபடி செல்சூழ்சி வியத்தகு வண்ணம் ஒரு குறிப்பட்ட திட்டவட்டமான கால நிர்ணயப்படி நடைபெறுகிறது. அநேக யூகோரியோட்டுச் செல்களும் உள்ளுக்குள்ளேயே உள்ள ஒரு கடிகாரத்தின் படி செயல்படுவதைப் போல, தொடர்ச்சியான பலநிலைகளை உடைய செல் சூழ்சியில்

ஈடு படு கி ன் ற ன .  
இச்சூழ்சியில் உற்பத்தி நிலையில் (S Phase) டி.என்.ஏ. இரட்டிப்பாகின்றது. மைட்டாடிக் நிலையில் (MPhase) டி.என்.ஏ வின் நகல்கள் சேயச் செல் களுக்கு ப்பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலான தாவர விலங்கு செல்கள் இரட்டிப்படைய 10 முதல் 20 மணி நேரம் எடுத்துக் கொள்கின்றன. சில செல்கள் மீது வாகவும் இரட்டிப்படைகின்றன.

பொதுவாக ஒரு பலசெல் உயிரி அதன் வாழ்க்கைச் சூழ்சியை ஒரு செல் நிலையில் (சைகோட்) ஆரம்பக்கிறது. இந்த ஒரு செல்லும் மற்றும் அதனின்றும் தோன்றும் செல்களும் சேர்ந்து உயிரின் வளர்ச்சியையும் உருவாக்கத்தையும் தீர்மானிக்கின்றன. இது செல் பகுப்பின் மூலமாகவே சாத்தியமாகிறது. செல் பகுப்பு ஒரு சிக்கலான நிகழ்ச்சி. இதில் செல் பொருட்கள் சேய் செல்களுக்கு சமமாகப் பகிர்ந்தளிக்கப்படுகின்றன. உயிரினங்களில் செல்பகுப்பு மூன்று வகைப்படும்.

1. ஏ மைட்டாஸிஸ்
2. மைட்டாஸிஸ்
3. மயோஸிஸ்

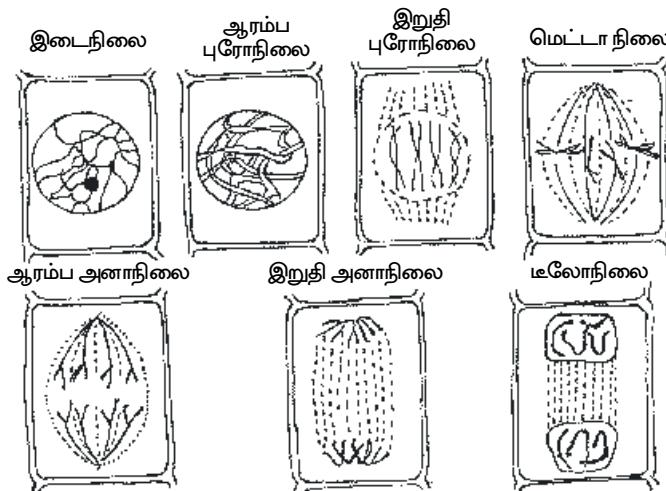


## மைட்டாஸில்

இது மிக எளிமையான பகுப்பு முறை இதில் நியூக்ஸியல் உள்ளிட்ட செல் பொருட்கள், செல்லின் மையத்தின் தோன்றி உள்நோக்கி வளரும். பிளவின் காரணமாக இரண்டு சம பாகங்களாகப் பிரிகிறது. இது போன்ற பகுப்பு சாதாரணமாக புரோகேரியோட்டுகளில் நடைபெறுகிறது.

## மைட்டாட்டிக் செல் சூழ்நிலை

இதில் DNA இரட்டித்தல் நடைபெறுகிறது. அதைத் தொடர்ந்து நியூக்ஸியலின் பகுப்பும் (கேரியோகைனஸில்) அதைத் தொடர்ந்து



படம் 2.21 மைட்டாஸில் நகல் தோன்றல் செல்பகுப்பு

சைட்டோபிளாசத்தின் பகுப்பும் (சைட்டோகைனஸில்) நடைபெறுகிறது W. பிளௌம்மிங் என்பவர் 1882 ல் முதன் முதலில் மைட்டாஸில் செல் பகுப்பை விவரித்தார். அதே ஆண்டில் ஸ்ட்ராஸ்பர்கர் என்பவரும் தாவரங்களில் மைட்டாஸில் நிகழும் விதத்தை விவரித்தார்.

தாவரங்களில் தண்டு மற்றும் வேர் நுனிகளில் மைட்டாஸில் செல் பகுப்பு மிக செயல் திறனுடன் நடைபெறுகிறது. மேம்பாடு அடைந்த விலங்குகளில் மைட்டாஸில் செல் பகுப்பு உடலின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் பரவலாக நடைபெறுகிறது. மைட்டாட்டிக் செல் சூழ்நிலை - ஒரு நீண்ட இடை நிலையையும் (Interphase) (இது G1, S, G2 நிலைகளாக உடையது). குறுகிய M நிலையையும் (மைட்டாட்டிக் நிலை - இதில் புரோ நிலை மெட்ட நிலை, அனா நிலை மற்றும்

ஷலோநிலை ஆகியவை உள்ளன), சைட்டோகைனஸிஸையையும் உடையது. இடைநிலை மற்றும் M நிலை ஆகியவற்றின் நடைபெறும் நேரம் பல விதமான செல்களில் வேறுபடுகிறது.

#### இடைநிலை

இரண்டு அடுத்தடுத்த செல் பகுப்புகளுக்கிடையே இடையே உள்ள நேரம் இடைநிலை எனப்படுகிறது. இடைநிலையில் புதிய நியூக்ஸிக் அமிலங்கள், புரதங்கள் ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்ய செல் ஆயத்தம் செய்து கொள்ளுகிறது. குரோமோசோம்கள் குரோமேட்டின் வலைப்பின்னலாக மாறுகிறது. இடைநிலை கீழ்க்கண்ட மூன்று துணை நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

#### 1. G1 அல்லது இடைவெளி - 1 நிலை

செல் பகுப்பிற்கு பிறகு உடனடியாகத் தொடரும் நிலை இது. செல் அளவில் பெரிதாகிறது. பலவிதமான வளர்ச்சிதை மாற்றங்களுக்குத் தேவையான புதுப் புரதங்கள் மற்றும் RNAக்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. பகுப்பு அடையாத செல்கள் G1 நிலையை தாண்டி செல்வதில்லை. வேறுபாடு அடையும் செல்கள் G0 நிலையில் உள்ளன.

#### ii). S - அல்லது உற்பத்தி நிலை

இந்நிலையில் DNA இரட்டிப்பாகின்றது ஓவ்வொரு குரோமோசோமும் இப்போது இரண்டு சகோதர குரோமேட்டிடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

#### iii) G2 அல்லது இடைவெளி - 2 நிலை

கதிர் இழைகளுக்குத் தேவையான புரதங்கள் இந்நிலையில் உற்பத்தியாகின்றன.

#### மைட்டாஸிஸ்

மைட்டாஸிஸ் கீழ்க்கண்ட நான்கு துணை நிலைகளை உடையது.

1. புரோ நிலை 2. மெட்டா நிலை 3. அனா நிலை 4. ஷலோ நிலை

#### 1. புரோ நிலை

குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல் சுருங்க ஆரம்பிக்கின்றது. ஓவ்வொரு குரோமோசோமும் தனித்து ஒரு நூல் போல காட்சி அளிக்கின்றன. ஓவ்வொரு குரோமோசோமும் இப்போது இரண்டு குரோமேட்டிடுகளை உடையன. அவை ஒன்றுக்கொன்று அருகருகே உள்ளன. அவைகளை சென்ட்ரோமியர் ஒன்றாகப் பிணைக்கிறது. நியூக்ஸியஸ் மெதுவாக மறைய ஆரம்பக்கிறது. நியூக்ஸியஸ் உறையும் மறைய ஆரம்பக்கிறது.

## 2. மெட்டா நிலை

நியூக்ஸியஸ் உறை மற்றும் நியூக்ஸியோலஸ் மறைய ஆரம்பிப்பது மெட்டா நிலையின் ஆரம்பத்தைக் குறிக்கும். குரோமோசோம்கள் இன்னும் சுருங்கி தடிமனாகிறது. இறுதியாக குரோமோசோம்கள் கூட்டு நுண்ணோக்கியில் தெளிவாக தெரிகின்றன. குரோமோசோம்கள் செல்லின் மையப் பகுதியில் அமைகின்றன. சென்ட்ரோமியர்கள் செல்லின் மையப் பகுதியில் வந்து அமைந்து மெட்டா நிலை தட்டு அல்லது மையத் தட்டை தோற்றுவிக்கின்றன.

ஒரு குரோமோசோமின் இரண்டு குரோமேட்டிட்டுகளில் ஒன்று ஒரு துருவத்தையும் மற்றொன்று மற்றொரு துருவத்தையும் நோக்கி உள்ளது. எதிர் எதிர் துருவத்திலிருந்து வரும் ஸ்பின்டில் இழைகள் சென்ட்ரோமியருடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன. இவ்விழைகள் சல்பிப்பருடன் கூடிய அமினோ அமிலங்கள் நிரம்பிய புரதங்களால் ஆனவை.

மெட்டா நிலையின் பின்பகுதியில் சென்ட்ரோமியர்கள் பகுப்படைகின்றன. குரோமேட்டிட்டுகள் தற்போது விலக ஆயத்தமாயுள்ளன.

## 3. அனா நிலை

சென்ட்ரோமியரின் பகுப்பு அனாநிலையின் ஆரம்பத்தை குறிக்கிறது. ஸ்பின்டில் இழைகள் சுருங்க ஆரம்பக்கின்றன. இதனால் இரண்டு குரோமோசோம் தொகுப்புகளும் எதிர் எதிர் துருவங்களுக்கு இழுக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு இழுக்கப்படும் போது "V" அல்லது "J" அல்லது "I" வடிவத்தை அடைகின்றன. சென்ட்ரோமியர் துருவத்தை நோக்கி முன் செல்கையில் குரோமோசோம்களின் புயங்கள் மெதுவாக நகர்கின்றன. சென்ட்ரோமியர்கள் வெவ்வேறு இடத்தில் இருப்பதுதான் குரோமோசோம்களின் வெவ்வேறு வடிவத்திற்கு காரணமாகும்.

## ஷலோ நிலை

அனாநிலை இறுதியில் குரோமோசோம்கள் எதிர் எதிர் துருவத்தை அடைந்து நீள ஆரம்பக்கின்றன. அவை மெல்லியதாக மாறி கண்ணுக்குப் புலப்படாமலும் போகின்றன. நியூக்ஸியஸ் உறை மற்றும் நியூக்ஸியோலஸ் மறுபடி தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு ஒவ்வொரு துருவத்திலும் ஒரு சேய் செல் என இரண்டு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.

## சைட்டோகைனளிஸ்

சைட்டோபிளாச் பகுப்பு சைட்டோகைனளிஸ் எனப்படுகிறது. இது நியூக்ஸியஸ் பகுப்பைத் தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. கோல்கை உறுப்புகளால் உருவாக்கப்பட்ட வெசிக்கிள்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஃபிராக்மோபிளாஸ்ட் என்ற

செல்தட்டை தோற்றுவிக்கின்றன. சுவர்ப் பொருளைக் கொண்டுள்ள இந்த வெசிக்கிள்கள் ஒன்று சேர்ந்து செல் சவ்வு மற்றும் செல் சுவர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறாக மைட்டாஸில் இறுதியில் ஒரே மாதிரியான இரண்டு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.

#### மைட்டாஸிலின் முக்கியத்துவம்

1. மைட்டாஸிலின் விளைவாக ஒன்றுக்கொன்று ஒத்திருக்கும் இரண்டு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இவை தாய்ச் செல்லையும் ஒத்திருக்கின்றன.
2. மைட்டாஸில் செல் பகுப்பின் காரணமாக சேய் செல்கள் மரபியல் ஒற்றுமைகளை அளவிலும் பண்பிலும் பெற்றுள்ளன.
3. உயிரினங்களின் தொடர்ச்சி மைட்டாஸில் மூலமே சாத்தியமாகிறது.
4. மேம்பாடு அடையாத உயிரினங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் மைட்டாஸில் மூலமே நடைபெறுகிறது.

மயோஸில் I

புரோநிலை I

லெப்டோட்டென் சைக்கோட்டென் பாக்கின் டிப்ளோட்டென் டையாகெனஸில்

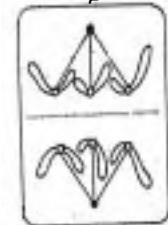


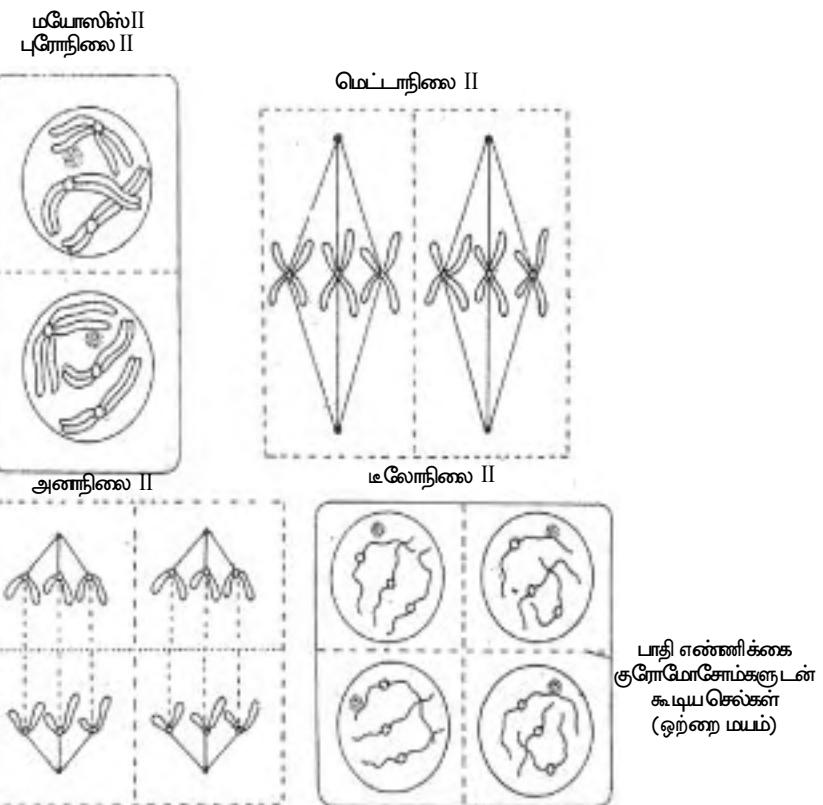
மெட்டாநிலை I

அனாநிலை I

மீலோநிலை I

குறுக்கே கலத்தல்





படம் 2.22 மயோஸிஸ் - குன்றல் பகுப்பு

5. உயர் தாவரங்களில் ஒட்டுப் போடுதல் மற்றும் திசு வளர்ப்பு போன்ற உடல் இனப்பெருக்கமுறைகளும் மைட்டாஸிலின் விளைவாகவே நிகழ்கின்றன.
6. செல்கள் பெருக்கமடைந்து அதன் காரணமாக வளர்ச்சியும் உருத் தோற்றமும் பல செல் உயிரிகளில் மைட்டாஸிஸ் மூலமே நிகழ்கிறது.
7. அழிந்த செல்களைப் புதுப்பிப்பதற்கும் சேதம் அடைந்த செல்களை உயிர்ப்பிப்பதற்கும் காயங்களை ஆற்றுவதிலும் மைட்டாஸிஸ் உதவுகிறது.
8. ஒவ்வொரு சிற்றினத்திலும் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை நிலையாக இருக்க மைட்டாஸிஸ் உதவுகிறது.

#### மயோஸிஸ்

தாவரம், மற்றும் விலங்குகளில் உள்ள இனப்பெருக்க செல்களில் மயோஸிஸ் நடைபெறுகிறது. இதன் விளைவாக இரட்டைமைய குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை ஒற்றை மயமாகக் குறைக்கப்படுகிறது.

மயோஸிஸ் பகுப்பு குன்றல் பகுப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பாதியாகக் குறைக்கப்படுகிறது. இது இனப்பெருக்க செல்களில் கேமிட்டுகளின் உருவாக்கத்தின் போது மட்டுமே நடைபெறுகிறது. மயோஸிஸ் இரண்டு முழுமையான பகுப்புகளை உடையது. இதன் விளைவாக ஒரு இரண்டைமயசெல் நான்கு ஒற்றை மயசெல்களை உண்டாக்குகிறது. இந்த இந்த இரண்டு பகுப்புகளும் முறையே மயோஸிஸ் I அல்லது ஹெட்டிரோடைப்பிக் (heterotypic) பகுப்பு, மயோஸிஸ் II அல்லது ஹோமோடைப்பிக் (homotypic) பகுப்பு எனப்படுகிறது. முதல் பகுப்பில் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பாதியாகக் குறைக்கப்படுவதால் இது குன்றல் பகுப்பு எனவும் இரண்டாவது பகுப்பு மைட்டாஸிஸ் அல்லது நகல் தோன்றல் பகுப்பு எனப்படுகிறது.

பாலினப்பெருக்கம் செய்யும் அனைத்து உயிரினங்களிலும் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை தலை முறை தலை முறையாக மாறாமல் அதே எண்ணிக்கையில் உள்ளது. பாலினப்பெருக்கத்தின் போது ஆண் பெண் இரண்டு கேமிட்டுகளும் (ஒவ்வொன்றும் ஒற்றை மய குரோமோசோம்களை உடையவை - n) இணைந்து சைகோட்டை உண்டாக்குகின்றன. கேமிட்டைப் போல இரு மடங்கு குரோமோசோம்களை (n+n = 2n) பெறுகிறது. சைகோட் இந்த இரண்டு தொகுப்பு குரோமோசோம்களில் ஒரு தொகுப்பு ஆண் பெற்றோரிடமிருந்தும் மற்றொரு தொகுப்பு பெண் பெற்றோரிடமிருந்தும் பெறப்படுகிறது. இம்மாதிரியாக இரண்டைமய செல்கள் இரண்டு தொகுப்பு குரோமோசோம்களை உடையதாயிருக்கின்றன. இவை ஒத்த குரோமோசோம்கள் (homologous chromosomes) என்றழைக்கப்- படுகின்றன. ஒரு தாவரத்தின் வாழ்க்கை சமூர்ச்சியில் கீழ்க்கண்ட எந்த நிலையில் வேண்டுமானாலும் மயோஸிஸ் நடைபெறுகிறது.

1. ஸ்போர்கள் உருவாகத்தின் போது அதாவது மகரந்தப் பையில் மகரந்தத் தூள் உண்டாகும் போதும் குழல்களில் மொகாஸ்போர்கள் உண்டாகுப்போதும்.
2. காமிட்டுகளின் உருவாக்கத்தின் போது
3. சைகோட் முளைக்கும் போது

மைட்டாஸிலில் உள்ளது போல மயோஸிஸ் செல் பகுப்பிலும் நான்கு நிலைகள் உள்ளன. புரோநிலை, மெட்டா நிலை, அரை நிலை மற்றும் டெலா நிலை. ஒவ்வொரு நிலையின் பெயரையும் தொடர்ந்து I அல்லது II என்று அந்தந்த பகுப்பிற்கேற்ப அறியப்படுகிறது.

#### மயோஸிஸ் I

இது நான்கு நிலைகளை உடையது.

1. புரோ நிலை I
2. மெட்டா நிலை I
3. அரை நிலை I
4. டெலா நிலை I

## புரோநிலை I

இது மயோஸிஸ் I ன் முதல் நிலையாகும். இது மயோஸிஸ் பகுப்பு நிலைகளிலேயே மிகவும் நீண்ட நிலை. இது ஐந்து துணை நிலைகளை உடையது. அவையாவன். 1. லெப்டோட்டென் 2. கைகோட்டென் 3. பாக்கிடென் 4. டிப்லோட்டென் 5. டையாகைனஸிஸ்

### 1. லெப்டோட்டென்

லெப்டோட்டென் என்ற வார்த்தைக்கு “மெல்லிய நூல்” என்று பொருள். குரோமோசோம்கள் பிரிந்த நீண்டு, மெல்லியனவாக மாறுகின்றன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் இரண்டு குரோமேட்டிகளை உடையது.

### 2. கைகோட்டென்

இத்த குரோமோசோம்கள் அவற்றின் முழு நீளத்திற்கும் ஒன்றுக் கொன்று அருகாமையில் வந்த அமர்கின்றன. இதற்கு ஜோடி சேர்தல் அல்லது சினாப்சிஸ் என்று பெயர். இந்த குரோமோசோம் ஜோடிகளுக்கு இரட்டைகள் (bivalents) என்று பெயர். ஜோடி சேர்ந்த ஒத்த குரோமோசோம்களின் அருகருகே அமையும் சகோதரி அல்லாத குரோமேட்டிடுகள் (non-sister chromatids) கயாஸ்மாக்கள் என்ற சில புள்ளிகளில் இணைந்து காணப்படுகின்றன.

### 3. பாக்கிடென்

குரோமோசோம்கள் மேலும் சுருங்கி தடித்து குட்டையாகின்றன. இவை இப்போது மிகத் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. ஒத்த குரோமோசோம் ஜோடிகளின் சகோதரி குரோமேட்டிடுகள் இப்போது தெளிவாகத் தெரிகின்றன. ஒவ்வொரு இரட்டையும் இப்போது நான்கு குரோமேட்டிடுகளைக் கொண்டிருப்பதால் இவை பெட்டரடு என அழைக்கப்படுகின்றன. கயாஸ்மா பகுதிகளில் ஒத்த குரோமோசோம்களின் அருகருகே உள்ள குரோமாட்டிடுகளிடையே சிறு பகுதிகள் பரிமாற்றம் அடைகின்றன. இந்நிகழ்ச்சிக்கு குறுக்கே கலத்தல் (crossing over) என்று பெயர்.

### 4. டிப்ளோட்டென்

இத்த குரோமோசோம்கள் மேலும் சுருங்க ஆரம்பிக்கின்றன. கயாஸ்மா புள்ளிகளைத் தவிர மற்ற பகுதிகளில் இவை விலக ஆரம்பிக்கின்றன. இதன் காரணமாக இவற்றின் இரட்டைத் தன்மை நன்கு புலப்படுகிறது. இதனாலேயே இந்நிலை டிப்ளோட்டென் என்றழைக்கப்படுகிறது.

## 5. கையாகைனலிஸ்

குரோமோசோம்கள் தொடர்ந்து சுருங்குகின்றன. கயாஸ்மாக்கள் முழுவதுமாக விலகுவதால் ஜோடி சேர்ந்த குரோமோசோம்கள் பிரிகின்றன. இவ்விலகுதல் சென்ட்ரோமியர்களிலிருந்த தொடங்கி குரோமோசோம்களின் நுனிநோக்கி செல்வதால் இதனை நுனி அடைதல் (terminalisation) என்கிறோம். நியூக்ளியோலஸிம் நியூக்ளியார் உறையும் மறைய ஆரம்பிக்கின்றன. கதிர்கள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன.

### மெட்டா நிலை - I

கதிர் அமைப்பு தெளிவாக தெரிகிறது. இரட்டைகள் மையத்தில் வந்து அமைகின்றன. எதிர் எதிர் துருவங்களிலிருந்து தோன்றும் கதிர் இழைகள் ஒத்த குரோமோசோம்களின் சென்ட்ரோமியர்களுடன் இணைகின்றன.

### அனா நிலை - I

ஒவ்வொரு இரட்டையிலும் உள்ள இரண்டு குரோமோசோம்கள் (இரு குரோமேட்டிகுளஞ்சும் சென்ட்ரோமியருடன் ஓட்டியிருக்கும் நிலையிலேயே) பிரிந்து செல்லின் எதிர் எதிர் துருவங்களுக்குச் செல்கின்றன. ஒத்த குரோமோசோம் ஜோடியிலிருந்து ஒரே ஒரு குரோமோசோம் மட்டும் எதிர் எதிர் துருவங்களை அடைகிறது. இதன் விளைவாக ஒவ்வொரு துருவத்திலும் பாதி எண்ணிக்கை உடைய குரோமோசோம்கள் (ஒற்றைமய நிலை) வந்தடைகின்றன. முதல் நிலையின் ஆரம்பித்திலிருந்த குரோமோம்களிலிருந்தம் இவை மாறு பட்டவை. ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலும் ஒரு குரோமேட்டிடு தொடக்கத்திலிருந்த அதே குரோமேட்டிடையும் மற்றொன்று தனது ஒரு பகுதியினையும், குறுக்கே கலத்தலினால் மற்றொறு ஒத்த குரோமோசோமிலிருந்து பெற்ற ஒரு பகுதியினையும் கொண்ட கலப்பாகவும் உள்ளது.

### ஏலோ நிலை - I

இது மயோஸிஸ் I ன் இறுதி நிலையாகும். இரு எதிர் எதிர் துருவங்களிலும் குரோமோசோம்கள் ஒருங்கிணைந்து ஒற்றைமய நியூக்ளியஸைத் தோற்றுவிக்கின்றன. நியூக்ளியோலஸம் தோன்றுகிறது. கதிரமைப்பு மறைகிறது. மயோஸிஸ் - I க்குப் பிறகு சைட்டோபிளாசப் பகுப்பு நடைபெறுவதில்லை. மயோஸிஸ் II சிறித இடைவெளிக்குப் பிறகோ அல்லது உடனடியாகவே தொடர்கிறது. இரு துருவங்களிலும் உள்ள ஒரு மைய நியூக்ளியஸ்களில் DNA இரட்டிப்பு நடைபெறுவது இல்லை.

## மயோஸிஸ II

இரண்டாவது மயோஸிஸ் பகுப்பு எல்லா விதங்களிலும் மைட்டாஸிஸ் பகுப்பை ஒத்திருக்கும்.

## புரோநிலை II

மைட்டாஸிஸ் பகுப்பில் நிகழ்வது போலவே நியூக்ளியோலஸ், நியூக்ளியஸ் உறை மறைகின்றன. கதிர் இழைகள் இரு துருவங்களிலும் தோன்றுகின்றன.

## மெட்டா நிலை II

குரோமோசோம்கள் செல்லின் மையப் பகுதியில் வந்து அமைகின்றன. இவை சென்ட்ரோமியர் பகுதியில் கதிர் இழைகளுடன் ஓட்டிக் கொள்கின்றன.

## அனா நிலை II

கதிர் இழைகள் சுருங்குவதினால் ஓவ்வொரு குரோமோசோமின் குரோமேட்டிகளும் ஓன்றிலிருந்து ஓன்று விலகி எதிர் எதிர் துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன.

## ஏலோ நிலை II

குரோமோசோம்கள் நீண்டு மெல்லியதாக மாறுகின்றன. ஓவ்வொரு துருவத்திலும் நீயூக்ளியஸ் நீயூக்ளியோலஸ் ஆகியவை மீண்டும் தோன்றுகின்றன. இதனைத் தொடர்ந்து செட்டோபிளாசப் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. இதன் விளைவாக நான்கு ஒற்றைமய சேய்ச் செல்கள் உருவாகின்றன. இத்துடன் மயோஸிஸ் செல் பகுப்பு முடிவடைகின்றது.

## மயோஸிஸ் பகுப்பின் முக்கியத்துவம்

- தாவர சிற்றினங்களிலும் விலங்குச் சிற்றினங்களிலும் மயோஸிஸ் உதவியுடன் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை நிலை நிறுத்தப்படுகின்றது. மயோஸிஸ் விளைவாக ஓவ்வொரு இரண்டைமய செல்லிலிருந்தும் நான்கு ஒற்றை மய செல்கள் தோன்றுகின்றன. பால் இனப்பெருக்கத்தில் கேமீட்டுகள் உருவாக்கத்தின் போது இது முக்கியத்துவம் அடைகிறது.
- குறுக்கே கலத்தவின் விளைவாக ஜீன்களின் மறுசேர்க்கை நடைபெறுகிறது.
- ஜீன்களின் மறுசேர்க்கை மரபியல் வேறுபாடுகளுக்கு காரணமாகிறது.
- இவ்வேறுபாடுகள் பரிணாமத்திற்கு வழிவகுக்கிறது.

## **தன் மதிப்பீடு**

ஓரு மதிப்பெண்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. இந்த நிலையில் DNA இரட்டிப்பாதல் நடைபெறுகிறது.  
அ) G1 நிலை ஆ) S. நிலை      இ) G2 நிலை    ஏ) இடைநிலை
2. சைட்டோ கைனளிஸ் என்பது கீழ் கூறியதின் பகுப்பு ஆகும்.  
அ) சைட்டோபிளாசம்      ஆ) நியூக்ஸியஸ்  
இ) பசுங்கணிகம்      ஏ) சென்டிரியோஸ்
3. நூணி அடைதல் இந்நிலையில் நடைபெறுகிறது.  
அ) பாக்கிணன்      ஆ) சைகோட்டன்  
இ) லெப்ட்டோன்      ஏ) டையாகைனளிஸ்

இரண்டு மதிப்பெண்

1. வரையறு: குறுக்கே கலத்தல்
2. பெட்டாடு என்றால் என்ன?
3. இரட்டைகள் எனப்படுவது யாது?

ஜந்து மதிப்பெண்கள்

1. செல் சூழ்சியை விவரி?
  2. குறிப்பு எழுதுக : மைட்டாஸிஸ் / மயோஸிஸின் முக்கியத்துவம்
- பத்து மதிப்பெண்கள்
1. மைட்டாஸிசை விவரி. அதன் முக்கியத்துவத்தைக் குறித்தும் எழுதுக.
  2. மயோஸிஸ் I / மயோஸிஸ் II இதன் பல்வேறு நிலைகளைக் குறித்து எழுதுக.

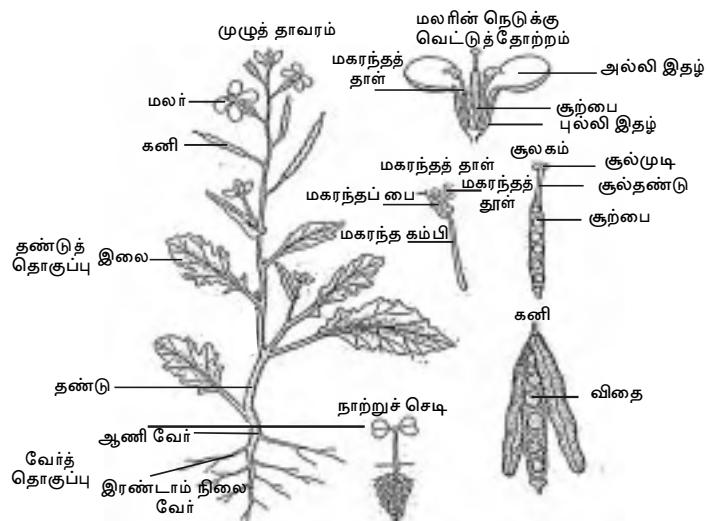
### **III. தாவர புற அமைப்பியல்**

## 1. வேர், தண்டு மற்றும் இலை

உயிரினங்களின் பல்வேறு உறுப்புகளின் அமைப்பு, அவை மற்றும் வடிவம் பற்றி அறிய உதவும் அறிவியலின் ஒரு பிரிவே புற அமைப்பியல் ஆகும். ஒவ்வொரு உயிரினமும் ஒரு குறிப்பிட்ட திட்டவட்டமான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. புறத் தோற்றத்தைத் பற்றிய ஆராய்ச்சி நமக்கு பல்வேறு உயிரினங்களை அடையாளம் காணவும் அவற்றை வேறுபடுத்தி அறியவும் நமக்கு பெரிதும் உதவியாயுள்ளது. தாவரங்களின் புற அமைப்பியலானது மரபியல், பயிர்ப்பெருக்கம், மரபுப் பொறியியல், தோட்டக்கலையியல், பயிர்ப்பாதுகாப்பு மற்றும் வேறு பல துறைகளிலும் பெரிதும் பயனளிக்கிறது.

பூக்கும் தாவரங்கள் அல்லது ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் புற அமைப்பியல்

சாதாரணமாக நாம் தோட்டங்களிலும் சாலை ஓரங்களிலும் காணும் தாவரங்கள் பூக்கும் தாவரங்கள் அல்லது ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் எனப்படும் மிகப்பெரிய பிரிவைச் சார்ந்ததை. (ஆஞ்சியே-பெட்டி, ஸ்பெர்ம் - விதை). இதில் சூல்கள் பெட்டி போன்ற சூல்பைக்குள் மூடப்பட்டுள்ளன. அதனாலேயே இவை இப்பெயரைப் பெற்றன.



படம் 3.1 ஆஞ்சியோஸ் பெர்ம் தாவரத்தின் பாகங்கள் (கடுகு)

விதைகளும் கனியில் மூடப்பட்டு உள்ளன. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் ஏறக்குறைய 2,20,000 க்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவை அமைப்பிலும் வாழுமிடத்திலும் மிகவும் வேறுபடுகின்றன. இவ்வாறாக மிக அதிக எண்ணிக்கையுள்ள இப்பூக்கும் தாவரங்கள் புற அமைப்பியல் மற்றும் உள் அமைப்பியல் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் இனம் காணப்படுகின்றன, விவரிக்கப்படுகின்றன மற்றும் வகை படுத்தப்படுகின்றன.

பொதுவாக எல்லாப் பூக்கும் தாவரங்களும் ஒரு உருளையான முக்கிய அச்சைக் கொண்டுள்ளன. இது தரைக்கு கீழ் காணப்படும் வேர்த் தொகுப்பு என்றும் தரைக்கு மேல் காணப்படும் தண்டுத் தொகுப்பு என்றும் அறியப்படுகிறது. வேர்த் தொகுப்பில் பிராதான வேரும் பல பக்கவாட்டு வேர்களும் உள்ளன. தண்டுத் தொகுப்பில் தண்டு, பக்கவாட்டு கிளைகள் மற்றும் இலைகள் ஆகியன ஒன்று சேர்ந்து தாவரத்தின் உடல் உறுப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. இவை இனப்பெருக்கத்தில் பங்கு கொள்வதில்லை. ஒரு குறிப்பிட்ட பருவம் வந்தவுடன் பூக்கும் தாவரங்கள் பூக்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகளை உருவாக்குகின்றன. இவை தாவரத்தின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் எனப்படுகின்றன.

### **வேர்த் தொகுப்பு**

வேர்த் தொகுப்பு பச்சையம் அல்லாத தரைக்கு கீழே வளரும் தாவர உறுப்பாகும். இது பல பக்கவாட்டு வேர்களை உண்டாக்குகிறது. இவை கணுக்களையும் கணுவிடைப் பகுதிகளையும் பெற்றிருப்பதில்லை.

### **வேரின் பொதுப்பண்புகள்**

1. வேர்கள் நேரப் புவி நாட்டமும் எதிர் ஒளிநாட்டமும் உடையவை.
2. வேர்கள் பொதுவாக பச்சை அற்றவை. ஏனெனில் இவை பச்சைய நிறமிகளைப் பெற்றிருப்பதில்லை. அதனால் ஓளிசேர்க்கையும் புரிவதில்லை.
3. வேர்களில் கணுக்களும் கணுவிடைப் பகுதிகளும் இல்லை. இலைகள், மொட்டுகள் ஆகியவையும் கிடையாது.
4. பக்கவாட்டு வேர்கள் அகத்தோன்றிகள் (endogenous) அதாவது அவை பிரதான வேரின் உள்ளே உள்ள திசுவான பெரிசைக்கிளிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

### **வேரின் முக்கிய பகுதிகள்**

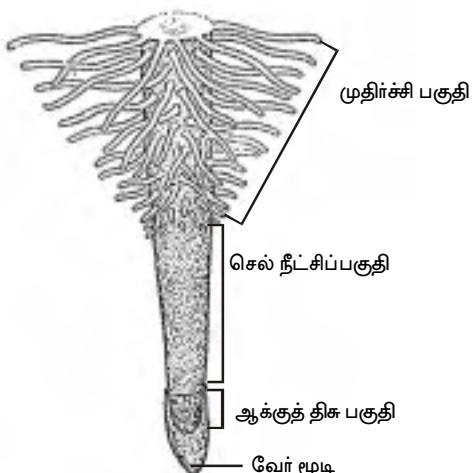
வேரில் நுனியிலிருந்து மேல் நோக்கி நான்கு முக்கிய பாகங்கள் அறியப்படுகின்றன.

## 1. வேர்முடி

வேரின் நுனியை மூடிப் பாதுகாக்கும் ஒரு தொப்பி போன்ற அமைப்பு வேர் முடி. இதன் முக்கிய பணி வேர் நுனியைப் பாதுகாப்பது ஆகும்.

## 2. ஆக்குதிசிப் பகுதி அல்லது செல் பகுப்புப் பகுதி

இது வேரின் வளரும் நுனிப் பகுதி. வேர் மூடிக்குச் சற்று தள்ளி அமைந்துள்ளது. இப்பகுதியில் உள்ள செல்கள் தொடர்ந்து பகுப்படைந்து புதிய செல்களை உருவாக்கிக் கொண்டே உள்ளன.



படம் 3.2 வேரின் முக்கியப் பகுதிகள்

## 3. செல் நீட்சிப் பகுதி

ஆக்குதிசிப் பகுதிக்குச் சற்று மேற்புறத்தில் காணப்படுவது இப்பகுதி. இதில் செல்கள் அளவில் அதிகரிக்கின்றன. இப்பகுதி தாவரத்தின் நீள வளர்ச்சியில் உதவுகின்றன.

## 4. செல் வேறுபாடுப் பகுதி (செல் முதிர்ச்சிப் பகுதி)

செல் நீட்சிப் பகுதிக்கு சற்று மேலேக் காணப்படும் பகுதி செல் வேறுபாடு பகுதி. இப்பகுதியில் செல்கள் பல விதமான செல்களாக வேறுபாடு அடைகின்றன. இவை புறத்தோல், புறணி மற்றும் வாஸ்குலார் கற்றைகள் போன்ற திசுக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இப்பகுதியில் பல வேர்த் தூவிகளும் உள்ளன. இவை மண்ணிலிருந்து நீர் மற்றும் கனிமங்களை உறிஞ்ச காரணமாயுள்ளன.

## வேர்த் தொகுப்பின் வகைகள்

இரண்டு வகையான வேர்த் தொகுப்புகள் உள்ளன.

1. ஆணி வேர்த் தொகுப்பு
2. வேற்றிட வேர்த் தொகுப்பு

## ஆணிவேர்த் தொகுப்பு

இது கருவின் முளைவேரிலிருந்து தோன்றுகின்றது.

## ஆணி வேர்த்தொகுப்பு

இது கருவின் முளை வேரிலிருந்து உருவாகிறது. முளைவேர், முதன்மை வேர் அல்லது ஆணி வேராக வளர்கிறது. இது இரண்டாம் நிலை வேர்கள் எனப்படும் பக்கவாட்டு வேர்களை உருவாக்குகிறது. இவை கிளைத்து மூன்றாம் நிலை வேர்களை உருவாக்குகின்றன. இவை மேலும் கிளைத்து மெல்லிய கிளை வேர்களை உருவாக்குகின்றன. ஆணிவேரும் அதன் கிளை வேர்களும் சேர்ந்து ஆணி வேர்த் தொகுப்பை உருவாக்குகின்றன. ஆணிவேர்த் தொகுப்பு பெரும்பான்மையான இருவித்திலைத் தாவரங்களின் முக்கிய பண்பாகத் திகழ்கிறது.

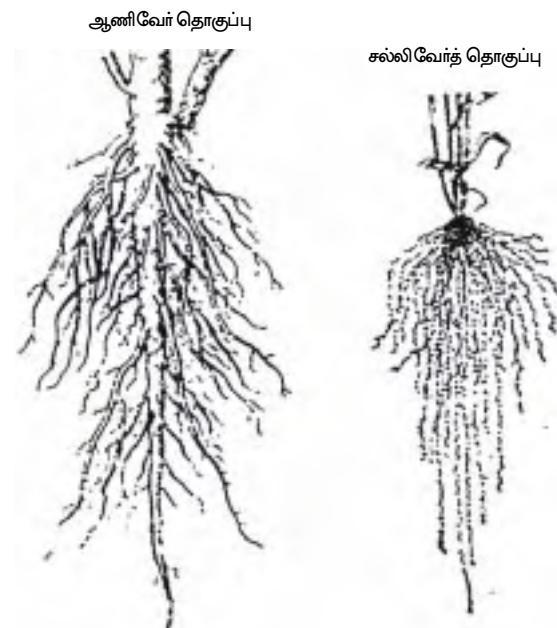
## வேற்றிட வேர்த் தொகுப்பு

முளைவேர் தவிர தாவரத்தின் வேறெந்தப் பகுதியிலிருந்தும் வளரும் வேர் வேற்றிட வேர் எனப்படுகின்றது. இது தண்டின் அடியிலிருந்தோ, கணுப் பகுதியிலிருந்தோ அல்லது கணுவிடைப் பகுதியிலிருந்தோ தோன்றலாம். வேற்றிட வேர்கள் அதன் கி இப்பணிகளைப் புரிவதற்கென இவற்றின் அமைப்பிலும் பல மாறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன.

## ஆணிவேரின் மாற்றுறு

### 1. சேமிப்பு வேர்கள்

சில தாவரங்களில் முதன்மை வேரானது உணவு சேமித்து வைப்பதனால் பருத்து சதைப்பற்றுடன் காணப்படுகின்றன. இவை வேர்க் கிழங்குகள் அல்லது கிழங்குவேர்கள் எனப்படுகின்றன. அவற்றின் வடிவத்தின் அடிப்படையில் இவை மூன்று வகைகளாக அறியப்படுகின்றன.



படம் 3.3 வேர்த்தொகுப்பின் வகைகள்

**அ. கூம்பு வடிவம் :** இதில் வேர்க் கிழங்கு கூம்பு வடி வத்தைப் பெற்றுள்ளது. அதாவது இவை மேல் பகுதியில் அகலமாகவும் அடிப்பகுதியை நோக்கி குறுகி விடும் காணப்படுகின்றன. (எ.கா) கேரட்.

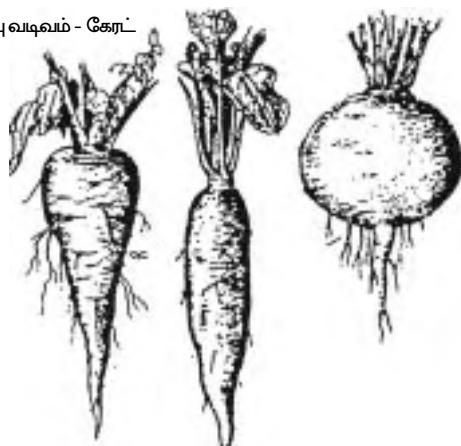
**ஆ. கதிர்வடிவம் :** இதில் நடுப்பகுதி பருத்தும் மேல், நுனிப்பகுதிகள் குறுகியும் உள்ளன. (எ.கா.) முள்ளங்கி

**இ. பம்பர் வடிவம்:** இதில் வேர்க்கிழங்கு பம்பர் வடிவத்தைப் பெற்றுள்ளது. மேல் பகுதியில் மிக அகன்றும் நுனி திடிரென்று வால் போல நீண்டு குறுகியும் உள்ளது. (எ.கா.) பீட்ரூட்

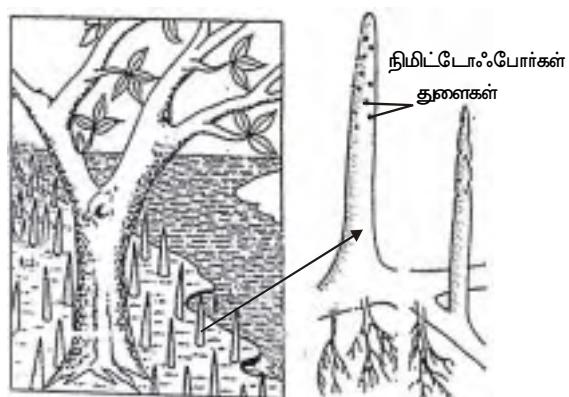
## 2. சுவாசிக்கும் அல்லது முச்சு விடும் வேர்கள்

சதுப்பு நிலங்களில் வாழும் அவிசீனியா போன்ற தாவரங்களில் மண்ணில் நீர் நிரம்பக் காணப்படுவதால் இங்கு காற்றோட்டம் மிகவும் குறைவு. இத்தகைய தாரவங்களில் உப்பு நிறைந்த நீருக்குள் புதைந்திருக்கும் சாதாரண வேர்களிலிருந்து செங்குத்தான் வேர்கள் கிளம்பி வளர்கின்றன. இவைகள் நிமேட்டோஃபோர்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகளில் நிறைய சுவாசத் துளைகள் (நிமேட்டோதோடுகள்) உள்ளன. இவை வாயுப் பரிமாற்றத்திற்கு பெரிதும் உதவுகிறது.

கதிர்வடிவம் - முள்ளங்கி பம்பர் வடிவம் - பீட்ரூட்  
கூம்புவடிவம் - கேரட்



படம் 3.4 சேமிப்பு வேர்கள்



படம் 3.5 சுவாசிக்கும் வேர்கள் (அவிசீனியா)

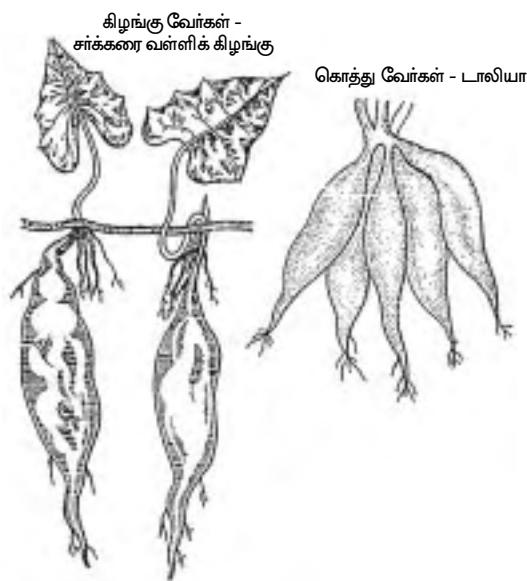
## வேற்றிட வேர்களின் மாற்றுருக்கள்

### 1. சேமிப்பு வேர்கள்

சில தாவரங்களில் வேற்றிட வேர்கள் உணவைச் சேமித்து வைத்து பருத்து சதைப் பற்றுடன் காணப்படுகின்றன. இவை கீழ்க்கண்ட வடிவங்களில் காணப்படலாம்.

**அ. கிழங்கு வேர்கள் :** இவற்றிற்கு குறிப்பட்டதொரு வடிவம் கிடையாது (எ.கா.) சர்க்கரை வள்ளி

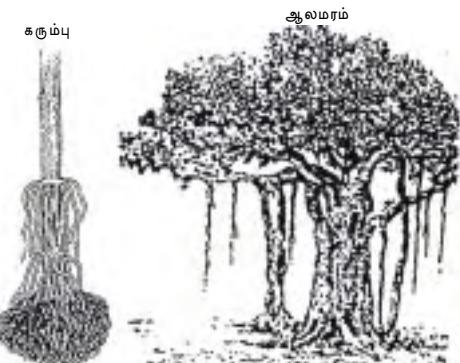
**ஆ. கொத்து வேர்கள் :** இதில் வேர்க்கி ழங்குகள் கொத்துக்கொத்தாக தண்டின் அடிப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. (எ.கா.) ஆஸ்பராகஸ், டாலியா



**இ. முடிச்சு வேர்கள் :** இந்த படம் 3.6 சேமிப்பு வேர்கள் - வேற்றிட வேர்கள் வகையில் வேர்களின் நுனியில் முடிச்சுபோல பருத்து உள்ளது. (எ.கா.) மாங்கா இஞ்சி மற்றும் மஞ்சள்.

### 2. கூடுதல் ஆதாரத்திற்காக மாறுபாடு அடைந்த வேர்கள்

**அ. முன்டு வேர்கள் :** இவ்வேர்கள் தண்டின் முதல் சில கணுக்களில் ரூந்து தோன்றுகிறது. இவை சாய்வாக மணலை நோக்கி வளர்ந்து தாவரத்துக்கு ஆதாரத்தைத் தருகிறது. (எ.கா.) சோளம், கரும்பு, மற்றும் தாழை.



**ஆ. தூண் வேர்கள் :** ஆலமரத்தின் கிளைகளுக்கு இவ்வேர்கள்

படம் 3.7 முன்டுவேர்கள் மற்றும் தூண்வேர்கள்

ஆதாரத்தைத் தருகின்றன.  
இதில் பக்கவாட்டு கிளைகள்  
பூமியை நோக்கி செங்குத்தாக  
வளர்கின்றன. சிறிது சிறிதாக  
இவைத் தழிமனாகி,  
தூண்களைப் போல  
தாங்குகின்றன.

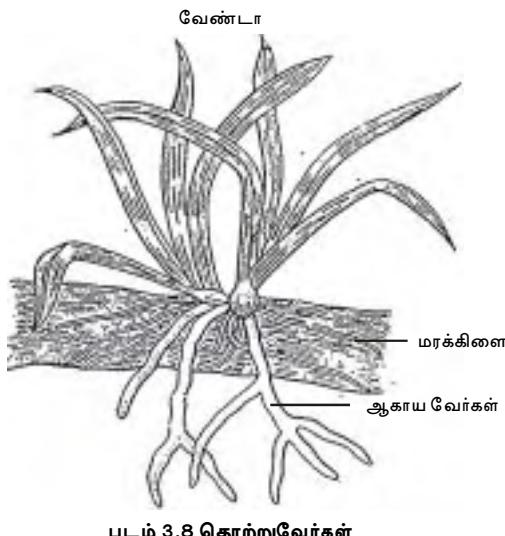
**3. வேறு சில முக்கிய பணிகளுக்காக வேர்கள் மாறுபாடு அடைதல்**

**அ. தொற்று வேர்கள் :**

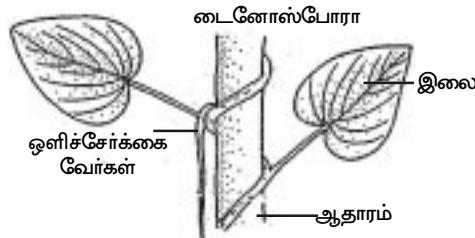
ஆர்க்கிடுகளில் காணப்படும் வேற்றிட வேர்களான இவை எப்பிஃபீடு களில் காணப்படுகின்றன.

எப்பிஃபைட்டுகள் என்பவை வேறு மரங்களில் கிளைகளில் வளர்ப்பவை. இத் தொற்றுத் தாவரங்கள் காற்றில் அசைந்தாடும் சில சிறப்பான ஆகாய வேர்களைக்

கொண்டிருக்கின்றன. இந்த ஆகாய வேர்கள் சிறப்பான பஞ்சபோன்ற வெலமென்ற எண்ணுடன் உடையது. இத்தாவரங்களுக்கு மண்ணுடன் நேரிடையாகத் தொடர்பு இல்லாததால் வெலமென்ற காற்றிலுள்ள ஈரப்பசையை உறிஞ்சி சேமித்து வைத்துக் கொள்கிறது.



படம் 3.8 தொற்றுவேர்கள்



படம் 3.9 ஒளிச்சேர்க்கை வேர்கள்

**ஆ. ஒளிச்சேர்க்கை அல்லது சேமிப்பு வேர்கள் :** சில தாவரங்களில் வேற்றிட வேர்கள் பச்சையாக மாறி ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. இவை ஒளிச்சேர்க்கை வேர்கள் அல்லது சேமிப்பு வேர்கள் எனப்படுகின்றன. (எ.கா.) டைனோஸ்போரா. இதில் மழைக்காலங்களின் போது தண்டின் கணுப்பகுதியிலிருந்து நூல்கள் போல வேர்கள் கிளம்பி தொங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை சூரிய ஒளியில் CO<sub>2</sub> வை சேமிக்கின்றன.

**இ. ஓட்டுண்ணி வேர்கள் அல்லது ஹாஸ்டோரியாக்கள் :** இவ்வேர்கள் பச்சையம் அல்லாத ஓட்டுண்ணித் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. ஓட்டுண்ணித்

தாவரங்கள் தாமே தம் உணவை தயார் செய்ய முடியாது. அவை ஓம்புயிர்த் தாவரங்களிலிருந்தே உணவைப் பெறுகின்றன. இத்தாவரங்களின் கணுக்களிலிருந்து வேற்றிட வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இவை ஓம்புயிர் தாவரங்களின் உள்ளே நுழைந்து சென்று அவற்றின் கடத்து திசுக்களில் நுழைகின்றன. கடத்து திசுக்களிலிருந்து தமக்குத் தேவையான உணவை இவை பெற்றுக் கொள்ளுகின்றன. (எ.கா.) கஸ்கியூட்டா

### தண்டுத் தொகுப்பு

கருவின் முளைக்குருத்து தண்டாக வளர்கிறது. தண்டு தாவரத்தின் மைய அச்சாகும். தண்டு அதனுடன் கூடிய இலைகளுடன் சேர்ந்து தண்டுத் தொகுப்பை உண்டாக்குகிறது.

### தண்டின் முக்கியப் பண்புகள்

1. தாவரத்தின் முக்கிய அச்சின் தரைக்கு மேல் தெரியும் பாகமே தண்டாகும்.
2. இது நேர் ஓளிச்சார்பும் எதிர் புவிச்சார்பும் உடையது.
3. இவைத் தெளிவான கணுக்களையும் கணு இடைப்பகுதிகளையும் பெற்றுள்ளன.
4. இதன் நுனியில் நுனி மொட்டு உள்ளது.
5. தண்டு மலர்களையும் கனிகளையும் தாங்குகின்றன.
6. தண்டின் பக்கவாட்டுக் கிளைகள் புறத்தோன்றிகள் அதாவது இவை தண்டின் புறத்தே உள்ள திசுக்களிலிருந்து (புறணி) தோன்றுகின்றன.

**மொட்டுக்கள்:** மொட்டுக்கள் எனப்படுவை வளர் வேண்டிய இளம் தண்டு ஆகும். இவற்றில் மைய அச்சு மிகவும் குறுகியுள்ளது. இதில் கணுவிடைப் பகுதிகள் மிகவும் நெருக்கமாக உள்ளன. இளம் இலைகள் மொட்டுக்களில் நெருக்கமாகவும் மூடியும் உள்ளன. இம்மொட்டுக்கள் வளரும் போது கணுவிடைப்பகுதிகள் நீட்டப்பட்டு, இலைகள் விரிகின்றன. மொட்டானது தண்டு அல்லது கிளையின் நுனியில் காணப்படின் அது நுனிமொட்டு அல்லது உச்சிமொட்டு என்றழைக்கப்படுகிறது. மொட்டானது இலையின் கோணத்தில் காணப்பட்டால் அது கோண மொட்டு என்றழைக்கப்படுகிறது. சில சமயங்களில் மொட்டுக்கள்

கஸ்கியூட்டா



படம் 3.10 ஓட்டுண்ணி வேர்கள்

அசாதாரணமான இடங்களில்  
தோன்றுகின்றன. இவ்வகை மொட்டுக்கள்  
வேற்றிட மொட்டுக்கள் எனப்படுகின்றன.  
(எ.கா.) பிரையோ ஃபில்லம். இதில்  
மொட்டுக்கள் இலைகளில்  
தோன்றுகின்றன. எனவே இவை  
எப்பிஃபில்லஸ் மொட்டுகள்  
என்றழைக்கப்படுகின்றன.

**தண்டின் பணிகள்:** தண்டின் முக்கிய பணிகள்

1. கிளைகளையும், இலைகளையும் தாங்குதல்
2. நீரையும் தனிமங்களையும் படம் 3.11 எப்பிஃபில்லஸ் மொட்டுக்கள் வேரிலிருந்து இலைக்கும் உணவுப் பொருட்களை இலையிலிருந்து வேருக்கும் கடத்துகின்றன. தண்டின் இரண்டாம் நிலைப் பணிகள்
  1. சேமித்தல் : (எ.கா.) உருளை
  2. பல்லாண்டு வாழும் தன்மை : (எ.கா.) இஞ்சி
  3. உடல் இனப்பெருக்கம் : (எ.கா.) உருளை
  4. ஒளிச்சேர்க்கை : (எ.கா.) ஒபன்ஷியா

### தண்டின் மாறுபாடு

அநேக தாவரங்களில் மேற்கூறிய இயல்பான பணிகளைத் தவிர தண்டு சில கூடுதல் பணிகளையும் ஆற்றுகிறது. இவற்றில் இவை சில மாறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. கூடுதல் பணிகளாவது.

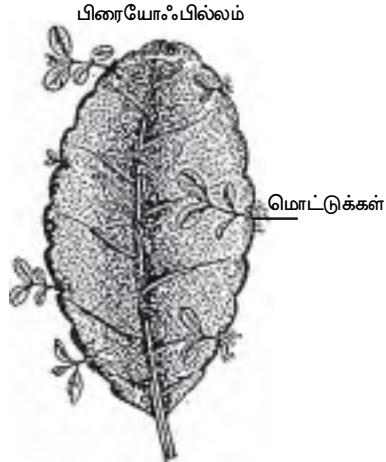
1. உணவுச் சேமிப்பு, 2. பல்லாண்டு வாழ்தன்மை, 3. உடல் இனப்பெருக்கம், 4. ஒளிச்சேர்க்கை

தண்டின் மாறுபாடு கீழ்க்காணும் மூன்று வகைகளைச் சார்ந்தவை.  
1. தரைமேல் மாறுபாடுகள், 2. தரைஒட்டிய மாறுபாடுகள், 3. தரைக்கீழ் மாறுபாடுகள்

#### 1. தரைமேல் மாறுபாடுகள்

சில தாவரங்களில் தண்டு சில சிறப்புப் பணிகளைப் புரிவதற்காக பல விதங்களில் மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. அவையாவன, 1. பற்றுக் கம்பிகள், 2. முட்கள், 3. ஃபில்லோகிளேடு, 4. கிளாடோடு, 5. புல்பில் (Bulbil).

ஃபில்லோகிளேடு மற்றும் கிளாடோடுகளைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.



**ஃபில்லோகிளேடு :** இவை கணுக்கள், கணுவிடைப் பகுதிகளுடன் கூடிய பச்சையான, தட்டையான, உருளை வடிவ தண்டுகள் இத்தாவரங்கள் வற்றும் நிலப் பிரதேசங்களில் வளர்வதால் நீராவிப் போக்கின் மூலம் நீர் ஆவியாதலைத் தடுக்க இலைகள் முட்களாக மாறியுள்ளன. எனவே தண்டு தட்டையாக இலை போல மாறி ஓளிசேர்க்கை புரிகின்றன.

(எ.கா.) படம் 3.12 ஃபில்லோகிளேடு மற்றும் கிளாடோடு

**ஒபன்ஷியா.** இவற்றில்

ஃபில்லோகிளேடு எனப்படுகின்ற இலை போன்ற தண்டு தட்டையாக சதைப் பற்றுடன் மாறி நீரையும் உணவையும் சேமித்து வைக்கின்றன.

**கிளாடோடு :** இவை பசுமையான, உருளை வடிவ அல்லது தட்டையான, வரம்புடைய வளர்ச்சி உடைய கிளைகள் ஆகும். ஆஸ்பராக்ஸில் உள்ளது போல ஒரே ஒரு கணுவிடைப் பகுதியை உடையது. இவற்றில் மொட்டுகள், செதில்கள் மற்றும் மலர்கள் காணப்படுவதிலிருந்து இது தண்டு என நாம் அறியலாம்.

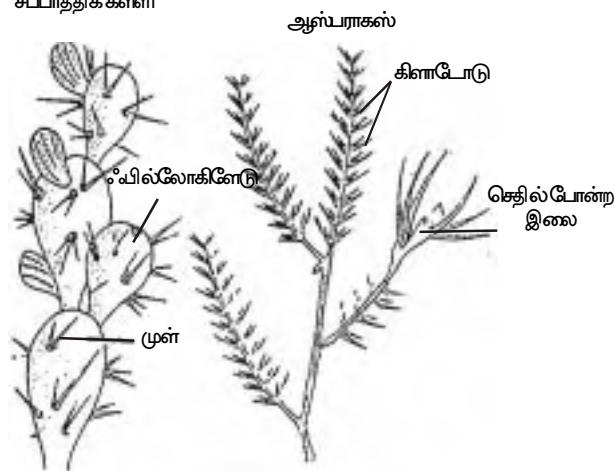
## 2. தரை ஓட்டிய தண்டின் மாறுபாடுகள்

இவ்வகை மாறுபாடு மெல்லிய, நலிந்த தண்டுடைய சிறு செடிகளில் காணப்படுகின்றது. இது போன்ற தாவரங்களில் தண்டின் ஒரு பகுதி தரைக்கு மேலும் மீதமுள்ள பகுதி தரைக்கு கீழும் உள்ளன. இத்தாவரங்கள் அவற்றின் கணுக்களில் வேற்றிட வேர்களையும் கிளைகளையும் பெற்றுள்ளன. உடல் இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் இவை எளிதில் பெருக்கம் செய்யும். தரை ஓட்டிய தண்டின் மாறுபாடுகள் கீழ்க்கண்ட வகைகளைச் சார்ந்தவை.

1. ஓடுதண்டு 2. தரைக்கீழ் ஓடுதண்டு (sucker) 3. ஸ்டோலான் 4. ஆஃப்செட். நாம் ஓடுதண்டு மற்றும் தரைக்கீழ் ஓடுதண்டு பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

### 1. ஓடுதண்டு (Runner)

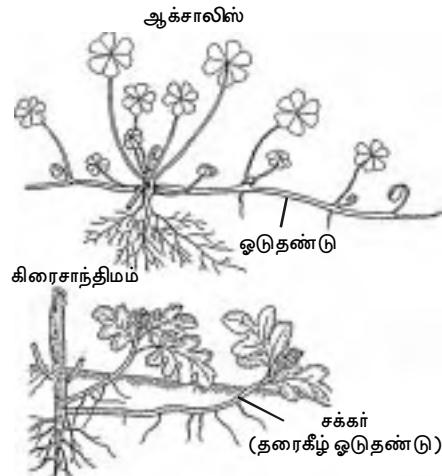
இது நீண்ட மெல்லிய கணுவிடைப் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் கிளைகள் மண்ணின் மீது படருகின்றன. இவை கணுக்களின் அடிப்பகுதியிலிருந்து வேற்றிட வேர்களை உண்டாக்குகின்றன. தாய்த்தாவரத்திலிருந்து ஓடுதண்டு எல்லா திசைகளிலும் வளர்கிறது. தாய்த் தாவரத்திலிருந்து பிரிந்தவுடன் சேய்



செடியும் இதே போல பரவுகிறது. இது போல வெகு சீக்கரமே அந்த இடம் முழுவதும் ஒரேச் செடியினின்றும் தோன்றிய பலத் தாவரங்களால் மூடப்படுகிறது. (எ.கா.) டூப் கிராஸ் (Doob grass) ஆக்ஸாலிஸ்

## 2. தரைக்கீழ் ஓடுதண்டு (Sucker)

இது ஓடுதாண்டாகும்.	இது தரைக்குமேலே உள்ளத் தண்டுப் பகுதியின்	மாறுபட்ட கோணமொட்டிலிருந்து தோன்றும் பக்கவாட்டு ஓடுதண்டு ஆகும். இந்த படம் 3.13 ஓடுதண்டு மற்றும் தரைக்கீழ் ஓடுதண்டு
		கிரைசாந்திமம்



## 3. தரைக் கீழ்மாறுபாடு

சில தாவரங்கள் பல்லாண்டு காலம் வாழும் பசுமையற்ற தரைக்கீழ்த் தண்டுகளை உருவாக்குகின்றன. இவை உணவைச் சேமித்து வைத்து பல ஆண்டு காலம் வாழ தகவமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. சாதகமான சூழ்நிலையில் தரைக்கீழ்த்தண்டுகள் தரைமேல் தண்டுகளை உருவாக்குகின்றன. சாதகமற்ற சூழலில் இந்த தரைமேல் தண்டுகள் மடிகின்றன. இக்கால கட்டத்தில் தரைக்கீழ்த்தண்டு செயலற்று வளர் வடக்கத்தில் உள்ளது.

தரைக்கீழ் தண்டுகள் வேர்களிலிருந்து கீழ்க்கண்ட விதங்களில் மாறுபடுகின்றன.

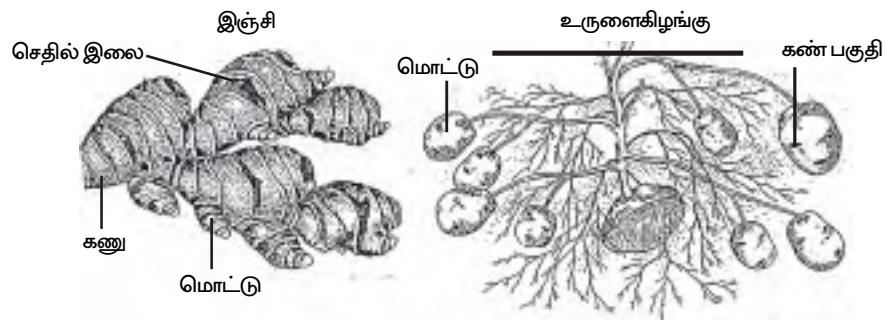
- அ. கணுக்களையும் கணுவிடைப் பகுதிகளையும் பெற்றிருத்தல்
- ஆ. கணுக்களிலிருந்து செதில் இலைகளும் வேற்றிட வேர்களும் உருவாதல்.
- இ. கோணமொட்டு மற்றும் நுனிமொட்டு ஆகியவற்றைப் பெற்றிருத்தல்.

**நான்கு வகையான தரைக்கீழ் தண்டுகள்**

1. மட்டநிலத்தண்டு(ரேசோம்) 2. கிழங்கு 3. குமிழம் (Bulb) 4. கந்தம் (Corm)

அ. மட்ட நிலத் தண்டு (Rhizome) : இவை தடித்த கிடைமட்டமான தரைக்கீழ்த் தண்டுகள் ஆகும். இவை உணவுப் பொருட்களைச் சேமித்து வைப்பதால் பருத்து

காணப்படுகின்றன. இவை கணுக்களையும் கணுவிடைப் பகுதிகளையும் கொண்டுள்ளன. கணுக்களில் பழுப்பு நிற செதில் இலைகள் காணப்பட்டுகின்றன. இவை கோணமொட்டுக்களைப் பாதுகாக்கின்றன. கணுக்கள் அதன் அடிப்பரப்பில் வேற்றிட வேர்களை உருவாக்குகின்றன. சாதகமான சூழ்நிலைகளில் நுனி மொட்டும் கோணமொட்டும் வளர்ந்து தரைமேல் தண்டுகளைத் தோற்றுவிக்கும். சாதகமற்ற சூழ்வில் இந்த தரைமேல் தண்டுகள் மடிந்துவிடும். (எ.கா.) இஞ்சி, மஞ்சள்.



படம் 3.14 ரைசோம் மற்றும் கிழங்கு

**மட்ட நிலத்தண்டின் அனுகூலங்கள் :** இவை பல்லாண்டுகாலம் வாழ மட்ட நிலத் தண்டுகள் பெரிதும் உதவுகின்றன. வறட்சிபோன்ற சாதகமற்ற சூழ்விலிருந்து தாவரத்தை பாதுகாத்துக் கொள்ள இவை துணை புரிகின்றன. இவை உணவுப் பொருட்களை பாதுகாப்பாக சேமித்து வைப்பதால் இவை விலங்குகளின் மேய்ச்சலிருந்து தப்பிக்கின்றன. மட்ட நிலத் தண்டுகளின் மொட்டுக்களிலிருந்தே தரைமேல் தண்டுகள் தோன்றுவதால் இவை உடல் இனப் பெருக்கத்திலும் உதவியாக உள்ளன.

**ஆ. கிழங்கு :** சிறப்பான தரைக்கீழ் கிளைகளின் பருத்த நுனிப்பகுதிகளே கிழங்குகள் ஆகும். அதிக தடிமனாய் இருப்பதிலும் மெல்லிய கணுவிடைப் பகுதிகளைப் பெற்றிருப்பதிலும் வேற்றிட வேர்கள் இல்லாதிருத்தலிலும் கிழங்குகள் மட்டநிலத் தண்டிலிருந்த வேறுபடுகின்றன. இவற்றின் கணுக்களில் பல செதில் இலைகளுடன் கூடிய கோண மொட்டுக்கள் உள்ளன. கிழங்கிற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு உருளை ஆகும். இதில் காணப்படும் சிறிய பள்ளங்களுக்கு உருளையின் கண்கள் என்று பெயர். இதில் மொட்டுக்கள் உள்ளன. இக்கிழங்குகளை மண்ணில் நட்டால் அவற்றில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள உணவை உபயோகித்து இதன் மொட்டுக்கள் வளர்ந்து கிளைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றில் சில கிளைகள் தரைக்குமேல் வளர்ந்து பசுமையாக மாறி செங்குத்தாக வளர்கின்றன.

வேறு சில கிளைகள் கிடைமட்டமாக தரைக்கு கீழ் வளர்ந்து அவற்றின் நுனியில் உணவைச் சேமித்து வைத்து கிழங்குகளாக மாறுகின்றன.

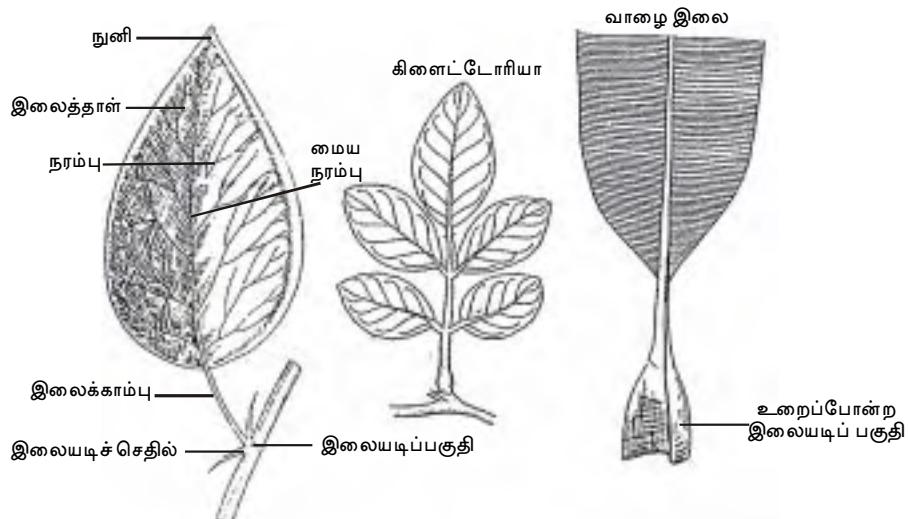
## இலை

இலைகள் தண்டின் மெல்லிய பசுமையான, தட்டையான பக்கவாட்டு வளரிகள் ஆகும். இவை தண்டுகளின் கணுப்பகுதியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒளிக்கேர்க்கை புரியும் முக்கிய உறுப்பு இலைகள் ஆகும். ஒரு தாவரத்தின் அனைத்துப் பசுமையான இலைகளும் மொத்தமாக தழையிலைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

### இலையின் பாகங்கள்

இலையின் மூன்று முக்கிய பாகங்கள் : 1. இலையடிப்பகுதி, 2. இலைக்காம்பு, 3. இலைப்பரப்பு

**இலையடிப்பகுதி :** தண்டு அல்லது கிளையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள இலையின் பகுதி இலையடிப் பகுதி எனப்படும். சில தாவரங்களில் பருத்த இலையடிப் பகுதி காணப்படுகிறது. இதற்கு அதைப்பு அல்லது பல்வைனஸ் என்று பெயர் (எ.கா.) ஃபேபேஸி குடும்பத்து தாவர கூட்டிலைகள். ஒரு வித்திலை தாவரங்களில்



படம் 3.15 இலையின் முக்கியப்பாகங்கள், பல்வைனஸ் மற்றும் உறைப்போன்ற இலையடிப் பகுதி

இலையடிப் பகுதி அகன்று, தட்டையாக மாறி சோளம் மற்றும் வாழையில் காணப்படுவது போல பாதி தண்டின் கணுப்பகுதியை சுற்றிக் காணப்படுகிறது. இதற்கு உறைபோன்ற இலையடிப் பகுதி என்று பெயர்.

பெரும்பாலான இருவித்திலைத் தாவரங்களில் இலை அடிப்பகுதி இரண்டு பக்கவாட்டு வளரிகளை உடையது. இவை இலையடிச் செதில்கள் எனப்படுகின்றன. இவ்விலைகளை இலையடிச் செதில்கள் உள்ளவை (stipulate) என்கிறோம். இவை இல்லாத இலைகளை இலையடிச் செதில்கள் அற்றவை (exstipulate) என்கிறோம். மொட்டில் உள்ள இலையைப் பாதுகாப்பதே இலையடிச் செதிலின் முக்கிய பணியாகும்.

**இலைக்காம்பு :** இலைக்காம்பு இலைப்பரப்பை தண்டு அல்லது கிளையுடன் இணைக்கிறது. காம்புள்ள இலையை காம்புடன் கூடிய (Petiolate) இலை என்றும் காம்பு இல்லாத இலையை காம்பற்றவை (Sessile) என்றும் அழைக்கிறோம்.

**இலைப்பரப்பு :** இதற்கு இலைத்தாள் (Lamina) என்றும் பெயர். உணவுத் தயாரிப்பல் ஈடுபடும் இலையின் மிக முக்கிய பகுதையைப் பகுதியாகும் இது. இலைத் தாளின் மையத்தில் மைய நரம்பும் அதிலிருந்து பல பக்கவாட்டு நரம்புகளும் அதிலிருந்து சிறிய நரம்புகளும் செல்லுகின்றன.

#### நரம்பமைவு

இலைத்தாள் அல்லது இலைப்பரப்பில் நரம்புகள் அமைந்திருக்கும். விதத்திற்கு நரம்பமைவு என்று பெயர். இது இரண்டு முக்கிய வகைப்படும். அவையாவன வலைநரம்பமைவு மற்றும் இணை நரம்பமைவு.

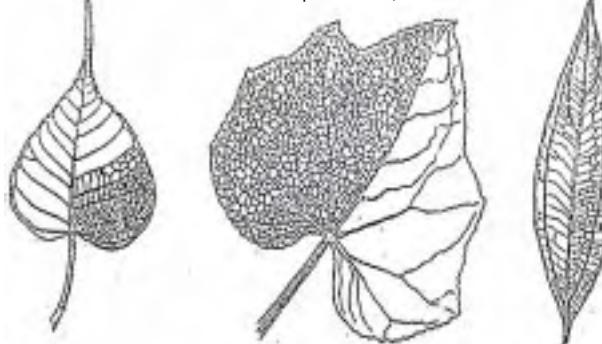
1. வலை நரம்பமைவு : வலை நரம்பமைவு பொதுவாக எல்லா இருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் காணப்படுகிறது. இதில் மையத்தில் ஒரு தெளிவான மைய நரம்பும் அதிலிருந்து தோன்றும் பல சிறிய நரம்புகளும் உள்ளன. இவை அனைத்தும் சேர்ந்து இலைப்பரப்பில் ஒரு வலைப்பின்னலை ஏற்படுத்துகின்றன.

அ. சிறு வடிவ  
வ ல ப் பி ன் ன ல  
நரம்பமைவு

சிறுவடிவ  
வலைநரம்பமைவு

அங்கவடிவ  
வலைநரம்பமைவு (விரி)

அங்க  
வடிவ வலை  
நரம்பமைவு (குவி)

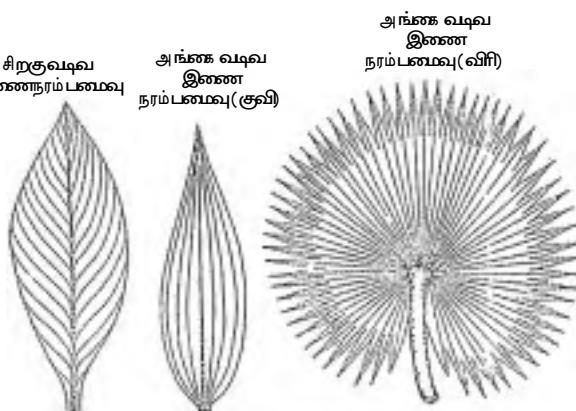


இ தி ல  
மையத்தில் ஒரே ஒரு  
நரம்பு மட்டும்  
உள்ளது. அதிலிருந்து  
பல கிளை நரம்புகள்  
தோன்றி ஒரு வலைப்  
பி ன் ன ன ல  
உருவாக்குகிறது.  
(எ.கா.) மா.

பட்ம3.16 வலைநரம்பமைவின்வகைகள்

## 2. இணை நரம்பமைவு

இ வ் வ ன க  
நரம்பமைவில் அனைத்து இணைநரம்பமைவு  
ந ர ம் பு க ஞ ம்  
ஒ ன் று க் க ா ன் று  
இ ன ன ய ா க ச்  
ச ஸ் லு கி ன் ற ன .  
பெரும்பாலான ஒரு  
வித்திலைத் தாவரங்கள்  
இணை நரம்பமைவைப்  
பெற்றுள்ளன. இது இரண்டு  
வகைப்படும்.



படம்3.17 இணை நரம்பமைவின் வகைகள்

அம்மை வடிவ  
இணை  
நரம்பமைவு(விரி)

### அ. ஒரு மைய நரம்புடைய

இணை நரம்பமைவு : (சிறகு வடிவ இணை நரம்பமைவு) இவ்வகையில் மையத்தில் ஒரு தெளிவான நரம்பு உள்ளது. அதிலிருந்து பல நரம்புகள் ஒன்றுக் கொன்று இணையாகச் செல்கின்றன. (எ.கா.) வாழை

### ஆ. பல மைய நரம்புடைய இணை நரம்பமைவு (அங்கை வடிவ இணை நரம்பமைவு)

இவ்வகையில் பல நரம்புகள் காம்பின் நுனியிலிருந்து கிளம்புகின்றன. இவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாகச் சென்று நுனியில் ஒன்று சேர்கின்றன. புல்லில் இவை நுனியில் குவிகின்றன. எனவே இது குவி, இணை நரம்பமைவு என்றும் பனை (Borassus) யில் இம்மைய நரம்புகள் விளிம்பை நோக்கி விரிவதன் காரணமாக இது விரி, இணை நரம்பமைவு என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

இலை அமைவு : தண்டு அல்லது கிளைகளில் இலைகள் அமைந்திருக்கும் விதமே இலை அமைவு எனப்படும். இலைகள் நெருக்கமாக அமைவதைத் தடுத்து ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான சூரிய ஒளி அதிகம் இலைகளில் படச் செய்வதே இலை அமைவின் நோக்கமாகும். நான்கு முக்கிய இலை அமைவு வகைகள்  
1. மாற்று இலையமைவு 2. எதிர் இலை அமைவு 3. மூவிலை அமைவு 4. வட்ட இலை அமைவு

1. மாற்று இலை அமைவு : இவ்வகையில் இலைகள் கணுப்பகுதிகளில் மாறி மாறி அமைந்திருக்கும். ஒரு கணுவில் ஒரு இலை மட்டுமேக் காணப் படும் (எ.கா.) நெட்டிலிங்கம்

2. எதிர் இலை அமைவு : ஒவ்வொரு கணு விலும் இரண்டு இலைகள் உள்ளன. இவை ஒன்றுக் கொன்று எதிர் எதிராக உள்ளன. இவை இரண்டு வகைப் படும்.

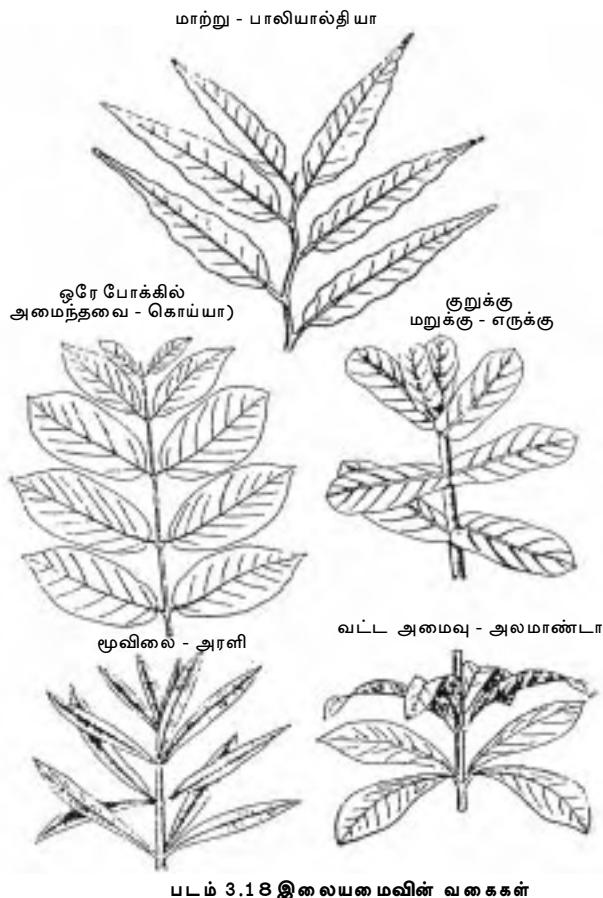
அ. ஒரே போக்கில் அமைந்தவை : அடுத்தடுத்துள்ள கணுக்களில், ஜோடி, ஜோடியாக உள்ள இலைகள் ஒரே திக்கில் அமைந்துள்ளன. அதாவது ஒரு கணுவில் உள்ள

இரண்டு எதிர்எதிர்  
இலைகள் கீழே உள்ள  
கணுவில் உள்ள  
இலைகளுக்கு நேர் மேலே  
உள்ளன. (எ.கா.) கொய்யா

**ஆ. குறுக்கு மறுக்கு :**  
இவ்வகையில் ஒரு ஜோடி  
இலைகள் அதற்கு மேலே  
உள்ளது அதற்கு கீழே  
உள்ள ஜோடி  
இலைகளுக்கு செங்குத்தாக  
இருக்கும். (எ.கா.) எருக்கு.

**3. மூவிலை அமைவு :**  
ஒவ்வொரு கணுவிலும்  
மூன்று இலைகள்  
காணப்படும். (எ.கா.) அரளி

**4. வட்ட இலை அமைவு :**  
இவ்வகையில் ஒவ்வொரு  
கணுவிலும் மூன்றுக்கு  
மேற்பட்ட இலைகள்  
வட்டமாகக் காணப்படும்.  
(எ.கா.) அலமாண்டா



படம் 3.18 இலையை மவின் வகைகள்

#### தனி இலை மற்றும் கூட்டிலை

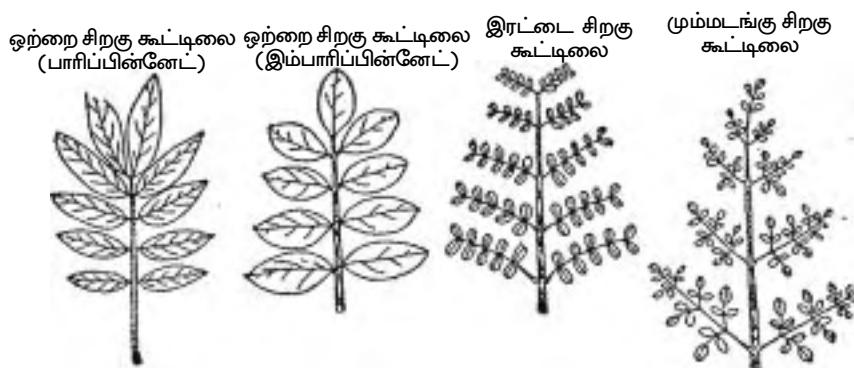
**தனி இலை :** இலத்தாள் அல்லது இலைப்பரப்பு முழுமையாக இருந்தால் அது தனி இலை எனப்படும். இது பிளவுகளுடனே அல்லது பிளவுகள் அற்றோ காணப்படும். (எ.கா.) மா.

**கூட்டிலை :** இதில் இலைப்பரப்பு பல மடல்கள் போன்ற சிறிய இலைகளாகப் பிளவுபட்டிருக்கும். இச்சிறிய இலைகள் சிற்றிலைகள் எனப்படுகின்றன. சிற்றிலைகள் பொதுவான ஒரு மைய அச்சில் அமைந்துள்ளன. இவற்றின் கோணத்தில் கோணமொட்டு கிடையாது.

**இரு வகையான கூட்டிலைகள் :** 1. சிறகு வடிவக் கூட்டிலைகள் 2. அங்கை வடிவக் கூட்டிலைகள்

## சிறகு வடிவக் கூட்டிலைகள்

சிறகு வடிவக் கூட்டிலையில் சிற்றிலைகள் ராக்கிள் எனப்படும் ஒரு மைய அச்சில் அமைந்துள்ளன. சிற்றிலைகள் பின்னாக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சிறகு வடிவக் கூட்டிலைகள் கீழ்க்கண்ட ஏதேனும் ஒரு வகையைச் சார்ந்தவையாக இருக்கும். 1. ஒற்றைச் சிறகுக் கூட்டிலை (unipinnately compound leaf) 2. இரட்டைச் சிறகுக் கூட்டிலை (bipinnately compound leaf) 3. மும்மடங்குக் சிறகு கூட்டிலை (tripinnately compound leaf) 4. பன்மடங்கு சிறகு கூட்டிலை (decompound leaf)



படம் 3.19 பலவகையான சிறகு கூட்டிலை

## அட்டவணை 3.1 தனி இலை, கூட்டிலைக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

தனி இலை	கூட்டிலை
1. தனி இலையின் கோணத்தில் கோண மொட்டு காணப்படுகிறது	கூட்டிலையின் கோணத்தில் கோணமொட்டு காணப்படும் ஆனால் சிற்றிலைகளின் கோணத்தில் கோணமொட்டு கிடையாது.
2. தனியிலையின் அடிப்பகுதியில் இலையடிச் செதில்கள் உள்ளன.	சிற்றிலைகளின் அடிப்பகுதியில் இலையடிச் செதில்கள் கிடையாது
3. தனி இலைகளில் பிளவுகள் காணப்படலாம். ஆனால் இவை இலைகளைச் சிற்றிலைகளாகப் பிளக்கும் அளவுக்கு ஆழம் இல்லை	கூட்டிலைகள் ஆழமாக பிளக்கப்பட்டு சிற்றிலைகளாக உள்ளன.

1. ஒற்றைச் சிறகுக் கூட்டிலை : பின்னாக்கள் இதில் நேரிடையாக ராக்கிஸில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. நுனியில் ஒரு சிற்றிலை மட்டுமே காணப்பட்டால் அதற்கு இம்பாரிபின்னேட் இலை (imparipinnate) என்றும் (எ.கா. வேம்பு) நுனியில் இரு சிற்றிலைகளில் முடியுமாயின் அதற்கு பாரிபின்னேட் இலை (எ.கா. புளி) என்றும் பெயர்.

2. இரட்டைச் சிறகுக் கூட்டிலை : இவ்வகைக் கூட்டிலையில் முதன்மை ராக்கிஸ் கிளைத்து இரண்டாம் நிலை ராக்கிஸை உண்டாக்குகின்றது. இதில் சிற்றிலைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. (எ.கா.) அகேஷியா.

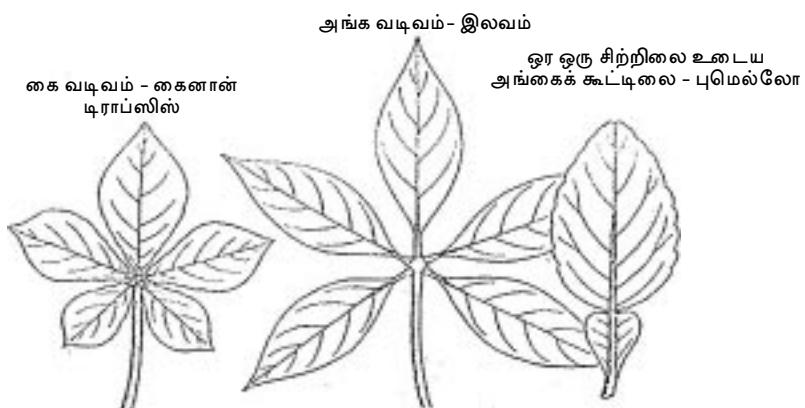
3. மும்மடங்குச் சிறகுக் கூட்டிலை : இவ்வகையில் இரண்டாம் நிலை ராக்கிஸ் கிளைத்து மூன்றாம் நிலை ராக்கிஸை உண்டாக்குகிறது. சிற்றிலைகள் மூன்றாம் நிலை ராக்கிஸில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. (எ.கா.) முருங்கை (Moringa)

4. பன்மடங்குச் சிறகுக் கூட்டிலை : கூட்டிலை மூன்று தடவைக்கும் மேலாக கிளைத்திருந்தால் அதை பன்மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை என்கிறோம். (எ.கா.) கொத்தமல்லி (Coriander)

#### அங்கை வடிவக் கூட்டிலை

அனைத்து சிற்றிலைகளும் இலைக்காம்பின் நுனியில் ஒரே புள்ளியில் இணைக்கப்பட்டிருந்தால் அதை அங்கை வடிவக் கூட்டிலை என்கிறோம். இணைக்கப்பட்டுள்ள சிற்றிலைகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் இக்கூட்டிலைகள் பல வகைப்படுகின்றன.

1. ஒரே ஒரு சிற்றிலை உடைய அங்கைக் கூட்டிலை (unifoliate) (எ.கா. எலுமிச்சை)
2. இரு சிற்றிலைகளை உடைய அங்கைக் கூட்டிலைகள் (bifoliate) (எ.கா.) சோர்னியா டைஃபில்லா (Zornia diphylla)



படம் 3.20 அங்கை வடிவ கூட்டிலையின் வகைகள்

3. மூன்று சிற்றிலைகளை உடைய அங்கைக் கூட்டிலைகள் (trifoliate) (எ.கா) ஆக்ஸாலிஸ்
4. ஐந்து சிற்றிலைகளை உடைய அங்கைக் கூட்டிலைகள் (quadrifoliate) (எ.கா.) மார்சிலியா
5. பல சிற்றிலைகளை உடைய அங்கைக் கூட்டிலைகள் (multifoliate) (எ.கா.) இலவ இலை (Bombax)

#### இலையின் மாற்றுறுக்கள்

இலையின் முக்கியப் பணிகள் ஓளிச்சேர்க்கையும் நீராவிப்போக்கும் ஆகும். பல தாவரங்களில் கூடுதல் பணிகளைச் செய்வதற்காக இலைகள் மாற்றுறுக்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை இலையின் மாற்றுறுக்கள் என்றழக்கப்படுகின்றன. இலையின் சில மாற்றுறுக்களாவன:

1. இலைப்பற்றுக்கம்பிகள் (leaf tendrils) (எ.கா.) பட்டாணி (Wild pea).

2. இலைக் கொக்கிகள் (leaf hooks) (எ.கா.) பிக்னோனியா (Bignonia)

3. இலை முட்கள் (Leaf spines) (எ.கா.) இலந்தை (Zizyphus)

4. இலைத் தொழில் இலைக்காம்பு (phyllode) (எ.கா.) அகேஷியா (Acacia)

5. குடுவை (pitcher) (எ.கா.) நெப்பெந்தஸ் (Nepenthes)

6. பை (bladder) (எ.கா.) யூட்ரிகுலேரியா (Utricularia)

1. இலைப்பற்றுக்கம்பிகள் :

இவற்றில் தண்டு மிக

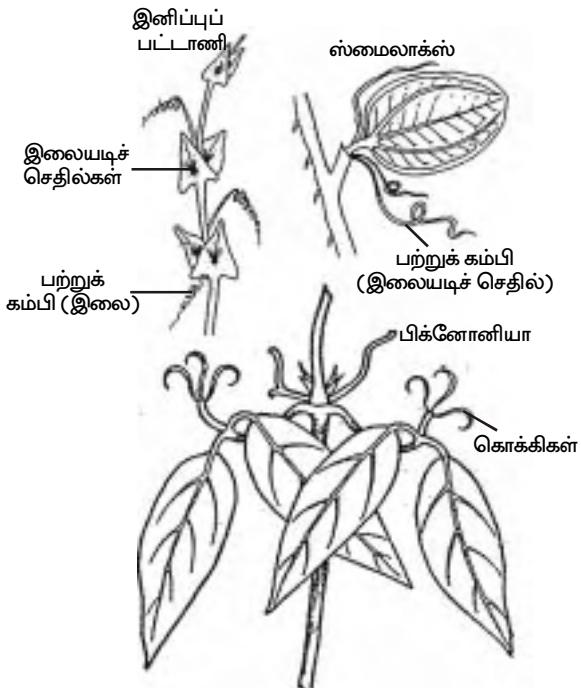
மெலிந்தவை. எனவே இவை

ஆதாரத்தைப் பற்றிக் கொள்ள

சிறப்பு பற்று உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. பற்றுக்கம்பி எனப்படுவது மிக நலிந்த,

சுருள் கம்பி போன்றமைந்து பற்றி ஏற உதவும் ஒரு அமைப்பு ஆகும். இனிப்புப்

பட்டாணியில் (லாத்தைரஸ்) முழுமையான இலையே பற்றுக் கம்பியாக மாறுபாடு



படம் 3.21 இலைப்பற்றுக்கம்பிகள் மற்றும் இலைக் கொக்கிகள்

அடைந்துள்ளது. ஸ்மெலாக்ஸில் இலையடிச் செதில்கள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன.

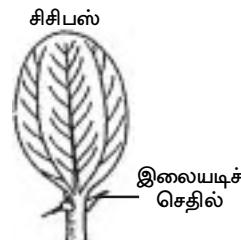
2. இலைக்கொக்கிள் : இதில் இலைகள் கொக்கிகளாக மாறுபாடு அடைந்து பற்றி ஏற தாவரங்களுக்கு உதவுகின்றன. பிக்னோனியா உங்கிஸ்கேட்டி-யில் (*Bignonia sanguisscati*) கூட்டிலையின் மூன்று இறுதி இலைகள் வளைந்து, உறுதியாக பூணையின் நகம் போன்ற கொக்கிகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன.

3. இலை முட்கள் : இவ்வகையில் இலைகள் முழுமையாகவோ அல்லது ஒரு பகுதியோ மிக கூர்மையான முட்களாக மாறியுள்ளன. இவ்வகை மாறுபாட்டினால் நீராவிக் போக்கானது குறைக்கப்படுகிறது. கால் நடைகளின் மேய்ச்சலும் தவிர்க்கப்படுகிறது. தாவரத்தின் எந்தப் பகுதியும் முட்களாக மாறுபாடு அடையலாம். (எ.கா.) இலந்தை.

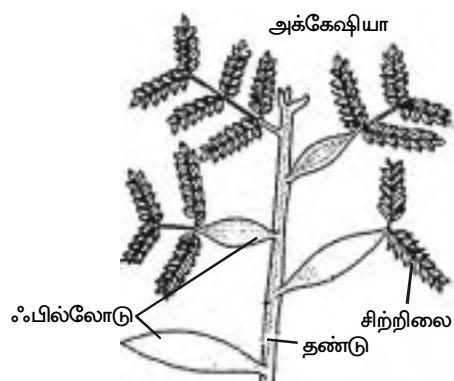
4. இலைத் தொழில் இலைக்காம்பு (ஃபில்லோடு) :

அகேஷியாவில் இலைக்காம்பு அல்லது ராக்கிலின் எதேனும் ஒரு பகுதி தட்டையாக சிறகுபோல மாறி ஒரு இலையைப் போல பசுமை நிற்றத்துடன் காட்சி அளிக்கிறது. இந்த தட்டையான இறகு வடிவ இலைக்காம்பு அல்லது ராக்கிலிற்கு இலைத் தொழில் இலைக்காம்பு (ஃபில்லோடு) என்று பெயர். சிறகு வடிவ கூட்டிலைகளால் ஆன சாதாரண இலைகள் தாவரம் இளமையாக இருக்கும் போது தோன்றுகிறது. பின்னர் உடனே உதிர்ந்து விடுகின்றன. பிறகு ஃபில்லோடு இலையின் அனைத்து பணிகளையும் மேற்கொள்ளுகிறது. ஃபில்லோடின் சிறகு போன்ற பகுதி குரிய ஒளிக்கு செங்குத்தாக இருப்பதால் நேரிடையாக குரிய ஒளி அதன் மீது விழாது. அதனால் நீராவிப் போக்கும் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. கிட்டத்தட்ட முன்னாறு ஆஸ்திரேலிய அகேஷியாச் சிற்றினங்கள் ஃபில்லோடு அமைப்பைச் பெற்றுள்ளன.

5. குடுவை : குடுவைத் தாவரத்தில் (நெப்பந்தல்) இலையானது குடுவை வடிவத்தில் மாறுபாடு அடைந்துள்ளது. இலைக்காம்புப் பகுதி மெல்லிய பற்றுக் கம்பி போல மாறி குடுவையை செங்குத்தாகத் தாங்கி நிற்கிறது. இப்பற்றுக் கம்பயின் அடிப்பகுதி அகன்று



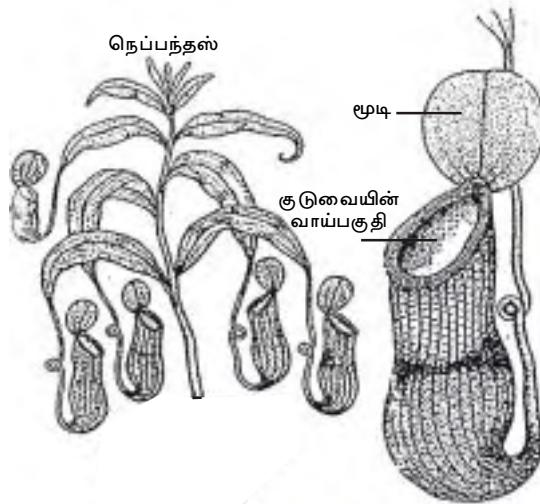
படம் 3.22 இலைமுட்கள்



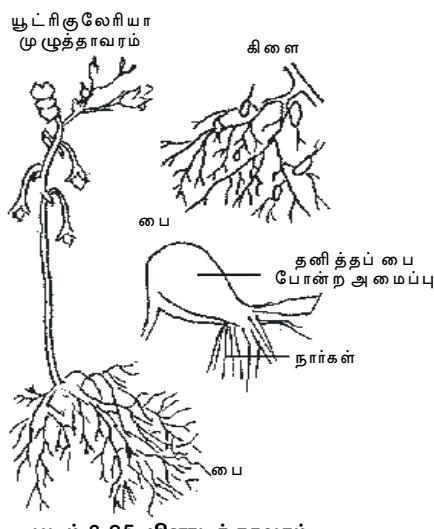
படம் 3.23 ஃபில்லோடு  
(இலைத்தொழில் இலைக்காம்பு)

இலைபோல மாறி உள்ளது.  
 குடும்ப வின் வாய்ப்பகுதியை ஒரு மூடி  
 போன்ற அமைப்பு  
 மூடுகிறது. குடுவையின்  
 பணி பூச்சிகளைப்  
 பிடிப்பதும் அவற்றைச்  
 செரிப்பதும் தான்.  
 இலைப்பரப்பு குடுவையாக  
 மாறி அதன் விளிம்பு  
 அழிகாரனான  
 வண்ணங்களுடனும்  
 வரிசையில் அமைந்த தேன்  
 சுரப்பிகளுடனும்  
 காணப்படுகிறது. இத்தேன்  
 சுரப்பிகள் பூச்சிகளைக்  
 கவர்ந்து நார்க்கின்றன.

குடுவையின் உட்பகுதியிலும்  
 திரவத்தினை சுரக்கும் சுரப்பிகள்  
 உள்ளன. விளிம்பின் கீழ்ப்பகுதியில்  
 கீழ் நோக்கி நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்  
 உரோமங்களும் உள்ளன. இது  
 போன்ற அமைப்பினால்  
 குடுவைக்குள் புகுந்த பூச்சிகள்  
 தப்பிச் செல்லாத வண்ணம்  
 தடுக்கப்படுகின்றன. குடுவையில்  
 உள்ள திரவத்தில் மூழ்கி  
 இப்பூச்சிகள் நொதிகளினால்  
 செரிக்கப்பட்டு விடுகின்றன.  
 இவ்வாறாக இத்தாவரங்கள்  
 தங்களுக்குத் தேவையான  
 நெட்டரைன் சத்தைப் பெறுகின்றன.



படம் 3.24 பூச்சியுண்ணும் தாவரம்



படம் 3.25 பிளாடர் தாவரம்

#### 6. கை (Bladder) : ஷட்ரிகுலேரியா

தாவரத்தின் மிகவும் பிளவுபட்ட இலைகள் சில கை போன்ற அமைப்புகளாக மாறுகின்றன. இவ்வமைப்புகள் நீரில் வாழும் இத்தாவரங்கள் மிதக்க உதவும் அமைப்புக்களாகவும் பூச்சிகளைப் பிடிக்கவும் பயன்படுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு

ଛୁରୁ ମତିପ୍ପେଣ୍ଣ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. எருக்குச் செடியில் காணப்படும் இலை அமைவு
    - அ. மாற்று ஆ. குறுக்கு மறுக்கு
    - இ. ஒரேப்போக்கில் அமைந்த எதிர் இலைகள் ன. மூவிலை
  2. கோடிட்ட இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க
    1. பிக்கோனியா உங்கிஸ்கேட்டியில் ..... உறுதியான, பூணையின் நகங்கள் போன்ற கொக்கிகளாக மாற்றுரூ அடைகின்றன.
    2. ..... ல் வேர்க்கிழங்குகள் குறிப்பட்ட எந்த ஒரு வடிவமும் இன்றி காணப்படுகின்றன.

ପ୍ରାଚୀନତତ୍ତ୍ଵକ

- |    |                |                                      |
|----|----------------|--------------------------------------|
| 1. | முருங்கை       | நியூமேட்டோஃபோர்கள்                   |
| 2. | எலுமிச்சை      | மும்மடங்கு சிறகுக் கூட்டிலை          |
| 3. | அகேஷியா        | பை                                   |
| 4. | யுட்ரிகுலேரியா | ஃபில்லோடு                            |
| 5. | லத்திரஸ்       | ஒற்றை சிற்றிலை உடைய அங்கைக் கூட்டிலை |
| 6. | அவிசினியா      | பற்றங்கம்பி                          |

## இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. புறத் தோண்றிகள் / அகத்தோண்றிகள் என்பவை யாவை ?
  2. பூக்கும் தாவரங்களின் இரண்டு உடலுறுப்புகள் / இனப்பெருக்க உறுப்புகள் பெயர்களை எழுதுக.
  3. வேர் /தண்டு இவற்றின் சிறப்பு பண்புகள் ஏதேனும் இரண்டினை எழுதுக.
  4. வரையறு : வேற்றிட வேர்கள் / வேர்முடி / ஆக்குத்திச் பகுதி / பல் வைனஸ் மொட்டு/
  5. எஃப்பில்லஸ் மொட்டு என்றால் என்ன ?
  6. மட்ட நிலத்தண்டின் அனுகூலங்கள் யாவை ?
  7. நிமேட்டோ ஃபோர்கள் என்பவை யாவை ?

## ഇന്ത്യ മതിപ്പെண്കள്

1. வேரின் முக்கிய பாகங்களை விவரி
  2. இரண்டு வகையான வேர்த் தொகுப்புகளைத் தகுந்த எடுத்துக் காட்டுடன் விவரி?
  3. வேரின் பணிகள் யாவை?
  4. ஃபில்லோடு / ஃபில்லோகிளேடு விவரி?
  5. குடும்பத்துறை விவரி?
  6. தனி இலையிலிருந்து கூட்டு இலையை வேறுபடுத்திக்காட்டு.

## പത്തു മതിപ്പെങ്കണക്ക്

1. ஆணவோ / வெற்றிட வோகள் / தண்டு / இலை மாற்றுருக்களை விவரி?
  2. பல வகையான நரம்பமைவு / இலை அமைவை விவரி.

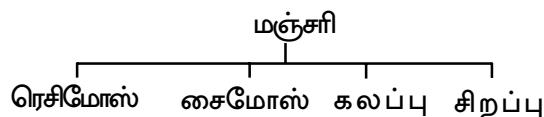
## 2. மஞ்சரி

பூக்கும் தாவரங்களின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மலர்கள் ஆகும். தாவரம் சிறிது கால தழை உடல் வளர்ச்சிக்குப் பிறகு மலர்களை உண்டாக்குகிறது. மலர்கள் தனித்தனியாகவோ, கொத்துக்களாகவோ உண்டாக்கப்படுகின்றன. (எ.கா) செம்பருத்தி (ஹூபிஸ்கஸ் ரோசாசைனன்லிஸ்)

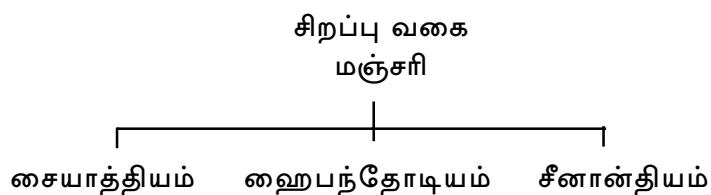
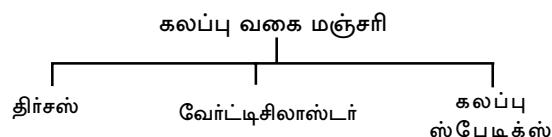
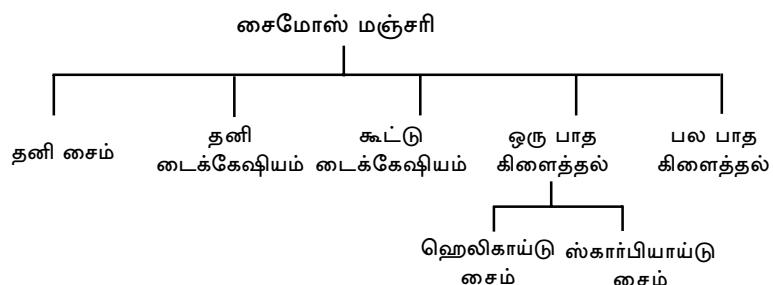
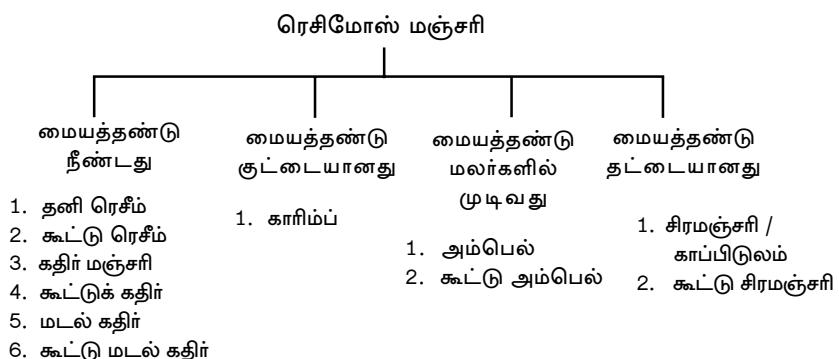
### மஞ்சரி

கொத்தாக பல மலர்கள் பொதுவான ஒரு அச்சின் மீது தோற்றுவிக்கப்பட்டால் அதற்கு மஞ்சரி என்று பெயர். பொதுவான அச்சு மஞ்சரி தண்டு அல்லது மஞ்சரி அச்சு எனப்படும். எண்ணற்ற தனி மலர்கள் மஞ்சரி அச்சின் மீது இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தரை கீழ் தண்டு உடைய தாவரங்களில் மஞ்சரிதண்டு நேரிடையாக தரைகீழ் தண்டில் இருந்து உண்டாகிறது. இத்தகைய தண்டு ஸ்கேப் எனப்படும். தாமரையில் ஸ்கேப் ஒரு தனி மலரைத் தோற்றுவிக்கும். வெங்காயம் போன்ற தாவரங்களில் மஞ்சரியை தோற்றுவிக்கும்.

தாவரத்தில் மஞ்சரிகள் இருக்கும் இடத்தைப் பொருத்து மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. (1) நுனி மஞ்சரி (2) மையத்தண்டு மஞ்சரி (3) கோணக்கிளை மஞ்சரி. காலிஸ்மென் போன்ற தாவரங்களில் தண்டுக்கு இடையில் மஞ்சரி காணப்படுகிறது. இது இடைமஞ்சரி எனப்படுகிறது. பொதுவாக மஞ்சரிகளில் உள்ள மலர்களின் அமைப்பு, அவை அமைந்திருக்கும் விதம், மஞ்சரித் தண்டின் அமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மஞ்சரிகளை பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். பொதுவாக நான்கு பெரும் வகைகள் உள்ளன.



இவற்றை மேலும் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.



## **ரெசிமோஸ் மஞ்சரி**

இவ்வகை மஞ்சரியில் மஞ்சரித்தண்டு வரம்பற்ற வளர்ச்சி உடையது. என்னைற்ற மலர்கள் அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் அமைந்திருக்கும். மஞ்சரித் தண்டு மலரில் சென்று முடிவதில்லை. மஞ்சரியில் அடிப்பகுதியில் முதிர்ந்த மலர்களும் நுனிப் பகுதியில் இளம் மலர்களும் காணப்படும். மலர்கள் மலரும் வரிசை வெளிப்புறத்தில் இருந்து மையம் நோக்கி உள்ளது. மஞ்சரித் தண்டு கிளைத்திருத்தல், நீருதல், குறைந்திருத்தல், மலர்கள் காம்புடையவையாகவோ, காம்பு அற்றவையாகவோ இருத்தல் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் ரெசீம் வகை மஞ்சரிகள் பல வகைப்படும்.

## **மைய அச்சு நீண்டிருத்தல்**

இதில் மைய அச்சு மிகவும் நீண்டு காணப்படுகிறது. மலர்கள் காம்பு உடையவை அல்லது காம்பு அற்றவையாக இருக்கலாம். இங்கு பல வகைகள் காணப்படுகின்றன.

## **தனி ரெசீம்**

இது மிகவும் எளிமையான மஞ்சரி வகையாகும். இதன் மைய அச்சு வரம்பற்ற வளர்ச்சி உடையது. இதன் மீது காம்புடைய பல மலர்கள் அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் அமைந்துள்ளன. ஒரு பூவடிச் செதிலின் கோணத்தில் ஒரு மலர் அமைந்துள்ளது. (எ.கா) குரோட்டலேரியா ரெட்டியூசா, கிளியோம் விஸ்கோசா.

## **கூட்டு ரெசீம் அல்லது பானிக்கிள்**

இவ்வகை மஞ்சரியில் மஞ்சரி அச்சு கிளைத்துள்ளது. ஓவ்வொரு கிளையிலும் மலர்கள் தனி ரெசீம் போல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் அமைந்துள்ளன. (எ.கா) மாஞ்சிஃபெரா

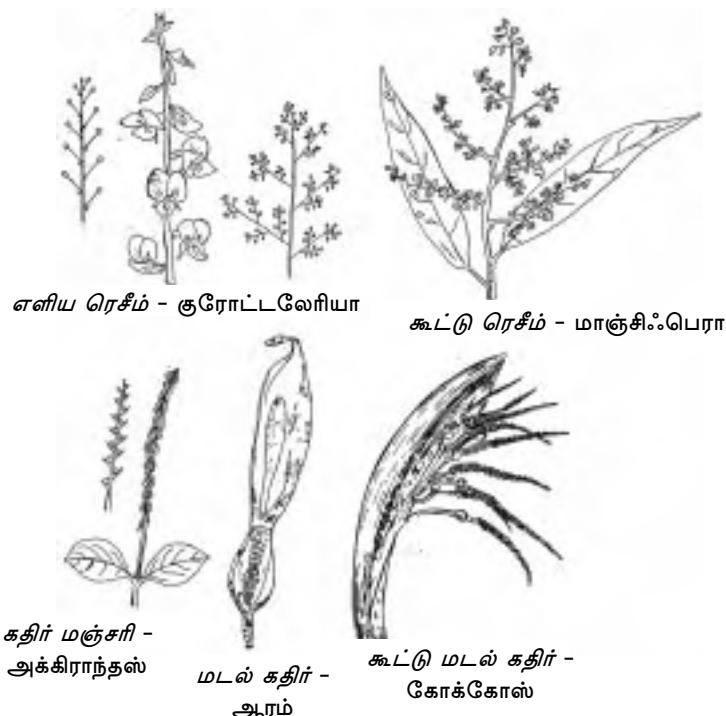
## **கதிர் மஞ்சரி (Spike)**

இவ்வகை மஞ்சரி ரெசீம் போன்று நீண்ட தண்டு உடையது. ஆனால் மலர்கள் காம்பற்றவை. இவை அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் காணப்படும் (எ.கா) அக்கிராந்தஸ் (நாயுருவி) பைப்பார் லாங்கம் (மிளகு)

## **கூட்டு கதிர் மஞ்சரி**

மஞ்சரித்தண்டு கிளைத்தது. ஓவ்வொரு கிளையும் சிறுகதிர் எனப்படும். ஓவ்வொரு சிறு கதிரிலும் சில மலர்களே காணப்படும். மஞ்சரியின் அடிப் பக்கத்தில் குளும் என்று அழைக்கப்படும் இரு பூவடிச் செதில்கள் காணப்படும். ஓவ்வொரு

மலரும் லெம்மா என்ற பூவடிச் செதிலையும் பேலியா என்ற பூக்காம்புச் செதிலையும் உடையது. (எ.கா) நெல் (ஒரைசா சட்டைவா).



படம் 3.26 ரெசிமோஸ் வகை மஞ்சரிகள்

#### மடல் கதிர்

இதில் மஞ்சரித்தண்டு தடித்து சுதைப்பற்று உடையது. இதன் மீது எண்ணற்ற காம்பற்ற மலர்கள் அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் அமைந்து இருக்கும். மஞ்சரி முழுவதும் (spathe) மடல் எனப்படும் பெரிய பூவடிச் செதிலால் மூடி பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும். மஞ்சரித்தண்டின் கீழ்ப்பகுதியில் பெண் மலர்களும், அதற்கு மேல் வளமற்ற மலர்களும், ஆண் மலர்களும் உள்ளன. மஞ்சரித்தண்டின் நுனியில் மலர்கள் காணப்படுவதில்லை. (எ.கா) ஆரம் (Arum), கோலக்கேஷியா (Colocasia)

#### கூட்டு மடல் கதிர்

சுதைப்பற்று மிக்க மஞ்சரித்தண்டு கிளைத்து காணப்படும். அதன் மீது காம்பற்ற மலர்கள் அமைந்திருக்கும் ஸ்பேத் எனப்படும் தடித்த படகு போன்ற

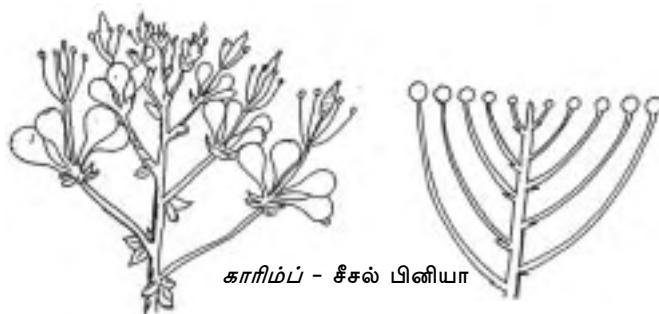
பூவடிச் செதில் மஞ்சரி முழுவதையும் மூடி பாதுகாக்கும் (எ.கா) கோக்கோஸ் (Cocos).

#### மைய அச்சு குட்டையானது (Main axis shortened)

மஞ்சரி தண்டு குள்றிய வளர்ச்சி கொண்டு குட்டையாக்கப்பட்டுள்ளது .

#### காரிம்ப

இந்த மஞ்சரியின் மைய அச்சு ரேசீம் போன்று நீண்டு வளர்வதில்லை. பூக்காம்புகள் வெவ்வேறு நீளமுடையவை. முதிர்ந்த மலர்கள் நீண்ட காம்புகளையும், இளம் மலர்கள் குட்டையான காம்புகளையும் கொண்டிருக்கும். இதனால் மலர்கள் அனைத்தும் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்திருக்கும் (எ.கா.) சீசல் பினியா



படம் 3.27 மைய அச்சு குட்டையானது

#### மையத்தண்டு மலர்களில் முடிவது (Main axis ending in flowers)

#### அம்பெல்

இவ்வகை மஞ்சரியில் மையத்தண்டு தனித்தோ அல்லது கிளைத்தோ காணப்படலாம். ஆனால் மஞ்சரித் தண்டின் செங்குத்தான வளர்ச்சி திடீரென தடை செய்யப்பட்டு, நுனியில் கொத்தான பூவடிச் செதில்கள் தோன்றுகின்றன. இவை வட்டப்பூவடிச் செதில்கள் (Involucro of bracts) எனப்படும். இவற்றின் கோணங்களில் இருந்து, ஒரே நீளமுள்ள காம்புடைய மலர்கள் அடி முதல் நுனி நோக்கிய வரிசையில் தோன்றுகின்றன. இந்த மலர்கள் அனைத்தும் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்திருக்கும் (எ.கா) அல்லியம் சீப்பா (வெங்காயம்).

#### கூட்டு அம்பெல்

அம்பெல் மஞ்சரியின் மையத்தண்டு கிளைத்து, ஒவ்வொரு கிளையின் நுனியிலும் ஒரு அம்பெல் மஞ்சரி காணப்பட்டால் அது கூட்டு அம்பெல் எனப்படும். ஒவ்வொரு கிளையும் கதிர் என அழைக்கப்படும். கதிர் ஒவ்வொன்றின் முனையில் வட்ட சிறு பூவடிச் செதில்கள் (Involucel of bracts) உள்ளன. இவற்றின்

கோணங்களில் மலர்கள் தோன்றுகின்றன. ஓவ்வொரு சிறு அம்பெலும் அம்பெல்லட் என்று அழைக்கப்படும் (எ.கா) டாக்கள் கரோட்டா (காரட்).

### மையத்தண்டு தட்டையானது (Main axis flattened)

இங்கு மையத்தண்டு தட்டையாக்கப்பட்டு பல வடிவங்களைப் பெறும். அதன் மீது சிறுமலர்கள் அமைந்திருக்கும்.

### சிரமஞ்சரி (அல்லது) காப்பிடுலம்

மஞ்சரியின் மையத்தண்டு தட்டையாகி பூத்தளமாக செயல்படுகிறது. அதன் மீது சிறுமலர்கள் மையம் நோக்கிய வரிசையில் அமைந்துள்ளன. மஞ்சரியைச் சுற்றி வட்ட பூவடிச் செதில்கள் காணப்படுகின்றன. இவை பசுமை நிறம் கொண்டு இளம் மலர்களையும் கனியையும் பாதுகாக்கின்றன.

மஞ்சரியில் உள்ள சிறுமலர்கள் காம்பற்றவை இவை கதிர் சிறுமலர், தட்டுச் சிறுமலர் என இருவகைப்படும். மஞ்சரியில் காணப்படும் சிறுமலர்களின் அடிப்படையில் சிரமஞ்சரி, ஹோமோகேமஸ் வகை, ஹெட்டிரோகேமஸ் வகை என இருவகைப்படும்.

### ஹோமோகேமஸ் வகை

இதில் காணப்படும் சிறுமலர்கள் அனைத்தும் ஒரே வகையைச் சேர்ந்தவை. இவை கதிர் சிறுமலர்களாகவோ (எ.கா லானியா) அல்லது தட்டு சிறுமலர்களாகவோ (எ.கா வெர்னோனியா) இருக்கலாம்.

### ஹெட்டிரோகேமஸ் வகை

இதில் காணப்படும் சிறுமலர்கள் இருவகைகளை சேர்ந்தவை. தட்டு சிறுமலர்கள் மஞ்சரியின் மையத்திலும், கதிர் சிறுமலர்கள் மஞ்சரித்தண்டின் விளிம்பிலிருந்து நீட்டிக் கொண்டு இருக்கும். (எ.கா) டிரைடாக்ஸ், ஹீலியாந்தஸ் (குரியகாந்தி).

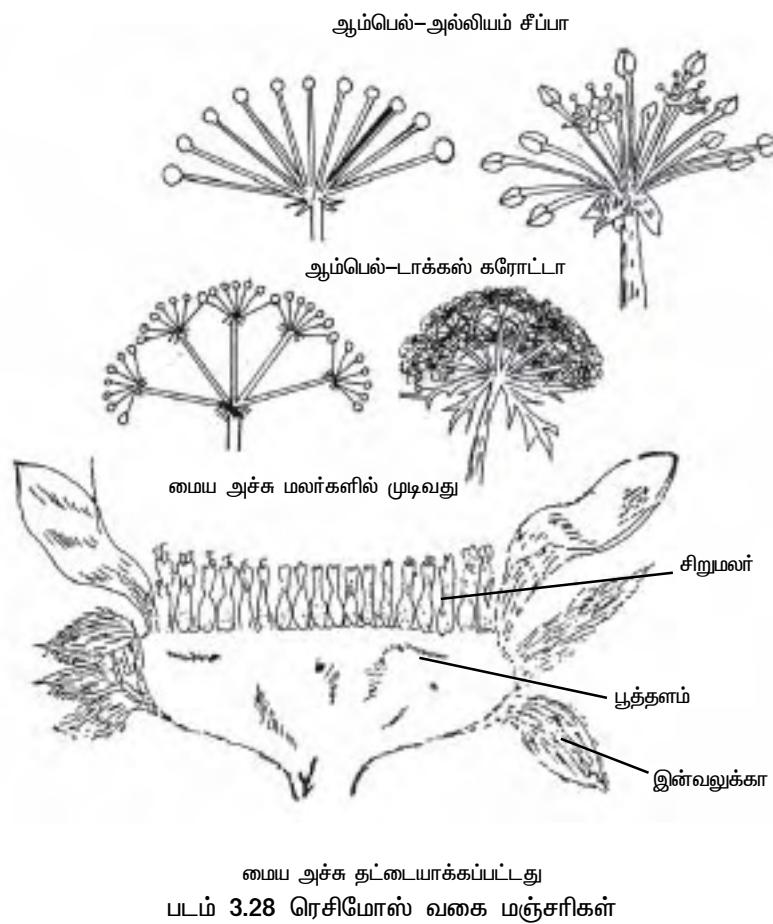
### கூட்டு சிரமஞ்சரி

லகாஸ்கா மால்லில் என்னும் தாவரத்தில் மஞ்சரித்தண்டு கிளைத்து ஓவ்வொரு கிளையிலும் ஒரு சிரமஞ்சரி காணப்படுகிறது.

### சைமோஸ் வகை மஞ்சரி

மையத்தண்டு வரம்புள்ள வளர்ச்சியடையது. மையத்தண்டு, நுனியில் ஒரு மலரை உண்டாக்கிய பின் அதன் வளர்ச்சி நின்று விடுகிறது. பக்கவாட்டில் இரு பூக்காம்புச் செதில்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றிலிருந்து மேலும் இரு மையத்தண்டுகள் தோன்றி அவற்றின் நுனியில் மலர்கள் தோன்றுகின்றன.

இவ்வாறு மலர்கள் நூனி முதல் அடி நோக்கிய வரிசையில் உள்ளன. நூனி மலர்கள் முதிர்ந்தவை. மலர்கள் மையத்திலிருந்து வினிம்பு நோக்கி மலர்பவை (Centrifugal) பொதுவாக இந்த மஞ்சளியில் உள்ள மலர்கள் எண்ணக்கூடிய அளவில் இருக்கும்.



சைமோஸ் வகை மஞ்சளியில் பல வகைகள் உள்ளன

### 1. தனிசைம்

தாவரத்தின் நூனியிலோ, இலைக் கோணத்திலோ ஓரே ஓரு மலர் காணப்படும். மலர்க்காம்பில் ஓர் இணைப்பு காணப்படும் இதற்கு முறையே நூனி தனி சைம் (எ.கா.

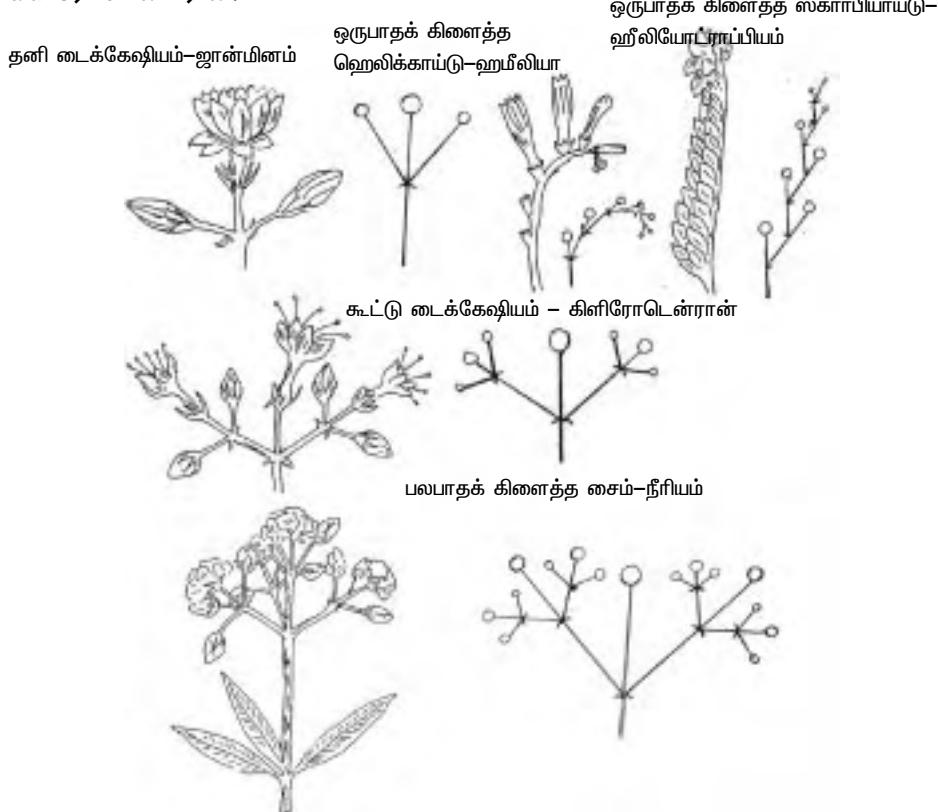
தையில்கள்) என்றும் கோண தனி சைம் (எ.கா பப்பாவர் சாம்னிஃபெரம்) என்றும் பெயர்.

## 2. தனி டைக்கேஷியம் (Simple dichasium)

இது மூன்று மலர்கள் அடங்கிய கொத்தாகும். மையத்தண்டு ஒரு மலரில் முடிவடையும். இதன் இரு பக்கங்களில் அடிப்புறத்தில் இரு பூக்காம்புச் செதில்கள் தோன்றும். இவற்றின் கோணங்களில் மலர்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு உண்டாக்கிய மூன்று பூக்கள் கொண்ட கொத்தில் மையப்பூ முதிர்ந்தது. (எ.கா) ஜாஸ்மினம்.

## 3. கூட்டு டைக்கேஷியம்

மஞ்சரியில் மைய அச்சு ஒரு மலரில் முடிவடையும். இதன் பூக்காம்பு செதில்களில் இருந்து பக்கவாட்டில் இரு மலர்கள் தோன்றும். இந்த மலர்களின் பக்கவாட்டு பூச்செதில்களில் இருந்து மீண்டும் மலர்கள் தோன்றும். இதனால் சமச்சீரான (Symmetrical) முறையில் அமைந்த பூங்கொத்துக்கள் தோன்றும் (எ.கா.) கிளிரோ டென்ட்ரான்.



படம். 3.29 சைமோஸ் வகை மஞ்சரிகள்

#### 4. ஒரு பாதக் கிளைத்தல்

மஞ்சரித்தண்டு ஒரு மலரில் முடிகிறது. பின்னர் இதன் பக்கவாட்டு பூச்செதில் இரண்டு பூக்களை உண்டாக்காமல் ஒரு பக்கம் மட்டுமே பூக்கள் உண்டாக்கப்படுவது ஒரு பாதக் கிளைத்தல் எனப்படும். இதில் இரு வகைகள் உண்டு (அ) ஹெலிக்காய்டு சைம் மற்றும் (ஆ) ஸ்கார்பியாய்டு சைம்.

#### ஹெலிக்காய்டு சைம்

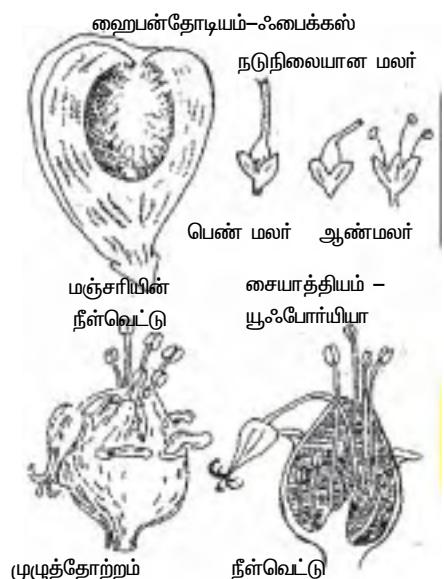
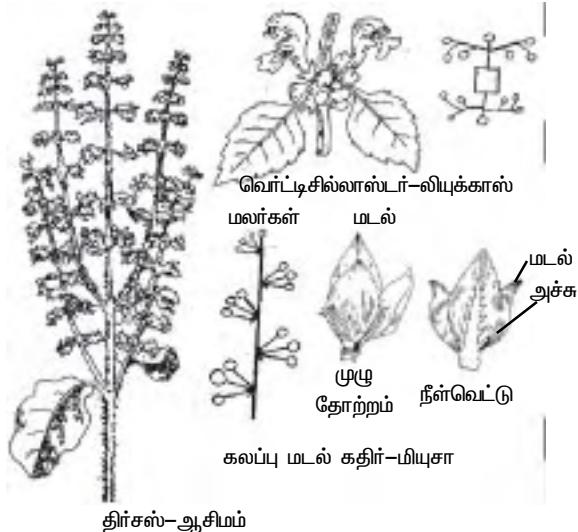
மஞ்சரியின் மையத்தண்டு நூனியில் மலரை உண்டாக்கிய பின் வளராமல் நின்று விடும். இதிலிருந்து தோன்றும் அடுத்தடுத்த பக்கவாட்டுக் கிளைகள், ஒரே பக்கமாக சுருள் வடிவில் அமைந்துள்ளன. (எ.கா) ஹெலியா பேட்டன்ஸ்.

#### ஸ்கார்பியாய்டு சைம்

மஞ்சரியின் மையத்தண்டு நூனியில் மலரை உண்டாக்கிய பின் வளராமல் நின்று விடும். பின்னர் இதிலிருந்து தோன்றும் அடுத்தடுத்த பக்கவாட்டுக் கிளைகள் வலம், இடமாக மாறி மாறி தோன்றும். (எ.கா) ஹீலியோட்ராப்பியம்.

#### 5. பல பாதக் கிளைத்தல் (Polychasial cyme)

மையத்தண்டு ஒரு மலரில் முடிவடையும் இதிலிருந்து தோன்றும் பக்கவாட்டு கிளைகள் மேலும் மேலும் பல முறை கிளைத்துக் கொண்டே இருக்கும். (எ.கா) நீரியம்



படம் 3.31 சிறப்பு வகை மஞ்சரிகள்

## கலப்பு வகை மஞ்சளி

இவ்வகை மஞ்சளிகளில் மஞ்சளித்தன்டு ரெசிமோஸ் முறையிலும், தொடர்ந்து சைமோஸ் முறையிலும் கிளைத்துள்ளது. இதில் பல வகைகள் உள்ளன.

### 1. திர்சஸ் (Thyrsus)

மஞ்சளியின் மைய அச்சில் பல தனி டைக்கேஷிய சைம்கள் ரெசிமோஸ் முறையில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு கொத்திலும் முதிர்ந்த நூணி மலரும், இளம் பக்கவாட்டு மலர்களும் காணப்படுகின்றன (எ.கா) ஆசிமம் (துளசி).

### 2. வெர்ட்டிலாஸ்டர் (Verticillaster)

இரண்டு எதிர் இலைக் கோணங்களில் இருந்து இரு டைக்கேஷிய சைம் வகை மஞ்சளிகள் தோன்றும். பின்னர் இவை ஒரு பாத ஸ்கார்பியாய்டு சைம்களாக வளர்ந்து, தொடர்ந்து கிளைத்தல் காரணமாக தண்டை சுற்றி காணப்படும் (எ.கா.) விழுக்காஸ் அஸ்பெரா (தும்பை).

### 3. கலப்பு மடல் கதிர் (Mixed spadix)

வாழையில் (மியுசா) பல சைமோஸ் மஞ்சளிகள் தடித்த மஞ்சளிக்காம்பில் அடிமுதல் நூணி நோக்கிய வரிசையில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சைமோஸ் மஞ்சளியும் ஸ்பேத் என்ற பூவடிச் செதிலால் மூடப்பட்டுள்ளது.

## சிறப்பு வகை மஞ்சளிகள்

இவை ரெசிமோஸ் வகையிலோ அல்லது சைமோஸ் வகையிலோ சேர்க்க முடியாதவை. எனவே சிறப்பு வகை மஞ்சளிகள் எனப்படும். இதில் பல வகைகள் உண்டு.

### 1. சையாத்தியம்

இது டூஃபோர்பியா என்னும் பேரினத்தில் காணப்படும் மஞ்சளி மிகவும் குன்றி தனி மலர் போல் காணப்படும். பூவடிச் செதில்கள் இணைந்து ஒரு கோப்பை அல்லது கிண்ண வடிவ அமைப்பினை உருவாக்கும். இதில் உள்ள குவிந்த பூத்தளத்தின் மீது பல குன்றிய ஒரு பால் மலர்கள் காணப்படும். பூத்தளத்தின் நடுவில் ஒரே ஒரு பெண்மலர் நீண்ட காம்பின் மீது அமைந்திருக்கும். இது பூவிதழ்கள் அற்றது. சூலகம் மட்டுமே பெற்றிருக்கும். இதைச் சுற்றி பல ஆண்மலர்கள் ஒரு பாத ஸ்கார்பியாய்டு சைம்களாக ஐந்து கொத்துக்களில் காணப்படும். ஆண்மலர்களில் ஒரு மகரந்தத்தாள் மட்டுமே காணப்படும். இவை மெல்லிய பூவடிச் செதில்களின் கோணங்களில் தோன்றும். மஞ்சளியின் உச்சியில் அழகான தேன் சுரப்பிகள் உள்ளன. (எ.கா.) டூஃபோர்பியா சையாத்தோஃபோரா.

### 2. வைபன்தோடியம்

இதில் பூத்தளம் சதைப்பற்றுடன் கிண்ணம் போல் குழிந்து காணப்படும். அதன் மேல் முனையில் ஆஸ்டியோல் என்ற சிறு துளை காணப்படும். இது

செதில்களால் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. பூத்தளத்துக்குள் மூன்று வகையான மலர்கள் உள்ளன. ஆண்மலர்கள் கிண்ணத்தின் மேற்புறத்திலும், பெண்மலர்கள் அடிப்புறத்திலும் காணப்படும். பாலிலி மலர்கள் (நடுநிலையான மலர்கள்) இவை இரண்டிற்கும் இடையே காணப்படும் (எ.கா.) ஃபைக்கஸ் பெங்காலென்ஸில் (ஆலமரம்).

### 3. சீனான்தியம்

இதில் பூத்தளம் சதைப்பற்றுடன் வட்ட தட்டு போல் காணப்படும். இதன் நடுவே பெண்மலர்களும் அதை சுற்றி ஆண்மலர்களும் காணப்படும். (எ.கா.) டார்ஸ்மெனியா.

### தன் மதிப்பீடு

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க

- 1) ஸ்பைக் என்பது ஒரு வகையான
  - அ. ரெசிமோஸ் மஞ்சரி
  - ஆ. சைமோஸ் மஞ்சரி
  - இ. கலப்பு வகை மஞ்சரி
  - ஈ. சிறப்பு வகை மஞ்சரி
- 2) டார்ஸ்மெனியா இதற்கு எடுத்துக்காட்டாக விளங்கும்
  - அ. ரெசிம்
  - ஆ. பாளிக்கிள்
  - இ. ஸ்பேடிக்ஸ்
  - ஈ. சீனான்தியம்
- 3) கதிர் சிறுமலர்கள் கொண்ட ஹோமோகேமஸ் சிரமஞ்சரி
  - அ. வெர்னோனியா
  - ஆ. டிரைடாக்ஸ்
  - இ. லானியா
  - ஈ. ஹீலியாந்தஸ்
- 4) மியூ இதற்கு எடுத்துக் காட்டாக உள்ளது.
  - அ. ஸ்பேடிக்ஸ்
  - ஆ. கலப்பு ஸ்பேடிக்ஸ்
  - இ. கூட்டு ஸ்பேடிக்ஸ்
  - ஈ. மேலே உள்ளவை ஏதும் இல்லை.
- (5) ஒரு பால் மலர்கள் இதில் உள்ளன.
  - அ. சையாத்தியம்
  - ஆ. திர்சஸ்
  - இ. வெர்ட்டிசில்லாஸ்டர்
  - ஈ. சைம்

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

- (1) வரையறுக்கவும்: கதிர் சிறுமலர் / ஹைபன்தோடியம் / காரிம்ப் / இன்வலுருக்கர்/ அம்பெல்லட்.

ஜந்து மதிப்பெண்கள்

- 1) கலப்பு வகை மஞ்சரிகளை எடுத்துக் காட்டுகளுடன் விளக்குக.
- 2) சிர மஞ்சரியை பற்றி குறிப்பு வரைக.
- 3) சைமோஸ் மஞ்சரிகளை வகைப்படுத்தி, எவ்வயேனும் இரண்டினை விளக்குக.
- 4) சிறப்பு வகை மஞ்சரிகளை விவரிக்க.

பத்து மதிப்பெண்கள்

- 1) ரெசிமோஸ் வகை மஞ்சரிகளின் வகைப்பாட்டினை வரைக.
- 2) பல்வேறு ரெசிமோஸ் வகை மஞ்சரிகளைப் பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
- 3) பல்வேறு சைமோஸ் வகை மஞ்சரிகளை விளக்குக.

### 3. மலர்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகள்

**மலரின் அமைப்பும், வகைகளும்**

உயர் தாவரங்களில் பால் இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்ளும் அளவு குறுக்கமடைந்த தண்டுத் தொகுதியே மலர் எனப்படும். இவை கிணளைளப் போல, சிறிய இலை போன்ற வடிவினையொத்த பூவடி செதிலின் கோணத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. மலர் அச்சின் நுனிப்பகுதி மலரின் எல்லா உறுப்புகளையும் தாங்கக்கூடியது. (புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம், மகரந்ததாள் வட்டம், சூலக வட்டம்). இது பூத்தளம் என அழைக்கப்படும். (தலாமஸ் (அ) டோரஸ்). பூத்தளம் நெருக்கமாக அமைந்த கணுக்களையும், இடை குறைந்த கணுவிடைப்பகுதிகளையும் கொண்டது. பூத்தளத்திற்கு கீழே காணப்படும் கிணள யின் கணுவிடைப் பகுதி பூக்காம்பு எனப்படும். பூவடிச் செதில் பொதுவாக பூக்காம்பிற்கு கீழே காணப்படும். சில சமயம் சிறிய இலைபோன்ற அமைப்புகள் காம்பின் இடையில் காணப்படும். இவை பூக்காம்பு செதில்கள் எனப்படும்.

**மலர் மாற்றுரு அடைந்த தண்டு**

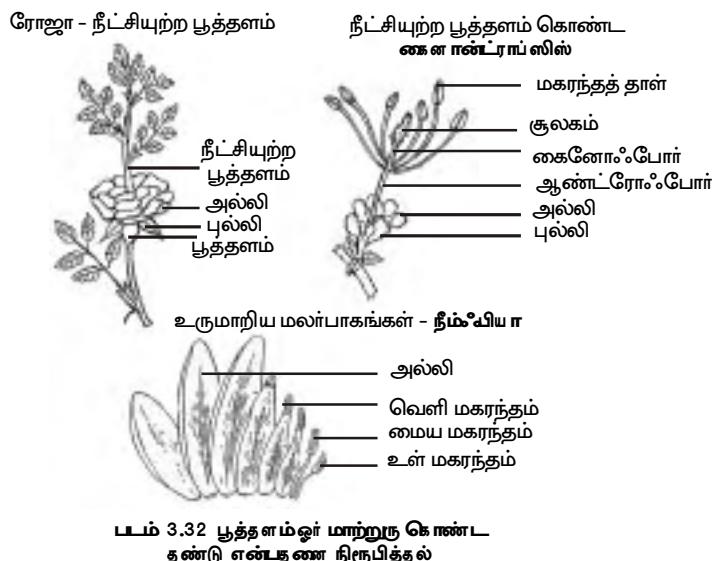
மலர் என்பது இனப்பெருக்கத்திற்காக ஓர் மாறுபாடு அடைந்த அல்லது மாற்றுரு கொண்ட தண்டுத் தொகுதி என்பது, ஓர் பழமையான கூற்றாகும். இக்கூற்றானது, கடந்த காலங்களில் வெகுவாக மாற்ற மடைந்து அநேக புறத்தோற்ற ஆய்வாளர்களால் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இதே கருத்தினை விண்ணயல், அவரது பிலோசோஃபியா பொட்டானிகா (1751) என்னும் நூலில் “உடல் உருமாற்றம்” எனக் குறிப்பிட்டுள்ளார். காஸ்பர் உல்பீப் மற்றும் டிகான்டோல் என்ப வர்கள் மலர் இதழ்கள், மாற்றுரு அடைந்த சாதாரண இலைகளாகும் என்னும் கொள்கையினை மேலும் விளக்கியுள்ளனர்.

மலரின் “தளிர் இலைக்கொள்கை” யானது அனேக மாறுதல்களுக்கு உட்பட்ட போதிலும், இன்றும் தாவரவியல் வல்லுநர்களால் கடைப்பிடிக்கப்படுகின்றது.

மலரானது ஓர் மாற்றுரு கொண்ட தண்டு என்பது ஒரு வரையறைக்குட்பட்ட விளக்கமாகும். இதன் மூலம் மலர் இதழ்கள் வழக்கமான பணியான ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பதில் இனப்பெருக்க பணியினைச் செய்வதற்காக மாறுபாடு அடைந்தவை என்பது தெளிவாகின்றது.

### மலர் ஒரு உருமாறிய தண்டு என்பதன் விளக்கம்

1. மலரின் மொட்டுகள் தண்டின், மொட்டுகளைப் போன்று நுனியிலோ அல்லது இலைக் கோணத்திலோ அமைந்திருக்கும்.
2. சில தாவரங்களில், மலர் மொட்டு, உடல் மொட்டுகள் அல்லது புல்பில்லாக மாறி உள்ளது (எ.கா) அகேவ், ஆனியன் முதலியன்.
3. சில தாவரங்களில் பூத்தளம் தொடர்ந்து வளர்ந்து, இலைகளோடு கூடிய தண்டு தொகுப்பையோ, அல்லது மற்றொரு பூவையோ உண்டாக்குகிறது. (எ.கா) ரோஜா .
4. அல்லிப்பூவில், புல்லி இதழ்களில் இருந்து அல்லி இதழ்களும், அல்லி இதழ்களில் இருந்து மகரந்தத் தாள்களும், பல இடைநிலை வேறுபாடுகளோடு தோன்றியவை.



5. கைனான்டாப்ஸிஸ் கைனான்ராவில் பூத்தளம் நீண்டு, நீளமான கணுவிடைப் பகுதிகளை மலர் உறுப்புகளிடையே தோற்றவிக்கின்றது.
6. ரோஜாவின் புல்லி இதழ்கள் சாதாரண இலைகளைப் போல் உள்ளது.
7. டிஜினோரியாவில், மகரந்தத்தாள்கள் பரந்த இலை போன்றும், சூலிலைகள் சூல்தண்டு, சூல்முடி என வேறுபாடு அற்று மடங்கிய இலைகள் போன்று தோன்றுகின்றன.

8. பூத்தளம், பூக்காம்பு மற்றும் தண்டு ஆகியவற்றின் உள்ளைமைப்பு அனேக ஒற்றுமைகளைக் கொண்டுள்ளது. மலர் உறுப்புகள் மற்றும் சாதாரண இலைகளில் காணப்படும் வாஸ்குலார் திசு அமைப்பு அடிப்படையில் ஓரே விதமாக அமைந்துள்ளன.

#### **மலர் அமைவிடம்**

மலர்கள் பெரும்பாலும் இலைக் கோணத்தில் அல்லது தண்டு மற்றும் அதன் கிளைகளின் நுனியில் காணப்படும். அதற்கேற்றவாறு மலரினை முறையே இலைக்கோண மலர் அல்லது நுனி மலர் என அழைக்கிறோம்.

மலர்கள் தனி மலர்களாக இருந்தாலும், மஞ்சரியில் காணப்படினும், பொதுவாக ஒரு குட்டையான காம்பினைக் கொண்டு இருக்கும். இதனை மலர்க்காம்பு என அழைக்கிறோம். சில சமயங்களில் மலரில் காம்பு காணப்படுவது இல்லை. மலர், காம்பினை கொண்டு இருந்தால் அதனை காம்புடைய மலர் என்றும், காம்பு இல்லை என்றால் அதனை காம்பற்ற மலர்கள் என்றும் குறிப்பிடுகிறோம்.

#### **மலரின் உறுப்புகள்**

பொதுவாக மலர் பின்வரும் உறுப்புகளை கொண்டிருக்கும்

1. பூவடிச் செதில்களும், பூக்காம்புச் செதில்களும்
2. பூத்தளம்
3. பூவட்டங்கள்
  - அ. புல்லிவட்டம்
  - ஆ. அல்லிவட்டம்
  - இ. மகரந்ததாள் வட்டம்
  - ஈ. சூலக வட்டம்

#### **மலரின் முக்கிய பாகங்களும், துணை பாகங்களும்**

மலரின் நான்கு பாகங்களுள், மகரந்தத்தாள் வட்டமும், சூலக வட்டமும் இன்றியமையாத பாகங்களாகும். ஏனென்றால், அவை நேரிடையாக இனப்பெருக்க செயலில் ஈடுபடுகிறது. மலரிலிருந்து கனியும், விதைகளும் தோன்றுவதற்கு முன்னோடிகளாக அமையும் நிகழ்ச்சிகளான மகரந்தச் சேர்க்கையும், கருவறுதலும் இவையின்றி நடைபெற இயலாது இவ்விரு நிகழ்ச்சிகளில், புல்லிவட்டமும், அல்லிவட்டமும், நேரிடையாகப் பங்கு கொள்வதில்லை. எனவே இவற்றை துணைப் பாகங்கள் என்று அழைக்கின்றோம்.

#### **பூவடிச் செதில்களும், பூக்காம்புச் செதில்களும்**

பூவடிச் செதில்கள், இலையினை ஒத்த சிறப்பு உறுப்புகளாகும். இவற்றின் கோணத்தில் இருந்துதான் மலர்கள் தோன்றுகின்றன. எந்த இலையின் கோணத்தில் இருந்து மலர் தோன்றுகிறதோ, அந்த இலை அம்மலரின் பூவடிச்

செதிலாகும். எல்லா மலர்களுமே பூவடிச் செதிலை கொண்டு இருப்பதில்லை. பூவடிச் செதில் உள்ளதா, இல்லையா என்பதைப் பொருத்து, பூவடிச் செதிலுடைய மலர்கள்; பூவடிச் செதிலற்ற மலர்கள் என்கிறோம். பூவடிச் செதில் இருப்பின் அவை, மலர் மொட்டாக இருக்கும் போது அதனை மூடி பாதுகாக்கும் பணியினை மேற்கொள்கின்றன. சில மலர்களில் மலருக்கும், பூவடிச் செதிலுக்கும் இடையே, மலர்க்காம்பின் மீது சிறிய, மெல்லிய பூவடிச் செதிலினை ஒத்த உறுப்புகள் காணப்படும். இவற்றை பூக்காம்புச் செதில்கள் என்கிறோம். பூக்காம்புச் செதில்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு இருக்கலாம். பூக்காம்புச் செதில்கள் உள்ளதா, இல்லையா என்பதைப் பொருத்து மலர்கள், பூக்காம்புச் செதிலுடையவை, பூக்காம்புச் செதிலற்றவை என்கிறோம்.

### **பூத்தளம்**

பூத்தளம், கணு, கணுவிடைப்பகுதிகளை கொண்ட மிகக் குறுகிய மலர் அச்சு. அதன் மேல் மலர் இலைகள் அமைந்துள்ளன.

### **பூத்தளத்தின் வேறுபாடு**

சில தாவரங்களில் கணுவிடைப்பகுதி நீண்டு, தெளிவாக காணப்படுகிறது. இந்த கணுவிடை நீட்சி புலவி வட்டத்திற்கும், அல்லி வட்டத்திற்கும் இடையே காணப்பட்டால். அதற்கு ஆந்தோஃபோர் என்ற பெயர். இது கேரியோபில்லேசியில் காணப்படுகிறது.

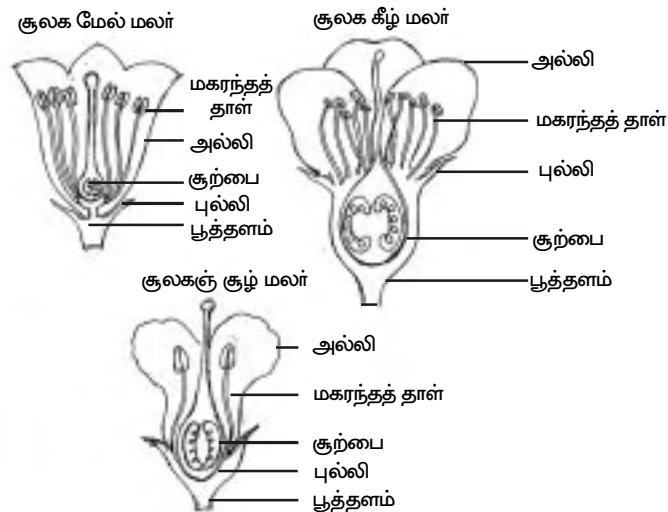
அல்லி வட்டத்திற்கும், மகரந்தத்தாள் வட்டத்திற்கும் இடையே கணுவிடை நீட்சி காணப்படின் அதற்கு ஆண்ட்ரோஃபோர் என்று பெயர். (எ.க) பாஸிஃபுளோரா (குடும்பம் - பாஸிஃபுளோரேசி).

கணுவிடை நீட்சி, மகரந்தத்தாள் வட்டத்திற்கும், சூலக வட்டத்திற்கும் இடையே காணப்பட்டால் அதற்கு கைனோஃபோர் என்று பெயர். இது கப்பாரிலில் (கப்பாரிடேசி) காணப்படுகிறது. ஆண்ட்ரோஃபோர் மற்றும் கைனோஃபோர் இரண்டும் காணப்பட்டால் அவை கைனான்ட்ரோஃபோர் அல்லது ஆண்ட்ரோகைனோஃபோர் எனப்படும் (எ.கா) கைனான்ட்ராப்சிஸ். பூத்தளம், சூற்பையைத் தாண்டி நீண்டு காணப்படின் அதற்கு கார்போஃபோர் என்று பெயர். எ.கா. கொரியாண்டார் ஃப்யூனிகுலம்.

### **பூத்தளத்தில் பூவிதழ்கள் அமைந்திருக்கும் முறை**

#### **ஹூபோகைனஸ் மலர்கள் (சூலக மேல்மலர்)**

பூத்தளம், சுற்று நீண்டோ அல்லது குவிந்தோ இருந்தால், சூலகம் அதன் மேல் காணப்படும். நூனியில் சூலகத்தினையும், அதற்குக் கீழாக, புல்லி, அல்லி, மற்றும் மகரந்தத்தாள் வட்டங்களைப் பெற்ற மேல்மட்ட சூற்பையையுடைய மலர்கள் ஹூபோகைனஸ் மலர்கள் எனப்படுகின்றன. (எ.கா) மால்வேசி, அனோனேசி முதலியன.



படம் 3.33 பூவிதழ்கள் அமைந்திருக்கும் முறை

#### எபிகைனஸ் (குலக கீழ் மலர்)

பூத்தளம் கோப்பை வடிவம் கொண்டு, சூற்பைச் சுவரோடு இணைந்து காணப்படும். இதன் விளைவாக மலரின் மற்ற பாகங்கள் சூற்பைக்கு மேலே அமைந்து இருக்கும் இந்த அமைப்பிற்கு எபிகைனி என்று பெயர். இவ்வகை மலர் எபிகைனஸ் மலர் என்றும், சூற்பை கீழ் மட்ட சூற்பை எனவும் அழைக்கப்படும் (எ.கா) ஆஸ்ட்ரேசி, குக்கர்பிட்டேசி, ரூபியேசி முதலியன.

#### பெரிகைனஸ் (குலகஞ்கீழ் மலர்)

இவ்வகை குலகத்தில், சூற்பை தட்டையான, உட்குழியான பூத்தளத்தின் மையத்தில் அமைந்து இருக்கும் போது, மலரின் மற்ற பாகங்கள் சூற்பையின் விளிம்பில் அமைந்து இருக்கும். இவ்வகை அமைப்புக்கு பெரிகைனஸ் என்றும், இத்தகைய மலர் பெரிகைனஸ் மலர் எனவும் அழைக்கப்படும். (எ.க) ஃபேபேசி, ரோஸேஸி முதலியன. இவ்வகை சூற்பை, பாதி கீழ்மட்டச் சூற்பை எனப்படும்.

#### பூவிதழ்கள்

பெரும்பாலான ஒரு வித்திலை தாவரங்களில் பூல்வி வட்டமும், அல்லி வட்டமும் வேறுபாடின்றி அமைந்திருப்பின் அவை பூவிதழ்கள் எனப்படும் ஒரு வித்திலை தாவங்களில் இவ்விதழ்கள் அழகிய வண்ணம் கொண்டு இருப்பின், அவை அல்லி இதழ் ஒத்தவை (எ.கா) குளோரியோசா சூபர்பா. சில இரு வித்திலை

தாவரங்களிலும், அல்லி இதழ் ஒத்த பூவிதழ்கள் காணப்படுகின்றன. (எ.கா) பாலிகோனேசி.

பூவிதழ்கள், மலரின் உள் உறுப்புகளை மூடி பாதுகாக்கும் பணியினை செய்கிறது. அழகிய வண்ணங்கொண்டு இருப்பின், மகரந்த சேர்க்கைக்காக பூச்சிகளை கவர்கிறது.

### புல்லிவட்டம்

புல்லி வட்டம், மலரின் வெளி அடுக்காகும். புல்லி இதழ்களால் ஆனது. புல்லிகள் பொதுவாக பச்சை நிறத்துடன் இருக்கும் ; சில நேரங்களில் வண்ணத்துடன் காணப்பட்டால், அவை அல்லி ஒத்தவை எனப்படும். (எ.கா) சீஸால்பீனியாபல்செரிமா. மூசேண்டா ஃபராண்டோசோவில் ஒரு புல்லி பெரிதாக, மஞ்சள் அல்லது வெள்ளை நிறத்துடன் இலை வடிவத்தில் காணப்படும்.

புல்லிவட்டத்தின் முதன்மை பணி பாதுகாத்தல். இது மலரின் உள் உறுப்புகளை இயல்நிலை இயக்கத் தீங்கு, மழை, சூரிய வெளிச்சம், உலர்தல், போன்ற வற்றில் இருந்து மொட்டு பருவத்தில் பாதுகாக்கிறது. பச்சை நிறத்துடன் இருக்கும் போது ஒளிச்சேர்க்கை பணியையும், அல்லி ஒத்தவையாக இருக்கும் போது, மகரந்த சேர்க்கைக்காக பூச்சிகளை கவரும் பணியை மேற்கொள்கிறது.

புல்லிவட்டம், ஒழுங்கானது அல்லது ஒழுங்கற்றது. புல்லி இதழ்கள் அனைத்தும் தனித்திருப்பின் அது இணையாப் புல்லிவட்டம் எனப்படுகிறது. இதழ்கள் இணைந்திருப்பின் இணைந்த புல்லிவட்டம் எனப்படுகிறது.

### புல்லிவட்டத்தின் மாற்றரூபக்கள்

சில நேரங்களில் புல்லி வட்டம் காணப்படுவதில்லை அல்லது செதில்களாக மாறி இருக்கும் (எ.கா) சூரிய காந்தி.

சில நேரங்களில் கொத்தான உரோமங்களாக மாறி இருக்கும். இதற்கு பாப்பஸ் உரோமங்கள் என்று பெயர். (எ.கா) வெர்னோனியா.

### புல்லி வட்டத்தின் ஆயுட்காலம்

பொதுவாக மலர் மலர்ந்த பின்பு புல்லிகள் உதிர்ந்துவிடும். ஆனால் சில நேரங்களில் நிலைத்து நிற்கும்.

அதன் ஆயுட்காலத்தைப் பொருத்து பின்வருவனவாக விவரிக்கலாம்.

#### 1. தொடக்கத்தில் உதிருபவை

சில வகை மலர்களில், மலர் மலரும் முன்பே புல்லிகள் உதிர்ந்து விடுகின்றன. (எ.கா) பப்பேவர், மெக்னோலியா முதலியன.

#### 2. முதிர்ந்தபின் உதிருபவை

புல்லி இதழ்கள் பூ மலர்ந்த உடன் உதிர்ந்துவிடும். (எ.கா) நீலம்போ

### **3. நிலை பேரானவை**

புல்லிவட்டம் உதிராமல், முதிர்ச்சி அடைந்த கனியோடு அமைந்திருக்கும் (எ.கா) கத்தரி

### **4. கனி மூடியது**

நிலைத்த புல்லிவட்டம், கனியூடன் தானும் சேர்ந்து வளர்ந்திருக்கும். (எ-கா) ஃபைசாலிஸ்.

### **அல்லிவட்டம்**

அல்லிவட்டம், மலரின் இரண்டாவது துணை வட்டமாகும். அல்லி இதழ்களால் ஆனது. அல்லி இதழ்கள் பல வண்ணங்களுடன் மிகுந்துவானது. அல்லி இதழ்கள் தனித்திருப்பின் அதற்கு தனித்த அல்லி வட்டம் என்றும், சேர்ந்து இருந்தால் இணைந்த அல்லிவட்டம் என்று பெயர் மகரந்த சேர்க்கைக்காக பூச்சிகளைக் கவர்வதும், முக்கிய உள் உறுப்புகளை பாதுகாப்பதும் இதன் முதன்மை பணியாகும்.

#### **1. காம்புடைய இதழ்கள்**

அல்லி இதழ்கள் குறுகிய அடிப்பகுதியையும், இலைத்தாள் ஒத்த அகன்ற மடல் பகுதியையும் பெற்ற காம்புடைய இதழ்கள் (எ-கா) குருசிஂபெரே இதழ்கள்

#### **2. விளிம்பில் மயிரிழை கொண்டவை**

அல்லி இதழ்களின் விளிம்புகளில் உரோமங்களைப் போன்ற பற்களுடையவை (எ-கா) டயான்தஸ்.

#### **3. பிளவுற்றவை**

அல்லி இதழ்கள் நீள வாட்டில் பல சமமான பகுதிகளாகப் பிரிந்து இருக்கும்.

#### **4. வாலுடையவை**

அல்லி இதழ்கள் நீண்ட வால் போல் அமைந்த உறுப்புகளை பெற்றிருப்பின் அதற்கு வாலுவுடையவை என்று பெயர். (எ-கா) டெல்பீனியம் மேஜஸ்.

#### **5. பை போன்றவை**

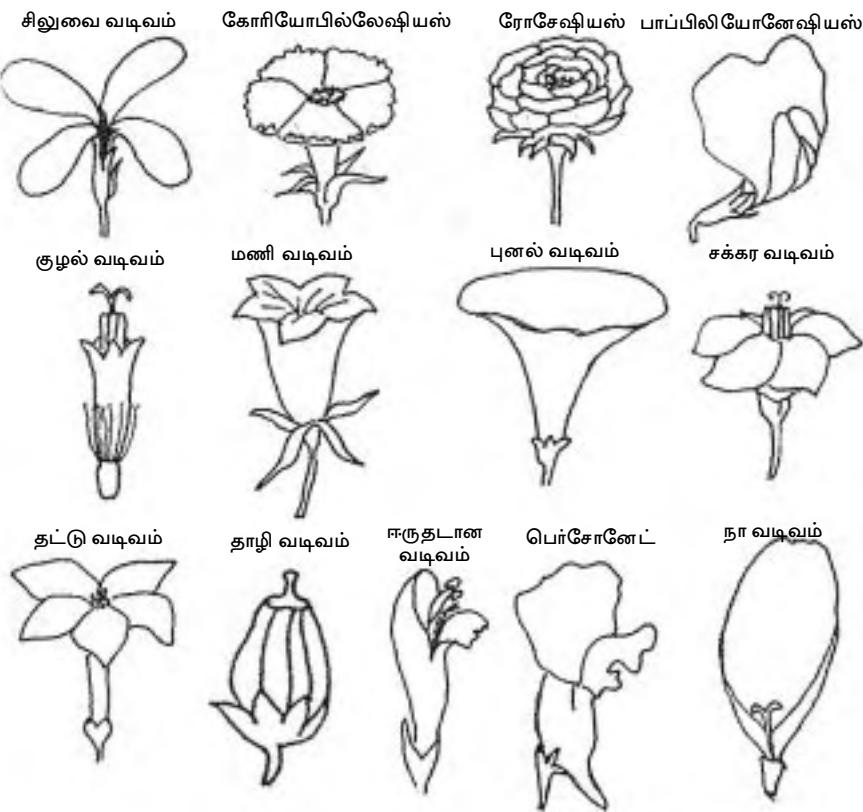
அல்லிக் குழலின் அடிப்பகுதி விரிவடைந்து பை போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தும் (எ-கா) ஆண்டிரைனம்

அல்லிவட்டத்தின் உருவ அமைப்புகள்

அ. ஒழுங்கான, இணையா அல்லிகள்

#### **1. சிலுவை வடிவம்**

காம்புடைய நான்கு தனித்த இதழ்கள் எதிரெதிராக சிலுவையைப் போல் அமைந்திருக்கும். (எ-கா) கடுகு, முள்ளங்கி முதலியன.



படம் 3.34 அல்லி வட்டத்தின்வகைகள்

## 2. கேரியோபில்லேஷியஸ்

காம்புடைய ஜூந்து அல்லி இதழ்கள், அடிக்காம்பிற்கு செங்குத்தாக மடல்களை விரித்த நிலையில் காணப்படும். (எ-கா) கேரியோஃபில்லேஶியே.

## 3. ரோசேஷியஸ்

அல்லி வட்டத்தின் காம்பற்ற ஜூந்து அல்லி இதழ்களில் மடல் விரித்த நிலையில் இருக்கும். (எ-கா) வன்ரோஜா.

### ஆ. ஒழுங்கற்ற இணையாத அல்லிகள்

#### 1. பாப்பிலியோனேஷியஸ்

அல்லி வட்டத்தின் ஜூந்து அல்லி இதழ்களில் மேற்பகுதியில் அமைந்த ஓற்றை அல்லி பெரியது. இது கொடியல்லி அல்லது வெக்ஸில்லம் எனப்படும். இருபக்க இதழ்கள் சிறகல்லிகள் அல்லது ஆலே எனவும், கீழ்ப்புறம் அமைந்த இரு உள்ளடங்கிய இதழ்கள் மட்டும் இணைந்து, படகு போன்ற அமைப்பாகிப் படகு அல்லி எனப்படும். (எ-கா) பட்டாணி (குடும்பம் ஃபேபேளி)

## 2. ஆர்க்கிடேஷியஸ்

மலரின் புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம், சிறப்பு தன்மையானது. மது சுரப்பியுடன் கூடிய லேபெல்லம் எனப்படும். ஒரு அல்லி இதழ் மற்ற இதழ்களில் இருந்து, வடிவத்தில் வேறுபட்டு, மகரந்தம், சூல் முடியின் முன்பு அமைந்து இருக்கும். (எ-கா) ஹேப்ஸோரியா.

### இ. ஒழுங்கான இணைந்த அல்லிகள்

#### 1. குழல் வடிவம்

அல்லிக்குழல் முழு நீளத்திற்கும் உருண்ட குழாய் போல காணப்படும். (எ-கா) சூரிய காந்தியின் குழல் சிறுமலர்கள்.

2. மணிவடிவம் : அல்லி குழல் அடியில் உருண்டும், மேல் நோக்கி அகன்றும், மணிவடிவில் காணப்படும் (எ-கா) குக்கர்பிட்டா மேக்ளிமா.
3. புனல் வடிவம்: அல்லி வட்டம், புனல் வடிவமானது. (எ-கா) ஊமத்தை.
4. சக்கர வடிவம் : மிகக் குட்டையான அல்லிக் குழலின் முனையில் மடல்கள் கிடைமட்டமாக விரிந்து சக்கரம் போன்ற அமைப்புடன் காணப்படும் (எ-கா) சொலானம்.
5. தட்டுவடிவம் : நீண்ட குழல் போன்ற அல்லிக் குழலின் நுணியில் மடல்கள் கிடைமட்டமாக விரிந்து தட்டு போன்ற அமைப்புடன் காணப்படும். (எ-கா) வின்கா.
6. தாழி வடிவம் : அல்லிக் குழல் நடுவில் பருத்தும், இரு முனைகளிலும் குறுகியும் தாழி வடிவில் அமைந்துள்ளன. (எ-கா) பிரையோபில்லம் கால்ஸினம்.

#### ஈ. ஒழுங்கற்ற இணைந்த அல்லிகள்

1. ஈருத்தான வடிவம் : அல்லிக் குழல் நுணியில் பிளந்து, இரு உதடுகளை பெற்றுள்ளது. (எ-கா) ஆசிமம் (துளாசி)
2. பெர்சோனேட் : அல்லிவட்டம் ஈருத்து அமைப்பு உடையது. உதடுகளுக்கிடையே உள்ள குழல் வாய் மூடிய நிலையில் உள்ளது. (உம்) ஆண்டிரைனம்.
3. நாவடிவம் : அல்லிக் குழாயின் அடிப்பகுதி சிறிய குழாய் போலவும், மேல்பகுதி தட்டையாக நாக்கு வடிவத்தில் அமைந்து இருக்கும். (எ-கா) ஆஸ்ட்ரேசியின் கதிர் சிறு மலர்கள்.

#### இதழ்மைவு

மலரின் மொட்டுப் பருவத்தில், புல்லி இதழ்களும், அல்லி இதழ்களும் அமைந்து இருக்கும் முறைக்கு இதழ்மைவு என்று பெயர்.

## இதழைமைவின் வகைகள் பின்வருமாறு

### 1. தொடு இதழைமைவு

புல்லி, அல்லி இதழ்களின் விளிம்புகள் ஒன்றை ஒன்று தழுவாமல் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். (எ-கா) ஹெபிஸ்கஸ்லின் புல்லி இதழ்கள்

### 2. திருகு இதழைமைவு

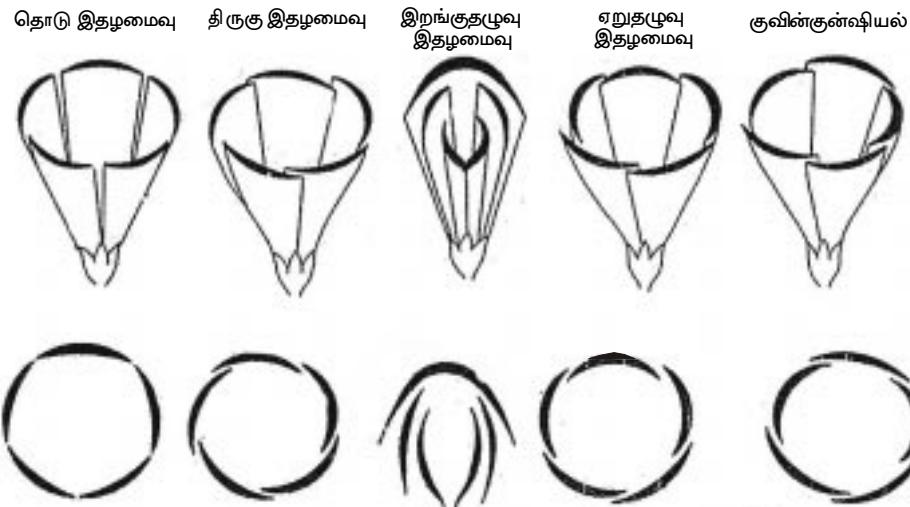
இவ்வகையில், புல்லி அல்லது அல்லி இதழ்களின் ஒரு விளிம்பு, அதனை அடுத்துள்ள இதழின் விளிம்பைத் தழுவிக் கொண்டிருக்கும் மற்றொரு விளிம்பு, அதற்குத்த இதழால் தழுவப்பட்டு இருக்கும்.

எல்லா இதழ்களிலும் ஒரு விளிம்பு தழுவப்பட்டும், மற்றொரு விளிம்பு தழுவிக் கொண்டும் காணப்படும். தழுவும் அல்லது தழுவப்படும் விளிம்புகள் ஒரே திசையில், இடம் இருந்து வலமாகவும், அல்லது வலம் இருந்து இடமாகவும் காணப்படும். (எ-கா) ஹெபிஸ்கஸ்லின் அல்லிவட்டம்

### 3. அடுக்கு இதழைமைவு

இவ்வமைப்பில், ஒரு இதழின் இரு விளிம்புகளும் உள் அமைந்தும் அல்லது மற்றொரு இதழின் இரு விளிம்புகளும் வெளி அமைந்தும், மற்றவை உள் வெளி அமைந்த விளிம்புகளையும் பெற்று இருக்கும்.

இதில் இறங்கு தழுவு அடுக்கு இதழ் அமைவு ஏறு தழுவு அடுக்கு இதழ் அமைவு என இரு வகைகள் உள்ளன.



படம் 3.35 இதழைமைவின் வகைகள்

#### **அ. இறங்கு தழுவ அடுக்கு இதழைமைவு (வெக்ஸில்லரி இதழைமைவு)**

இவ்வகையில் மலரின் மேல் பக்கத்தில் அமைந்துள்ள அல்லி இதழ், பக்க வாட்டில் அமைந்த இரு அல்லி இதழ்களின் ஒரு விளிம்பினைத் தழுவிக் கொண்டிருக்கும் பக்கவாட்டு அல்லி இதழ்களின் மற்றொரு விளிம்பு மலரின் கீழ்ப்பக்கத்தில் அமைந்துள்ள அல்லி இதழ்களைத் தழுவிக் கொண்டு காணப்படும். இதில் அல்லி இதழ்களின் தழுவு திசை இறங்கு முகமாகக் காணப்படுவதால் இதனை இவ்வாறு அழைக்கிறோம். இது வெக்ஸில்லரி இதழைமைவு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. (எ-கா) ஃபேபேஸி குடும்பத்தின் அல்லிகள்.

#### **ஆ. ஏறு தழுவ இதழைமைவு**

இவ்வகை இதழைமைவு சீஸால்பினேஸி குடும்ப மலர்களின் அல்லிகளில் காணப்படுகிறது. இது இறங்கு தழுவ இதழைமைவுக்கு எதிரிடையானது. இதில் மலரின் மேல் பகுதியில் அமைந்த அல்லி இதழ் உள்ளாக அமைந்து இரு பக்க அல்லி இதழ்களின் ஒரு விளிம்பால் தழுவப்பட்டு காணப்படும் பக்க அல்லி இதழ்களின் மற்றொரு விளிம்பு மலரின் கீழ்ப்பகுதியில் அமைந்த இரு அல்லி இதழ்களால் தழுவப்பட்டு காணப்படும். இதில் தழுவு திசை மேல் நோக்கி அமைந்திருப்பதால் இவ்வகை இதழைமைவு ஏறு தழுவு இதழைமைவு எனப்படுகிறது.

#### **4. குவின் குன்சியல்**

இவ்வமைவு அடுக்கு இதழ் அமைவின் மாறுபாடு இதில் இரு இதழ்கள் முற்றிலும் உள் அமைந்தும், வேறு இரு இதழ்கள் முற்றிலும் வெளி அமைந்தும், ஐந்தாவது இதழின் ஒரு விளிம்பு வெளியே அமைந்தும், மறு விளிம்பு உள் அமைந்தும் காணப்படும் (எ-கா) கொய்யா.

#### **மகரந்தத்தாள் வட்டம்**

இது மலரின் மூன்றாவது அடுக்காகும். இது மலரின் ஆண் பாகமாக கருதப்படுகிறது. இது மகரந்தத் தாள்களைக் (மைக்ரோஸ்போரிலைகள்) கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும் மெலிந்த காம்பினைக் கொண்டது. இது மகரந்தக் கம்பி என்கிறோம். இதன் முனையில் மகரந்தப்பை (மைக்ரோஸ்போரக ஸோரஸ்) உள்ளது. மகரந்தப்பை பெரும்பாலும் இரு மடல்களை உடையது. மகரந்தப்பையின் இரு மடல்களை இணைக்கும் திசுவுக்கு இணைப்புத்திசு என்று பெயர். ஒவ்வொரு மடலுக்குள்ளாகவும் இரு மகரந்த அறைகள் (மைக்ரோஸ்போரகம்) உள்ளன. மகரந்தப் பைக்குள் ஏராளமான மகரந்தத் துகள்கள் (மைக்ரோஸ்போர்கள்) உள்ளன.

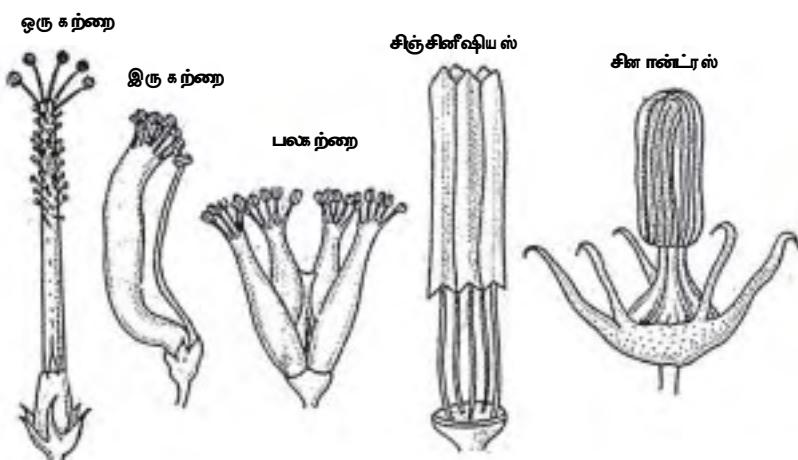
#### **மலட்டு மகரந்தம்**

சில தாவரங்களில் மகரந்த தாள்களின் மகரந்தப் பைகள் வளமற்று காணப்படும். அவை மலட்டு மகரந்தத் தாள் எனப்படும். (எ-கா) கேஷியா.

## 1. மகரந்தத் தாள்களின் பிணைப்பு

### 1. ஒரு கற்றை மகரந்தத் தாள்கள்

ஒரு மலரின் அனைத்து மகரந்தத் தாள்களின் கம்பிகளும் இணைந்து ஒரு கற்றையாகக் காணப்படும். மகரந்த பைகள் தனித்தவை (எ-கா) வைப்பில்கள், அபுதிலான் முதலியன்.



படம் 3.36 மகரந்தத் தாள்களின் பிணைப்பு

### 2. இரு கற்றை மகரந்தத் தாள்கள்

ஒரு மலரின் அனைத்து மகரந்த தாள்களின் கம்பிகளும் இணைந்து இரு கற்றையாகக் காணப்படும். மகரந்த பைகள் தனித்தவை (எ-கா) கிளைட்டோரியா.

### 3. பலகற்றை மகரந்தத் தாள்கள்

மகரந்தத் தாள்களின் கம்பிகள் யாவும் இணைந்து இரண்டுக்கு மேற்பட்ட கற்றைகளாக அமைந்திருக்கும் (எ-கா) சிட்ரஸ்.

### 4. சிஞ்சினீஷியல்

ஒரு மலரின், மகரந்த தாள்களின், மகரந்த பைகள் யாவும் ஒரு குழல் போல் சூல் தண்டைச் சுற்றி காணப்படும். மகரந்த கம்பிகள் தனித்தவை (எ-கா) ஆஸ்ட்ட்ரேலியா.

### 5. சினாங்டரஸ்

மகரந்த பைகளும், மகரந்த கம்பிகளும், அதன் நீள்வாக்கில் இணைந்து காணப்படும். (எ-கா) குக்கர்பிட்டேசி.

## 6. பாலியண்டரஸ்

மகரந்த தாள்கள் எண்ணற்றவை தனித்தவை (எ-கா) ரண்ணகுலஸ்

### 2. மகரந்தத் தாள்களின் ஒட்டினைவு

#### 1. அல்லி ஒட்டியவை

மகரந்த தாள்களின் கம்பிகள் அல்லி இதழ்களில் ஒட்டி காணப்படும். எனவே, இவை அல்லி இதழ்களில் இருந்து தோன்றியவை போல காணப்படும். (எ-கா) சொலானம், ஆசிமம் முதலியன.

#### 2. பூவிதழ் ஒட்டியவை (எபிங்பில்லஸ்)

மகரந்த தாள்கள் பூவிதழ்களுடன் இணைந்து காணப்படும். இது இதழ் இணைந்தவை எனப்படும் (எ-கா) அஸ்போடிலஸ் (சிலந்தி அல்லி).

#### 3. கைணான்டரஸ்

மகரந்த தாள்கள் சூலகத்துடன் இணையும் போது அதன் முழு நீளத்திற்கோ அல்லது மகரந்தம் மட்டுமோ இணையும் (எ-கா) கேலோட்ரோபிஸ்.

### மகரந்தத் தாள்களின் நீளம்

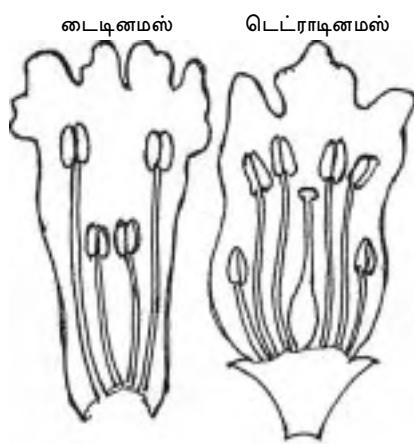
1. கைடினமஸ் : ஒரு மலரின் நான்கு மகரந்த தாள்களில் இரண்டு நீளமாகவும், இரண்டு குட்டையாகவும் காணப்படும். (எ-கா) ஆசிமம்.
  2. பெட்ராடினமஸ்: ஒரு மலரின் ஆறு மகரந்தாள்களில் வெளியில் உள்ள இரண்டு குட்டையாகவும் உயரமாகவும் இருக்கும். (உம்) கட்டுகு.
4. மகரந்தத் தாளின் அமைவிடம்
1. உள்நோக்கியது: அல்லி வட்ட குழலை விட மகரந்த தாள் சிறியவை.
  2. வெளி நோக்கியது : அல்லி வட்ட குழலை விட மகரந்த தாள் நீளமானது வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்.
5. மகரந்த அறையின் எண்ணிக்கை

#### 1. ஈரறை மகரந்தப்பை

இரு அறைகளை கொண்ட மகரந்தம் நான்கு மைக்ரோஸ் போராஞ்சியம் அல்லது மகரந்தப்பைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

#### 2. ஓரறை மகரந்தப்பை

ஒரே ஒரு அறையுடைய மகரந்தம், இரண்டு மைக்ரோஸ் போராஞ்சியம் அல்லது மகரந்தப் பைகளை கொண்டிருக்கும்.

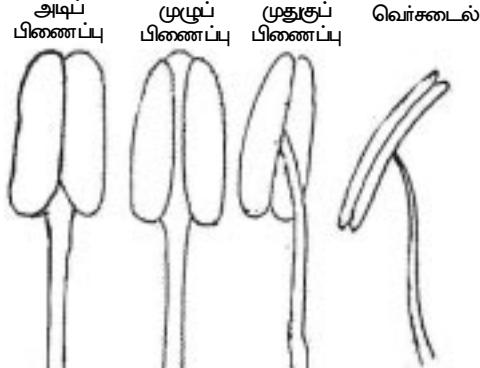


படம் 3.37 மகரந்தத் தாள்களின் நீளம்

## 6. மகரந்தம் மகரந்த அல்லி ம்பியில் ஓட்டியிருத்தல் : (Fixation of anther)

### i) அடிப்பிணைப்பு

மகரந்தகம்பி, மகரந்ததின் அடிப்புறத்தில் இணைந்திருக்கும் (எ.கா) பிராசிக்கா.



### ii) முழுப்பிணைப்பு

மகரந்தக்கம்பி மகரந்தத்தின் அடிமுதல் நுனிவரை இணைந்திருக்கும் (எ.கா) வெர்பினா.

### iii) முதுகுப்பிணைப்பு

மகரந்தக் கம்பி மகரந்தத்தின் பின்புறம் இணைந்திருக்கும் (எ.கா) சிட்ரஸ்.

படம் 3.38 மகரந்தம் மகரந்தக் கம்பியில் ஓட்டியிருத்தல்

### iv) வெர்ச்டைல்: (Versatile)

மகரந்தம், மெல்லிய மகரந்த கம்பியின் நுனியில் இலோசாக ஓட்டிக் காணப்படுவதால் இது தனியே அசைந்தாடும். (எ.கா) புல்

### குலக வட்டம்

மலரின் மிக உட்புறமாக, மையத்தில் அமைந்துள்ள மலரிலைகள் பொதுவாக குலகம் எனப்படும். இது மலரின் பெண் பாகமாகும். குலக வட்டத்தின் அலகு குலிலைகள் ஆகும். பின்வரும் கலைச் சொற்கள் குலகத்தோடு தொடர்புடையவை.

### i. இரு குலிலைச் குலகம்

குலசம் ஒரே ஓர் குலிலையைக் கொண்டது. (எ.கா) பேபேசி.

### ii. இரு குலிலைச் குலகம்

குற்பை இரு குலிலைகளைக் கொண்டது. (எ.கா) ரூபியேசி

### iii. மூன்று குலிலை குலகம்

குற்பை மூன்று குலிலைகளைக் கொண்டது. (எ.கா) லில்லியேசி

### iv. நான்கு குலிலை குலசம்

குற்பை நான்கு குலிலைகளைக் கொண்டது. (எ.கா) மீவியா

### v. பல குலிலை குலகம்

குலகம் பல குலிலைகளைக் கொண்டது. (எ.கா) பப்பாவர்.

### 2. குலிலைகளின் இணைவு

#### 1. இணையா குலிலைகள்

குலகத்தின் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குலிலைகள் இணையாமல் இருக்கும் (எ.கா) பாலியால்தியா.

## 2. இணைந்த சூலிலைகள்

சூலகத்தின் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூலிலைகள் இணைந்து காணப்படும். (எ.கா) ஹெபிஸ்கஸ்.

## 3. சூற்பை அறைகளின் எண்ணிக்கை

சூற்பை அறைகளின் எண்ணிக்கையினைப் பொறுத்து, சூற்பையினை ஓரரை, ஈரரை, மூவரை சூற்பை எனலாம்.

### சூல் ஒட்டு முறை

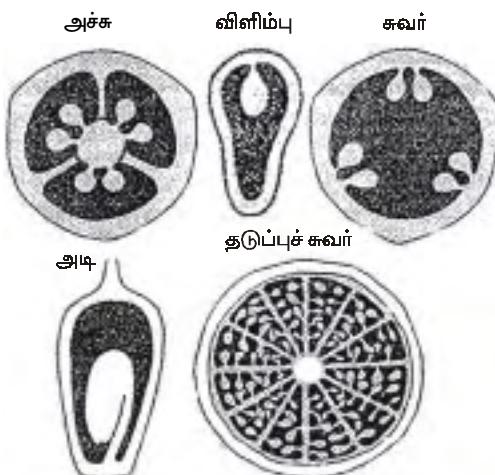
ஆங்சியோஸ்பெர்ம் தாவரங்களில் சூல், சூற்பைக்குள் காணப்படும். சூல் ஒட்டுத் திசு, சூல்களையும், சூற்பையையும் இணைக்கிறது.

சூற்பையில் சூல் ஒட்டுத் திசு அமைந்திருக்கும் விதத்திற்கு சூல் ஒட்டுமுறை என்று பெயர். சூல் ஒட்டு முறையின் முக்கிய வகைகளாவன:

### 1. அச்சுசூல் ஒட்டுமுறை

இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட இணைந்த சூலிலைகளைக் கொண்ட சூலகத்தில் இவ்வகைச் சூல் ஒட்டுமுறை காணப்படும். சூலகம் எத்தனை சூலிலைகளைக் கொண்டதோ,  
அத்தனை அறைகளைக் கொண்டதாக சூற்பை உள்ளது.  
சூலிலையின் சுவர்கள் யாவும் சூற்பையின் மைய அச்சுப் பகுதியில் இணைந்து காணப்படும். இந்த மைய அச்சுப் பகுதியில் சூல் அறையில் அமைந்துள்ள சூல் ஒட்டுத்திசுவோடு சூல்கள் ஒட்டிக் கொண்டுள்ளன. (எ.கா)

ஹெபிஸ்கஸ்



படம் 3.39 சூல் ஒட்டு முறையின் வகைகள்

### 2. விளிம்பு சூல் ஒட்டுமுறை

இது ஒற்றை சூலிலை கொண்ட ஓரரை உடைய சூற்பையில் கணப்படுகிறது. இதில் சூலிலைகளின் இரு விளிம்புகளும் இணையும் இடத்தில் சூல்கள் அமைந்திருக்கும். (எ.கா) பேபேசி குடும்ப மலர்கள்.

### 3. சுவர் சூல் ஒட்டுமுறை

இது பல இணைந்த சூலிலைகளையுடைய ஓரரை சூற்பைக்குள் காணப்படும். இதில் சூலிலைகள் அதன் விளிம்புகளில் இணைந்துள்ளன. இரு சூலிலைகள்

சந்திக்குமிடத்தில், சூல்கள், சூல் ஒட்டுத் திசவால் இணைக்கப்படும் (எ-கா) வெள்ளரி.

#### 4. அடிசூல் ஒட்டுமுறை

இது இரு இணைந்த, சூலிலைகளைக் கொண்ட ஒற்றை அறை சூற்பையில் காணப்படும். இதில் சூல் ஒட்டுத்திச், சூற்பையின் அடிப்பகுதியில், பூத்தளத்தில் நேரடியாக வளர்ந்து, ஒற்றைச் சூலைக் கொண்டு இருக்கும். (எ.கா) ஆஸ்ட்ட்ரேஸி குடும்பம்

#### 5. தடுப்பக் சுவர் சூல் ஒட்டுமுறை

இது பல சூலக இலைகள் இணைந்து, பல அறைகளைப் பெற்ற சூற்பையில் காணப்படுகிறது. சூற்பை அறைகளின், தடுப்புச் சுவரின் உள் பரப்பு முழுவதும், சூல்கள் சூல் ஒட்டுத் திசவின் மூலம் ஒட்டிக் காணப்படுகின்றன. (எ.கா) குடும்பம் நிமங்பியேசி.

மலரின் - சொல் விளக்கம்

மலரின் பாகங்களை பின் வரும் கலைச் சொற்கள் மூலம் விவரிக்கலாம்.

#### 1. மலர் அடுக்குகள்

##### 1. முழுமையானது

இரு மலர் அதன் எல்லா நான்கு அடுக்குகளையும் பெற்றிருப்பது (பூலிலிவட்டம், அல்லிவட்டம், மகரந்ததாள் வட்டம், சூலக வட்டம் காணப்படுதல்) முழுமையான மலர் எனப்படும்.

##### 2. முழுமையற்றவை

மலரின் ஒன்று அல்லது பல அடுக்குகள் இல்லாத மலர்கள் முழுமையற்றவை எனப்படும்

##### அ. ஒருறை கொண்டவை

சில மலர்கள் ஒற்றை வெளியடுக்கு மட்டுமே கொண்டிருக்கும். அவற்றை ஒருறை கொண்ட மலர்கள் என்கிறோம்.

##### ஆ. இரு உறை கொண்டவை

மலரின் இரு வெளியடுக்குகள் பொதுவாக பூலிலிவட்டம், அல்லிவட்டம் என வேறுபாடு கொண்டு காணப்படும். இவ்வாறு இரு வெளி அடுக்குகளைக் கொண்ட மலர்கள் இரு ஊறை கொண்டவை என அழைக்கின்றோம்.

##### இ. உறையற்ற மலர்கள்

பல தாவரங்களின் மலர்களில் பூலிலிவட்டம், அல்லிவட்டம் இரண்டுமே காணப்படுவதில்லை. அத்தகைய மலர்கள் உறையற்ற மலர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

## 2. பால் தன்மை பங்கீடு

### 1. இரு பால் மலர்கள்

மலரின் முக்கிய பாகங்களான மகரந்தந் தாள் வட்டம், சூலக வட்டம் இரண்டையுமே கொண்ட மலர்கள் இரு பால் மலர்களாகும்.

### 2. ஒரு பால் மலர்கள்

மலரின் முக்கிய பாகங்கள் இரண்டில் ஒன்றை மட்டுமே கொண்டுள்ள மலர்கள் ஒரு பால் மலர்களாகும். இவை இரு வகைப்படும்

அ. ஆண் மலர்கள்: மகரந்தந் தாள்களை மட்டுமே கொண்டவை.

ஆ. பெண் மலர்கள்: சூலக வட்டத்தை மட்டுமே கொண்டவை.

### ஸ்ரில்லத் தாவரங்கள்

ஆண் மலர்களும், பெண் மலர்களும் ஒரே தாவரத்தில் காணப்படின் அத்தகைய தாவரங்கள் ஸ்ரில்லத் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. (எ.கா) தென்னை, மக்காச்சோளம் முதலியன.

### ஸ்ரில்லத் தாவரங்கள்

ஆண்மலர்களும், பெண் மலர்களும், தனித்தனி தாவரங்களில் காணப்படின் அவை ஸ்ரில்லத் தாவரங்களில் எனப்படும். (எ.கா) பனை, பப்பாளி, மல்பெரி முதலியன.

### பாலிகேமஸ் தாவரங்கள்

சில தாவரங்களில், ஆண் மலர்கள், பெண்மலர்கள், இரு பால் மலர்கள் என மூவகை மலர்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றை பாலிகேமஸ் தாவரங்கள் என்கிறோம் (எ.கா) மாமரம், முந்திரி முதலியன

### 3. மலரின் சமச்சீர்

மலர் அச்சின் மீது அமைந்துள்ள மலரின் உறுப்புக்களான புல்லிவட்டம் அல்லிவட்டம், மகரந்த தாள் வட்டம், சூலகவட்டம் ஆகியவற்றின் வடிவம் மற்றும் அமைவினை மலரின் சமச்சீர் என்கிறோம். மலர் ஒட்டி உள்ள இடத்திற்கு மலர் அச்சு என்று பெயர். மலர் அச்சிற்கு அண்மையிலுள்ள மலரின் பகுதி மேற்பகுதி என்றும், அதற்கு எதிரே அமைந்த பகுதி மலரின் கீழ்ப்பகுதி என்றும் கருதப்படுகின்றன.

மலரின் சமச்சீரை அடிப்படையாக கொண்டு, மூன்று வகைகளாப் பரிக்கலாம்.

### 1. ஆரச்சமச்சீருடைய மலர்

மலர்ப் பாகங்கள் யாவும், அளவிலும், அமைவிலும், ஒரே சீராகக் காணப்படின், அத்தகைய மலர், ஆரச் சமச்சீருடைய மலர் என அழைக்கப்படுகிறது. இம்மலரின் மையத்தின் வழியாக எந்த நீள் போக்கில் வெட்டினாலும் இரு சம பகுதிகளாகப் பிரியும். (எ.கா) கைப்பிள்கள், சொலானம் முதலியன.

## **2. இருபக்கச் சமச்சீருடைய மலர்கள்**

இரு பக்கச் சமச்சீருடைய மலரில் மலர் பாகங்களின் அளவும், அமைவும் ஒரே சீராகக் காணப்படுவதில்லை. இவ்வகை மலரினைக் குறிப்பட்ட ஒரு போக்கில் மட்டுமே இரு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க முடியும் (எ.கா) பைசம்.

## **3. சமச்சீரற்ற மலர்கள்**

எந்தப் போக்கிலும், இரு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க இயலாத மலர் சமச்சீரற்ற மலர் எனப்படும். (எ.கா) கல்வாழை.

## **4. மலர் உறுப்புகள் அமைந்திருக்கும் விதம்**

### **1. வட்ட அமைவு முறை**

மலர் அச்சை சுற்றி மலர்களின் பாகங்கள் குறிப்பட்ட வட்ட அடுக்குகளாக அமைந்திருக்கும். (எ.கா) பிராசிக்கா, சொலானம் மற்றும் பல.

### **2. சுருள் அமைப்பு முறை**

மலரின் பாகங்கள் வட்ட அடுக்குகளின் அமையாமல் சூழ்ச்சி முறையிலும், அமைந்திருக்கும் (எ.கா) மக்னோவியா.

### **3. பாதிவட்ட அமைவு முறை (சுருள் வட்ட அமைவு முறை)**

மலரின் சில பாகங்கள் வட்ட அமைவு முறையிலும் சில சூழ்சி அமைவு முறையிலும் அமைந்திருக்கும் (எ.கா) ரோஜா, ரன்ன்குலஸ் மற்றும் பல.

## **5. மலர் பாகங்களின் எண்ணிக்கை**

மலரின் ஒவ்வொரு வட்டமும், ஒத்த எண்ணிக்கையில் அமைந்த பூவுறுப்புகளைப் பெற்றிருப்பின் அதற்கு ஒத்த அங்க மலர் என்று பெயர். சில சமயங்களில் மலரின் ஒவ்வொரு வட்டமும் வெவ்வெறு எண்ணிக்கையில் பூவுறுப்புகளைப் பெற்றிருப்பின் அதற்கு வேறுபட்ட அங்க மலர் என்று பெயர். ஒத்த அங்க மலர்களை பின்வரும் வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

### **1. ஈரங்க மலர்**

மலரின் பாகங்கள் இரண்டு அல்லது இரண்டின் மடங்கில் கணப்படும்.

### **2. மூவங்க மலர்**

மலரின் பாகங்கள் மூன்று அல்லது மூன்றின் மடங்காக காணப்படும்.

### **3. நான்கங்க மலர்**

மலரின் பாகங்கள் நான்கு அல்லது நான்கின் மடங்காக காணப்படும்.

### **4. ஐந்தங்க மலர்**

மலரின் பாகங்கள் ஐந்து அல்லது ஐந்தின் மடங்காக காணப்படும்.

இரு வித்திலை தாவர மலர்கள் பொதுவாக, நான்கங்க அல்லது ஐந்தங்க மலர்களாக காணப்படும். ஆனால் ஒரு வித்திலை தாவர மலர்கள் மூவங்க அல்லது மூன்றின் மடங்குளாகக் காணப்படும்.

## கனிகள்

கனி என்பது கருவற்று வளர்ச்சியடைந்த சூற்பை என விளக்கலாம். கனி மற்றும் விதைகள் மலர்களில் இருந்து உருவாகின்றன. இது மகரந்த சேர்க்கை மற்றும் கருவறுதல் என்னும் இரண்டு நிகழ்ச்சிகளை முடிந்த பிறகு தான் மலர்களில் கனிகளும் விதைகளும் உருவாகின்றன. கருவற்ற பிறகு சூற்பை கனியாக வளர்ச்சியடைகிறது. சூற்பைச் சுவர் கனிச்சுவராக வளர்ச்சியுருகிறது. இது “பெரிகார்ப்” எனப்படும் சூற்பையில் உள்ள சூல்கள் விதைகளாக வளர்ச்சியுருகிறது. பழங்களையும், அதை பயிரிடுவதையும் பற்றி விவரிக்கும் தோட்டக்கலைப் பிரிவுக்கு “போமாலாஜி” என்று பெயர்.

கருவறுதல் எனும் செயல், சூற்பை கனியாக வளர்ச்சியுருவதை தூண்டும் செயலாகும். ஆனால் பல்வேறு சமயங்களில் சூற்பை கருவறாமலேயே கனியாக வளர்ச்சியடையும். இப்படி கருவறாமலேயே கனி உருவாகும் நிகழ்ச்சி “பார்த்தினோகார்ப்பி” என அழைக்கப்படும். இவ்வகை கனிகள் பார்த்தினோகார்ப்பிக் கனிகள் ஆகும். இவ்வகை கனிகளில் விதைகள் இருக்காது. (எ.கா) வாழை, திராட்சை, அன்னாசி மற்றும் கொய்யா மற்றும் பல.

கனிகள் உண்மைக்கனி மற்றும் பொய்க்கனி என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

### 1. உண்மைக்கனி

இவ்வகைக் கனி மலரின் சூற்பையிலிருந்து வளருகிறது. இது சூல் அல்லாத பகுதியுடன் தொடர்பு அற்றது. இது ‘உண்மைக்கனி’ எனப்படும். (எ.கா) தக்காளி, கத்தரிக்காய், பட்டாணி, மாங்காய், வாழை மற்றும் பல.

### 2. பொய்க்கனி

இவ்வகைக்கனி சூற்பை மற்றும் அதனோடு தொடர்புடைய மலரின் துணை பாகங்களிலிருந்து தோன்றுகிறது. இது ‘பொய்க்கனி’ எனப்படும் (எ.கா) ஆப்பிள். இதில் உண்ணக் கூடிய பகுதி மலரின் பூத்தளமாகும்.

#### கனியின் அமைப்பு

கனி, விதை மற்றும் கனித்தோல் (பெரிகார்ப்) என இரண்டு முக்கிய பாகங்களை கொண்டுள்ளது. கனித்தோலின் அமைப்பு மற்றும் தடிமன் மாறுபடுகின்றன. கனித்தோல் மூன்று அடுக்குகளை கொண்டுள்ளது. வெளி அடுக்கு “எபிகார்ப்” என்றும், நடு அடுக்கு “மிசோகார்ப்” என்றும் மற்றும் உள்ளடுக்கு “எண்டோகார்ப்” எனவும் அழைக்கப்படும். இனிப்பான சாறு நிறைந்த உண்ணக் கூடிய பகுதி மிசோகார்ப் ஆகும். இந்த மூன்று அடுக்குகளும் உலர் கனிகளில் எளிதில் வேறுபடுத்த இயலாது.

பொதுவாக, கனிகள் மூன்று பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படும் அவற்றின் பெயர்கள் பின்வருமாறு தனிக்கனி, திரள்கனி மற்றும் கூட்டுக்கனிகள்.

### தனிக்கணி

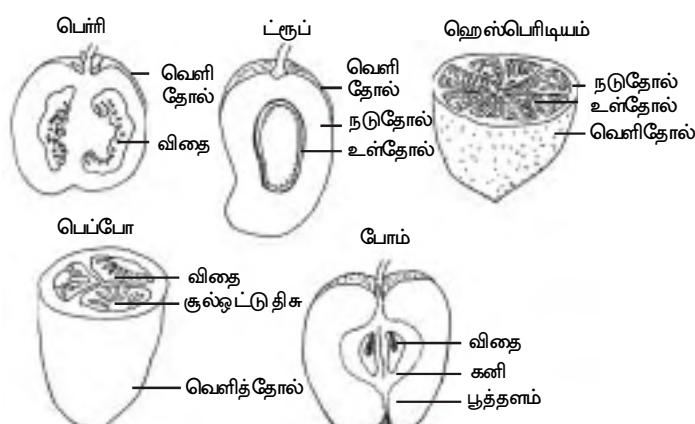
ஒரு தனி மலரில் உள்ள ஒரு சூற்பையிலிருந்து ஒரு கணி உருவாகுமானால் அது தனிக்கணி எனப்படும், சூற்பை ஓரறை சூலகமாகவோ அல்லது இணைந்த பல சூலிலை சூலகமாகவோ இருக்கலாம். கணித்தோலின் தன்மையைப் பொறுத்து தனிக்கணி இரண்டு வகையாக பிரிக்கப்படுகிறது.

தனிக்கணி இரண்டு வகையாக பரிக்கப்படுகிறது.

1. சதைக்கணி

2. உலர்கணி

### தனி சதைக்கணி



படம் 3.40 தனி சதைக்கணி

இக்கணிகள் பழக்கும் போது, இந்த கணிகளின் கணித்தோல் (பெரிகார்ப்) முழுவதுமாகவோ அல்லது கணித்தோலின் ஒரு பகுதியோ சதைப்பற்றுடன் மற்றும் சாறு நிறைந்து காணப்படும். சாதாரணமாக கணித்தோல் மூன்று அடுக்குகளைக்கொண்டது. வெளி அடுக்கு வெளித்தோல் “எபிகார்ப்” எனவும் மைய அடுக்கு நடுதோல் “மீசோகார்ப்” எனவும் உள்ளடுக்கு உட்டோல் “எண்டோகார்ப்” எனவும் ஆகும். ஆனால் பொதுவாக சதைக்கணிகள் அனைத்தும் வெடியாக கணிகளாகும்.

சதைக்கணிகளை பேக்கேட் மற்றும் ட்ருப்பேஷியல் என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். பேக்கேட் கணிகள் என்பவை சதைப்பற்றுள்ளவை. இதில் விதைகளை தவிர எவ்வித கடினமான பகுதியும் காணப்படுவதில்லை. பெரி முதல் வகைக் கணிக்கு எடுத்துகாட்டாகும். ட்ருப் இரண்டாம் வகையில் சேரும்.

## 1. பெரிரி

இது பல விதைகள் கொண்ட கனியாகும். இதில் கனியின் வெளித்தோல் (எபிகார்ப்) மெல்லியதாகவும், நடுத்தோல் மற்றும் உட்தோல் வேறுபாடற்றும் காணப்படும். இவைகள் சாறு நிறைந்த பகுதியை உருவாக்குகின்றன. இதில் விதைகள் மூழ்கி காணப்படுகின்றன. இக்கனியின் வெளித்தோல் மற்றும் விதைகள் உள்ளிட்ட அனைத்து பகுதியும் உண்ணத் தகுந்தவை. (எ.கா) தக்காளி

## 2. ட்ரூப்

சாதாரணமாக இது ஒரு விதை கொண்ட கனி ஆகும். இந்த கனிகளில் கனித்தோல் (பெரிகார்ப்) வேறுபாடடைந்து வெளிப்புறமாக உள்ள தோல் போன்ற பகுதி ‘எபிகார்ப்’ என்றும் சதைப்பற்றுள்ள மற்றும் சாறு நிறைந்த நடுப்பகுதி ‘மீசோகார்ப்’ என்றும். கல் போன்ற கடினமான உள்ளடுக்கு “எண்டோகார்ப்” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கனியில் உள்ள ஓற்றை விதையை குழந்து எண்டோகார்ப் காணப்படும். கனியில் உண்ணத்தகுந்த பகுதி சதைப்பற்று மிகுந்த ‘மீசோகார்ப்’ ஆகும் (எ.கா.) மாங்களி. தேங்காயில் மீசோகார்ப் எனும் நடு அடுக்கு நார்கள் போன்றது. இதில் உண்ணக்கூடிய பகுதி “எண்டோஸ்பெர்ம்” (கருவூண் திச) ஆகும்.

## 3. ஹெஸ்பெரிடியம்

இவ்வகை பேக்கேட் கனிகள் இணைந்த பல சூலிலை சூலகத்தின் மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இதன் கனித்தோல் மூன்று அடுக்குகளாக வேறுபடுத்தப்படுகிறது. வெளிப்புறம் எண்ணெய் சரப்பியுள்ள தோல் எபிகார்ப் எனவும் நார்களால் ஆன மைய அடுக்கு மீசோகார்ப் மற்றும் உள்ளடுக்கு மெல்லிய சவ்வு போன்ற எண்டோகார்ப் ஆகும். பின் இவற்றின் கனி அறைகள் எண்ணாற்ற தடுப்பு அறைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. அச்சு சூலொட்டு முறையில் தோன்றிய விதைகள் சாறு நிறைந்த தூவிகளால் (சுளைகள்) மூடப்பட்டுள்ளன. சூலொட்டு திசவிலிருந்து வளரும் வெளி நீட்சிகள் உண்ணத் தகுந்தவை ஆகும்.

இது சிட்ரஸ் (ஆட்டேசி-குடும்பம்) கனிகளின் சிறப்பு பண்புகளாகும்.

## 4. பெப்போ

இது பெரிய சதைப்பற்றுள்ள கனி, இவை கீழ்மட்ட சூற்பையின் இணைந்த மூலிலை சூலகத்தின் ஓரறையில் இருந்து சுவர் சூல் ஒட்டு முறையில் தோன்றுகின்றன. இக்கனியின் உட்புறம் சதைப்பற்றுடன் பல விதைகளையும் கொண்டிருக்கும். (எ.கா) வெள்ளரி, மூலாம்பழம், சரைக்காய் மற்றும் பல.

## 5. போம்

இது சதைப்பற்றுள்ள பொய்க்கனி அல்லது சூடோகார்ப் ஆகும். இது கீழ்மட்ட சூற்பையின் இணைந்த பல சூலிலை சூலகத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. இதில் பூத்தளம் சூற்பையுடன் இணைந்து தோன்றுகிறது. இது சதைப்பற்றுள்ளதாக மாறி உண்மைக் கனியை குழந்து காணப்படும். உண்மைக் கனியின் உட்புறம் விதைகள்

காணப்படும். கனியின் உண்ணத் தகுந்த பகுதி சதைப்பற்று மிக்க பூத்தளம் ஆகும். (எ.கா) ஆப்பிள், பேரிக்காய் மற்றும் பல.

#### தனி உலர் கனிகள்

இந்த கனிகள் உலர்ந்த கனி உறைகளை பெற்றிருக்கும். இதை மூன்று அடுக்குகளாக வேறுபடுத்த இயலாது. இந்த எளிய உலர் கனிகளை மேலும் மூன்று வகைகளாக பரிக்கலாம்.

அ. வெடிகனி

ஆ. பிளவுகனி மற்றும்

இ. வெடியாக்கனி

#### அ. உலர் வெடி கனிகள்

##### 1. லெகும் (இருபுற வெடிகனி)

உலர் வெடிகனிகள் மேல்மட்ட சூற்பையின் ஒரு சூலிலை சூலகத்திலிருந்து உருவாகின்றன. இக்கனியின் இரு விளிம்புகளின் இணைப்புகள் வெடித்து இரண்டு பகுதிகளாகின்றன. (எ.கா) பட்டாணி.

##### 2. பாலிக்கிள்

இந்த வகை உலர் வெடி கனி மேல்மட்ட சூற்பையின் ஒரிலை சூலகத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. இவைகளில் கனியின் ஒரு விளிம்பு இணைப்பு மட்டும் வெடிக்கின்றன. (எ.கா) எருக்கு.

##### 3. சிலிக்குவா

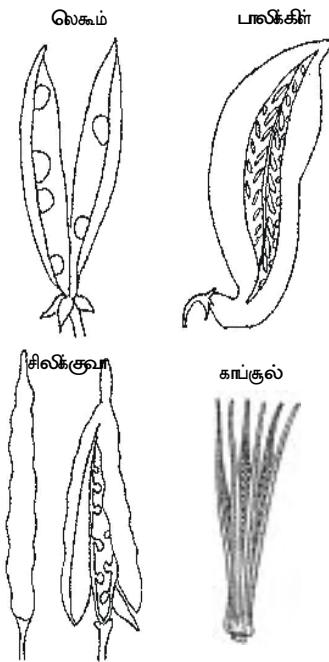
மேல்மட்ட சூற்பையின் இணைந்த இரு சூலிலை சூலகத்திலிருந்து இவ்வகை உலர் வெடிகனிகள் தோன்றுகின்றன. இது ஓரறை கொண்டது. ஆனால் பொய் தடுப்புச் சுவர் காணப்படுவதால் ஈரறை கொண்டது போன்று தோற்றமளிக்கும். கனிகளின் இரண்டு விளிம்புகளின் இணைப்புகளும் அடி முதல் நுனி வரை வெடிக்கின்றன. ஆனாலும் அதிக எண்ணிக்கையிலான விதைகள் பொய் தடுப்புச் சுவருடன் இணைந்து காணப்படும். இது ரெப்ளம் என்றழைக்கப்படும். (எ.கா) கடுகு.

##### 4. காப்குல்

மேல்மட்ட (அல்லது) கீழ்மட்ட சூற்பையின் இணைந்த சூற்பையிலிருந்து. இந்த உலர் வெடிகனிகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இரண்டு (அல்லது) அதற்கு மேற்பட்ட வரிசைகளில் உள்ள இணைப்புகள் பல்வேறு வழிகளில் வெடிக்கின்றன.

1. செப்டிசிடல் - (எ.கா) அரிஸ்டோலோகியா

2. லாக்குலிசிடல் - (எ.கா) பருத்தி மற்றும் வெண்டை



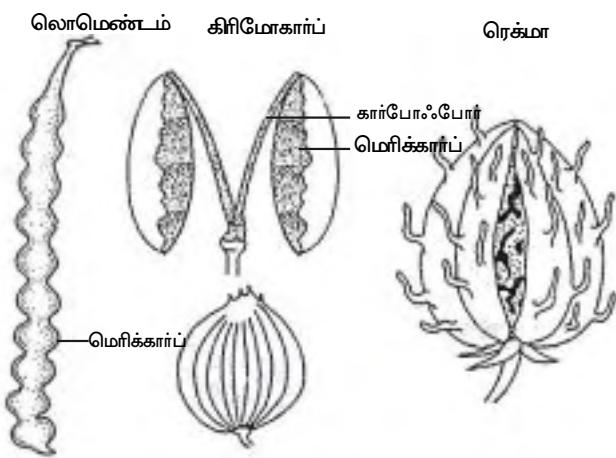
தம் 3.41. உலர்பேஷ் கனிகள்

## ஆ. உலர் பிளவுகளி

### (b) சைஞ்சாகார்ப்பிக் உலர் கனிகள்

#### 1) லொமெண்டம்

இக்கனிகள் இருபுற வெடிகனிகளை போன்றவை. ஆனால் இக்கனி யில் விதைகளுக்கிடையே இருக்கங்கள் காணப்படும். இக்கனி களின் வெடிக்கும் இடங்கள் படிக்குவாட்டில் அதை மந்து வெடிக்கின்றன. பிறகு கனி முதிரும் போது வெடிக்காத அறைகளாக, ஒரு விதை கொண்டதாக பிரிகிறது. (எ.கா) புளி மற்றும் கேளியா பிஸ்டிலா



படம் 3.42 உலர் பிளவுகளின்

#### 2) கிரிமோகார்ப்

இக்கனி ஈற்றரை கொண்ட கீழ்மட்ட சூற்பையின் இணைந்த இரு சூலிலை சூலகத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. இது இரு விதை கொண்ட கனி ஆகும். இலை நீள் வாக்கில் வெடித்து இரண்டு வெடியா மெரிக்கார்ப்களை உண்டு பண்ணுகின்றன. அவை கயிறு போன்ற கார்போஃபோருடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன. (எ.கா) கொத்துமல்லி.

#### 3. ரெக்மா

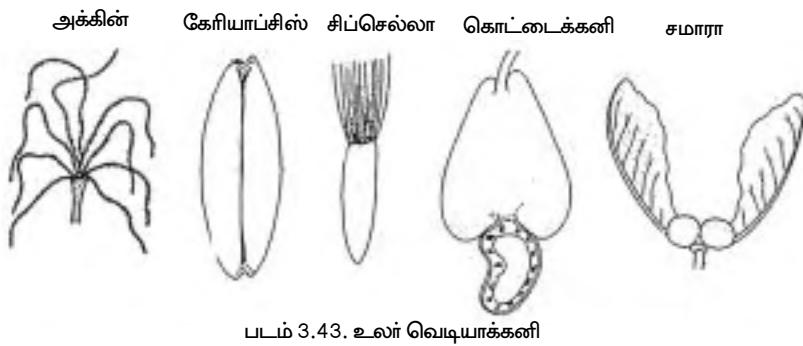
இது இரு அல்லது பல சூலக இலைகள் இணைந்து தோன்றிய மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து தோன்றும் கனி ஆகும். இது உடைந்து சூலிலைகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப பல அறைகளாக (அல்லது) காக்கஸ்களாக பிரிகிறது. (எ.கா) ஆமணக்கு.

## இ. உலர் வெடியாக் கனிகள்

#### 1) அக்கீன்

இது ஒரு சூலிலை சூலகத்திலிருந்து தோன்றும் ஒரு விதை கொண்ட வெடியா சிறுகனி ஆகும். இதன் கனி உறை கடினமானதாகும் இது தோல் போன்றது. இந்த

கனிச்சவர் விதை உறையுடன் இணையாமல் காணப்படும். (எ.கா) மீராபிலிஸ், கிளிமெட்டிஸ்.



படம் 3.43. உலர் வெடியாக்கனி

## 2. கேரியாப்சிஸ்

இது சிறிய ஒரு விதை கொண்ட வெடியாக் கனி ஆகும். இது ஒரு சூலிலை சூலகத்தின் சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகிறது. இதன் கனி உறை, விதை உறையுடன் இணைந்து காணப்படும். விதையுறையை விதை முழுமையாக ஆக்கிரமித்து கொண்டிருக்கும். (எ.கா) நெல், சோளம்.

## 3. சிப்செல்லா

கீழ்மட்ட சூற்பையின் இணைந்த இரு சூலிலை சூலகத்திலிருந்து இக்கனிகள் தோன்றுகின்றன. சூற்பையுடன் இணைந்த தூவிகள் போன்ற நிலைத்த புலவிவட்டம் “பேப்பஸ்” எனப்படும். இது ஒரே ஒரு விதையை பெற்றிருக்கும். கனி உறையும், விதை உறையும் தனித்து காணப்படும். (எ.கா) டிரைடாக்ஸ், சூரியகாந்தி.

## 4. கொட்டைக்கனி

இது இரு அல்லது பல சூலிலை சூலக சூற்பையிலிருந்து தோன்றும், பெரிய ஒரு விதை கொண்ட வெடியாக்கனியாகும். கனிச் சுவர் முதிரும் போது கடினமான கல் அல்லது கட்டை போன்று மாறுகிறது. (எ.கா) முந்திரி.

## 5. சமாரா

இது சிறகு கொண்ட ஒரு விதை, உலர் வெடியாக் கனியாகும். இணைந்த இரு சூலிலை சூலகத்தின் சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இதில் கனித்தோலானது சிறகுகளாக வெளியே நீண்டு மெல்லியதாக அகன்று வளர்ந்துள்ளது. (எ.கா) ஹிப்பேஜ், ஏசர்.

### திரள் கனி

திரள் கனி, ஒரு தனி மலரின் இணையாத பல சூலிலை சூலகத்தின் மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இதில் ஒவ்வொரு சூலிலையும் தனிக் கனிகளாக உருவாகின்றன. எனவே பாலியால்தியாவில் காணப்படும் திரள் கனி,

திரளான பல சிறு கனிகளை கொண்டிருக்கும். ஒரு சீதாப்பழத்தில் ஒரு மலரின் சூலிலைகள் அனைத்தும் இணைந்து ஒரே கனியாக மாறுகின்றன.

#### கூட்டுக் கனி :

கூட்டுக்கனி என்பது ஒரு மஞ்சரியின் மலர்கள் அனைத்தும் ஒன்றாக சேர்ந்து உருவாவது ஆகும். மஞ்சரியின் அனைத்து மலர்களும் இணைந்து ஒரு பெரிய கனியை தருகின்றன. எனவே கூட்டுக்கனிகள் பொய்க்கனிகள் ஆகும்.

பலாவில் காணப்படும் கூட்டுக்கனி வகை சோராசிஸ் எனப்படும். இதில் மஞ்சரிக் காம்பு மற்றும் பெண் மஞ்சரியில் காணப்படும் மலர்களின் அனைத்து பாகங்களும் ஒன்று சேர்ந்து கூட்டுக்கனியை தோற்றுவிக்கின்றன. மஞ்சரியின் அச்சு மற்றும் மலரின் எல்லா பாகங்களும் சதைப்பற்றுள்ளனவே.

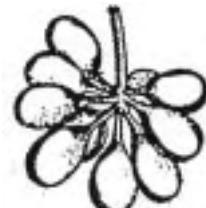
கனியின் மையப்பகுதியில், குண்டாந்தடிவடிவ தடித்த, சதைப்பற்றுள்ள மைய அச்சு காணப்படுகிறது. இது மஞ்சரி அச்சாகும். கனியின் உண்ணக்கூடிய பகுதி பூவிதழ்கள் ஆகும். இது சதைப்பற்று மிக்கதும், சாறு நிறைந்தும் காணப்படும். கனி உறை பை போன்று காணப்படும். இப்பை ஒரு விதை பெற்று காணப்படும். கடினமான தோலின் மீது காணப்படும் முட்கள் சூலிலையின் சூலக முடிகள் ஆகும். உண்ணக்கூடிய பலாச் சுளைகளுக்கு இடையே காணப்படும் என்னைற்ற, நீண்ட, வெண்மையான, தட்டையான, உறுப்புகள் கருவறாத மலட்டு மலர்களாகும்.

#### சோரோசிஸ்

இந்த கூட்டுக்கனி ஸ்பைக்கேட் மஞ்சரியில் இருந்து தோன்றுகின்றன (எ.கா) அனானஸ் சட்டைவஸ் (அன்னாசி பழம்).

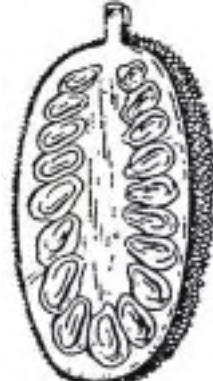
அன்னாசி பழத் தாவரங்கள், அதிகமாக அதன் பழங்களுக்காக பயிரிடப்படுகின்றன. இதன் தண்டு குட்டையானது மற்றும் இலைகள் போன்று காணப்படும். மற்றும் இதன் நுனியில் ஸ்பைக்கேட் மஞ்சரி தோன்றுகிறது. கருவறுதலுக்கு பிறகு மஞ்சரி அச்சு மற்றும் மலர்கள் அதனுடன் பூவடிச் செதில்கள் அனைத்தும் ஒன்றாக சேர்ந்து வளரும்படி தூண்டப்பட்டு சதைப்பற்றுள்ள கூட்டுக்கனியான “அன்னாசி பழமாக” மாற்றம் அடைகிறது. கனியின் மேற்புறத்தில் பல கோன வடிவமுடைய பகுதி மலர்களை குறிக்கிறது. பூவடிச் செதிலின் முனைகள் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். சாதாரணமாக மலர்கள் மலட்டுத் தன்மை உடையவை. விதைகள் அரிதாகவே காணப்படுகின்றன. மஞ்சரி அச்சு கொத்தான தழை இலைகளை உருவாக்குகிறது. இது கனியின் மேல் மகுடம்

பாலியால்தியா



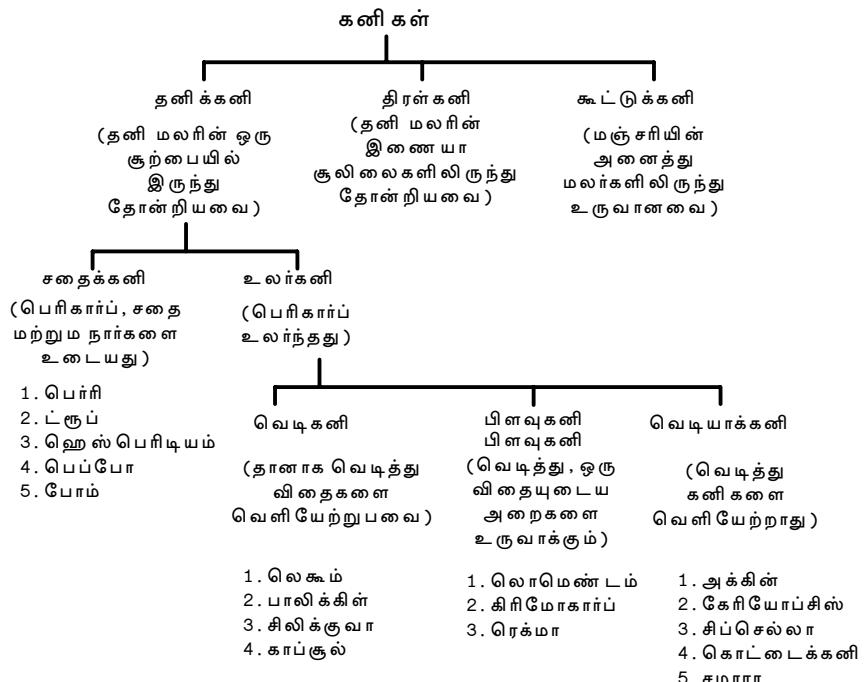
படம் 3.44 திரள்கனி

சோராசிஸ் - பலா



படம் 3.45 கூட்டுக்கனி

போன்று காணப்படும். கனியின் நுனி தழைப்பகுதியினை வெட்டி நடவு செய்தால் நிலத்தில் அது தானாகவே தன்னை நிலை நிறுத்திக் கொண்டு புதிய தாவரத்தை உருவாக்கும்.



### விதைகள்

#### விதையின் அமைப்பு

விதைகள் அளவில் மிகுதியான வேறுபாடு கொண்டனவை. மிகச்சிறிய விதைகள் ஆர்க்கிடுகளிலும் (ஒரு கிராமில் இரண்டு மில்லியன் விதைகள்). பெரியது தென்னையிலும் காணப்படும். சிற்றினங்களை இனங்கான அவற்றின் சிறப்புத் தன்மையுடன் கூடிய விதைகள் உதவுகின்றன.

#### இருவித்திலை, ஒரு வித்திலை விதைகள்

விதைகளில் உள்ள வித்திலைகளின் அடிப்படையில் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களை இரண்டு வகைகளாகப் பரிக்கலாம்.

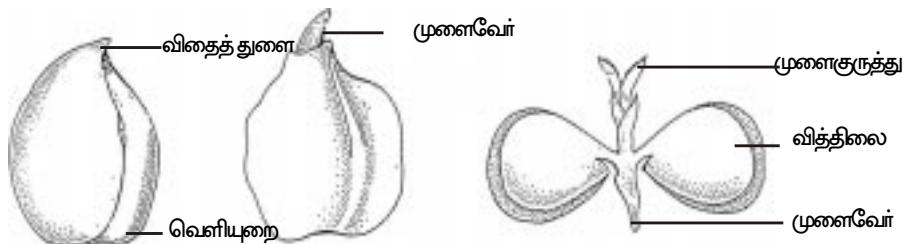
1. கருவில் ஒரு வித்திலை மட்டும் கொண்ட ஒரு வித்திலை தாவரங்கள் (எ.கா) மக்காச்சோளம், நெல், கோதுமை, மற்றும் வெங்காயம்.
2. கருவில் இருவித்திலைகளைப் பெற்ற இருவித்திலைத் தாவரங்கள் (எ.கா) பட்டாணி, கொண்டை கடலை, அவரை மற்றும் ஆமணக்கு

## கொண்டைக் கடலை விதையின் அமைப்பு

இருவித்திலை விதையின் அமைப்புக்கு கொண்டை கடலை ஒரு எடுத்துக்காட்டு.

கொண்டை கடலை, பழுப்பு நிறத்துடன் ஒரு முனை கூர்மையாகவும், மறுமுறை வட்டமாகவும் இருக்கும். விதைகள் இருபுற வெடிகனியில் காணப்படும் இது இரண்டு அல்லது மூன்று விதைகளைக் கொண்டது. விதைகள் ஃபினிகுலஸ் என்னும் காம்பன் மூலம் கணி உறையில் ஓட்டிக் காணப்படும்.

கொண்டைகடலை விதையின் வெளித்தோற்றும்



படம் 3.46 இருவித்திலை விதையின் அமைப்பு

கணி உறையில் இருந்து விடுபட்ட முதிர்ந்து விதையில், ஃபினிகுலஸால் உண்டான தழுப்பு தூலம் எனப்படும் இதற்கு சற்று கீழே, சிறிய விதைத்துளை உள்ளது. விதை முளைக்கும் போது இதன் மூலம் நீர் உறிஞ்சப்படுகிறது. ஊறிய விதையை அழுத்தும் போது, விதைத்துளை வழியாக நீர் வெளியே வரும். கெட்டியான விதை உறையால் விதை மூடப்பட்டு இருக்கும். விதை உறை இரண்டு அடுக்குகளால் ஆனது, வெளியூறை தெஸ்டா பழுப்பு நிறத்துடனும், உள்ளுறை தெக்மன் வெண்மையான மெல்லிய சுவை போன்றும் உள்ளது. இதன் பணி பாதுகாத்தல். இது விதைகளை வறட்சி, இயல்நிலை இயக்கமுடைய அழிவு, அதிக வெப்பம் ஆகியவற்றில் இருந்து பாதுகாக்கிறது.

மேலும் பாக்ஷரியா, பூஞ்சை, பூச்சிகளின் தாக்குதல்களில் இருந்தும் விதைகளைப் பாதுகாக்கிறது.

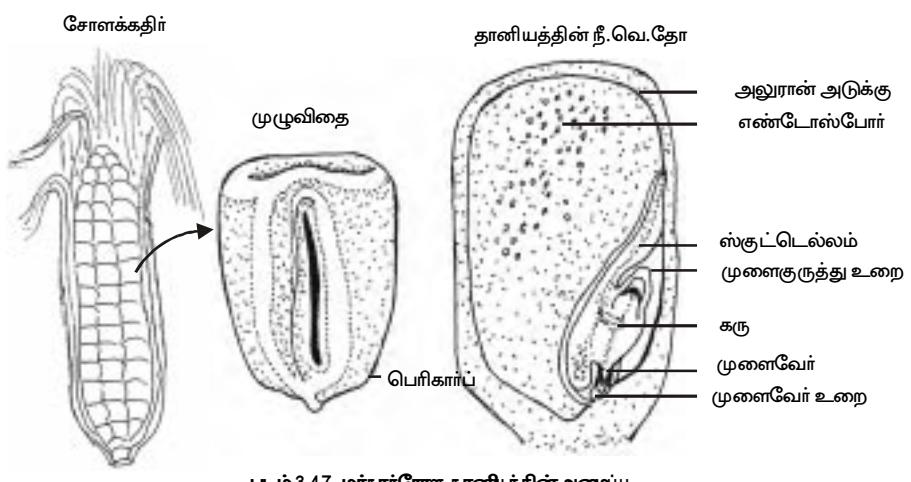
விதை உறையை நீக்கியபின், இரண்டு, பெரிய சதைப்பற்றுள்ள வித்திலைகள் காணப்படுகின்றன. இருவித்திலைகள், மைய அச்சின் இரு புறங்களிலும், பக்கவாட்டில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வித்திலைகளை விட மைய அச்சு இரு எதிர் முனைகளிலும் நீண்டு உள்ளது. இதன் கீழ் நுனி முளை வேர் அல்லது முதல் வேர் எனப்படும். மறுமுனை இறகு போன்றது. இது முளைக்குருத்து

எனப்படும். வளரும் தாவரத்தின் நுனி மொட்டான இது பின்பு தண்டு பாகத்தை தோற்றுவிக்கிறது. வித்திலைகளை பிரிக்கும் போது தான் முளை குருத்து தெரியும். முளை வேருக்கும் வித்திலைக் கணுவிற்கும் இடையே உள்ள பகுதிக்கு வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு என்று பெயர். வித்திலைக் கணுவிற்கும், முளைக் குருத்திற்கும் இடையே உள்ளது வித்திலை மேல்தண்டு எனப்படும். வித்திலைகளுடன் கூடிய மைய அச்சு கரு எனப்படும்.

#### மக்காச்சோளத்தின் விதையமைப்பு

மக்காச்சோளம், ஒருவித்திலை விதைக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

மக்காச்சோளம் சிறிய, ஒரு விதை உடைய கேரியோப்ஸிஸ் என்னும் கனி வகையைச் சார்ந்தது. இதில் விதை உறையும், கனித்தோலும் இணைந்து காணப்படும். மக்காச்சோளம் வெளிப்புறத்தில் மஞ்சள் நிறத்துடனும், ஏற்குறைய முக்கோண வடிவுடன் காணப்படும். தானியத்தின், சிறிய, நீள உருண்டையான தெளிவற்ற வெண்மையான பகுதியில் கரு காணப்படும். விதையின் நீளவெட்டுத் தோற்றுத்தின் அமைப்பு பின்வருமாறு



படம் 3.47 மக்காச்சோள தானியத்தின் அமைப்பு

#### 1. விதையுறை

தானியத்தை சுற்றி, மெல்லிய அடுக்கிலான விதை உறை காணப்படும். இந்த அடுக்கு விதை உறை மற்றும் கனி உறையால் ஆனது.

#### 2. எண்டோஸ்பெர்ம்

மக்காச்சோள உள்ளமைப்பில் தானியத்தை எபிதீலியம் என்னும் அடுக்கு இரு சமமற்ற பகுதிகளாக பிரிக்கின்றது. விதையின் பெரும்பகுதியை அமைப்பது

எண்டோஸ்பெர்ம் ஆகும். இது மஞ்சள் அல்லது வெள்ளை நிறத்துடன், உணவு சேமிக்கும் திசுவாகி, மாவுப் பொருளை அதிகம் சேமிக்கிறது. இதன் வெளி அடுக்கு புரதத்தாலான அலுரான் அடுக்காகும். எண்டோஸ்பெர்மின், கூர்மையான மறு முனையில் தெளிவற்ற கரு காணப்படும்.

### 3. கரு

தானியங்களின் கருவின் மேல் கவசம் போன்று காணப்படும் வித்திலைக்கு ஸகுட்டெல்லம் என்று பெயர். இதில் கருவின் அச்ச பதிக்கப்பெற்றுள்ளது. அச்ச முளை குருத்து என்னும் மேல் பாகத்தையும், முளைவேர் என்ற கீழ்ப்பகுதியையும் உடையது. முளைவேர் மற்றும் முளைக்குருத்து உறையுடன் காணப்படும். முளைக்குருத்தை சுற்றி உள்ள உறைக்கு முளைக்குருத்துறை என்றும் முளை வேரை சுற்றி உள்ள உறைக்கு முளை வேர் உறை எனவும் வழங்கப்படும். விதை முளைக்கும் போது, கூம்பு வடிவான முளை குருத்து உறையில் மேல் துளையுடன் வழியாக, முதல் உணவு தயாரிக்கும் இலை வெளிவருகிறது.

### விதையின் வகைகள்

#### கருவூண் திசுக்கள் அற்ற விதைகள்

தடித்த, சதைப்பற்றுள்ள வித்திலைகள், கடலை, பட்டாணி, அவரையில் காணப்படுகிறது. இதில் வளரும் கருவிற்கு தேவையான உணவுப்பொருட்கள் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய விதைகளுக்கு கருவூண் திசுக்களைற்றவை என்று பெயர்.

#### கருவூண் திசுக்கள் உடையவை

மெல்லிய சுவ்வுப்போன்ற வித்திலைகள் ஆமணக்கு, மக்காச்சோளம் மற்றும் பிற தானிய விதைகளில் காணப்படும். இவ்வகை விதைகளில் உணவு, கருவூண் திசுக்களில் சேமித்து வைக்கப்படும் வித்திலைகள் உறிஞ்சும் உறுப்பாக செயல்படும் கருவூண் திசுவில் உள்ள உணவை, வித்திலைகள் உறிஞ்சி வளரும் கருவிற்குக் கொடுக்கிறது. இத்தகைய விதைகள் கருவூண்திசு உடையவை எனப்படும்.

### தன் மதிப்பீடு

#### ஓரு மதிப்பெண்

#### சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் காணப்படும் தெளிவான குறிப்பிடத்தக்க அமைப்பு  
(அ) மலர்      (ஆ) விதை      (இ) கணி      (ஈ) இலை
2. இருபால் மலரில் காணப்படும் அடுக்களின் எண்ணிக்கை  
(அ) ஒன்று(ஆ) மூன்று      (இ) இரண்டு      (ஈ) நான்கு

3. முழுமையான மலர் பெற்றுள்ள அடுக்குகளின் எண்ணிக்கை
  - (அ) ஒன்று(ஆ) மூன்று (இ) இரண்டு (ஈ) நான்கு
4. மூவங்க மலர்கள் இதில் காணப்படுகிறது.
  - (அ) இருவித்திலை (ஆ) வறள்நிலத்தாவரங்கள்
  - (இ) ஒருவித்திலை (ஈ) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்
5. முதிர்ந்த பின் உதிரும் புல்லிவட்டத்தில், புல்லிகள் உதிரும் நிலை
  - (அ) மொட்டு விரியும் போதே (இ) மொட்டு பருவத்தில்
  - (ஆ) கருவறுதலுக்குப் பின்ஸ (ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்
6. இரு அறைகளைக் கொண்ட மகரந்தப்பை
  - (அ) ஈரில்ல (ஆ) ஈரறை (இ) இருகற்றை (ஈ) இருவகை
7. இணைந்த சூலிலைகளைக் கொண்ட சூலகம்
  - (அ) இணையா சூலகம் (ஆ) பல சூலிலை சூலகம்
  - (இ) இணைந்த சூலகம் (ஈ) இதில் எதுவும் இல்லை
8. வெள்ளியில் காணப்படும் சூல் ஒட்டுமுறை
  - (அ) அடி (ஆ) சுவர் (இ) அச்சு (ஈ) விளிம்பு
9. விதைகள் எப்பாகத்தில் இருந்து உண்டாகிறது ?
  - (அ) சூற்பை (ஆ) சூலிலைகள் (இ) சூல்கள் (ஈ) சூல்றை
10. விதைகளாற்ற திராட்சை
  - (அ) தனி உலர் கணி (ஆ) கூட்டுக்கணி
  - (இ) திரள்கணி (ஈ) பார்த்தினோகார்பிக் கணி
11. பெர்ரியில் உண்ணும் பகுதி
  - (அ) வெளி உறை (ஆ) உள் உறை
  - (இ) மைய உறை (ஈ) மேலே கூறிய அனைத்தும்
12. தேங்காய் எக்கணி வகையைச் சார்ந்தது ?
  - (அ) ட்ரூப் (ஆ) சைகோனஸ்
  - (இ) பக்டே (ஈ) திரள்கணி
13. பலாவில் காணப்படும் கணி வகை
  - (அ) கூட்டுக்கணி (ஆ) சைகோனஸ்
  - (இ) சோரோசிஸ் (ஈ) திரள்கணி

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ----- இலையினை ஒத்த சிறப்பு உறுப்புகளாகும் இவற்றின் கோணத்தில் இருந்துதான் மலர்கள் தோன்றுகின்றன.
  2. பூத்தளத்தின் வேறு பெயர் -----
  3. மகரந்த தாள் வட்டம், சூலக வட்டம் இரண்டையுமே கொண்ட மலர்கள் -----
  4. மலரின் அனைத்து பாகங்களின் எண்ணிக்கை, ஒரே சீராக காணப்படின் அம்மலர் ----- எனப்படும்.
  5. மைக்ரோஸ்போரகங்களின் மறு பெயர் -----
  6. கருவறுதலுக்கு பின் சூற்பை ----- ஆக மாறும்.
  7. இருபுற வெடிகளி ----- குடும்பத் தாவரங்களில் காணப்படும்.
  8. பலாவின் உண்ணும் பகுதி -----
1. பொருத்துக
- |                   |   |                              |
|-------------------|---|------------------------------|
| சூலக மேல் மலர்    | -   | மால்வேசியில் அல்லிகள்        |
| திருகு            | -   | மேல்மட்ட சூற்பை              |
| சிஞ்சினீஸியஸ்     | -   | அல்லி ஓட்டிய மகரந்தத்தாள்கள் |
| அல்லி ஓட்டியவை -  | மகரந்த பைகள் இணைந்தும்<br>மகரந்த கம்பிகள் தணித்தும் |                              |
| அடிசூல் ஓட்டுமுறை | -   | ஆஸ்ட்டரேஸி                   |
- II. கேரியாப்ஸிஸ்
- |                |   |            |
|----------------|---|------------|
| கருவறா சூற்பை  | - | கனி உறை    |
| சூற்பைச் சுவர் | - | உண்மைக்களி |
| கருவற்ற சூற்பை | - | திரள்களி   |
- இணையாச் சூலிலைச் சூலகம் - கருவறாக்களி
- இரண்டு மதிப்பெண்கள்
1. ஓரில்லத் தாவரங்கள் என்றால் என்ன ?
  2. இதழமைவு - வரையறு
  3. இருபால் மலர்கள் என்றால் என்ன ?
  4. இரு பக்கச் சமச்சீருடைய மலர்கள் என்றால் என்ன ?
  5. ஈரறை மகரந்தப்பையை ஓரறை மகரந்தப்பையில் இருந்து வேறுபடுத்து.

6. ஒரு கற்றை மகரந்தத் தாள்கள் என்றால் என்ன ?
  7. இணையா சூலிசைச் சூற்பையை இணைந்த சூலிலைச் சூற்பையில் இருந்து வேறுபடுத்து.
  8. கனி - வரையறு
  9. கனிகளின் மூவகைகள் யாவை ?
  10. தனிக்கனி - வரையறு .
  11. உலர் வெடி கனிகள் என்றால் என்ன ?
  12. கனி உருவாவதற்கு தேவையான இரு நிகழ்ச்சிகள் யாவை ?
  13. திரள் கனி - வரையறு
  14. இருபுற வெடிகளி என்றால் என்ன ?
  15. சதைப்பற்றுள்ள கனிகள் எவ்வகையில் உலர் கனியில் இருந்து வேறுபடுகிறது ?
- ஜந்து மதிப்பெண்கள்
1. சூலக மேல் மலர், சூலக கீழ் மலர் இவற்றை உதாரணத்துடன் விளக்குக.
  2. புல்லி வட்டத்தின் வகைகளை விளக்குக.
  3. மலரின் சமச்சீரை எவ்வாறு கண்டறிவாய் ? பல்வேறு வகையான சமச்சீரை சுருக்கமாக விவரி.
  4. திரள் கனியை தகுந்த எடுத்துக்காட்டுடன் விவரிக்க
  5. கூட்டுக்கனியைத் தகுந்த எடுத்துக்காட்டுடன் விவரிக்க.
  6. இருவித்திலை, ஒருவித்திலை, விதைகளுக்கு இடையே உள்ள முக்கிய வேறுபாடுகளை பாகங்கள் குறிக்கப்பட்ட படங்களுடன் தருக.
- பத்து மதிப்பெண்கள்
1. சூல் ஓட்டு முறை என்னால் என்ன ? அதன் பல வகைகளை உதாரணத்துடன் விவரி.
  2. இதழமைவின் பல வகைகளை உதாரணத்துடன் விளக்குக.
  3. மலரின் இன்றியமையாத பாகங்களை விவரிக்க.
  4. சதைக்கனிகளை உதாரணத்துடன் விவரிக்க.
  5. உலர் வெடிக்கனிகளை தகுந்த உதாரணத்துடன் விவரிக்க.
  6. மக்காச் சோள தானிய விதை அமைப்பை படத்துடன் விவரிக்க. இது எவ்வாறு கொண்டைக்கடலை விதையில் இருந்து வேறுபடுகின்றது ?

## IV. மரபியல்

### 1. மரபுத் தொடர்பும் வேறுபாடும்

குழந்தைகள் அல்லது மரபுக் கொழுந்துகள் பெற்றோர்களை பெருமளவும், பெற்றோர்களைப் பெற்றவர்களை சிறிதளவும் ஒத்து உள்ளன. இருந்தாலும் ஒரே பெற்றோரின் சந்ததிகள் தமக்குள்ளேயும் பெற்றோர்களுடனும் பல அளவுகளில் வேறுபடுகின்றன. அவர்களிடம் உள்ள சில சிறப்பியல்புகளினால் அவர்கள் ஒரே குடும்பத்தை சேர்ந்தவர்கள் என்பதை புரிந்து கொள்ளலாம். ஒரு சிற்றினத்தில் உள்ள ஓற்றுமைகளுக்கும் வேறுபாடுகளுக்கும் காரணமான செயல்முறைகளைப் பற்றி ஆராயும் அறிவியல் மரபியல் (Genetics) எனப்படும். பெற்றோர்களிடமிருந்து பண்புகள் சந்ததிகளுக்கு மாற்றப்படும் செயல்முறைகள் அடங்கியுள்ள ஒரு வகை உயிரிய அறிவியலாகும். மரபியல் (Genetics) என்ற சொல் “ஜெனி�சிஸ்” என்ற கிரேக்கச் சொல்லில் இருந்து எடுக்கப்பட்டது. இதற்கு ‘வளர்தல்’ அல்லது ‘உருவாதல்’ என்று பொருள்.

மரபியல் என்ற அறிவியல், பாரம்பரியம் மற்றும் வேறுபாடுகளை வேறுபடுத்தி, பாரம்பரியத்தில் தோன்றும் ஓற்றுமைகளையும், வேற்றுமைகளையும் புரிந்து கொண்டு அவற்றின் தோற்றுவாய், மற்றும் உருவாக்கத்தை அறிந்து கொள்ள உதவுகிறது.

மரபுத் தொடர்பு அல்லது பாரம்பரியம் என்பது ஒரு சந்ததியிலிருந்து அடுத்த சந்ததிக்கு பண்புகள், ஓற்றுமைகள் மற்றும் வேற்றுமைகள் கடத்தப்படுவதைக் குறிக்கும். ஒரு குடும்பத்தில் உள்ள வாரிசுகள் (பிள்ளைகள்) பெற்றோரை ஒத்திருப்பதை விளக்குகிறது.

வேறுபாடு என்பது, ஒரு சிற்றினத்தில் உள்ள தனி உயிர்களுக்கிடையேயும் ஒரே பெற்றோரின் சந்ததியினருக்கிடையேயும் (உடன் பிறந்தோர்) உள்ள வேற்றுமைகளை குறிக்கும். ஒரே பெற்றோரின் பிள்ளைகளாக இருந்தாலும் ஏன் வேறுபடுகின்றார்கள் என்பதை விளக்குகிறது. இவர்களில் ஓற்றுமை இருக்கலாம் ஆனால் ஒன்றாகிட மாட்டார்கள்.

இந்த ஓற்றுமைகளும், வேற்றுமைகளும் தற்செயலாக நிகழக் கூடியவை அல்ல. சுருக்கமாக சொன்னால், மரபியல் என்பது பாரம்பரியம் மற்றும் வேறுபாடுகளை அறிந்து கொள்வது ஆகும்.

#### வேறுபாடு (Variation)

ஒரு சிற்றினத்தின் தனி உயிர்களுக்கிடையேயும், ஒரு ஜோடி பெற்றோர்களின் சந்ததியினருக்கிடையேயும் காணப்படும் வேற்றுமைகளை வேறுபாடுகள் என்று அழைப்பார். எல்லா உயினங்களும் மாறும் சூழ்நிலைக்கேற்ப தங்களை மாற்றி அழைத்துக் கொள்ளவோ, தகவமைத்துக் கொள்ளவோ முயற்சிப்பதால் வேறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன.

## பாரம்பரியம் (Heredity)

ஓரு சந்ததியிலிருந்து அடுத்த சந்ததிக்கு பண்புகள் கடந்தப்படுவது பாரம்பரியம் எனப்படும். பண்டைக்காலம் முதல் பேபிலோனியர்களும் அஸ்ஸிரியர்களும் தாவர இனங்களையும், விலங்கினங்களையும் மேம்படுத்துவதை செய்து வந்தாலும், பண்புகள் ஓரு சந்ததியிலிருந்து மற்ற சந்ததிக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகின்றன என்பது அப்போது தெரியவில்லை.

### பாரம்பரியம் பற்றி சில ஆரம்பகால கருத்துக்கள்

மெண்டலுக்கு முன், பண்புகள் அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுவதை விளக்க பல கருத்துக்கள் முன் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

#### 1) ஈர ஆவி கோட்பாடு (Moist Vapour Theory)

பைத்தாகோரஸ் என்ற கிரேக்க தத்துவஞானி இந்தக் கோட்பாட்டை முன் வைத்தார். இவர், ஓரு விலங்கினத்தின்உடலின் பல்வேறு உறுப்புகள் ஆவித்துகள்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. என்றும் பல உறுப்புகள் ஒன்றாக இணைந்து ஓரு புதிய உயிரினத்தை உருவாக்குகின்றன என்று நம்பினார்.

#### 2) நெகிழ்வுப்பொருள் கோட்பாடு

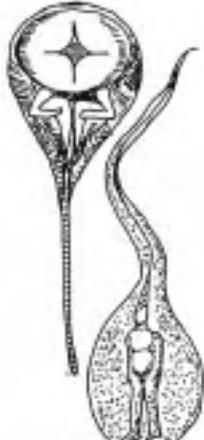
இதை முன் வைத்த அரிஸ்டாட்டில் என்ற அறிஞரின் கருத்துப்படி ஆண், பெண் இருவரும் விந்தை உண்டாக்குகின்றன, இவை கலவியறும் போது, தூய்மையற்ற பெண் விந்து கருவை உண்டாக்கும் மந்த பொருளாகவும், ஆண் விந்து கருவிற்கு வடிவத்தையும் உயிர்நிலையையும் கொடுப்பதாகவும் உள்ளது.

#### 3) முன்னுருவாக்கக் கோட்பாடுகள்

ஆண்டன் வான் விவின்ஹாக் முதன் முதலில் விந்து செல்களை கண்டு ஆராய்ந்தார். சுவாமர்டாம் என்ற அறிஞர் 1679 ஆம் ஆண்டில், சொன்ன கருத்துப்படி விந்து அல்லது அண்டம் என்னும் இன செல்களில் முழு உயிரினம் சிற்றுருவில் காணப்படுகிறது. இதற்கு ஹோமன்குலஸ் என்று பெயர். உருவாக்கம் என்பது இந்த சிற்றுருவும் அளவில் பெரிதாவதே ஆகும். இந்த கோட்பாட்டினை மால்பிஜை (1673), டெலிபேஷியஸ் (1694) மற்றும் ரூக்ஸ் (1800) ஆகிய அறிஞர்கள் ஆதரித்தார்கள்.

#### 4) துகள் தன்மை கோட்பாடு

மாவ்பெர்டியஸ் என்ற பிரெஞ்சு உயிரியல் அறிஞர் இந்த கோட்பாட்டில், ஒவ்வொரு பெற்றோரின் உடலில் சிறு துகள்கள் தோற்றுவிக்கப்படும். இவை இரண்டும் ஒன்றுப்பட்டு வழித் தோன்றல்களை உருவாக்குகின்றன.



படம். 4.2 முன் உருவாக்கக் கொள்கைபடி ஹோமன்குலஸ் அமைப்பு

## (5) பான் ஜெனிலிஸ்

இந்த கோட்பாட்டை முன் வைத்த அரிஸ்டாட்டில் (கி.மு.384 - 322) என்பவரின் கருத்துப்படி விலங்கின உடலின் எல்லா பகுதிகளிலும் ஜெம்மியூல்கள் அல்லது பான்ஜீன்கள் என்னும் சிறு உடலங்கள் தோற்றுவிக்கப்பட்டு, இவை இரத்தத்தின் வழியாக இன உறுப்புகளை அடையும். இங்கு இரு வேறு பெற்றோர்களின் பான்ஜீன்கள், இரண்டறக் கலந்து புதிய உயிரினத்தை உருவாக்கும். இந்த கருத்து பல நூற்றாண்டுகளுக்கு ஏற்றுக் கொள்ளத் தக்கதாக இருந்து, சார்லஸ் டார்வின் (1809 - 1882) போன்றவர்களாலும் ஆதரிக்கப்பட்டது.

### இரண்டறக் கலத்தல் கோட்பாட்டுக்கு எதிரான சான்றுகள்

மெண்டலுக்கு முந்தையக் காலக் கருத்துக்களின் படி ஒரு தனி உயிரினம் இரு பெற்றோர்களின் பண்புகளின் கலவையாகும். இதுவே இரண்டறக் கலத்தல் கோட்பாடு ஆகும். இதன்படி ஒரு கருப்பு மற்றும் வெள்ளை விலங்கினத்துக்கு இடையே கலவி நடைபெறும் போது, விலங்கின் நிறம் சாம்பலாக இருக்க வேண்டும். ஒரு முறை இரண்டற கலந்த பண்புகள் மீண்டும் பிரியாததால் மேலும் கலவி செய்யும் போது சாம்பல் நிற உயிரினங்களே தோன்றும். ஆனால் அன்றாட வாழ்வில், கருப்பு மற்றும் வெள்ளை நிற பெற்றோர்களின் குழந்தைகள் கருப்பாகவோ, வெள்ளையாகவோ, இவ்விரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட நிறமாகவோ இருக்கலாம். அதே போல் இவர்களின் குழந்தைகளும் கருப்பாகவோ, வெள்ளையாகவோ இருக்கலாம்.

மூதாதையர் பண்பு வெளிப்பாட்டில் (atavism) உள்ள பாரம்பரியப் பாங்கானது இரண்டறக் கலத்தல் பாரம்பரியத்துக்கு எதிராக உள்ளது. மூதாதையர் பண்பு வெளிப்பாட்டில், பேரக்குழந்தைகள் முந்தைய தலைமுறையில் காணப்பட்ட ஆனால் பெற்றோர்களில் இல்லாத சில பண்புகளை பெற்றிருக்கும். ஒரு பால் உயிரினங்களில் ஆண் இன மற்றும் பெண் இன பண்புகள் இரண்டறக் கலப்பதில்லை.

### பாரம்பரியமாதவின் அடிப்படை இயல்புகள்

கரோலஸ் வின்னேயஸ் என்ற சுவிடன் நாட்டு அறிஞரும், கோல்ரியுட்டர் மற்றும் கார்ட்டினர் என்ற ஜெர்மன் நாட்டு அறிஞர்களும், தாவரங்களில் செயற்கையாக அயல் மகரந்த சேர்க்கையை நடைபெற செய்து, கலப்புயிரிகளை உண்டாக்கினார்கள். மரபு வழிபடுத்தப்பட்ட பண்புகள் இரண்டறக் கலப்பதில்லை என்பதற்கு கோல்ரியுட்டர் சான்றுகளை வழங்கினார் இவருடைய முடிவுகள், மென்டலின் முடிவுகளை ஒத்திருந்தாலும் இவரால் சரியாக பொருள் படுத்த முடியவில்லை.

இரண்டறக் கலத்தல் கோட்பாட்டை, துகள் தன்மை கோட்பாட்டினால், மாற்றீடு செய்ததே மெண்டலின் மிகப்பெரிய பங்களிப்பு ஆகும். மெண்டல் தனது கண்டுபிடிப்புகளை 1865 - ஆம் ஆண்டு வெளியிட்டார். ஆனால் அவை அப்போது ஏற்றுக் கொள்ளப்படவில்லை எனவே அறியப்படாதவையாக பல வருடங்கள் கழிந்தன. 1900 - ஆம் ஆண்டு ஹாலந்தின் டிவீஸ், ஜெர்மனியின் கார்ல் காரென்ஸ்

மற்றும் ஆஸ்டிரியாவின் வெர்மாக் ஆகிய அறிஞர்கள் தனித்தனியாக மெண்டலின் கண்டுபிடிப்புகளை மறு கண்டுபிடிப்பு செய்து, நவீன மரபியலை ஆரம்பித்து வைத்தார்கள்.

#### **பாரம்பரியமாதலின் சில முக்கியமான பண்புகளாவன**

- 1) ஒவ்வொரு பண்பிற்கும் இரு நிலைகள் உள்ளன.
- 2) ஒரு நிலை மற்றொன்றை விட பொதுவாக வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.
- 3) ஏதேனும் ஒரு நிலையும் பல வருடங்களுக்கு வெளிப்படாமலே இருக்கலாம்.
- 4) மறைக்கப்பட்ட பண்பு மூலப் படிவ நிலையில் மீண்டும் தோன்றலாம்.
- 5) பண்புகள் அல்லது தன்மைகள் தனியான துகள் தன்மையுடைய பொருட்களால் வெளிப்படுத்தப்படுவதால் இரண்டறக் கலப்பதோ, மாற்றமடைவதோ காணப்படுவதில்லை.

#### **தன் மதிப்பீடு**

##### **சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க**

- (1) ஈரவாயு கோட்பாட்டினை முன் வைத்தவர்
 

(அ) அரிஸ்டாட்டில்	(ஆ) பைத்தாகரஸ்
(இ) டெவிபேஷியஸ்	(ஈ) டார்வின்
- (2) இரண்டறக் கலத்தல் கோட்பாட்டை இவரது துகள் தன்மை கோட்பாடு மாற்றீடு செய்தது.
 

(அ) கோல்ரியுட்டர்	(ஆ) கார்ட்டினர்
(இ) மெண்டல்	(ஈ) டார்வின்
- (3) பெற்றோரிடம் காணப்படாத முந்தைய தலை முறையில் காணப்பட்ட பண்பு பேர்க்குழந்தையிடம் காணப்படுவது.
 

(அ) ஹோமன்குலஸ்	(ஆ) பான்ஜெனிஸிஸ்
(இ) முதாதையர் பண்பு வெளிப்பாடு	(ஈ) இரண்டறக் கலத்தல்

#### **இரண்டு மதிப்பெண்கள்**

- (1) வரையறுக்க - பாரம்பரியமாதல் / வேறுபாடு / ஹோமன்குலஸ் / பார்த்தனோ ஜெனிஸிஸ் / பான்ஜெனிஸ்

#### **ஐந்து மதிப்பெண்கள்**

- (1) வேறுபாடுகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.
- (2) பாரம்பரியமாதலின் ஆரம்பக் கருத்துக்கள் யாவை?
- (3) பாரம்பரியமாதலின் அடிப்படை இயல்புகள் யாவை?

#### **பத்து மதிப்பெண்கள்**

- (1) பல்வேறு விதமான வேறுபாடுகளைப் பற்றி கட்டுரை எழுதுக.

## **2. மெண்டலின் பாரம்பரியமாதலின் விதிகள்**



### **முன்னுரை**

கிரகர் ஜோஹான் மெண்டல் என்ற ஆஸ்டிரிய துறவியே, பண்புகள் பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படும் நுட்பத்தை முதன் முதலில் விளக்கினார். அவர் காரணிகள் எனப்படும் துகள்களே பண்புகளை அடுத்த தலைமுறைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன என்ற கருத்தைக் கொண்டிருந்தார் இந்தக் கருத்து இன்று வரை பொருந்துவதாலும், நலீனகால மரபியலுக்கு இவர் முன்னோடியாக இருந்ததாலும், இவர் மரபியலின் தந்தை என அழைக்கப்படுகிறார்.

### **மெண்டலின் வாழ்க்கை வரலாறு**

கிரகர் ஜோஹான் மெண்டல், 1822 ஆம் ஆண்டு, ஹெய்சன்டார்ஃப் என்ற ஊரில் உள்ள சிலிசியன் என்ற கிராமத்தில் ஒரு ஏழை விவசாயி குடும்பத்தில் பிறந்தார். உயர் நிலைப் பள்ளிப் படிப்பை முடித்து விட்டு, பதினெட்டாம் வயதில்

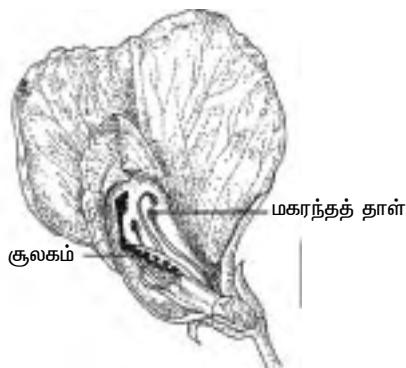
பிரன் என்ற ஊரில் உள்ள அகஸ்தியை துறவி மடத்தில் துறவியாக நுழைந்தார். இங்கிருந்து இயற்பியல், கணிதம் மற்றும் இயற்கை அறிவியலில் பயிற்சி பெற வியென்னா பல்கலைக் கழகத்துக்கு சென்றார். இங்கு ஃபரான்ஸ் உங்கர் (தாவர வாழ்வியல் அறிஞர்) மற்றும் கிரிஸ்டியன் டாப்லர் (டாப்லர் விளைவைக் கண்டுபிடித்த இயற்பியல் அறிஞர்) ஆகிய அறிஞர்களின் பாதிப்பால் இவர் கலவியல் சோதனைகளை செய்வதில் ஆர்வம் கொண்டார்.

1854 - ஆம் ஆண்டில் மெண்டல் மடத்துக்கு திரும்ப பாதிரியாராகவும் உயர் நிலைக் பள்ளி ஆசிரியராகவும் பணியாற்றினார். ஓய்வு நேரத்தில், தோட்டப் பட்டாணிச் செடியில் (பைசம் சட்டைவம்) புகழ் மிக்க வரலாற்று சிறப்புடைய அவருடைய சோதனைகளை செய்ய ஆரம்பித்தார். இந்த சோதனையை மடத்துத் தோட்டத்தில் 1856 முதல் 1865 வரை ஒன்பது வருடங்கள் செய்தார்.

மெண்டலின் கண்டு பிடிப்புகளும் அவருடைய விதிகளும் பிரான்னின் இயற்கை வரலாற்று சங்கத்தின் ஆண்டு நடவடிக்கை குறிபேட்டில் வெளியிடப்பட்டன. இந்த ஆய்வுக் கட்டுரை, “தாவர கலவியிலின் சோதனைகள்” என்று தலைப்பிடப்பட்டது. ஆனால் கீழ்க்கண்ட காரணங்களுக்காக அப்போது அவருடைய கண்டுபிடிப்புகள் அறிவியல் அறிஞர்களால் அங்கிகரிக்கப்படவோ, பாராட்டப்படவோ இல்லை.

- (1) பத்திரிகை அறியப்படாத ஒன்றாக இருந்தது.
- (2) அவருடைய கோட்பாடு அந்தக் காலத்தை விட மிகவும் முன்னேறியதாக இருந்தது.
- (3) டார்வினின் சிற்றினங்களின் தோற்ற கோட்பாட்டில் ஏற்பட்ட முரண்பாடுகளை கொண்டு சுறுசுறுப்பாக ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தார்கள்.
- (4) மெண்டல் தன்னுடைய முடிவுகளில் தாமே முழு நம்பிக்கை அடையாததால், வலியுறுத்தி பேசவில்லை.

பின்னர் 1900 - ஆம் ஆண்டு, ஜெர்மனியின் கார்ல் காரென்ஸ், ஹாலந்தின் ஹியூகோ டிவரீஸ், ஆஸ்டிரியாவின் ஷெர்மாக் ஆகிய மூன்று அறிஞர்கள் மெண்டலின் விதிகளை தனித்தனியாக மீண்டும் கண்டுபிடிப்பு மெண்டலின் புதுப்புணவுத் திறனை உலகுக்கு வெளிச்சம் இட்டுக் காட்டினார்கள். அவருடைய பெருமையான கண்டுபிடிப்புக்கு அடையாளமாக, அவ்விதிகளை மெண்டலின் விதிகள் மற்றும் மெண்டலிசம் என்று பெயரிட்டனர்.



படம் 4.3 பைசம் சட்டைவம் மலரின் நீள்வெட்டுத் தோற்றும்

## மெண்டலின் சோதனைகள்

ஓ ம ண் ட ல் ,  
தோட்டப்பட்டாணிச் செடியில்  
(பைசம் சட்டைவம்) குறுக்குக்  
கலப்பு சோதனைகளை  
செய்தார்.

இரு வேறுபட்ட பண்பு  
நிலைகளை கொண்ட  
பட்டாணி தாவரங்களை கலப்பு  
செய்தார். ஒரு சோதனையில்  
இரு பண்பின் இருநிலைகளை  
ஆராய்ந்தார். இதனால்  
தோன்றிய கலப்புயிரிகள்  
ஒன்றோடொன்று கலப்பு  
செய்யப்பட்டன. பல  
கலப்புகளில் கிடைக்கப்பட்ட  
செய்திகளை பொதுவாகக்  
கொண்டு முடிவுகள் கவனமாக  
பகுந்தாராயப்பட்டன.

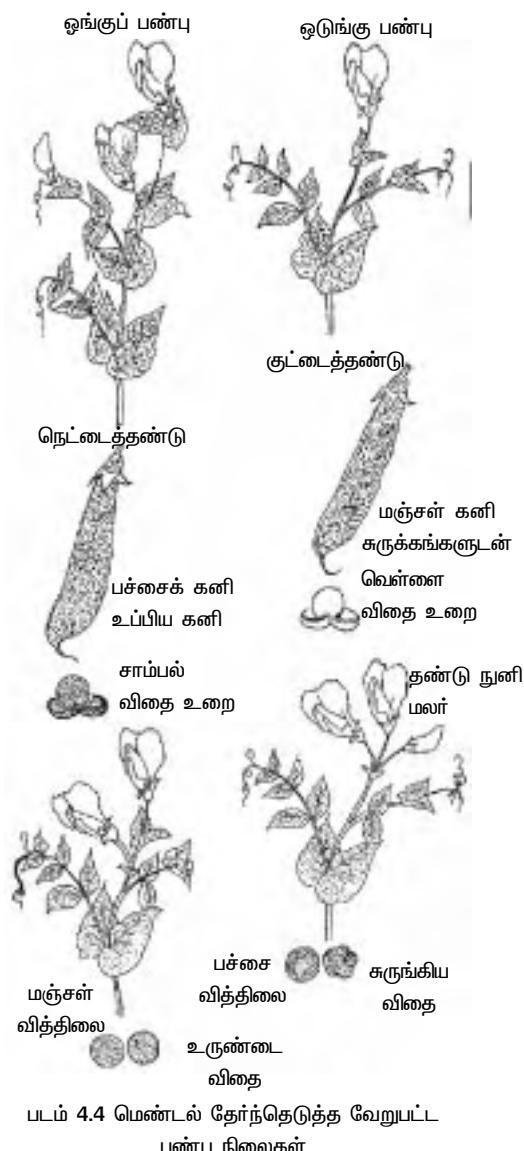
## மெண்டலின் வெற்றிக்கான காரணங்கள்

அ தி ர் ஷ் ட ம் ,  
தீர்க்கதரிசனம் மற்றும்  
கணிதத்தில் கொண்டிருந்த  
நாட்டம் ஆகியவை  
மெண்டலின் வெற்றிக்கு  
முக்கிய காரணங்களாக  
உள்ளன.

## பொருளின் தேர்வு

சோதனைப் பொருளாக  
அவர் பட்டாணித் தாவரத்தை  
தேர்ந்தெடுக்க காரணமாக  
இருந்தது, இந்தத் தாவரம்  
கீழ்க்காணும் பண்புகளை  
பெற்றிருந்ததே ஆகும்.

1. இது இயற்கையாகவே தன் கலப்புடையது. எனவே தூய இன உயிரிகளை  
வளர்த்தல் அல்லது பெருக்கம் செய்வது எனிது.



2. ஓராண்டு தாவரமாக இருப்பதால் குறுகிய வாழ்க்கை சமூர்ச்சி கொண்டது. எனவே பல தலைமுறைகளை பற்றி எளிதில் ஆராயலாம்.
3. பட்டாணி தாவரத்தை அயல் மகரந்த சேர்க்கை செய்வது எனிது.
4. ஆழமாக வரையறுக்கப்பட்ட மாறுபட்ட பண்புகள் உள்ளன.
5. இருபால் மலர்கள் காணப்படுகின்றன.

ஆகவே, மெண்டவின் சோதனைக்கு பட்டாணித்தாவரம் ஒரு உகந்த தாவரமாக திகழ்ந்தது.

#### **செயல்முறை**

1. தூய இன பெற்றோர்களில் (எத்தனை தலைமுறைகளுக்கு தன் கலப்பு செய்தலும் ஒரே விதமான வழித் தோன்றல்களை உருவாக்கும் தனி உயிரிகள்) கலவியல் சோதனைகளை செய்தார்.
2. ஏழு ஜோடி வேறுப்பட்ட பண்பு நிலைகளை ஆராய்ந்தார். ஒரு நேரத்துக்கு ஒரு ஜோடி பண்புகளை எடுத்துக் கொண்டார்.
3. அவர் தன் சோதனைகளை இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது தலைமுறை வரை தொடர்ந்தார்.
4. அவர் சோதனைகளின் துல்லியமான புள்ளியியல் பதிவேட்டினை பேணினார்.

#### **கலப்பு செய்யும் தொழில்நுட்பம்**

தோட்டப்பட்டாணி தன் மகரந்த சேர்க்கை செய்யக் கூடியதாதலால் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவை:

- i. தன்மகரந்த சேர்க்கையை தடுக்க பெற்றோரை ஆண்மலடாக்கம் செய்தல்.
- ii. தந்தை தாவரத்தில் இருந்து மகரந்தங்களை எடுத்து தாய் தாவரத்தின் மீது தூஷி, சூல் முடியைப்பையால் மூட வேண்டும்.
- iii. இவ்வாறு உண்டாகும் விதையை தனித்தனியாக குறியிடப்பட்ட பாட்டில்களில் சேகரிக்க வேண்டும்.
- iv. பரிமாற்றக் கலவி (தாய் மற்றும் தந்தை தாவரங்களை மாற்றுவது) மூலம் பெற்றோர்களின் பாலினால் பாரம்பரியமாதல் பாதிக்கப்படுவதில்லை என்பதைக் காட்டினார். அதாவது கிடைக்கப்பெற்ற சேய் சந்ததியின் விகிதம் மாறாமல் இருந்தது.

பெற்றோராக பயன்படும் தாவரங்கள் பெற்றோர் சந்ததி என அழைக்கப்பட்டு P என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்பட்டன. இவற்றிலிருந்து கலவி செய்வதன் மூலம் தோன்றும் சேய்கள், முதலாம் ஃபைலியல் சந்ததி (First Filial generation) என்று அழைக்கப்பட்டு F<sub>1</sub> என்று குறிக்கப்பட்டன. இவற்றை தன் மகரந்த சேர்க்கை

செய்ய விட்டு அதனால் தோன்றும் சேய்கள் இரண்டாம் ஃபைலியல் சந்ததி (Second filial generation) அழைக்கப்பட்டு,  $F_2$  என்று குறிப்பிடப்பட்டன.

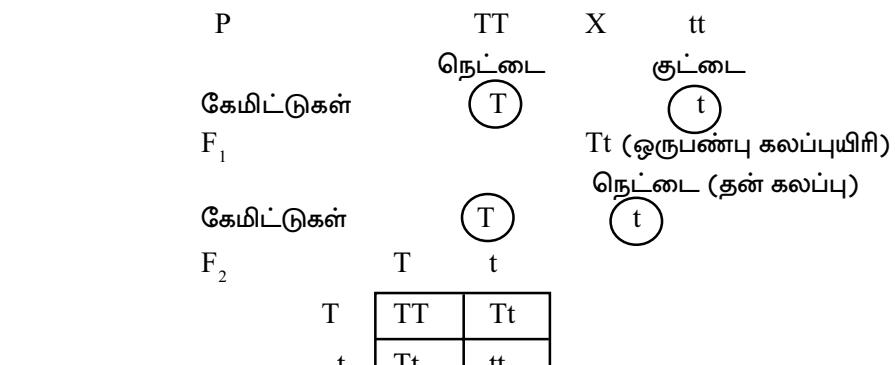
ஒரு ஜோடி வேறுப்பட்ட பண்புகளின் பாரம்பரியத்தில் சம்பந்தப்பட்ட கலப்பு ஒரு பண்பு கலப்பு எனவும், இரண்டு ஜோடி வேறுப்பட்ட பண்புகளின்பாரம்பரியத்தில் சம்பந்தப்பட்ட கலப்பு இருபண்பு கலப்பு எனவும் அழைக்கப்பட்டது.

#### அட்டவணை 4.1 மெண்டல் தேர்ந்தெடுத்த வேறுப்பட்ட பண்புநிலைகள்

வ.எண்	பண்பு	ஒங்குப்பண்பு	ஒடுங்குப்பண்பு
1.	விதையின் வடிவம்	உருண்டை	சுருங்கியது
2.	விதையிலையின் நிறம்	மஞ்சள்	பச்சை
3.	விதையுறையின் நிறம்	சாம்பல் பழுப்பு	வெள்ளை
4.	கனியின் வடிவம்	உப்பியது	சுருக்கங்கள் உடையது
5.	கனியின் நிறம்	பச்சை	மஞ்சள்
6.	மலர்கள் அமைவிடம்	இலைக்கோணம்	தண்டுநுனி
7.	செடியின் உயரம்	நெட்டை	குட்டை

#### ஒரு பண்பு கலப்பு

(ஒரு ஜோடி வேறுபட்ட பண்புகளுக்கு தோட்டப்பட்டாணியில் சோதனை)



TT - 1 கலப்பற்ற நெட்டை (ஒத்தக் காரணிகள் கொண்டது)

Tt - 2 கலப்புற்ற நெட்டை (வேறுபட்ட காரணிகள் கொண்டது)

tt - 1 குட்டை

நெட்டை : குட்டை = 3:1

## ஒரு பண்பு கலப்பிற்கு மெண்டலின் விளக்கம்

### பெற்றோர் சந்ததி

கலப்பற்ற அல்லது தூய இன (pure breeding) நெட்டைத் தாவரம் ஒன்றையும், அதே போன்ற குட்டைத் தாவரம் ஒன்றையும் மெண்டல் பெற்றோர் சந்ததியாக தேர்ந்தெடுத்தார். (ஹோமோஐசைகஸ்)

### $F_1$ சந்ததி

பெற்றோர்களை கலப்பினம் செய்து, அவ்வாறு கிடைத்த விதைகளைக் கொண்டு  $F_1$  சந்ததியை எழுப்பினார். இத்தாவரங்கள் அனைத்தும் நெட்டை தன்மை உடையவை. ஒரு பண்பு கலப்புபிரிகள் (monohybrids) என அழைக்கப்பட்டன.

### $F_2$ சந்ததி

$F_1$  சந்ததியின் ஒரு பண்புக் கலப்புயிரிகளை தன் மகரந்தச் சேர்க்கை செய்யவிட்டு, நெட்டை மற்றும் குட்டைத் தாவரங்களை 3:1 என்ற விகிதத்தில் பெற்றார். மெண்டல் பெற்ற நெட்டை மற்றும் குட்டை தாவரங்களின் உண்மையான எண்ணிக்கை 787 நெட்டை மற்றும் 277 குட்டை ஆகும். 3:1 என்ற விகிதம் சந்ததிகளின் புறத்தோற்றுத்தின் அடிப்படையில் இருப்பதால் இதற்கு புறத்தோற்ற விகிதம் (Phenotypic ratio) என்று பெயர்.

### $F_3$ சந்ததி

$F_2$  சந்ததிகளை தன் மகரந்தச் சேர்க்கை செய்யவிட்டு,  $F_3$  சந்ததிகளை பெற்றார். இதில் அவர் கண்டது.

1.  $F_2$  சந்ததியில் தோன்றிய குட்டைத் தாவரங்கள் அனைத்தும் அவற்றிற்குள் எத்தனை தலைமுறைகளுக்கு அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடந்தாலும், தன் மகரந்த சேர்க்கை நடந்தாலும் தூய கலப்பற்ற உயிரினங்களாகவே செயல்பட்டன.
  - (i) கலப்பற்ற நெட்டை (ஹோமோஐசைகஸ்) - 25%  
(ஒத்தக் காரணிகளை உடைய)
  - (ii) கலப்புற்ற நெட்டை (ஹோட்டிரோஐசைகஸ்) - 50%
  - (iii) கலப்பற்ற குட்டை (ஹோமோஐசைகஸ்) - 25%
2.  $F_2$  சந்ததியில் தோன்றிய நெட்டைத் தாவரங்களில் மூன்றில் ஒரு பங்கு கலப்பற்ற நெட்டை தன்மை கொண்டிருந்தன. மீதமுள்ள மூன்றில் இருபங்கு நெட்டை தாவரங்கள், நெட்டை மற்றும் குட்டைத் தாவரங்களை, 3:1 என்ற விகிதத்தில் தோற்றுவித்தன. அதாவது  $F_2$  சந்ததியில் மூன்று விதமான தாவரங்கள் காணப்பட்டன.
  - (i) கலப்பற்ற நெட்டை (ஹோமோஐசைகஸ்) - 25%  
(ஒத்தக் காரணிகளை உடைய)
  - (ii) கலப்புற்ற நெட்டை (ஹோட்டிரோஐசைகஸ்) - 50%
  - (iii) கலப்பற்ற குட்டை (ஹோமோஐசைகஸ்) - 25%

ஆகவே கொண்டிருக்கும் காரணிகளின் அடிப்படையில், ஒரு பண்புக் கலப்பின் விகிதம் 1:2:1 ஆகும். இது ஜீனாக்க விகிதம் (genotypic ratio) எனப்படும்.

## மெண்டலின் பொருள்படுத்துதலும் விளக்கமும்

மெண்டலின் காலத்தில் மியாசிஸ் / குன்றல் பகுப்பின் பங்கோ, குரோமோசோம்களின் அமைப்போ அறியப்படவில்லை. ஆகவே பண்புகளின் பாரம்பரியம் மரபு அலகுகள் (hereditary units) அல்லது காரணிகள் (factors) எனப்படும் துகள்கள் வழியாக நிகழ்கிறது என்ற முடிவுக்கு வந்தார்.

இரு பண்புக் கலப்பின் முடிவுகளை சில யூகங்களின் மூலம் விளக்கினார்.

- (i) நெட்டை, குட்டை ஆகிய பண்புகள், வேறுபட்ட ஒரு ஜோடி காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப் படுகின்றன (இப்போது அவை ஜீன்கள் எனப்படுகின்றன) நெட்டைத் தாவரத்தில் ஒரு ஜோடி நிர்ணயிப்பான்கள் (determiners) உள்ளன. (ஒங்குப்பண்பின் முதல் எழுத்தைக் கொண்டு இவை "T" எனக் குறிக்கப்படுகின்றன) குட்டைத் தாவரத்தில் குட்டைப் பண்புக்கான நிர்ணயிப்பான்கள் உள்ளன. (இவை t எனக் குறிக்கப்படுகின்றன) இந்த நிர்ணயிப்பான்கள் ஜோடியாகக் காணப்படும், கலப்பற்ற நெட்டை (TT) மற்றும் குட்டை (tt) பெற்றோர் தாவரங்களில் உள்ளது போல் ஒரே வகையைச் சேர்ந்தவையாக இருந்தால் ஹோமோசேகல் எனப்படும். ஒரு பண்புக் கலப்புயிரியில் (Tt) உள்ளது போல வெவ்வேறு வகையைச் சேர்ந்தவையாக இருந்தால் ஹெட்டிரோசேகல் எனப்படும்.
- (ii) ஒரு ஜோடி வேறுபட்ட பண்புகளுக்கு காரணமாக உள்ள இரு காரணிகள் அல்லேகள் அல்லது அல்லோமார்ப்புகள் எனப்படும். ஜோடியில் உள்ள இரண்டு காரணிகள் இரு பெற்றோரிடமிருந்து பெறப்படுகின்றன.
- (iii) ஒரு பண்பின் இரு வேறு நிலைகளுக்கான காரணிகள், கருவறுதலினால் ஒன்று சேரும் போது, ஒரு பண்பு வெளிப்படுகிறது (நெட்டை) மற்றொன்றை மறைக்கிறது (குட்டை) வெளிப்படும் பண்பு ஒங்குபண்பு (dominant) எனவும், மறைக்கப்படும் பண்பு ஒடுங்குபண்பு (recessive) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- (iv) காரணிகள் எப்போதும் தூய தன்மை உடையன. கேமீட்டுகள் உருவாகும் போது தனி அலகுகளாக உள்ள காரணிகள், தனித்து பிரிந்து, இரு மாறுபட்ட பண்பு நிலைகளுக்கான காரணிகளில் ஒன்று மட்டும் ஒரு கேமீட்டுக்கு கிடைக்குமாறு அமையும். அதாவது நெட்டை (T) மற்றும் குட்டை (t) தன்மைக்குரிய காரணிகள் தனி அமைப்புகளாக உள்ளன. ஒரு கேமீட்டில் T அல்லது t மட்டுமே உள்ளது. F<sub>1</sub> கலப்புயிரிகள் தன் மகரந்த சேர்க்கை செய்யும் போது, இவ்விரு அமைப்புகள் பிரிந்து பின்பு, சார்பன்றி இணைந்து நெட்டை மற்றும் குட்டைத் தாவரங்களை உருவாக்குகின்றன.

இரு பண்பு கலப்பு (Dihybrid Cross) (இரு ஜோடி வேறுபட்ட பண்புகளை உள்ளடக்கிய கலப்பு)

ஓரே சமயத்தில் ஒரு ஜோடி பண்புகளின் தனித்து பிரிதலையும், கடத்து தலையும் மெண்டல் சோதனை மூலம் ஆராய்ந்தார். இது இரு பண்பு கலப்பு (Dihybrid Cross) அல்லது இரு காரணி கலப்பு (Two-factor Cross) எனப்பட்டது.

விதையுறையின் உருளை மற்றும் சுருங்கிய தன்மையையும், விதைகளின் மஞ்சள் மற்றும் பச்சை நிறத்தையும் எடுத்துக் கொண்டார்.

உருளை விதையுறையும் மஞ்சள் விதைகளையும் கொண்ட தாவரத்தை சுருங்கிய விதையுறையும் பச்சை விதைகளையும் கொண்ட தாவரத்தோடு கலப்பு செய்தால்,  $F_1$  சந்ததியில் உருளை விதையுறையும் மஞ்சள் விதைகளையும் கொண்ட தாவரங்கள் தோன்றின. இவற்றை தன் மகரந்த சேர்க்கை மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்தால்,  $F_2$  சந்ததியில் நான்கு விதமான தாவரங்கள் கீழ்க்கண்ட விகிதத்தில் தோன்றின. இவற்றில் இரண்டு பெற்றோர் வகையை (Parental types) சேர்ந்தவை இரண்டு புதிய கலப்பு வகைகள் (New combinations).

#### இவையாவன

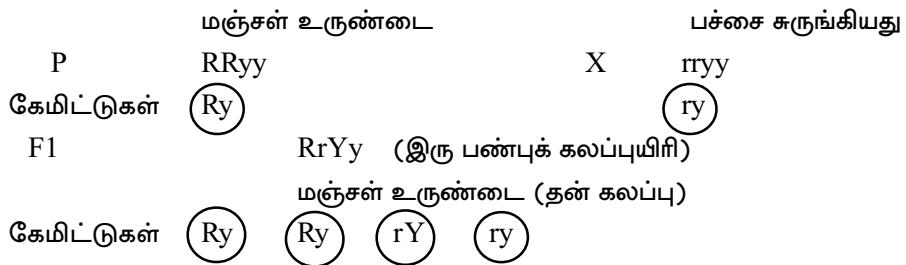
மஞ்சள் உருளை	9	-	பெற்றோர் வகை
மஞ்சள் சுருங்கியது	3	-	புதிய கலப்பு வகைகள்
பச்சை உருளை	3	-	புதிய கலப்பு வகைகள்
பச்சை சுருங்கியது	1	-	பெற்றோர் வகை

ஆகவே இருபண்புக் கலப்பில்  $F_2$  தலைமுறையின் சந்ததிகள் 9:3:3:1 என்ற விகிதத்தில் தோன்றின. இதற்கு இருபண்புக்கலப்பு விகிதம் (Dihybrid ratio) என்று பெயர்.

$F_2$  தலைமுறையில், 4 பண்புகளை ஒன்றோடொன்று சார்பின்றி பிரிந்து வெளிவருவதால், ஒரு ஜோடி வேறுபட்ட பண்பு நிலைகள், மற்றொரு ஜோடியுடன் சார்பின்றி செயலாற்றுகின்றன என்றார். அதாவது விதையின் நிறம் விதையுறையின் தன்மைக்கு சார்பின்றி செயலாற்றும். கேமீட்டுகள் உருவாக்கப்படும் போது,  $F_1$  இருபண்பு கலப்புயிரியில் காணப்படும் உருளை அல்லது சுருங்கிய பண்புகளுக்கான ஜீன்கள், விதையின் மஞ்சள் மற்றும் பச்சை நிறத்திற்கான ஜீன்களுடன் சார்பின்றி தனித்து ஒதுங்குகின்றன. இதன் விளைவாக நான்கு விதமான கேமீட்டுகள் தோன்றுகின்றன. இவற்றில் இரண்டு பழைய இணைவுகள் இரண்டு புதிய இணைவுகள் அதாவது RY, Ry, rY மற்றும் ry. இந்த நால்வகை கேமீட்டுகள் குறிப்பற்ற இணைதல் மூலம் பதினாறு வகையான சந்ததிகளை 9:3:3:1 என்ற விகிதத்தில் உருவாக்கின. மென்டலுக்கு கிடைத்த தனி உயிரிகளின் சரியான எண்ணிக்கை வருமாறு

- (அ) 315 மஞ்சள் உருண்டை விதைகள் (ஆ) 108 பச்சை சுருங்கிய விதைகள்  
 (இ) 101 மஞ்சள் சுருங்கிய விதைகள் (ஏ) 32 பச்சை சுருங்கிய விதைகள்.

மென்டல், விதையின் உருளைத்தன்மையை R என்றும் சுருங்கியத்தன்மையை r என்றும், மஞ்சள் நிறத்தை Y என்றும் பச்சை நிறத்தை y என்றும் குறித்தார். எனவே RRyy x rrYY என்ற காரணி இணைவு உடைய பெற்றோர்களுக்கிடையே இருபண்புக்கலப்பு செய்யப்பட்டது இதை கீழ்க்கண்டவாறு குறித்துக் காட்டலாம்.



	<b>RY</b>	<b>Ry</b>	<b>rY</b>	<b>ry</b>
<b>RY</b>	RRYY மஞ்சள் உருண்டை	RRYy மஞ்சள் உருண்டை	RrYY மஞ்சள் உருண்டை	RrYy மஞ்சள் உருண்டை
<b>Ry</b>	RRYy மஞ்சள் உருண்டை	RRyy பச்சை உருண்டை	RrYy மஞ்சள் உருண்டை	Rryy பச்சை உருண்டை
<b>rY</b>	RrYY மஞ்சள் உருண்டை	RrYy மஞ்சள் உருண்டை	rrYY மஞ்சள் சுருங்கியது	rrYy மஞ்சள் சுருங்கியது
<b>ry</b>	RrYy மஞ்சள் உருண்டை	Rryy பச்சை உருண்டை	rrYy மஞ்சள் சுருங்கியது	rryy பச்சை சுருங்கியது

### மெண்டவின் விதிகள்

இரு பண்புக்கலப்பு மற்றும் இருபண்புக்கலப்பு சோதனைகளின் அடிப்படையில் மெண்டல் மூன்று முக்கியமான விதிகளை முன் வைத்தார். அவை இப்போது மெண்டவின் பார்ம்பரியமாதலின் விதிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

- (i) ஓங்குத்தன்மை மற்றும் ஒடுங்குத்தன்மையின் விதி (Law of Dominance and Recessiveness)
  - (ii) தனித்து பிரிதல் அல்லது கேமிட்டுகளின் கலப்பற்ற தன்மையின் விதி (Law of Segregation or Law of Purity of Gametes)
  - (iii) சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதி (Law of Independent Assortment)
- (1) ஓங்குத்தன்மையின் விதி

ஓங்குத்தன்மை மற்றும் ஒடுங்குத்தன்மையின் விதி கூறுவதாவது

ஒன்று அல்லது அதற்கு அதிகமான ஜோடி வேறுபட்ட பண்புகளை கொண்ட ஹோமோசைகஸ் தனி உயிரிகள் கலப்பு செய்யப்பட்டால்,  $F_1$  கலப்புயிரியில் காணப்படும் பண்பு ஒங்குப்பண்பு எனவும், காணப்படாத பண்பு ஒடுங்குப் பண்பு எனவும் அழைக்கப்படும்.

**(ii) தனித்துப் பிரிதலின் விதி அல்லது கேமீட்டுகளின் கலப்பற்றத் தன்மையின் விதி**

தனித்துப் பிரிதலின் விதி கூறுவதாவது, “வேறுபட்ட ஒரு ஜோடி காரணிகள், ஜீன்கள் அல்லது அல்லீலோ மார்ஃபுகள், கலப்புயிரியில் இணைத்து கொண்டு வரப்படும் போது அல்லீலின் இரு அங்கங்களும் கலப்படையாமல் ஒன்றாக இருந்து, கேமீட்டுகளின் உருவாக்கத்தின் போது, தனித்துப் பிரிந்து சென்று ஒரே ஒரு அங்கம் மட்டும் ஒரு கேமீட்டுக்குள் செல்கின்றன.”

ஆரம்பத்தில், இந்த விதி மெண்டலால் முன் வைக்கப்பட்டதுக் கருத்தாக இருந்தாலும், இப்போது செல்லியல் ஆய்வுகளால் உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது. ஒங்கு தன்மை இருந்தாலும், இல்லாவிட்டாலும் தனித்துத் பிரிதல் என்பது எல்லா நிலைகளிலும் பொருந்தும்.

**(iii) சார்பின்றி ஒதுங்குதலின் விதி**

சார்பின்றி ஒதுங்குதலின் விதி கூறுவதாவது, “ஒரே சமயத்தில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வேறுபட்ட ஜோடி பண்புகள் பாரம்பரியமாகும் போது, இவற்றை கட்டுப்படுத்தும் ஜீன்கள் அல்லது காரணிகள், ஒரு ஜோடி மற்றொரு ஜோடியுடன் சார்பின்றி ஒதுங்குகின்றன.”

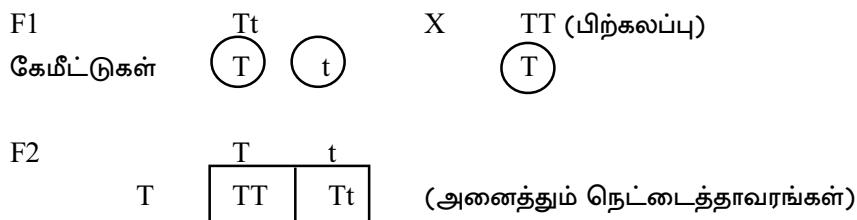
இரு பண்பு கலப்பின் அடிப்படையில் மெண்டல் இந்த விதியை கொடுத்தார். இங்கு  $F_2$  சந்ததியில் மொத்தம் பதினாறு தனி உயிரிகள் தோன்றும். இவை 9:3:3:1 என்ற விகிதத்தில் இருக்கும். இவற்றில் இரண்டு பெற்றோர் வகைகளும், இரண்டு புதிய இணைவுகளும் உருவாக்கப்படும்.

**பின் கலப்பும் சோதனை கலப்பும் (Back Cross and Test Cross)**

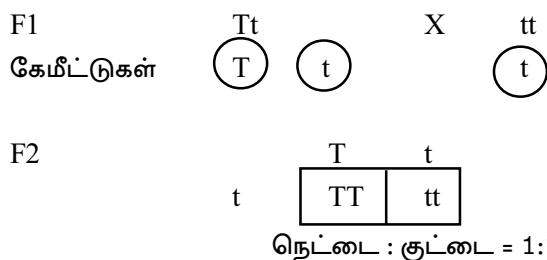
மெண்டலின் பாரம்பரியமாதல் நிகழ்ச்சியில்  $F_2$  சந்ததிகள்,  $F_1$  சந்ததிகளின் தன் கலப்பு (selfing) மூலம் தோன்றுகின்றன. ஆனால்  $F_1$  சந்ததி ஏதேனும் ஒரு கலப்பற்ற பெற்றோர் வகையுடன் கலப்பு செய்யப்பட்டால் அதற்கு பிற்கலப்பு என்று பெயர்.  $F_1$  கலப்புயிரி கலப்பற்ற ஒங்கு பண்புடைய பெற்றோருடன் கலப்பு செய்யப்பட்டால், தோன்றும் சந்ததிகள் அனைத்தும் ஒங்கு பண்பு உடையவையாக இருக்கும்.

$F_1$  கலப்புயிரி, கலப்பற்ற ஒடுங்கு பண்புடைய பெற்றோருடன் கலப்பு செய்யப்பட்டால், ஒங்குப் பண்பு மற்றும் ஒடுங்கு பண்பு தோற்றங்கள் சமவிகிதத்தில் தோன்றும். இதற்கு சோதனைக் கலப்பு என்று பெயர்.

### ஒரு பண்பு பிற்கலப்பு (Monohybrid Back cross)



### ஒரு பண்பு சோதனைக்கலப்பு (Monohybrid test cross)



### இரு பண்பு சோதனைக் கலப்பு (Dihybrid Testcross)

இரு பண்பு சோதனைக் கலப்பில் நான்கு வகையான புறத் தோற்றங்களும் கீழ்கண்டதைப் போல சம விகிதங்களில் தோன்றகின்றன. தனித்து பிரிதல் நடந்திருப்பதை அறிந்து கொள்ளவும் கலப்புயிரி ஹோமோசைகஸ் தன்மையதா ஹெட்டிரோ சைகஸ் தன்மையதா என்பதை அறிந்து கொள்ளவும் சோதனைக் கலப்பு உதவுகிறது.

F1	RrYy கேமீட்டு	x	rryy xy
	(RY)      (Ry)      (rY)      (ry)		
F2	RY ry	Ry மஞ்சள் உருண்டை	rY பச்சை உருண்டை
	RrYy மஞ்சள் உருண்டை	Rryy பச்சை உருண்டை	rrYy மஞ்சள் சுருங்கியது
	RrYy : 1 மஞ்சள் : 1 உருண்டை : 1	Rryy : 1 பச்சை : 1 உருண்டை : 1	rrYy : 1 பச்சை : 1 சுருங்கியது : 1

## **தன் மதிப்பீடு**

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க

(1) மெண்டல் பிறந்த கிராமம் இது

(அ) ஹெய் சென்டார் ஃப் (ஆ) சிலிசியன்

(இ) பிரன் (ஈ) ஆஸ்டிரியா

(2) பால் தன்மை பாரம்பரியமாதலை பாதிக்காது என்பதை உறுதி செய்வது

(அ) பிற்கலப்பு (ஆ) சோதனைக் கலப்பு

(இ) பரிமாற்றக் கலவி (ஈ) ஒரு பண்புக் கலப்பு

(3) விடையுறையின் நிறத்திற்காக ஒடுங்கு பண்பு

(அ) பச்சை (ஆ) சாம்பல் (இ) மஞ்சள் (ஈ) வெள்ளை

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

(1) மெண்டலின் வேறுபட்ட ஜோடி பண்பு நிலைகள்  
என்று அழைக்கப்பட்டன.

(2) இரு பண்பு கலப்பு விகிதம் \_\_\_\_\_ ஆகும்.

பொருத்துக

(1) செடியின் உயரம் -- சுருங்கியது

(2) மலரின் அமைவிடம் -- சுருக்கங்கள் கொண்டது

(3) கனியின் நிறம் -- தண்டு நுனி

(4) விடையின் வடிவம் -- குட்டை

(5) கனியின் வடிவம் -- மஞ்சள்

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

(1) மெண்டலின் கண்டுபிடிப்பை மீண்டும் கண்டுபிடித்த மூன்று அறிஞர்கள் யாவர்?

(2) மெண்டலின் வெற்றிக்கான காரணங்களை விளக்குக.

(3) ஒரு பண்பு கலப்பினை விளக்குக.

பத்து மதிப்பெண்கள்

(1) மெண்டலின் இருபண்புக்கலப்பு பற்றி கட்டுரை எழுதுக.

(2) மெண்டலின் விதிகளைப் பற்றி எழுதுக.

### 3. பாரம்பரியமாதலுக்கு குரோமோசோம் அடிப்படை

மெண்டவின் காரணிகள், அவற்றின் சரியான தன்மையேயோ, அமைப்பையோ அறியாத ஜோஹன்சென் என்ற அறிஞரால் 1909- ஆம் ஆண்டு ஜீன்கள் என்று அழைக்கப்பட்டன.

#### ஜீன் கோட்பாடு

சட்டன் என்பவர் ஜீன் கோட்பாட்டை அறிமுகப்படுத்தினார். மோர்கன், பிரிட்ஜில் மற்றும் மில்லர் ஆகியோரின் ஆய்வு மூலம் அது மேலும் விரிவாக்கப்பட்டது.

#### ஜீன் கோட்பாட்டின் முக்கிய கூறுகளாவன

- (i). செல்லின் நியுக்ஸியசுக்குள் உள்ள ஜீன்கள் ஒரு உயிரினத்தின் இயற்பிய மற்றும் செயலிய பண்புகளை பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு கடத்த காரணமாக உள்ளன.
- (ii). ஜீன்கள் குரோமோசோமின் மீது அமைந்துள்ளன.
- (iii). ஜீன்களின் மொத்த எண்ணிக்கை, குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையை விட பல மடங்கு அதிகமாதலால், ஒரு குரோமோசோமில் பல ஜீன்கள் உள்ளன. மனிதனில், மொத்தம் ஏற்றதாழ 40,000 ஜீன்கள் உள்ளன.
- (iv). குரோமோசோமில் ஜீன்கள், நிலையிடம் (Locus) எனப்படும் ஒரு குறிப்பட்ட அமைவிடத்தில் காணப்படும்.
- (v). ஜீன்கள் குரோமோசோமின் மீது மணிமாலையில் உள்ள மணிகளைப்போல் நீள் வரிசையில் அமைந்துள்ளன.
- (vi). ஒரு ஜீனுக்கு ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட செயல்படும் நிலைகள் அல்லது அமைப்புகள் உள்ளன. இந்த செயல்படும் நிலைகள் அல்லீல்கள் எனப்படும்.
- (vii). அல்லீல்கள் ஒங்குத்தன்மை அல்லது ஒடுங்குத் தன்மை உடையவை. சில சமயங்களில் இணை ஒங்கு தன்மை (Codominance) அல்லது முழுமைப்பறாத ஒங்குத்தன்மை காணப்படலாம்.
- (viii). இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் காரணிகளால் தூண்டப்பட்டு ஜீன்கள் பாரம்பரியமாகும் திடீர் மாற்றங்கள் (Mutations) அடையலாம்.

- (ix) சடுதி மாற்றத்தால் ஒரு ஜீன் இரண்டு மாறுபட்ட நிலைகளுக்கு பதிலாக இரண்டிற்கு மேற்பட்ட நிலைகளைப் பெற்றிருக்கலாம். இவற்றிற்கு பல்கூட்டு அல்லீஸ் (Multiple Alleles) என்று பெயர்.
- (x). இரட்டிப்பாதல் என்ற நிகழ்ச்சியின் மூலம் ஜீன்கள் இரட்டிப்படைகின்றன.
- (xi). ஜீன்கள், நொதிகள் என்னும் புரதங்களை உண்டாக்கும். இது ஜீன்களின் செயலை வெளிப்படுத்தும்.
- (xii). DNA இழையின் ஒரு பகுதி ஜீனாக உள்ளது. ஒரு பாலிபெப்டைடு சங்கிலி அல்லது ஒரு நொதி தாயரிக்க வேண்டிய செய்தியை கொண்டுள்ளது. செய்தியானது மரபு சங்கேதம் (Genetic code) என்று அழைக்கப்படும். நியுக்ஸியோடைடுகளின் தொடர்வரிசையாக அடங்கியுள்ளது ஒரு அமினோ அமிலத்தைக் குறிக்கும் மூன்று நியுக்ஸியோடைடுகள் கொண்ட தொடர் வரிசை கோடான் என்று அழைக்கப்படும்.

### **ஜீனின் மூலக்கூறு அமைப்பு**

ஒரு ஜீன் என்பது DNA வால் ஆனது ஆகும். பென்சர் என்பவர் கருத்துப்படி ஜீனை ரெக்கான் (Recon), மியுட்டான் (Mutan), சிஸ்ட்ரான் (Cistron) மற்றும் ஓப்பரான் (Operon) என்பல அலகுகளாக பிரிக்கலாம்.

### **ரெக்கான்**

குறுக்கெதிர் மாற்றமும் மறு இணைவும் நடைபெறும் ஜீனின் மிகச்சிறிய பகுதி ரெக்கான் ஆகும். இது ஒரு நியுக்ஸியோடைடு ஜோடி அளவுக்கு மிகச்சிறயதாகவும் இருக்கலாம்.

### **மியுட்டான்**

திசர் மாற்றம் அடையக்கூடிய ஜீனின் மிகச்சிறிய அலகாகும். இது ஒரு ஜோடி நியுக்ஸியோடைடு அளவுக்கு மிகச்சிறயதாகவும் இருக்கலாம்.

### **சிஸ்ட்ரான்**

ஒரு பாலிபெப்டைடை உருவாக்கும் செயல் அலகாகும்.

### **ஓப்பரான்**

அப்பரேட்டர், அமைப்பு ஜீன் மற்றும் வேறு ஜீன்களை தொடர் வரிசையில் கொண்டுள்ள ஜீன்களின் தொகுப்பு ஒரே அலகாக செயல்படுகின்றன.

### **எக்ஸான்கள் (Exons) மற்றும் இன்ட்ரான்கள் (Introns)**

பொதுவாக புரோகேரியோட்டுகளில், ஜீன்கள் தொடர்ச்சியான DNA தொகுப்புகளாக நேர்கோட்டில் இடைத்தடுப்பன்றி காணப்படுகின்றன. ஆனால், யூகேரியோட்டுகளில் DNA இழையில் உள்ள ஜீன்கள், அர்த்தமுள்ள குறியீடுகளான எக்ஸான்களையும் இவற்றிற்கு இடைத்தடுப்புகளாக அர்த்தமற்ற

குறியீடுகளான இன்டர்க்கலேயும் கொண்டுள்ளன. இதுவே இடைத்தடுப்புற்ற ஜீன்கள் (Interrupted genes) அல்லது தொடர்ச்சியற்ற ஜீன்கள் (discontinuous genes) கோட்பாட்டிற்கு அடிப்படையாக இருந்தது. இத்தகைய ஜீன்கள் தூதுவ RNA - வை உருவாக்கும்போது முதலில் ஒரு முதல்நிலை எழுத்துப்படியை (Primary Transcript) உருவாக்கும். பின்னர் இதில் இருந்து இன்டர்க்கலேய் துண்டிக்கப்பட்டு செயல்படும் தூதுவ RNA உருவாகும் இதற்கு புரியினைவு (Splicing) என்று பெயர்.

#### **பாரம்பரியத்தின் குரோமோசோம் அடிப்படை**

பாரம்பரியத்துக்கான குரோமோசோம் அடிப்படையை தனித்தனியே சட்டன் மற்றும் பொவேரி ஆகிய அறிஞர்கள் 1902 ஆம் ஆண்டு முன்வைத்தார்கள். W.S.சட்டன் மற்றும் தியடர் பொவேரி குரோமோசோம்களுக்கும் ஜீன்களுக்கும் இடையே உள்ள இணையான போக்கை வெளிப்படுத்தும் பிரச்சனையை எதிர்கொண்டு தீர்த்து வைத்தார்கள்.

இருவரும் ஜீன்கள் குரோமோசோம்களில் உள்ளன என முடிவு செய்துள்ளார்கள். அல்லீல்களாக உள்ள ஜீன்கள், ஹெட்டிரோசைக்கஸ் உயிரினத்தில், சார்பின்றி தனித்து ஒதுங்குகின்றன. இதற்கு காரணம் இவை காணப்படும் குரோமோசோம்களின் இன செல்களின் உருவாக்கத்தின்போது சார்பின்றி தனித்து ஒதுங்குகின்றன. சட்டன் மற்றும் பொவேரியின் இந்த முடிவும், மேலும் பல ஆய்வுகளின் மூலம் பல மரபியலாளர்கள் மற்றும் செல்லியலாளர்களால் சரிபார்க்கப்பட்டது.

இந்த முடிவை ஏற்றுக்கொள்ள, நாம் குரோமோசோம்களின் ஒழுங்குமுறையை மெண்டலின் யூகத்தின் வெளிச்சத்தில் புரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

- (i). **குரோமோசோம்களின் தனித்தன்மை:** ஓவ்வொரு உயிரினமும் நிலையான குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை கொண்டது. இனசெல்களின் (கேமீட்டுகள்) நியுக்ஸியலில் ஒற்றையை (haploid) எண்ணிக்கையிலும் (1) சைகோட்டின் நியுக்ஸியலில் இருமடங்கு அல்லது இரட்டையை (Diploid) எண்ணிக்கையிலும் (2n) குரோமோசோம்கள் காணப்படுகின்றன.
- (ii). **மியாசிஸ் (குன்றல் பகுப்பு):** இன செல்கள் உருவாக்கத்தின்போது நடைபெறும் மியாசிஸ் நிகழ்ச்சியில் ஜோடிகளாக உள்ள இரட்டையை குரோமோசோம் அமைப்புகள் ஜோடியறுகின்றன.
- (iii). **ஓவ்வொரு ஜோடியில் உள்ள குரோமோசோம்களும் கேமீட்டுக்குள் செல்லும்போது மற்ற ஜோடிகளுக்கு சார்பின்றி ஒதுங்குகின்றன. இது காரணிகளின் ஒதுங்குதலை விளக்கும் மெண்டலின் சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதியை ஒத்திருக்கிறது.**
- (iv). **ஒற்றையை கேமீட்டுகளின் இணைவின்போது, இரு பெற்றோர்களின் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் ஒன்றாக கொண்டு வரப்பட்டு இரட்டையை சைகோட் உருவாகிறது. இதற்கு ஏற்றவாறு, சந்ததிகளில் தாய்வழி மற்றும் தந்தைவழி பண்புகள் ஒன்றாகக் கலக்கின்றன என்று மெண்டல் கூறினார்.**

- (v). காண முடிந்தாலும், முடியாவிட்டாலும் குரோமோசோம்கள் அவற்றின் அமைப்பு மற்றும் தனித்தன்மையை ஒரு தனி உயிரியின் வாழ்க்கையில் மாறாமல் பாதுகாக்கின்றன. ஒரு குறிப்பட்ட தலைமுறையில் சில பண்புகள் வெளிப்படவில்லை என்றாலும் அவை தொலைந்து போவதில்லை என்பதை மெண்டல் நிரூபித்துக் காட்டினார்.

இந்த அம்சங்களில் இருந்து, மெண்டலின் காரணிகளுக்கும் குரோமோசாம்களுக்கும் இடையே இணையானத்தன்மை காணப்படுகிறது என்றும், மெண்டலின் பார்ம்பரியமாதல் விதிகளில் மியாசிஸ் நிகழ்ச்சியின் போது குரோமோசோம்களின் ஒழுங்குமுறைக்கு ஒரு உறுதியான அடிப்படை உள்ளது என்றும் தெரிவதால் பார்ம்பரியமாதலின் குரோமோசோம் கோட்பாடு முன்வைக்கப்பட்டது.

#### **பார்ம்பரியமாதலின் குரோமோசோமக் கோட்பாட்டின் அடிக்கோள்கள்**

1. பார்ம்பரியமாதலின் உண்மையான இயற்பிய அலகுகள் என்பவை, மெண்டலால் காரணிகள் என்று அழைக்கப்பட்ட ஜீன்களே ஆகும்.
2. குரோமோசோம்களில் ஜீன்கள் நேர் கோட்டில் வரிசையாக அமைந்துள்ளன.
3. ஒவ்வொரு உயிரினமும் நிலையான குரோமோசோம் எண்ணிக்கையைக் கொண்டது. இவை இரு தொகுதிகாளக் அல்லது இரட்டைமய (2n) எண்ணிக்கையில் இருக்கும். இரண்டு ஒத்த குரோமோசோம்கள் ஒருஜோடி ஒத்திசைவுக் குரோமோசோம்களை உருவாக்கும்.
4. இதில் ஒரு தொகுப்பு ஆண் பெற்றோரிடமிருந்தும் (தந்தை வழி) மற்றொன்று பெண் பெற்றோரிடமிருந்தும் (தாய் வழி) கிடைக்கப் பெறுகிறது.
5. தாய் வழி மற்றும் தந்தைவழி குரோமோசோம்கள் சைகோட் உருவாதலின் போது முறையே அண்டசெல்லாலும், விந்து செல்லாலும் ஈயப்படுகின்றன. ஆனால் விந்து நியுக்ளியஸ் மட்டுமே சம்பந்தப்பட்டுள்ளதால், குரோமோசோம்கள் நியுக்ளியசுக்குள் உள்ளன என்பது உறுதியாகிறது.
6. குரோமோசோம்களும் ஆதலால் ஜீன்களும் மெண்டலின் தனித்துப்பிரிதல் விதியின் படியும், சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதியின் படியும், கேமீட்டு உருவாக்கத்தின் போது, தனித்து பிரிந்து சார்பின்றி ஒதுங்குகின்றன.

#### **பார்ம்பரியமாதலின் இயற்பியல் மற்றும் வேதிய அடிப்படை**

**இயற்பிய அடிப்படை (Physical Basis):** 1866- ஆம் ஆண்டு கிரகர் ஜோஹான் மெண்டல் என்பவர் இன அலகுகள் அல்லது காரணிகள் எனப்படும் துகள்கள் பார்ம்பரியமாதலை கட்டப்படுத்துகின்ற என்ற கருத்தை முன்வைத்தார். இவை உடல் செல்களிலும், இனசெல்களிலும் காணப்படுகின்றன. இந்த துகள்களை உண்மையில் பார்க்க முடியாவிட்டாலும் அவற்றின் மரபுப்பண்புகளின் பார்ம்பரியமாதலின் முறையை விளக்கினார். கேமீட்டுகள் தான் இந்தக் காரணிகளை

அடுத்த தலைமுறைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. எனவே கேமீட்டுகள் பாரம்பரியமாதலின் இயற்பிய அடிப்படையாக உள்ளன.

**வேதிய அடிப்படை** (Chemical Basis): இப்போது ஜீன்கள் பாரம்பரியமாதலை கட்டுப்படுத்துகின்றன என்றும், ஜீன்கள் DNA வின் வரையறுக்கப்பட்ட பகுதிகளாக உள்ளதால், துகள் தன்மை வாய்ந்தவை என்றும் தெரிந்ததே. ஒரு தலைமுறையிலிருந்து மற்றொரு தலைமுறைக்கு பண்புகளை எடுத்துக்கொண்டு ஜீன்கள் பயனிக்கின்றன. இவை DNA மற்றும் புரதத்தாலானவை. எனவே DNA பகுதி பாரம்பரியமாதலின் வேதிய அடிப்படையாக உள்ளது.

### தன் மதிப்பீடு

ஒரு மதிப்பீடன்

1. ஒரு அமினோ அமிலத்தைக் குறிக்கும் ஜீனின் மிகச் சிறிய அலகு.  
அ) சிஸ்ட்ரான் ஆ) மியுட்டான் இ) ரெக்கான் ஈ) கோடான்
2. ஒரு பாலிபெப்படைடு தயாரிக்கும் ஜீனின் செயல்படும் அலகின் பெயர்  
அ) கோடான் ஆ) சிஸ்ட்ரான் இ) மியுட்டான் ஈ) ரெக்கான்
3. ஜீன் குரோமோசோமில் காணப்படும் ஒரு குறிப்பிட்ட அமைவிடம்  
அ) லோக்கஸ் ஆ) நியூக்ளியோடை இ) நியூக்ளியோடைடு ஈ) அல்லீஸ்
4. பாரம்பரியமாதலின் குரோமோக் கொள்கையை முன் வைத்தவர்கள்  
அ) ஷிலிடன் (ம) ஷாவான் ஆ) சட்டன் (ம) பொவேரி  
இ) சிங்கர் (ம) நிக்கல்சன் ஈ) மார்கன் (ம) பிரிட்ஜஸ்

இரண்டு மதிப்பீடன்கள்

1. வரையறுக்க : எக்ஸான் / இன்ட்ரான் / புரி இணைவு / கோடான்

ஜிந்து மதிப்பீடன்கள்

1. ஜீனின் மூலக்கூறு அமைப்பை விவரிக்க.
2. பாரம்பரியமாதலின் குரோமோ சோமக் கொள்கையின் அடிக்கோள்கள் யாவை?

பத்து மதிப்பீடன்கள்

1. ஜீன் கோட்பாட்டின் முக்கிய கூறுகளை பட்டியலிடுக.
2. மெண்டலின் காரணிகளுக்கும் குரோமோசோமகளுக்குள் இடையே உள்ள இணையான தன்மையை காட்டி, பாரம்பரியமாதலின் குரோமோசோமக் கோட்பாட்டை விளக்குக.

## 4. இடைப்பட்ட பாரம்பரியம்

(முழுமையற்ற ஒங்குத்தன்மை)

மெண்டவின் சோதனைகளின் மூலம் கலப்பற்ற இரு பெற்றோர் வகைகளிலிருந்து இரண்டு அல்லீல்கள் கொண்டுவரப்படும் போது, ஒன்று மற்றொன்றின் மேல் முழுமையாக ஒங்குத்தன்மை கொண்டு கலப்புயிரியில் வெளிப்படுகிறது, என்பது உறுதி செய்யப்பட்டது. ஆனால் பல உயிரினங்களில் முழுமையான ஒங்குத்தன்மை இல்லை என்பதும் கலப்புயிரி இரு பெற்றோர்களின் பண்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பண்பினை பெற்றுள்ளது என்பதும் பல ஆராய்ச்சியாளர்களின் ஆய்விலிருந்து தெரிய வந்தது. ஏனெனில், அல்லோமார்ஃபக் ஜோடியில் உள்ள இரு அல்லீல்களும் பாதி வெளிப்பாட்டையே காட்டுகின்றன.

ஆகவே முழுமையற்ற ஒங்குத்தன்மை (Incomplete dominance) அல்லது பாதி ஒங்குத்தன்மை (Partial dominance) அல்லது இடைப்பட்ட பாரம்பரியம் (Indeminate Inheritance) அல்லது கலப்பு பாரம்பரியம் (Blending inheritance) என்ற நிகழ்ச்சியில்,  $F_1$  கலப்புயிரி, பெற்றோர்களை ஒத்திருப்பதில்லை. இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு அந்திமந்தாரை எனப்படும் மிராபிலிஸ் ஜலபா தாவரம், காரன்ஸ் என்பவரால் 1906-ஆம் ஆண்டு ஆராயப்பட்டதாகும். இதே போன்ற நிலை ஆண்டிரரைன் மேஜஸ் என்ற தாவரத்தில் காணப்படுகிறது.

மிராபிலிஸ் ஜலபாவில் இரு வேறுவிதமான மலரின் நிறங்கள் காணப்படுகின்றன. சிவப்பு மற்றும் வெள்ளை. இரண்டு வகைகளும் கலப்பற்றவை. ஒரு கலப்பற்ற சிவப்பு மலர் கொண்ட தாவரத்தை ஒரு கலப்பற்ற வெள்ளை மலர் கொண்ட தாவரத்தோடு கலப்பு செய்தால்,  $F_1$  கலப்புயிரிகள் அனைத்தும் இளம் சிவப்பு (Pink) நிறம் கொண்டு, பெற்றோர் தன்மைக்கு இடைப்பட்ட தன்மை கொண்டிருந்தன. ஏனெனில் சிவப்பு நிற மலர்த்தன்மையோ, வெள்ளை நிறமலர்த்தன்மையோ முழுமையாக ஒங்குத் தன்மை பெற்றிருப்பதில்லை.  $F_1$  கலப்புயிரிகள் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை செய்யப்படும் போது,  $F_2$  சந்ததியில், சிவப்பு, இளஞ்சிவப்பு மற்றும் வெள்ளைநிற மலர்களை உடைய தாவரங்கள் முறையே 1:2:1 என்ற விகிதத்தில் தோன்றின. இது புறத்தோற்ற விகிதமாகம். இங்கு ஜீனாக்க விகிதமும் 1:2:1 ஆகம். இதில் முறையே 1 கலப்பற்ற சிவப்பு, 2 கலப்புடைய இளஞ்சிவப்பு மற்றும் 1 கலப்பற்ற வெள்ளை என்ற தாவரங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. சிவப்பு மற்றும் வெள்ளை நில மலர்களை

உடைய  $F_1$  தாவரங்கள் தன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் போது தூய இனங்களாக செயல்படுகின்றன. மீண்டும் இவை 1:2:1 என்ற புறத்தோற்ற விகிதத்தை கொடுப்பதால், கேமிட்டுகளின் கலப்பற்ற தன்மை விதி நிருப்பப்படுகிறது.

பெற்றோர் தாவரங்கள் இரண்டும் ஒன்றிற்கொன்று முழுமையான ஓங்குத் தன்மை பெற்றிருக்காததால், சிவப்பு மலர்கள் கொண்ட தாவரம்  $r_1r_1$  என்றும் வெள்ளை மலர்கள் கொண்ட தாவரம்  $r_2r_2$  என்றும் குறிக்கப்படுகின்றன. எனவே கலப்புயிரி  $r_1r_2$  என்று குறிப்படுகிறது.

கொடுக்கப்பட்ட இந்த எடுத்துக்காட்டில், புறத்தோற்றங்கள் கலப்புடையவையாக இருந்தாலும், ஜீனாக்கங்கள் கலப்படைவதில்லை. ஜீன்கள் தனித்த துகள்களாக செயல்பட்டு  $F_1$  சந்ததியில் கலப்புடையவையாக தெரிந்தாலும்,  $F_2$  சந்ததியில் பிரிந்து செல்கின்றன.

முழுமைபெறாத ஓங்குத் தன்மை என்பது கலப்பு பார்ம்பரியம் எனவும் அழைக்கப்படுவதற்கு காரணம், பெற்றோர்களின் பண்புகள் கலப்புற்றுகளிலிருந்து மாறுபட்ட இடைப்பட்ட பண்பு தோன்றுவதே ஆகும். ஆனால் பண்புகள் மட்டுமே கலப்புற்று உள்ளன. அல்லில்கள் அல்ல. மிராபிலிஸ் தாவரத்தில்  $r_1r_1$  தாவரம் சிவப்பு மலர்களையும்,  $r_2r_2$  தாவரம் வெள்ளை மலர்களையும், இவை இணையும் போது தோன்றும் கலப்புயிரி,  $r_1r_2$  இளம் சிவப்பு மலர்களையும் உருவாக்கும். இதனால் இது கலப்புப் பார்ம்பரியம் எனப்பட்டது.

	சிவப்பு		வெள்ளை
P	$r_1 r_1$		$r_2 r_2$
கேமிட்டுகள்	$r_1$ 		$r_2$ 
$F_1$		$r_1 r_2$ (தன் கலப்பு)	
		இளம் சிவப்பு	
கேமிட்டுகள்	$r_1$ 	$r_2$ 	
$F_2$			
	$r_1$	$r_2$	
	$r_1$	$r_1 r_1$ $r_1 r_2$	
	$r_2$	$r_1 r_2$ $r_2 r_2$	

சிவப்பு	:	இளம் சிவப்பு	:	வெள்ளை
1	:	2	:	1
$r_1 r_1$	:	$r_1 r_2$	:	$r_2 r_2$

## **தன் மதிப்பீடு**

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க

1. முழுமைப்பெறாத ஓங்குத்தன்மை இப்படியும் அழைக்கப்படுகிறது
 

அ. இடைப்பட்ட பாரம்பரியம்	ஆ. கலப்பு பாரம்பரியம்
இ. பகுதி ஓங்குத்தன்மை	ஈ. மேலே கூறப்பட்ட அனைத்தும்
2. இடைப்பட்ட பாரம்பரியம் என்னும் நிகழ்ச்சி காணப்படும் தாவரம்
 

அ. லத்தைரஸ்	ஆ. ஆன்ட்டிரைம்
இ. குக்கர்ப்டா	ஈ. சோளம்
3. முழுமைப்பெறாத ஓங்குத்தன்மையின் புறத்தோற்ற விகிதம்
 

அ. 1:2:1	ஆ. 3:1	இ. 9:3:3:1	ஈ. 1:1
----------	--------	------------	--------

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. வரையறுக்க : முழுமைப்பெறாத ஓங்குத்தன்மை

ஜந்து மதிப்பெண்கள்

1. இடைப்பட்ட பாரம்பரியம் கலப்பு பாரம்பரியம் என அழைக்கப் படுவதற்கு காரணம் என்ன?

பத்து மதிப்பெண்கள்

1. அந்திமந்தாரை தாவரத்தில் உள்ள இடைப்பட்ட பாரம்பரியத்தை விளக்குக.

## 5. மறைத்தல்

கிரகர் ஜோஹான் மெண்டவின் ஆரம்ப ஆய்வுகள், ஒரு பண்பு ஒரே ஒரு காரணி அல்லது நிர்ணயிப்பானால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது என்று எடுத்துக்காட்டின. அதாவது ஒரு ஜோடி ஜீன்கள் ஒரு பண்பை பாதிக்கின்றன என்பதை காட்டுவதாக உள்ளன. பின்னர் வந்த மரபியலாளர்களின் ஆய்வுகள், ஒரு பண்பு அவசியமாக ஒரே ஜோடி ஜீன்களின் செயலால் மட்டுமல்லாமல், பல ஜீன்களின் செயலாலும் இருக்கலாம் என்ற யோசனைக்கு வழி காட்டின. இந்த பாரம்பரிய அலகுகள் அல்லது காரணிகள் இப்போது ஜீன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

### ஜீனின் இடைச்செயல்

இடைச்செயல் புரிந்து ஒரு பண்பை பாதிக்கும் ஜீன்கள், வெவ்வேறு குரோமோசோம்களில் அமைந்திருந்தால், ஒன்றுக்கொன்று இடை மறிக்காமல் சார்பின்றி ஒதுங்கும் தன்மையை காட்டும். ஒரு ஜோடி ஜீன்கள் மற்றொரு ஜோடி ஜீன்களின் விளைவை, புறத்தோற்ற மாறுபாடுகளை ஏற்படுத்தி ஒடுக்கவோ, தலைகீழாக மாற்றவோ செய்யும் நிலை ஜீன்களின் இடைச்செயல் என்று அழைக்கப்படும்.

### வகைகள்

#### ஜீன் இடைச்செயல் இருவகைப்படும்

##### 1. அல்லிக் அல்லது ஜீனுக்குள் இடைச்செயல்

இது ஒரு ஜீன் ஜோடியின் அல்லீல்களுக்குள் நிகழும் இடைச்செயலாகும். முழுபெறாத ஒங்கு தன்மை, (incomplete dominance), இனை ஒங்குத்தன்மை (co dominance) மற்றும் பல கூட்டு அல்லீல்கள் (multiple alleles) ஆகிய நிகழ்வுகளில் காணப்படும்.

##### 2. அல்லீல் அல்லது அல்லது ஜீனிடை இடைச்செயல்

இவ்வகை இடைச்செயல், ஒரே குரோமோசோம் அல்லது வேறு குரோமோசோம்களில் காணப்படும் வெவ்வேறு ஜீன்களுக்கிடையே நிகழ்ந்து, சாதாரண புறத்தோற்ற மாற்றுகிறது. நிரப்பும் ஜீன் இடைச்செயல், முழுமையாக்கும் ஜீன் இடைச்செயல், நிகராத்த காரணிகள் மற்றும் தடை செய்யும் காரணிகள் ஆகியவை ஜீனிடை இடைச்செயல்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

## மறைத்தல்

ஒரு பண்ணை, அல்லீல்கள் அல்லாத இரண்டு ஜோடி ஜீன்கள் பாதிக்கின்றன. குரோமோசோமின் ஓர் அமைவிடத்தில் (Locus) உள்ள ஜீனை மற்றொரு அமைவிடத்தில் உள்ள ஜீன் அடக்குவது / மறைப்பது மறைத்தல் அல்லது எப்பிஸ்டாஸிஸ் (Epistasis) எனப்படும். எப்பிஸ்டாஸிஸ் என்பது மேல் நிற்பது என்று பொருள்படும். மறைக்கப்படும் ஜீன் கூறுப்போஸ்டாடிக் எனவும் மறைக்கும் ஜீன் எப்பிஸ்டாடிக் அல்லது ஒடுக்கும் ஜீன் எனவும் அழைக்கப்படும்.

எப்பிஸ்டாஸிஸ் கீழ்க்கண்ட வகைகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. ஒடுங்கு ஜீனால் ஏற்படுவது "a" என்ற ஒடுங்கு ஜீன் ஒங்கு ஜீன் "A" யின் செயலை மறைக்கும்
2. ஒங்கு ஜீனால் ஏற்படுவது "A" என்ற ஒங்கு ஜீன், "B" என்ற ஒங்கு ஜீனின் செயலை மறைக்கும் அல்லது எப்பிஸ்டாஸிஸ் இடைத்தவிர மறைத்தல் என்பது எல்லா அல்லீல் அல்லாத ஜீன் இடைச்செயல்களை ஏற்படுத்தும் இரு ஜோடி ஜீன்களுக்கும் பொருந்தும். இதனால் மறைத்தல் என்ற நிகழ்ச்சி பல மாறுபட்ட இரு பண்புக்கலப்பு விகிதங்களை ஏற்படுத்தும் அவை வருமாறு
  1. நிகரோத்த இரட்டை ஒடுங்கு ஜீன் மறைத்தல் (9:7)
  2. ஒங்கு ஜீன் மறைத்தல் (12:3:1)
  3. ஒடுங்கு ஜீன் மறைத்தல் (9:3:4)
  4. ஒங்கு ஒடுங்கு ஜீன் மறைத்தல் (13:3)
  5. நிகரோத்த இரட்டை ஒங்கு ஜீன் மறைத்தல் (15:1)

## நிகரோத்த இரட்டை ஒடுங்கு ஜீன் மறைத்தல்

இவ்வகை பாரம்பரியம், நிரப்பு ஜீன் இடைச்செயல் எனவும் அழைக்கப்படும். பேட்கன் மற்றும் பன்னட் ஆகிய அறிஞர்கள் லத்தைரஸ் ஓடரேட்டஸ் (இனிப்பு பட்டாணி) தாவரத்தில் கண்டார்கள். மலரின் நிறத்தின் பாரம்பரியம் ஆய்வு செய்யப்பட்டது.

இரு தூய இன வெள்ளை மலருடைய இனிப்பு பட்டாணித் தாவரங்களை கலவி செய்யும் போது,  $F_1$  கலப்புயிரிகள் அனைத்தும் ஊதா மலர்கள் கொண்டிருந்தன.  $F_1$  கலப்புயிரிகளை தன் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உட்படுத்திய போது  $F_2$  சந்ததியில் ஊதா மற்றும் வெள்ளை நிற மலர்கள் கொண்ட தாவரங்கள் முறையே 9 : 7 என்ற விகிதத்தில் தோன்றின.

## விளக்கம்

இங்கு C மற்றும் P என்னும் இரண்டு ஒங்கு ஜீன்கள் இடைச்செயல் புரிந்து ஊதா நிறத்தை உண்டாக்கும். இவற்றில் ஏதாவது ஒரு ஜீன் ஒடுங்கு நிலையில் இருந்தால், நிறம் உண்டாவதில்லை. எனவே, இரண்டு ஜீன்களும் ஒடுங்கு நிலையில் நிறம் உண்டாவதை தடை செய்வதால் இது நிகரோத்த இரட்டை ஒடுங்கு ஜீன் மறைத்தல் என அழைக்கப்படும்.

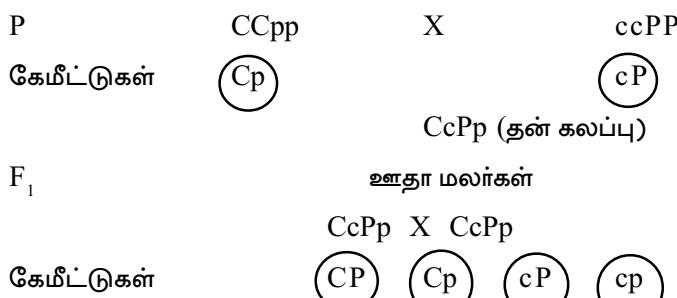
மலரின் நிறம் உண்டாவதற்கான உயிர் வேதிய விளக்கம்

C-என்ற ஓங்கு ஜீன், குரோமோஜன் எனப்படும் நிறமி முன்னோடி உருவாவதை கட்டுப்படுத்தும். P-என்ற ஓங்கு ஜீன், குரோமோஜனை ஆந்தோசையனின் என்ற நிறமியாக மாற்றுகின்ற நொதி உண்டாதலை கட்டுப்படுத்துகிறது. ஆந்தோசையனின், ஊதா நிறம் உண்டாக பொறுப்பாக உள்ளது.

C என்ற ஜீன் இல்லாத போது குரோமோஜன் உருவாக்கப் படுவதில்லை. P என்ற ஜீன் இல்லாத போது குரோமோஜன் ஆந்தோசையனின் ஆக மாற்றப்படுவதில்லை. ஆகவே இரண்டு ஜீன்களும் ஓங்கு நிலையில் இருப்பது ஊதா நிற மலர்கள் உருவாக தேவையான நிலையாகும்.

வெள்ளை மலர்கள்

வெள்ளை மலர்கள்



$F_2$       CP      Cp      cP      cp

CP	CCPP ஊதா	CCPp ஊதா	CcPP ஊதா	CcPp ஊதா
Cp	CCPp ஊதா	CCpp வெள்ளை	CcPp ஊதா	Ccpp வெள்ளை
cP	CcPP ஊதா	CcPp ஊதா	ccPP வெள்ளை	ccPp வெள்ளை
cp	CcPp ஊதா	Ccpp வெள்ளை	ccPp வெள்ளை	ccpp வெள்ளை

ஊதா : வெள்ளை

9 : 7

ஒங்கு ஜீன் மறைத்தல் 12 : 3 : 1

இவ்வகை இடைச்செயலை, சின்னாட் என்பவர் வெள்ளரி (குக்கர்பிட்டா பெப்போ) செடியில் கண்டாராய்ந்தார்.

குக்கர்பிட்டா பெப்போவில் பொதுவாக வெள்ளை, மஞ்சள், பச்சை என்ற மூன்று நிறக் கனிகள் உள்ளன. W என்ற ஒங்கு ஜீன் வெள்ளை நிறக்கனிகள் தோன்றக் காரணமாக உள்ளது. Y என்ற ஒங்கு ஜீன் மஞ்சள் நிறக் கனிகளை உருவாக்கும். இரண்டு ஜீன்களும் ஒடுங்கு நிலையில் இருந்தால் பச்சை நிறக் கனிகள் தோன்றுகின்றன. ஒங்கு ஜீன் Y யின் விளைவை W என்ற ஒங்கு ஜீன் மறைக்கிறது. W என்ற ஒங்கு ஜீன் மறைக்கிறது. W என்ற ஒங்கு ஜீன் மறைக்கும் ஜீனாக இருப்பதால், இதற்கு ஒங்கு ஜீன் மறைத்தல் என்று பெயர்.

	வெள்ளை	பச்சை	
P கேமீட்டுகள்	WWYY 	X wwyy 	
		WwYy (தன் கலப்பு)	
$F_1$ கேமீட்டுகள்	WwYy 	X WwYy 	wY wY 
$F_2$ WY	WY வெள்ளை	Wy வெள்ளை	wY வெள்ளை
Wy	WWYY வெள்ளை	WWYy வெள்ளை	WwYY வெள்ளை
wY	WWYy வெள்ளை	WWyy வெள்ளை	WwYy வெள்ளை
wy	WwYY வெள்ளை	WwYy வெள்ளை	wwYY மஞ்சள்
	WwYy வெள்ளை	Wwyy வெள்ளை	wwYy மஞ்சள்

வெள்ளை : மஞ்சள் : பச்சை  
12 : 3 : 1

தூய இன வெள்ளைக்கனிகள் கொண்ட தாவரம், இரட்டை ஓடுங்கு ஜீன் கொண்ட பச்சை கனிகள் உடைய தாவரத்தோடு கலவி செய்யும் போது, சந்ததியில் தோன்றிய கலப்புயிரிகள் அனைத்தும் வெள்ளைக் கனியுடையவை  $F_1$  கலப்புயிரி தன் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உட்படுத்திய போது வெள்ளை, மஞ்சள் மற்றும் பச்சை கனியுடைய தாவரங்கள் முறையே 12:3:1 என்ற விகிதத்தில் தோன்றின.

ஓடுங்கு ஜீன் மறைத்தல் 9 : 3 : 4

சொர்கம் (சோளம்) தாவரத்தில் ஓங்கு ஜீன் (P) ஊதா நிறத்திற்கு காரணமாக உள்ளது. இது பழுப்பு நிறத்தின் (q) மீது ஓங்கு பண்பாக உள்ளது.

P மற்றும் Q ஆகிய இரண்டு ஓங்கு ஜீன்களும் கலப்பற்ற நிலையிலோ கலப்பற்ற நிலையிலோ ஒன்றாக கொண்டு வரப்படும் போது, ஊதா நிறம் சிவப்பு நிறமாக மாறும்.

	ஊதா		பழுப்பு	
P கேமீட்டுகள்	PPqq 	X	ppQQ 	
			PpQq (தன கலப்பு)	
$F_1$				சிவப்பு
கேமீட்டுகள்	PpQq 	X PpQq 		
$F_2$	PQ	Pq	pQ	pq
PQ	PPQQ சிவப்பு	PPQq சிவப்பு	PpQQ சிவப்பு	PpQq சிவப்பு
Pq	PPQq சிவப்பு	PPqq ஊதா	PqQq சிவப்பு	Ppqq ஊதா
pQ	PpQQ சிவப்பு	PpQq சிவப்பு	ppQQ பழுப்பு பழுப்பு	ppQq பழுப்பு
pq	PpQq சிவப்பு	Ppqq ஊதா	ppQq பழுப்பு பழுப்பு	ppqq பழுப்பு
	சிவப்பு	: ஊதா	: பழுப்பு	
	9	: 3	: 4	

ஊதா நிறம் (PPqq) மற்றும் பழுப்பு நிறம் (ppQQ) கொண்ட தாவரங்களின் கலவியில்  $F_1$  கலப்புயிரிகள் சிவப்பு நிறமுடையவையாக காணப்படுகின்றன.  $F_1$  கலப்புயிரிகளை தன் தன் கலப்பு செய்யும் போது மூன்று வித புறத்தோற்றங்களும் 9 : 3 : 4 என்ற விகிதத்தில் தோன்றும் (இவப்பு 3 ஊதா 4 பழுப்பு) ஆகவே இந்த எடுத்துக்காட்டில் "p" ஜீன் மற்ற நிற ஜீன்களுக்கு மறைக்கும் காரணியாக உள்ளது.

சொர்கம் தாவரம் pp ஆக இருந்தால் மற்ற ஜீனாக்கங்கள் இருந்தாலும், பழுப்பு நிறம் கொண்டுள்ளது. நிற ஜீன்களின் வெளிப்பாடு pp இருந்தால் மறைக்கப்படுகிறது.

ஒடுங்கு ஜீன் மறைத்தலுக்கான ஜீன்கள் ஈடு செய்யும் காரணிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் P ஜீன் நிறம் உண்டாதலை நிர்ணயிக்கும், மற்ற ஜீனின் அல்லீல்களான Q மற்றும் q நிறத்தின் தன்மையை நிர்ணயிக்கும்.

**P\_Q** என்று ஜீன்கள் இருந்தால் குளூமில் சிவப்பு நிறம் தோன்றும் p\_q என்ற ஜீனாக்கம் இருந்தால், குளூமின் நிறம் ஊதாவாக இருக்கும். அதே போல் pp ஜீனாக்கம் இருந்தால் குளூமின் நிறம் பழுப்பாக இருக்கும்.

அட்டவணை 4.1 மறைத்தல் மற்றும் ஓங்குத்தன்மைக்கு இடையே உள்ள வித்தியாசங்கள்

	மறைத்தல்	ஓங்குத் தன்மை
(i)	இவ்வகை ஜீன் இடைச் செயலில் இரு ஜோடி அல்லீல்கள் அல்லாத ஜீன்கள் பங்கேற்கும்.	ஒரு ஜோடி ஜீன்கள் மட்டுமே பங்கேற்பதால் இடைச் செயல் இல்லை.
(ii)	ஒரு ஜோடி ஜீன்கள் மற்றொரு ஜோடி ஜீன்களின் செயலை மறைக்கும்	ஒரு ஜோடி ஜீன்களில் ஒரு அல்லீல் மற்றொரு அல்லீலின் செயலை / விளைவை மறைக்கும்.
(iii)	மறைக்கும் ஜீன், ஓங்கு மற்றும் ஒடுங்கு அல்லீல்களின் விளைவை மறைக்கலாம்	ஒடுங்கு அல்லீலின் விளைவை ஓங்கு அல்லீல் மறைக்கும்.
(iv)	$F_2$ தலைமுறையில் தோன்றும் புறத்தோற்ற வகைகளின் எண்ணிக்கை குறைகிறது.	$F_2$ தலைமுறையில் புறத்தோற்ற வகைகளின் எண்ணிக்கை குறைவதில்லை.

**தன் மதிப்பீடு:**

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க

1. லத்தைரஸ் ஓடோரேட்டவில் மலரின் நிறத்தின் பாரம்பரியத்தை ஆராய்ந்தவர்கள்.

(அ) மோர்கன் (ம) பிரிட்ஜிஸ் (ஆ) பேட்சன் (ம) பன்னட்

(இ) சட்டன் (ம) பொவேரி (ஈ) ஷிலிடன் (ம) ஷீவான்

2. குக்கர்பிட்டா பெப்போவில் கனியின் நிறத்தின் பாரம்பரியத்தில் தோன்றும் விகிதம்

(அ) 13:3 (ஆ) 12:3:1 (இ) 9:7 (ஈ) 9:3:4

3. 15:1 என்ற விகிதம் இதில் தோன்றுகிறது

(அ) இனிப்பு பட்டாணி (ஆ) குக்கர்பிட்டா பெப்போ

(இ) நெல் (ஈ) சொர்கம்

இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. வரையறுக்க: ஜீனின் இடைச்செயல்/மறைத்தல்/நிகர் ஒத்த காரணிகள் ஜந்து மதிப்பெண்கள்

(1) நிகர் ஒத்த ஒடுங்கு ஜீன் மறைத்தலை விளக்குக.

(2) சொர்கம் தாவரத்தில் குளுமின் நிறத்தின் பாரம்பரியத்தை விவரிக்க.

(3) நெல்லில் உள்ள நிகர் ஒத்த காரணி யாது?

(4) நெல்லின் இலைநிற பாரம்பரியத்தில் உள்ள ஒங்கு ஒடுங்கு ஜீன் மறைத்தலை விளக்குக.

(5) குக்கர்பிட்டா பெப்போவில் கனியின் நிறத்தின் பாரம்பரியத்தை விளக்குக.

(6) ஒங்குத் தன்மையையும் மறைத்தலையும் வேறுபடுத்துக.

பத்து மதிப்பெண்கள்

(1) நீவிர் படித்த பல்வேறு ஜீன் இடைச்செயல்களைப் பற்றி ஒரு கட்டுரை வரைக.

**திருத்தப்பட்ட பக்கங்கள்**

**(மே 2016)**

- பாக்டையரிங்களின் வளர்ச்சிக்கு  $\text{CO}_2$  அவசியமாகிறது.
- வேதிப்பொருட்களின் சமிஞாகளால் நிகழும் பாக்டைய நகர்வு ----- என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- பாக்டைய ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ----- வெளியிடப்படுவதில்லை.

### **இரண்டு மதிப்பெண்கள்**

- கமன்சல்கள் என்றால் என்ன ?
- வேதி தற்சார்பு ஜீவிகள் எனப்படுபவை யாவை ?
- இயல்பு மாற்றம் என்றால் என்ன ?
- பாக்டையங்களால் தாவரங்களுக்கு/மனிதர்களுக்கு ஏற்படும் நோய்கள் நான்கின் பெயர்களைக் கூறுக.
- பாக்டையங்களை “இயற்கையின் கழிவு நீக்கிகள்” என ஏன் அழைக்கிறோம் ?
- பாக்டையங்களிலிருந்து பெறப்படும் நுண்ணுயிர் கொல்லிகளின் பெயர்களை எழுதுக.

### **ஐந்து மதிப்பெண்கள்**

- பாக்டையங்களின் பலவிதமான வடிவங்கள் யாவை ? எடுத்துக்காட்டுத் தருக.
- பாக்டையங்களின் பல வகையான கசையிழை அமைப்புகளை விவரி.
- தொழிற்சாலைகளில் பாக்டையாவின் பங்கினை விவரி.
- மண்வளத்தில் பாக்டையங்களின் பங்கினை விளக்குக.

### **பத்து மதிப்பெண்கள்**

- பாக்டையாவில் காணப்படும் பால் இனப்பெருக்க முறையினை விவரி.
- பாக்டையாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை விவரி.
- பாக்டையங்களின் ஊட்டமுறை குறித்து ஒரு கட்டுரை வரைக.

கன்மதிப்பீடு

## சாரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு



## கோட்ட இடத்தைப் பூர்த்தி செய்க.

1. DNA, நீளமான .....களில் காணப்படுகிறது
  2. செல்லில் எண்டோபிளாச் வலை .....க்கு காரணமாகிறது
  3. ..... புரத உற்பத்தி மையங்களாகும்.
  4. ..... என்பவை பாரம்பரிய பண்புகளின் இயற்பியல் அடிப்படை ஆகும்.

ପାନୁକ୍ତୁକ

1. செல்லின் ஆற்றல் மையம் - குரோமோசோம்கள்
  2. புது உற்பத்தி மையம் - ஜீன்கள்
  3. செல்லின் அனைத்து வளர்ச்சிதை மாற்றங்களை கட்டுப்படுத்துகிறது - மைட்டோகாண்ட்ரியா
  4. பாரம்பரிய பண்புகளின் இயற்பியல் அடிப்படை - ரைபோசோம்கள்
  5. பாரம்பரிய பண்புகளின் வேதி அடிப்படை - நியூக்ளியஸ்

## இரண்டு மதிப்பெண்கள்

1. நியூக்ஸியலின் பணிகள் யாது?
  2. காரணம் கூறு: மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் பாதி தற்சார்பு உடையவை.
  3. பிளாஸ்டிக்ஸின் மூன்று வகைகள் யாவை.
  4. பசுங்கணிகம், மைட்டோகாண்ட்ரியா இவற்றின் பொதுவான பண்புகளைக் கூறுக.
  5. பாலிசோம் எனப்படுவது யாது?
  6. புரோகேரியோட்டிக் செல்களை யூகேரியோட்டிக் செல்களிலிருந்தும் வேறுபடுத்துக.

## ഇന്തു മകിപ്പെൻകാൻ

1. പകുന്നക്കണ്ണികുക്കുന്നിൻ നുണ്ണനമെപ്പൈ വിവരി.

ry. இந்த நால்வகை கேமிட்டுகள் குறிப்பற்ற இணைதல் மூலம் பதினாறு வகையான சந்ததிகளை 9:3:3:1 என்ற விகிதத்தில் உருவாக்கினா. மெண்டலுக்கு கிடைத்த தனி உயிரிகளின் சரியான எண்ணிக்கை வருமாறு

(அ) 315 உருண்டை மஞ்சள் விதைகள்

(ஆ) 108 உருண்டை பச்சை விதைகள்

(இ) 101 சுருங்கிய மஞ்சள் விதைகள்

(ஈ) 32 சுருங்கிய பச்சை விதைகள்

மெண்டல், விதையின் உருளைத்தன்மையை R என்றும் சுருங்கியத் தன்மையை r என்றும், மஞ்சள் நிறத்தை Y என்றும் பச்சை நிறத்தை y என்றும் குறித்தார். எனவே RRYY x rryy என்ற காரணி இணைவு உடைய பெற்றோர்களுக்கிடையே இருபண்புக்கலப்பு செய்யப்பட்டது. இதை கீழ்க்கண்டவாறு குறித்துக் காட்டலாம்.

**உருண்டை மஞ்சள்**

**சுருங்கியது பச்சை**

P

RRYY

rryy

கேமிட்டுகள்

RY

ry

F1

RrYy (இரு பண்புக் கலப்புயிரி)  
உருண்டை மஞ்சள் (தன் கலப்பு)

கேமிட்டுகள்

RY Ry rY ry

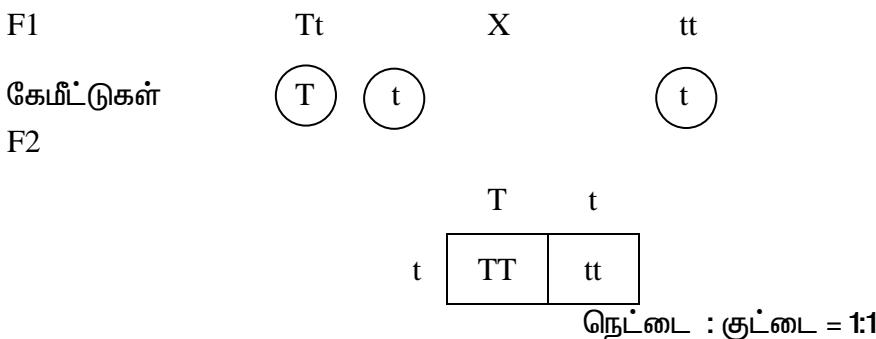
	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY உருண்டை மஞ்சள்	RRYy உருண்டை மஞ்சள்	RrYY உருண்டை மஞ்சள்	RrYy உருண்டை மஞ்சள்
Ry	RRYy உருண்டை மஞ்சள்	RRyy உருண்டை பச்சை	RrYy உருண்டை மஞ்சள்	Rryy உருண்டை பச்சை
rY	RrYY உருண்டை மஞ்சள்	RrYy உருண்டை மஞ்சள்	rrYY சுருங்கியது மஞ்சள்	rrYy சுருங்கியது மஞ்சள்
ry	RrYy உருண்டை மஞ்சள்	Rryy உருண்டை பச்சை	rrYy சுருங்கியது மஞ்சள்	rryy சுருங்கியது பச்சை

**மெண்டலின் விதிகள்**

ஒரு பண்புக்கலப்பு மற்றும் இருபண்புக்கலப்பு சோதனைகளின் அடிப்படையில் மெண்டல் மூன்று முக்கியமான விதிகளை முன் வைத்தார். அவை இப்போது மெண்டலின் பாரம்பரியமாதலின் விதிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

- (i) ஓங்குத்தன்மை மற்றும் ஒடுங்குத்தன்மையின் விதி (Law of Dominance and Recessiveness)
- (ii) தனித்து பிரிதல் அல்லது கேமிட்டுகளின் கலப்பற்ற தன்மையின் விதி ( Law of Segregation or Law of Purity of Gametes)
- (iii) சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதி (Law of Independent Assortment)

### ஒரு பண்பு சோதனை கலப்பு (Monohybrid test cross)



### இரு பண்பு சோதனைக் கலப்பு (Dihybrid Test cross)

இரு பண்பு சோதனைக் கலப்பில் நான்கு வகையான புறத் தோற்றுங்களும் கீழ்கண்டதைப் போல சம விகிதங்களில் தோன்றுகின்றன. தனித்து பிரிதல் நடந்திருப்பதை அறிந்து கொள்ளவும் கலப்புயிரி ஹோமோசேகல்ஸ் தன்மையதா ஹெட்டிரோ சைகல்ஸ் தன்மையதா என்பதை அறிந்து கொள்ளவும் சோதனைக் கலப்பு உதவுகிறது.

F1	RrYy	x	rryy
கேமிட்டுகள்	(RY)      (Ry)      (rY)      (ry)		(ry)
F2	RY	Ry	rY
ry	RrYy உருண்டை மஞ்சள்	Rryy உருண்டை பச்சை	rrYy சுருங்கியது மஞ்சள்
	rryy சுருங்கியது பச்சை		
RrYy	:	Rryy	:
உருண்டை		உருண்டை	
மஞ்சள்		பச்சை	
1		1	
rrYy	:	rryy	:
சுருங்கியது		சுருங்கியது	
மஞ்சள்		பச்சை	
1		1	

தன் மதிப்பீடு

ஒரு மதிப்பெண்

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க

- (1) மெண்டல் பிறந்த கிராமம் இது
  - (அ) ஹெப் செண்டார்பிப்
  - (ஆ) சிலிசியன்
  - (இ) பிரன்
  - (ஈ) ஆஸ்டிரியா
- (2) பால் தன்மை பார்ம்பரியமாதலை பாதிக்காது என்பதை உறுதி செய்வது
  - (அ) பிற்கலப்பு
  - (ஆ) சோதனைக் கலப்பு
  - (இ) பரிமாற்றக் கலவி
  - (ஈ) ஒரு பண்புக் கலப்பு
- (3) விதையுறையின் நிறத்திற்காக ஓடுங்கு பண்பு
  - (அ) பச்சை
  - (ஆ) சாம்பல்
  - (இ) மஞ்சள்
  - (ஈ) வெள்ளை