உயிரியல்

தாவரவியல்

மேல்நிலை – இரண்டாம் ஆண்டு

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்
தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்
தீண்டாமை ஒரு மனிதத் தன்மையற்றச்செயல்

தமிழ்நாட்டுப்
பாடநூல் கழகம்
கல்லூரிச் சாலை, சென்னை–600 006.

© தமிழ்நாடு அரசு
முதல்பதிப்பு – 2005
மறுபதிப்பு – 2006

குழுத் தலைவர்
முனைவர் க. அஜிததாஸ்
பேராசிரியர் மற்றும் தலைவர் தாவரவியல் துறை
மாநிலக் கல்லூரி (தன்னாட்சி)
சென்னை – 600 005.

மேலாய்வாளர்கள்

முனைவர் கேப்டன். டி.டி.பாண்டியன்,
பேராசிரியர் மற்றும் தலைவர்
தாவரவியல் துறை,
அரசு கலைக்கல்லூரி ஆண்கள் (தன்னாட்சி)
நந்தனம், சென்னை – 600 035.

முனைவர் செ.சி. இரத்தினகுமார்
தேர்வுநிலை தாவரவியல் விரிவுரையாளர்
முதுகலை மற்றும் ஆராய்ச்சி துறை,
மாநிலக் கல்லூரி (தன்னாட்சி)
சென்னை – 600 005.

நூலாசிரியர்கள்

முனைவர் **ரேணு எட்வின்**
தாவரவியல் விரிவுரையாளர்
முதுகலை மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை
மாநிலக்கல்லூரி (தன்னாட்சி)
சென்னை – 600 005.

முனைவர் **டி. சேகர்,**
தாவரவியல் விரிவுரையாளர்
முதுகலை மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை
பச்சையப்பன் கல்லூரி
சென்னை – 600 030.

திரு. **பி. சங்கர்**
தேர்வுநிலை முதுகலை தாவரவியல் ஆசிரியர்
அரசினர் மகளிர் மேல்நிலைப் பள்ளி
செங்கற்பட்டு – 603 001.
காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்

திரு. **எஸ். முனுசாமி**
தேர்வு நிலை முதுகலை தாவரவியல் ஆசிரியர்
அரசினர் மகளிர் மேல்நிலைப் பள்ளி
அசோக்நகர்
சென்னை – 600 083.

விலை : ரூ.

பாடங்கள் தயாரிப்பு : தமிழ்நாடு அரசுக்காகப்
பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம், தமிழ்நாடு

இந்நூல் 60 ஜி.எஸ்.எம். தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

முன்னுரை

பள்ளிக்கல்வியில் மிக முக்கியமானதும் திருப்புமுனையாக அமைவதும் மேல்நிலைக்கல்வியாகும். பொதுவான கால கட்டத்தி—ருந்து இலக்கு நோக்கிய கலைத்திட்டத்திற்கு மாறக்கூடிய கட்டத்தில் மேல்நிலைக்கல்வி உள்ளது.

அடிப்படை அறிவியல் மற்றும் தொழிற்கல்விக்கான அடித்தளமாக உயிரியல் பாடத்தை மாணவ மாணவியர் தேர்ந்தெடுக்கின்றனர். பொதுக் கல்வியிலும் தொழிற்கல்வியிலும் தேவையான அடிப்படை அறிவினை ஏற்படுத்த, பனிரெண்டாம் வகுப்பிற்கான உயிரியல் பாடநூல், புதிய கருத்துகளுடன் அனைத்துத் தலைப்புகளிலும் அடிப்படைத் தகவல்களுடன் மாற்றம் செய்யப்பட்டு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு பாடமும் அறிமுகம் மற்றும் பாடப்பொருள் என உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அனைத்துப் பாடங்களிலும் தெளிவான, தேவையான சுருக்கமான விளக்கங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மனப்பாடம் செய்வதை விட கருத்துக்களை புரிந்து கொள்வது மிக முக்கியமானதாகும். எனவே, பாடத்தை முழுமையாகப் புரிந்து கொள்ளச் செய்து மாணவ மாணவியர் தாங்களாகவே தங்கள் எண்ணங்களை வெளிக்கொணரச் செய்வது அவசியமாகிறது. உயிரியல் பாடத்தை ஆர்வமுடன் கற்கும் வகையில் இப்பாடநூ—ல் வாழ்க்கையுடன் தொடர்புடைய பயன்பாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆய்வு செய்யும் திறன்களையும் உற்றுநோக்கும் திறன்களையும் மாணவ மாணவியரிடத்தில் வளர்க்க முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது. அவர்களின் கற்றல் அனுபவங்கள் சமூக முன்னேற்றத்திற்கு உதவும் என நம்புகிறோம்.

இப்பாடநூ—ன் சிறப்பு அம்சங்களாவன :

- புதிய தகவல்கள் கொடுக்கபட்டுள்ளன.
- படங்கள் தெளிவாக வரையப்பட்டுள்ளன.
- மாணவ மாணவியரின் காரணமறியும் திறனை வளர்க்கும் விதத்தில் தன்மதிப்பீட்டு வினாக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தேர்விற்கு ஆயத்தம் செய்யும்போது மாணவ மாணவியர் தன்மதிப்பீட்டுப் பகுதியில் உள்ள வினாக்களுக்கு மட்டுமல்லாமல், பாடநூல் பாடத்திட்டத்தி—ருந்து கேட்கப்படக்கூடிய வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க ஆயத்தப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். மாணவர்கள் மேலும் சில முக்கிய தகவல்களை தெரிந்து கொள்வதற்காக பாடப்பகுதியின் இடையிடையே பெட்டிக்குள் தகவல்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இப்பெட்டியி—ட்டுள்ள தகவல்கள் தேர்வுக்கு அல்ல என்பதை அறியவும்.

முனைவர். **க. அஜிததாஸ்**
குழுத்தலைவர்.

பாடத்திட்டம் (75 பாடவேளைகள்)

அலகு–1. ஆஞ்சியோஸ் பெர்ம்களின் வகைப்பாடு (10 பாடவேளைகள்)

வகைப்பாட்டின் வகைகள் – செயற்கை – இயற்கை – மரபுவழி வகைப்பாடுகள். இருசொற்பெயரிடும் முறை – ஹெர்பேரியமும் அதன் பயன்பாடுகளும் – பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாடு – குடும்பங்கள் – மால்வேசி– சொலானேசி – யூஃபோர்பியேசி – மியூசேசி – மற்றும் பொருளாதார முக்கியத்துவம்.

அலகு–2. தாவர உள்ளமைப்பியல் (10 பாடவேளைகள்)

தாவர உள்ளமைப்பியல்–திசுக்கள் மற்றும் திசுத்தொகுப்புகள்–ஒரு விதையிலைத் தாவரம் மற்றும் இருவிதையிலைத் தாவர வேர்களின் உள்ளமைப்பு–ஒருவிதையிலை மற்றும் இருவிதையிலைத்தாவர தண்டுகளின் உள்ளமைப்பு–இருவிதையிலைத் தாவர இலையின் உள்ளமைம்பு.

அலகு–3. செல் உயிரியல் மற்றும் மரபியல் (10 பாடவேளைகள்)

குரோமோசோம்கள்–அதன் அமைப்பு மற்றும் வகைகள்–ஜீன்கள் மற்றும் ஜீனோம்–பிணைப்பும் மற்றும் குறுக்கேற்றமும்–ஜீன் வரைபடம்–குரோமோசோம்களின் மீள்சேர்க்கை–திடீர் மாற்றம்–குரோமோசோம்களின் பிழற்சி–DNA மரபுப்பொருள்–DNA–ன் அமைப்பு–DNA–ன் பெருக்கம்–RNA–ன் அமைப்பு மற்றும் அதன் வகைகள்.

அலகு–4. உயிர் தொழில் நுட்பவியல் (10 பாடவேளைகள்)

DNA-மறுசேர்க்கை தொழில்நுட்பம்–அயல் ஜீனைம் பெற்ற தாவரங்கள் மற்றும் நும்ணுயிரிகள் – திசுவளர்ப்பு மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள் – புரோட்டோபிளாசா இணைவு – தனி செல் புரதம்.

அலகு–5. தாவர செய–லயல் (25 பாடவேளைகள்)

ஒளிச்சேர்க்கை–ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவம். ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் இடம்–ஒளிவேதி மற்றும் உயிர் உற்பத்தி நிலைகள் – எலக்ட்ரான் கடத்தி அமைப்பு – சுழல் மற்றும் சுழலா ஒளிபாஸ்பேட் சேர்ப்பு – மற்றும் அவைகளின் பாதைகள் – ஒளி சுவாசம் அல்லது சுழற்சி– ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கும் காரணிகள் – ஊட்ட முறையின் வகைகள் – தற்சார்பு ஊட்டமுறை – பிற ஊட்ட முறை– பூச்சியுண்ணும் தாவரங்கள் – வேதிச்சேர்க்கை. சுவாசித்தல் – சுவாசித்த–ன் செயல்நுட்பம் – கிளைக்கா–ஸிஸ் – கிரேப்சுழற்சி – பென்டோஸ் பாதை – காற்றில்லாச் சுவாசம்– சுவாச கோஷியண்ட் – நடுநிலைப்புள்ளி–நொதித்தல். தாவர வளர்ச்சி–வளர்ச்சி கட்டுப்படுத்திகள்–தாவரஹார்மோன்கள்–ஆக்ஸின்–ஜிப்பரில்–ன்–சைட்டோகைனின்–எத்தி–ன்–அப்சிஸிக் அமிலம், ஒளிக்காலத்துவம் மற்றம் குளிர்ம்பதனம்.

அலகு–6. மனித நல மேம்பாட்டில் உயிரியல் (10 பாடவேளைகள்)

உணவு உற்பத்தி–தாவர பெருக்க சோதனைகள்–மேம்படுத்தப்பட்ட தாவர வகைகள்–உயிர் உரங்களின் பங்கு–பயிர்த்தாவரங்களின் நோய்களும் அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளும்–மரபு ஜீன்களால் மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவர உணவு–பயோவார்–பயோ பைரஸி–நிலைநிறுத்தப்பட்ட வேளாண் மற்றும் மருத்துவத் தாவரங்களும் நுண்ணுயிரிகளும்–பொருளாதார முக்கியத்துவம்–உணவுத் தாவரங்கள் (நெல்) – எண்ணெய் தாவரங்கள் (வேர்க்கடலை) – நார்த் தாவரங்கள் (பருத்தி) – கட்டைத் தாவரங்கள் (தேக்கு).

செய்முறைகள் (40 பாட வேளைகள்)

1. *ஆஞ்ஜியோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு*

கீழ்கண்ட தாவரக் குடும்பங்களின் மலரின் பாகங்களை தனித்தனியே பிரித்து விவரிக்கவும்.

(i) மால்வேசி **(ii)** சொலானேசி

(iii) யூஃபோர்பியேசி **(iv)** மியூசேசி

2. *தாவர உள்ளமைப்பியல்*

கண்ணாடித்துண்டத்திலுள்ளவைகளை யாதெனக் கண்டறிந்து குறிப்பெழுதுக.

(i) இருவித்திலைத்தாவர தண்டின் கு.வெ. தோற்றம்.

(ii) இருவித்திலைத்தாவர வேரின் கு.வெ. தோற்றம்.

(iii) ஒருவித்திலைத்தாவர தண்டின் கு.வெ. தோற்றம்.

(iv) ஒருவித்திலைத்தாவர வேரின் கு.வெ. தோற்றம்.

(v) இருவித்திலைத்தாவர இலையின் கு.வெ. தோற்றம்.

3. *செல்–யல் மற்றும் மரபியல்*

(i) **DNA –** வின் மாதிரியின் அமைப்பை விவரிக்கவும்.

(ii) படத்தில் கண்ட **RNA** - வகைகளை விவரிக்கவும்.

(iii) காலஸ் (திசுவளர்ப்பின் மூலம் உருவான தாவரச் சிறுசெடிகளை விவரிக்கவும். உண்மையான தாவரப்பகுதி / புகைப்பட நகல்கள்)

4. *தாவரசெய–யல்*

கீழ்கண்ட பாடத்தலைப்புகளோடு தொடர்புடைய ஆய்வுகளை விளக்குக.

(i) ஒளிச்சேர்க்கை

(ii) சுவாசித்தல்

(iii) சவ்வூடுபரவல்

(iv) நீராவிப்போக்கு

5. *தாவரங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்*

பாடத்திட்டத்திற்கு உட்பட்ட தாவரங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை விவரிக்கவும்.

உயிரியல்—தாவரவியல்

பொருளடக்கம் பக்கம்

1.	ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு	1
2.	தாவர உள்ளமைப்பியல்	44
3.	செல்—யல் மற்றும் மரபியல்	78
4.	உயிர் தொழில் நுட்பவியல்	108
5.	தாவர செய—யல்	135
6.	மனித நல மேம்பாட்டில் உயிரியல்	193

1. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு

தாவரங்களை வகைப்படுத்துவதற்கான விதிமுறைகளைக் கொண்ட பிரிவு **வகைப்பாடு** எனப்படும். வகைப்பாடு *'டாக்ஸிஸ்'* மற்றும் *'நாமஸ்'* என்ற இரு கிரேக்க சொற்களைக் கொண்டது. *'டாக்ஸிஸ்'* – வகைப்படுத்துதல். *'நாமஸ்'* – விதிமுறைகள் என பொருள் தரும். தாவர வகைப்பாட்டியல் **முறைப்பாட்டு தாவரவியல்** என்றும் அழைக்கப்படும். வகைப்படுத்துதல், இனங்கண்டறிதல், விவரித்தல் மற்றும் பெயரிடுதல் போன்றவைகளை, தாவர வகைப்பாடு அடிப்படையாக கொண்டுள்ளது. தாவரங்களின் உருவத்தோற்றம் மற்றும் அமைப்பு, தாவர வகைப்பாட்டிற்கு அடிப்படையானவைகளாகும். தாவரவகைப்பாட்டின் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் நுண்ணறிவுத்திறன், மருத்துவம், வேளாண்மை, காடுகளின் பராமரிப்பு போன்றவைகளில் பயனுள்ளவையாக இருக்கும்.

ஒத்தப்பண்புகளின் அடிப்படையில் தாவரங்களை ஒழுங்கான முறையில் வரிசைபடுத்துவது, வகைப்பாட்டின் அடிப்படை நோக்கமாகும். நெருங்கிய தொடர்புடைய தாவரங்கள் ஒரே தொகுப்பிலும், வேறுவேறு பண்புகளையுடைய தாவரங்கள் வெவ்வேறு தொகுதிகளிலும் இடம்பெற்றுள்ளன. வெவ்வேறு தொகுதிகளிடையேயுள்ள தாவரங்களின் மரபுவழியை நிலைநிறுத்துதல் தாவர வகைப்பாட்டின் மற்றொரு நோக்கமாகும். ஒரு தொகுதியிலுள்ள தாவரங்கள். வேறுபட்ட பண்புகளை விட, ஒன்றோடொன்று தொடர்புடைய பண்புகளையே அதிகம் பெற்றுள்ளன.

ஆரம்பகால வகைப்பாட்டு முறைகள் எளியனவாகவும், சில பண்புகளை மட்டுமே அடிப்படையாகவும் கொண்டிருந்தன. ஆரம்பகால வகைப்பாட்டியலார்கள், தாவரங்களின் உடலப்புறப் பண்புகளுக்கு அதிக முக்கயத்துவம் கொடுத்தனர். பிற்கால வகைப்பாட்டியலார்கள், தாவரங்களின் மலரின் பண்புகளுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுத்தனர். ஏனெனில், மலரின் பண்புகள் மாறுபடாமல் நிலைப்புத் தன்மையுடனும், நிரந்தரமாகவும் உள்ளன.

1.1. வகைப்பாட்டின் வகைகள்

ஆரம்பகால வகைப்பாட்டியலார்களின் பல்வேறு விதமான வகைப்பாடுகள் மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன, செயற்கை முறை, இயற்கை முறை மற்றும் மரபுவழி முறை.

செயற்கை முறை வகைப்பாடு

இது ஒன்று அல்லது ஒருசில வெளிப்புறப் பண்புகளை அடிப்படையாக கொண்டது. 1753–ல் ஸ்வீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த **கரோலஸ் –ன்னேயஸ்**, *ஸ்பீஸிஸ் பிளாண்டாரம்* என்ற நூ–னை வெளியிட்டார். இதில் அவர் 7,300 சிற்றினங்களை விவரித்துள்ளார். மகரந்தத்தாள்களின் எண்ணிக்கை, இணைவு, நீளம் மற்றும் மகரந்தத்தாளின் பல்வேறு பண்புகளின் அடிப்படையில், இவர் தாவரங்களை 24

வகுப்புகளாக பிரித்துள்ளார். எனவே, இந்த வகைப்பாடு **இனப்பெருக்க வகைப்பாடு** எனவும் அழைக்கப்படும். −ன்னேயஸ் காலகட்டத்தில், இந்த வகைப்பாடு பிற வகைபாடுகளை விட முக்கியமானதாக கருதப்பட்டது. −ன்னேயஸ் வகைப்பாட்டில் மலரின் பண்புகள் இடம்பெற்றிருப்பது, மிக முக்கியமானதொன்றாகும். நெருங்கிய தொடர்புடைய தாவரங்கள் தனித்தனி பிரிவுகளின் கீழும், மாறுபட்ட பண்புகளை கொண்ட தாவரங்கள் ஒரே பிரிவின் கீழும் இடம்பெற்றிருப்பது இந்த வகைப்பாட்டின் பெருங்குறையாகும். எடுத்துக் காட்டாக ஒருவித்திலைத் தாவர வகுப்பை சேர்ந்த சிஞ்ஜிபெரேசி தாவரங்களும், இருவித்திலைத் தாவர வகுப்பைச் சேர்ந்த அனகார்டியேசி தாவரங்களும் ஒரே ஒரு மகரந்தத்தாளை பெற்றிருப்பதால், இவ்விருவேறு குடும்பத்தாவரங்களும், இவ்வகைப்பாட்டின் **மோனாண்ட்ரியா** வகுப்பில் வகைபடுத்தப்பட்டுள்ளது. வெவ்வேறு பிரிவுகளில் உள்ள தாவரங்களின் இயற்கை அல்லது மரபுவழி தொடர்புக்கு எந்த முக்கியத்துவமும் இவ்வகைப்பாட்டில் கொடுக்கப்படவில்லை என்பது மற்றொரு குறையாகும்.

படம் 1.1 கரோலஸ் −ன்னேயஸ்

இயற்கை முறை வகைப்பாடு

இவ்வகைப்பாட்டு முறையில், தாவரங்கள் பல பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தாவரங்களை நேரடியாக உற்று நோக்கும் போது, கிடைக்கப்பெறும் அனைத்து தகவல்களும், பண்புகளும் இவ்வகைப்பாட்டிற்கு அடிப்படையாக அமைந்தன. இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த இரு தாவர வல்லுநர்களானான **ஜியார்ஜ் பெந்தம்** மற்றும் **சர் ஜோசப் டால்டன் ஹூக்கர்** என்பவர்கள், விதைத்தாவரங்களின் இயற்கை வகைப்பாட்டினை தொகுத்தனர். இவர்களின் வகைப்பாடு இயற்கை வகைபாடுகளுள் மிக முக்கியமான தொன்றாகும். பல்வேறு பிரிவு தாவரங்களுக்கிடையேயுள்ள தொடர்பு மற்றும் உறவினை அறிய, இவ்வகைப்பாடு உதவுகிறது. இருப்பினும், இவ்வகைப்பாடும் தாவரங்களுக்கிடையேயுள்ள மரபுவழி தொடர்பினை விளக்குவதற்கு முயற்சி மேற்கொள்ளவில்லை.

மரபுவழி வகைப்பாடு

இவ்வகைப்பாடு பல்வேறு தாவரப்பிரிவுகளிலுள்ள தாவரங்களின் மரபுவழி மற்றும் பாரம்பரியத்தை அடிப்படையாக கொண்டது. இவை தவிர, இவ்வகைப்பாட்டில் பெரும்பான்மையான வகைப்பாட்டுப் பண்புகள் கையாளப்பட்டுள்ளன. **சார்லஸ் டார்வினின்** பரிணாமக் கொள்கையான **சிற்றினங்களின் தோற்றம்,** மரபுவழி முறை வகைப்பாடு தோன்ற ஒரு தூண்டுதலாக இருந்தது. ஜெர்மனி நாட்டைச் சேர்ந்த அடால்ஃப் **எங்ளர் (1844−1930)** மற்றும் **கார்ல் பிராண்டல் (1849−1893)** என்பவர்கள் தங்களது மரபுவழி வகைப்பாட்டினை

‘*டை நேச்சர்–க்கன் ஃபிளான்ஸன் ஃபாமி–யன்*’ (**Die Naturlichen Pflanzen Familien**) என்ற நூ–ல் வெளியிட்டனர். இவ்வகைப்பாட்டின் படி, ஓரடுக்கு பூவிதழ்களையுடைய அல்லது பூவிதழ்களற்ற காற்றின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கையுறும் ஒருபால் மலர்கள் எளிமையானவை எனவும், ஈரடுக்கு பூவிதழ்களையுடைய பூச்சிகளின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கையுறும் இருபால் மலர்கள் மேம்பாடு அடைந்தவை எனவும் கருதப்படுகின்றன. இவர்களின் கருத்துப்படி, இருவித்திலை தாவர வகுப்பில் ஆஸ்ட்ரேசி தாவரங்களும், ஒருவித்திலை தாவர வகுப்பில் ஆர்க்கிடேசி தாவரங்களும் மேம்பாடு அடைந்த தாவரங்களாக கருதப்படுகின்றன.

1.1.1. பரிசோதனை வகைப்பாட்டியல்

வகைப்பாட்டியல் பல்வேறு தாவரங்களின் ஒத்த மற்றும் வேறுபட்ட புறத்தோற்றப் பண்புகளை அடிப்படையாக கொண்டது. ஆனால் புறத்தோற்றப் பண்புகளின் அடிப்படையில் மட்டுமே ஒரு தாவரத்தை பிறத் தாவரங்களி–ருந்து வேறுபடுத்தி வகைப்படுத்தக் கூடாது என்ற கருத்து பொதுவாக எல்லோராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது. செல்–யல், மரபியல், செய–யல், சூழியல், தாவரப்புவியியல், தாவரவேதியியல், எண்ணியல் வகைப்பாடு, மூலக்கூறு உயிரியல், இனப்பெருக்க முறைகள் மற்றும் பல்வேறு அறிவியல் சார்ந்த மூலங்களி–ருந்து கிடைக்கப்பெறும் பொதுவான பண்புகள் மற்றும் வேறுபாடுகள் ஆகிய அனைத்துக் காரணிகளையும் வகைப்பாட்டின்போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

பரிசோதனை வகைப்பாட்டியலை **‘உயிருள்ள தாவரத்தொகையின் முறைபாட்டியல்’** என வரையறுக்கலாம். தற்கால தாவர வகைப்பாட்டு முறைகளின் படி, சிற்றினம் வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகு ஆகும். மேலும் இது ஓரிடத்தின் தாவரத்தொகைக்கு அடிப்படை காரணியாகும். பல்வேறு அறிவியல் தடயங்களி–ருந்து, ஒரு சிற்றினத்தின் அல்லது தாவரத்தின் எண்ணற்றப் பண்புகள் மற்றும் பலதரப்பட்ட விவரங்கள் கிடைக்கின்றன. இந்த விவரங்கள் ஒரு தாவரத்தின் அல்லது சிற்றினத்தின் பிற தாவரங்களோடு உள்ள உறவு முறை, வகைப்பாட்டு நிலை மற்றும் மரபுவழி தொடர்பு போன்ற சிக்கல்களை களைய உதவுகின்றன. மரபுவழியின் அடிப்படையில், போதுமான மரபியல் வேறுபாடுகளைக் கொண்டு ஒரு சான்றாகக் குறிப்பிட்ட தாவரம் தனிமைப்படுத்தப்பட்டு, இது தனித்த **‘டாக்ஸான்’** என பிரித்தறிய இந்த விவரங்கள் பயன்படுகின்றன.

ஒரு சிற்றினத்தில் காணப்படும் வேறுபாடுகள், மரபியல், சூழியல், செய–யல், தாவரத்தொகை மாற்றம் மற்றும் பலதரப்பட்ட காரணிகளை அடிப்டையாகக் கொண்டுள்ளன. பரிசோதனை வகைப்பாட்டினரால் வழங்கப்பட்ட அனைத்து சான்றுகளையும், வழக்கமான வகைப்பாட்டியலார்கள் ஏற்றுக் கொண்டு, ஒரு சிற்றினத்தின் பரிணாம வழியை ஆராய்ந்தறிய முயற்சிக்க வேண்டும். இது ஒரு சிற்றினத்தின் பரிணாம வகைப்பாட்டிற்கு வழி காட்டுகிறது.

பரிசோதனை வகைப்பாட்டிய–ன் நோக்கங்கள்

கேம்ப் மற்றும் **கில்–** என்பவர்கள் 1943–ல் ‘பரிசோதனை வகைப்பாட்டியல்’ என்ற சொற்களை புழக்கத்திற்கு கொண்டுவந்தனர். இதன் நோக்கங்களாவன

i. இயற்கை உயிர் அலகுகளின் வரையரைகளை நிர்ணயித்தல்

ii. பலதரப்பட்ட சோதனை வகைப்பாட்டுக் குழுமங்களான சூழ்நிலை வகை, சூழ்நிலைச் சிற்றினம், கூட்டுச்சிற்றினம் மற்றும் கம்பேரியம் முதலானவைகளை அறிதல்.

பரிசோதனை வகைப்பாட்டின் வழிமுறைகள்

மூன்று முக்கிய வழிமுறைகள் கையாளப்படுகின்றன. அவையாவன:

i. ஆய்விற்கு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட வகைப்பாட்டு சிற்றினத்தை பலதரப்பட்ட ஆராய்ச்சிகளுக்கு உட்படுத்துதல். அதன் இனத்தொகை, வளர்க்கும் முறை, புவிச்சூழல், செல்–யல், உள்ளமைப்பியல், மகரந்தவியல், தாவரவேதியியல், குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அதன் செயல்பாடுகள் அனைத்தும் ஆய்வு செய்யம்பட்டு வேறுபட்ட தாவரக் குழுமங்களிடையே காணம்படும் மரபியல் வேறுபாடுகள் கம்டறியம்படுகின்றன.

ii. வேறுபட்ட தாவரக்குழுமங்கள், தங்களுக்குள் இனம்பெருக்கம் செய்து வீரியமும், வளமும் கொம்ட வேறுபட்ட சிற்றினங்களை உருவாக்கும் திறனை கொம்டுள்ளதா என அறிதல். இவ்வாறு செய்வதன் மூலமாக பலதரப்பட்ட டாக்ஸான்களுக்கு இடையே இனப்பெருக்கம் செய்யும் தடை உள்ளதா அல்லது இல்லையா என்பதை தெளிவாக அறியலாம்.

iii. மியாஸிஸ் செல்பரித–ன் போது கலப்புயிரிகளின் குரோமோசோம்களின் பண்புகளை அறிதல்.

சூழ்நிலைவகை பரிசோதனை வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகு ஆகும். இது சூழ்நிலை தகவமைப்புக் கொண்டது. மேலும் அதே சூழ்நிலைச் சிற்றினத்தைச் சார்ந்த சூழ்நிலை வகைகளுடன்வளமான கலப்பினங்களை உண்டாக்குபவையாகும். இது வழக்கமான வகைப்பாட்டு முறையிலுள்ள துணைச் சிற்றினத்திற்கு நிகரானது.

சூழ்நிலைச் சிற்றினம் கூட்டுச் சிற்றினத்திலுள்ள ஒரு தாவரக் குழுவாகும். இவை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூழ்நிலை வகைகளைக் கொண்டவை. சூழ்நிலைச் சிற்றினங்கள் ஒன்றுக் கொன்று ஜீன் பரிமாற்றம் செய்யக் கூடியவை. இது வழக்கமான வகைப்பாட்டு முறையிலுள்ள சிற்றினத்திற்கு நிகரானது.

கூட்டுச் சிற்றினம் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூழ்நிலைச் சிற்றினங்களைக் கொண்ட பொதுவான மரபுவழி மூலத்தையுடைய தாவரக் குழுவாகும். இது வழக்கமான வகைப்பாட்டு முறையில், துணைபேரினத்திற்கு நிகரானது. ஒரு கம்பேரியத்திலுள்ள அனைத்துக் கூட்டுச் சிற்றினங்களும், இதர கூட்டுச்சிற்றினங் களிடமிருந்து ஜீன் தடைகளால் பிரித்து வைக்கப்படுகின்றன மற்றும் இவற்றினிடையே உருவாகும், கலம்பினங்கள் வளமற்றவையாக உள்ளன.

கம்பேரியம் ஒன்று அல்லது பல கூட்டுச்சிற்றினங்களைக் கொண்ட, கலப்பினக் கலவி செய்யாத தாவரக் குழுவாகும். வேறுபட்ட கம்பேரியங்களுக்கிடையே முழுமையான ஜீன் தடை நிலவுகிறது.

மேற்கண்ட ஆய்வுகளி–ருந்து கிடைக்கப்பெற்ற விவரங்கள், புற அமைப்பிய–ன் தகவல்கள் மற்றும் புவிச்சூழ–ன் பரவல் முத–யன ஒரு இனம் அல்லது சிற்றினத்தை ஒம்பிட்டு இனங்கண்டறியப் பயன்படுகின்றன. பரிசோதனை வகைப்பாட்டியல் நவீன வகைப்பாட்டிய–ல் தாவரங்களின் மரபுவழி சிக்கல்களை களையவும், இனங்கண்டறியவும் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. சிக்கலுக்குட்பட்ட தாவரங்களின் சரியான உண்மை நிலையை அறிய தேவைப்படும் அனைத்து விவரங்களையும் சோதனை வகைப்பாட்டியல் அளிக்கிறது.

1.1.2. இருசொற்பெயரிடு முறை

தாவரங்களை அறிவிய–ன் அடிப்படையில் பெயரிடும் முறை தாவர பெயரிடுமுறை எனப்படும். தாவரங்களின் இனம் மற்றும் அவற்றிற்கிடையேயுள்ள தொடர்பு ஆகியவைகளைப் பற்றி அறிய தாவர பெயரிடுமுறை அவசியமாகிறது. பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், தாவரங்கள் பல சொற்களாலான பெயரில் அழைக்கப்பட்டன. இதற்கு பல சொற்பெயரிடு முறை என்று பெயர். அதாவது இப்பெயர்கள், கிட்டத்தட்ட தாவரத்தின் அனைத்து பண்புகளையும் விளக்கும் வகையில் பல வார்த்தைகளைக் கொண்டிருந்தன. எடுத்துக்காட்டாக, '*கேரியோஃபில்லம்*' என்ற தாவரம் *கேரியோஃபில்லம் சாக்சாடி–ஸ் ஃபோ–ஸ் கிராமினியஸ் அம்பெல்லேட்டிஸ் கோரிம்பிஸ்* **(Caryophyllum saxatilis folis gramineus umbellatis corymbis)** என்ற பெயரால் அழைக்கப்பட்டது. அதாவது, கேரியோஃபில்லம் 'மலையின் மீது வளரும் புற்களைம் போன்ற இலைகளையுடைய அம்பெல்லேட் கோரிம்போஸ் மஞ்சரியுடைய தாவரம்' என்னும் பொருள்பட பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

நீளமான பெயர்களை நினைவில் வைத்துக்கொள்ள இயலாதமையாலும், பயன்படுத்துவதில் நடைமுறை சிரமங்கள் உள்ளமையாலும், தாவரங்களின் பெயரினை சுருக்கமாக பெயரிட முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இந்நிலையில் **கரோலஸ் –ன்னேயஸ்** இருசொற் பெயரிடுமுறையை பயன்படுத்தினார். இருசொற்பெயரிடு முறையினை 1623–ம் ஆண்டு **காஸ்பர்டு பாஹின்** என்ற அறிஞர் அறிமுகப்படுத்தினாலும், லின்னேயஸ் தனது நூலான *ஸ்பீஸிஸ் பிளாண்டாரத்தில்* இருசொற்பெயரிடு முறையை சரியான முறையில் கையாண்டுள்ளார்.

இருசொற்பெயரிடு முறையில், ஒவ்வொரு தாவரப்பெயரும் இருசொற்களால் ஆனது. எடுத்துக்காட்டாக மாமரத்தின் இருசொற்பெயர் *மாஞ்சிஃபெரா இண்டிகா*. இதில் *மாஞ்சிஃபெரா* என்ற முதற்சொல் பேரினத்தையும், *இன்டிகா* என்ற இரண்டாம் சொல் சிற்றினத்தையும் குறிக்கும். இந்த இரண்டு சொற்களும் ஒன்று சேர்ந்து தாவரத்தின் முழுப்பெயராக அமையும். இவ்வாறு இருசொற்பெயரிடு முறை இரண்டு சொற்களைக் கொண்டது. –ன்னேயஸ் காலத்தி–ருந்து, இரண்டு வெவ்வேறு தாவரங்கள், ஒரே பேரினப்பெயரையும் சிற்றினப்பெயரையும் பெற்றிருப்பதில்லை.

அகிலஉலக தாவரவியல் பெயர் சூட்டுச்சட்டம்

1930–ம் ஆண்டு ஐந்தாவது அகிலஉலக தாவரவியல் கூட்டம் இங்கிலாந்து நாட்டில் கேம்ப்ரிட்ஜ் என்னுமிடத்தில், தாவரங்களின் பெயரிடுமுறையின் அடிப்படை விதிமுறைகளை விவாதிக்க கூடியது. 12–வது அகிலஉலக தாவரவியல் கூட்டம் ஜூலை 1975–ல் சோவியத் ரஷியாவிலுள்ள லெனின்கிராட் என்னுமிடத்தில் கூடியது. இக்கூட்டத்தில் விவாதிக்கப்பட்ட தீர்மானங்களின் அடிப்படையில், தற்போதைய அகில உலக தாவரவியல் பெயர் சூட்டுச்சட்டம் **(International Code of Botanical Nomenclature - ICBN)** 1978 முதல் நடைமுறைக்கு வந்தது.

அகிலஉலக தாவரவியல் பெயர் சூட்டுச் சட்டத்தின் சில முக்கிய அம்சங்களாவன:

1. பேரினப்பெயர் ஒற்றை பெயர்ச்சொல்லாகும். ஆங்கிலத்தில் எழுதும் போது, பேரினப்பெயரின் முதல் எழுத்து பெரிய எழுத்துக்களில் எழுதப்பட வேண்டும். சிற்றினப்பெயர் ஒரு பண்புச்சொல்லாகும். இதனை ஆங்கிலத்தில் எழுதும்போது, முதல் எழுத்தை சிறிய எழுத்துக்களில் எழுதப்பட வேண்டும். இது பல மூலங்களி–ருந்து பெறப்பட்டதாகவும் ஒன்று அல்லது இரண்டு வார்த்தைகளைக் கொண்டதாகவும் இருக்கும். எ.கா. *ஒரைசா சட்டைவா மற்றும் ஒல்டன்லேண்டியா ஆல்போ–நெர்வியா.*

2. பெயர் சிறியனவாகவும், துல்–யமாகவும் எளிதில் வாசிக்கக் கூடியதாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

3. இருசொற்பெயர்களை அச்சிடும் போது சாய்வாக அச்சிட வேண்டும். அல்லது அடிக்கோடிட்டு காட்ட வேண்டும். எ.கா. *அபுட்டிலான் நீல்கிரியன்ஸ்* அல்லது <u>அபுட்டிலான்</u> <u>நீல்கீரியன்ஸ்.</u>

4. ஒரு தாவரத்திற்கு புதிய பெயர் சூட்டும்போது, அத்தாவரத்தின் ஹெர்பேரியம் தயார் செய்யப்பட்டு, ஏதேனும் ஒரு அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஹெர்பேரிய நிறுவனத்தில், அதன் விளக்கத்துடன் சேமித்து வைக்க வேண்டும். இவ்வாறு சேமித்து வைக்கப்படும் தாவரப்பகுதி, **மூல உலர் தாவரமாதிரி (Type specimen)** எனப்படும். இது ஹெர்பேரியத் தாளில் சேகரிக்கப்படவேண்டும்.

5. எந்த ஒரு நபர் தாவரத்திற்கு முதன்முறையாக பெயர் சூட்டி, அத்தாவரத்தின் விளக்கத்தை அளிக்கிறாரோ அல்லது தாவரத்திற்கு புதிய பெயர் சூட்டுகிறாரோ, அந்நபர் ஆசிரியர் எனக் கருதப்படுகிறார். ஒரு தாவரத்தின் இருசொற் பெயரில், சிற்றினப்பெயரின் இறுதியில், அத்தாவரத்திற்கு முதன்முத–ல் விளக்கமளித்த ஆசிரியரின் பெயர் சுருக்கம் எழுதப்படும். இதற்கு **ஆசிரியர் பெயர் குறித்தல்** என்று பெயர். **–ன்னேயஸ்** என்ற பெயர் **–.** அல்லது **–ன்.** எனவும், **ராபர்ட் பிரௌன்** என்ற பெயர் **ரா.பி.** எனவும், **சர் ஜோசப் டால்டன் ஹூக்கர்** என்ற பெயர் **ஹூக்.** எனவும் பெயர் சுருக்கம் செய்யப்படும். எ.கா. *மால்வா சில்வெஸ்ட்ரிஸ் –ன்.*

6. பெயர் சூட்டப்பட்டத் தாவரத்தின் முதன்மையான விளக்கம் இலத்தின் மொழியில் மொழிபெயர்ப்பு செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

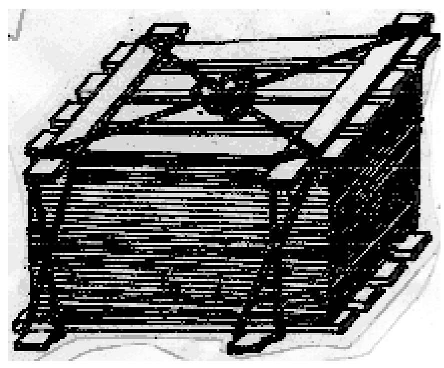
7. தவறான மூலத்தி–ருந்து ஒரு தாவரம் பெயர் சூட்டப்பட்டிருந்தால், அப்பெயர், **தவறானப் பெயர் (Ambiguous name)** எனக் கருதப்படும். இது **நாமென் ஆம்பிகுவம் (Nomen ambiguum)** என்றும் அழைக்கப்படும். இத்தகைய பெயர் உபயோகத்தி–ருந்து முழுமையாக நிராகரிக்கப்படும்.

8. ஒரு தாவரத்தின் பேரினச்சொல்லும், சிற்றினச் சொல்லும் ஒரே மாதிரியாக இருக்குமேயானால், அத்தகைய பெயர் **டாட்டோனிம் (Tautonym)** எனப்படும். எ.கா. *சாசாஃப்ரஸ் சாசாஃப்ரஸ்.* பெயர் சூட்டு முறையில் இது போன்ற பெயர்கள் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுவதில்லை.

1.1.3. ஹெர்பேரியமும் அதன் பயன்பாடுகளும்

அழுத்தி, உலர்த்தப்பட்டு, தாளில் ஒட்டப்பட்ட, ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஏதாவதொரு வகைப்பாட்டின் படி வரிசைப்படுத்தப்பட்ட உலர் தாவரத் தொகுப்பு **ஹெர்பேரியம்** எனப்படும். இச்சொல் உலர் தாவரத்தொகுப்புகளைப் பராமரித்து ஆய்வு மேற்கொள்ளும் நிலையங்களையும் குறிக்கும். எ.கா. இந்திய தாவரவியல் ஹெர்பேரியம், கோயம்புத்தூர்.

புதர்ச்செடி மற்றும் மரவகைத் தாவரங்களி–ருந்து, இலைகள், மலர்கள் மற்றும் மஞ்சரியுடன் கூடிய ஒரு சிறுகிளை சேகரிக்கப்படவேண்டும். சிறு தாவரமாயிருப்பின், உடலப் பகுதியும் இனப்பெருக்கப் பகுதியும் இருத்தல் வேண்டும். இவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்ட தாவரங்களை பழைய செய்தித் தாள்களின் இதழ்களிடையே வைத்து அழுத்தப்பட்ட நிலையில் உலரச்செய்ய வேண்டும். தாவரபாகங்கள் முழுமையாக உலரும் வரை, குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் செய்தித்தாள்களை மாற்ற வேண்டும். தாவரபாகங்களுடன் கூடிய செய்தி தாட்களை தாவர அழுத்த உபகரணத்தில் (படம் 1.2) வைத்து அழுத்தப்பட்ட நிலையில் உலரவைக்க வேண்டும். தாவர அழுத்த உபகரணம், இரண்டு பலகைத் தட்டையும் குறுக்கு சட்டங்களையும் கொண்டது. இரு பலகைத் தட்டுகளுக்கிடையே தாவரப் பகுதிகளுடன் கூடிய செய்தித்தாள்கள் வைக்கப்பட்டு இறுக்கமாக கட்டப் படுகின்றன.



படம் 1.2 தாவர அழுத்த உபகரணம்

உலர்த்தப்பட்ட தாவர மாதிரி நிர்ணயிக்கப்பட்ட நிலையான 41 செ.மீ 29 செ.மீ அளவுள்ள ஹெர்பேரியத் தாளில் ஒட்டப்படும் நிகழ்ச்சிக்கு **ஹெர்பேரியம் பொருத்துதல்** என்று பெயர். பூஞ்சைக் கொல்லி மருந்து 0.1 சதவீத மெர்குரிக் குளோரைடு

கரைசலை அனைத்து ஹெர்பேரிய உலர் தாவரமாதிரிகளின் மீதும் தெளிக்க வேண்டும். பூச்சிகளிள் தாக்குத−−ருந்து, ஹெர்பேரிய உலர் தாவரமாதிரிகளை பாதுகாக்க, பூச்சிக்கொல்− மருந்துகளான நாப்தலீன் மற்றும் கார்பன் டைசல்பைடு போன்றவைகளை பயன்படுத்தலாம். தாவரங்களின் கடினமான பாகங்களான கனி மற்றும் விதைகளை சிறுகாகித உறைகளி−ட்டு ஹெர்பேரியத்தாளுடன் இணைக்கலாம்.

தாவர சிற்றினத்திற்கு புதிய பெயர் சூட்டும் போது, அந்த தாவரத்தின் ஹெர்பேரிய உலர் தாவரமாதிரியை அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஒரு ஹெர்பேரிய நிறுவனத்தில் முறையாக பாதுகாக்க வேண்டும். அவ்வாறு பாதுகாக்கப்படும் தாவரப்பகுதி **மூல உலர்தாவரமாதிரி** எனப்படும். தாவரக்குடும்பத்தின் பெயர் மாதிரிம் பேரினத்தை (Type genus) அடிப்படையாகக் கொண்டிருக்கும். இந்த மூல உலர்தாவரமாதிரிகள் ஹெர்பேரியத்திற்கு மிகவும் முக்கியமானவை. எனவே இவைகளை அதிகக் கவனத்துடன் தீப்பற்றாத பெட்டகங்களில் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

ஹெர்பேரிய உலர் தாவரமாதிரிகளை மிகக் கவனமாக கையாண்டு வந்தால், அவைகளை நல்ல நிலையில் நீண்ட காலத்திற்கு சேமிக்கலாம். பூஞ்சை மற்றும் பூச்சிகளின் தாக்குதல்களி−ருந்து, இவைகள் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். பூச்சிகள் ஹெர்பேரிய உலர் தாவரமாதிரிகளை அண்டாம−ருக்க பூச்சி எதிர்ப்பு மருந்துகளைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் உசிதம். விவரச் சீட்டு ஒன்று ஹெர்பேரியத் தாளுடன இணைந்தே காணப்படும். இதில் தாவரத்தின் பெயர், குடும்பம், வளரியல்பு, சேகரித்த இடம், சேகரித்த நாள் மற்றும் சேகரித்த நபரின் பெயர் போன்ற விவரங்கள் இடம் பெற்றிருக்கும்.

சில முக்கியமான தேசிய மற்றும் சர்வதேச ஹெர்பேரியங்கள்

வ.எண்.	ஹெர்பேரியத்தின் பெயர்	உலர் தாவரமாதிரிகளின் எண்ணிக்கை
1.	அரச தாவரவியல் தோட்ட ஹெர்பேரியம் கியூ, லண்டன், இங்கிலாந்து.	60,00,000−க்கும் மேல்
2.	இந்திய தாவரவியல் தோட்ட ஹெர்பேரியம் கொல்கத்தா, இந்தியா.	10,00,000−க்கும் மேல்
3.	இந்திய தாவரவியல் சுற்றாய்வு நிறுவன ஹெர்பேரியம், கோயம்புத்தூர், தமிழ்நாடு.	1,90,000−க்கும் மேல்
4.	மாநிலக் கல்லூரி ஹெர்பேரியம் சென்னை, தமிழ்நாடு.	10,000−க்கும் மேல்
5.	ரெப்பிநெட் ஹெர்பேரியம், திருச்சி, தமிழ்நாடு.	12,000−க்கும் மேல்

ஹெர்பேரியத்தின் முக்கியத்துவம்

- ஒரு நாட்டின் அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் அல்லது ஒரு பிரதேசத்திலுள்ள தாவரங்களின் விவரங்களை அறிந்து கொள்ளும் மூலமாக ஹெர்பேரியம் உள்ளது.
- ஹெர்பேரியம் பராமரிக்கப்படும் அனைத்து தாவரங்களின் விவரங்களை சேமிக்கும் நிலையமாக உள்ளது.
- தாவரங்களை இனங்கண்டறிய, மூல உலர் தாவரமாதிரிகள் மிகவும் துணைபுரிகின்றன.
- வகைப்பாட்டியல் மற்றும் உள்ளமைப்பியல் ஆராய்ச்சிகளுக்கு ஹெர்பேரியம் ஒரு கச்சாப் பொருளாக பயன்படுகிறது.
- 200 ஆண்டுகள் வரை சேமிக்கப்பட்டள்ள உலர் தாவர மாதிரியிலுள்ள மகரந்தத்தூள்கள் எந்தவித பாதிப்பிற்கும் உள்ளாவதில்லை. ஆகவே, மகரந்தத்தூள்களின் பண்புகள் மற்றும் புறஅமைப்பு தகவல்கள், தாவர வகைப்பாட்டிற்கு பெரிதும் பயனுள்ளதாக உள்ளன.
- செல்–யல், DNA-வின் அமைப்பு, எண்ணியல் வகைப்பாடு மற்றும் வேதிமுறை வகைப்பாடு போன்ற ஆராய்ச்சிகளுக்கு ஹெர்பேரியம் மூலமாக பயன்படுகிறது. ஜீன்களின் ஆராய்ச்சிக்கு ஹெர்பேரியம் ஜீன் சேமிம்பு நிலையமாக செயல்படுகிறது.

ஹெர்பேரியத்தின் முக்கியத்துவம் கருதி, பல்வேறு வகையான ஹெர்பேரியங்கள் தேசிய மற்றும் சர்வதேச அளவில் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

தன் மதிப்பீடு

I. ***சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.***

1. செயற்கைமுறை தாவர வகைப்பாட்டினை நிறுவியவர்
   அ. இங்கிலாந்து தாவரவியலார்   ஆ. ஸ்வீடன் தாவரவியலார்
   இ. ஜெர்மனி தாவரவியலார்   ஈ. இந்தியத் தாவரவியலார்
2. எந்த வகைப்பாடு இனப்பெருக்க வகைப்பாடு என அழைக்கப் படுகிறது?
   அ. செயற்கைமுறை வகைப்பாடு   ஆ. இயற்கைமுறை வகைப்பாடு
   இ. மரபுவழிமுறை வகைப்பாடு   ஈ. இயற்கை தேர்வுமுறை.
3. இருசொற்பெயரிடு முறையை அறிமுகப்படுத்தியவர்
   அ. கரோலஸ் –ன்னேயஸ்   ஆ. காஸ்பர்டு பாஹின்
   இ. சர் ஜோசப் டால்டன் ஹூக்கர்   ஈ. அடால்ஃப் எங்ளர்

II. ***இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.***

4. செயற்கைமுறை வகைப்பாட்டின் குறைகள் யாவை?
5. பரிசோதனை வகைப்பாட்டினை வரையறு.
6. 'இருசொற்பெயரிடு' முறை என்றால் என்ன?
7. தாவர வகைப்பாட்டின் நோக்கங்களை எழுதுக.
8. பரிசோதனை வகைப்பாட்டின் நோக்கங்களை எழுதுக.
9. எவ்வாறு அகில உலக தாவரவியல் பெயர் சூட்டுச் சட்டம் தோன்றியது?
10. '*நாமென் ஆம்பிகுவம்*' என்றால் என்ன?
11. 'டாட்டோனிம்' வரையறு. எடுத்துக்காட்டு தருக.
12. ஹெர்பேரியம் என்றால் என்ன?
13. ஹெர்பேரிய உலர் தாவரமாதிரிகளை சேமிக்கும்போது கையாள வேண்டிய நிபந்தனைகளை எழுதுக.
14. 'ஆசிரியர் பெயர் குறித்தல்' என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
15. 'மூல உலர் தாவரமாதிரி' என்றால் என்ன?

III. ***ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.***

16. அகிலஉலக தாவரவியல் பெயர் சூட்டுச்சட்டத்தின் முக்கிய அம்சங்களை குறிப்பிடுக.
17. ஹெர்பேரியத்தின் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.
18. பரிசோதனை வகைப்பாட்டினை வரையறு. விரிவான குறிப்பு எழுதுக.
19. தாவர வகைப்பாடு முறைகளின் வகைகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் குறிப்பெழுதுக.

1.2. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாடு

இது ஒரு இயற்கை முறை வகைப்பாடு ஆகும். தாவரத்தின் பல முக்கிய பண்புகளை அடிப்படையாக கொண்டது. தற்போது இந்தியா, இங்கிலாந்து மற்றும் பல காமன்வெல்த் நாடுகளில் இம்முறை பின்பற்றப்படுகிறது. உலகிலுள்ள பல ஹெர்பேரியங்களிலும், தாவரத் தோட்டங்களிலும், இம்முறை பின்பற்றப்படுகிறது. இவ்வகைப்பாடு நன்கறிந்த பரவலாக பலராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட விதைத் தாவரங்களின் வகைப்பாடு ஆகும். இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த **ஜியார்ஜ் பெந்தம் (1800–1884)** மற்றும் **சர் ஜோசப் டால்டன் ஹூக்கர் (1817–1911)** ஆகிய இரு தாவரவியல் வல்லுநர்களால் இவ்வகைப்பாடு உருவாக்கப்பட்டது. இவர்களுடைய வகைப்பாடு *ஜெனிரா பிளாண்டாரம்* என்ற நூ–ல் மூன்று தொகுதிகளாக வெளியிடப்பட்டது. இவர்களது வகைப்பாட்டில் 97,205 சிற்றினங்கள் 202 துறைகளில் விரிவாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. (இந்தத் துறைகள் தற்போது குடும்பங்கள் என அழைக்கம்படுகின்றன). பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டில் தற்கால துறைகள், ‘கோஹார்ட்டுகள்’ எனவும் குடும்பங்கள், ‘**துறைகள்**’ எனவும் வகைப்படுத்தப்பட்டிருந்தன.

பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டின் சுருக்கம் அடுத்த பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. விதைத் தாவரங்களை, டைகாட்டிலிடனே, ஜிமனோஸ்பெர்மே மற்றும் மானோகாட்டிலிடனே என மூன்று வகுப்புகளாகம் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

வகுப்பு I டைகாட்டிலிடனே

இருவித்திலை தாவரங்களின் விதைகள் இரண்டு வித்திலைகளைக் கொண்டுள்ளன. இலைகள் வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பையும், மலர்கள் நான்கு அல்லது ஐந்து அங்க மலர் அமைப்பினையும் கொண்டுள்ளன. இவ்வகுப்பு பா–பெட்டாலே, கேமோபெட்டாலே மற்றும் மானோக்ளமைடியே என மூன்று துணை வகுப்புளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

துணை வகுப்பு 1 பா–பெட்டாலே

இணையாத அல்–களையுடைய மலர்கள் பா–பெட்டாலேவில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மலர்கள் தெளிவான புல்– வட்டம் மற்றும் அல்–வட்டங்களைக் கொண்டவை. இது மேலும் தலாமிஃப்ளோரே, டிஸ்கிஃப்ளோரே மற்றும் கா–சிஃப்ளோரே என மூன்று வரிசைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வரிசை (i) தலாமிஃப்ளோரே

வட்ட வடிவ அல்லது கூம்பு வடிவ பூத்தளமுடைய மலர்களைக் கொண்ட தாவரங்கள் இதில் அடங்கும். சூலக மேல் மலர். இது 6 துறைகளையும் 34 குடும்பங்களையும் கொண்டது. மால்வேசி குடும்பம் மால்வேல்ஸ் என்ற துறையின் கீழ் அமைந்துள்ளது.

விதைத் தாவரங்கள்

வகுப்பு I
டைகாட்டிலிடனே

துணை வகுப்பு 1
பா–பெட்டாலே

வரிசை (i) **தலாமிஃபுளோரே**
6 துறைகள் மற்றும் 34 குடும்பங்கள்

> துறை : மால்வேல்ஸ்
> குடும்பம் : மால்வேசி

வரிசை (ii) **டிஸ்கிஃபுளோரே**
4 துறைகள் மற்றும் 23 குடும்பங்கள்

வரிசை (iii) **கா–சிஃபுளோரே**
5 துறைகள் மற்றும் 27 குடும்பங்கள்

துணைவகுப்பு 2
கேமோபெட்டாலே

வரிசை (i) **இன்ஃபெரே**
3 துறைகள் மற்றும் 9 குடும்பங்கள்

வரிசை (ii) **ஹெட்டிரோமிரே**
3 துறைகள் மற்றும் 12 குடும்பங்கள்

வரிசை (iii) **பைகார்பெல்லேட்டே**
4 துறைகள் மற்றும் 24 குடும்பங்கள்

> துறை : பா–மோனியேல்ஸ்
> குடும்பம் : சொலானேசி

துணைவகுப்பு 3
மானோக்ளமைடியே
8 வரிசைகள் மற்றும்
36 குடும்பங்கள்

> வரிசை : யூனிசெக்சுவேல்ஸ்
> குடும்பம் : யூஃபோர்பியேசி

வகுப்பு II
ஜிம்னோஸ்பெர்மே
மூன்று குடும்பங்கள்
1. நீட்டேசி
2. கோனிஃபெரே மற்றும்
3. சைக்கடேசி

வகுப்பு III
மானோகாட்டிலிடனே
7 வரிசைகள் மற்றும்
34 குடும்பங்கள்

> வரிசை : கோரனேரியே
> குடும்பம் : –ல்–யேசி

பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டின் ஒழுக்க அட்டவணை

வரிசை (ii) டிஸ்கிஃபுளோரே

சூலகத்தின் கீழ்புறத்தில் வட்டு போன்ற பூத்தளமுடைய மலர்களை கொண்ட தாவரங்கள் இதிலடங்கும். சூலக மேல் மலர். இது 4 துறைகளையும் 23 குடும்பகங்களையும் கொண்டது.

வரிசை (iii) கா–சிஃபுளோரே

இதில் கோப்பை வடிவில் பூத்தளமுடைய மலர்களைக் கொண்ட தாவரங்கள் அடங்கும், சூலக மேல் அல்லது கீழ் அல்லது பாதி மேல் கீழ் மலர்கள் காணப்படும். இது 5 துறைகளையும் 27 குடும்பங்களையும் கொண்டுள்ளது.

துணை வகுப்பு 2 கேமோபெட்டாலே

முழுமையாக அல்லது பகுதி இணைந்த அல்–களைக்கொண்ட மலர்களையுடைய தாவரங்கள் இதில் அடங்கும். புல்–களும் அல்–களும் தெளிவாக காணப்படும். கேமோபெட்டாலே – இன்ஃபெரே, ஹெட்டிரோமிரே மற்றும் பைகார்பெல்லேட்டே என்ற மூன்று வரிசைகளை கொண்டது.

வரிசை (i) இன்ஃபெரே

இது சூலக கீழ் மலர்களையுடைய தாவரங்களைக் கொண்டது. இன்ஃபெரே 3 துறைகளையும் 9 குடும்பங்களையும் உடையது.

வரிசை (ii) ஹெட்டிரோமிரே

சூலக மேல் மலர் மற்றும் இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சூ–லைகளையுடைய மலர்களைக் கொண்டது. இதில் 3 துறைகளும் 12 குடும்பங்களும் உள்ளன.

வரிசை (iii) பைகார்பெல்லேட்டே

சூலக மேல் மலர் மற்றும் இரண்டு சூ–லைகளையுடைய மலர்களைக் கொண்டது. இதில் 4 துறைகளும் 24 குடும்பங்களும் உள்ளன. சொலானேசி குடும்பம் பா–மோனியேல்ஸ் என்ற துறையின் கீழ் உள்ளது.

துணை வகுப்பு 3. மானோக்ளமைடியே

ஓர் அடுக்கு இதழ்களையுடைய மலர்களைக் கொண்ட தாவரங்கள் இதில் இடம் பெற்றுள்ளன. மலர்கள் முழுமையற்றவை. புல்– மற்றும் அல்– இதழ்கள் தெளிவாக காணப்படுவதில்லை. புல்–வட்டம் அல்லது அல்–வட்டம் என சில மலர்களில் வேறுபடுத்திக் காணமுடியாது. இதற்கு பூவிதழ் வட்டம் என்று பெயர். சில மலர்களில் இருவட்டங்களும் காணம்படுதில்லை. இது 8 வரிசைகளையும் 36 குடும்பங்களையும் கொண்டது. யூஃபோர்பியேசி குடும்பம் யூனிசெக்சுவேல்ஸ் என்ற வரிசையின் கீழ் இடம் பெற்றுள்ளது.

வகுப்பு II ஜிம்னோஸ்பெர்மே

ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரங்களில், சூலகம் காணப்படுவதில்லை.ஆகவே சூல்கள் அல்லது விதைகள் திறந்த நிலையில் காணப்படும். இதில் நீட்டேசி, கோனிஃபெரே மற்றும் சைக்கடேசி என மூன்று குடும்பங்கள் உள்ளன.

வகுப்பு III மானோகாட்டிலிடனே

ஒருவித்திலைத் தாவரங்களின் விதைகள் ஒரு வித்திலையைக் கொண்டுள்ளன. இலைகள் இணை போக்கு நரம்பமைப்பையும், மலர்கள் மூவங்க அமைப்பையும் பெற்றுள்ளன. இத்தாவரங்களில் சல்–வோர்த் தொகுப்பு காணப்படும். இவ்வகுப்பு 7 வரிசைகளையும் 34 குடும்பங்களையும் கொண்டது. –ல்–யேசி என்ற குடும்பம் கோரனேரியே என்ற வரிசையின் கீழ் இடம் பெற்றுள்ளது.

பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் தாவர வகைப்பாட்டிலுள்ள டாக்ஸாக்களின் விவரம்

வ. எண்.	வகுப்புகள் மற்றும் துணை வகுப்புகள்	குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை
1.	**டைகாட்டிலிடனே**	
	i. பா–பெட்டாலே	84
	ii. கேமோபெட்டாலே	45
	iii. மானோக்மைடியே	36
2.	**ஜிம்னோஸ்பெர்மே**	3
3.	**மானோகாட்டிலிடனே**	34
	மொத்தம்	202

பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டின் நிறைகள்

1. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் தாவர வகைப்பாடு, நுண்ணிய நேரடி ஆய்விற்கு உட்பட்டு மிகவும் இயற்கை முறையில் வெளியிடப்பட்ட வகைப்பாடு ஆகும்.

2. தாவரங்களின் விளக்கங்கள் தெளிவாகவும், முழுமையாகவும் சரியாகவும் இருப்பது இதன் சிறப்பு அம்சமாகும்.

3. இவ்வகைப்பாடு பின்பற்றுவதற்கு எளிமையாகவும், தாவரங்களை இனங்கண்டறிய ஒரு திறவு கோலாகவும் உள்ளது. கியூ ஹெர்பேரியம் மற்றும் உலகிலுள்ள பல ஹெர்பேரியங்களிலும் இவ்வகைப்பாடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4. இது ஒரு இயற்கையான வகைப்பாடாக இருப்பினும், இதன் பெரும்பான்மையான கருத்துக்கள் தற்கால மரபுவழி கொள்கைகளுக்கு ஒத்தமைகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, தாவரங்களின் வரிசையமைப்பில் ரானேல்ஸ் என்ற துறை முத–டம் பெற்றிருப்பது சிறப்பு அம்சமாகும். இதில் மிக எளிய தொன்மையான பண்புகளையுடைய தாவரங்கள் இடம் பெறுகின்றன. தற்கால வகைப்பாட்டு ஆராய்ச்சிகளின் படி, உயிர்வாழும் ஆஞ்ஜியோஸ்பெர்ம் தாவரங்களில் ரானேல்ஸ் துறையைச் சார்ந்த தாவரங்கள் மிகவும் எளியவை மற்றும் தொன்மையானவை என கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

5. மானோகாட்டிலிடனே தாவரங்கள், இவ்வகைப்பாட்டின் இறுதியில் டைகாட்டிலிடனே தாவரங்களுக்குப் பிறகு இடம் பெற்றிருப்பது, மரபு வழியில் அமைந்ததாக கருதப்படுகிறது.

பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டின் குறைகள்

1. இவ்வகைப்பாட்டில், டைகாட்டிலிடனே தாவர வகுப்பிற்கும், மானோகாட்டிலிடனே தாவர வகுப்பிற்கும் இடையில் ஜிம்னோஸ்பெர்மே இடம் பெற்றிருப்பது. ஒரு பெருங்குறையாகும்.

2. மலரின் பல பண்புகள் இவ்வகைப்பாட்டிய–ல் இடம் பெறாமல் நிராகரிக்கப்பட்டிருப்பது மற்றொரு குறையாகும்.

3. ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களில் மிகவும் மேம்பாடு அடைந்த தாவரக் குடும்பமான ஆர்க்கிடேசி, மிகவும் எளிய தொன்மையானதெனக் கருதி இவ்வகைப்பாட்டின் தொடக்கத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இது தவறானது.

4. இவ்வகைப்பாட்டில் நெருங்கிய தொடர்பினையுடைய சில தாவரக்குடும்பங்கள், தனிமை படுத்தப்பட்டு வெவ்வேறு பிரிவுகளின் கீழ் இடம் பெற்றுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக மானோக்ளமைடியே துணை வகுப்பிலுள்ள கர்வெம்பிரியே வரிசையில் இடம் பெற்றுள்ள அனைத்து குடும்பத் தாவரங்களும், பா–பெட்டாலே துணை வகுப்பிலுள்ள தலாமிஃபுளோரே வரிசையின் கீழ் வரும் கேரியோஃபில்லேசி குடும்பத்துடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது. ஆனால், இவைகள் தனித்தனி பிரிவில் இடம் பெற்றுள்ளன. இது தவறானது.

5. தொடர்பற்ற தாவரக்குடும்பங்கள் ஒரே பிரிவில் இடம் பெற்றுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, மானோக்ளமைடியே துணைவகுப்பிலுள்ள *மல்டி ஓவுலேட்டே அக்வாட்டிக்கே* வரிசையின் கீழ் இடம்பெற்றுள்ள போடோஸ்டெமேசி, பா–பெட்டாலே துணை வகுப்பிலுள்ள கா–சிஃபுளோரே வரிசையின் கீழ் ரோசேல்ஸ் துறையில் இடம் பெற்றிருக்க வேண்டும். ஆனால் அவ்வாறு இடம் பெறவில்லை. இதேபோன்று, மானோக்ளமைடியே துணைவகுப்பிலுள்ள டாஃப்னேல்ஸ் வரிசையின் கீழ் இடம் பெற்றுள்ள லாரினியே, பா–பெட்டாலே துணைவகுப்பிலுள்ள தலாமிஃபுளோரே வரிசையின் கீழ் ரானேல்ஸ் என்ற துறையில் இடம் பெற்றிக்க வேண்டும். ஆனால் அவ்வாறு இடம் பெறவில்லை. இவ்வாறு, தொடர்பற்ற பண்புகளையுடைய போடோஸ்டெம்மேசி மற்றும் லாரினியே என்ற இரு தாவரக் குடும்பங்களும் அருகருகே இடம் பெற்றுள்ளன. இது தவறானது.

தன் மதிப்பீடு

I. ***சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.***

1. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வெளியிட்ட *ஜெனிரா பிளாண்டாரம்*

   அ. ஒரு தொகுதியையுடையது. ஆ. இரண்டு தொகுதிகளையுடையது
   இ. மூன்று தொகுதிகளையுடையது. ஈ. நான்கு தொகுதிகளையுடையது.

2. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டில், தற்கால 'துறைகள்' இவ்வாறு அழைக்கப்பட்டன.

   அ. வரிசைகள் ஆ. கோஹார்ட்டுகள்
   இ. துறைகள் ஈ. குடும்பங்கள்

3. இணையாத தனித்த அல்–களையுடைய தாவரங்கள் கீழ்க்கண்ட எவற்றுள் இடம்பெறும்

   அ. மானோக்ளமைடியே ஆ. ஒரு வித்திலைத் தாவரம்
   இ. கேமோபெட்டாலே ஈ. பா–பெட்டாலே

4. இன்ஃபெரே வரிசையிலுள்ள துறைகள் மற்றும் குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை முறையே

   அ. 6 மற்றும் 34 ஆ. 4 மற்றும் 23
   இ. 3 மற்றும் 9 ஈ. 5 மற்றும் 27

5. பெந்தம் மற்றும் ஹுக்கர் தங்கள் வகைம்பாட்டில் எத்தனை குடும்பங்களை விவரித்துள்ளனர்?

   அ. 204 ஆ. 212
   இ. 202 ஈ. 102

6. பெந்தம் மற்றும் ஹுக்கர் வகைம்பாட்டில் தற்கால 'குடும்பங்கள்' எவ்வாறு வகைம்படுத்தட்டிருந்தன?

   அ. குடும்பங்கள் ஆ. கோஹார்ட்டுகள்
   இ. துறைகள் ஈ. வரிசைகள்

7. தலாமி ஃபுளோரேவில் எத்தனை துறைகள், குடும்பங்கள் உள்ளன?

   அ. 4 துறைகள், 23 குடும்பங்கள் ஆ. 6 துறைகள், 34 குடும்பங்கள்
   இ. 5 துறைகள், 27 குடும்பங்கள் ஈ. 3 துறைகள், 12 குடும்பங்கள்

8. பின்வரும் எந்த வரிசையில் சூலக கீழ்மலர்கள் கொம்ட தாவரங்கள் உள்ளன?

   அ. தலாமிஃபுளோரே ஆ. டிஸ்கிஃபுளோரே
   இ. இன்ஃபெரே ஈ. ஹெட்டிரோமீரே

9. யூனிசெக்சுவேல்ஸ் என்ற வரிசையில் உள்ள குடும்பம்

   அ. சொலானேசி ஆ. யூஃபோர்பியேசி
   இ. மால்வேசி ஈ. மியூசேசி

II. ***இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.***

10. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டினை பின்பற்றும் நாடுகள் யாவை?
11. பூக்கும் தாவரங்களின் மூன்று வகுப்புகள் யாவை?

12. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டிலுள்ள ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரக் குடும்பங்கள் யாவை?

13. பா—பெட்டாலே என்றால் என்ன?

14. மானோக்ளமைடியே – சிறுகுறிப்பெழுதுக.

15. லாரினேயின் வகைப்பாட்டு நிலையை தருக.

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

16. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டின் நிறைகளை எழுதுக.

IV. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

17. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டின் அட்டவணையை விவரி.

இருவித்திலைத் தாவரக் குடும்பங்கள்
1.3.1 மால்வேசி – பருத்தி குடும்பம்

வகைப்பாட்டு நிலை

வகுப்பு : டைகாட்டிலிடனே
துணை வகுப்பு : பா–பெட்டாலே
வரிசை : தலாமிஃபுளோரே
துறை : மால்வேல்ஸ்
குடும்பம் : மால்வேசி

பொதுப்பண்புகள்

பரவல்

இக்குடும்பம் 82 பேரினங்களையும் 1,500–க்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்களையும் கொண்டது. உலகெங்கும் இத்தாவரங்கள் காணப்பட்டாலும், வெப்ப, மிதவெப்ப நாடுகளில் மிகுதியாக காணப்படுகின்றன. இக்குடும்பத் தாவரங்களுள் 22 பேரினங்களும், 125 சிற்றினங்களும் இந்தியாவில் வளர்வதாக கணக்கிடப் பட்டுள்ளது.

வளரியல்பு

ஓராண்டு சிறு செடிகள் (எ.கா. *மால்வா சில்வெஸ்ட்ரிஸ்*) அல்லது பல ஆண்டு புதர் செடிகள் (எ.கா. *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்*) அல்லது மரங்கள் (எ.கா. *தெஸ்பிசியா பாப்புல்னியா*). இக்குடும்பத் தாவரங்களில் வழவழப்பான மியூசிலேஜ் திரவம் காணப்படும். நட்சத்திர வடிவ ரோமவளரிகள், தாவரத்தின் இளம் உறுப்புகளின் மீது காணப்படுகின்றன.

வேர்

ஆணிவேர்த் தொகுப்பு.

தண்டு

நிலத்தின் மேல் காணப்படும் தண்டினையுடையது, தண்டு நிமிர்ந்தது. (எ.கா. *மால்வா சில்வெஸ்ட்ரிஸ்*), கிளைத்த கட்டைத் தன்மைம்டையத் தம்டு (எ.கா. *தெஸ்பிசியா பாப்புல்னியா*), நிலம்படர் நுனிநிமிர்ந்த தண்டு எ.கா. *மால்வா ரோட்டண்டிஃபோ–யா* (திரிகாலமல்லி) மற்றும் நட்சத்திர வடிவ ரோமவளரிகளால் இளம் தண்டு மூடிக் காணப்படும்.

இலை

இலைக்காம்புடையது, தனி இலை, முழுமையானது (எ.கா. *தெஸ்பிசியா பாப்புல்னியா)* அல்லது அங்கைவடிவ மடல்களையுடையது. (எ.கா. *காஸிபியம் ஆர்போரியம்*), மாற்றியலையமைவு, இலையடி செதிலுடையது, விளிம்பு பற்கள் போன்றது (எ.கா. *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்*) மற்றும் வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்புடையது.

மஞ்சரி

நுனியிலமைந்த தனி மலர் (எ.கா. *மால்வாஸ்ட்ரம் கோரமெண்டே–யா*) அல்லது கோண தனி மலர் (எ.கா. *தெஸ்பிசியா பாப்புல்னியா*) அல்லது நுனி அல்லது கோண சைம் மஞ்சரி எ.கா. *பெவோனியா ஓடோரேட்டா* (பேராமுட்டி).

மலர்

பூவடிச் செதில் உடையது அல்லது அற்றது, பூக்காம்புச் செதில் உடையது அல்லது அற்றது, மலர்க்காம்புடையது, ஈருறை உடையவை, ஐந்தங்கமலர், ஒழுங்கானது, முழுமையானது, ஆரச்சமச்சீருடையது, இருபால் மலர் மற்றும் சூலக மேல் மலர்.

புறப்புல்– வட்டம்

பூக்காம்புச் செதில்கள் ஒரு வட்டத்தில், புல்– இதழ்களுக்கு புறத்தே அமைந்து உருவாவது புறபுல்– வட்டமாகும். *மால்வா சில்வஸ்ட்ரிஸ்* தாவரத்தில் 3 பூக்காம்புச் செதில்களும், *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்* தாவரத்தில் 5 முதல் 8 பூக்காம்புச் செதில்களும், *பெவோனியா ஒடோரேட்டாவில்* 10 முதல் 12–ம், *அபுட்டிலான் இன்டிகம்* தாவரத்தில் பூக்காம்புச் செதில்களற்றும் காணப்படுகின்றன.

புல்– வட்டம்

புல்–கள் 5, பசுமையானது. தொடு இதழமைவில் புல்–கள் இணைந்துள்ளன.

அல்– வட்டம்

அல்–கள் 5, வண்ணமுடையது, தனித்த அல்–கள் ஆனால் அல்லி இதழ்களின் அடிம்பகுதி மகரந்தத்தாள் குழ–ன் அடியில் இணைந்துள்ளன, ஒழுங்கான அல்–கள் திருகிதழ் அமைவில் உள்ளன.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை, இவை அனைத்தும் ஒன்றாக இணைந்து ஒரு கற்றையாக உள்ளன. மகரந்தத்தாள் குழல் அல்– இதழ்களின் அடியுடன் இணைந்துள்ளது. மகரந்தப்பை ஓரறையுடையது, சிறுநீரக வடிவமானது, மகரந்தக் கம்பியுடன் குறுக்காக இணைந்துள்ளது மற்றும் குறுக்காக வெடிக்கிறது.

சூலக வட்டம்

மேல்மட்ட சூற்பை, இரம்டு முதல் பல சூலக இலைகளையுடையது, வழக்கமாக 5 முதல் 10 சூலக இலைகள் காணப்படும், *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்* தாவரத்தில் 5 சூலக இலைகளும், *ஆல்தியாவில்* 10–ம், *அபுட்டிலான் இன்டிகம்* தாவரத்தில் 15–லிருந்து 20 சூலக இலைகளும் காணம்படும். சூலிலைகள் இணைந்தும் மற்றும் இரண்டு முதல் பல சூலறைகளையுடைய மேல்மட்ட சூலகமும் காணப்படும். சூலக அறைகளின் எண்ணிக்கை சூலக இலைகளின் எண்ணிக்கைக்கு சமமானது. ஒவ்வொரு சூலறையும் ஒன்று முதல் பல சூல்களைக் கொண்டது. சூல்கள் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையிலுள்ளன. சூல்தண்டு நீண்டது மென்மையானது மற்றும் மகரந்தத்தாள் குழ–ன் ஊடாக சென்று இரம்டு முதல் பல பிரிவுகளாக பிரிந்து, உரும்டை வடிவ சூல்முடியாக முற்றுப்பெறுகிறது.

கனி

அறை வெடிகனி எ.கா. *ஏபெல்மாஸ்கஸ் எஸ்குலண்டஸ்* அல்லது பிளவுக்கனி எ.கா. *அபுட்டிலான் இன்டிகம்* மற்றும் *சைடா கார்டிஃபோ–யா* (நிலத்துத்தி).

விதை

கருவூண் மிகக் குறைவாக உள்ளது. *காஸிபியம் பார்படென்ஸ்* தாவரத்தில் விதைகள் தூவிகளால் மூடிக் காணப்படும்.

ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்
கலைச்சொற்களால் விளக்கம்

வளரியல்பு

பல ஆண்டு புதர்செடியாகும்.

வேர்

ஆணிவேர்த் தொகுப்பு.

தண்டு

நிலத்தின் மேல் காணப்படும், நிமிர்ந்த தண்டினை உடையது, உருளையானது கட்டைத் தன்மைம்டையது மற்றும் கிளைத்தது.

இலை

தனி இலை, மாற்றியலையமைவு, இலைக்காம்புடையது, இலையடிச் செதிலுடையது, பற்கள் போன்ற விளிம்புடையது, வழவழப்பானது, கூரிய முனையுடையது மற்றும் பல கிளைகளையுடைய வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்புடையது.

மஞ்சரி

இலைக்கோணத்திலமைந்த ஒற்றை மலர் சைம்.

மலர்

இணைந்த மலர்க்காம்புடையது, பூவடிச் செதிலுடையது, பூக்காம்புச் செதிலுடையது, இருபால் தன்மையுடையது, பெரியது, பகட்டானது, ஐந்தங்கமலர், ஈரடுக்குடையவை, ஆரச்சமச்சீருடையது, முழுமையானது மற்றும் சூலக மேல் மலர். வழவழப்பான மியூசிலேஜ் மலரின் அனைத்து பாகங்களிலும் காணப்படும்.

புறப்புல்– வட்டம்

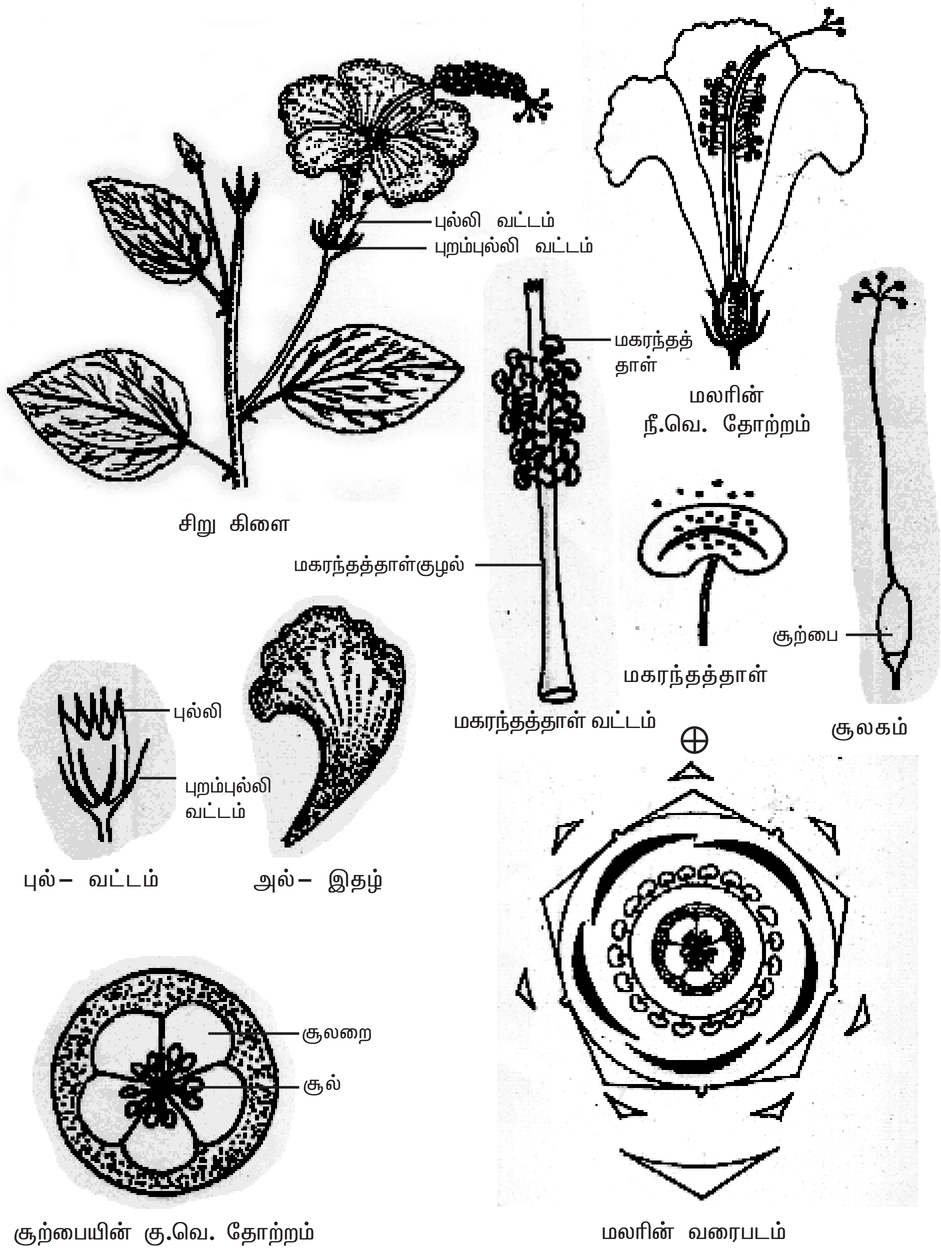
5 முதல் 8 பூக்காம்புச் செதில்கள் புல்– இதழ்களுக்கு புறத்தே அமைந்து புறப்புல்– வட்டத்தை உருவாக்குகின்றன. பூக்காம்புச் செதில்கள் தனித்தும், பசுமையாவும் காணப்படும்.

புல்– வட்டம்

புல்–கள் 5, பசுமையானது, தொடு இதழமைவில் இணைந்த புல்–கள், ஒற்றைப் புல்– மலரின் மேல் புறத்தில் காணப்படும்.

அல்– வட்டம்

அல்–கள் 5, பல வண்ணமுடையவை, இணையாத அல்–கள் ஆனால் அடியில் இணைந்து திருகு இதழமைவில் உள்ளன.



மலரின் வாய்ப்பாடு : ***Br., Brl.***, $\oplus$, ⚥, $K_{(5)}$, C_5, $A_{(\infty)}$, $\underline{G}_{(5)}$

படம் 1.3 ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா – சைனென்சிஸ்

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை, ஒரு கற்றை மகரந்தத்தாள்கள், மகரந்தக்கம்பிகள் இணைந்து உருவான குழல், சூல் தண்டினை மூடியுள்ளது. மகரந்தத்தாள் குழல் சிவப்பு நிறமுடையது. மகரந்தப்பை ஓரறையுடையது சிறுநீரக வடிவமானது, மஞ்சள் நிறமுடையது, மகரந்தக் கம்பியுடன் குறுக்காக இணைந்துள்ளது, குறுக்காக வெளிநோக்கி வெடிக்கும்.

சூலக வட்டம்

மேல் மட்ட சூற்பை, ஐந்து சூலக இலைகளையுடையது, சூலக இலைகள் இணைந்தவை. ஐந்து சூலறைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு சூலறையிலும் பல சூல்கள் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையில் உள்ளன. சூல் தண்டு நீண்டது, மென்மையானது, மகரந்தத்தாள் குழ−ன் வழியாக சென்று ஐந்து கிளைகளில் முடிவடைகிறது. சூல்முடி 5, உரும்டையானது மற்றும் வண்ணமுடையது.

கனி

பெரும்பாலும் சிதைவடைந்தவை.

மலரின் வாய்ப்பாடு

$$Br., Brl., \oplus, ⚥, K_{(5)}, C_5, A_{(\infty)}, \underline{G}_{(5)}$$

பொருளாதார முக்கியத்துவம்

1. நார்த் தாவரங்கள்

காஸிபியம் பார்படென்ஸ் (எகிப்து பருத்தி), *கா. ஹிர்சுட்டம்* (அமெரிக்கம் பருத்தி), *கா. ஹெர்பேசியம்* (பருத்தி) மற்றும் *காஸிபியத்தின்* பல சிற்றினங்கள் வணிகநோக்கமுள்ள நார்களைத் தருகின்றன. விதைகளின் புறத்தி−ருந்து நார்கள் பெறப்படுகின்றன. *ஹைபிஸ்கஸ் கென்னாபினஸ்* (டெக்கான் பருத்தி) −ருந்து **பாஸ்ட் நார்** பெறம்படுகிறது. இது கயிறு தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

2. உணவுத் தாவரங்கள்

ஏபெல்மாஸ்கஸ் எஸ்குலன்டஸ் (வெண்டை) தாவரத்தி−ருந்து கிடைக்கும் வெண்டைக்காய் உணவாக பயன்படுகிறது. *ஹைபிஸ்கஸ் சப்டாரிபா* (புளிச்சையின் வகை) தாவர இலைகள் மற்றும் புல்− இதழ்கள் ஊறுகாய், ஜெல்− மற்றும் சுவையான கூழ்மம் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. *ஹை. கென்னாபினஸ்* (புளிச்சைக் கீரை) மற்றும் *ஹை. சப்டாரிபாவின்* இலைகள் மற்றும் புல்லிகள் சுவை மிகுந்த ‘சட்னி’ தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

3. கட்டைத் தாவரங்கள்

தெஸ்பிசியா பாப்புல்னியா (பூவரசு) தாவரத்தி−ருந்து பெறப்படும் கட்டை படகு, மரச்சாமான்கள் மற்றும் வேளாண்மைக்கான உபகரணங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

4. மருத்துவத் தாவரங்கள்

அபுட்டிலான் இன்டிகம் (துத்தி) மற்றும் *மால்வா சில்வெஸ்ட்ரிஸ்* போன்ற தாவரங்களின் வேர் மற்றும் இலைகள் காய்ச்சலுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன. *மால்வா சில்வெஸ்டரிஸ்* மற்றும் *ஆல்தியா ரோசியா* தாவரங்களின் வேர்கள் முறையே கக்குவான் இருமல் மற்றும் வயிற்றுப் போக்கினை குணப்படுத்தப் பயன்படுகின்றன.

5. அலங்காரத் தாவரங்கள்

ஆல்தியா ரோசியா (ஹோ–ஹாக்), *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்* (செம்பருத்தி) *ஹை. சைசோபெட்டாலஸ்* (அல்லிகள் பிளவுற்றுக் காணம்படும் ஒரு வகை செம்பருத்தி) போன்ற தாவரங்கள் தோட்டங்களில் அலங்காரத் தாவரங்களாக வளர்க்கப்படுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1. *தெஸ்பிஸியா பாப்புல்னியா* இடம் பெற்றுள்ள குடும்பம்
   அ. சொலானேசி ஆ. யூஃபோர்பியேசி
   இ. மால்வேசி ஈ. மியூசேசி
2. மால்வேசி இடம் பெற்றுள்ள வரிசை
   அ. தலாமிஃபுளோரே ஆ. இன்ஃபெரே
   இ. ஹெட்டிரோமிரே ஈ. டிஸ்கிஃபுளோரே
3. ஓரறையுடைய மகரந்தப்பைக் காணப்படும் குடும்பம்
   அ. சொலானேசி ஆ. யூஃபோர்பியேசி
   இ. மால்வேசி ஈ. மியூசேசி
4. *ஏபெல்மாஸ்கஸ் எஸ்குலண்டஸ்* தாவரத்தின் கனி
   அ. ட்ரூப் ஆ. பிளவுக்கனி
   இ. ரெக்மா ஈ. சூலக அறை வெடிகனி
5. வெண்டை தாவரத்தின் இருசொற் பெயர்
   அ. ஹைபிஸ்கஸ் கென்னாபினஸ் ஆ. தெஸ்பிசியா பாப்புல்னியா
   இ. காஸிபியம் பார்படென்ஸ் ஈ. ஏபெல்மாஸ்கஸ் எஸ்குலெண்டஸ்

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

6. மால்வேசியின் வகைப்பாட்டு நிலையை எழுதுக.
7. *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்* தாவரத்தின் மகரந்ததாள் வட்டத்தினை விவரி.

8. *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்* தாவரத்தின் சூலக வட்டத்தினை விவரி.

9. மால்வேசி குடும்பத்திலுள்ள நார்த்தாவரங்கள் மூன்றினை எழுதுக.

10. மால்வேசி குடும்பத்திலுள்ள மருத்துவத் தாவரங்கள் மூன்றினை எழுதுக.

11. மால்வேசி தாவரங்களுள், உணவுத் தாவரங்கள் மூன்றின் இருசொற் பெயரினை குறிப்பிடுக.

12. *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா-சைனென்சிஸ்* மலரின் வரைபடம் வரைந்து அதன் வாய்ப்பாட்டை எழுதுக.

13. புறப்புல்லி வட்டம் என்றால் என்ன? இது *அபுடிலான் இன்டிகம்* என்ற தாவரத்தில் உள்ளதா?

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

14. மால்வேசி தாவரங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை விவரி.

IV. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

15. *ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா–சைனென்சிஸ்* தாவரத்தினை கலைச் சொற்கள் மூலம் விவரி.

16. மால்வேசி தாவரங்களின் பொதுப் பண்புகளை எழுதுக.

1.3.2. சொலானேசி
உருளைக்கிழங்கு குடும்பம்

வகைப்பாட்டு நிலை

வகுப்பு : *டைகாட்டிலிடனே*
துணைவகுப்பு : கேமோபெட்டாலே
வரிசை : பைகார்பெல்லேட்டே
துறை : பா–மோனியேல்ஸ்
குடும்பம் : சொலானேசி

பொதுப்பண்புகள்

பரவல்

சொலானேசி குடும்பத்தில் 90 பேரினங்களும், 2,800–க்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்களும் உள்ளன. இத்தாவரங்கள் பெரும்பாலும் வெப்பமண்டலம் மற்றும் மிதவெப்ப மண்டல பகுதிகளில் பரவிகாணப்படுகின்றன. இக்குடும்பத் தாவரங்களுள் 21 பேரினங்களும் 70 சிற்றினங்களும் இந்தியாவில் உள்ளன.

வளரியல்பு

பெரும்பாலும் ஓராண்டு சிறுசெடிகள் (எ.கா. *சொலானம் மெலாஞ்ஜினா*) சில புதர் செடிகள் எ.கா. *சொலானம் டார்வம்* (சும்டைக்காய்) மற்றும் அரிதாக மரங்கள் எ.கா. *சொ. ஜெய்ஜான்ஷியம்.*

வேர்

கிளைத்த ஆணிவேர்த் தொகுப்பு.

தண்டு

நிலத்தின் மேல் காணப்படும் நிமிர்ந்த முட்களையுடைய தண்டு எ.கா. *சொலானம் சாந்தோகார்ப்பம்* (கம்டங்கத்தரி) *தம்டு* உருளை வடிவானது. தம்டு மென்மையாகவோ அல்லது கட்டைத் தன்மைம்டனோ காணம்படும். கிளைகளையுடையது, தூவிகளையுடையது (எ.கா. *பெட்டுனியா ஹைபிரிடா* மற்றும் *நிக்கோட்டியான அலேட்டா*). *சொ. டியூபரோசம்* தாவரத்தில் தண்டு கிழங்காக மாற்றமடைந்துள்ளது.

இலை

தனி இலை, இலைக்காம்புடையது, பொதுவாக மாற்றியலையமைவு, சில தாவரங்களில் எதிரிலையமைவு, முழுமையானது (எ.கா. *பெட்டுனியா ஹைபிரிடா*). இலையடிச் செதிலற்றது. ஒரு நடுநரம்புடன் வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்புடையது. *சொலானம் சாந்தோகார்ப்பம்* தாவரத்தில் நடுநரம்பு மற்றும் பக்க நரம்புகள் மஞ்சள் நிற முட்களைக் கொண்டுள்ளன.

மஞ்சரி

தனித்த, இலைக்கோண சைமோஸ் (எ.கா. *டாட்டூரா ஸ்ட்ராமோனியம்*) அல்லது கோணம் விலகிய (Extra axillary) ஸ்கார்பியாய்டு சைமோஸ் மஞ்சரியான **ரைபிடியம்** (Rhipidium) ஆகும். இது கைவிசிறி போன்ற அமைப்புடையது.

எ.கா. *சொ. நைக்ரம்* அல்லது ஹெ—க்காய்டு சைமோஸ் எ.கா. *சொ. டியூபரோசம்* அல்லது அம்பெல்லேட் சைமோஸ் எ.கா. *வைத்தானியா சாம்னிஃபெரா*.

மலர்

பூவடிச் செதிலுடையது (எ.கா. *பெட்டுனியா ஹைபிரிடா*) அல்லது பூவடிச் செதிலற்றது எ.கா. *சொ. நைக்ரம்* (மணத்தக்காளி) பூக்காம்புச் செதிலற்றவை, பூக்காம்புடையது, ஈரடுக்குடையது, ஐந்தங்கமலர், முழுமையானது, ஆரச்சமச்சீருடையது (எ.கா. *டாட்டூரா ஸ்ட்ராமோனியம்*) அல்லது இருபக்க சமச்சீருடையது (எ.கா. *ஷைசான்தஸ் பின்னேட்டஸ்*), இருபால் தன்மையுடையது மற்றும் சூலக மேல் மலர்.

புல்— வட்டம்

புல்—கள் 5, பசுமையானது, இணைந்த புல்—கள், குழல் போன்ற அமைப்புடன் தொடு இதழ் அமைவிலுள்ளன. எ.கா. *டாட்டூரா மெட்டல்* (ஊமத்தை) அல்லது தழுவு இதழமைவு கொண்டது. (எ.கா. *பெட்டுனியா ஹைபிரிடா*), மணி வடிவம் கொண்ட நிலைத்த புல்—வட்டத்தையுடையது (எ.கா. *சொ. மெலாஞ்ஜினா*).

அல்— வட்டம்

அல்—கள் 5, இணைந்த அல்—கள், புனல் வடிவம் உடையது, குழல் போன்றது, பொதுவாக பி—க்கேட் (கைவிசிறியின் மடிந்த இதழ்களைப் போன்றது) இதழமைவு திருகலானது அல்லது தொடு இதழ் அமைவு அல்லது தழுவு இதழமைவு கொண்டது.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

மகரந்தத்தாள்கள் 5, அல்— ஒட்டியவை, அல்— இதழ்களுக்கு இடையே அமைந்தவை, பொதுவாக சமநீளமற்ற மகரந்தக் கம்பிகளையுடையவை, மகரந்தக் கம்பிகள் அல்லி குழலின் அடிப்பகுதியில் அல்லது மையப்பகுதியில் ஒட்டிக்காணப்படும். மகரந்தக் கம்பிகள் மகரந்தப்பையின் அடியில் இணைந்தவை. மகரந்தப்பைகள் இரு அறையுடையவை, உள்நோக்கி வெடிப்பவை, அடியில் ஒட்டியவை அல்லது முதுகு புறத்தில் ஒட்டியவை, நீளவாக்கில் அல்லது நுனித்துளை வெடிப்பவை. (எ.கா. *சொ. நைக்ரம்*). *ஷைசான்தஸ் பின்னேட்டஸ்* என்ற தாவரத்தில் இரண்டு மகரந்தத்தாள்கள் வளமானவை மற்ற மூன்று மகரந்தத்தாள்கள் மலட்டு மகரந்தத்தாளாக குறுக்கமடைந்துள்ளன.

சூலக வட்டம்

மேல்மட்ட சூற்பை, இரு சூலக இலையுடையது, இணைந்த சூலக இலைகளையுடையது, இரு சூலக அறைகளையுடையது, சூலக இலைகள் அச்சிற்கு நேர்க்கோட்டில் அமையாமல் சற்று சாய்வாகக் காணப்படும், சூல்கள் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையிலுள்ளன. *டாட்டூரா* சிற்றினங்களில், இரு சூலக அறைகள் போ—யான அறைகுறுக்குச் சுவர் உற்பத்தியாவதால் நான்கு சூலக அறைகளைக் கொண்டு காணப்படும். சூல் தண்டு தனித்தது, கிளைத்தலற்றது. சூல்முடி இருகிளையுடையது அல்லது கோள அமைப்புடையது.

கனி

பெர்ரி அல்லது சுவர் வெடிகனி. *லைக்கோபெர்சிகான் எஸ்குலண்டம்* தாவரத்தில் கனி பெர்ரி வகையைச் சார்ந்தது. *டாட்டூரா* மற்றும் *பெட்டுனியா* சிற்றினங்களில், வெடி கனிகள் தோன்றுகின்றன.

விதை

கருவூண் உடையது.

டாட்டூரா மெட்டல்
கலைச்சொற்களால் விளக்கம்

வளரியல்பு

நிமிர்ந்த, பெரிய மற்றும் பருமனான சிறுசெடி.

வேர்

கிளைத்த ஆணிவேர்த் தொகுப்பு.

தண்டு

உட்குழியுள்ளது, பசுமையானது, மென்மையானது மற்றும் மிகுந்த மணமுடையது.

இலை

தனி இலைகள், மாற்றியலையமைவில் உள்ளன. இலைக்காம்புடையது, முழுமையானது, மடல்களையுடையது, மழமழப்பானது, ஒரு நடுநரம்புடன் வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்புடையது. இலையடிச் செதிலற்றது.

மஞ்சரி

தனித்த மற்றும் இலைக்கோண சைமோஸ்.

மலர்

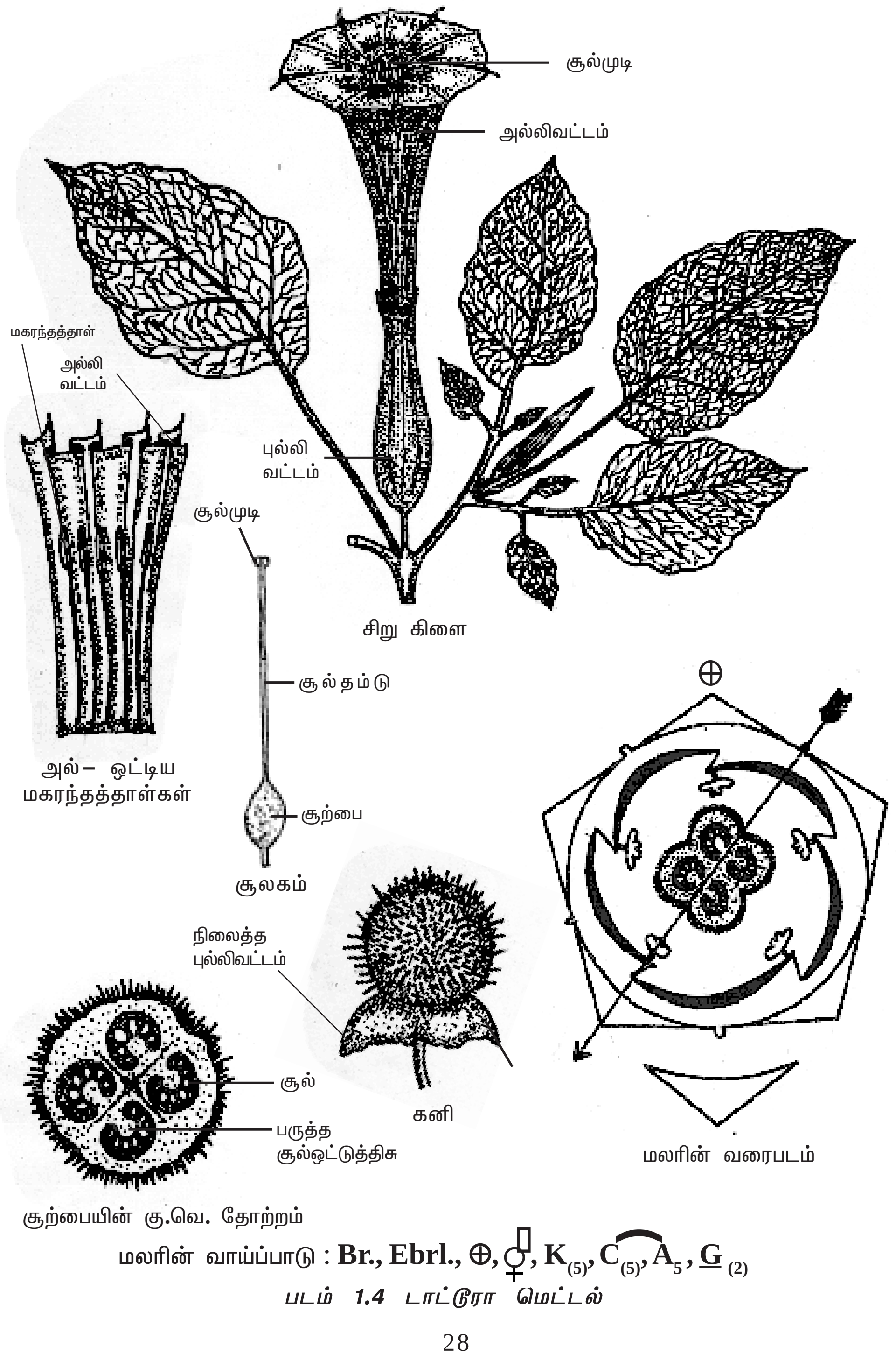
மலர்கள் பெரியவை, பசுமை கலந்த வெண்மையானவை, பூவடிச் செதிலுடையவை, பூக்காம்புச் செதிலற்றவை, பூக்காம்புடையவை, முழுமையானவை, ஈரடுக்குடையவை, ஐந்தங்கமலர், சம அளவுடையவை, ஆரச்சமச்சீருடையவை, இருபால் தன்மையுடையவை மற்றும் சூலக மேல் மலர்.

புல்– வட்டம்

புல்–கள் 5, பசுமையானது, தொடு இதழ் அமைவில் இணைந்தப் புல்–கள். பெரும்பான்மையானத் தாவரங்களில் புல்–கள் நிலைத்த தன்மையுடையவை மற்றும் ஒற்றை புல்– மலரின் மேற்புறத்தில் காணப்படும்.

அல்– வட்டம்

அல்–கள் 5, பசுமைகலந்த வெண்மை, ம்ளிகேட் (கைவிசிறி போன்ற மடிம்புடையது) திருகு இதழமைவில் இணைந்த அல்–கள், 10 மடல்களுடன் அகன்ற வாயினையுடைய புனல் வடிவமானது.



மலரின் வாய்ப்பாடு : **Br., Ebrl.,** ⊕, ⚥, $K_{(5)}, \overset{\frown}{C_{(5)}, A_5}, \underline{G}_{(2)}$

படம் 1.4 டாட்ரோரா மெட்டல்

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

மகரந்தத்தாள்கள் 5, தனித்தவை, அல்– ஒட்டியவை, அல்– இதழ்களுக்கு இடையே அமைந்தவை. மகரந்தக் கம்பிகள் அல்– குழலின் அடிப்பகுதியில் அல்லது மையப்பகுதியில் ஒட்டிக் காணப்படும். மகரந்தப்பைகள் இரு அறைகளையுடையவை, நீண்ட மகரந்தக் கம்பிகள் அடியிணைந்தவை மற்றும் மகரந்தம்பைகள் உட்புறமாக நீள் வாக்கில் வெடிக்கக் கூடியவை.

சூலக வட்டம்

மேல் மட்ட சூற்பை, இரு சூலக இலையுடையது, இணைந்த சூலிலைகள், இரு சூலக அறைகள் போ–யான அறைகுறுக்குச் சுவர் உற்பத்தியாவதால் நான்கு சூலக அறைகளைக் கொண்டு காணப்படும். சூலக இலைகள் அச்சிற்கு நேர்க்கோட்டில் அமையாமல் சற்று சாய்வாகக் காணப்படும். சூல்கள் பருத்த சூல்ஒட்டுத் திசுவில் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையிலுள்ளது. சூல்தண்டு தனித்து நீண்டுள்ளது. சூல்முடி இரம்டு மடல்களுடன் காணப்படும்.

கனி

நிலைத்த புல்–வட்டத்துடன், நான்கு வால்வுகளுடன் வெடிக்கக்கூடிய முட்கள் போன்ற புறவளரிகளுடன் கூடிய வெடிகனி.

விதை

கருவூண் உடையது.

மலரின் வாய்ப்பாடு

$$\mathbf{Br., Ebrl., \oplus, ⚥, K_{(5)}, \overbrace{C_{(5)}, A_5}, \underline{G}_{(2)}}$$

பொருளாதார முக்கியத்துவம்

1. உணவுத் தாவரங்கள்

உலக நாடுகள் அனைத்திலும் *சொலானம் டியூபரோசம்* (உருளைக் கிழங்கு) பொதுவாக உணவாகப் பயன்படுகிறது. *சொ. மெலாஞ்ஜினா* (கத்தரி) தாவரத்தின் முதிர்ச்சியடையாத கனியும், *லைக்கோபெர்சிகான் எஸ்குலெம்டம்* (தக்காளி) தாவரத்தின் முதிர்ந்த கனியும் உணவாகப் பயன்படுகின்றன.

2. மருத்துவத் தாவரங்கள்

அட்ரோபா பெல்லடோனா தாவர வேர்களி–ருந்து '*அட்ரோஃபின்*' என்ற ஆல்கலாய்டு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இது தசை வ–யை நீக்கப் பயன்படுகிறது. *டாட்டுரா ஸ்ட்ராமோனியம்* தாவர இலைகள் மற்றும் பூக்களி–ருந்து 'ஸ்ட்ராமோனியம்' என்ற மருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இது ஆஸ்த்துமா மற்றும் கக்குவான் இருமலுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. *சொ. ட்ரைலோபேட்டம்* (தூதுவளை) தாவரத்தின் இலைகள், மலர்கள் மற்றும் பெர்ரி கனிகள் இருமலுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன. *வைத்தானியா சாம்னிஃபெரா* (அமுக்கிரா) தாவரத்தின் இலைகள் மற்றும் வேர்கள் நரம்புத் தளர்ச்சியைக் குணம்படுத்தவும், சிறும்ர்ம்போக்கினைத் தூம்டவும் பயன்படுகின்றன. மேலும் இது டானிக்காவும் பயன்படுகிறது.

3. *புகையிலை*

நிக்கோட்டியானா டொபாக்கம் (புகையிலை) தாவர இலைகளில் நிக்கோட்டின், நார்நிக்கோட்டின் மற்றும் அனபேசின் போன்ற ஆல்கலாய்டுகள் உள்ளன. சிகரெட், பீடி, குழாய் உறிஞ்சி மற்றும் உக்கா போன்றவைகளிலும், மென்று சுவைப்பதற்கும், மூக்குப் பொடி தயாரிப்பிலும் நிக்கோட்டின் முதன்மையானதாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது நரம்புகளுக்கு அமைதியூட்டும் மருந்தாகவும், தசை பிடிம்பு வேதனைகளுக்கு மருந்தாகவும், பூச்சிக் கொல்– மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

4. *அலங்காரத் தாவரங்கள்*

செஸ்ட்ரம் டையூர்னம் (பகல் மல்–), *செ. நாக்டர்னம்* (இரவு மல்–) மற்றும் *பெட்டுனியா ஹைபிரிடா* (இளஞ்சிவப்பு மலர்) போன்ற தாவரங்கள் அலங்காரத்திற்காக தோட்டங்களில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1. சொலானேசி இடம் பெற்றுள்ள துறை

   அ. மால்வேல்ஸ்   ஆ. பா–மோனியேல்ஸ்.

   இ. யூனிசெக்சுவேல்ஸ்   ஈ. ரானேல்ஸ்

2. நடுநரம்பு மற்றும் பக்க நரம்புகளின் மீது மஞ்சள் நிற முட்கள் காணப்படும் தாவரம்

   அ. சொலானம் மெலாஞ்ஜினா   *ஆ. டாட்டுரா மெட்டல்*

   இ. சொலானம் சாந்தோகார்ப்பம்   *ஈ. பெட்டுனியா ஹைபிரிடா*

3, சூலிலைகள் நேர்க்கோட்டில் அமையாமல், சற்று சாய்வாக அமைந்துள்ள மலர்களைம்டைய குடும்பம்

   அ. மால்வேசி   ஆ. சொலானேசி   இ. யூஃபோர்பியேசி   ஈ. மியூசேசி

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

4. அட்ரோஃபின் என்றால் என்ன?
5. சொலானேசி குடும்பத்தின் வகைப்பாட்டு நிலையை எழுதுக.
6. சொலானேசி குடும்பத்தின் மருத்துவ குணமுடைய இரு தாவரங்களைத் தருக.
7. சொலானேசி குடும்ப மலரின் சூலக வட்டத்தினை விவரி.
8. சொலானேசி குடும்பத்தின் பல்வேறு மஞ்சரிகளை எடுத்துக்காட்டுடன் எழுதுக.
9. *டாட்டுரா மெட்டல்* மலரின் வரைபடம் வரைந்து அதன் வாய்ப்பாட்டை எழுதுக.
10. சொலானேசி தாவரங்களுள், உணவுத் தாவரங்கள் மூன்றின் இருசொற்பெயரினை எழுதுக.
11. புகையிலையில் உள்ள ஆல்கலாய்டுகளை எழுதுக.

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

12. சொலானேசி குடும்ப தாவரத்தின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.

IV. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

13. *டாட்டுரா மெட்டல்* தாவரத்தினை கலைச் சொற்கள் மூலம் விவரி.
14. சொலானேசி தாவரக்குடும்பத்தின் பொதுப்பண்புகளை எழுதுக.

1.3.3 யூஃபோர்பியேசி
ஆமணக்கு குடும்பம்

வகைப்பாட்டு நிலை

வகுப்பு : டைகாட்டிலிடனே
துணை வகுப்பு : மானோக்ளமைடியே
வரிசை : யூனிசெக்சுவேல்ஸ்
குடும்பம் : யூஃபோர்பியேசி

பொதுப்பண்புகள்

பரவல்

யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தில் 300 பேரினங்களும், 7,500–க்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்களும் உள்ளன. உலக அளவில் இத்தாவரங்கள் பரவி இருந்தாலும் ஆப்பிரிக்கா மற்றும் தென் அமெரிக்காவில் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. இக்குடும்பத் தாவரங்களுள் 70 பேரினங்களும் 450–க்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்களும் இந்தியாவில் உள்ளன.

வளரியல்பு

இக்குடும்பம் அதிக அளவு ஓராண்டு சிறு செடிகளைக் கொண்டுள்ளது (எ.கா. *ஃபில்லாந்தஸ் அமாரஸ்*) அல்லது புதர் செடிகள் (எ.கா. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்*) அல்லது மரங்கள் (எ.கா. *ஃபில்லாந்தஸ் எம்பிளிக்கா*). *யூஃபோர்பியாவின்* பலச் சிற்றினங்களின் தண்டு ஒளிச்சேர்க்கையை மேற்கொள்ள உருமாற்றம் அடைந்துள்ளது. இத்தகைய உருமாற்றம் **கிளாடோடு** எனப்படும். இது காக்டஸ் தாவரங்களை ஒத்திருக்கும். எ.கா. *யூ. திருக்கள்ளி* மற்றும் *யூ. ஆண்டிகோரம்* (சதுரக்கள்ளி). இக்குடும்பத் தாவரங்கள், உடலப்புற பண்புகளிலும், இனப்பெருக்கப் பண்புகளிலும் பலவாறு மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. எல்லாத் தாவரங்களிலும் பால்போன்ற அல்லது நீர்ம லேட்டக்ஸ் திரவம் காணப்படும்,

வேர்

கிளைத்த ஆணிவேர்த் தொகுப்பு.

தண்டு

நிலத்தின் மேல் காணப்படும் தண்டினை உடையது, நிமிர்ந்தது அல்லது நிலம் படர்ந்தது (எ.கா. *யூ. புரோஸ்ட்ரேட்டா*), உருளையானது, கிளைத்தது, கட்டைத் தன்மைம்டையது அல்லது உட்குழியுடையது (எ.கா. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்*) வழக்கமாக பால் போன்ற லேட்டக்ஸ் (எ.கா. *யூ. திருக்கள்ளி*) அல்லது ம்ர்ம லேட்டக்ஸ் (எ.கா. *ஜட்ரோஃபா குர்கஸ்*) காணம்படுகிறது.

இலை

தனி இலை, இலையடிச் செதிலுடையது அல்லது செதிலற்றது, இலைக்காம்புடையது, மாற்றிலை அமைவு (எ.கா. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்*), முழுமையானது அல்லது மடல்களையுடையது அல்லது மூன்று சிற்றிலைகளைம்டைய கூட்டிலை காணம்படுகிறது (எ.கா. *ஹீவியா பிரேசி–யன்ஸிஸ்*) மற்றும் ஒரு நடுநரம்பு அல்லது பல நடுநரம்புடைய வலைப்பின்னல் நரம்பமைவுடையது. இலையடிச் செதில்கள் இணையான முட்களாக மாறியுள்ளன. (எ.கா. *யூ. ஸ்பிலன்டென்ஸ்*)

அல்லது ரோமச் சுரப்பிகளாக மாறியுள்ளன (எ.கா. *ஜட்ரோஃபா குர்காஸ்) யூஃபோர்பியா* போன்ற வறள் நில சிற்றினங்களில் இலைகள் குறுக்கமடைந்து அல்லது இல்லாமல் காணப்படும். சையாத்தியம் மஞ்சரியைச் சூழ்ந்துள்ள இலைகள் பகட்டான வண்ணமுடன் காணப்படும் எ.கா. *யூ. பல்சேரிமா* (பால்பெருக்கி மரம்).

மஞ்சரி

*யூஃபோர்பியா*வின் சிறப்பு மஞ்சரி சையாத்தியம் ஆகும். கோப்பை வடிவ இன்வலுக்கர் உள்ளது. குறுக்கம் அடைந்த மஞ்சரி அச்சு காணம்படுகிறது, சைமோஸ் வகை அமைப்பில் ஒருபால் மலர்கள் காணம்படுகின்றன. ஒவ்வொரு சையாத்திய மஞ்சரியிலும், ஒரு பெண் மலரைச் சூழ்ந்து இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஆண்மலர்கள் காணப்படும். ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும், ஒரு ஆண்மலரைக் குறிக்கும். இந்த ஆண் மலர்கள் மையம் விலகிய அமைவு முறையில் அமைந்துள்ளன. பெண் மலரின் காம்பு நீண்டு அல்லது குறுகிக் காணப்படும். இது குறுகியிருந்தால், பெண் மலர் இன்வலுக்கரின் உட்புறத்திலும், நீண்டுயிருந்தால் பெண் மலர் இன்வலுக்கரின் வெளிப்புறத்திலும் காணப்படும். சையாத்தியம் மஞ்சரியின் வெளிம்புறம் மது சுரப்பி ஒன்று உள்ளது.

யூஃபோர்பியேசி தாவரங்களில் பலதரப்பட்ட மஞ்சரிகள் காணப்படுகின்றன. *ரிஸினஸ் கம்யுனிஸ்* தாவரத்தின் மஞ்சரி பானிக்கிள் ஆகும். இதில் பல பெண் மலர்களும், பல ஆண்மலர்களும் ரெஸிமோஸ் மஞ்சரி அமைப்பு முறையில் அமைந்துள்ளன. பெண் மலர்கள் மஞ்சரியின் உச்சியிலும் ஆண் மலர்கள் மஞ்சரியின் அடிப்பகுதியிலும் உள்ளன. *குரோட்டன் ஸ்பார்சிஃபுளோரஸ்* (எலி ஆமணக்கு) தாவரத்தின் மஞ்சரி தனித்த ரெசிமோஸ் ஆகும். *அக்கா–ஃபா இன்டிகா* (கும்பைமேனி) தாவரத்தில் இது கேட்கின் என அழைக்கப்படும். *ஃபில்லாந்தஸ் அமாரஸ்* தாவரத்தில் ஆண் மற்றும் பெண் மலர்கள் தனித்து இலைக் கோணத்தில் காணப்படும்.

மலர்

பூவடிச் செதிலுடையவை, பூக்காம்புச் செதிலற்றவை, பூக்காம்புடையது, ஒருபால் மலர்கள், ஓரில்லம் அல்லது ஈரில்லம் உடையவை, முழுமையற்றவை மற்றும் சூலக மேல் மலர். *யூஃபோர்பியா*வில் மகரந்தத்தாள் ஆண் மலரையும், சூலகம் பெண்மலரையும் குறிக்கும்.

பூவிதழ் வட்டம்

குரோட்டன் ஸ்பார்சிஃபுளோரஸ் தாவரத்தில் ஆண் மலர்கள் இரு பூவிதழ் வட்டங்களையும் பெண் மலர்கள் ஒரு பூவிதழ் வட்டத்தையும் உடையது. *யூஃபோர்பியா* தாவரத்தில், ஆண் மற்றும் பெண் மலர்கள் இரண்டுமே பூவிதழ்கள் அற்றவை. *ஃபில்லாந்தஸ் அமாரஸ்* தாவர மலர்கள் தனித்த பூவிதழ்களையும் *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்* தாவர மலர்கள் இணைந்த பூவிதழ்களையும் கொண்டுள்ளன.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

ஒன்று முதல் பல மகரந்தத்தாள்களைக் கொண்டவை, தனித்தவை அல்லது இணைந்தவை. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்* தாவரமலரின் மகரந்தத்தாள்கள் பல கற்றையாலானது மற்றும் மகரந்தக் கம்பிகள் கிளைத்துள்ளன. கிளைகள்

இணைந்து பல கற்றைகளாக உள்ளன. மகரந்தப்பைகள் இரு அறைகளையு டையவை. ஆண் மலர்களில் முதிர்ச்சியடையாத மலட்டு சூலகங்கள் உள்ளன.

சூலக வட்டம்

மேல் மட்ட சூற்பை, மூன்று சூலக இலைகளையுடையது, இணைந்த சூலக இலைகள், மூன்று சூலக அறைகளையுடையது. ஒவ்வொரு சூலக அறையிலும் ஒன்று அல்லது இரண்டு சூல்கள் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையில் உள்ளன. சூலகம் குறிப்பாக மூன்று மடல்களையுடையது. மூன்று சூல் தண்டுகள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் இரண்டாக கிளைத்துள்ளது.

கனி

பெரும்பாலும் பிளவுக்கனி அல்லது ட்ரூப். *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்* தாவரத்தில் ரெக்மா வகைக் கனியானது பிளவுற்று ஒற்றை விதையைக் கொம்ட மூன்று காக்கஸ்களாகம் பிரிம்ம்.

விதை

கருவூண் உடையது.

ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்
கலைச்சொற்களால் விளக்கம்

வளரியல்பு

பல ஆண்டு புதர் செடி.

வேர்

கிளைத்த ஆணிவேர் தொகுப்பு.

தண்டு

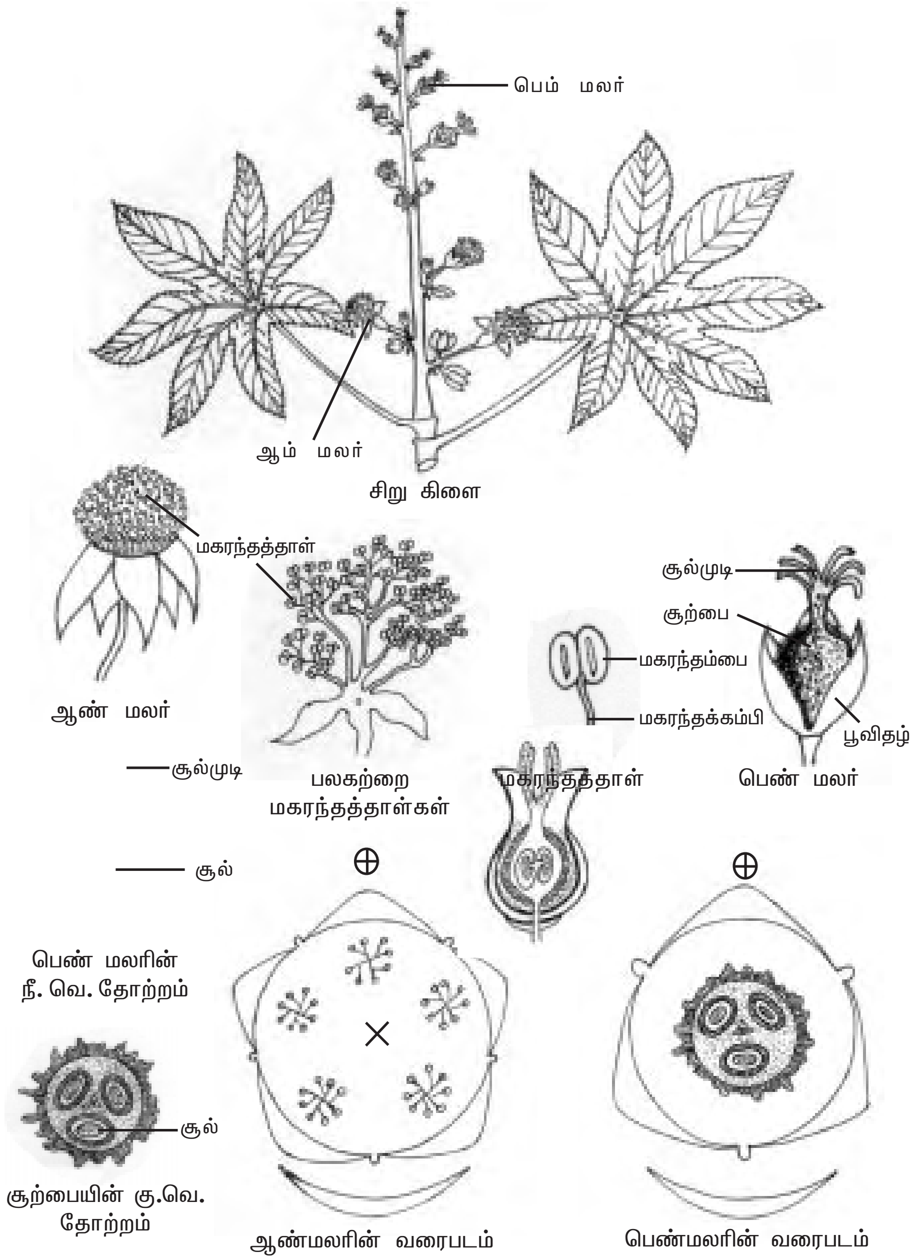
நிலத்தின் மேல் காணப்படும் தண்டினை உடையது, நிமிர்ந்தது, தம்டு மென்மையானது ஆனால் அடித்தம்டு கட்டைத்தன்மைம்டையது, கிளைகள் உட்குழியுடனும் காணப்படும். இளங்கிளைகள் ரோமம் போன்ற புறவளரிகளால் மூடிக் காணப்படும். லேட்டெக்ஸ் என்ற சாறு உள்ளது.

இலை

இலைக்காம்புடையது, இலையடிச் செதிலற்றது, மாற்றிலை அமைவு, மடல்களையுடையது, 7 அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட மடல்களையுடையது. அங்கைவடிவ விரி வலைப்பின்னல் நரம்பமைவு உடையது.

மஞ்சரி

நுனியில் காணப்படும் கூட்டு ரெசிமோஸ் அல்லது பானிக்கிள். ஆண் மலர்கள் கீழ்ப் பகுதியிலும் பெண் மலர்கள் மஞ்சரியின் நுனியிலும் உள்ளன.



Br., Ebrl., ⊕, ♂, $P_{(5)}$, A_{∞}, G_0. **Br., Ebrl., ⊕, ♀, $P_{(3)}$, A_0, $\underline{G}_{(3)}$.**

படம் 1.5 ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்

ஆண் மலர்

பூவடிச் செதிலுடையவை, பூக்காம்புச் செதிலற்றவை, பூக்காம்புடையவை, ஆரச்சமச்சீருடையவை மற்றும் முழுமையற்றவை.

பூவிதழ் வட்டம்

பூவிதழ்கள் 5, ஒரு வட்டத்திலமைந்தவை, தொடு இதழ் அமைவில் இணைந்த இதழ்கள். ஒற்றைம் பூவிதழ் மலரின் மேற்புறத்தில் காணப்படும்.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

பல மகரந்தத்தாள்களையுடையவை, பலகற்றை மகரந்தத்தாள், மகரந்தக் கம்பிகள் கிளைத்தும் இணைந்தும் ஐந்து கிளைகளாக உள்ளன. மகரந்தப் பைகள் இரு அறையுடையவை, உருண்டையானவை, அடி இணைந்த மகரந்தக் கம்பியுடையவை, நீள் வாக்கில் உட்புறமாக வெடிக்கக் கூடியவை.

சூலக வட்டம்

இல்லை எனினும் மலட்டு சூலகம் காணப்படும்.

ஆண் மலரின் வாய்ப்பாடு **Br., Ebrl., ⊕, ♂, $P_{(5)}$, A_{∞}, G_0.**

பெண் மலர்

பூவடிச் செதில் உடையவை, பூக்காம்புச் செதிலற்றவை, பூக்காம்புடையவை, ஆரச்சமச்சீருடையவை, முழுமையற்றவை மற்றும் மேல் மட்ட சூற்பையுடையவை.

பூவிதழ் வட்டம்

பூவிதழ்கள் 3, ஒரு அடுக்கில் அமைந்தவை தொடு இதழ் அமைவில் இணைந்தவை.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

இல்லை, எனினும் மலட்டு மகரந்தத்தாள் காணப்படும்.

சூலக வட்டம்

மேல்மட்ட சூற்பையுடையவை, மூன்று சூலக இலைகள் உள்ளன. இணைந்த சூலக இலைகள், மூன்று சூலக அறைகளையுடையவை. ஒரு சூலறையில் ஒரு சூல் வீதம் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையில் சூல்கள் அமைந்துள்ளன. சூல்தண்டு 3, நீண்டது மற்றும் சிவப்பு வண்ணமுடையது. சூல்முடி இருகிளைகளுடன் தூவிகளையுடையது.

கனி

மென்மையான உரோமத் தூவிகளால் சூழப்பட்ட ரெக்மா எனம்படும் பிளவுக்கனி காணம்படுகிறது. இது பிளவுற்று ஒற்றை விதையைக் கொம்ட மூன்று காக்கஸ்காளகம் பிரிம்ம்.

விதை

கருவூண் உடையது.

பெண் மலரின் வாய்ப்பாடு **Br., Ebrl., ⊕, ♀, $P_{(3)}$, A_0, $\underline{G}_{(3)}$.**

பொருளாதார முக்கியத்துவம்

1. உணவுத் தாவரங்கள்

மானிஹாட் எஸ்குலெண்டா (மரவள்ளி) தாவரத்தின் கிழங்கு வேர் ஸ்டார்ச்சு நிறைந்த உணவு வகையாகும். சதைப்பற்றுள்ள *ஃபில்லாந்தஸ் எம்பிளிக்கா* (நெல்லி) தாவரக் கனிகள் வைட்டமின் C அதிகமுடையவை, உணவாகவும் ஊறுகாய் போடவும் பயன்படுகின்றன.

2. எண்ணெய்த் தாவரங்கள்

ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ் (ஆமணக்கு) தாவரத்தின் விதைகளி–ருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் ஆமணக்கு எண்ணெய் இயந்திரங்களுக்கு உயவு எண்ணெய் ஆகவும், சமையலுக்கும் மற்றும் வயிற்றுப் போக்கினை தூண்டும் மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது. *ஜட்ரோஃபா குர்காஸ்* (காட்டாமணக்கு) தாவரத்தின் விதைகளி–ருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் காட்டாமணக்கு எண்ணெய் வயிற்றுப் போக்கினை தூண்டும் மருந்தாகவும், தோல் வியாதிகளை குணப்படுத்தவும் மற்றும் பையோ–டீசல் எண்ணெய் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

3. மருத்துவத் தாவரங்கள்

ஃபில்லாந்தஸ் அமாரஸ் (கீழாநெல்லி) என்ற முழுத் தாவரமும் மஞ்சட்காமாலையை குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. *ஜட்ரோஃபா காஸிப்பிஃபோ–யா* தாவரத்தின் இலைகள் மற்றும் வேர்கள் பாம்புக் கடிக்கும் மற்றும் தொழு நோய்க்கும் மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.

4. இரப்பர் தாவரங்கள்

உலகில் உற்பத்தியாகும் மொத்த இயற்கை இரப்பரில் 98% மேற்பட்ட இரப்பர், *ஹீவியா பிரேசி–யன்ஸிஸ்* (பாரா இரப்பர்) மற்றும் *மானிஹாட் கிளாசியோவி* (மணிக்கோபா இரப்பர்) தாவரங்களின் கெட்டியாக்கம்பட்ட லேட்டெக்ஸிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

5. அலங்காரத் தாவரங்கள்

யூஃபோர்பியா பல்சேரிமா, கோடியம் வேரிகேட்டம் (தோட்டத்தின் குரோட்டன்), மற்றும் *யூ. திருக்கள்ளி* (பால் புதர்) போன்றத் தாவரங்கள் அலங்காரத்திற்காக தோட்டங்களில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1. யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தில் இடம்பெற்றுள்ள பேரினங்கள்

   அ. 82 ஆ. 90

   இ. 300 ஈ. 254

2. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்* ஒரு

   அ. சிறுசெடி ஆ. குற்றுமரம்

   இ. மரம் ஈ. கிளாடோடு

3. கிளாடோடுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு

அ. பில்லாந்தஸ் எம்பிளிக்கா *ஆ. ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்*

இ. ஜட்ரோஃபா குர்கஸ் *ஈ. யூஃபோர்பியா திருக்கள்ளி*

4. *ஹீவியா பிரேசி–யன்ஸிஸ்* தாவரத்தின் இலைகள்

அ. தனித்தது ஆ. மூன்று சிற்றிலைகளைம்டைய கூட்டிலை

இ. காப்பற்றது ஈ. அங்கை வடிவ கூட்டிலை.

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

5. யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தின் வகைப்பாட்டு நிலையை எழுதுக.
6. கிளாடோடு என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
7. யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான மஞ்சரிகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் எழுதுக.
8. யூஃபோர்பியேசி குடும்பத் தாவரங்களுள் இரு இரப்பர் தாவரங்களின் இரு சொற்பெயரினை எழுதுக.
9. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்* தாவரத்தின் மஞ்சரியை விவரி.
10. சையாத்தியம் மஞ்சரியை விளக்குக.
11. யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தின் பல்வேறு மஞ்சரிகளை எடுத்துக் காட்டுகளுடன் எழுதுக.

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

12. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்* தாவரத்தின் ஆண் மலரினை விவரி.
13. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்* தாவரத்தின் பெண் மலரினை விவரி.
14. யூஃபோர்பியேசி தாவரத்தில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான மஞ்சரிகளை விளக்குக.
15. யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.

V. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

16. *ரிஸினஸ் கம்யூனிஸ்* தாவரத்தினை கலைச் சொற்களின் மூலம் விளக்குக.
17. யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தின் பொதுப் பண்புகளை எழுதுக.

ஒரு வித்திலைத் தாவரக் குடும்பம்
1.3.4 மியூசேசி - வாழைக் குடும்பம்

வகைப்பாடு நிலை

வகுப்பு : மானோகாட்டிலிடனே

வரிசை : எப்பிகைனே

குடும்பம் : மியூசேசி

பொதுப் பண்புகள்

பரவல்

மியூசேசி குடும்பத்தில் சுமார் 6 பேரினங்களும் 150 சிற்றினங்களும் உள்ளன. இக்குடும்பத் தாவரங்கள் உலகளவில் பரவி இருந்தாலும் வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் அதிகமாக உள்ளன. இந்தியாவில் இக்குடும்பம் 2 பேரினங்களையும், சுமார் 25 சிற்றினங்களையும் கொண்டுள்ளது.

வளரியல்பு

பெரிய அளவினையுடைய பல்லாண்டு சிறுசெடிகள், தரையடித் தண்டான ரைசோம் மூலம் தொடர்ந்து பல ஆண்டுகள் உயிர் வாழ்பவை (எ.கா. *மியூஸா பாரடிஸியாகா* - வாழை), அரிதாக மரங்கள் (எ.கா. *ராவனெலா மடகாஸ்கரியன்சிஸ்* - பயணிகளின் பனை) தாவரப் பாகங்கள் நீர் போன்ற சாறினை கொண்டுள்ளன.

வேர்

பொதுவாக வேற்றிட சல்லிவேர்த் தொகுப்பு காணப்படுகிறது.

தண்டு

*மியூஸா*வில் உண்மையான தண்டு தரையடி ரைசோம் ஆகும். தரைக்கு மேல் காணப்படும் கிளையற்ற, நிமிர்ந்த தண்டு போன்றப் பகுதி பொய்த்தண்டாகும். இது நீண்ட கடினமான மற்றும் அகன்ற உறைபோன்ற பல இலையடிப் பகுதிகள் ஒன்றையொன்று தழுவி உருவான தரைமேல் பொய்த்தண்டாகும். பொய்த்தண்டுக்குள்ளாக அடிப்பகுதியில் மறைந்து காணப்படும் மைய அச்சு - **வாழைத்தண்டு**- எனப்படும். மலர் உருவாகும் பருவத்தில் இவ்வாழைத் தண்டு நீட்சியடைந்து, பொய்த்தண்டினை துளைத்துக் கொண்டு நுனிப்பகுதியில் மஞ்சரியை உற்பத்தி செய்கிறது. *மியூஸா* தனது வாழ்காலத்தில் ஒரு முறை மட்டுமே மலர்களை உற்பத்தி செய்து கனிகளை தருகிறது. எனவே இது ஒருமுறை மட்டுமே மலர்ந்து கனி கொடுக்கும் **மானோகார்பிக் பல்லாண்டு** தாவரமாகும். *ராவனெலா*வில் தரைக்கு மேல் வளரும் கட்டைத் தன்மை உடைய உண்மைத் தண்டு காணப்படுகிறது.

இலை

தனி இலை, நீண்ட உறுதியான இலைக் காம்புடன் பெரிய இலைத்தாளையுடையது, இளைத்தாள் வட்ட நுனி உடையது, இலையடி உறையுடையது, இலையடி செதிலற்றது, விளிம்பு வரை நீட்சியடைந்துள்ள சிறகு இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு உடையது. இலையமைவு *மியூஸா*வில் சூழல் முறையிலும், *ராவனெலா*வில் இருவரிசைகளிலும் அமைந்துள்ளன.

மஞ்சரி

*மியூஸா*வில் கிளைத்த ஸ்பாடிக்ஸ் மஞ்சரி காணப்படுகிறது. மஞ்சரியின் மலர்கள் பெரிய, பகட்டான வண்ணமுடைய, சுழல் முறையில் அமைந்துள்ள, படகு போன்ற பூவடிச்செதில்களால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இப்பூவடிச் செதில் மடல் என்றும் அழைக்கப்படும். மலர்கள் முதிர்ந்த பின், இம்மடல்கள் பின்நோக்கி சுருண்டு இறுதியாக உதிர்ந்து விடுகின்றன *மியூஸா* பாலிகேமஸ் தாவரமாகும். அதாவது ஆண்மலர்கள், பெண்மலர்கள் மற்றும் இருபால் மலர்கள் ஒரே தாவரத்தில் உள்ளன. மஞ்சரியின் மேல் மடல்களுக்குள்ளாக ஆண் மலர்களும், கீழ் மடல்களுக்குள்ளாக பெண் மலர்களும், மைய மடல்களுக்குள்ளாக இருபால் மலர்களும் உள்ளன. *ராவனெலா*வின் மஞ்சரி கூட்டு சைம் ஆகும்.

மலர்கள்

பூவடி செதிலுடையவை, பூக்காம்புச் செதிலற்றவை, காம்பற்றவை, மூவங்கமலர்கள், ஒருபால் அல்லது இருபால் தன்மையுடையவை, ஒருபால் தன்மை காணப்படின், மலர்கள் ஓரில்லம் கொண்டவை, இருபச்ச சமச்சீர் உடையவை, சூலக கீழ் மலர்கள்.

பூவிதழ் வட்டம்

பூவிதழ் 6, அடுக்கிற்கு 3 வீதம் இரு அடுக்குகளில் அமைந்துள்ளன. பூவிதழ்கள் தனித்தவை அல்லது இணைந்தவை. *மியூஸா*வில் வெளி அடுக்கின் மூன்று பூவிதழ்களும், உள் அடுக்கின் இரு பக்கவாட்டு பூவிதழ்களும் தொடு இதழ் அமைவில் இணைந்து 5 பற்களை உடைய குழல் போன்ற அமைப்பு உருவாகிறது. உள் அடுக்கின் மேல் பக்க பூவிதழ் தனித்து காணப்படுகிறது. இது பெரிதாகவும் மற்றும் மென்மையான சவ்வு போன்றும் உள்ளது.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

வழக்கமாக மகரந்தத்தாட்கள் 6, அடுக்கிற்கு 3 வீதம் இரு அடுக்குகளில் பூவிதழ்களுக்கு எதிராக அமைந்துள்ளன. *மியூஸா*வில் 5 மகரந்தத்தாட்கள் மட்டுமே வளமானவை. உள் அடுக்கின் மேல் பக்க மகரந்தத்தாள் மலட்டு மகரந்தத்தாளாக காணப்படுகிறது அல்லது முற்றிலும் இல்லாமல் இருக்கும். *ராவனெலா*வில் 6 மகரந்தத்தாட்களும் வளமானவை. மகரந்தபைகள் ஈரறையுடையவை, நீள்வாக்கில் வெடிப்பவை, மகரந்த கம்பி இழை போன்றது, சில ஆண் மலர்களில் முதிர்ச்சியடையாத சூலகம் அல்லது மலட்டு சூலகம் காணப்படும்.

சூலக வட்டம்

கீழ் மட்ட சூற்பையுடையவை, மூன்று சூலிலைகளையுடையவை, இணைந்தவை, மூன்று சூலறைகளையுடையவை, பல சூல்கள் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையில் இணைந்துள்ளன. சூல் தண்டு தனித்த இழை போன்றது. சூல் முடி மூன்று மடல்களை உடையது.

கனி: *மியூஸா*வில் விதைகளற்ற நீண்ட பெர்ரியும், *ராவனெலா*வில் வெடிகனியும் காணப்படுகிறது.

விதை : கருவூண் அற்றது.

மியூஸா பாரடிஸியாகா
கலைச்சொற்களால் விளக்கம்

வளரியல்பு

பெரிய அளவுடைய மானோகார்ப்பிக் பல்லாண்டு சிறுசெடி.

வேர்

வேற்றிட சல்லிவேர்த் தொகுப்பு காணப்படுகிறது.

தண்டு

உண்மையான தண்டு தரையடி ரைசோம் ஆகும். தரைக்கு மேல் காணப்படும் கிளையற்ற, நிமிர்ந்த தண்டு போன்றப் பகுதி பொய்த்தண்டாகும். இது நீண்ட கடினமான மற்றும் அகன்ற உறைபோன்ற பல இலையடிப் பகுதிகள் ஒன்றையொன்று தழுவி உருவான தரைமேல் பொய்த்தண்டாகும். பொய்த் தண்டுக்குள்ளாக அடிப்பகுதியில் மறைந்து காணப்படும் மைய அச்சு - **வாழைத்தண்டு-** எனப்படும். மலர் உருவாகும் பருவத்தில் இவ்வாழைத் தண்டு நீட்சியடைந்து, பொய்த்தண்டினை துளைத்துக் கொண்டு நுனிப்பகுதியில் மஞ்சரியை உற்பத்தி செய்கிறது.

இலை

தனி இலை, நீண்ட உறுதியான இலைக் காம்புடன் பெரிய இலைத்தாளையுடையது, இளைத்தாள் வட்ட நுனி உடையது, இலையடி உறையுடையது, இலையடி செதிலற்றது, விளிம்பு வரை நீட்சியடைந்துள்ள சிறகு இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு உடையது. இலையமைவு சூழல் முறையாகும். இளந்தளிர் இலைகள் சுருண்டு உருண்டு காணப்படும்.

மஞ்சரி

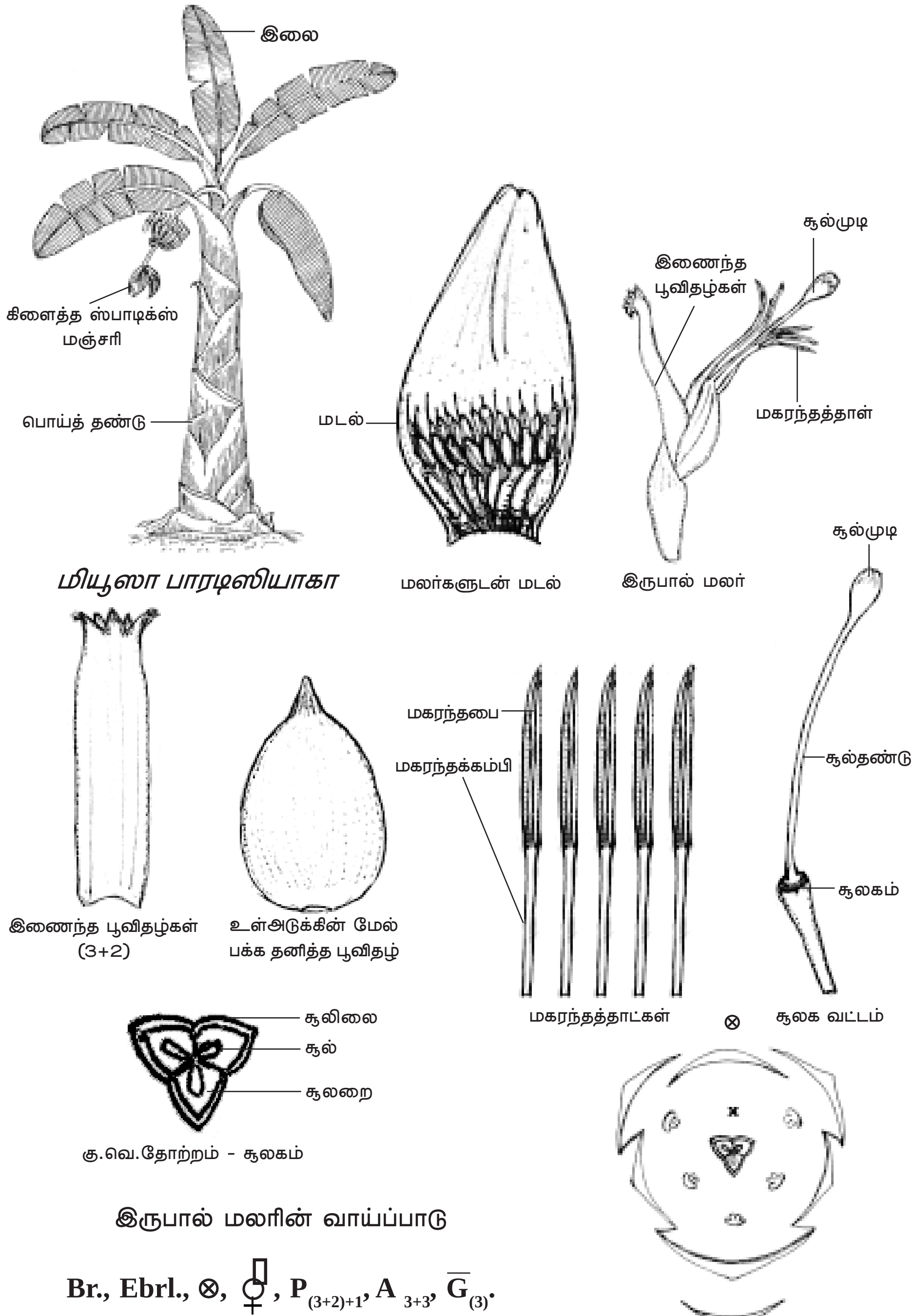
இதில் கிளைத்த ஸ்பாடிக்ஸ் மஞ்சரி காணப்படுகிறது. மஞ்சரியின் மலர்கள் பெரிய, பகட்டான வண்ணமுடைய, சுழல் முறையில் அமைந்துள்ள, படகு போன்ற பூவடிச்செதில்களால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இப்பூவடிச் செதில் மடல் என்றும் அழைக்கப்படும். மலர்கள் முதிர்ந்த பின், இம்மடல்கள் பின்நோக்கி சுருண்டு இறுதியாக உதிர்ந்து விடுகின்றன.

மலர்கள்

பூவடி செதிலுடையவை, பூக்காம்புச் செதிலற்றவை, காம்பற்றவை, மூவங்கமலர்கள், ஒருபால் அல்லது இருபால் தன்மையுடையவை, ஒருபால் தன்மை காணப்படின், மலர்கள் ஓரில்லம் கொண்டவை, இருபக்க சமச்சீர் உடையவை, சூலக கீழ் மலர்கள்.

பூவிதழ் வட்டம்

பூவிதழ் 6, அடுக்கிற்கு 3 வீதம் இரு அடுக்குகளில் அமைந்துள்ளன. வெளி அடுக்கின் மூன்று பூவிதழ்களும், உள் அடுக்கின் இரு பக்கவாட்டு பூவிதழ்களும் தொடு இதழ் அமைவில் இணைந்து 5 பற்களை உடைய குழல் போன்ற அமைப்பு உருவாகிறது. உள் அடுக்கின் மேல் பக்க பூவிதழ் தனித்து காணப்படுகிறது. இது பெரிதாகவும் மற்றும் மென்மையான சவ்வு போன்றும் உள்ளது.



இருபால் மலரின் வாய்ப்பாடு

Br., Ebrl., ⊗, ⚥, $P_{(3+2)+1}$, A_{3+3}, $\overline{G}_{(3)}$.

*படம் **1.6** மியூஸா பாரடிஸியாகா*

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

மகரந்தத்தாட்கள் 6, அடுக்கிற்கு 3 வீதம் இரு அடுக்குகளில் பூவிதழ்களுக்கு எதிராக அமைந்துள்ளன. 5 மகரந்தத்தாட்கள் மட்டுமே வளமானவை, உள் அடுக்கின் மேல் பக்க மகரந்தத்தாள் மலட்டு மகரந்த தாளாக காணப்படுகிறது அல்லது முற்றிலும் இல்லாமல் இருக்கும். மகரந்தபைகள் ஈரறையுடையவை, நீள்வாக்கில் வெடிப்பவை, மகரந்த கம்பி இழை போன்றது, சில ஆண் மலர்களில் முதிர்ச்சியடையாத சூலகம் அல்லது மலட்டு சூலகம் காணப்படும்.

சூலக வட்டம்

கீழ் மட்ட சூற்பபையுடையவை, மூன்று சூலிலைகளையுடையவை, இணைந்தவை, மூன்று சூலறைகளையுடையவை, பல சூல்கள் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையில் இணைந்துள்ளன. சூல் தண்டு தனித்த இழை போன்றது. சூல் முடி மூன்று மடல்களை உடையது.

கனி: நீண்ட பெர்ரி. சாகுபடி செய்யப்படும் பெரும்பாலான வாழைகளில் விதைகள் இல்லை.

மலரின் வாய்ப்பாடுகள்

ஆண் மலர் : **Br., Ebrl., ⊗, ♂, $P_{(3+2)+1}$, A_{3+3}, G_0.**

பெண் மலர் : **Br., Ebrl., ⊗, ♀, $P_{(3+2)+1}$, A_0, $\overline{G}_{(3)}$.**

இருபால் மலர் : **Br., Ebrl., ⊗, ⚥, $P_{(3+2)+1}$, A_{3+3}, $\overline{G}_{(3)}$.**

பொருளாதார முக்கியத்துவம்

1. உணவுத் தாவரங்கள்

*மியூஸா பாரடிஸியாகா*வின் (வாழை) கனிகள் உண்ணக்கூடியவை. வாழைக்காய், வாழைத்தண்டு மற்றும் வாழை மலர்கள் சமைத்து உண்ணும் காய்கறி வகைகளாகும். திருவிழாக்களில் இதன் இலைகள் உணவு உண்ணும் தட்டாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன் இலையடி உறையிலிருந்து பெறப்படும் சாறு நல்ல பாம்பின் நச்சினை முறிக்கும் திறன் வாய்ந்தாக கருதப்படுகிறது.

மியூஸா சைனன்சிஸ் (குட்டை நேந்திர வாழை) - யிலிருந்து பெறப்படும் சிறிய வாழைப்பழம் உண்ணக்கூடிய சுவை மிகுந்த கனியாகும்.

2. நார்த் தாவரங்கள்

மியூஸா டெக்ஸ்டைலிஸ் (மணிலா நார்த்தாவரம்) என்ற தாவரத்தின் இலையடி உறையிலிருந்து பெறப்படும் நார்கள் **அபாகா துணி** நெய்தலுக்கும் மற்றும் கயிறு தயாரிக்க பயன்படுகின்றன. இது **மணிலா நார்** என்றும் அழைக்கப் படும். இத்தாவரம் பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டில் அதிகமாக வளர்க்கப்படுகிறது.

3. அலங்கார தாவரம்

ராவனெலா மடகாஸ்கரியன்சிஸ் (பயணிகளின் பனை), *ஸ்டெரிலிட்சியா ரெஜினே* (பறவைகளின் சொர்க்க மலர்) மற்றும் *ஹெலிகோனியா* சிற்றினம் போன்றவை அலங்கார தாவரங்களாகும்.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1. "பறவைகளின் சொர்க்க மலர்" என்றழைக்கப்படுவது
   அ. *மியூஸா பாரடிஸியாகா* ஆ. *ஸ்டெரிலிட்சியா ரெஜினோ*
   இ. *ராவனெலா மடகாஸ்கரியன்சிஸ்* ஈ. *ஹெலிகோனியா சிற்றினம்*
2. *மியூஸா* தாவரத்தின் இலையமைவு
   அ. மாற்றிலையமைவு ஆ. எதிரிலையமைவு
   இ. இருவரிசை இலையமைவு ஈ. சுழல் இலையமைவு
3. *ராவனெலா மடகாஸ்கரியன்சிஸ்* தாவரத்தின் மஞ்சரி
   அ. கூட்டு சைம் ஆ. கூட்டு ரெசீம்
   இ. கிளைத்த ஸ்பாடிக்ஸ் ஈ. தனித்த ரெசீம்
4. *ராவனெலா மடகாஸ்கரியன்சிஸ்* மலரில் காணப்படும் வளமான மகரந்தத்தாட்களின் எண்ணிக்கை
   அ. மூன்று ஆ. நான்கு இ. ஐந்து ஈ. ஆறு

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

5. பாலிகேமஸ் என்றால் என்ன ? எடுத்துக்காட்டு தருக.
6. மானோகார்பிக் பல்லாண்டு தாவரம் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
7. மியூசேசியின் வகைப்பாட்டு நிலையை எழுதுக.
8. *மியூஸா பாரடிஸியாகா* வின் சூலக வட்டத்தை விளக்குக.
9. *மியூஸா பாரடிஸியாகா*வின் இருபால் மலரின் வரைபடத்தை வரைந்து, மலரின் வாய்ப்பாட்டை எழுதுக.
10. பொய்த்தண்டு என்றால் என்ன? *மியூஸா பாரடிஸியாகா* வில் பொய்தண்டு எவ்வாறு உருவாகிறது?
11. *மியூஸா பாரடிஸியாகா* வின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை பட்டியலிடுக.

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

12. *மியூஸா* மற்றும் *ராவனெலா* தாவரங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதுக.
13. *மியூஸா பாரடிஸியாகா* வின் மகரந்தத்தாள் மற்றும் சூலக வட்டத்தை விவரி.
14. மியூசேசி குடும்பத்தாவரங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.

IV. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

15. *மியூஸா பாரடிஸியாகா* வினை கலைச் சொற்களால் விவரி.
16. மியூசேசி குடும்பத்தின் பொதுப் பண்புகளை எழுதுக.

References

1. Taxonomy of vascular plants-G.H.M. Lawrence, Indian edn. 1967.
2. Angiosperms by Dr. K.V. Krishnamurthy 1976.
3. Evolution and phylogeny of plants - J. Hutchinson 1969.
4. Taxonomy of angiosperms by P.C. Vasishta 1996.
5. Practical botany volume I and II by B.P. Pandey 2004.
6. Taxonomy of angiosperms by S. Palaniappan – Tamil version.
7. Flora of Tamil Nadu by Dr. K.K. Rammurthy – Tamil version.
8. Modern trends in plant taxonomy - Kasinathan – Tamil version.

2. தாவர உள்ளமைப்பியல்

தாவர உள்ளமைப்பியல் (**Anatomy** : Ana = as under, tamnein = to cut) என்பது தாவரப்பகுதிகளை வெட்டி அவற்றின் உள்ளமைப்பை நுண்ணோக்கி மூலம் ஆய்வு செய்தலைக் குறிக்கும். ஒரு செல் தாவரங்கள் எளிமையான உடல் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இத்தகைய உயிரினங்களில் ஒரு தனி செல் வளர்ச்சி, உணவு தயாரித்தல், வளர்சிதைமாற்றம், இனப்பெருக்கம் முத—ய அனைத்து செயல்களையும் செய்து வாழ்க்கை சுழற்சியை நிறைவு செய்கிறது. முற்போக்கு பரிணாம வளர்ச்சியின் காரணமாக சிக்கலான உடல் அமைப்புடைய உயிரினங்கள் உருவாயின. மேம்பாடு அடைந்த தாவரங்களில் வேர், தண்டு, இலைகள் மற்றும் மலர்கள் அவற்றுக்குரிய பல்வேறு பணிகளை மேற்கொள்கின்றன. இந்த வேலை பங்கீட்டின் காரணமாக தாவரத்தின் செல்கள் வேறுபாடு அடைந்து பல்வேறு திசுக்களை உருவாக்கியுள்ளன.

2.1. திசுக்கள் மற்றும் திசுத்தொகுப்புகள்

தாவரத்தின் உள்ளமைப்பை அறிவதன் மூலம் பல்வேறு திசுக்கைளைப் பற்றி அறிய முடிகிறது. புறஅமைப்பிய—ன் அடிப்படையில், அமைப்பு மற்றும் செயல் ஆகியவற்றில் ஒத்துக் காணப்படுகின்ற செல்களால் ஆன ஒரு தொகுதி திசுவாகும். செய—ய—ன் அடிப்படையில், அமைப்பால் வேறுபட்டிருந்தாலும், ஒரு பொதுவான பணியை மேற்கொள்கிற பல்வேறு வகை செல்களின் தொகுதியானது திசுவாகும். எடுத்துக்காட்டாக முறையே ஃபுளோயக் கூறுகள் மற்றும் உணவுக் கடத்தலைக் கூறலாம். செல்கள் ஒன்று சேர்ந்து பலவகைத் திசுக்களை உருவாக்குகின்றன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திசுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து திசுத் தொகுப்புகளை உருவாக்குகின்றன. பல்வேறு திசுத்தொகுப்புகள் ஒன்று சேர்ந்து உறுப்புகளை உருவாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு திசுவும் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை மேற்கொள்கிறது. திசுக்களை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம் – ஆக்குத்திசுக்கள் மற்றும் நிலைத்த திசுக்கள்.

ஆக்குத்திசு (**Meristematic tissue** : meristos = divisible)

தொடர்ந்து பகுப்படையும் தன்மை கொண்ட ஒத்த அளவுடைய செல்களால் ஆன தொகுதி ஆக்குத்திசு எனப்படும். ஆக்குத்திசுவி—ருந்து உருவாக்கப்படும் ஒரு சில செல்கள் பகுப்படைவதை நிறுத்தி, மேலும் பல்வேறு மாற்றங்கள் அடைந்து நிலைத்த திசுவாகிறது. இவ்வாறு ஆக்குத்திசுவின் ஒரு பகுதி நிலைத்ததிசுவாக மாறும் நிகழ்ச்சி **வேறுபாடு அடைதல்** எனப்படும். ஆக்குத்திசுவில் மீதியுள்ள செல்கள் தங்களுடைய பகுப்படையும் தன்மையைத் தக்க வைத்துக்கொண்டு ஓயாது பகுப்படைகின்றன.

ஆக்குத்திசு செல்களின் பண்புகள்

ஆக்குத்திசு செல்கள் கோள, முட்டை, பல கோண அல்லது செவ்வக வடிவமாக உள்ளன. செல் இடைவெளிகள் இன்றி நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன.

பெரிய நியூக்ளியஸையும், அடர்ந்த சைட்டோப் பிளாசத்தையும் கொண்டுள்ளன. இச்செல்களில் வாக்யோல்கள் சிறியனவாகவும், சைட்டோபிளாசத்தில் விரவியும் காணப்படுகின்றன. செல்சுவர் மெல்–யதாகவும், மீள்தன்மை கொண்டதாகவும் உள்ளன. செல்சுவர் செல்லுலோஸினால் ஆனது.

ஆக்குத்திசுவின் வகைப்பாடு

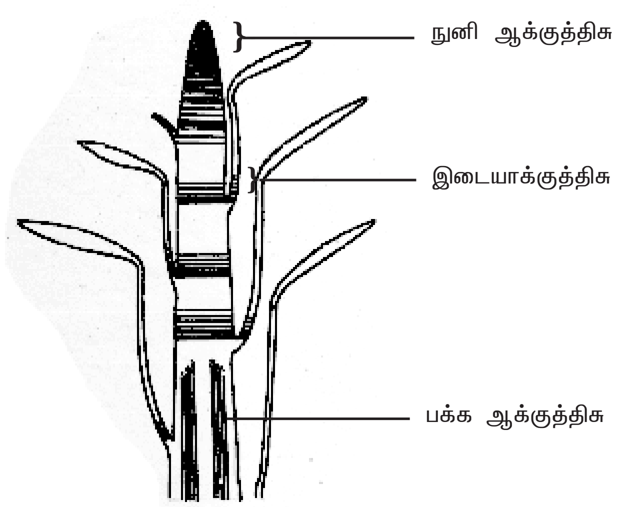
அமைவிடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆக்குத்திசுக்கள் மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன – நுனி ஆக்குத்திசு, இடை ஆக்குத்திசு மற்றும் பக்க ஆக்குத்திசு.

நுனி ஆக்குத்திசு (Apical meristem)

வேர், தண்டு மற்றும் கிளைகளின் நுனிகளில் நுனி ஆக்குத்திசு காணப்படுகிறது. தாவரத்தின் நீள்போக்கு வளர்ச்சிக்கு இதுவே காரணமாகும். நுனி ஆக்குத்திசு மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது–புரோட்டோடெர்ம், புரோகேம்பியம் மற்றும் தள ஆக்குத்திசு. புரோட்டோடெர்ம் புறத்தோல் திசுவையும், புரோகேம்பியம் முதல் நிலை வாஸ்குலார் திசுக்களையும், தள ஆக்குத்திசு புறணி மற்றும் பித் ஆகியவற்றையும் உருவாக்குகின்றன.

இடை ஆக்குத்திசு (Intercalary meristem)

இடை ஆக்குத்திசு கணுப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. இது ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. எ.கா. புற்கள். இவை நிலைத்த திசுக்களிடையே காணப்படுவதால், இப்பெயர் பெறுகின்றன. இவை நுனி ஆக்குத்திசுவி–ருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன. கணுவிடைப் பகுதியின் நீட்சிக்கு இதுவே காரணமாகும்.



படம் 2.1 தண்டுத்தொகுதியின் நீள்வெட்டு வரைபடம்

பக்க ஆக்குத்திசு (Lateral meristem)

தண்டு மற்றும் வேரின் பக்கவாட்டில் அதன் நீள் அச்சுக்கு இணையாக காணப்படுகின்ற ஆக்குத்திசுவானது பக்க ஆக்குத்திசு எனப்படும். வாஸ்குலார் கேம்பியம் மற்றும் கார்க் கேம்பியம் (ஃபெல்லோஜன்) ஆகியவை பக்க ஆக்குத்திசுவிற்கு உதாரணங்கள் ஆகும். பக்க ஆக்குத் திசுவானது இரண்டாம்நிலை நிலைத்த திசுக்களை உருவாக்குவதன் மூலம் தண்டு மற்றும் வேரின் குறுக்களவை அதிரிக்க செய்கிறது.

நிலைத்த திசுக்கள்

நுனி ஆக்குத்திசுவினால் உருவாக்கப்படுகின்ற செல்கள் வேறுபாடடைந்து பலவகையான நிலைத்த திசுக்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த நிலைத்த திசுக்கள் பகுப்படையும் திறனை நிரந்தரமாகவோ அல்லது தற்கா–கமாகவோ இழக்கின்றன.

நிலைத்த திசுக்களின் வகைப்பாடு

நிலைத்த திசுக்களில் காணப்படும் செல்களைப் பொருத்து அவை இரண்டு வகைப்படும். எளிய திசு மற்றும் கூட்டு திசு.

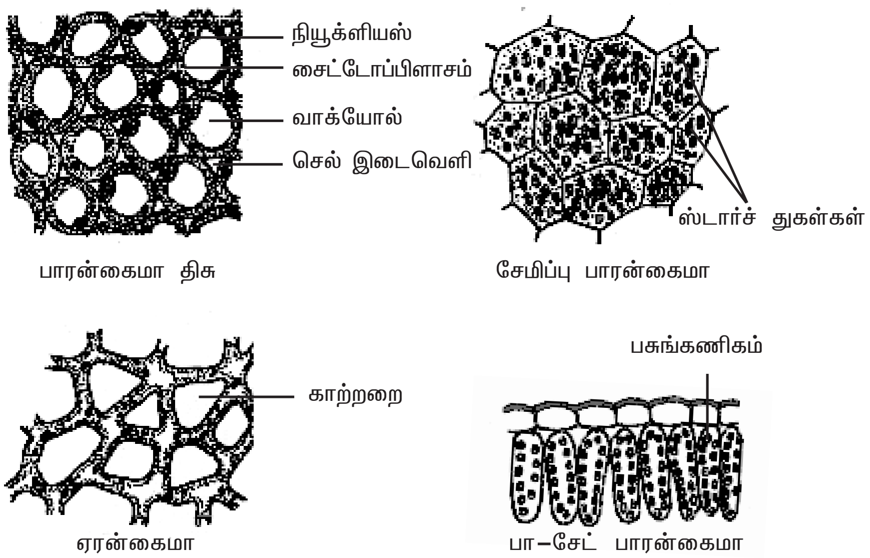
எளியத்திசு

ஒத்த அமைப்பு மற்றும் செயல்களையுடைய செல்களால் ஆனத் திசு எளியத்திசு எனப்படும். இது மூன்று வகைப்படும் – பாரன்கைமா, கோலன்கைமா மற்றும் ஸ்கிளீரன்கைமா.

பாரன்கைமா

பொதுவாக பாரன்கைமா திசு தாவரத்தின் அனைத்து உறுப்புகளிலும் காணப்படுகிறது. இதுவே தாவரத்திற்கு தளத்திசுவாக அமைகிறது. மற்ற திசுக்களின் முன்னோடியாக பாரன்கைமா உள்ளது. பாரன்கைமா ஒரு உயிருள்ள திசுவாகும். இதன் செல்சுவர் மெல்–யது. செல்சுவர் செல்லுலோஸால் ஆனது. பாரன்கைமா செல்கள் முட்டை, கோள, செவ்வக, உருளை அல்லது நட்சத்திர வடிவமாக காணப்படுகின்றன. பாரன்கைமா செல்கள் பொதுவாக பல பக்கங்களைத் கொண்டுள்ளன. 10––ருந்து 12 பக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. பாரன்கைமா பல வகைகளாக உள்ளது. அவற்றில் சில பின்வருமாறு.

நீர் தாவரங்களின் புறணிப் பகுதியில் உள்ள பாரன்கைமா திசுவில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த பெரிய செல் இடைவெளிப் பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. இவை காற்றறைகள் எனப்படும். இத்தகைய காற்று நிரம்பியுள்ள பாரன்கைமா திசு **ஏரன்கைமா** எனப்படும். இது தாவரம் நீரில் மிதக்க உதவுகிறது. எ.கா. *நிம்ஃபயா* மற்றும் *ஹைட்ரில்லா*. ஸ்டார்ச் துகள்கள் நிறைந்து காணப்படுகின்ற பாரன்கைமா **சேமிப்பு பாரன்கைமா** எனப்படும். எ.கா. தண்டு மற்றும் வேர்க்கிழங்குகள். வாழை மற்றும் கல்வாழை தாவரங்களின் இலைக்காம்புகளில் நட்சத்திரவடிவ பாரன்கைமா செல்கள் காணப்படுகின்றன. இவை **ஸ்டெல்லேட் பாரன்கைமா**



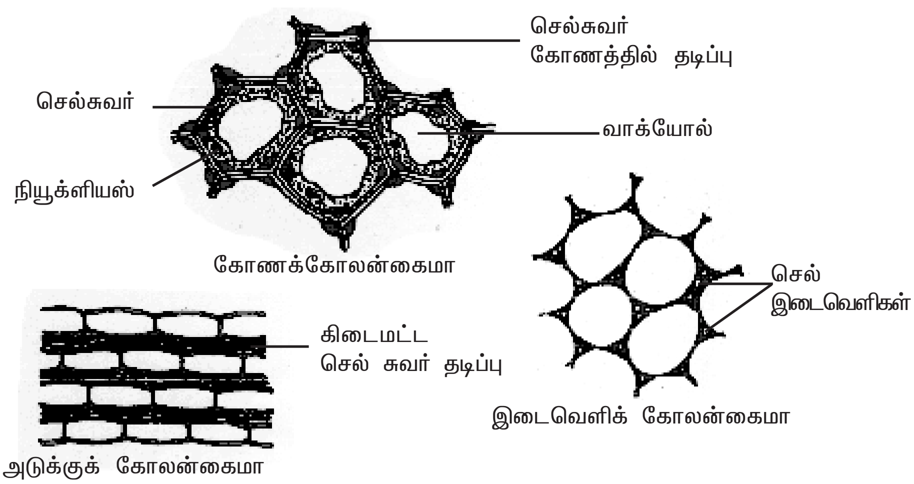
படம் 2.2 பாரன்கைமா திசுவின் வகைகள்

எனப்படும். தாவரத்தின் பசுமையான பகுதிகளில் உள்ள பாரன்கைமா செல்கள், பசுங்கணிகங்களுடன் காணப்படுகின்றன. இவை **குளோரன்கைமா** எனப்படும். குளோரன்கைமாவின் முக்கிய பணி ஒளிச்சேர்க்கையை மேற்கொள்வதாகும்.

கோலன்கைமா

பொதுவாக கோலன்கைமாவானது இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டில் புறத்தோலுக்கு கீழே இரண்டு அல்லது பல அடுக்குகளாக காணப்படுகிறது. இந்த அடுக்குகள் **ஹைப்போடெர்மிஸ்** அல்லது புறத்தோலடித்தோல் எனப்படும். ஹைப்போடெர்மிஸ் நிலவாழ்த் தாவரங்களின் வேர்களில் காணப்படுவதில்லை. இது இலைக்காம்பு, மலர்க்காம்பு ஆகியவற்றிலும் காணப்படுகிறது. கோலன்கைமா ஒரு உயிருள்ள திசுவாகும். கோலன்கைமா திசு ஓரளவு நீண்ட செல்களைக் கொண்டுள்ளது. இச்செல்கள் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் பல கோண வடிவானவை. கோலன்கைமா செல்களின் செல்சுவரின் தடிப்பு சீராக இருப்பதில்லை. செல்சுவரின் மூலைகளில் தடிப்புகள் காணப்படுகின்றன. செல்சுவர் செல்லுலோஸால் ஆனது. மேலும் ஹெமிசெல்லுலோஸ், பெக்டின் ஆகியவையும் செல்சுவரில் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. கோலன்கைமா செல்களில் பசுங்கணிகங்களும் காணப்படுவதால் அவை ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. கோலன்கைமா மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை அடுக்கு கோலன்கைமா, கோணக்கோலன்கைமா மற்றும் இடைவெளிக் கோலன்கைமா என்பனவாகும்.

ஹீ–யாந்தஸ் தாவரத்தின் ஹைப்போடெர்மிஸ் பகுதியில் உள்ள கோலன்கைமா செல்களின் கிடைமட்ட செல்சுவர் பகுதியில் மட்டும் தடிப்புகள்



படம் 2.3 கோலன்கைமாவின் வகைகள்

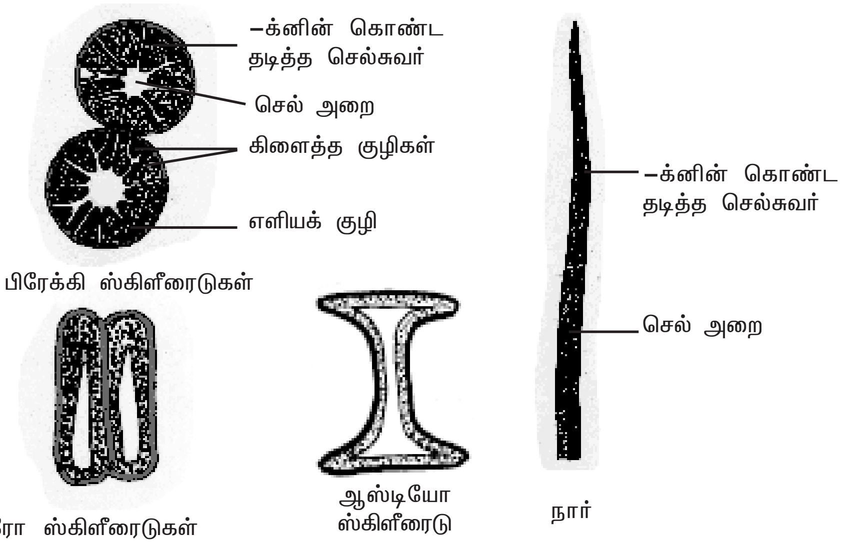
பல அடுக்குகளாக காணப்படுகின்றன. ஆரச்சுவர்கள் தடிப்பற்று மெ–ந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வகைக் கோலன்கைமா **அடுக்குக் கோலன்கைமா** எனப்படும். *டாட்டூரா* (ஊமத்தை), *நிக்கோட்டியானா* (புகையிலை) தாவரத் தண்டுகளின் ஹைப்போடெர்மிஸ் பகுதியில் உள்ள கோலன்கைமா செல்களின் செல்சுவர் கோணங்களில் தடிப்புற்று காணப்படுகிறது. இவ்வகையானது **கோணக்கோலன்கைமா** எனப்படும். *ஐப்போமியா* தாவரத்தின் ஹைப்போடெமிஸ் பகுதியில் உள்ள கோலன்கைமா செல்களின் செல் இடைவெளிப் பகுதிகளை சூழ்ந்து காணப்படுகின்ற செல்சுவர் பகுதி தடிப்புற்று காணப்படுகிறது. இவ்வகையானது **இடைவெளிக் கோலன்கைமா** எனப்படும். கோலன்கைமா தாவரஉறும்புகளுக்கு வலிமை அளிக்கிறது.

ஸ்கிளீரன்கைமா

ஸ்கிளீரன்கைமா ஒரு உயிரற்ற திசுவாகும். இதன் செல்கள் –க்னின் என்ற பொருளால் ஆன இரண்டாம் செல்சுவரைக் கொண்டுள்ளன. இச்செல்களில் புரோட்டோபிளாஸ்ட்டுகள் காணப்படவில்லை. தோற்றம், **(Origin)** அமைப்பு மற்றும் பணி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் ஸ்கிளீரன்கைமா இருவகையாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை 1. ஸ்கிளீரைடுகள் 2. நார்கள். ஸ்கிளீரைடுகள் நார்களி–ருந்து பின்வரும் பண்புகளில் வேறுபடுகின்றன. ஸ்கிளீரைடுகள் குட்டையானவை, ஆனால் நார்கள் நீளமானவை. ஸ்கிளீரைடுகளின் செல்சுவர்களில் நார்களை விட அதிகமான குழிகள் **(Pits)** காணப்படுகின்றன.

ஸ்கிளீரைடுகள்

ஸ்கிளீரைடுகள் உயிரற்ற செல்களாகும். வடிவம் மற்றும் செல்சுவர் தடிப்பு ஆகிய பண்புகளின் அடிப்படையில் பல்வேறு வகையான ஸ்கிளீரைடுகள் காணப்படுகின்றன. செல்சுவரில் –க்னின் என்ற பொருள் பலஅடுக்குகளாக



படம் 2.4. ஸ்கிளீரன்கைமாவின் வகைகள்

படிவதன் காரணமாக செல்சுவர் மிகவும் தடித்து காணப்படுகிறது. அதனால் செல்களின் செல்அறை **(Lumen)** மிகவும் குறுகலாக உள்ளது. செல்சுவரில் காணப்படும் குழிகள் எளியவையாகவோ **(Simple pits)** அல்லது கிளைத்தவையாகவோ **(Branched pits)** காணப்படுகின்றன. ஸ்கிளீரைடுகள் பெரும்பாலும் சமஅளவுடையவை. ஆனால் சில தாவரங்களில் நீண்டு காணப்படுகின்றன. விதையுறையின் கடினத் தன்மைக்கு ஸ்கிளீரைடுகளே காரணமாக உள்ளன. சமஅளவுடைய ஸ்கிளீரைடுகள் **பிரேக்கி ஸ்கிளீரைடுகள்** அல்லது கல்செல்கள் எனப்படுகின்றன. இவை பட்டை, பித், புறணி, தடித்த கனி உள்ளுறை மற்றும் சில கனிகளின் சதைப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. எ.கா. பேரிக்கனியின் தளத்திசுப் பகுதி. கோல்வடிவத்தில் நீண்டு காணப்படும் ஸ்கிளீரைடுகள் **மேக்ரோ ஸ்கிளீரைடுகள்** அல்லது கோல்செல்கள் எனப்படும். இவை விதை வெளியுறையில் காணப்படுகின்றன. எ.கா. *குரோட்டலேரியா.* முனைப்பகுதிகள் அகன்ற கோல்வடிவ ஸ்கிளீரைடுகள் **ஆஸ்டியோ ஸ்கிளீரைடுகள்** அல்லது எலும்பு செல்கள் எனப்படும். எ.கா. பட்டாணியின் விதையுறை.

நார்கள்

நார்செல்கள் உயிரற்றவையாகும். இவை நீளமாகவும், குறுகலான செல்அறையுடனும், கூர்மையான முனைகளுடனும் காணப்படுகின்றன. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் நார்கள் பலகோணமுடையவையாகவும், குறுகலான செல் அறையுடனும் காணப்படுகின்றன. நார்களின் இரம்டாம் சுவர் லிக்னினால் சீராக தடிம்புற்றும், எளிய குழிகளுடனும் காணம்படும். நார்கள் தாவரத்தின் **தாங்கு திசு**வாகும். இவை தாவரத்திற்கு உறுதியளித்து பலமான காற்றில் முறிந்து விடாமல் காக்கிறது. சில தாவர விதைகளின் விதையுறையி–ருந்து தோன்றுகின்ற நார்கள் **மேற்பரம்பு நார்கள் (Surface fibres)** எனப்படும். எ.கா. பருத்தி.

கூட்டுத்திசு

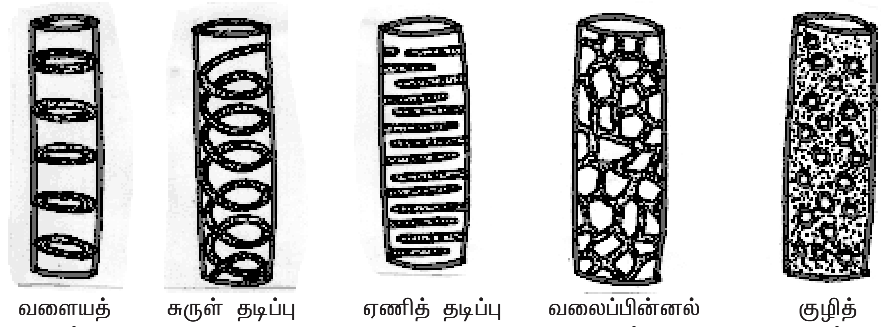
அமைப்பில் வேறுபட்ட பலவகை செல்கள் ஒன்றாக ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை மேற்கொள்ளுமானால், அத்தகைய செல்களால் ஆன திசு கூட்டுத்திசு எனப்படும். இது இருவகைப்படும் – சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம்.

சைலம்

(கிரேக்கம் : சைலோஸ் = கட்டை) சைலம் ஒரு கூட்டுத்திசுவாகும். இது நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்களை வேரி–ருந்து தாவரத்தின் பிற பகுதிகளுக்கு கடத்துகிறது. புரோகேம்பியத்தி–ருந்து உருவாகின்ற சைலம் முதல்நிலை சைலம் என்றும், வாஸ்குலார் கேம்பியத்தி–ருந்து உருவாகின்ற சைலம் இரண்டாம் நிலை சைலம் என்றும் அழைக்கப்படும். முத–ல் உண்டாகும் சைலக் கூறுகள் புரோட்டோசைலம் என்றும், பின்னர் உருவாகும் சைலக் கூறுகள் மெட்டாசைலம் என்றும் அழைக்கப்படும். சைலம் நான்கு வகை செல்களால் ஆனது – அவை டிரக்கீடுகள், சைலக்குழாய்கள், சைலம் நார்கள் மற்றும் சைலம் பாரன்கைமா ஆகும்.

டிரக்கீடுகள் *(Tracheids)*

டிரக்கீடுகள் நீளமாகவும், மழுங்கிய முனைகளுடனும் உள்ளன, இதன் செல் அறை நார்களின் செல்அறையைக் காட்டிலும் அகன்று காணம்படுகிறது. இவற்றின் இரண்டாம் செல்சுவர் –க்னின் என்ற பொருளால் தடித்து காணப்படுகிறது. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் டிரக்கீடுகள் பல கோணங்களுடனும், தடித்த செல்சுவருடனும் காணப்படுகின்றன. செல்சுவரில் காணப்படும்



வளையத் தடிப்பு | சுருள் தடிப்பு | ஏணித் தடிப்பு | வலைப்பின்னல் தடிப்பு | குழித் தடிப்பு

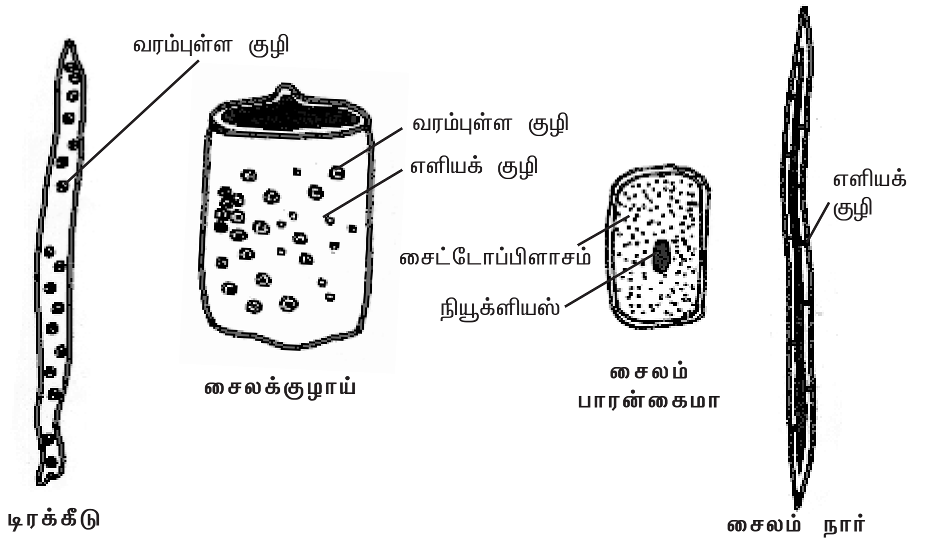
படம் 2.5 டிரக்கீடுகளில் காணப்படும் இரண்டாம் செல்சுவர் தடிப்புகள்

குழிகள் எளிய குழிகளாகவோ அல்லது வரம்புடைய குழிகளாகவோ காணப்படுகின்றன. இரண்டாம் செல்சுவர் பொருள்கள் படிவதன் காரணமாக டிரக்கீடுகளின் செல்சுவர் பலவகையான தடிப்புடன் காணப்படுகின்றன. அவை வளையத் தடிப்பு, சுருள் தடிப்பு, ஏணித் தடிப்பு, வலைத் தடிப்பு மற்றும் குழித்தடிப்பு ஆகும். டிரக்கீடுகளின் முனைகள் துளைகள் அற்றவை **(Imperforate).** இந்த முனை சுவரில் **(End walls)** வரம்புடைய குழிகள் காணப்படுகின்றன. டிரக்கீடுகள் ஒன்றின் முனையின் மீது ஒன்றாக நீள்வரிசையில் அமைந்துள்ளன.

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும், டெரிடோஃபைட்டுகளிலும் டிரக்கீடுகள் தான் நீரைக்கடத்தும் முக்கிய கூறுகளாக உள்ளன. டிரக்கீடுகளில் நீரும், கனிம உப்புக்களும் வரம்புடைய குழிகள் மூலம் கடத்தப்படுகின்றன. டிரக்கீடுகள் தாவரத்திற்கு வ–மை அளிக்கின்றன.

சைலக்குழாய்கள் *(Vessels or Tracheae)*

சைலக்குழாயின் முனைகள் துளையுடன் (Perforate) காணப்படுகின்றன. இவற்றின் செல் அறை டிரக்கீடுகளின் செல் அறையைக் காட்டிலும் அகன்றவை. சைலக்குழாய்கள் ஒன்றின் முனையின் மீது ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. துளைகளுடைய குறுக்கு சுவரினால் சைலக்குழாய்கள் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. தாவரத்தின் நீள் அச்சுக்கு இணையாக சைலக்குழாய்கள் ஒன்றின் முனையின் மீது ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. சைலக் குழாயின் முனையில் உள்ள குறுக்கு சுவர் முழவதுமாக அழிவதால் ஒரு பெரிய ஓட்டை கொண்ட துளைத்தட்டு உருவாகிறது. இது **ஒற்றை துளைத்தட்டு (Simple perforation plate)** எனப்படும். எ.கா. *மாஞ்சிஃபெரா.* துளைத்தட்டில் பல ஓட்டைகள் காணப்பட்டால், அது **பல துளைத்தட்டு (Multiple perforation plate)** எனப்படும். எ.கா. *–ரியோடென்ட்ரான்.*



படம் 2.6 சைலம் செல்களின் வகைகள்

சைலக்குழாய்களின் இரண்டாம் செல்சுவரும் டிரக்கீடுகளைப் போலவே வளையத்தடிப்பு, சுருள் தடிப்பு, ஏணித் தடிப்பு, வலைத்தடிப்பு, அல்லது குழித்தடிப்புடன் காணப்படுகிறது. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் நீரைக் கடத்தும் முக்கியக்கூறுகளாக சைலக்குழாய்கள் உள்ளன. சைலக்குழாய்கள் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும், டெரிடோஃபைட்டுகளிலும் காணப்படவில்லை. ஆனால் நீட்டம் **(Gnetum)** என்ற ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரத்தில் சைலக் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. சைலக்குழாயின் முக்கியப் பணி நீரையும், கனிம உப்புக்களையும் கடத்துவதாகும். இது தாவரத்திற்கு வ–மையையும் அளிக்கிறது.

சைலம் நார்கள்

சைலம் திசுவுடன் காணப்படும் ஸ்கிளீரன்கைமா நார்கள் சைலம் நார்கள் எனப்படும். இவை தாவர உடலுக்கு கூடுதல் வ-மையளிக்கின்றன. இவை முதல்நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை சைலத்திலும் காணப்படுகின்றன. சைலம் நார்கள் உயிரற்றவை. இவை -க்னின் என்ற பொருளால் தடித்த செல்சுவரையும், குறுகிய செல் அறையையும் கொண்டுள்ளன. சைலம் நார்கள் **-ப்ரிஃபார்ம் நார்கள்** எனவும் அழைக்கப்படும்.

சைலம் பாரன்கைமா

சைலம் திசுவுடன் காணப்படுகின்ற பாரன்கைமா செல்கள் சைலம் பாரன்கைமா எனப்படும். சைல கூட்டுத்திசுவிலுள்ள செல் வகைகளில் சைலம் பாரன்கைமா மட்டும் உயிருள்ளவையாகும். இதன் செல்சுவர் மெல்-யது மற்றும் செல்லுலோஸினால் ஆனது. மேலும் சைலம் பாரன்கைமா செல்கள் ஸ்டார்ச் மற்றும் கொழுப்பு போன்ற உணவுப்பொருட்களையும் சேமிக்கின்றன. நீரைக்கடத்துவதிலும் இவை துணை புரிகின்றன.

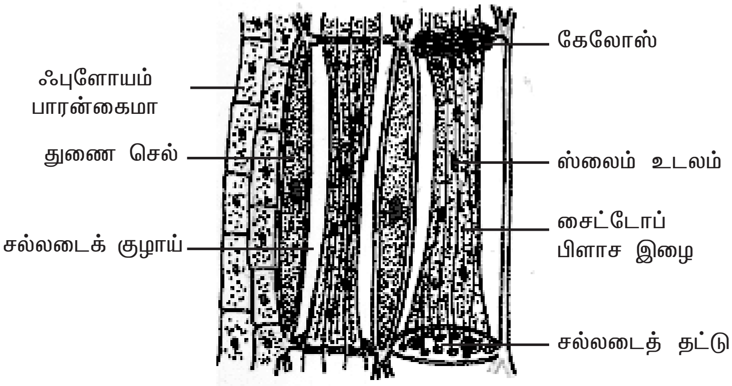
ஃபுளோயம்

சைலத்தைப் போலவே, ஃபுளோயமும் ஒரு கூட்டுத்திசுவாகும். ஃபுளோயம் உணவுப்பொருட்களை தாவரத்தின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கு கடத்துகிறது. நுனி ஆக்குத்திசுவின் புரோகேம்பியத்தி-ருந்து உருவாகின்ற ஃபுளோயக்கூறுகள் முதல்நிலை ஃபுளோயம் எனப்படும். வாஸ்குலார் கேம்பியத்தி-ருந்து உருவாகின்ற ஃபுளோயக்கூறுகள் இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம் எனப்படும். முத-ல் உருவாகின்ற சிறிய முதல்நிலை ஃபுளோயக்கூறுகள் புரோட்டோஃபுளோயம் எனவும், பின்னர் உருவாகின்ற பெரிய ஃபுளோயக்கூறுகள் மெட்டாஃபுளோயம் எனவும் அழைக்கப்படும். புரோட்டோஃபுளோயம் சிறிது காலமே வாழ்கிறது. இவை பின்னர் உருவாகும் மெட்டாஃபுளோயத்தினால் நசுக்கப்பட்டு அழிக்கப்படுகிறது.

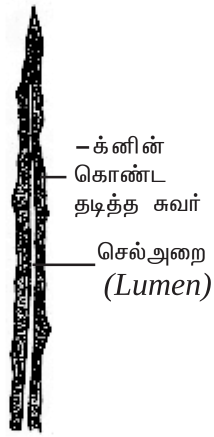
ஃபுளோயம் நான்கு வகை செல்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை சல்லடைக்குழாய் கூறுகள், துணைச்செல்கள், ஃபுளோயம் பாரன்கைமா மற்றும் ஃபுளோயம் நார்கள் ஆகும். துணைச்செல்கள் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் மட்டும் காணப்படுகின்றன. ஆனால் டெரிடோஃபைட்டுகளிலும், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் அவை காணப்படவில்லை. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் முதல்நிலை ஃபுளோயத்தில், ஃபுளோயம் நார்கள் காணப்படவில்லை. ஆனால் இரண்டாம்நிலை ஃபுளோயத்தில் அவை காணப்படுகின்றன.

சல்லடைக்குழாய் கூறுகள் *(Sieve elements)*

ஃபுளோயத்தின் கடத்தும் கூறுகளாக சல்லடைக்குழாய் கூறுகள் உள்ளன. இவை தடித்த முதலாம் செல்சுவரைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் முனைச்சுவர்கள் கிடைமட்டமாகவோ அல்லது சாய்வாகவோ காணப்படும். இந்த முனைச்சுவர்களில் சல்லடையில் உள்ளது போன்ற துளைகள் உள்ளன. எனவே இவை



படம் 2.7 ஃபுளோயத்திசு



ஃபுளோயம் நார் (பாஸ்ட் நார்)

சல்லடைத்தட்டுகள் **(Sieve plates)** எனப்படுகின்றன. சல்லடைகுழாய் கூறுகளின் முனைப்பகுதிகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அமைந்து சல்லடைக்குழாய்கள் செங்குத்தாக உள்ளன. முதிர்ந்த சல்லடைக் குழாயில் நியூக்ளியஸ் காணப்படவில்லை. இதில் சுவரை ஒட்டிய சைட்டோபிளாசம் மட்டும் உள்ளது. இது சல்லடைக்குழாயின் சிறப்புப் பண்பாகும். இதில் ஸ்லைம் உடலம் என்ற சிறம்பு வகை புரதம் காணம்படுகிறது. சைட்டோபிளாச இழைகளின் மூலம் உணவுப் பொருட்கள் ஒரு சல்லடைக் குழாயி—ருந்து அடுத்துள்ள சல்லடைகுழாய்க்கு கடத்தப்படுகின்றன. சல்லடைக்குழாய் கூறுகளானது சல்லடைசெல்கள் மற்றும் சல்லடைக்குழாய்கள் என இருவகையாக வேறுபட்டுள்ளது. டெரிடோஃபைட்டுகளிலும், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் சல்லடைசெல்கள் காணப்படுகின்றன. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் சல்லடைக் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.

சல்லடைசெல்—ல் சல்லடை பரம்பு பக்க சுவர்களில் மட்டுமே காணப்படும். இச்செல்கள் ஒன்றின் நுனியின் மீது ஒன்றாக செங்குத்து வரிசையில் அமைந்திருக்கவில்லை. மேலும் சல்லடை செல்கள் துணைசெல்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுவதில்லை. ஆனால் சல்லடைக்குழாய்கள் ஒன்றின் நுனியின் மீது ஒன்றாக அமைந்து செங்குத்து வரிசையில் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சல்லடைத்தட்டுகள் முனைச் சுவர்களில் காணப்படுகின்றன. மேலும் இவை துணை செல்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. முதிர்ந்த சல்லடைக்குழாய் கூறுகளில், சல்லடைத் தட்டுகளில் உள்ள துளைகள் **கேலோஸ்** என்னும் பொருளினால் அடைக்கப்படுகின்றன.

துணை செல்கள்

சல்லடைக்குழாய் கூறுகளோடு சேர்ந்து காணப்படுகின்ற, மெல்—ய செல்சுவர் கொண்ட, நீண்ட, சிறப்பான பாரன்கைமா செல்கள் துணை செல்கள் எனப்படும். சல்லடைக்குழாய் கூறுகள் போல இல்லாமல், துணை செல்களில் தெளிவான நியூக்ளியஸ் காணப்படுகிறது. சல்லடைக்குழாயின் பக்கவாட்டு சுவரில் உள்ள குழிகள் மூலம் துணைசெல்கள் சல்லடைக் குழாயுடன் தொடர்பு

கொண்டுள்ளன. துணைசெல்கள் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. ஆனால் டெரிடோஃபைட்டுகளிலும், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் காணப்படுவதில்லை. உணவுப்பொருட்களை கடத்துவதில் சல்லடைக்குழாய்களுக்கு இவை துணை புரிகின்றன.

ஃபுளோயம் பாரன்கைமா

ஃபுளோயம் திசுவில் காணப்படும் பாரன்கைமா ஃபுளோயம் பாரன்கைமா எனப்படும். இச்செல்கள் உயிருள்ளவை. இவை ஸ்டார்ச் மற்றும் கொழுப்பு ஆகியவற்றை சேமிக்கின்றன. சில தாவரங்களில் இவை ரெசின்களையும், டானின்களையும் கொண்டுள்ளன. இவை அனைத்து டெரிடோஃபைட்டுகள், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மற்றும் இருவித்திலைத் தாவரங்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் பொதுவாக ஃபுளோயம் பாரன்கைமா காணப்படுவதில்லை.

ஃபுளோயம் நார்கள்

ஃபுளோயம் திசுவில் காணப்படும் ஸ்கிளீரன்கைமா நார்கள் ஃபுளோயம் நார்கள் அல்லது **பாஸ்ட் நார்கள்** எனப்படும். இவை குறுகலான, செங்குத்தான நீண்ட செல்களாகும். இவற்றின் செல்சுவர் மிகவும் தடித்தும், செல் அறை மிகவும் குறுகலாகவும் காணப்படுகிறது. ஃபுளோயம் திசுவில் காணப்படும் நான்கு வகை செல்களில் ஃபுளோயம் நார்கள் மட்டுமே உயிரற்ற செல்களாகும். இவை தாவரங்களுக்கு வ–மையளிக்கின்ற செல்களாகவும் மற்றும் தாங்கு செல்களாகவும் உள்ளன.

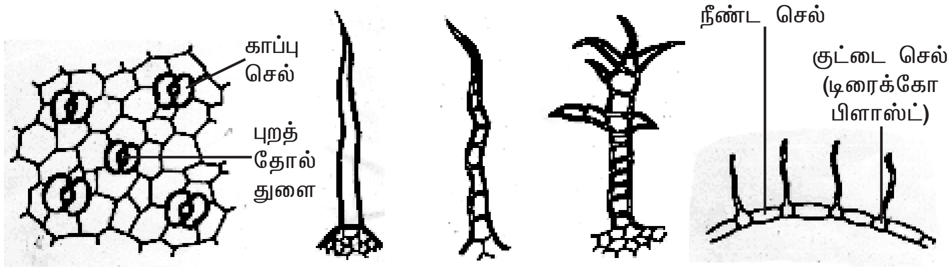
திசுத்தொகுப்பு

தாவர உட–ல் அவற்றின் இருப்பிடத்தைப் பொருத்து இல்லாமல், ஒரே விதமான பணியை மேற்கொள்கின்ற பலதிசுக்கள் சேர்ந்த தொகுதி **திசுத்தொகுப்பு** எனப்படும். **சாக்ஸ் (Sachs)** என்பவர் **1875–**ல் தாவரங்களில் உள்ள திசுத் தொகுப்புகளை மூன்று வகைகளாக பிரித்துள்ளார். அவை புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு, வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்பு மற்றும் அடிப்படைத் திசுத்தொகுப்பு என்பனவாகும்.

புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு *(Epidermal tissue system)*

தாவரங்களின் வெளியுறையாக புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு காணப்படுகிறது. புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பானது புறத்தோல், புறத்தோல் துளைகள் மற்றும் புறத்தோல் தூவிகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. **புறத்தோல்** பொதுவாக செல்இடைவெளிகள் இன்றி நெருக்கமாக அமைந்த ஓரடுக்கு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. ஆனால் புறத்தோ–ல் இடையிடையே புறத்தோல் துளைகள் காணப்படுகின்றன. இலைகளில் காணப்படுகின்ற இலைத்துளைகளை சூழ்ந்து இரண்டு சிறப்பான செல்கள் காணப்படுகின்றன. அவை காப்பு செல்கள் எனப்படும். புறத்தோ–ல் காப்பு செல்களில் மட்டுமே பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. மற்ற புறத்தோல் செல்கள் பசுங்கணிகங்களைக் கொண்டிருப்பதில்லை. புறத்தோல்

செல்களின் வெளிப்புற செல்சுவரின் மீது கியூட்டிக்கிள் என்ற அடுக்கு காணப்படுகிறது.



கீழ்புறத்தோல் *ஒருசெல் டிரைக்கோம்* *பலசெல் டிரைக்கோம்* *கிளைத்த பலசெல் டிரைக்கோம்* *ரைசோடெர்மிஸின் செல் வகைகள்*

*படம் **2.8** புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு*

புறத்தோ–ல் காணப்படுகின்ற, இரண்டு காப்புசெல்களால் சூழப்பட்ட, மிகச்சிறிய துளைகள் **புறத்தோல் துளைகள்** அல்லது இலைத்துளைகள் எனப்படும். கரும்பு போன்ற சில தாவரங்களில் காப்பு செல்களைச் சூழ்ந்து சில சிறப்பான செல்கள் காணப்படுகின்றன. இவை மற்ற புறத்தோல் செல்களி–ருந்து வேறுபட்டவை. இவை துணைக்கருவிச் செல்கள் **(Accessory cells)** எனப்படும். டிரைக்கோம்கள், வேர்தூவிகள், ஆகியவை **புறத்தோல் தூவிகள்** ஆகும். புறத்தோ––ருந்து தோன்றும் ஒரு செல்லால் ஆன அல்லது பல செல்களாலான வளரிகள் டிரைக்கோம்கள் எனப்படும். டிரைக்கோம்கள் கிளைத்தோ அல்லது கிளைக்காமலோ காணப்படுகின்றன. வேரின் புறத்தோ–ல் (ரைசோடெர்மிஸ்) இருவகையான புறத்தோல் செல்கள் உள்ளன. அவை நீண்ட செல்கள் மற்றும் குட்டை செல்கள் ஆகும். குட்டைசெல்கள் டிரைக்கோ பிளாஸ்ட்டுகள் எனப்படும். இந்த டிரைக்கோபிளாஸ்ட்டி–ருந்து தான் வேர் தூவிகள் உருவாகின்றன.

புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பின் பணிகள்

1. தண்டுத் தொகுப்பில் (Shoot system) உள்ள புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பில் கியூட்டிக்கிள் இருப்பதனால் அதிகப்படியான நீரிழப்பு தடை செய்யப்படுகிறது.

2. புறத்தோலானது உட்புறத் திசுக்களை பாதுகாக்கிறது.

3. புறத்தோல் துளைகள் நீராவிப்போக்கு மற்றும் வாயுப்பரிமாற்றம் ஆகிய செயல்களில் ஈடுபடுகின்றன.

4. விதைகள் மற்றும் கனிப்பரவுத–ல் டிரைக்கோம்கள் உதவிபுரிகின்றன.

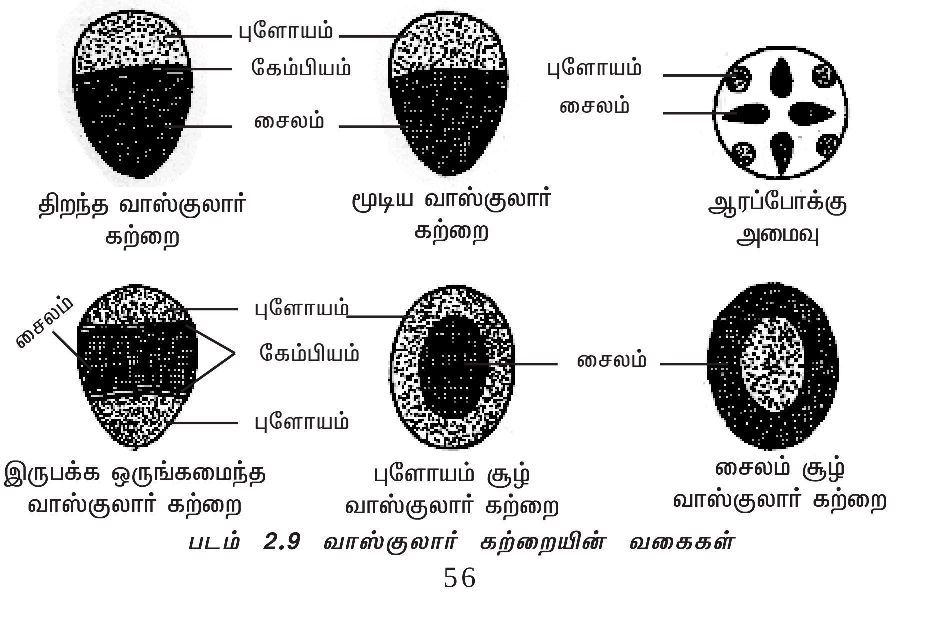
5. வேர்தூவிகள் மண்ணி–ருந்து நீரையும், கனிம உப்புக்களையும் உறிஞ்சுகின்றன.

வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்பு

வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்பு சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. சைலக்கூறுகளும், ஃபுளோயக்கூறுகளும் பெரும்பாலும் ஒன்று சேர்ந்து தொகுப்புகளாகக் காணப்படுகின்றன. அவை வாஸ்குலார் கற்றைகள் எனப்படும். இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டில், வாஸ்குலார் கற்றைகளில் சைலத்திற்கும், ஃபுளோயத்திற்கும் இடையே கேம்பியத் திசு காணப்படுகிறது. இத்தகைய வாஸ்குலார் கற்றை **திறந்த வாஸ்குலார் கற்றை** எனப்படும். ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் வாஸ்குலார் கற்றையில் கேம்பியம் காணப்படுவதில்லை. எனவே இது **மூடிய வாஸ்குலார் கற்றை** எனப்படும்.

வேரில், சைலமும் ஃபுளோயமும் அடுத்தடுத்து வெவ்வேறு ஆரங்களில் அமைந்துள்ளன. இது **ஆரப்போக்கு அமைவு (Radial arrangement)** எனப்படும். தண்டிலும், இலையிலும் சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் ஒரே ஆரத்தில் அமைந்து வாஸ்குலார் கற்றையை உருவாக்குகின்றன. இத்தகைய வாஸ்குலார் கற்றையானது **கன்ஜாயிண்ட் (Conjoint) வாஸ்குலார் கற்றை** எனப்படும். சைலமும், ஃபுளோயமும் ஒன்றுக்கொன்று அமைந்திருக்கும் முறையின் அடிப்படையில் கன்ஜாயின்ட் வாஸ்குலார் கற்றைகள் மூன்று வகைப்படும். அவை ஒருங்கமைந்தவை இருபக்க ஒருங்கமைந்தவை, சூழ்ந்தமைந்தவை என்பனவாகும்.

வாஸ்குலார் கற்றையில் உள்ள சைலமும் ஃபுளோயமும் ஒரே ஆரத்தில் அமைந்திருந்து, ஃபுளோயம் வெளிப்புறம் நோக்கி அமைந்திருந்தால் அத்தகைய வாஸ்குலார் கற்றைகள் **ஒருங்கமைந்த (Collateral) வாஸ்குலார் கற்றைகள்** எனப்படும். சைலத்திற்கு வெளிப்பக்கமும், உள்பக்கமும் ஃபுளோயம் காணப்படுமானால், அத்தகைய வாஸ்குலார் கற்றை **இருபக்க ஒருங்கமைந்த (Bicollateral) வாஸ்குலார் கற்றை** எனப்படும். இருபக்க ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் கற்றை குக்கர்பிட்டேசி குடும்பத்தாவரங்களில் சிறப்பாக காணப்படுகிறது.



படம் 2.9 வாஸ்குலார் கற்றையின் வகைகள்

ஃபுளோயம் முழுவதுமாக சைலத்தைச் சூழ்ந்தோ அல்லது சைலம் முழுவதுமாக ஃபுளோயத்தை சூழ்ந்தோ காணப்படுவது **சூழ்ந்தமைந்த வாஸ்குலார் கற்றைகள்** *(Concentric vascular bundles)* எனப்படும். இது இருவகைப்படும். அவையாவன, ஃபுளோயம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை மற்றும் சைலம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை. **ஃபுளோயம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை**யில் *(amphicribral)* ஃபுளோயம் சைலத்தை முழுவதுமாக சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. எ.கா. *பா−ப்போடியம்.* **சைலம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை**யில் *(Amphivasal)* சைலம் ஃபுளோயத்தை முழுவதுமாக சூழ்ந்து காணப்படுகிறது எ.கா. *அக்கோரஸ்.* வேர்களில் புரோட்டோசைலக் குழாய்கள் வெளிப்புறத்தை நோக்கியும், மெட்டா சைலக் குழாய்கள் மையத்தை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. சைலத்தின் இவ்வகை அமைப்பு **வெளிநோக்கு சைலம்** *(Exarch)* எனப்படும். தண்டில் புரோட்டோசைலம் மையத்தை நோக்கியும், மெட்டாசைலம் வெளிப்புறத்தை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. சைலத்தின் இவ்வகை அமைப்பு **உள்நோக்கு சைலம்** *(Endarch)* எனப்படும்.

தளத்திசுத்தொகுப்பு அல்லது அடிப்படைத் திசுத்தொகுப்பு
(Ground tissue system or Fundamental tissue system)

தளத்திசுத்தொகுப்பு அல்லது அடிப்படைத் திசுத்தொகுப்பு தாவரத்தின் பிரதான உடலை அமைக்கிறது. தாவரத்தின் புறத்தோல் மற்றும் வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் நீங்கலாக உள்ள அனைத்து திசுக்களும் இத்திசுத் தொகுப்பில் அடங்கும். ஒரு வித்திலைத் தாவரத்தண்டில் தளத்திசுத் தொகுப்பு என்பது ஒரு தொடர்ச்சியான வேறுபாடுறாத பாரன்கைமா திசுவாலான தொகுதியாக உள்ளது. இதில் பல வாஸ்குலார் கற்றைகள் சிதறிக் காணப்படுகின்றன. இங்கு தளத்திசுவானது புறணி, அகத்தோல், பெரிசைக்கிள் மற்றும் பித் என வேறுபாடு அடையவில்லை. பொதுவாக இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டில் தளத்திசுத் தொகுப்பு மூன்று பகுதிகளாக வேறுபாடு அடைந்துள்ளது. அவை புறணி, பெரிசைக்கிள் மற்றும் பித் ஆகும்.

புறணியானது புறத்தோலுக்கும், பெரிசைக்கிளுக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. புறணியானது ஒரு சில அடுக்கு செல்களாலானது. பெரும்பாலும் புறணி பாரன்கைமா செல்களாலானது. செல் இடைவெளிகள் காணப்பட்டோ அல்லது காணப்படாமலோ இருக்கும். புறணிசெல்களில் உயிரற்ற செல் உட்பொருட்களான ஸ்டார்ச் துகள்கள், எண்ணெய்த்துளிகள், டானின்கள் மற்றும் படிகங்கள் ஆகியவை காணப்படுகின்றன.

படம் 2.10 காஸ்பாரியன் பட்டைகளுடன் அகத்தோல் செல்கள்

இலைகளில் தளத்திசுவானது குளோரன்கைமா திசுவாலானது. இப்பகுதி **இலை இடைத்திசு** *(Mesophyll)* எனப்படும். புறணியின் கடைசியடுக்கு அகத்தோல் ஆகும். பொதுவாக அகத்தோல் பீப்பாய் வடிவ பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. இந்த செல்கள் செல் இடைவெளிகளின்றி நெருக்கமாக ஓரடுக்கில் அமைந்துள்ளன. பெரிசைக்கிள் அகத்தோலுக்கும், வாஸ்குலார்

கற்றைகளுக்கும் இடையே அமைந்துள்ளது. பெரிசைக்கிள் பொதுவாக பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. பக்கவேர்கள் பெரிசைக்கிளி–ருந்துதான் தோன்றுகின்றன. எனவே பக்க வேர்கள் அகத்தோன்றிகளாகும். மையப்பகுதியில் உள்ள தளத்திசுவானது **பித்** அல்லது **மெடுல்லா** எனப்படும். பித் *(Pith)* பகுதியானது பொதுவாக மெ–ந்த செல்சுவர் கொண்ட மற்றும் செல்இடைவெளிகளுடன் காணப்படுகின்ற பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. பித் செல்கள் பொதுவாக ஸ்டார்ச், கொழுப்பு பொருட்கள், டானின்கள், ஃபீனால், கால்சியம் ஆக்ஸலேட் படிகங்கள் ஆகியவற்றை சேமித்து வைக்கின்றன.

தன் மதிப்பீடு

I. ***சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.***

1. ஆக்குத்திசுவானது நிலைத்தத்திசுவாக மாற்றம் அடைவது ________ என அழைக்கப்படுகிறது.
   அ. வேறுபாடடைதல் ஆ. தொடர்ந்து பகுப்படைதல்
   இ. ஒளிச்சேர்க்கை ஈ. செல்பகுப்பு

2. வாழை, கல்வாழை ஆகிய தாவரங்களின் இலைக்காம்பில் நட்சத்திர வடிவ பாரன்கைமா செல்கள் காணப்படுகின்றன. அவை ________ பாரன்கைமா எனப்படுகின்றன.
   அ. ஸ்டெல்லேட் பாரன்கைமா ஆ. புரோசன்கைமா
   இ. ஏரன்கைமா ஈ. குளோரன்கைமா

3. தாவரத்தின் அனைத்து உறுப்புகளிலும் பொதுவாக காணப்படும் திசு
   அ. பாரன்கைமா ஆ. குளோரன்கைமா
   இ. கோலன்கைமா ஈ. ஸ்கிளீரன்கைமா

4. எந்த தாவரத்தின் ஹைப்போடெர்மிஸ் அடுக்கு கோலன்கைமாவால் ஆனது?
   அ. *டாட்டுரா* ஆ. *ஹீலியாந்தஸ்*
   இ. *ஐப்போமியா* ஈ. *நிக்கோட்டியானா*

5. வேர் தூவிகளை உற்பத்தி செய்பவை
   அ. ரைசோடெர்மிஸ் ஆ. டிரைக்கோம்கள்
   இ. துணைக்கருவி செல்கள் ஈ. டிரைக்கோபிளாஸ்ட்டுகள்

6. ஆஸ்டியோஸ்கிளீரைடு காணப்படும் பகுதி
   அ. *குரோட்டலேரியா* விதையுறை ஆ. பட்டாணியின் விதையுறை
   இ. பேரிக்காயின் தளத்திசு ஈ. வாழையிலையின் காம்பு

7. இருபக்க ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் கற்றைகள் காணப்படும் தாவரக் குடும்பம்
   அ. மால்வேசி ஆ. மியூசேசி
   இ. சொலானேசி ஈ. குக்கர்பிட்டேசி

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

8. தாவர உள்ளமைப்பியலை வரையறு.
9. திசு என்பதை வரையறு.
10. வேறுபாடடைதல் என்றால் என்ன?
11. ஏரன்கைமா என்றால் என்ன? அதன் பணியை குறிப்பிடுக.
12. மேக்ரோ ஸ்கிளீரைடுகள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
13. கேலோஸ் என்றால் என்ன?
14. டிரைக்கோபிளாஸ்ட்டுகள் என்றால் என்ன?
15. காப்பு செல்கள் என்றால் என்ன?
16. ஆக்குத்திசு என்றால் என்ன?
17. பக்க ஆக்குத்திசு என்றால் என்ன?
18. நிலைத்ததிசுக்கள் என்றால் என்ன?
19. எளியத்திசுக்கள் மற்றும் கூட்டுத்திசுக்களின் வகைகள் யாவை?
20. ஸ்டெல்லேட் பாரன்கைமா என்றால் என்ன?
21. குளோரன்கைமா என்றால் என்ன?
22. கோணக்கோலன்கைமாவை, இடைவெளிக் கோலன்கைமாவி–ருந்து வேறுபடுத்துக.
23. ஸ்கிளீரைடுகளை நார்களி–ருந்து வேறுபடுத்து.
24. பிரேக்கி ஸ்கிளீரைடு என்றால் என்ன?
25. மேற்பரம்பு நார்கள் என்றால் என்ன?

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

26. ஆக்குத்திசு செல்களின் பண்புகளை எழுதுக.
27. இருப்பிடத்தின் அடிப்படையில் ஆக்குத்திசுக்களை வகைப்படுத்தி விவரி.
28. டிரக்கீடுகள் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
29. சைலக்குழாய்கள் பற்றி சிறுகுறிப்பு எழுதுக.

IV. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

30. பாரன்கைமா திசுவின் அமைப்பு, பணிகள் மற்றும் அவை தாவரத்தில் காணப்படும் இடங்கள் ஆகியவைக் குறித்து ஒரு கட்டுரை வரைக.
31. கோலன்கைமா திசுவின் அமைப்பு, பணிகள் மற்றும் அவை தாவரத்தில் காணப்படும் இடங்கள் ஆகியவைக் குறித்து ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
32. ஸ்கீரன்கைமா திசுப் பற்றி விவரி.
33. சைலம் திசுக்கள் பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
34. ஃபுளோயம் திசுக்களின் நான்கு வகைகளை விவரி.
35. புறத்தோல் திசுத்தொகுப்புப் பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
36. வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்பை விவரி.
37. தளத்திசுத் தொகுப்பை விவரி.

2.2. ஒருவித்திலைத்தாவர மற்றும் இருவித்திலைத்தாவர வேர்களின் உள்ளமைப்பு

நுனி ஆக்குத்திசுவின் செய—ன் காரணமாக கருவானது வேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் ஆகியவைகளைக் கொண்ட தாவரமாக வளர்கிறது. ஒரு முழு வளர்ச்சியடைந்த தாவரம் மூன்றுத் திசுத் தொகுப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். அவை புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு, அடிப்படைத்திசுத் தொகுப்பு மற்றும் வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்பு.

புறத்தோலானது புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பை சார்ந்ததாகும். இது தாவர உடலைச் சுற்றிக் காணப்படும் பாதுகாப்பு உறையாகும். பெரிடெர்ம் என்பது புறத்தோலுக்கு பதிலாக தாவரங்களின் தண்டு மற்றும் வேர்கள் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியடையும் பொழுது பாதுகாப்புத் திசுவாக செயல்படுகிறது. அடிப்படைத் திசுத்தொகுப்பு என்பது பிற நிலைத்ததிசுக்கள் பதிந்து காணப்படுகின்ற தளத்திசுவாகும். பாரன்கைமா, கோலன்கைமா மற்றும் ஸ்கிளீரன்கைமா போன்றவை அடிப்படைத் திசுத்தொகுப்பைச் சார்ந்த தளத்திசுக்களாகும். வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்பானது கடத்தும் திசுக்களான சைலம், ஃபுளோயம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. தாவரங்களின் பல்வேறு பாகங்களில் பலவகை திசுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் அமைந்துள்ளன. தாவரத்தின் பகுதிகளை குறுக்கு அல்லது நீள்வாக்கில் நுண்ணிய சீவல்களாக வெட்டி ஆய்வதன் மூலம் திசுக்களின் அமைவு முறையை நன்கு அறிந்துகொள்ளலாம்.

ஒருவித்திலைதாவர வேரின் முதல்நிலை அமைப்பு – மக்காச் சோள வேர்

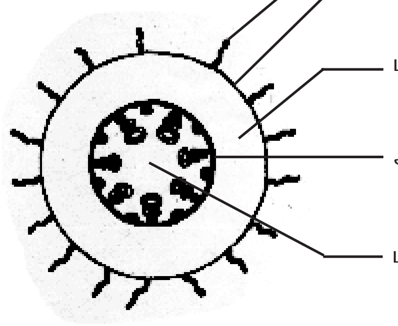
மக்காச்சோள வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் வெளிப்புறத்தி—ருந்து மையம் நோக்கி திசுத்தொகுப்புகளின் அமைவு முறை பின்வருமாறு காணப்படுகிறது. அவை எப்பிபிளமா அல்லது ரைசோடெர்மிஸ், புறணி மற்றும் ஸ்டீல்.

ரைசோடெர்மிஸ் அல்லது எப்பிபிளமா *(Rhizodermis or Epiblema)*

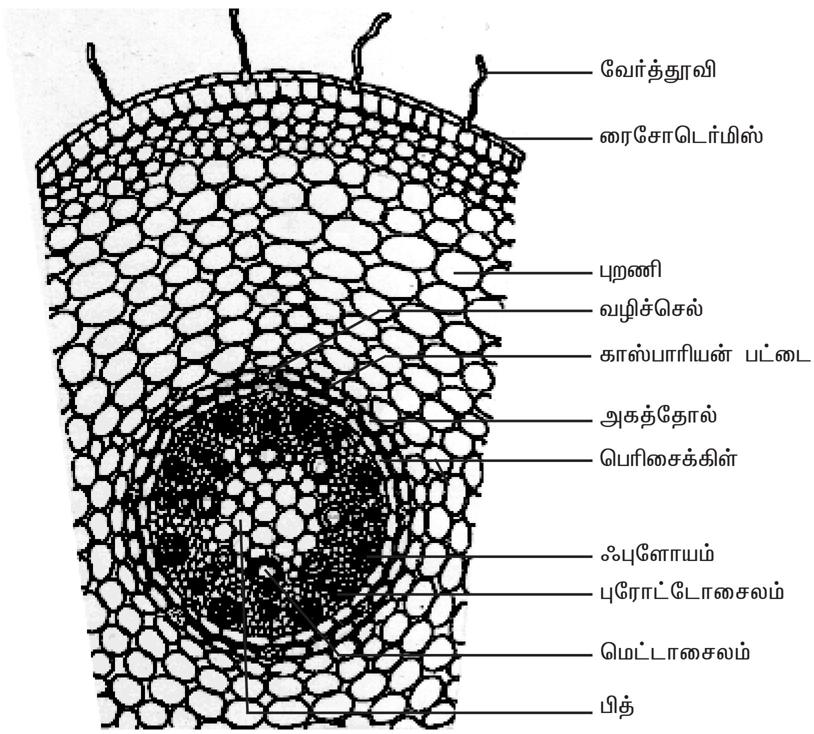
இது வேரின் வெளியடுக்காகும். இது செல் இடைவெளிகள் இல்லாமல் நெருக்கமாக அமைந்த ஓரடுக்கு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. புறத்தோல் துளைகள் மற்றும் கியூட்டிக்கிள் ரைசோடெர்மிஸில் காணப்படுவதில்லை. வேர்தூவி எப்போதும் ஒரு செல்லால் ஆனது. வேர்தூவிகள் மண்ணி—ருந்து நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்களை உறிஞ்சுகின்றன. வேர்த்தூவிகள் பொதுவாக குறுகிய காலமே வாழ்கின்றன. ரைஸோடெர்மிஸின் முக்கியப் பணி உட்புறத் திசுக்களை பாதுகாத்தல்.

புறணி *(Cortex)*

புறணியானது **ஹோமோஜீனஸ்** ஆகும். அதாவது புறணியானது பாரன்கைமா என்ற ஒரே வகை திசுவால் ஆனது. புறணியானது மெல்—ய செல்சுவரையும் செல் இடைவெளிகளையும் கொண்ட பாரன்கைமா செல்களைக் கொண்டுள்ளது.



அடிப்படைப் படம்



பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

படம் 2.11 மக்காச்சோள வேரின் கு.வெ. தோற்றம்

புறணி செல்களின் பணி சேமித்தல் ஆகும். புறணி செல்கள் பொதுவாக முட்டை வடிவமாகவோ அல்லது கோள வடிவமாகவோ உள்ளன. இங்கு புறணி செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படவில்லை. ஆனால் ஸ்டார்ச் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது. இச்செல்கள் உயிருள்ளவை. மேலும் இவற்றில் —யூக்கோபிளாஸ்ட்டுகள் காணப்படுகின்றன. புறணியின் கடைசியடுக்கு அகத்தோல் எனப்படும். அகத்தோலானது ஓரடுக்கு பீப்பாய் வடிவ பாரன்கைமா செல்களால் அனது. இது ஸ்டீலைச் சூழ்ந்து ஒரு முழு வளையமாக அமைந்துள்ளது. அகத்தோல் செல்களின் ஆரச்சுவரிலும், கிடைமட்ட சுவரிலும் சுபரின் என்ற பொருளால் ஆன தடிப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவை **காஸ்பாரியன் பட்டைகள்** எனப்படும். இது **காஸ்பாரே** என்பவரால் முத—ல் கண்டறியப்பட்டதால் இப்பெயர் பெற்றது.

புரோட்டோசைலக் கூறுகளுக்கு எதிரில் உள்ள அகத்தோல் செல்களில் காஸ்பாரியன் பட்டைகள் காணப்படுவதில்லை. இச்செல்கள் **வழிச்செல்கள்** எனப்படும். இவற்றின் பணி நீரையும், நீரில் கரைந்துள்ள உப்புக்களையும் புறணியி—ருந்து சைலத்துக்கு கடத்துவதாகும். மற்ற அகத்தோல் செல்களில் காஸ்பாரியன் பட்டைகள் இருப்பதால் அவற்றின் மூலம் நீர் மூலக்கூறுகள் சைலத்திசுவை அடைவதில்லை. காஸ்பாரியன் பட்டைகளின் முக்கியப் பணி நீரானது புறணியி—ருந்து சைலத்திற்கு வந்தபின் மீண்டும் சைலத்தி—ருந்து புறணிக்கு வெளியேறுவதை தடுப்பதாகும்.

ஸ்டீல் *(Stele)*

அகத்தோலுக்கு உட்புறமாக அமைந்த அனைத்து திசுக்களும் சேர்ந்து ஸ்டீல் (மைய உருளை) எனப்படும். இது பெரிசைக்கிள், வாஸ்குலார் தொகுப்புகள் மற்றும் பித் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

பெரிசைக்கிள் *(Pericycle)*

பெரிசைக்கிள் ஸ்டீ—ன் வெளிப்புற அடுக்காகவும், அகத்தோலுக்கு உட்புறமாகவும் அமைந்துள்ளது. இது ஓரடுக்கு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது.

வாஸ்குலார்த் தொகுப்பு *(Vascular System)*

வாஸ்குலார் திசுக்கள் **ஆரப்போக்கு அமைவில்** உள்ளன. புரோட்டோசைல முனைகளின் எண்ணிக்கை பல. இத்தகைய சைலம் **பல முனை சைலம் (Polyarch xylem))** எனப்படும். மேலும் சைலமானது **வெளிநோக்கு சைலமாக** காணப்படுகிறது. சைலத்திற்கும், ஃபுளோயத்திற்கும் இடையே காணப்படும் திசுவானது **இணைப்புத்திசு** எனப்படும். மக்காச்சோள வேரில் இணைப்புத் திசுவானது ஸ்கிளீரன்கைமாவால் ஆனது.

பித் *(Pith)*

மையப்பகுதியில் பெரிய பித் அல்லது அகணி காணப்படுகிறது. இது செல் இடைவெளிகளுடைய பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. இச்செல்களில் ஏராளமான ஸ்டார்ச் துகள்கள் சேமிக்கப்பட்டுள்ளன.

இருவித்திலைத் தாவரவேரின் முதல்நிலை அமைப்பு—அவரை வேர்

அவரைவேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் வெளிப்புறத்தி—ருந்து மையம் நோக்கி அமைந்துள்ள திசுத்தொகுப்புகள் பின்வருமாறு.

ரைசோடெர்மிஸ் அல்லது எப்பிபிளமா

வேரின் வெளிப்புற அடுக்கு ரைசோடெர்மிஸ் எனப்படும். இது செல் இடைவெளிகளின்றி நெருக்கமாக அமைந்த ஓரடுக்கு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. இதில் புறத்தோல் துளைகள், கியூட்டிக்கிள் ஆகியவை காணப்படவில்லை. வேர்த்தூவிகள் எப்போதும் ஒரே செல்லால் ஆனவை. இவை மண்ணி—ருந்து நீரையும், கனிம உப்புக்களையும் உறிஞ்சுகின்றன. ரைஸோடெர்மிஸின் முக்கியப் பணி உட்புறத்திசுக்களை பாதுகாத்தல் ஆகும்.

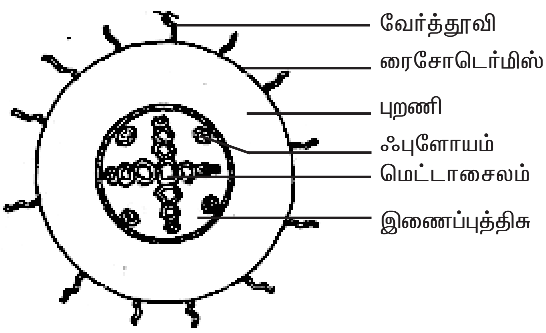
புறணி

புறணி பாரன்கைமா செல்களை மட்டும் கொண்டுள்ளது. இந்த செல்கள் செல் இடைவெளிகளுடன் நெருக்கமின்றி காணப்படுவதால் இங்கு வாயுப்பரிமாற்றம் எளிதாக நிகழ்கிறது. இச்செல்களில் உணவுப் பொருட்கள் சேமிக்கப்பட்டுள்ளன. இச்செல்கள் முட்டை வடிவத்திலோ அல்லது கோள வடிவத்திலோ காணப்படும். செல்களிடையே ஏற்படும் அழுத்தத்தின் காரணமாக இச்செல்கள் பல கோண வடிவத்தில் காணப்படும். இச்செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படவில்லை. ஆனாலும் ஸ்டார்ச் துகள்கள் சேமிக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் இச்செல்களில் —யூக்கோபிளாஸ்ட்டுகள் காணப்படுகின்றன.

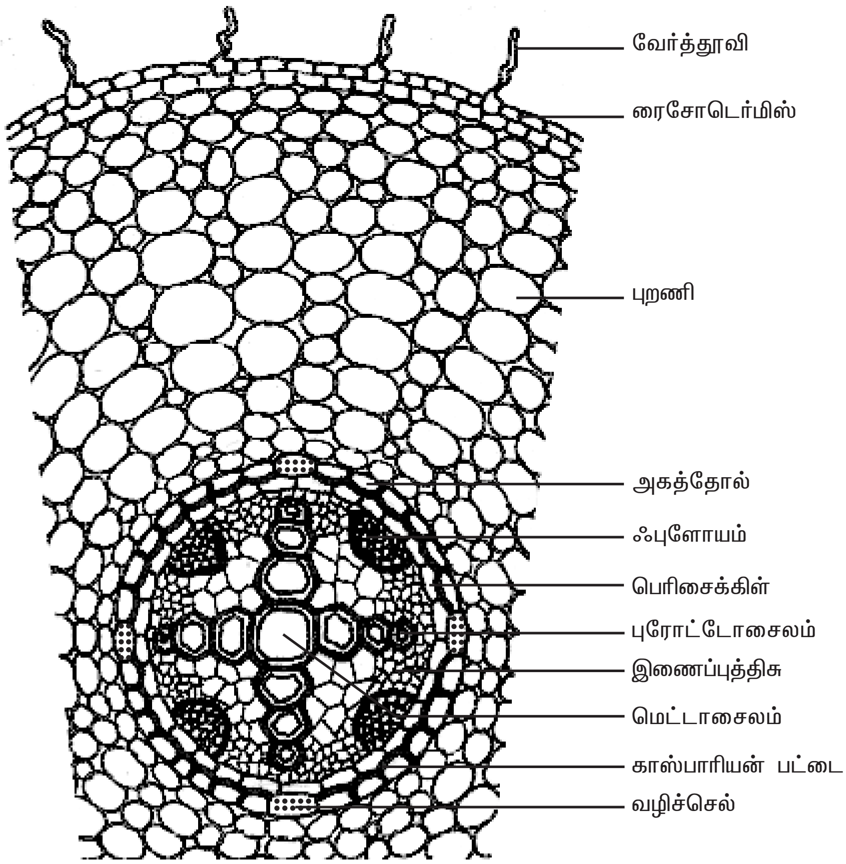
புறணியின் கடைசியடுக்கு அகத்தோலாகும். அகத்தோல் ஓரடுக்கு பீப்பாய் வடிவ பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. இது ஸ்டீலைச் சூழ்ந்து முழுவளையமாக அமைந்துள்ளது. அகத்தோல் செல்களின் ஆரச்சுவர் மற்றும் கிடைமட்ட சுவர் சுபரின் என்ற பொருளால் தடிப்புற்று காணப்படும். இத்தடிப்பு காஸ்பாரே என்பவரால் முதன்முத—ல் கண்டறியப்பட்டது. எனவே இத்தடிப்புகள் காஸ்பாரியன் பட்டைகள் எனப்படும். ஆனால் புரோட்டோசைலத்திற்கு எதிரில் உள்ள அகத்தோல் செல்களில் மட்டும் இந்த **காஸ்பாரியன் பட்டைகள்** காணப்படுவதில்லை. இந்த காஸ்பாரியன் பட்டைகள் அற்ற மெல்—ய செல்சுவர் கொண்ட செல்கள் **வழிச்செல்கள்** *(Passage cells)* எனப்படும். இச்செல்கள் மூலமாக நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கள் புறணியி—ருந்து சைலக்கூறுகளுக்கு கடத்தப்படுகின்றன. வழிச்செல்கள் தவிர மற்ற அகத்தோல் செல்களில் காஸ்பாரியன் பட்டைகள் இருப்பதால் அவற்றின் வழியே நீரானது சைலக்கூறுகளை சென்றடைவதில்லை.

ஸ்டீல்

அகத்தோலுக்கு உட்புறமாகக் காணப்படும் அனைத்து திசுப்பகுதியும் சேர்ந்து ஸ்டீல் அல்லது மைய உருளை எனப்படும். இது பெரிசைக்கிள் மற்றும் வாஸ்குலார் தொகுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.



அடிப்படைப் படம்



பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

படம் 2.12 அவரை வேரின் கு.வெ. தோற்றம்

பெரிசைக்கிள்

பெரிசைக்கிள் என்பது அகத்தோலுக்கு உட்புறமாக காணப்படுகின்ற ஓரடுக்கு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. இது ஸ்டீ–ன் வெளிப்புற அடுக்காகும். பக்க வேர்கள் பெரிசைக்கிளி–ருந்து தோன்றுகின்றன. எனவே பக்கவேர்கள் **அகத்தோன்றிகள் (Endogenous)** ஆகும்.

வாஸ்குலார்த் தொகுப்பு

வாஸ்குலார்த் திசுக்கள் **ஆரப்போக்கு அமைவில் (Radial arrangement)** உள்ளன. சைலத்திற்கும், ஃபுளோயத்திற்கும் இடையே காணப்படும் திசுவானது இணைப்புத்திசு எனப்படும். அவரை தாவரத்தின்வேரில் இணைப்புத்திசு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. சைலமானது **வெளிநோக்கு சைலமாக** காணப்படுகிறது. புரோட்டோசைல முனைகளின் எண்ணிக்கை நான்கு. அதனால் சைலமானது **நான்கு முனை சைலம் (Tetrarch)** எனப்படும். ஃபுளோயம் திசுப் பகுதியானது சல்லடைக் குழாய்கள், துணை செல்கள் மற்றும் ஃபுளோயம் பாரன்கைமா ஆகியவைகளைக் கொண்டுள்ளது. மெட்டா சைலக்குழாய்கள் குறுக்குவெட்டு தோற்றத்தில் பலகோண வடிவில் உள்ளன. ஆனால் ஒரு வித்திலை தாவர வேரில் அவை வட்டமாக உள்ளன. வேரின் மையத்தில் பித் காணப்படவில்லை.

ஒருவித்திலைத்தாவர வேருக்கும், இருவித்திலைத்தாவர வேருக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

ஒருவித்திலைத்தாவர வேர்	இருவித்திலைத்தாவர வேர்
1. பல முனை சைலம் காணப்படுகிறது.	1. நான்கு முனை சைலம் காணப்படுகிறது.
2. மையத்தில் பொதுவாக ஒரு பெரிய பித் காணப்படுகிறது.	2. மையத்தில்பித் காணப்பட. வில்லை
3. மெட்டாசைலக் குழாய்கள் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் வட்ட வடிமாக உள்ளன.	3. மெட்டாசைலக் குழாய்கள் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் பல கோண வடிவத்தில் உள்ளன.
4. மக்காச்சோளத்தில் இணைப்புத்திசு ஸ்கிளீரன்கைமா செல்களால் ஆனது.	4. இணைப்புத்திசு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது.
5. இரண்டாம்நிலை வளர்ச்சி காணப்படுவதில்லை.	5. இரண்டாம்நிலை வளர்ச்சி பொதுவாகக் காணப்படுகிறது.

தன் மதிப்பீடு

I. *சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.*

1. வேர்தூவிகள்_________—ருந்து தோன்றுகின்றன.
   அ. டிரைக்கோபிளாஸ்ட்டுகள் ஆ. அகத்தோல்
   இ. ஹைப்போடெர்மிஸ் ஈ. பெரிசைக்கிள்

2. காஸ்பாரியன் பட்டைகள்_________ன் அகத்தோ—ல் காணப்படுகின்றன.
   அ. இருவித்திலைத்தாவர தண்டு ஆ. இருவித்திலைத்தாவர வேர்
   இ. ஒருவித்திலைத்தாவர தண்டு ஈ. இருவித்திலைத்தாவர இலை

3. வழிச் செல்கள்_________ன் அகத்தோ—ல் காணப்படுகின்றன.
   அ. இருவித்திலைத் தாவர தண்டு ஆ. இருவித்திலைத் தாவர வேர்
   இ. ஒருவித்திலைத் தாவர தண்டு ஈ. இருவித்திலைத் தாவர இலை

4. பலமுனை சைலம்_________ காணப்படுகிறது.
   அ. ஒருவித்திலைதாவர இலை ஆ. இருவித்திலைதாவர வேர்
   இ. ஒரு வித்திலைத்தாவர வேர் ஈ. இருவித்திலைத்தாவர இலை

5. புறணியின் கடைசியடுக்கு _________ ஆகும்.
   அ. புறத்தோல் ஆ. ஹைப்போடெர்மிஸ்
   இ. அகத்தோல் ஈ. பெரிசைக்கிள்

II. *இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.*

6. காஸ்பாரியன் பட்டைகள் என்றால் என்ன?
7. வழிச்செல்கள் என்றால் என்ன?
8. ரைசோடெர்மிஸ் என்றால் என்ன?

III. *ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.*

9. ஒரு வித்திலைத்தாவர வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை படம் வரைந்து, பாகங்கள் குறிக்க.
10. இருவித்திலைத்தாவர வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை படம் வரைந்து, பாகங்கங்களை குறிக்கவும்.
11. இருவித்திலைத்தாவர வேருக்கும், ஒரு வித்திலைத்தாவர வேருக்கும் இடையே உள்ள உள்ளமைப்பியல் வேறுபாடுகளை எழுதுக.

IV. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

12. இருவித்திலைத்தாவர வேரின் முதல்நிலை அமைப்பை விவரி.
13. ஒரு வித்திலைத்தாவர வேரின் முதல்நிலை அமைப்பை விவரி.

2.3. ஒருவித்திலைத்தாவர மற்றும் இருவித்தலைத்தாவர தண்டுகளின் உள்ளமைப்பு

ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் முதல்நிலை அமைப்பு – மக்காச்சோள தண்டு.

மக்காச் சோளத்தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் ஏறக்குறைய வட்ட வடிவில் உள்ளது. குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றத்தில் திசுத்தொகுப்புகள் வெளிப்புறத்தி–ருந்து மையத்தை நோக்கி பின்வருமாறு அமைந்துள்ளன.

புறத்தோல்

இது தண்டின் வெளிப்புற அடுக்காகும். இது செல் இடைவெளிகளின்றி நெருக்கமாக அமைந்த ஓரடுக்கு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. இதன் வெளிச்சுவரின் மீது கியூட்டிக்கிள் படிந்துள்ளது. இந்த புறத்தோல் அடுக்கில் இடையிடையே காணப்படும் புறத்தோல் துளைகளால், புறத்தோலானது தொடர்ச்சியற்று காணப்படுகிறது. புறத்தோல் தூவிகள் காணப்படவில்லை.

ஹைப்போடெர்மிஸ் – புறத்தோலடித்தோல்

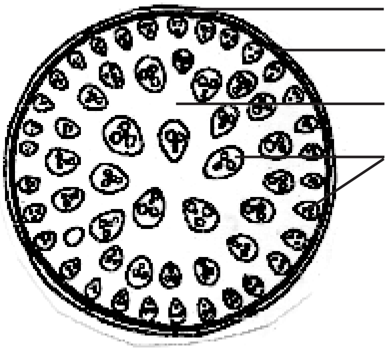
புறத்தோலுக்கு உள்பக்கமாக ஒரு சில அடுக்குகளில் ஸ்கிளீரன்கைமா செல்களால் ஆன பகுதி காணப்படுகிறது. இது ஹைப்போடெர்மிஸ் அல்லது புறத்தோலடித்தோல் எனப்படும். இவ்வடுக்குகள் தாவரத்திற்கு உறுதியைத் தருகிறது. இப்பகுதியில் இடையிடையே குளோரன்கைமா செல்தொகுப்பு உள்ளதால் இது தொடர்ச்சியற்று காணப்படுகிறது.

தளத்திசு

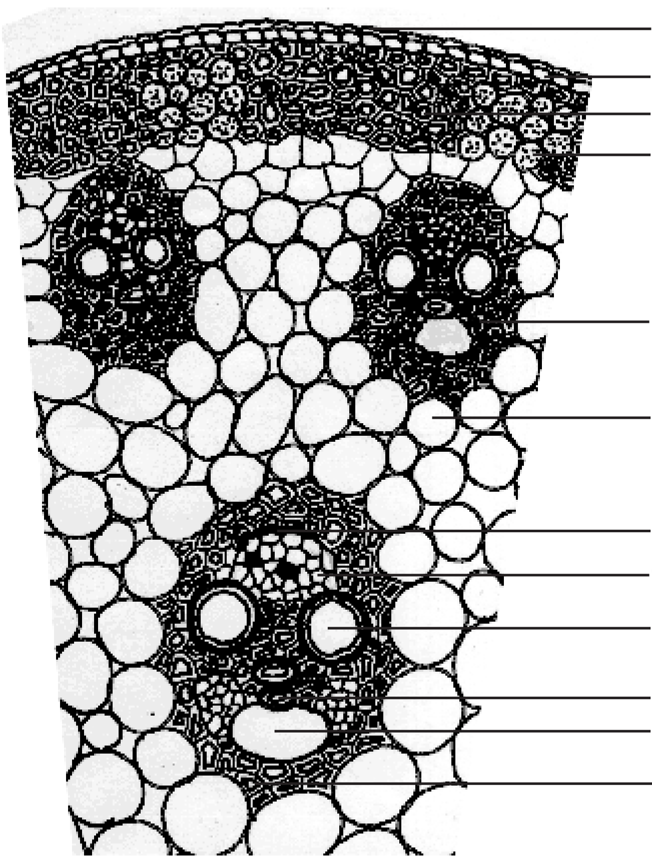
தளத்திசுவானது புறணி, அகத்தோல், பெரிசைக்கிள், பித் என்று வேறுபாடு அடையவில்லை. ஹைப்போடெர்மிஸின் உள்பக்கமாக உள்ள பாரன்கைமா செல்களாலான பகுதி அனைத்தும் சேர்ந்து தளத்திசு எனப்படும். இச்செல்களின் செல்சுவர் செல்லுலோஸினால் ஆனது. இச்செல்களில் ஸ்டார்ச் சேமிக்கப்பட்டுள்ளன. ஹைப்போடெர்மிஸிற்கு அருகில் உள்ள தளத்திசு செல்கள் சிறியவையாகவும், பலகோண வடிவத்திலும், நெருக்கமாவும் அமைந்துள்ளன. மையம் நோக்கி செல்ல செல்ல இச்செல்கள் பெரியதாகவும், வட்டவடிவிலும், நெருக்கமற்று செல் இடைவெளிகளுடனும் காணப்படுகின்றன. பல வாஸ்குலார் கற்றைகள் இத்தளத்திசுவில் பதிந்து காணப்படுகின்றன. உணவுப் பொருட்களை சேமித்தல் மற்றும் வாயுப் பரிமாற்றம் ஆகியவை தளத்திசுவின் பணிகளாகும்.

வாஸ்குலார் கற்றைகள்

வாஸ்குலார் கற்றைகள் பாரன்கைமாவாலான தளத்திசுவில் சிதறிக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு வாஸ்குலார் கற்றையும் ஸ்கிளீரன்கைமா நார்களாலான உறையினால் சூழப்பட்டுள்ளது. இந்த உறை கற்றை உறை எனம்படும். வாஸ்குலார் கற்றைகள் **கன்ஜாயிண்ட், ஒருங்கமைந்தவை, உள்நோக்கு சைலம் கொண்டவை,**



அடிப்படைப் படம்



பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

படம் 2.13 மக்காச்சோளத் தண்டின் கு.வெ. தோற்றம்

மூடியவை ஆகும். ஓரத்தில் வாஸ்குலார் கற்றைகள் சிறியதாகவும், எண்ணிக்கையில் அதிகமாகவும், நெருக்கமாகவும் காணப்படுகின்றன. மையம் நோக்கிச் செல்ல செல்ல வாஸ்குலார் கற்றைகள் பெரியதாகவும், நெருக்கமின்றியும் அமைந்துள்ளன. வாஸ்குலார் கற்றைகள் மனித மண்டை ஓடு வடிவத்தில் உள்ளன.

ஃபுளோயம்

ஒரு வித்திலைத்தாவரத் தண்டின் ஃபுளோயத்தில் சல்லடைக்குழாய்கள், துணைசெல்கள் ஆகியவை காணப்படுகின்றன. ஃபுளோயம் பாரன்கைமா மற்றும் ஃபுளோயம் நார்கள் ஆகியவை காணப்படவில்லை. ஃபுளோயமானது வெளிப்பக்கமாக நசுக்கப்பட்ட புரோட்டோஃபுளோயம் என்றும், உள்பக்கமாக மெட்டாஃபுளோயம் என்றும் வேறுபட்டு உள்ளது.

சைலம்

சைலக்குழாய்கள் ஆங்கில எழுத்து ‘Y’ வடிவில் அமைந்துள்ளன. இரண்டு மெட்டாசைலக்குழாய்கள் எழுத்தின் இரு மேற்கரங்களிலும் ஒன்று அல்லது இரண்டு புரோட்டோ சைலக்குழாய்கள் எழுத்தின் அடிக்கரத்திலும் காணப்படுகின்றன. முதிர்ந்த வாஸ்குலார்கற்றையில் கீழ்ப்பக்கமாக உள்ள புரோட்டோசைலம் சிதைவடைவதால் ஓர் இடைவெளி ஏற்படுகிறது. இது **புரோட்டோசைல இடைவெளி (Protoxylem lacuna)** எனப்படும்.

இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் முதல்நிலை அமைப்பு – சூரிய காந்தி தண்டு

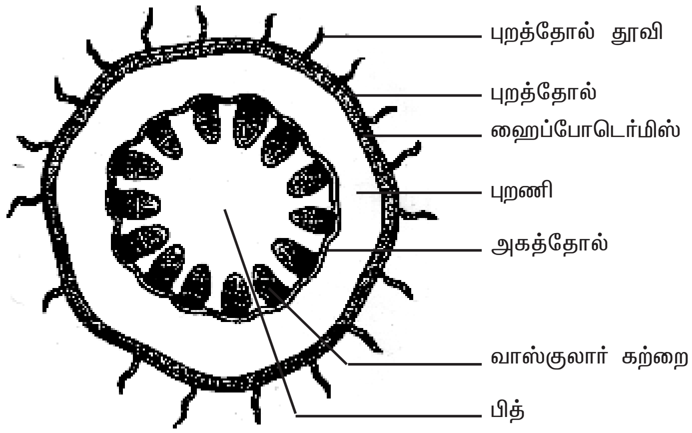
சூரியகாந்தி தண்டின் உள்ளமைப்பில் புறத்தோல், புறணி, ஸ்டீல் ஆகிய பகுதிகள் காணப்படுகின்றன.

புறத்தோல்

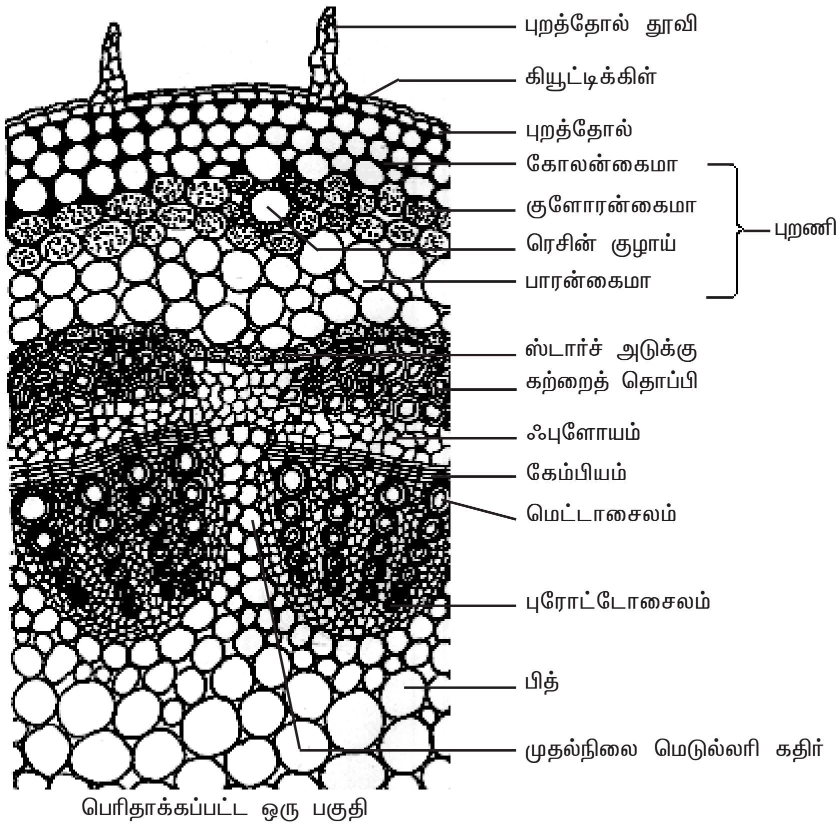
இது பாதுகாப்பு பணியை மேற்கொள்கின்ற தண்டின் வெளிப்புற அடுக்காகும். இது ஓரடுக்கு செவ்வக வடிவ பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. இச்செல்கள் செல் இடைவெளிகளின்றி நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. புறத்தோல் செல்களின் வெளிப்புறச்சுவர் மீது கியூட்டிக்கிள் என்ற படலம் காணப்படுகிறது. கியூட்டிக்கிள் நீராவிப் போக்கை குறைக்க உதவுகிறது. கியூட்டிக்கிள் கியூட்டின் என்ற மெழுகு போன்ற ஒரு பொருளாலானது. புறத்தோ–ல் இங்கும் அங்குமாக புறத்தோல் துளைகள் காணப்படுகின்றன. புறத்தோல் செல்கள் உயிருள்ளவையாகும். புறத்தோல் செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுவதில்லை. புறத்தோல் தூவிகள் பல செல்களாலானவை.

புறணி

புறத்தோலுக்கு உட்புறமாக புறணி காணப்படுகிறது. புறணியானது மூன்று பகுதிகளாக வேறுபட்டுள்ளது. புறத்தோலுக்கு உள்பக்கமாக ஒருசில அடுக்கு கோலன்கைமா செல்களாலான பகுதி காணப்படுகிறது. இது ஹைப்போடெர்மிஸ் அல்லது புறத்தோலடித்தோல் எனப்படும். இது தண்டிற்கு உறுதியைத் தருகிறது. இச்செல்கள் உயிருள்ளவை. இவற்றின் செல்சுவர்கள் மூலைகளில் தடிப்புற்று காணப்படுகின்றன. ஹைப்போடெர்மிஸிற்கு உட்புறமாக ஒரு சில அடுக்கு



அடிப்படைப் படம்



பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

படம் 2.14 சூரியகாந்தித் தண்டின் கு.வெ. தோற்றம்

குளோரன்கைமா செல்களால் ஆன பகுதி காணப்படுகிறது. இப்பகுதி செல் இடைவெளிகளுடன் காணப்படுகிறது. இப்பகுதி ஒளிச்சேர்க்கையை மேற்கொள்கிறது. சில ரெசின் குழாய்களும் இப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. மூன்றாவது பகுதி பாரன்கைமா செல்களாலானது. இப்பகுதியில் உள்ள செல்கள் உணவுப் பொருட்களை சேமிக்கின்றன.

புறணியின் கடைசியடுக்கு அகத்தோலாகும். அகத்தோல் ஓரடுக்கு பீப்பாய் வடிவ, செல் இடைவெளிகள் அற்று நெருக்கமாக அமைந்த பாரன்கைமா செல்களாலானது. அகத்தோல் செல்களில் ஸ்டார்ச் துகள்கள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. எனவே இவ்வடுக்கு **ஸ்டார்ச் அடுக்கு** எனவும் அழைக்கப்படும். இவ்வடுக்கு வேர்களில் உள்ள அகத்தோலை அமைப்பால் ஒத்த அடுக்காகும். பெரும்பாலான இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டில் காஸ்பாரியன் பட்டைகள் கொண்ட அகத்தோல் காணப்படுவதில்லை.

ஸ்டீல்

அகத்தோலுக்கு உள்பக்கம் அமைந்த தண்டின் மையப்பகுதி ஸ்டீல் அல்லது மைய உருளை ஆகும். இதில் பெரிசைக்கிள், வாஸ்குலார் கற்றைகள் மற்றும் பித் ஆகியவை காணப்படுகின்றன. இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டில் வாஸ்குலார் கற்றைகள் பித்தைச் சூழ்ந்து ஒரு வளையமாக அமைந்துள்ளன. இவ்வகை ஸ்டீலானது **யூஸ்டீல் (Eustele)** எனப்படும்.

பெரிசைக்கிள்

அகத்தோலுக்கும், வாஸ்குலார் கற்றைகளுக்கும் இடையில் காணப்படும் பல அடுக்கு செல்களாலான பகுதி பெரிசைக்கிள் ஆகும். சூரிய காந்தி தாவரத்தண்டில் சில அடுக்கு ஸ்கிளீரன்கைமா செல்கள் திட்டுகளாக ஒவ்வொரு வாஸ்குலார் கற்றையின் ஃபுளோயத்தின் மீது காணப்படுகின்றன. இவை **கற்றைத் தொப்பிகள் (Bundle cap)** அல்லது **வன்மையான பாஸ்ட் (Hard bast)** எனப்படும். இந்த கற்றைத் தொப்பிகள் மற்றும் அவைகளுக்கு இடையே அமைந்த பாரன்கைமா செல்கள் சேர்ந்து உம்டாக்கும் வளையம், சூரியகாந்தி தம்டில் பெரிசைக்கிளாக உள்ளது.

வாஸ்குலார் கற்றைகள்

வாஸ்குலார் கற்றையில் சைலம், ஃபுளோயம் மற்றும் கேம்பியம் ஆகியவை காணப்படுகின்றன. சைலமும், ஃபுளோயமும் தண்டில் சேர்ந்தமைந்து வாஸ்குலார் கற்றைகளாகக் காணப்படுகின்றன. இந்த வாஸ்குலார் கற்றைகள் ஆப்பு வடிவத்தில் உள்ளன. வாஸ்குலார் கற்றைகள் ஒரு வளையமாக அமைந்துள்ளன. வாஸ்குலார் கற்றைகள் **கன்ஜாயிண்ட், ஒருங்கமைந்தவை, திறந்தவை மற்றும் உள்நோக்கு சைலம் கொண்டவையாகும்.**

ஃபுளோயம்

முதல்நிலை ஃபுளோயம் வாஸ்குலார் கற்றையில் வெளிப்புறத்தை நோக்கி உள்ளது. இது புரோட்டோஃபுளோயம், மெட்டாஃபுளோயம் என்னும் இருபகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. ஃபுளோயத்தில் சல்லடைக் குழாய்கள், துணைசெல்கள், மற்றும் ஃபுளோயம் பாரன்கைமா ஆகியவை காணப்படுகின்றன. ஃபுளோயம் நார்கள் முதல்நிலை ஃபுளோயத்தில் காணப்படுவதில்லை. ஃபுளோயம் உணவுப் பொருட்களை இலையி—ருந்து தாவரத்தின் பிற பாகங்களுக்கு கடத்துகிறது.

கேம்பியம்

கேம்பியமானது செவ்வக வடிவ, மெல்—ய செல்சுவருடைய ஆக்குத்திசு செல்களாலானது. இது இரண்டி—ருந்து மூன்று அடுக்கு செல்களாலானது. இந்த கேம்பியம் இரண்டாம்நிலை வளர்ச்சியின் போது புதிய செல்களை தோற்றுவிக்கும் திறன் கொண்டுள்ளது.

சைலம்

சைலமானது சைலம் நார்கள், சைலம் பாரன்கைமா, சைலக்குழாய்கள் மற்றும் டிரக்கீடுகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. சைலக்குழாய்கள் தடித்த செல்சுவரைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் பல வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. சைலம் நீரையும், கனிம உப்புக்களையும் வேரி—ருந்து தாவரத்தின் பிற பாகங்களுக்கு கடத்துகிறது.

பித்

தண்டின் மிகப்பெரிய மையப்பகுதி பித் எனப்படும். இது செல்இடைவெளிகளுள்ள பாரன்கைமா செல்களாலானது. இது மெடுல்லா எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. பித் வாஸ்குலார் கற்றைகளுக்கிடையே ஆரப்போக்கில் நீண்டு காணப்படுகிறது. வாஸ்குலார் கற்றைகளுக்கிடையே காணப்படும் பித்தின் இத்தகைய நீட்சிகள் **முதல்நிலை பித் கதிர்கள்** அல்லது **முதல் நிலை மெடுல்லரி கதிர்கள்** எனப்படும். பித்தின் பணி உணவுப் பொருட்களை சேமிப்பதாகும்.

இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டிற்கும், ஒரு வித்திலைத் தாவரத் தண்டிற்கும் உள்ள உள்ளமைப்பியல் வேறுபாடுகள்

இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு	ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு
1. ஹைப்போடெர்மிஸ் கோலன்கைமா செல்களாலானது.	1. ஹைப்போடெர்மிஸ் ஸ்கிளீரன்கைமா செல்களாலானது.
2. தளத்திசு புறணி, அகத்தோல் பெரிசைக்கிள் மற்றும் பித் என வேறுபட்டு காணப்படுகிறது.	2. தளத்திசு ஒரு தொடர்ச்சியான, வேறுபாடுறாத பாரன்கைமா திசுவால் ஆனது.
3. ஸ்டார்ச் அடுக்கு காணப்படுகிறது.	3. ஸ்டார்ச் அடுக்கு காணப்படவில்லை.
4. பித் காணப்படுகிறது.	4. பித் காணப்படவில்லை.
5. பெரிசைக்கிள் உண்டு.	5. பெரிசைக்கிள் இல்லை.
6. மெடுல்லரி கதிர்கள் உள்ளன.	6. மெடுல்லரி கதிர்கள் இல்லை.
7. வாஸ்குலார் கற்றைகள் திறந்தவை.	7. வாஸ்குலார் கற்றைகள் மூடியவை.
8. வாஸ்குலார் கற்றைகள் ஒரு வளையமாக அமைந்துள்ளன.	8. வாஸ்குலார் கற்றைகள் தளத்திசுவில் சிதறிக் காணப்படுகின்றன.
9. கற்றைத் தொப்பி காணப்படுகிறது.	9. கற்றை உறை காணப்படுகிறது.
10. புரோட்டோசைல இடைவெளி காணப்படவில்லை.	10. புரோட்டோசைல இடைவெளி காணப்படுகிறது.
11. ஃபுளோயம்பாரன்கைமா காணப்படுகிறது.	11. ஃபுளோயம் பாரன்கைமா காணப்படவில்லை.

தன் மதிப்பீடு

I. ***சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.***

1. புரோட்டோசைலம் தம்டின் மையத்தை நோக்கி அமைந்துள்ள வாஸ்குலார் கற்றை ___________ எனம்படும்.
   அ. வெளிநோக்கு சைலம் ஆ. உள்நோக்கு சைலம்
   இ. நான்குமுனை சைலம் ஈ. பலமுனை சைலம்
2. சைலமும், ஃபுளோயமும் ஒரே ஆரத்தில் அமைந்திருக்கும் வாஸ்குலார் கற்றைகள்__________எனப்படுகின்றன.
   அ. கன்ஜாயிண்ட் ஆ. ஆரப்போக்கு கொண்டவை
   இ. திறந்தவை ஈ. மூடியவை
3. மனித மம்டைஓடு வடிவ வாஸ்குலார் கற்றைகள் இதில் காணம்படுகின்றன.
   அ. இருவித்திலைத் தாவரவேர் ஆ. ஒரு வித்திலைத் தாவரவேர்
   இ. இருவித்திலைத் தாவரதண்டு ஈ. ஒரு வித்திலைத் தாவரதண்டு
4. புரோட்டோசைல இடைவெளி கொண்டுள்ள வாஸ்குலார் கற்றை__________ல் காணப்படுகிறது.
   அ. இருவித்திலைத் தாவரவேர் ஆ. ஒரு வித்திலைத் தாவரவேர்
   இ. இருவித்திலைத் தாவரதண்டு ஈ. ஒரு வித்திலைத் தாவரதண்டு

II. ***இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.***

5. ஹைப்போடெர்மிஸ் என்றால் என்ன?
6. புரோட்டோசைல இடைவெளி என்றால் என்ன?
7. யூஸ்டீல் என்றால் என்ன?

III. **ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.**

8. ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டில் உள்ள வாஸ்குலார் கற்றையின் அமைப்பை விவரி.
9. இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் புறணியை விளக்குக.
10. இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் வாஸ்குலார் கற்றையின் அமைப்பை விவரி.
11. இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் வாஸ்குலார் கற்றையை ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் வாஸ்குலார் கற்றையி–ருந்து வேறுபடுத்துக.
12. இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தை படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.

IV. **ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.**

13. இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டிற்கும், ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டிற்கும் இடையே உள்ள உள்ளமைப்பியல் வேறுபாடுகளை எழுதுக.
14. ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் முதல்நிலை அமைப்பை விவரி.
15. இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் முதல்நிலை அமைப்பை விவரி.

2.4. இருவித்திலை மற்றம் ஒருவித்திலைத்தாவர இலைகளின் உள்ளமைம்பு

ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் நீராவிப்போக்கு போன்ற செய–யல் நிகழ்ச்சிகளுடன் தொடர்புடையதால் இலைகள் மிக முக்கிய உறுப்புகளாகும். வேர்கள் மற்றும் தண்டினைப் போலவே இலைகளும் தோல், தள மற்றும் வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. தோல்திசுத்தொகுப்பு மேற்புறத்தோல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் ஆகியவற்றாலானது. இருபுறத்தோல் அடுக்குகளிலும் புறத்தோல்துளைகள் காணப்பட்டாலும் கீழ்புறத்தோ–ல் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இலையின் இரு புறத்தோல் அடுக்குகளிடையே காணப்படும் தளத்திசு, இலையிடைத் திசு எனப்படும். இத்திசு பெரும்பாலும் மேற்புறத்தில் பே–சேட் பாரன்கைமா எனவும், கீழ்புறத்தில் ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா எனவும் வேறுபாடுற்று காணப்படும்.

இவ்வாறு வேறுபாடுற்ற இலை இடைத்திசு கொண்ட இலைகள் **மேல்கீழ் வேறுபாடு கொண்ட இலைகள் (Dorsiventral leaves)** எனப்படும். இப்பண்பு இருவித்திலைத் தாவர இலைகளில் பரவலாகக் காணப்படுகிறது. ஒருவித்திலை தாவர இலைகளில் பொதுவாகக் காணப்படுவதைப் போன்று இலை இடைத்திசு வேறுபாடுறாமல்இருந்தால் அதாவது ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா அல்லது பா–சேட் பாரன்கைமாவை மட்டும் பெற்றிருந்தால், அத்தகைய இலைகள் **இருபக்கமும் ஒத்த அமைப்புடையவை (Isobilateral leaves)** எனப்படும். இலையிடைத்திசுக்கள், குறிப்பாக ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா செல்கள் அதிக காற்றிடை வெளிகளைக் கொண்டுள்ளன. காற்றிடை வெளிகளைப் பெற்றிருப்பது இதன் சிறப்பியல்பாகும். இதனால் உட்புறமுள்ள இலை இடைத்திசுக்களுக்கும் வளிமண்டலத்திற்கும் இடையே புறத்தோல் துளைகள் மூலம் வாயுப்பரிமாற்றம் நடைபெற ஏதுவாகிறது.

வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்பு வாஸ்குலார் கற்றைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை ஒருங்கமைந்தவை, மூடியவை. வாஸ்குலார் திசுக்கள் இலையின் எலும்புக்கூடாக உள்ளது. இத்திசுக்கள் இலை நரம்புகளில் உள்ளன. இவை ஒளிச்சேர்க்கை திசுக்களுக்கு நீரையும், கனிமங்களையும் கடத்துகின்றன. இவ்வாறு இலைகளின் புற அமைப்பும், உள்அமைப்பும் அவற்றின் செய–யல் பணிகளுக்கு ஏற்ப அமைந்துள்ளன.

இருவித்திலைத்தாவர இலையின் உள்ளமைப்பு – சூரியகாந்தி இலை

இருவித்திலைத்தாவர இலையின் உள்ளமைப்பில் புறத்தோல், இலையிடைத் திசு மற்றும் வாஸ்குலார் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன.

புறத்தோல்

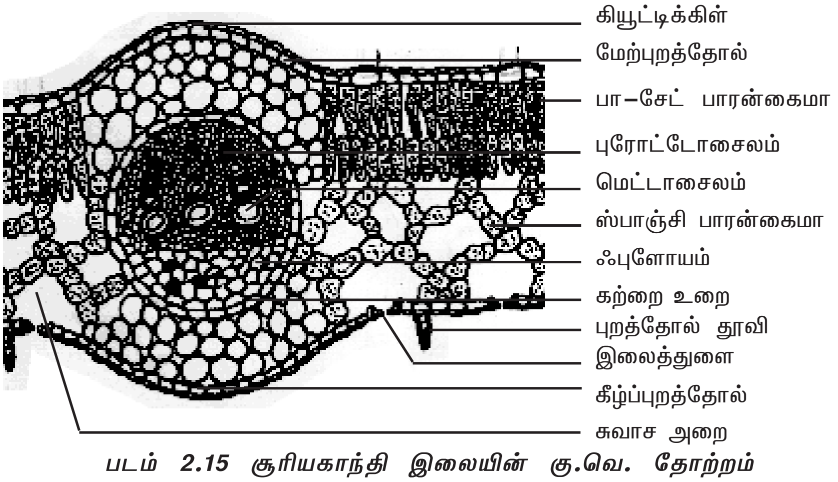
இருவித்திலைத்தாவர இலை பொதுவாக ஒரு மேல்கீழ் வேறுபாடு கொண்ட இலையாக உள்ளது. புறத்தோலானது மேல்புறத்தோல், கீழ்ப்புறத்தோல் என இரு அடுக்குகளை

உடையது. புறத்தோலானது செல் இடைவெளிகளின்றி நெருக்கமாக அமைந்த ஓரடுக்கு செல்களாலானது. மேற்புறத்தோ—ன் மீது படிந்துள்ள கியூட்டிக்கிள் கீழ்புறத்தோ—ல் காணப்படுகிற கியூட்டிக்கிளை விட தடிமனாக உள்ளது. புறத்தோ—ல் காணப்படுகிற சிறிய துளைகள் இலைத்துளைகள் எனப்படும். மேற்புறத் தோலைவிட கீழ்ப்புறத் தோ—ல் அதிக எண்ணிகையில் இலைத்துளைகள் காணப்படும். ஒவ்வொரு இலைத்துளையும் ஒரு இணை அவரை விதை வடிவ காப்பு செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு இலைத்துளையும் ஒரு காற்றறையில் திறக்கிறது. காப்பு செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் மற்ற புறத்தோல் செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படவில்லை. புறத்தோ—ன் முக்கியப் பணி இலையிடைத்திசுவை பாதுகாப்பதாகும். கியூட்டிக்கிள் நீராவிப்போக்கை குறைக்க உதவுகிறது. நீராவிப்போக்கு மற்றும் வாயுப் பரிமாற்றம் நிகழ இலைத்துளைகள் பயன்படுகின்றன.

இலையிடைத்திசு

மேற்புறத்தோலுக்கும், கீழ்புறத்தோலுக்கும் இடையே காணப்படும் தளத்திசு இலையிடைத் திசு அல்லது மீசோஃபில் எனப்படும். (கிரேக்கம் : மீசோ = இடையே : பில்லோம் = இலை) இலையிடைத் திசுவில் இரண்டு வகையான திசுக்கள் உள்ளன. அவை பா—சேட் பாரன்கைமா மற்றும் ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா ஆகும். மேற்புறத்தோலுக்கு கீழாக பா—சேட் பாரன்கைமா காணப்படுகிறது. இச்செல்கள் நீண்ட உருளை வடிவில், ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அடுக்குகளில் செல் இடைவெளிகள் இன்றி நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. பா—சேட் பாரன்கைமா செல்கள் ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா செல்களை விட அதிக எண்ணிக்கையில் பசுங்கணிகங்களைக் கொண்டுள்ளன. பா—சேட் பாரன்கைமாவின் பணி ஒளிச்சேர்க்கையாகும். ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா பா—சேட் பாரன்கைமாவுக்கு கீழே உள்ளது. ஸ்பாஞ்சி செல்கள் ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்டவை. இச்செல்கள்



படம் 2.15 சூரியகாந்தி இலையின் கு.வெ. தோற்றம்

நெருக்கமின்றி பல காற்றறைகளுடன் காணப்படுகின்றன. பா–சேட் செல்களுடன் ஒப்பிடும்போது, ஸ்பாஞ்சி செல்களில் குறைந்த எண்ணிக்கையில்தான் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. ஸ்பாஞ்சி செல்கள் காற்றைகளின் மூலம் வாயுப்பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகின்றன. இலைத் துளையை அடுத்து உட்புறமாக காணப்படுகிற காற்றறையானது **சுவாச அறை** அல்லது **இலைத் துளை கீழ் அறை** எனப்படும்.

வாஸ்குலார்த்திசுக்கள்

வாஸ்குலார்த்திசுக்கள் இலையில் நரம்புகளில் காணப்படுகின்றன. வாஸ்குலார் கற்றைகள் **கன்ஜாயிண்ட், ஒருங்கமைந்தவை** மற்றும் **மூடியவை** ஆகும். சைலம் மேற்புறத்தோலை நோக்கியும், ஃபுளோயம் கீழ்ப்புறத்தோலை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. வாஸ்குலார் கற்றைகளை சூழ்ந்து நெருக்கமாக செல் இடைவெளிகளின்றி ஓரடுக்கு பாரன்கைமா செல்களாலான உறை காணப்படுகிறது. இது **கற்றை உறை** அல்லது **எல்லைப் பாரன்கைமா (Bundle sheath or Border parenchyma)** எனப்படும். சைலத்தில் மெட்டாசைலக்குழாய்கள் புரோட்டோசைலக் குழாய்கள் ஆகியவைக் காணப்படுகின்றன. புரோட்டோசைலம் மேற்புறத்தோலை நோக்கியும், மெட்டாசைலம் கீழ்ப்புறத் தோலை நோக்கியும் காணப்படுகின்றன. ஃபுளோயத்தில் சல்லடைக்குழாய்கள், துணைசெல்கள், ஃபுளோயம் பாரன்கைமா ஆகியவை காணப்படுகின்றன. ஃபுளோயம் நார்கள் காணப்படவில்லை. சைலத்தில் சைலக்குழாய்கள், சைலம் பாரன்கைமா ஆகியவை காணப்படுகின்றன. டிரக்கீடுகளும், சைலம்நார்களும் காணப்படவில்லை.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1. இருபக்கமும் ஒத்த அமைம்புடைய இலை______இல் காணப்படுகிறது.
   அ. புல் ஆ. *குக்கர்பிட்டா*
   இ. சூரியகாந்தி ஈ. அவரை
2. இலையில் காணப்படுகின்ற வாஸ்குலார் கற்றைகள்
   அ. ஒருங்கமைந்தவை, திறந்தவை
   ஆ. ஒருங்கமைந்தவை, மூடியவை
   இ. இருபக்க ஒருங்கமைந்தவை, திறந்தவை
   ஈ. ஒருங்கமைந்தவை, எக்ஸார்க்

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

3. மேல்கீழ் இலை என்றால் என்ன? எ.கா. தருக.
4. இருபக்கமும் ஒத்த அமைப்புடைய இலை என்றால் என்ன?
5. இலையிடைத்திசு என்றால் என்ன?
6. இலைத்துளைகள் என்றால் என்ன?

7. காப்புசெல்கள் என்றால் என்ன?

8. இலைத்துளைகளின் பணி யாது?

9. பா–சேட் பாரன்கைமாவை, ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமாவி–ருந்து வேறுபடுத்துக.

10. சுவாச அறை அல்லது இலைத்துளை கீழ் அறை என்றால் என்ன?

11. எல்லைப்பாரன்கைமா என்றால் என்ன?

12. இலை நரம்புகளின் பணிகள் யாவை?

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

13. இருவித்திலைத்தாவர இலையின் புறத்தோல் பற்றி குறிப்பெழுதுக.

14. இருவித்திலைத்தாவர இலையின் வாஸ்குலார் திசுக்கள் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

15. இருவித்திலைத்தாவர இலையின் இலையிடைத்திசு பற்றி குறிப்பெழுதுக.

16. இருவித்திலைத்தாவர இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை படம் வரைந்து பாகங்கள் குறிக்க.

IV. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

17. இருவித்திலைத் தாவர இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை படத்துடன் விவரி.

References

1. Plant anatomy by P.C. Vasishta
2. An introduction to plant anatomy by Arthur J. Eames, Laurence H. MacDaniels.
3. Plant anatomy by S. Palaniappan.
4. Plant anatomy by Katherine Esau.
5. Plant anatomy by B.P. Pandey, 2003.

3. செல் உயிரியல் மற்றும் மரபியல்

முன் பாடப்பகுதியில் பல வகையான செல்கள் பற்றியும் அவை ஒருங்கிணைந்து திசு மற்றும் திசு அமைப்புகளாக உருவாவது பற்றியும் படித்தீர்கள். பண்புகள் ஒரு தலைமுறையி—ருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு எவ்வாறு செல்கின்றன, எவ்வாறு புதிய தலைமுறை அவற்றைப் பெறுகின்றன என்பதை நாம் இப்போது அறிந்து கொள்வோம். பா—னப்பெருக்கம் இனத்தை அபிவிருத்தி செய்வதோடு அல்லாமல், புதிய சந்ததியினர்களுக்கு பெற்றோர்களிடமிருந்து பண்புகள் கலப்பு செய்யப்பட்டு கடத்துகிறது. இந்த மரபுப்பண்புகள் எவ்வாறு கடத்தப்படுகின்றன? ஜீன்கள் பாரம்பரியத்தின் அடிப்படை அலகுகள் என்பதையும், அவைகள் ஒரு தலைமுறையி—ருந்து மற்ற தலைமுறைகளுக்கு கடத்தப்படுகின்றன என்பதையும் நாம் அறிவோம். குரோமோசோம்களின் குறிப்பிட்ட இடங்களில் ஜீன்கள் நீள்வரிசையில் அமைந்துள்ளன. உயிரிகளில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளுக்கு, ஜீன்களில் உண்டாகும் மாற்றங்களே அடிப்படையாகும். மரபியல் சார்ந்த பல்வேறு அம்சங்களை இப்பாடப்பகுதியில் காண்போம்.

3.1. குரோமோசோம்கள்

ஜீன்களை தன்னகத்தே கொண்டுள்ள அமைப்புகளே குரோமோசோம்கள். இவை DNA மற்றும் புரதங்களால் ஆனவை. **வால்டேயர்** என்பவர் **1888—ல்** குரோமோசோம் என்ற பெயரை அறிமுகப்படுத்தினார். எல்லா உயிரினங்களிலும் குரோமோசோம்கள் உள்ளன. பாக்டீரியங்களில் உள்ள குரோமோசோம்கள் வட்ட வடிவமாக காணப்படும். இந்த குரோமோசோம்கள் வட்டமான DNA களை கொண்டுள்ளது. நீள்வடிவ குரோமோசோம்கள் யூக்கேரியாட்டுகளில் காணப்படுகின்றன. குரோமோசோம்கள் ஜீன்களைக் கொண்டுள்ளன என்பதை முதன் முதலாக **பிரிட்ஜஸ் 1916—ல்** உறுதி செய்தார்.

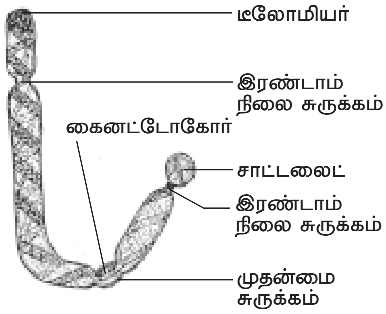
குரோமோசோமின் அமைப்பு

ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் ஒரே மாதிரியான இரு அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை குரோமேடிடுகள் எனப்படும். அமைப்பில் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால், இவை சகோதரி குரோமேடிடுகள் எனப்படும். முழுமையான அமைப்பைக் கொண்ட குரோமோசோமில் குறுகிய பகுதிகள் உள்ளன. அவை சுருக்கங்கள் எனப்படும். சுருக்கங்கள் இரு வகையின. அவை முதன்மை சுருக்கம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை சுருக்கம் எனப்படும்.

முதன்மை சுருக்கம் சென்ட்ரோமியர் மற்றும் கைனட்டோகோர் என்பனவற்றால் ஆனது. இரண்டு குரோமேடிடுகளும் சென்ட்ரோமியர் பகுதியில் இணைந்துள்ளன. அனாபேஸ் நிலையின்போது, குரோமேடிடுகள் நகர்வதற்கு சென்ட்ரோமியர் அவசியமானது. குரோமோசோமின் சென்ட்ரோமியர் சேதமுற்றிருந்தால், அனாபேஸ் நிலையின் போது அந்த குரோமோசோம் நகர இயலாது. சென்ட்ரோமியர்களின் எண்ணிக்கை குரோமோசோமுக்கு குரோமோசோம் மாறுபட்டு காணப்படும். மானோசென்ட்ரிக் குரோமோசோம் ஒரு சென்ட்ரோமியருடனும், பாலிசென்ட்ரிக் குரோமோசோம் பல சென்ட்ரோமியர்களுடனும் காணப்படும்.

சென்ட்ரோமியர் கூட்டு இழைகளாலான கைனட்டோகோர் என்ற அமைப்பை கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு சென்ட்ரோமியரிலும் இரு கைனட்டோகோர்கள் உள்ளன. இவை குரோமோசோமின் கரங்களில் நீள்வாக்கில் அமைந்துள்ளன. கைனட்டோகோர் புரத இழைகள் மற்றும் நுண்குழல்களால் ஆனது. இவை இரண்டும் மைட்டாசிஸ் மற்றும் மியாசிஸ் செல் பிரிவின் போது ஸ்பிண்டில் இழைகளை உருவாக்க உதவுகின்றன. முதன்மை

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 78



படம் 3.1 குரோமோசோமின் அமைப்பு

சுருக்கத்தை தவிர குரோமோசோமிலுள்ள பிற சுருக்கங்கள் அனைத்தும் இரண்டாம் நிலை சுருக்கங்கள் எனப்படும். ஒரு குரோமோசோம் தொகுப்பில் **இரண்டாம் நிலை சுருக்கங்கள்** ஒன்று அல்லது இரண்டு குரோமோசோம்களில் மட்டுமே காணப்படும். நியூக்ளியோலஸ்கள் இரண்டாம் நிலை சுருக்கங்களிலிருந்து உருவாகின்றன. இவ்வாறு நியூக்ளியோ லஸ்களை உற்பத்தி செய்யும் இரண்டாம் நிலை சுருக்கங்கள், **நியூக்ளியோலஸ் உருவாக்கிகள்** எனப்படும்.

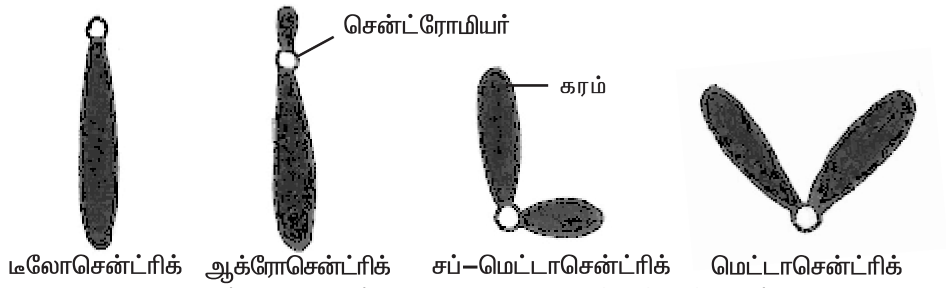
மெல்லிய இரண்டாம் நிலை சுருக்கத்தின் மூலம், குரோமோசோமின் முதன்மையான பகுதியிலிருந்து தனிமைப்படுத்துப்பட்டுள்ள குரோமோசோமின் சிறிய நுனிப்பகுதி **சாட்டலைட்** எனப்படும். சாட்டலைட்டை உடைய குரோமோசோம் **சாட்-குரேமோசோம்** எனப்படும்.

குரோமோசோமில் உள்ள DNA, RNA, ஹிஸ்டோன் மற்றும் ஹிஸ்டோன் அல்லாத புரதங்களையுடைய வழுவழுப்பான, ஒட்டும் தன்மையுடைய பொருள் **குரோமேட்டின்** எனப்படும். இது H1, H2A, H2B, H3 மற்றும் H4 போன்ற ஐந்து வகையான ஹிஸ்டோன் புரதங்களை கொண்டுள்ளது மற்றும் தொடர் வரிசையில் அமைந்துள்ள பல நியூக்ளியோசோம்களும் இதில் உள்ளன. ஒவ்வொரு நியூக்ளியோசோமும் ஹிஸ்டோனாலான எட்டு துணை அலகுகளை உடையது.

குரோமோசோமின் நுனிப்பகுதி **டீலோமியர்** எனப்படும். இது குரோமோசோமின் நிலைப்புத் தன்மைக்கு அவசியமானது. டீலோமியர் பகுதியில் உள்ள DNA தனித்தன்மைக் கொண்ட நியூக்ளியோடைடுகளின் வரிசை அமைப்பை கொண்டுள்ளது. யூகேரியாட்டிக் குரோமோசோமில் DNA, RNA, ஹிஸ்டோன் மற்றும் ஹிஸ்டோன் அல்லாத புரதங்களுடன் Ca^{+2}, Mg^{+2} போன்ற உலோக அயனிகளும் உள்ளன.

குரோமோசோம்களின் வகைகள்

வடிவம் மற்றும் சென்ட்ரோமியரின் அமைவிடத்தின் அடிப்படையில் குரோமோசோம்கள் பலவாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. சென்ட்ரோமியர் அமைவிடத்தின் அடிப்படையில் யூகேரியாட்டிக் குரோமோசோம்கள் கோல் வடிவமாகவோ (டீலோசென்ட்ரிக் மற்றும் அக்ரோசென்ட்ரிக்), 'L' வடிவமாகவோ (சப்–மெட்டா சென்ட்ரிக்) மற்றும் 'V'



படம் 3.2 நான்கு வகையான குரோமோசோகள்

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 79

வடிவமாகவோ (மெட்டா சென்டிரிக்) உள்ளன. செயல்பாட்டின் அடிப்படையில், குரோமோசோம்கள் உடல் குரோமோசோம்கள் மற்றும் இன குரோமோசோம்கள் என இருவகைப்படும்.

உடல் குரோமோசோம்கள்

இந்த குரோமோசோம்கள் உயிரியின் அனைத்து செல்களிலும் உள்ளன. இவை உயிரினத்தின் உடற்பண்புகளை கட்டுப்படுத்துகின்றன. மனித டிப்ளாய்டு செல்–ன் 44 குரோமோசோம்கள் உடல்குரோமோசோம்கள் எஞ்சிய இரண்டு இன குரோமோசோம்கள் ஆகும்.

இனக் குரோமோசோம்கள்

விலங்குகள் மற்றும் சில தாவரங்களின் டிப்ளாய்டு செல்களில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குரோமோசோம்கள் அவற்றின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பிற உடல்குரோமோசோம்களினின்றும் வேறுபட்டுள்ளன. இவை அந்த உயிரினங்களின் பால் நிர்ணயத்தில் பங்கு கொள்கின்றன. இவற்றிற்கு இன குரோமோசோம்கள் என்று பெயர். மனிதர்களில் ஆண் இனத்தில் xy மற்றும் பெண் இனத்தில் xx குரோமோசோம்களும் உள்ளன.

அசாதாரண குரோமோசோம்கள்

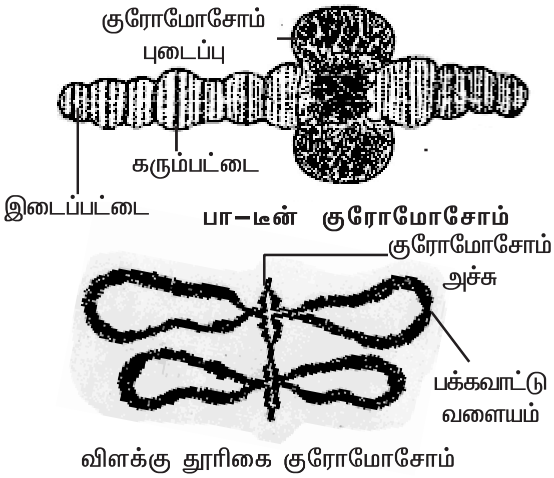
இந்த குரோமோசோம்கள் இயல்புக்கு மாறான அசாதாரண குரோமோசோம்கள் ஆகும். இயல்பான குரோமோசோம்களின் அடிப்படை அமைப்புகளி–ருந்து இவைகள் வேறுபடுகின்றன. எ.கா. B–குரோமோசோம் மற்றும் டபுல் மினிட்ஸ். B–குரோமோசோம்கள் **சூப்பர்நியூமரரி** மற்றும் **துணை குரோமோசோம்கள்** என்றும் அழைக்கப்படும். இவை தாவர சமூகத்திலுள்ள சில உயிரிகளில் கூடுதல் குரோமோ சோம்களாக உள்ளன. எ.கா. மக்காசோளம். இவை தாவரங்களில் பொதுவாக காணப்படுகின்றன. மற்றும் தாவரங்களின் வாழ்திறனைக் குறைக்கின்றன.

டபுள் மினிட்ஸ் என்பவை நிலையற்ற குரோமோசோம் அமைப்பு கொண்டவை. இவற்றில் சென்ட்ரோமியரும், டீலோமியரும் காணப்படுவதில்லை. இவை புற்றுநோய் செல்களில் காணப்படுகின்றன. இந்த புற்றுச்செல்கள் மருந்துகளை எதிர்த்து வாழும் ஆற்றலையுடையவை.

சிறப்பு வகை குரோமோசோம்கள்

யூகேரியாட்டிக் உயிரினங்களில் சில குரோமோசோம்கள் குறிப்பிட்ட சிறப்பான திசுக்களில் மட்டுமே காணப்படும். பிறவற்றில் இவை காணப்படுவதில்லை. இந்த குரோமோசோம்கள் அளவில் பெரியவை. எனவே இக் குரோமோசோம்கள் **இராட்சச குரோமோசோம்கள்** எனப்படும். சில தாவரங்களின் கரு சஸ்பென்சார் செல்களில் இவை உள்ளன. இராட்சச குரோமோ சோம்கள் இரு வகைப்படும்– பா–டீன் குரோமோசோம் மற்றும் விளக்கு தூரிகை குரோ மோசோம்.

C.G.பால்பியாணி என்பவர் **1881–ல்** *டிரோசோபில்லா*வில் உமிழ் நீர் சுரப்பிகளில் பா–டீன் குரோமோசோம்களை முதன் முதலாக கண்டறிந்தார். பா–டீன் குரோமோசோம்களின் சிறப்பியல்பு கரும்பட்டை அதையடுத்து நிறமற்ற பட்டை



படம் 3.3 சிறப்புவகை குரோமோசோம்கள்

ஆகியவைகளை தொடர்ச்சியாக மாறி மாறிம் பெற்றிருப்பதாகும். நிறமற்ற பகுதிக்கு **இடைப்பட்டை** என்று பெயர். பா–டீன் குரோமோசோமில் பெரிய புடைப்பான பகுதி உள்ளது. இதற்கு **பால்பியானி வளையம்** என்று பெயர். இது குரோமோசோம் புடைப்பு என்றும் அழைக்கப்படும். இந்த குரோமோசோம் உமிழ்நீர் சுரப்பு செல்களில் காணப்படுவதால், இவை உமிழ்நீர் சுரப்பி குரோமோசோம் என்றும் அழைக்கப்படும்.

விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம்களை **ஃபிளமிங்** என்பவர் 1882–ல் முதன் முதலாக கண்டறிந்தார். இது விளக்கு கண்ணாடியை துடைக்க உதவும் தூரிகை போன்ற அமைப்புடையது. சலமாம்டர் என்ற விலங்கின் ஊசைட்டுகளில், குன்றல் பகுப்பின் புரோபேஸ்சின் டிப்ளோடீன் நிலையில் இவை காணப்படுகின்றன. ஒரு செல் ஆல்காவான *அசிடாபுலேரியா*வில் உள்ள மிக பெரிய நியூக்ளியஸில் இந்த வகை குரோமோசோம்கள் உள்ளன. குரோமோசோம் மிகவும் சுருங்கி தடிப்புற்று, குரோமோசோம் அச்சாக மாறுகிறது. அதிக அளவு RNA உண்டாக்கப்படுவதால் இந்த அச்சி–ருந்து DNA வளையங்கள் பக்கவாட்டில் நீட்சியுற்று காணப்படுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1. குரோமோசோம் என்ற பெயரை அறிமுகப்படுத்தியவர்
   அ. பிரிட்ஜஸ் ஆ. வால்டையர் இ. பால்பியானி ஈ. ஃபிளம்மிங்
2. ஜீன்கள் குரோசோம்களில் உள்ளன என்பதை உறுதி செய்தவர்
   அ. பிரிட்ஜஸ் ஆ. வால்டேயர் இ. பால்பியானி ஈ. ஃபிளம்மிங்

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

3. உடல்குரோமோசோம்கள் என்றால் என்ன?
4. இனகுரோமோசோம்கள் என்றால் என்ன?
5. B – குரோமோசோம்கள் யாவை?
6. பா–டீன் குரோமோசோம்கள் என்பன யாவை?

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

7. குரோமோசோம்களின் அமைப்பை விவரி.
8. குரோமோசோம்களின் வகைகளைப் விளக்குக.
9. சிறப்புவகை குரோமோசோம்களை விவரி.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 81

3.2 ஜீன் மற்றும் ஜீனோம்

ஜீன் என்ற சொல்லை 1909–ல் W.ஜோஹான்சன் என்பவர் அறிமுகப்படுத்தினார். ஜீன் என்பது இயற்பியல் மற்றும் செயல்படும் பாரம்பரிய அலகு ஆகும். ஒரு தலைமுறையி–ருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு இது பண்புகளை எடுத்து செல்கிறது. மற்றொரு வகையில், குறிப்பிட்ட ஒரு புரத உற்பத்திக்கு காரணமாயுள்ள நியுக்ளியோடைடுகளின் வரிசை **ஜீன்** என வரையறுக்கப்படும். திடீர்மாற்றத்தின் விளைவாக ஒரு ஜீனில் மாற்றங்கள் ஏற்படுமேயானால், அது உயிரினத்தில் வேறுபாடுகளை உண்டாக்குகிறது. இந்த வேறுபாடுகள் பரிணாமத்திற்கு மிக முக்கியமானவை ஆகும். குரோமோசோம்களில் உள்ள ஜீன்கள் மறுசேர்க்கைக்கு உட்படும்போதும் இத்தகைய வேறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன.

ஜீன்களுக்கும் நொதிகளுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை **பீடில்** மற்றும் **டாட்டம்** என்ற அறிவியலார்கள் கண்டறிந்தனர். *நியுரோஸ்போரா* என்ற பூஞ்சையில் பலவிதமான உயிர்வேதி ஆய்வுகளைச் செய்தனர். ஜீன்கள் பல வகையான நொதிகளின் உற்பத்திக்கான செய்தியை கொண்டிருக்கின்றன என்பதை கண்டறிந்தார்கள். இந்த அரிய கண்டுபிடிப்பிற்காக 1958–ல் இவர்களுக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இவர்களுடைய கண்டுபிடிப்பு '*ஒரு ஜீன் ஒரு நொதி கோட்பாடு*' என்று அழைக்கப்படுகிறது. தற்போது இக்கோட்பாடு '*ஒரு ஜீன் ஒரு பா–பெப்டைடு கோட்பாடு*' என அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் ஜீனின் செயல்பாட்டினால் எப்பொழுதும் பா–பெப்டைடு உருவாகிறது.

ஜீனோம்

ஜீனோம் என்பது ஒரு உயிரினத்தின் மொத்த DNA வரிசை அமைப்புகளை குறிப்பதாகும். இதில் மைட்டோகான்டிரியா மற்றும் பசுங்கணிக நுண்உறுப்புகளின் DNA–ம் அடங்கும். ஒவ்வொரு சிற்றினமும் அதன் கேமிட்டுகள் மற்றும் உடல் செல்களில் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை குரோமோசோம்களை கொண்டிருக்கும். கேமீட்டில் உள்ள குரோமோசோம் எண்ணிக்கை அந்த உயிரினத்தின் அடிப்படை குரோமோசோம் தொகுதியை குறிக்கும். எல்லா உயிரினங்களிலும் ஜீனோம் என்பது DNA – வினால் ஆனது. ஆனால் வைரஸ்களில் மட்டும் ஜீனோம் DNA அல்லது RNA – வாக இருக்கும்.

ஒவ்வொருவரின் ஜீனோமின் அளவு, நியுக்ளியோடைடு காரங்களின் எண்ணிக்கையில் கிலோபேஸ்கள் (1000 கார இணைகள்) அல்லது மெகா பேஸ்கள் (10,00,000 கார இணைகள்) என அளவிடப்படும். 'தேல்கரஸ்' என்றழைக்கப்படும் *அரபிடாப்சிஸ் தா–யானா* கடுகு குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஓராண்டு கலைச்செடியாகும்.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 82

சில உயிரினங்களும் அவற்றின் ஒற்றைமய குரோமோசோம்களும்

வரிசை	உயிரினத்தின் பெயர்	ஒற்றைமயம்
1.	*அரபிடாப்சிஸ் தா–யானா*	5
2.	*தோட்டப்பட்டாணி*	7
3.	*நெல்*	12
4.	*ட்ரிட்டிகம் ஏஸ்டிவம்*	21
5.	*ஹோமோ செப்பியன்ஸ்*	23
6.	*சிம்பான்சி*	24
7.	*கரும்பு*	40
8.	*ஒபியோகிளாசம்*	631

இது ஒருமய நிலையில் ஐந்து குரோமோசோம்களுடன் (2n=10) மிகச் சிறிய நியூக்ளியஸ் ஜீனோம் எண்ணிக்கையான 130 மில்–யன் கார இணைகளை கொண்டது. மனித ஜீனோம் ஏறக்குறைய 3.2 X 10^9 நியுக்ளியோடைடுகளை கொண்டுள்ளது. மனித மைட்டோகாண்ட்ரியா ஜீனோம் 37 ஜீன்களையும் 16,569 காரஇணைகளையும் கொண்டுள்ளது.

ஜீனோம் மற்றும் ஜீன்களின் தோராய எண்ணிக்கை

வரிசை	உயிரினத்தின் பெயர்	ஜீனோமின் அளவு(MB)	ஜீன்களின் தோராய எண்ணிக்கை
1.	*எஸ்செரிசியா கோலை*	4.64	4,400
2.	*ஈஸ்ட்*	12.10	5,800
3.	*அரபிடாப்சிஸ் தா–யானா*	130.00	26,000
4.	*டிரோசோஃபில்லா*	180.00	13,600
5.	*ஹோமோ செப்பியன்ஸ்*	3300.00	30,000 – 40,000

மனித ஜீனோமில் 38.2 சதவீதம் உயிர்வேதி செயல்களில் அதாவது நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு மற்றும் உடல் அமைப்பு புரதங்களைக் கட்டுவதில் ஈடுபடுகிறது. 23.2 சதவீதம் ஜீனோமை பராமரிக்கவும், 21.1 சதவீதம் செல் செயல்பாடுகளுக்கான குறிகளைப் (Signals) பெறுவதற்கும் கொடுப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. எஞ்சியுள்ள 17.5 சதவீதம் ஜீனோம் செல்–ன் பொதுவான செயல்பாடுகளில் ஈடுபடுகிறது. மனிதரில் 30,000––ருந்து 40,000 ஜீன்களின் செயல்பாடுகள் தெரியவந்துள்ளன.

தன் மதிப்பீடு

I. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

1. ஜீன் என்பதை வரையறு.
2. ஒரு ஜீன் ஒரு நொதி கோட்பாடு ஏன் ஒரு ஜீன் ஒரு பாலிபெப்டைடு கோட்பாடு என மாற்றியமைக்கப்பட்டது?
3. ஜீனோம் வரையறு.
4. மனித ஜீனோம் மேற்கொள்ளும் பணிகளின் சதவீதத்தை குறிப்பிடுக.

II. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

5. ஜீனோம் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 83

3.3. பிணைப்பும் குறுக்கேற்றமும்

ஒரே குரோமோசோமில் இடம்பெற்றுள்ள ஜீன்கள் அல்லது அவற்றின் பம்புகள் ஒன்றாகவே சேர்ந்து பாரம்பரியத்திற்கு உட்படும் செயல் **பிணைப்பு** எனப்படும். மெண்டலின் ஆய்வின் அடிப்படையில் பல கலப்பினச் சேர்க்கை ஆய்வுகள் தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் நடத்தப்பட்டன. சில இருபண்பு கலப்பு ஆய்வின் முடிவுகள் **சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதி**க்கு மாறுபட்டிருந்தன. இவ்விதியின்படி கேமிட்டுகள் உண்டாகும் போது, இரு பண்பு கலப்புயிரியில் உள்ள ஒவ்வொரு ஜீன் இணையின் பாரம்பரியம் மற்றொரு இணையை சார்ந்தல்ல என்பதாகும்.

1906–ஆம் ஆண்டு, **வில்லியம் பேட்சன்** மற்றும் **ரெஜினால்டு புன்னட்** என்பவர்கள், மெண்டலின் இருபண்பு கலப்பு ஆய்வு முடிவுகளை உறுதிசெய்ய இனிப்பு பட்டாணியான *லத்தைரஸ் ஓடோரேட்டஸ்* தாவரத்தில் பல ஆய்வுகளை மேற்கொண்டனர். இந்த தாவரத்தில் இரண்டு ஓங்கு ஜீன்கள் சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதிக்கு முரண்பட்டு ஒரு விதிவிலக்காக இருந்தன. இந்த ஆய்வில் நீல நிறமலர், (B) சிவப்பு நிற மலருக்கு (b)ஓங்குத் தன்மையும், நீண்ட மகரந்தம்(L) உருண்டை மகரந்தத்திற்கு (l) ஒங்குத் தன்மையும் கொண்டவை. இவர்கள், நீல மலர் மற்றும் நீண்ட மகரந்தமுடைய (BBLL) தூய தாவரத்தினை, சிவப்பு நிற மலரையும், உருண்டை மகரந்தமும்(bbll) கொண்ட தூய மற்றொரு தாவரத்துடன் கலப்பு செய்தனர். F1 தலைமுறையில் உருவான அனைத்து கலப்புயிரிகளும் நீல மலரையும் நீண்ட மகரந்தத்தையும் பெற்றிருந்தன. F1 தலைமுறையில் கிடைத்த வேறுபட்ட அல்லீல்களையுடைய நீலம் மற்றும் நீண்ட மகரந்தமுடைய கலப்புயிரியை(BbLl) இரட்டை ஒடுங்கு பண்பு கொண்ட சிவப்பு மற்றும் உருண்டை மகரந்த பெற்றோருடன்(bbll) இருபண்பு சோதனை கலப்பிற்கு உட்படுத்தினார்கள். எதிர்பார்க்கப்பட்ட **1:1:1:1** என்ற விகிதம் கிடைக்கப்பெறாமல் மாறுபட்ட புறப்பண்பு சந்ததி விகிதம் கீழ்க்கண்டவாறு கிடைத்தது.

இங்கு நீலமலர் நீண்ட மகரந்தம் மற்றும் சிவப்பு மலர் உருண்டை மகரந்தம் ஆகியவைகள் **பெற்றோர் சேர்க்கைகள்.** இவைகளின் எண்ணிக்கை அதிகமான அதாவது **88** சதவீதமாகும். நீல மலர் உருண்டை மகரந்தம் மற்றும் சிவப்பு மலர் நீண்ட மகரந்தம் **மீள் சேர்க்கைகள்.** இவைகளின் எண்ணிக்கை குறைவான அதாவது **12** சதவீதமாகும். இருபண்பு சோதனை கலப்பு விகிதமான **1:1:1:1** கிடைக்கப்பெறாமல் **7:1:1:7** என்ற விகிதம் கிடைத்தது. இது ஜீன்கள் சார்பின்றி பிரியவில்லை என்பதைக் காட்டுகிறது. மேற்கண்ட சோதனை கலப்பு ஆய்விலிருந்து, இருவேறு ஓங்குப்பண்பு அல்லீல்கள் அல்லது ஒடுங்குப்பண்பு அல்லீல்கள் ஒரே தாவரத்தில் இருக்குமேயானால், அந்த அல்லீல்கள் பிரிந்து செல்லாமல் ஒன்றாகவேயிருந்து அதிக எண்ணிக்கையுடைய பெற்றோர் சேர்க்கைக்கு காரணமாகின்றன என்பது தெளிவாகிறது. இவ்வாறு இந்த இரண்டு ஜீன்களும் ஒன்றாகவே இணைந்து பாரம்பரியத்தில் உட்படுவதால், இவ்விரு ஜீன்களும் **பிணைந்த ஜீன்கள்** எனப்படும். இந்த நிகழ்வு **இணைப்பு** (Coupling) எனப்படும்.

மேற்கண்ட இரு தாவர வல்லுநர்களும் மற்றொரு இருபண்பு சோதனை கலப்பு ஆய்வினை மேற்கொண்டனர். அதாவது நீலமலர் உருண்டை மகரந்தமுடைய

பெற்றோர்	நீல மலர் நீண்ட மகரந்தம் BBLL		×	சிவப்பு மலர் உருண்டை மகரந்தம் bbll	
கேமிட்டுகள்	BL			bl	
F_1 தலைமுறை		BbLl (நீலம் நீண்டது)			
இருபண்பு சோதனைகலப்பு	BbLl				bbll
கேமிட்டுகள்	BL	B1	bL	bl	bl
	BbLl	Bbll	bbLl	bbll	
சந்ததிகளின் புறத்தோற்றம்	நீலம் நீண்டது	நீலம் உருண்டை	சிவப்பு நீண்டது	சிவப்பு உருண்டை	
கிடைக்கப்பெற்ற சந்ததிகளின் எண்ணிக்கை (சதவீதத்தில்)	44	6	6	44	
கிடைத்த விகிதம்	7 :	1 :	1 :	7	
எதிர்பார்த்த விகிதம்	1 :	1 :	1 :	1	

லத்தைரஸ் ஒடோரேட்டஸ் – இணைப்பு செயல்பாட்டின் விளக்கம்

(BBll) தாவரத்தை சிவப்பு மலர் நீண்ட மகரந்தமுடைய (bbLL) மற்றொருத் தாவரத்துடன் கலப்பு செய்தனர். இக்கலப்பின் மூலம் கிடைத்த நீலமலர் நீண்ட மகரந்தமுடைய கலப்புயிரியை (BbLl) இரட்டை ஒடுங்கு பண்பு சிவப்பு மலர் உருண்டை மகரந்தத் தாவரத்துடன் இருபண்பு சோதனை கலப்பிற்கு உட்படுத்தினார்கள். எதிர்பார்க்கப்பட்ட **1:1:1:1** என்ற விகிதம் கிடைக்கப் பெறாமல், மாறுபட்ட புறப்பண்பு சந்ததி விகிதம் கீழ்க்கண்டவாறு கிடைத்தது.

இங்கு, நீலமலர் உருண்டை மகரந்தம் மற்றும் சிவப்புமலர் நீண்ட மகரந்தம் ஆகியவை பெற்றோர் சேர்க்கைகள். இவற்றின் விகிதம் அதிகமாகும் அதாவது **88** சதவீதமாகும். நீலமலர் நீண்ட மகரந்தம் மற்றும் சிவப்புமலர் உருண்டை மகரந்தம் ஆகியவை மீள்சேர்க்கைகள். இவற்றின் விகிதம் குறைவான அதாவது **12** சதவீதமாகும்.இருபண்பு சோதனை கலப்பு விகிதமான **1:1:1:1** கிடைக்கப்பெறாமல் **1:7:7:1** என்ற விகிதம் கிடைத்தது. இதுவும் ஜீன்கள் சார்பின்றி பிரியவில்லை என்பதைக் காட்டுகிறது. மேற்கண்ட சோதனைக் கலப்பு ஆய்வி–ருந்து, இருவேறு ஓங்குபண்பு அல்லீல்கள் அல்லது ஒடுங்கு பண்பு அல்லீல்கள் ஒரே தாவரத்தில் இல்லாமல், வெவ்வேறு தாவரத்தில் இருக்குமேயானால், அந்த அல்லீல்கள் ஒன்றாக இல்லாமல் பிரிந்து சென்று அதிக எண்ணிக்கை உடைய பெற்றோர் சேர்க்கைக்கு காரணமாக உள்ளன என்பது தெளிவாகிறது. இந்த நிகழ்வு **விலகல்** (Repulsion) எனப்படும்.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 85

		நீல மலர்		சிவப்பு மலர்
பெற்றோர்	—	உருண்டை மகரந்தம்		நீண்ட மகரந்தம்
		BBll		bbLL
கேமிட்டுகள்	—	Bl	×	bL
F_1 தலைமுறை	—	BbLl (நீலம் நீண்டது)		

இருபண்பு சோதனைகலப்பு BbLl × bbll

கேமிட்டுகள்	—	BL	B1	bL	bl
		BbLl	Bbll	bbLl	bbll
சந்ததிகளின் புறத்தோற்றம்	—	நீலம் நீண்டது	நீலம் உருண்டை	சிவப்பு நீண்டது	சிவப்பு உருண்டை
கிடைக்கப்பெற்ற சந்ததிகளின் எண்ணிக்கை (சதவீதத்தில்)		6	44	44	6
கிடைத்த விகிதம்	—	1 :	7 :	7 :	1
எதிர்பார்த்த விகிதம்	—	1 :	1 :	1 :	1

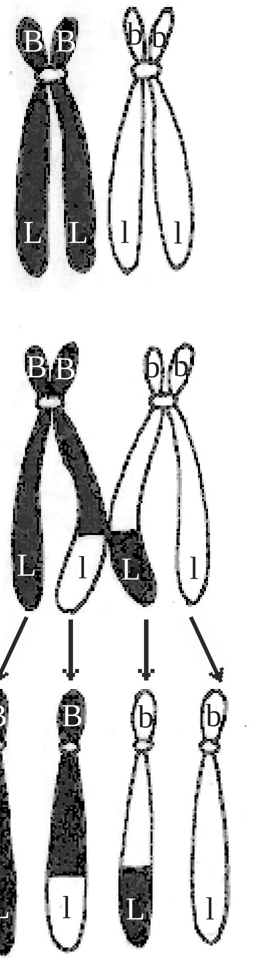
லத்தைரஸ் ஓடோரேட்டஸ் – விலகல் செயல்பாட்டின் விளக்கம்

இக்கலப்புகளில், இணைப்பு மற்றும் விலகல் நிகழ்வுகள், அதிகமான பெற்றோர் சேர்க்கைக்கான விளக்கத்தைக் கொடுத்துள்ளன. இணைப்பும் விலகுதலும் **பிணைப்பு** (Linkage) என்னும் ஒரே நிகழ்ச்சியின் இரு கூறுகளாகும். ஒரே குரோமோசோமிலுள்ள ஜீன்கள் சார்பின்றி ஒதுங்குவதில்லை. அத்தகைய ஜீன்கள் **பிணைந்த ஜீன்கள்** எனப்படும். இச்செயல் **பிணைப்பு** எனப்படும். மேற்படி இரு தாவர வல்லுநர்களும், சார்பின்றி ஒதுங்கல் விதியை மறு ஆய்வு செய்தனர். ஆனால் அவர்கள் எதிர்பார்த்த விகிதத்தைப் பெறவில்லை. ஏனெனில் அந்த ஜீன்கள் **பிணைந்த ஜீன்கள்** ஆகும்.

குறுக்கேற்றம்

ஒத்த குரோமோசேம்கள் இணையும் போது சகோதரி அல்லாத குரோமேட்டிடுகளின் துண்டுகள் பரிமாற்றம் அடைவதால், புதிய ஜீன் சேர்க்கை உருவாகும் நிகழ்ச்சி **குறுக்கேற்றம்** (Crossing over) எனப்படும். குன்றல்பிரிவின்போது, குறுக்கேற்றத்தில் உட்படும் பிணைப்பு ஜீன்கள், புதிய சேர்க்கையை உண்டாக்குகின்றன.

குன்றல்பிரிவின்போது புரோபேஸ் I – ல் பாக்கிடீன் நிலையில் குறுக்கேற்றம் நிகழ்கிறது. பாக்கிடீன் நிலையில் பைவெலண்ட் குரோமோசோம் ‘டெட்ரட்’ அதாவது



படம் 3.4 குறுக்கேற்றம்

நான்கு குரோமேட்டிடுகளைக் கொண்டுள்ளது. அருகருகிலமைந்துள்ள சகோதரி அல்லாத குரோமேட்டிடுகள் சில புள்ளிகளில் கையாஸ்மா மூலம் இணைகின்றன. இணைந்த சகோதரி அல்லாத குரோமேட்டிடுகளுக்கு இடையே, கையாஸ்மாவின் மூலம் குறுக்கேற்றம் நிகழ்கிறது. ஒவ்வொரு கையாஸ்மாவிலும், அருகருகே உள்ள குரோமேட்டிடுகள் துண்டிப்பு அடைந்து, பரிமாற்றத்திற்குள்ளாகி பின்பு இணைகின்றன.

எனவே நான்கு குரோமேட்டிடுகளில், அருகருகே உள்ள இரு குரோமேட்டிடுகள் பரிமாற்றத்தில் ஈடுபட்டும், விளிம்பிலுள்ள குரோமேட்டிடுகள் பரிமாற்றத்தில் ஈடுபடாமல் இயல்பாகவும் உள்ளன. இவ்வாறு நான்கு வகையான கேமிட்டுகள் உருவாகின்றன.

குறுக்கேற்றத்தின் முக்கியத்துவம்

- குறுக்கேற்றம் புதிய பரிமாற்ற ஜீன்களை உருவாக்குவதால், புதிய தாவர இனங்களின் தோற்றத்திற்கு அடிப்படையாக உள்ளது.
- இது பரிணாமத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.
- குரோமோசோம்களின் மரபு வரைபடங்களை தயாரிப்பதில், குறுக்கேற்றம் உதவியாகவுள்ளது.
- குரோமோசோம்களில் ஜீன்கள் நீள்வரிசையில் அமைந்துள்ளன என்பதை சான்றுடன், குறுக்கேற்றம் நமக்கு விளக்கமளிக்கிறது.

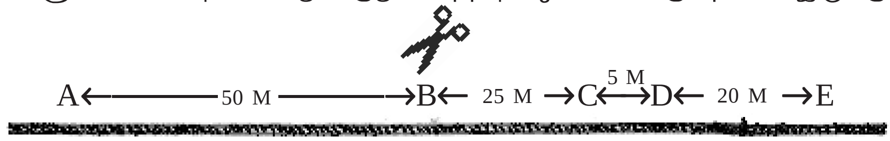
மரபு வரைபடம் (Genetic map)

குரோமோசோம்களில் ஜீன்கள் நீள்வரிசையில் அமைந்துள்ளன. குரோமோசோமில் எந்த புள்ளியில் ஜீன்கள் இடம் பெற்றுள்ளனவோ, அந்த இடம் **லோகஸ்** எனப்படும். ஒரு குரோமோசோமில் ஜீன்களின் அமைவிடம், அவை அமைந்துள்ள முறை மற்றும் பிணைப்பு ஜீன்களுக்கிடையேயுள்ள தூரம் ஆகியவற்றை வரைபடத்தின் மூலம் விளக்குகின்ற படத்தொகுப்பு, **பிணைப்பு வரைபடம்** அல்லது **மரபு வரைபடம் (**Genetic map) எனப்படும்.

மரபு வரைபடத்தின் அலகு **மார்கன்** அல்லது **சென்டிமார்கன்** எனப்படும். இரண்டு பிணைப்பு ஜீன்களின் குறுக்கேற்ற வீதம் 1 சதவீதமாக இருக்கும் போது, இவ்விரு பிணைப்பு ஜீன்களுக்கு இடையேயுள்ள வரைபட தூரம் ஒரு மார்கன் எனப்படும்.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 87

ஒரு குரோமேட்டிடில் இரண்டு ஜீன்கள் தொலைதூரத்தில் இருக்குமேயானால், அவ்விரு ஜீன்களின் குறுக்கேற்ற நிகழ்தகவு மிக அதிகமாக இருக்கும், இவ்வாறு குறுக்கேற்றத்தின் நிகழ்தகவு இரண்டு ஜீன்களுக்குடையேயுள்ள தூரத்திற்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும். இரண்டு ஜீன்கள் அருகருகே இருக்குமானால், இவ்விரு ஜீன்களுக்கிடையே நடைபெறும் குறுக்கேற்ற நிகழ்வு மிகக் குறைவாக இருக்கும்.



படம் 3.5 குறுக்கேற்ற நிகழ்வின் விளக்கப்படம்.

ஒரு நூ—ழையில் A,B,C,D மற்றும் E என்ற ஐந்து முடிச்சுகள் உள்ளன எனவும், அவைகள் படத்தில் காட்டப்பட்ட இடைவெளியில் உள்ளன எனவும் கருத்தில் கொள்க. கத்திரிக்கோலைக் கொண்டு கத்தரிக்கும்போது, இரண்டு முடிச்சுகள் வெட்டப்படும் நிகழ்தகவு, அந்த முடிச்சுகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரத்திற்கு நேர் விகிதத்தில் இருக்கும். ஒவ்வொரு கத்திரி கோ—ன் வெட்டு A — வை E — யி—ருந்து துண்டிக்கும். ஆனால் 5/100 — லுள்ள ஏதேனும் ஒரு வெட்டு மட்டுமே C — யை D — யி—ருந்து துண்டிக்கும் இந்த விளக்கப்படத்தில் முடிச்சுகளை நீள்வரிசையில் அமைந்துள்ள ஜீன்களாகக் கருத்தில் கொண்டால், C மற்றும் D ஜீன்கள் பிணைந்த ஜீன்களாகும். இந்த சூழ்நிலையில் A மற்றும் E ஜீன்கள் பிணைப்பிற்கு உட்படாதவைகளாகும் என்பதை அறியலாம்.

மரபு வரைபடத்தின் பயன்கள்

- ஒரு குரோமோசோமிலுள்ள ஜீ[illegible]ளின் அமைவிடம், வரிசை மற்றும் பிணைம்பு ஆகியவைகளை அறியம் பயன்படுகிறது.
- இரு பம்பு மற்றும் மும்பம்பு கலம்பு ஆய்வுகளின் முடிவுகளை கணிக்கம் பயன்படுகிறது.

தன் மதிப்பீடு

I. ***சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.***

1. இணைப்பு சோதனைக்கலப்பு விகிதம்

அ. 1:7:7:1 ஆ. 7:1:1:7 இ. 1:1:1:1 ஈ. 9:3:3:1

II. ***இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.***

2. பிணைப்பு என்றால் என்ன?
3. இணைப்பு என்பது யாது?
4. விலகல் என்றால் என்ன?
5. குறுக்கேற்றம் என்றால் என்ன?
6. மரபு வரைபடம் என்பது யாது?
7. மரபு வரைபடத்தின் பயன்கள் யாவை?

III. ***ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.***

8. குறுக்கேற்ற நிகழ்வினை விவரி.
9. குறுக்கேற்றம் என்றால் என்ன? அதன் முக்கியத்துவங்களை குறிப்பிடுக.
10. மரபு வரைபடம்—சிறு குறிப்பெழுதுக.
11. *லத்தைரஸ் ஓடோரேட்டஸ்* தாவரத்தின் இணைப்பு செயல்பாட்டினை விவரி.
12. *லத்தைரஸ் ஓடோரேட்டஸ்* தாவரத்தின் விலகல் செயல்பாட்டினை விவரி.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 88

3.4 குரோமோசோம்களின் மீள்சேர்க்கை

சகோதரி அல்லாத ஒத்திசைவான குரோமோசோம்களுக்கு இடையே, குரோமேட்டிடுகளின் துண்டுகள் பரிமாற்றத்திற்கு உள்ளாவதால், ஜீன்கள் மீள் சேர்க்கைக்கு உள்ளாகின்ற நிகழ்ச்சி **குரோமோசோம்களின் மீள்சேர்க்கை** எனப்படும். இந்நிகழ்ச்சி குன்றல் செல்பிரித–ன்போது புரோபேஸ் I – ல் பாக்கிடீன் நிலையில் நடைபெறுகிறது. பிணைந்த ஜீன்களுக்கு இடையே நடைபெறும் குறுக்கேற்றம் மரபுப்பண்புகளில் மாற்றத்தை உருவாக்குகிறது.

பேட்சன் மற்றும் **புன்னட்** ஆகியோர்களின் *லாத்தைரஸ் ஓடோரேட்டஸ்* தாவரத்தில் நடத்திய சோதனை கலப்பு ஆய்வின்படி, 12 சதவீத சந்ததிகள் மீள்சேர்க்கைக்கு உட்பட்டவைகளாகும். இரம்டு ஜீன்களுக்கு இடையே நடைபெறும் மீள்சேர்க்கை சதவீதத்தில் குறிம்பிடம்படுகிறது. இது மீள்சேர்க்கை நிகழ்வு (Recombination frequency) எனம்படும். இணையான ஜீன்களுக்கிடையே நடைபெறும் மீள்சேர்க்கையின் சதவீதம் மிகக்குறைவாக இருக்குமானால், அந்த இணை ஜீன்கள் மிகநெருக்கமாக பிணைந்துள்ளன என பொருள்படும். இணையான ஜீன்களுக்கிடையே நடைபெறும் மீள்சேர்க்கையின் சதவீதம் அதிகமாக இருக்குமானால், இந்த இணை ஜீன்கள் நெருக்கமாக இல்லாமல் தளர்ந்த நிலையிலுள்ள பிணைப்பு ஜீன்கள் என பொருள்படும். எடுத்துக்காட்டாக 12 சதவீத சந்ததிகள் மீள்சேர்க்கைக்கு உட்படுகின்றன. இதி–ருந்து பெற்றோர் தாவரங்களைவிட இந்த மீள்சேர்க்கை சந்ததிகள் வேறுபட்ட பிணைப்பு அல்லீல்களை கொண்டுள்ளன என்பது தெளிவாகிறது. மீள்சேர்க்கைக்கு உட்பட்ட சந்ததிகளுக்கும், மொத்த சந்ததிகளுக்குமிடையேயுள்ள விகிதம் **மீள்சேர்க்கை சதவீதம்** எனப்படும். படம் 3.4–லுள்ள விளக்கத்தின்படி, 'B' உடன் 'L' ம், 'b' உடன் 'l' –ம், பெற்றோருடைய பிணைப்பு ஜீன்களாகும். இந்த ஜீன்கள் குரோமோசோம்களின் மீள்சேர்க்கைக்குப்பின், மீள்சேர்க்கை சந்ததிகளில் 'B' உடன் 'l' – ம், 'b' உடன் 'L' –ம், சேர்ந்துள்ளன.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1, குரோமோசோம்களின் மீள்சேர்க்கை குன்றல் செல்பிரிதலின் போது புரோஃபேஸ் I–ல் எந்த நிலையில் நிகழ்கிறது?

அ, லெம்டோடீன் ஆ. சைகோடீன்

இ. பாக்கிடீன் ஈ. டிம்ளோடீன்

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

2. மிகநெருக்கமாக பிணைந்த ஜீன்கள் என்றால் என்ன?
3. தளர்ந்த நிலையிலுள்ள பிணைப்பு ஜீன்கள் என்றால் என்ன?

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

4. குரோமோசோம்களின் மீள்சேர்க்கை பற்றி சிறு குறிப்பெழுதுக.

3.5 திடீர் மாற்றம்

ஒரு சிற்றினத்தில் வேறுபாடுகள் சூழ்நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களினால் ஏற்படுகின்றன அல்லது மரபும்பொருளில் ஏற்படும் மாற்றங்களினால் ஏற்படுகின்றன அல்லது இந்த இரு மாற்றங்களும் சேர்ந்து சிற்றினத்தில் வேறுபாடுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஓர் உயிரினத்தின் மரபியல் பொருளில் திடீரென ஏற்படும் மாற்றங்கள் திடீர்மாற்றம் எனப்படும். **1901–ல் ஹியுகோ டீவ்ரீஸ்** *ஈனோதீரா லாமார்க்கியானா* என்ற தாவரத்தில் திடீரென தோன்றிய மாற்றங்களை கண்டு, திடீர்மாற்றம் எனற் சொல்லை முதன் முதலில் பயன்படுத்தினார். **சார்லஸ் டார்வின்** என்ற அறிவியல் அறிஞர் இந்த திடீர் மாற்றங்களை **'ஸ்போர்ட்ஸ்'** (இயற்கையின் விளையாட்டு) என்று குறிப்பிட்டார். **பேட்சன்** என்பவருடைய கருத்தின்படி திடீர்மாற்றம் என்பது தொடர்ச்சியற்ற மாற்றமாகும். மூலக்கூறுவியல் அடிப்படையில் நோக்கும் போது திடீர் மாற்றம் என்பது ஒரு ஜீனின் நியுக்ளியோடைடு வரிசையில் திடீரென ஏற்படும் மாற்றமாகும். இந்த திடீர்மாற்றம் உயிரினத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வாறு திடீர்மாற்றத்திற்கு உட்படும் உயிரினம் **திடீர்மாற்றமுற்ற உயிரினம்** அல்லது **மியூடென்ட்** எனப்படும். எ.கா. *ஈனோதீரா லாமார்க்கியானா.*

உயிர்வேதி வினைகளைப் பாதிக்கும் திடீர் மாற்றங்கள் **உயிர்வேதி திடீர்மாற்றம்** எனப்படும். எ.கா. *நியுரோஸ்பேரா* என்ற பூஞ்சையில் ஏற்படும் உயிர்வேதி திடீர் மாற்றங்களால் அது சில அமினோ அமிலங்களை உற்பத்தி செய்ய முடிவதில்லை. சில திடீர் மாற்றங்கள் ஜீன்களின் பெரும்மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவதால் அந்த உயிரினம் இறந்துவிடுகிறது. இத்தகைய திடீர்மாற்றம் **கொல்– திடீர்மாற்றம்** எனப்படும். எ.கா. சோளம் தாவரத்தில் ஒடுக்க திடீர்மாற்றத்தினால் பச்சையம் உண்டாவதில்லை. இதனால் தாவரங்கள் நாற்று நிலையிலேயே இறந்து விடுகின்றன. இவ்வாறு பெரும்பாலான திடீர் மாற்றங்கள் தீமை விளைவிப்பனவாக உள்ளன. ஏனெனில் அவை மரபு பொருள் சமன்பாட்டை மாற்றிவிடுகிறது. பெரும்பாலான திடீர்மாற்றங்கள பயனற்றவையாகவும், தீமை தருபவையாகவும் இருந்தபோதும், திடீர்மாற்றங்கள் புதிய சிற்றினங்கள் தோன்றுவதற்கு முக்கியப் பங்கேற்கின்றன. ஜீன் திடீர்மாற்றங்களால் புதிய பயிர்வகைகளும் மற்றும் கலப்பின கால்நடைகளும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. சிறிய விதையுள்ள *சைசர் ஆரிட்டினம்* தாவரத்தில், திடீரென தோன்றிய மாற்றத்தால் பெரிய விதைகளை உண்டாக்கும் *சைசர் ஜைகாஸ்* என்ற சிற்றினம் தோன்றியது. இது ஜீன் திடீர்மாற்றத்திற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும்.

திடீர்மாற்றத்தின் வகைப்பாடு

பல கருத்துகளின் அடிப்படையில் திடீர்மாற்றங்கள் வெவ்வேறு வகையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. எந்தவகையான செல்–ல் இது ஏற்படுகிறது என்பதன் அடிப்படையில், திடீர்மாற்றம் உடல மற்றும் இனப்பெருக்கச்செல் திடீர் மாற்றம் எனப்படும். திடீர்மாற்றம் எவ்வகை குரோமோசோம்களில் நடைபெறுகிறது என்பதை அடிம்படையாகக் கொம்டு அவை **உடல்குரோமோசோம்** மற்றும் **இன குரோமோசோம் திடீர்மாற்றம்** என இருவகைப்படும். அவை தோன்றும் விதத்தின் அடிப்படையில் **தானாகவே தோன்றுவது** மற்றும் **செயற்கையில் தோற்றுவிக்கப்படுவது** என இருவகைப்படும்.

திசையின் அடிப்படையில் அது **முன்னோக்கிய** மற்றும் **பின்னோக்கிய திடீர்மாற்றம்** என வகைப்படும். வெளியில் அல்லது புறத்தே தென்படுவதன் அடிப்படையில் அது ஒங்கு மற்றும் ஒடுங்கு திடீர்மாற்றங்கள் எனப்படும்.

புள்ளி அல்லது ஜீன் திடீர்மாற்றம்

ஒரு சிறிய DNA பகுதியில் உள்ள ஒரு நியுக்ளியோடைடு அல்லது இணையாக உள்ள இரு காரங்களில் ஏற்படும் திடீர்மாற்றம் **புள்ளி** அல்லது **ஜீன் திடீர்மாற்றம்** எனப்படும். பெரிய திடீர்மாற்றம் என்பது DNA – வின் பல நியுக்ளியோடைடுகளில் ஏற்படும் மாற்றமாகும்.

ஒரு இணை நியுக்ளியோடைடு ஜீனி–ருந்து இழக்கப்படுவதால் ஜீன் திடீர்மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இது **நீக்கல் திடீர்மாற்றம்** எனப்படும். இது சில பாக்டீரியோபேஜ்களில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நியுக்ளியோடைடுகள் ஜீனோடு இணைவதால் **சேர்த்தல் திடீர்மாற்றம்** உருவாகிறது. DNA – வில் ஒரு சில நைட்ரஜன் காரங்களுக்கு பதிலாக வேறொரு காரம் இணைவது **பதிலீடு திடீர்மாற்றம்** எனப்படும். நீக்கல் மற்றும் சேர்த்தல் திடீர்மாற்றங்கள் ஜீன்களுடைய நியுக்ளியோடைடு வரிசையை மாற்றிவிடுவதால், அத்தகைய ஜீன்களினால் உண்டாகும் புரதம் குறைபாடு உள்ளதாய் காணப்படுகிறது. இதனால் இத்தகைய ஜீன்களை கொண்டிருக்கும் உயிரினம் இறந்துவிடுகிறது. பதிலீடு திடீர்மாற்றங்கள் உயிரினத்தினுடைய புறத்தோற்ற பண்புகளில் மாற்றத்தை தோற்றுவிக்கின்றன. இது மரபியல் முக்கியத்தவம் வாய்ந்தது.

இரண்டு வகையான பதிலீடு திடீர்மாற்றங்கள் உள்ளன. ஒன்று **ஒத்த பதிலீடு** மற்றொன்று **வேறுபட்ட பதிலீடு.** ஒரு பியூரின் அல்லது ஒரு பிரிமிடினுக்கு பதிலாக வேறொரு பியூரின் அல்லது பிரிமிடின் இணைந்தால், அதற்கு ஒத்த பதிலீடு என்று பெயர். ஒரு பியூரினுக்கு வேறொரு பிரிமிடின் பதிலாக அல்லது ஒரு பிரிமிடினுக்கு பதிலாக வேறு பியூரின் இணைந்தால் அதற்கு வேறுபட்ட பதிலீடு என்று பெயர்.

திடீர்மாற்றத்தை விளைவிக்கும் காரணிகள்

உயிரினங்களில் திடீர்மாற்றங்களை தோற்றுவிக்கும் வேதிப்பொருட்கள் அல்லது சூழ்நிலை காரணிகள் மியூட்டாஜென்கள் அல்லது திடீர்மாற்றத்தை தோற்றுவிக்கும் காரணிகள் எனப்படும். மியூட்டாஜென்கள் இருவகைப்படும். இயற்பியல் மற்றும் வேதி மியூட்டாஜென்கள்.

இயற்பியல் திடீர்மாற்றக் காரணிகள்

உயிரினங்களில் திடீர்மாற்றத்தை விளைவிக்க பலவகையான காரணிகள் உள்ளன. அவையாவன, மின்காந்த கதிர்வீச்சு, ஆல்பா, பீட்டா மற்றும் காமா கதிர்கள், புறஊதாக் கதிர்கள், வெப்பநிலை ஆகியன இயற்பியல் திடீர்மாற்றக் காரணிகளுக்கு உதாரணங்கள். X – கதிர்கள் மற்றும் காமா கதிர்கள் அயனிகரண கதிர்வீச்சுகளாகும். இவை விதைகளில் திடீர்மாற்றத்தை உண்டாக்குகின்றன. புறஊதாக்கதிர்கள் அயனிகரணமாகாத கதிர்வீச்சுகளாகும். மகரந்தத்தூள்களில்

வளர்செல் நியுக்ளியஸ் இருப்பதால், அதை புறஊதா கதிர்வீச்சுக்கு உட்படுத்தி திடீர்மாற்றத்தை தோற்றுவிக்கலாம்.

வேதி திடீர்மாற்றக் காரணிகள்

வேதி பொருட்களை பயன்படுத்தி உயிரினங்களில் திடீர் மாற்றங்களை தோற்றுவிக்கலாம். அத்தகைய வேதிம்பொருட்கள் வேதி திடீர்மாற்றக் காரணிகள் எனம்படும். எ.கா. நைட்ரஸ் அமிலம், மெத்தில்மீத்தேன் சல்ஃபோனேட் (MMS) மற்றும் எதில்மீத்தேன் சல்ஃபோனேட் (EMS). இவற்றுள் எதில் மீத்தேன் சல்போனேட்டானது நுண்ணுயிர்கள், உயர்நிலை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் திடீர்மாற்றங்களை தோற்றுவிக்கப் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

திடீர்மாற்றத்தின் முக்கியத்துவம்

- புதிய சிற்றினங்கள் தோன்றுவதற்கும், பரிணாம வளர்ச்சியில் முக்கிய கருவியாகவும் திடீர்மாற்றங்கள் விளங்குகின்றன.
- செயற்கையாக தோற்றுவிக்கப்படும் திடீர்மாற்றங்கள் விவசாயம், கால்நடை பராமரிப்பு மற்றும் உயிர்தொழில் நுட்பவியல் ஆகியவற்றில் பயனுள்ளதாகும். எடுத்துக்காட்டாக, திடீர்மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தம்பட்ட *பெனிசி–யம்* அதிகமான பென்சி–னை உருவாக்குகிறது.
- புதிய பயிர் ரகங்களை தோற்றுவித்து பயிர்களை மேம்படுத்த இது சிறந்த வழியாகும்.
- நெல், கோதுமை, சோயா, மொச்சை, தக்காளி, ஓட்ஸ் மற்றும் பார்– ஆகியவற்றில் திடீர்மாற்றங்கள் செயற்கையாகத் தோற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளன. கோதுமை தாவரத்தில் திடீர்மாற்றத்தினால் உருவான ரகங்கள் குறுகிய முதிர்வுக்காலம், அதிக நோய் எதிர்ப்புத்திறன் மற்றும் அதிக புரதச்சத்து ஆகியவற்றை கொண்டதாக உள்ளன. நெல் பயிரில் தோற்றுவிக்கப்பட்ட திடீர்மாற்ற ரகங்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் கிளைப்பயிர்களையும், நீண்ட நெல் மணிகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன.
- ஜீனுடைய நுண் அமைப்பைப்பற்றி அறிந்து கொள்ள வைரஸ்களில் ஏற்படும் திடீர்மாற்றங்கள் பயன்படுகின்றன. ஜீன்கள் யாவும் சிறுசிறு செயல்பாட்டு அலகுகளை கொண்டுள்ளன. அவை **சிஸ்ட்ரான், ரெக்கான்** மற்றும் **மியூட்டான்** எனப்படும். சிஸ்ட்ரான் என்பது செயல்பாட்டு அலகாகும். ரெக்கான் என்பது மறு சேர்க்கை அலகாகும். மியூட்டான் என்பது திடீர்மாற்ற அலகாகும்.
- பலவகையான திடீர்மாற்றங்கள் மனிதர்களில் பரம்பரை நோய்களையும், புற்று நோய்களையும் தோற்றுவிக்க காரணமாக உள்ளன.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1. எந்த தாவரத்தில் ஹியுகோ ட்விரிஸ் திடீர்மாற்றத்தை கண்டறிந்தார்?

   அ. சொர்க்கம்

   ஆ. நியுரோஸ்போரா

   இ. ஈனோதீரா லாமார்க்கியானா

   ஈ. சைசர் ஜைகாஸ்

2. உயிர்வேதி திடீர்மாற்றத்தின் காரணமாக இது____________சில அமினோ அமிலங்களை உருவாக்க முடிவதில்லை.

   அ. சொர்க்கம்

   ஆ. நியுரோஸ்போரா

   இ. சைசர் ஆரிட்டினம்

   ஈ. சைசர் ஜைகாஸ்

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

3. திடீர்மாற்றம் என்றால் என்ன?
4. உயிர்வேதி திடீர்மாற்றம் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
5. கொல்– திடீர்மாற்றம் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
6. ஜீன் திடீர்மாற்றத்தை வரையறு.
7. பதிலீடு திடீர்மாற்றங்கள் என்றால் என்ன?

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

8. ஜீன் திடீர்மாற்றத்தைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
9. திடீர்மாற்றக் காரணிகள் பற்றி குறிப்பெழுதுக.
10. திடீர்மாற்றத்தின் முக்கியத்துவம் யாது?

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 93

3.6 குரோமோசோம் பிறட்சிகள்

ஓர் உயிரினத்தின் இருமய குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை அல்லது அமைப்பில் புலப்படக்கூடிய இயல்புக்கு மாறான மாற்றம் **குரோமோசோம் பிறட்சி** எனப்படும். குரோமோசோம்களின் அமைப்பின் அடிப்படையில் ஏற்படும் குரோமோசோம் பிறட்சிகள், நீக்கம் பெறுதல், இரட்டிப்பாதல், தலைகீழ் திரும்பம் மற்றும் இடம் பெயர்தல் என நான்கு வகைப்படும்.

குரோமோசோம் அமைம்பில் பிறட்சிகள்

நீக்கம்

ஒரு குரோமோசோமி–ருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி இழக்கப்படுதல் நீக்கம் ஆகும். இது நுனியிலோ அல்லது இடையிலோ ஏற்படலாம். குரோமோசோமுடைய நுனி இழக்கப்பட்டால் அது நுனி நீக்கம் எனப்படும். எ.கா. *டுரோசோஃபில்லா* மற்றும் மக்காசோளம். ஒரு குரோமோசோமுடைய மைய பகுதியில் இழப்பு ஏற்பட்டால் அது இடைநீக்கம் எனப்படும். பெரும்பாலான நீக்கம்பெறுதல் திடீர்மாற்றங்களால் உயிரினம் இறந்துவிடுகிறது.

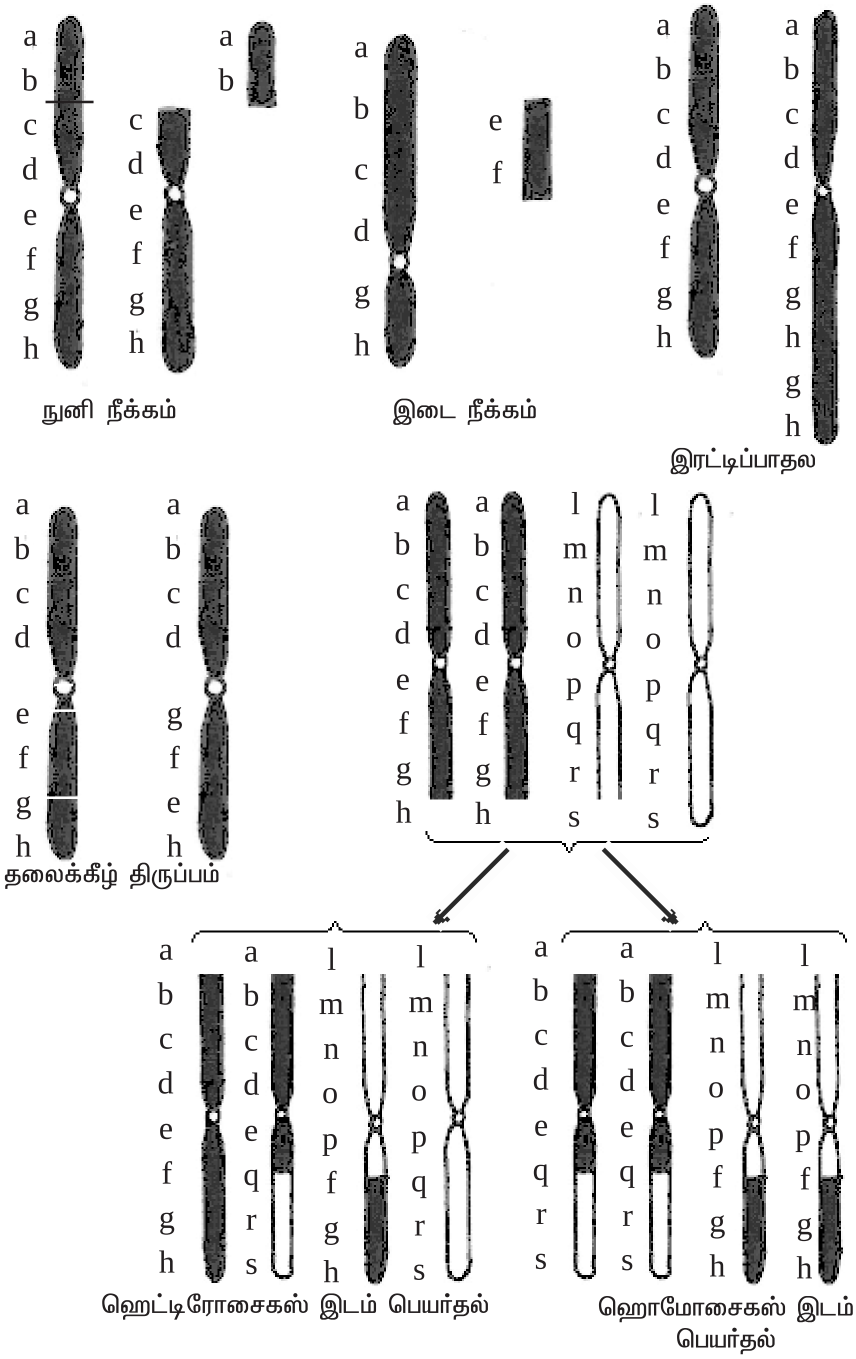
இரட்டிப்பாதல்

ஒரு குரோமோசோம் பகுதியானது இருமுறை இருக்குமானால் அது இரட்டிப்பாதல் எனப்படும். எ.கா. ஒரு குரோமசோமுடைய ஜீன்கள் a,b,c,d,e,f,g,h இதில் பிறட்சி காரணமாக ஜீன்கள் g மற்றும் h இரட்டிப்பானால் அப்போது ஜீன்களுடைய வரிசைமுறை a,b,c,d,e,f,g,h,g,h என்று இருக்கும். *டுரோசோஃபில்லா,* மக்காச்சோளம் மற்றும் பட்டாணி ஆகியவற்றில் இரட்டிம்பாதல் திடீர்மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன. உயிரினத்தினுடைய பரிணாம வளர்ச்சிக்கு சில இரட்டிப்பாதல் திடீர்மாற்றங்கள் உதவுகின்றன.

தலைகீழ் திருப்பம்

இது வேறொரு வகையான குரோமசோம் பிறட்சியாகும். இதன் காரணமாக குரோமோசோமில் உள்ள ஜீன்களின் வரிசை முறை 180^0 தலைகீழாக மாறிவிடுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு குரோமோசோமில் a,b,c,d,e,f,g,h என்ற வரிசையில் ஜீன்கள் இருக்கும்போது, பிறட்சி ஏற்பட்டால் ஜீன்களின் வரிசைமுறை கீழ்கண்டவாறு மாறுகிறது a,b,c,d,g,f,e,h என்று மாறுகிறது. இரண்டு வகையான தலைகீழ்திருப்ப திடீர்மாற்றங்கள் உள்ளன. ஒன்று பெரிசென்ட்ரிக் மற்றொன்று பாராசென்ட்ரிக் தலைகீழ்திருப்ப திடீர்மாற்றம் ஆகும்.

பெரிசென்ட்ரிக் தலைகீழ்திருப்ப திடீர்மாற்றத்தின் போது தலைகீழாக திரும்பிய பகுதி சென்ட்ரோமியரைக் கொண்டுள்ளது. சில சமயங்களில் இது சிற்றினத்தினுடைய பரிணாமத்திற்கு காரணமாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, மனிதனுடைய 17 – வது குரோமோசோம் அக்ரோசென்ட்ரிக். அதே வேளையில் சிம்பன்சி குரங்கில் அதற்கு இணையான குரோமோசோம் மெட்டா சென்ட்ரிக்காக உள்ளது. பாராசென்ட்ரிக் தலைகீழ் திருப்பத்தில், தலைகீழாக திரும்பிய குரோமோசோம் பகுதியில் சென்ட்ரோமியர் இருப்பதில்லை.



*படம் **3.6** குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகள்*

இடம்பெயர்தல்

இத்தகைய குரோமோசோம் பிரட்சியில் குரோமோசோம் பகுதிகள் பரிமாற்றம் செய்துகொள்ளப்படுகின்றன. இரு இணைசேரா வேறுபட்ட குரோமோசோம் களுக்கிடையே பரிமாற்றம் நடைபெற்றால் **பரஸ்பர இடம் பெயர்தல்** அல்லது **முறையற்ற குறுக்கேற்றம்** என்று பெயர். இது ஹெட்டிரோசைகஸ் இடம் பெயர்தல் மற்றும் ஹொமோசைகஸ் இடம்பெயர்தல் என இருவகைப்படும்.

ஹெட்டிரோசைகஸ் இடம்பெயர்த–ல் ஒரு இணை குரோமசோம்களில் ஒன்று இயல்பாகவும் மற்றொன்று பரிமாற்றம் செய்து கொள்ளப்பட்ட பகுதியுடன் காணப்படும். ஆனால் ஹோமோசைகஸ் இடம் பெயர்த–ல் இரம்டு இணைகளின் இரு குரோமோசோம்களிலும் இடம்மாற்றம் பெற்ற பகுதிகள் காணப்படும்.

இடம்பெயர்தல் திடீர்மாற்றம் சிற்றினங்களின் வேறுபாட்டிற்கு காரணமாக உள்ளது. இத்தகைய இடம்பெயர்தல் பரம்பரை நோய்களை தோற்றுவிக்கின்றன.

குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் பிறட்சிகள்

ஒவ்வொரு உயிரினத்தின் சிற்றினங்களில் உடல் செல்களில் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் குரோமோசோம்கள் உள்ளன. இந்த குரோமோசோம்கள் இணை இணையாக உள்ளன. கேமிட்டுகள் உண்டாகும்போது குரோமோசோம்களுடைய எண்ணிக்கை பாதியாகக் குறைக்கப்படுகிறது. எனவே கேமீட்டுகளில் ஒற்றைமய குரோமோசோம்கள் உள்ளன. இருமய குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையில் மாற்றம் ஏற்படில், அது குரோமோசோம் எண்ணிக்கை பிறட்சி அல்லது பிளாய்டி எனப்படும். இருவகையான பிளாய்டிகள் தோன்றுகின்றன. அவை யூபிளாய்டி மற்றும் அன்யூபிளாய்டி என்பனவாகும்.

யூபிளாய்டி

யூபிளாய்டி என்பது ஒரு உயிரினத்திலுள்ள அடிம்படை குரோமோசோம் தொகுதி அதன் மடங்கில் அதிகரித்தோ அல்லது குறைந்தோ காணம்படுவது யூபிளாய்டி எனம்படும். மானோபிளாய்டி, டிப்பிளாய்டி மற்றும் பா–பிளாய்டி ஆகியவை யூப்பிளாய்டியின் வகைகளாகும்.

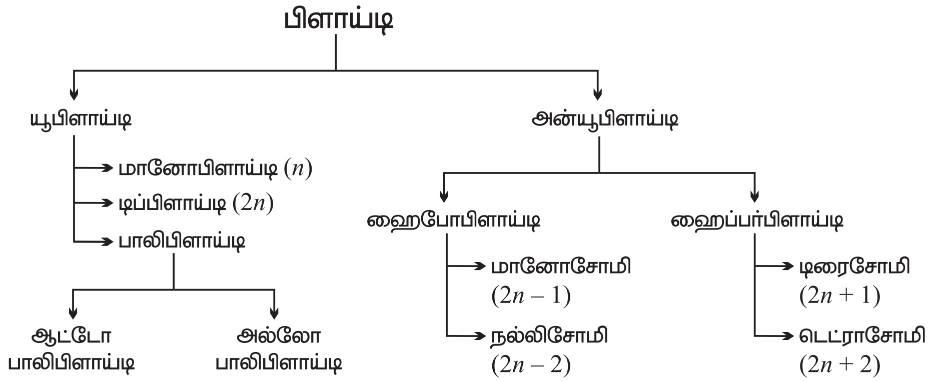
டிப்பிளாய்டி

பெரும்பாலான தாவரங்கள், விலங்குகளின் உடல செல்களில் இருதொகுதி குரோமோசோம்கள் உள்ளன. இது இருமயம் எனப்படும். கருவுறுத–ன்போது இரண்டு கேமிட்டுகள் இணைவதால் இருமயத்தன்மை ஏற்படுகிறது.

பா–பிளாய்டி

ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட குரோமோசோம் தொகுதிகள் இருமய தொகுதியுடன் இணைவதால் பா–பிளாய்டி அல்லது பன்மயம் ஏற்படுகிறது. இது

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 96



பிளாய்டியின் ஒழுக்க வரைபடம்

பொதுவாக தாவரங்களில் காணப்படும். விலங்குகளில் அதிகம் காணப்படுவது இல்லை. பா–பிளாய்டி அல்லது பன்மயம், ஆட்டோபா–பிளாய்டி (தன் பன்மயம்) மற்றும் அல்லோபா–பிளாய்டி (அயல் பன்மயம்) என இருவகைப்படும்.

ஆட்டோபா–பிளாய்டி

ஒரு உயிரினத்தின் ஜீனோமோடு அதே உயிரினத்தின் ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட குரோமோசோம் தொகுதி இணைவதால் உண்டாகும் பிளாய்டி ஆட்டோ பா–பிளாய்டி என்று பெயர். தர்பூசணி, திராட்சை மற்றும் வாழை முத–யவை ஆட்டோடிரிப்பிளாய்டி அல்லது தன்மும்மயத்திற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். ஆப்பிள் ஆட்டோடெட்ராபிளாய்டி அல்லது தன் நான்மயத்திற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

அல்லோபா–பிளாய்டி

ஓர் உயிரினத்தின் ஜீனோமோடு ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒற்றைமய தொகுதி குரோமோசோம்கள் வேறொரு சிற்றினத்தி–ருந்து வந்து இணைவதற்கு அல்லோபா–பிளாய்டி அல்லது அயல் பன்மயம் என்று பெயர்.

பெற்றோர் *டிரிட்டிகம் டியூரம்* *X* *சிகேல் சிரியேல்*

2n = 28 ↓ *2n = 14*

(2n = 4x = 28) *(2n = 2x = 14)*

F_1 கலம்புயிரி (மலட்டு உயிரி)

2n = 21

(2n = 3x = 21)

குரோமோசோம் இரட்டிம்பபாதல்

(கால்ச்சிஸின் பயன்படுத்தி)

2n = 42

(2n = 6x = 42)

ஹெக்சாவிளாய்டி *டிரிட்டிகேல்*

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 97

டிரிட்டிகேல் என்பது முதன்முதலாக மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட தானியமாகும். இது *டிரிட்டிகம் டியூரம்* எனும் கோதுமை (2n=4x=28) மற்றும் *சிகேல் சிரியேல்* (2n=2x=14) என்னும் ரை பயிர்த்தாவரத்தையும் கலப்பு செய்தபோது உருவான F1 தலைமுறை (2n=3x=21) வளமற்றதாய் இருந்தது. இதன் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையை கால்ச்சிஸின் பயன்படுத்தி இரட்டிப்பாக்கியபோது இது ஹெக்சாபிளாய்டியாக உருவானது. இதுவே *டிரிட்டிகேல்* எனப்படும்.

அன்யூபிளாய்டி

ஓர் உயிரினத்தின் இருமய தொகுதி குரோமோசோம்களில் ஒன்று அல்லது இரண்டு குரோமோசோம்கள் குறைந்தோ அல்லது அதிகமாகவோ இருந்தால் அது அன்யூபிளாய்டி எனப்படும். இது ஹைப்போபிளாய்டி மற்றும் ஹைப்பர்பிளாய்டி என இருவகைப்படும்.

ஹைபோபிளாய்டி

இருமய தொகுதியில் இருந்து ஒன்று அல்லது இரு குரோமோசோம்கள் குறைவாக இருக்கும் நிலை **ஹைபோபிளாய்டி** எனப்படும். ஹைபோபிளாய்டி மானோசோமி மற்றும் நல்–சோமி என இருவகைப்படும். மானோசோமி என்பது டிப்ளாய்டு தொகுதியி–ருந்து ஒரு குரோமோசோம் குறைவதால் ஏற்படுவது ஆகும். இது 2n-1 எனக் குறிக்கப்படும். நல்–சோமி என்பது டிப்ளாய்டு தொகுதியி–ருந்து ஒரு இணை ஒத்த குரோமோசோம்கள் இழக்கப்படுவதால் ஏற்படுவது ஆகும். இது 2n-2 எனக் குறிக்கப்படும்.

ஹைப்பர்பிளாய்டி

இருமய குரோமோசோம் தொகுதியுடன் ஒன்று அல்லது இரண்டு குரோமோசோம்கள் இணைவது ஹைப்பர்பிளாய்டி எனப்படும். இது டிரைசோமி மற்றும் டெட்ராசோமி என இருவகைப்படும். இருமய தொகுதி குரோமோசோம்களுடன் ஒரு குரோமோசோம் சேர்வதால் டிரைசோமி உண்டாகிறது. இது 2n+1 என குறிக்கப்படும். டிரைசோமி **டாட்டுரா ஸ்ட்ராமோனியம்** தாவரத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டடுள்ளது. டெட்ராசோமி என்பது இரட்டைமய தொகுதி குரோமோசோம்களுடன் இரண்டு குரோமோசோம்கள் சேர்வதால் ஏற்படுவதாகும். இது 2n+2 என குறிக்கப்படும்.

பிளாய்டியின் முக்கியத்துவம்

- தாவரப்பயிர் பெருக்கம் மற்றும் தோட்டக்கலையில் பா–பிளாய்டி முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- இருமயத்தைவிட பன்மய நிலையிலுள்ள தாவரங்கள் அதிவேகமான வளர்ச்சியுடன் பெரிய அளவிலான மலர்கள், கனிகள் ஆகியவற்றை தோற்றுவிக்கின்றன. எனவே இவை பொருளாதார ரீதியாக முக்கியத்துவம் பெற்றதாகும்.
- இது புதிய சிற்றினங்களின் தோற்றத்தில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 98

- மலர்கள் மற்றும் கனிகள் தோன்றும் பருவகாலத்தில் மாற்றத்தை ஏற்ப்படுத்துகிறது.
- புதிய வாழ் இடங்களில் பா–பிளாய்டித் தாவரங்கள் நன்றாக ஊன்றி வளர்கின்றன.
- பா–பிளாய்டி விளைவாக நோய் எதிர்ப்புத் திறனுடன், அதிக மகசூல்களை தரவல்ல ரகங்கள் உண்டாகின்றன.
- டெட்ராபிளாய்டி கோஸ், மற்றும் தக்காளி ஆகியவற்றில் அதிக அளவு அஸ்கார்பிக் அமிலம் உள்ளது. டெட்ராபிளாய்டி மக்காசோளத்தில் அதிக அளவில் விட்டமின் A உள்ளது.
- யூபிளாய்டி மற்றும் அன்யூப்பிளாய்டி மூலமாக மனிதர்களுக்கு பிறப்பிலேயே உண்டாகும் நோய்கள் ஏற்படுகின்றன.
- ஆப்பிள், பேரி, திராட்சை மற்றும் தர்பூசணி ஆகியவற்றின் பா–பிளாய்டி ரகங்கள் பெரியளவு கனியை உற்பத்திசெய்கின்றன.

தன் மதிப்பீடு

I. *சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.*

1. *டுரோசோபில்லா மெலனோகாஸ்டர்* கேமிட்டுகள்____________ எண்ணிக்கையில் குரோமோசோம்களை கொண்டுள்ளன.

   அ. மூன்று   ஆ. நான்கு

   இ. ஏழு   ஈ. எட்டு

2. நல்–சோமி இவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

   அ. 2n-1   ஆ. 2n+1

   இ. 2n+2   ஈ. 2n-2

II. *இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.*

3. குரோமோசோம் பிறட்சி என்றால் என்ன?
4. மூன்று வாக்கியங்களில் குரோமோசோமின் ஜீன் இரட்டிப்படைதளை எழுதுக.
5. ஹைபோபிளாய்டி என்றால் என்ன? அதன் இரு வகைகளை எழுதுக.
6. பிளாய்டியின் மூன்று முக்கியத்துவங்களைக் கூறு?

III. *ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.*

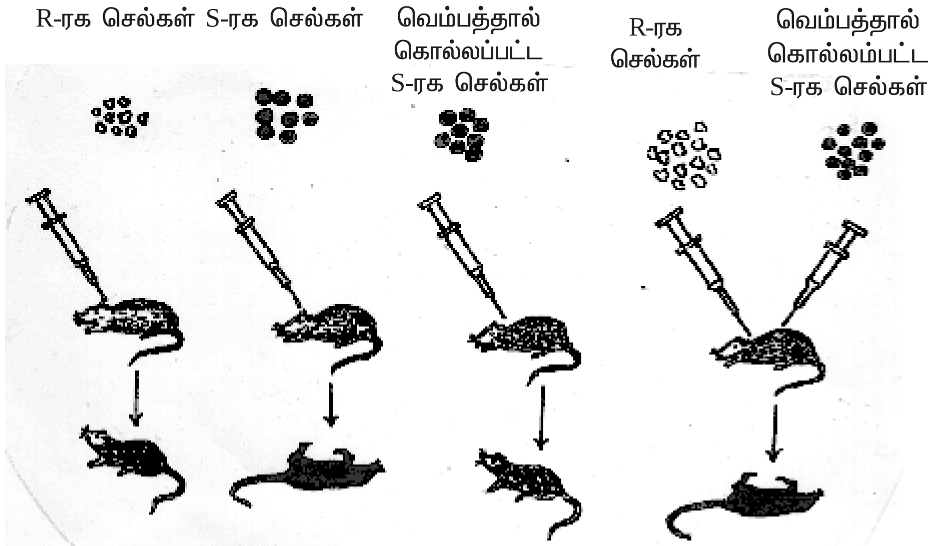
7. தலைகீழ் திருப்பம் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
8. பிளாய்டியின் முக்கியத்துவங்கள் பற்றி எழுது.
9. அல்லோபாலிபிளாய்டியை தக்க எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.
10. தக்க படங்களுடன் இடம் பெயர்தல் குரோமோசோம் பிறட்சியை விளக்குக.
11. அன்யூபிளாய்டி குறிப்பு எழுதுக.
12. பிளாய்டியின் ஒழுக்க வரைபடத்தை தருக.

3.7 DNA ஒரு மரபுப் பொருள்

குரோமோசோம்களே மரபுப் பொருட்களை கொண்டுள்ளன என்பது நன்கு அறிந்த ஒன்றாகும். புரதங்கள், DNA மற்றும் RNA ஆகியவற்றை குரோமோசோம்கள் கொண்டுள்ளன. பெரும்பாலான நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் உயர்நிலை உயிரினங்களில் DNA வே மரபுப் பொருள் என்பது யாவராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டதாகும். பெரும்பாலான தாவர வைரஸ்களில் RNA மரபுப் பொருளாக உள்ளது. DNA தான் மரபுப் பொருள் என்பதற்கு நேரடி சான்றுகள் உள்ளன. இப்பொழுது **பிரடரிக் கிரிஃபித்** என்பவர் இதற்கான சான்றுகளில் ஒன்றைப் பற்றி படங்களுடன் விளக்கியுள்ளதை காணலாம்.

மரபிய—ல் DNA — வின் பங்கு — பாக்டீரிய இயல்பு மாற்றம்

1928 — ஆம் ஆண்டு **பிரடரிக் கிரிஃபித்** என்னும் பாக்டீரிய அறிவியலார் *டிம்ளோகாக்கஸ் நிமோனியே* என்ற பாக்டீரியத்தில் பயன்படுத்தி ஆய்வுகள் செய்து வந்தார். நிமோனியா காய்சலை தோற்றுவிக்கும் வீரியம் உள்ள ஒரு *டிம்ளோகாக்கஸ்* ரகம்பற்றி இவர் ஆராய்ச்சி இருந்தது. வீரியம் உள்ள ரகமானது செல்லை சுற்றி மென்மையான, பா—சாக்கரைடு உறையை உண்டாக்குகிறது. இந்த பாக்டீரியம் உறையுடைய ரகங்களை உற்பத்தி செய்யக்கூடியவை. இந்த ரகமானது S — ரகம் எனப்படும். மற்றொரு ரகம் இது போன்ற உறையை கொண்டிருப்பதில்லை. மேலும் இது நோய் உண்டாக்கும் திறன் அற்றது. இந்த பாக்டீரியம் சொரசொரப்பான ரகங்களை உற்பத்திச் செய்யக் கூடியவை. இந்த ரகம் R — ரகம் எனப்படும்.



படம் 3.7 சுண்டெ—யில் கிரிஃபித் ஆய்வு

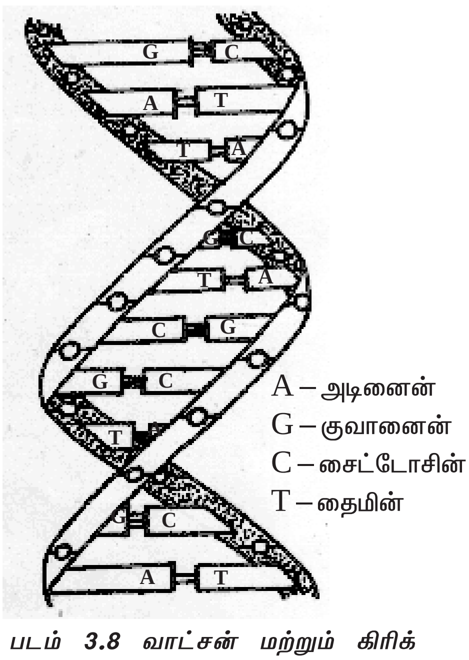
S — ரக பாக்டீரிய செல்களை சுண்டெ—யின் உடலுக்குள் செலுத்திய பின்னர் சுண்டெ— இறந்து விட்டது. R — ரக பாக்டீரிய செல்லை சுண்டெ—யின் உட—ல் செலுத்தியபோது அது இறக்கவில்லை. வெப்பத்தால் கொல்லப்பட்ட

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 100

S – வகை செல்களை சுண்டெ–யின் உட–ல் செலுத்திய போது இது இறக்கவில்லை. வெப்பத்தினால் கொல்லப்பட்ட S – ரக பாக்டீரியங்களையும், உயிருள்ள சொரசொரப்புள்ள சில R - பாக்டீரியங்களையும் கலந்து சுண்டெ–யின் உட–னுள் செலுத்தினார். சுண்டெ– இறந்துவிட்டது. உயிருள்ள சொரசொரப்பு வகையை சார்ந்த *டிப்ளோகாக்கஸ்* பாக்டீரியங்கள் வீரியமுள்ள S – வகை செல்களாக மாறின. அதாவது வெப்பத்தினால் கொல்லப்பட்ட S – ரக பாக்டீரிய செல்களின் மரபுப் பொருள், வீரியமற்ற சொரசொரப்பான R – வகை செல்களை வீரியமுள்ள மென்மையான S – ரகமாக மாற்றிவிட்டது. இவ்வாறு, ஒரு வகை உயிரினத்தின் பம்பினை வேறொரு உயிரினத்தின் DNA - வை, அதனுள் செலுத்தி மாற்றுவது **இயல்பு மாற்றம்** என்று பெயர்.

DNA – வின் அமைப்பு

DNA மற்றும் RNA ஆகியவை நியூக்கிளியஸில் உள்ளவை. இவை மிக பெரிய சிக்கலான மூலக்கூறுகள் ஆகும். இவை ஒவ்வொன்றும் நியூக்கிளியோடைடுகள் எனப்படும் பல லட்சக்கணக்கான சிறிய பகுதிகளால் ஆனவையாகும். எனவே DNA என்பது ஒரு பெரிய மூலக்கூறாகும். இது இரண்டு இழைகளால் ஆன பா–நியூக்ளியோடைடு ஆகும். ஒவ்வொரு நியூக்கிளியோடைடும் ஒரு பென்டோஸ் சர்க்கரை, ஒரு பாஸ்பேட் தொகுதி மற்றும் ஒரு நைட்ரஜன் காரம் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது. ரைபோஸ் சர்க்கரை RNA – விலும், டிஆக்ஸிரைபோஸ் சர்க்கரை DNA – விலும் உள்ளன. நைட்ரஜன் காரங்கள் பியூரின்கள், பிரிமிடின்கள் என இரு வகைப்படும். அடினைன் மற்றும் குவானைன் என்பவை பியூரின் களாகும் தைமின் மற்றும் சைட்டேசைன் ஆகியவை பிரிமிடின் களாகும். DNA – வில் உள்ள நைட்ரஜன் காரங்கள் அடினைன், குவானைன், சைட்டோசின் மற்றும் தைமின் ஆகியன. RNA – வில் தைமினுக்கு பதிலாக யூராசில் உள்ளது. சர்க்கரையுடன் நைட்ரஜன் காரம் சேர்ந்து நியூக்ளியோசைடு எனப்படும். இத்துடன் பாஸ்பேட் சேர்ந்தால் அது நியூக்ளியோடைடு எனப்படும். இவ்வாறு நான்கு வகையான நியூக்ளியோடைடுகள் DNA மூலக்கூறில் உள்ளன. அவை அடினைன் நியூகியோடைடு, குவானைன் நியூகிளியோடைடு, தைமின் நியூகிளியோடைடு மற்றும் சைட்டோசின் நியூகிளியோடைடு. இவ்வாறு நியூகிளியோடைடுகள் DNA வினுடைய அமைப்பு அலகுகளாக விளங்குகின்றன.



*படம் **3.8** வாட்சன் மற்றும் கிரிக் டி.என்.எ. மாதிரி*

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 101

வில்கின்ஸ் மற்றும் **ஃபிரான்கிளின்** என்பவர்கள் DNA – வைப்பற்றி X – கதிர்களை கொண்டு ஆய்வு செய்து எடுத்த புகைம்படத்தின் அடிப்படையில் **1953 ஜேம்ஸ் வாட்சன்** மற்றும் **பிரான்சிஸ் கிரிக்** என்பவர்கள் DNA இரட்டை சுருள் இழைகளை கொண்டது என்ற கருத்தையும், DNA மாதிரியையும் வெளியிட்டார்கள். DNA ஓர் ஈரிழை அமைப்பாகும். இதில் இரண்டு இழைகளும் ஒன்றை ஒன்று சுற்றி கொண்டு இரட்டைச் சுருளாக உள்ளன. இந்த DNA இரட்டையானது உயிர்ச்சுருள் ஆகும். DNA – வில் அடுத்தடுத்து பெரிய மற்றும் சிறிய வரிபள்ளங்கள் உள்ளன. DNA – வின் முதுகுப் பகுதி சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் மூலக்கூறுளால் ஆனது. நைட்ரஜன் காரங்கள், சர்க்கரை மூலக்கூறுகளுடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இந்த இரண்டு நியூக்ளியோடைடு இழைகளும் உறுதியற்ற ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. **எர்வின் சார்காப்** என்பவர் **1949** – ல் கீழ்க்கண்ட கருத்துகளை வெளியிட்டார்.

1. காரங்கள் குறிப்பிட்ட முறையிலேயே இணை சேர்க்கின்றன. அடினைன் எப்பொழுதும் தைமினோடு இணை சேரும்; குவானைன் சைடோசினோடுதான் இணை சேரும்.

2. பியூரின் நியுக்ளியோடைடுகளின் அளவு எப்பொழுதும் பிரிமிடின் நியூக்ளியோடைடுகளின் அளவிற்கு சமமாக இருக்கும் அதாவது (A)+(G)=(T)+(C).

3. அடினைனுடைய அளவும் தைமின்னுடைய அளவும் சரிசமமாக இருக்கும். அதே போன்று குவானைனும் சைடோசினும் சம அளவில் உள்ளன. ஆனால் (A)+(T) எப்பொதும் (G)+(C) – க்கு சமமாக இருப்பதில்லை.

DNA – வில் உள்ள காரங்களின் அளவை குறித்த விதிமுறைகள் ஒட்டுமொத்தமாக **சார்காப்பின் விதி** அல்லது **கார இணை விதி**கள் எனப்படும். அடினைக்கும் தைமினுக்கும் இடையே இரண்டு ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் (A=T) உள்ளன. குவானைனுக்கும் சைடோசினுக்கும் இடையே மூன்று பிணைப்புகள் (G C) உள்ளன. இரண்டு இழைகளும் எதிர் இணையாக எதிரெதிர் திசைகளில் செல்கின்றன. அதாவது அவை எதிர் எதிர் திசைகளில் **5’** – –ருந்து **3’** முனை, **3’** – –ருந்து **5’**முனை நோக்கி அமைந்துள்ளன. இரண்டு இழைகளும் வலஞ்சுழி திசையில் ஒன்றுக்கொன்று பின்னிக் காணப்படுகின்றன. DNAவின் மூலக்கூறின் விட்டம் **20**A^0 ஆகும். ஒவ்வொரு **34**A^0 நீளத்திற்கும் DNA ஒரு சுற்று சுற்றுகிறது. ஒவ்வொரு சுற்றிற்கும் **10** நியூக்ளியோடைடுகள் உள்ளன. இரண்டு நியூக்கிளியோடைடுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் **3.4**A^0 ஆகும். வாட்சன் மற்றும் கிரிக் வெளியிட்ட DNA மாதிரி B – வடிவ DNA எனம்படும். இதன் இழைகள் வலது கைவாட்ட அமைப்பை கொண்டுள்ளன.

DNA – வின் செயல்பாடுகள்

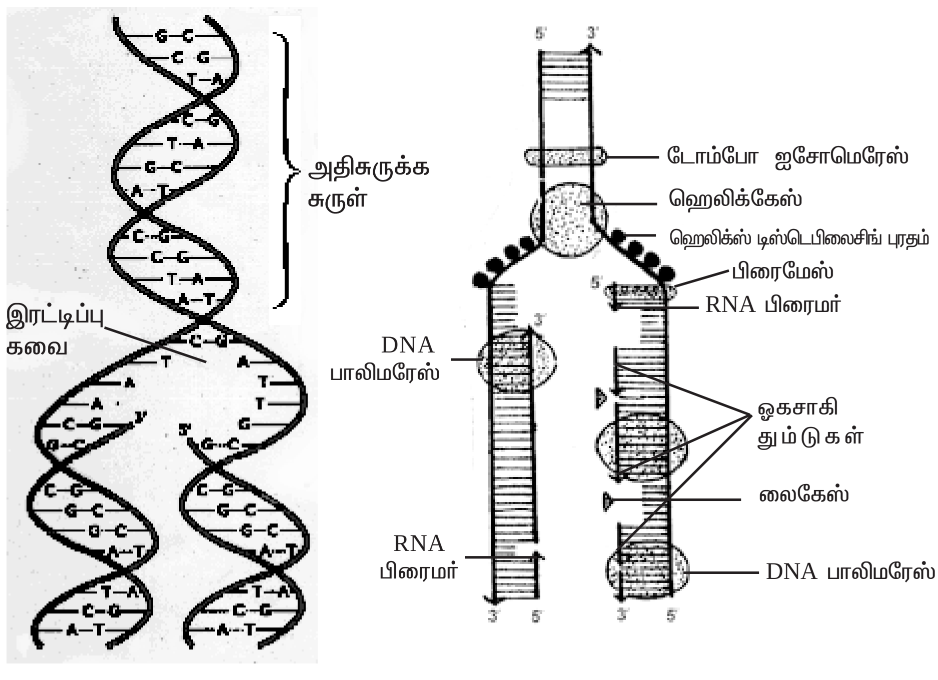
இது ஒரு செல்–ன் எல்லா உயிர்வேதி செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது ஒரு தலைமுறையி–ருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு எல்லா மரபுச் செய்திகளையும் எடுத்துச் செல்கிறது. புரதச்சேர்க்கை மற்றும் RNA உருவாக்கத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 102

DNA – இரட்டிப்பாதல்

DNA ஏறக்குறைய எல்லா உயிரினங்களுடைய மரபுப் பொருளாகும். DNA முக்கியமான செயல்பாடுகளில் ஒன்று, அது புதிய நகல்களை தோற்றுவித்து அதனை சேய் செல்கள் பெறுமாறு செய்வதாகும். இரட்டிப்பாதல் என்பது DNA – வின் சரியான நகல்களை உருவாக்குவதாகும். இரட்டிப்பாதல் என்பது உயிரின் அடிப்படை பண்பாகும். இது செல்பிரித–ன் இடைநிலையில் நடைபெறுவதாகும். DNA இரட்டிப்பாதல் முறையை **வாட்சன்** மற்றும் **கிரிக்** என்பவர்கள் **பாதி பழமை முறை** என்று குறிப்பிட்டுள்ளார்கள். **மீசில்சன்** மற்றும் **ஸ்டால்** என்பவர்கள் தன் ஆய்வின் முடிவில் **வாட்சன்** மற்றும் **கிரிக்** கூறிய **பாதி பழமை DNA இரட்டிப்பு முறை**தான் சரியானது என்று உறுதிப்படுத்தினார்கள். *எஸ்செரிஸியா கோலை* பாக்டீரியங்களில் கதிர் இயக்க ஐசோடோப்புகளை கொண்டு செய்த ஆராய்ச்சிகளின் அடிப்படையில் இதைக் கண்டறிந்தனர். *எ. கோலை*யில் DNA இரட்டிப்பாதல் 40 நிமிடங்களில் நிறைவுபெறுகிறது.

DNA இரட்டிப்பாகும்போது DNA – வின் இரண்டு சுருள்களும் பிரிந்து ஜிப் திறப்பது போன்று பிரிகின்றன. இதற்கு *ஹெ–கேஸ்* என்ற நொதி உதவுகிறது. இதுவே இரண்டு இழைகளும் பிரிவதற்கு உதவுகின்றது. அந்த இடத்தில் இரட்டிப்பு கவை உருவாகிறது. இரண்டு இழைகளும் பிரியும்போது அந்த இடத்திற்கு மேலே உள்ள DNA பகுதி மிகுதியாகச் சுருள்கிறது. இதற்கு **அதிசுருக்கச்சுருள்**



படம் 3.9 பாதிபழமை முறையில் **DNA** *இரட்டிப்படைதல்*

என்று பெயர். *டோபோஐசோமிரேஸ்* என்ற நொதி அதிகமாக சுருண்டுள்ள பகுதியை தளர்த்திவிடுகிறது. தனித்தனியே பிரிக்கப்பட்ட DNA இழைகளின் அடிம்படையில் நியூக்கிளியோடைடுகள் சேர்க்கப்பபட்டு புதிய இழைகள் நீண்டு வளர்கின்றன. *DNA பா–மெரேஸ்* I,II மற்றும் III ஆகிய நொதிகள் DNA – வினுடைய நீட்ச்சிக்கு காரணமாக உள்ளன. இருந்தபோதும் இந்த நொதிகள் புதிய DNA உருவாக்கத்தை துவக்கிட இயலாது.

புதிதாக DNA உருவாவதற்கு இரண்டு பொருள்கள் தேவை. ஒன்று பிரைமேஸ் என்ற நொதி, மற்றொன்று RNA பிரைமர். *DNA பா–மெரேஸ்* நொதி புதிதாக உருவாகியுள்ள RNA பிரைமர் நியூக்கிளியோடைடுகள் வழியே நகரும் போது DNA – வானது நீளமாக வளர்கிறது. மற்றொரு இழையில் **ஒகாசாகி துண்டுகள்** எனப்படும் சிறுசிறு துண்டுகளாக DNA உருவாகின்றது. இந்த துண்டுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று *லைகேஸ்* என்ற நொதியினால் இணைக்கப் படுகின்றன. இவ்வாறு உருவான DNA – வில் ஒரு இழை பெற்றோர் இழையாயாகும். மற்றொன்று புதிய இழையாகும். இரண்டு இழைகளில் ஒன்று தொடர்ச்சியாகவும் மற்றொன்று துண்டு துண்டுகளாக உருவாகி இணைந்தும் ஏற்படுகின்றன. எனவே இத்தகைய இரட்டிப்பாதல் முறை **பாதி தொடர்ச்சியற்ற இரட்டிப்பாதல்** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

1. DNA – வின் இரட்டை சுருள் மாதிரியை விளக்கியவர்
   அ. வாட்சன் மற்றும் கிரிக் ஆ. O.T.ஏவ்ரி மற்றும் குழுவினர்
   இ. கிரிஃபித் ஈ. ஸ்டெயின்பெர்க்
2. DNA மூலக்கூறின் விட்டம்
   அ. $18A^0$ ஆ. $20A^0$ இ. $34A^0$ ஈ. $35A^0$

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

3. S – ரகம் *டிம்ளோகாக்கஸ்* என்றால் என்ன?
4. DNAவில் உள்ள காரங்களின் அளவு பற்றிய சார்காப் விதிகள் எவை?
5. மரபு இயல்பு மாற்றம் என்றால் என்ன?
6. ஒகாசாகி துண்டுகள் என்றால் என்ன?
7. DNA இரட்டிப்படையும்போது இரட்டிப்பு கவை எவ்வாறு உருவாகிறது?
8. அதிசுருக்கச்சுருள் என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு தளர்த்தப்படுகிறது?
9. DNA -வின் செயல்பாடுகளை குறிப்பிடுக.

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

10. சுண்டெளியில் ஃபிரட்ரிக் கிரிஃபித் செய்த ஆய்வை விவரி?
11. DNA இரட்டிப்பாதல் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
12. DNA அமைப்பை விவரி.

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 104

3.8 RNA – வின் அமைப்பும் அதன் வகைகளும்

ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலம் RNA என அழைக்கப்படுகிறது. DNA வைரஸ்களை தவிர மற்ற எல்லா உயிரினங்களிலும் RNA உள்ளது. இது ரைபோ நியூக்கிளியோடைடுகளால் ஆனது. நான்கு வெவ்வேறு வகையான காரங்களை கொண்ட, நான்கு வகையான நியூக்கிளியோடைடுகள் பொதுவாக உள்ளன. சர்க்கரையும் பாஸ்பேட்டும் இந்த நான்கு வகை நியூக்கிளியோடைடுகளில் உள்ளன. இந்த நான்கு நியூக்ளியோடைடுகள், அடினைன், குவானைன், சைட்டோசின் மற்றும் யூராசில் ஆகும். புரத சேர்க்கையில் RNA முக்கியமான பங்கு வகிக்கிறது. இப்பொழுது RNA – வுடைய வகைகள் மற்றும் ஒர் உயிரினத்தின் வாழ்வில் இவற்றினுடைய பங்கு பற்றி நாம் விவரிவாக அறிந்து கொள்ளலாம்.

RNA – வின் வகைகள்

RNA மூன்று வகைகளில் உள்ளன. இவை எல்லா உயிரினங்களிலும் இருக்கின்றன. இவை தூது RNA (m-RNA), கடத்து RNA (t-RNA) மற்றும் ரைபோசோமல் RNA (r-RNA) ஆகும்.

தூது RNA

இந்த பெயருக்கு ஏற்ப தூது RNA மரபு செய்திகளை DNA – வி–ருந்து ரைபோசோம்களுக்கு எடுத்து செல்கிறது. DNA – வில் உள்ள மரபுச் செய்தியானது, தூது RNA – வில் படியாக்கம் என்ற நிகழ்வின் மூலம் மாற்றப்படுகிறது. எனவே செய்தியானது செயலுக்கு வருகிறது. அதாவது மரபுச் செய்தியின் அடிப்படையில் பல வகையான புரதங்கள் கட்டப்படுகின்றன. புரதசேர்க்கையில் ஈடுபடும் ஜீனுடைய வகை நியூக்கிளியோடைடுகளுடைய வரிசை முறை, வகைகள், மற்றும் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றை பொறுத்து அமைவதாகும். செல்–லுள்ள RNA – வில் 3 சதவீதத்தி–ருந்து 5 சதவீதம் தூது RNA – வாகும். தூது RNA எப்பொழுதும் ஒர் இழையைக் கொண்டிருக்கும். இந்த தூது RNA, DNA – வுடைய ஒத்த நகலாக இருக்கும். இதுவே புரதச் சேர்க்கையில் பங்கு கொள்கிறது.

கடத்து RNA

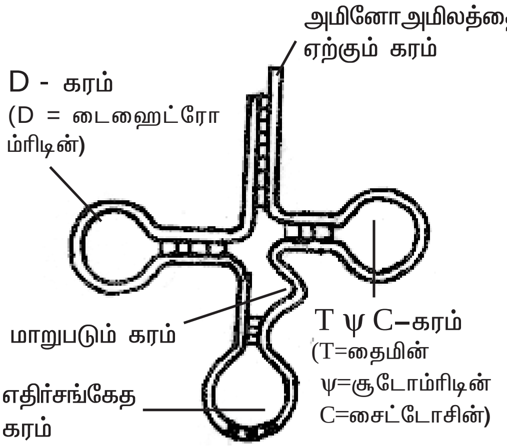
கடத்து RNA (t-RNA) கரையும் RNA (s-RNA = soluble RNA) என்றும் அழைக்கப்படும். இந்த கடத்து RNA மற்ற RNA களோடு ஒப்பிடும் போது அளவில் சிறிய மூலக்கூறாகும். செல்–ல் உள்ள மொத்த RNA – வில் கடத்து RNA 15 விழுக்காடு அளவு உள்ளது. t-RNA மூலக்கூறு பல செயல்களை செய்கிறது. முக்கியமான ஒன்று புரத சேர்க்கை நிகழும் இடத்திற்கு அமினோஅமிலத்தை கொண்டு செல்வதாகும். செல்–ல் ஏறக்குறைய 20–க்கும் மேற்பட்ட t-RNA –க்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு t-RNA ஒரு குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலத்திற்கே உரியதாகும். பாக்டீரிய செல்–ல் ஏறக்குறைய எழுபதுக்கும் மேற்பட்ட t-RNA –க்கள் உள்ளன. யூகேரியாட்டிக் செல்களில் இதைவிட அதிக எண்ணிக்கையில்

D:\9-sep\text-book\final\bio-final.p65 105

t-RNA – க்கள் உள்ளன. சில குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலங்களுக்கு நான்கு அல்லது ஐந்து t-RNA – க்கள் உள்ளன. இவற்றிற்கு ஒத்த ஏற்பி t-RNA – க்கள் என்று பெயர்.

அமைப்பு

ஒவ்வொரு t-RNA – வும் குளாவர் இலை வடிவில் காணப்படும். இது உட்கருவில் உள்ள DNA இழையின் ஒரு பகுதியி–ருந்து உருவாகிறது. 1965–ல் R. W. ஹோ– என்பவர் இந்த குளாவர் இலை வடிவ மாதிரியை வெளியிட்டார்.



படம் 3.10 கடத்து RNA அமைப்பு

t-RNA மூலக்கூறு ஒரே ஒரு இழையை கொண்டிருந்தாலும் வெவ்வேறு வகையில் மடிவதால் அது குளோவர் இலை வடிவைக் கொண்டுள்ளது. இதில் நான்கு கரங்கள் உள்ளன. அவையாவன, எதிர்சங்கேத கரம், D–கரம், T ψ C–கரம் மற்றும் அமினோ அமிலத்தை ஏற்கும் கரம். கரம் t-RNA மூலக்கூறுகள் 73 –ருந்து 93 வரை ரைபோ நியூக்கியோடைடுகளால் ஆனவை. இதில் ஏற்பி கரம் ஓர் அமினோ அமிலத்தை ஏற்கிறது. எதிர்சங்கேத கரம் மூன்று எதிர் சங்கேத நியூக்கிளியோ–டைடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை புரத சேர்க்கையின் போது m-RNA – வில் உள்ள இசைவான சங்கேதத்துடன் பொருத்துகிறது. அதாவது t-RNA – யுள்ள மூன்று நியூக்ளியோடைடுகள் பொருந்துகின்றன. சில t-RNA – களில் இந்த நான்கு கரங்களுடன் மற்றொரு கரமும் உள்ளது. இதற்கு மாறுபடும் கரம் என்று பெயர். அமினோஅமில ஏற்பி கரமும் எதிர் சங்கேத கரமும் எதிர் எதிர் திசைகளில் உள்ளன.

ரைபோசோம் RNA

ரைபோசோம்களில் இந்த RNA உள்ளது. இது r-RNA என்று குறிக்கப்படும். ரைபோசோம்களின் மொத்த எடையில் இது 40 – –ருந்து 60 விழுக்காடு உள்ளது. மற்றவற்றோடு ஒப்பிடும்போது செல்–லுள்ள RNA – க்களில் இது 80 விழுக்காடு அளவு உள்ளது. இந்த t-RNA நியூக்கிளியஸில் உருவாகிறது. RNA – களில் இதுவே மிகவும் நிலையானதும் மாறாத தன்மையும் உடையதாகும். ரைபோசோமல் RNA ஓர் இழையில் அமைந்த நியூக்கிளியோடைடுகளால் ஆனது. சில இடங்களில் இது மடிந்து காணப்படுகிறது.

DNA-வுக்கும் RNA-வுக்கும் இடையே ஓர் ஒப்பீடு

DNA	***RNA***
1. இதில் 5C டிஆக்ஸிரைபோஸ் சர்க்கரை உள்ளது.	1. இதில் 5C ரைபோஸ் சர்க்கரை உள்ளது.
2. இதில் அடினைன், குவானைன், சைடோசின் மற்றும் தைமின் உள்ளன.	2. இதில் அடினைன், குவானைன், சைடோசின் மற்றும் யூராசில் உள்ளன.
3. இது பெரும்பாலும் இரட்டைசுருள் இழையாக உள்ளது.	3. இது பெரும்பாலும் ஓர் இழையாலான அமைப்பாகும்.
4. இது மிக நீளமானது.	4. இது குட்டையானது.
5. நிலைம்புத் தன்மை அதிகம்.	5. நிலைம்புத் தன்மை குறைவு.

தன் மதிப்பீடு

I. ***சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.***

1. கீழ்க்கண்ட எந்த உயிரினத்தில் RNA காணப்படுவதில்லை.
   அ. TMV ஆ. பாக்டீரியா இ. பாசிகள் ஈ. DNA வைரஸ்கள்
2. செல்–லுள்ள RNA – வில், m-RNA – வின் அளவு
   அ. 10–20% ஆ. 5–10% இ. 3–5% ஈ. 20–30%
3. பாக்டீரிய செல்–ல்__________க்கு அதிகமான கடத்து RNA – க்கள் உள்ளன.
   அ. 200 ஆ. 70 இ. 300 ஈ. 400

II. ***இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.***

4. ஒத்த ஏற்பி கடத்து RNA என்றால் என்ன?
5. கடத்து RNA – வின் கிளாவர் இலை அமைப்பில உள்ள நான்கு கரங்கள் யாவை?

III. ***ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.***

6. கடத்து RNA அமைப்பு பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
7, DNAவுக்கும், RNAவுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

References

1. Chromosomes by Archana Sharma Oxford and IBH, 1995.
2. Cell structure and function, Loewy and Siekevitz, Oxford and IBH, 1978.
3. Genetics by Winchester Oxford - 1966.
4. DNA synthesis by Arthur Kornberg, - 1974.
5. Principles of genetics by Sinnott, Dunn and Dobzhansky, 1958.

4. உயிர் தொழில் நுட்பவியல்

மரபியல் எனும் அறிவியல் துறையில் வியத்தகு வகையில் பெரும் மாற்றங்கள் சில ஏற்பட்டுவருகின்றன. நம் ஒவ்வொருவருடைய குடலிலும் உள்ள *எஸ்செரிசியா கோலை* எனும் மிகவும் சாதாரணமான பாக்டீரியம், இன்று அனைத்து அறிவியலார்கள் மற்றும் கற்றறிந்தோர் கவனத்தை ஈர்த்துக் கொம்டிருக்கிறது. மரபும்பொருட்களைக் கையாளும் அறிவியல் துறையில் மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்த கருவிகளில் இந்த பாக்டீரியமும் ஒன்றாகும். குறிம்பிட்ட ஜீன்களை கம்டறிம்ம் திறன், அவற்றை குரோமோசோம்களிலிருந்து தனியே பிரித்தெடுத்து வேறு சிற்றினங்களின் குரோமோசோம்களில் புகுத்துதல் ஆகியவை பற்றி இந்தம் பாடம்பகுதியில் ம்ங்கள் பயிலம்போகிறீர்கள்.

அதிக அளவில் புரதம் பொருளை உற்பத்தி செய்ம்ம் பொருட்டு ஜீன்கள் எம்ணற்ற தடவை இரட்டிம்பாக்கம்படுகின்றன. தாவரங்களில் DNA மறுசேர்க்கை ஆய்வு நடத்துவதினால் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் ஆகிய இரம்டுமே உள்ளன. கேரட், முட்டைகோஸ், எலுமிச்சை மற்றும் உருளை போன்ற முக்கிய தாவரங்களை ஒற்றை செல்லிலிருந்து வளர்க்க முடிம்ம். ஒரு ஜீனை மற்றொரு செல்லுக்குள் புகுத்திய பிறகு, அந்த செல்லின் நகலாக்கத்தினால் மாறுதல் அடைந்த எம்ணற்ற சந்ததிகளை தோற்றுவிக்க முடிம்ம்.

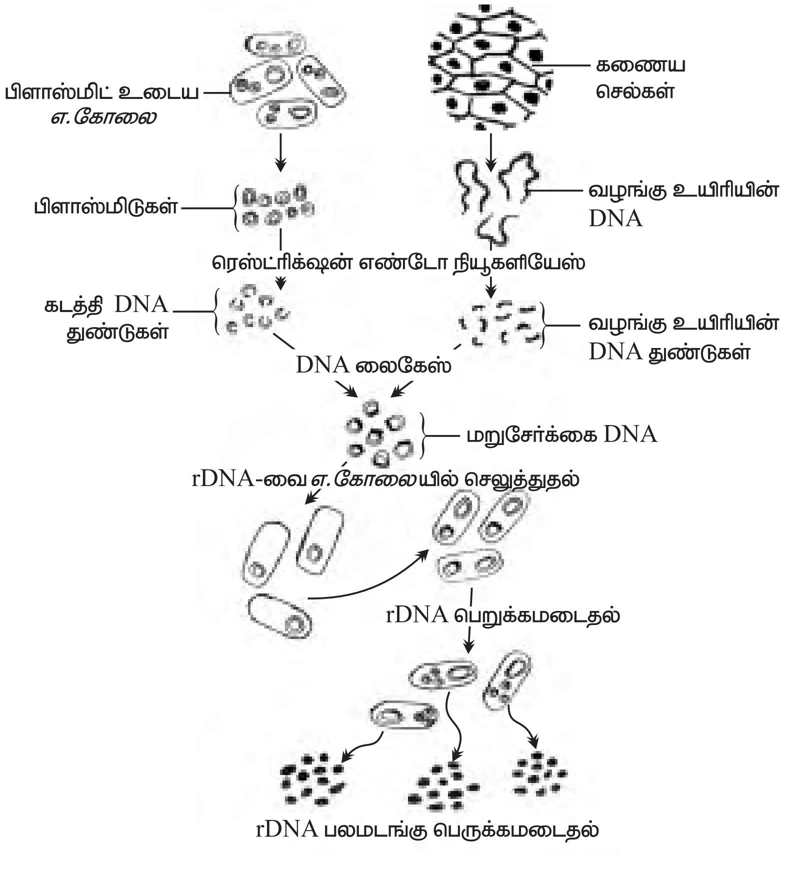
ஒரே பம்பினை ஐந்திற்கும் மேற்பட்ட ஜீன்கள் கட்டும்படுத்துகின்றன. பெரும்பாலான தாவரங்களின் பம்புகளான வளர்ச்சி வீதம், உம்பதற்காகம் பயன்படும் பகுதியின் அளவு, அமினோ அமிலங்களின் அளவு முதலிய ஒவ்வொரு பம்பும் பல ஜீன்களால் கட்டும்படுத்தம்படுகின்றன. அத்தகைய ஜீன்களை நகலாக்கம் செய்வது மிகவும் கடினமாகும். DNA மறுசேர்க்கை தொழில் நுட்பவியலில் உள்ள தவிர்க்கவியலா சாதகமற்ற அம்சம் இதுவாகும்.

4.1 DNA மறுசேர்க்கை தொழில் நுட்பம்

இது ஒரு உயிரினத்தின் (வழங்கு உயிரின்) தெரிவு செய்யப்பட்ட DNA-வை, வேறொரு உயிரியில் (ஏற்புயிரி) நுழைத்து அதன் DNA-வுடன் இணைக்கும் தொழில் நுட்பமாகும். இதன் விளைவாக ஏற்புயிரி, வழங்கு உயிரியின் மரபியல் பண்புகளை பெறுகிறது. ஒரு உயிரியின் ஜீனோம் அமைப்புடன் விரும்பிய ஜீன்களை இணைத்து, புதிய பண்புகளைக் கொண்ட ஜீனோமாக மாற்றும் தொழில் நுட்பம், **ஜீன்களை விரும்பியபடி கையாளுதல்** அல்லது **DNA மறுசேர்க்கை தொழில் நுட்பம்** எனப்படும்.

மரபுப் பொறியியலின் அடிப்படை செயல் நுட்பங்கள்

பாக்டீரியா செல்கள் பலதரப்பட்ட நொதிகளைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றுள் சில நொதிகள் DNA-வை பல துண்டுகளாக்கும் திறனும், வேறு சில நொதிகள் DNA-வின் துண்டுகளை இணைக்கும் திறனும் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக் காட்டாக, 1970-ஆம் ஆண்டு கண்டறியப்பட்ட ரெஸ்ட்ரிக்-ன் எண்டோ நியூக்ளியேஸ்கள், DNA இழையை குறிப்பிட்ட இடங்களில் துண்டிக்கின்றன. எனவே ரெஸ்ட்ரிக்-ன் எண்டோநியூக்ளியேஸ்கள், **மூலக்கூறு கத்தரிக்கோல்** எனப்படும். 1966 - ஆம் ஆண்டில் கண்டறியப்பட்ட DNA லைகேஸ், DNA துண்டுகளை இணைக்கும் திறனுடையவை. ரெஸ்ட்ரிக்-ன் எண்டோ நியூக்ளியேஸ் மற்றும் DNA லைகேஸ் என்ற நொதிகள் மரபுப் பொறியியலின் அடிப்படை பொருட்களாகும்.



படம் 4.1. மரபும் பொறியியல் - மனித இன்சுலின் உற்பத்தியின் பல நிலைகள்

திருத்தப்பட்ட பக்கங்கள்

(மே 2016)

பிளாய்டியின் முக்கியத்துவம்

- தாவரப்பயிர் பெருக்கம் மற்றும் தோட்டக்கலையில் பாலிபிளாய்டி முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- இருமயத்தைவிட பன்மய நிலையிலுள்ள தாவரங்கள் அதிவேகமான வளர்ச்சியுடன் பெரிய அளவிலான மலர்கள், கனிகள் ஆகியவற்றை தோற்றுவிக்கின்றன. எனவே இவை பொருளாதார ரீதியாக முக்கியத்துவம் பெற்றதாகும்.
- இது புதிய சிற்றினங்களின் தோற்றத்தில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- மலர்கள் மற்றும் கனிகள் தோன்றும் பருவகாலத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
- புதிய வாழ் இடங்களில் பாலிபிளாய்டித் தாவரங்கள் நன்றாக ஊன்றி வளர்கின்றன.
- பாலிபிளாய்டி விளைவாக நோய் எதிர்ப்புத் திறனுடன், அதிக மகசூல்களை தரவல்ல ரகங்கள் உண்டாகின்றன.
- டெட்ராபிளாய்டி கோஸ் மற்றும் தக்காளி ஆகியவற்றில் அதிக அளவு அஸ்கார்பிக் அமிலம் உள்ளது. டெட்ராபிளாய்டி மக்காசோளத்தில் அதிக அளவில் விட்டமின் A உள்ளது.
- யூபிளாய்டி மற்றும் அன்யூப்பிளாய்டி மூலமாக மனிதர்களுக்கு பிறப்பிலேயே உண்டாகும் நோய்கள் ஏற்படுகின்றன.
- ஆப்பிள், பேரி, திராட்சை மற்றும் தர்பூசணி ஆகியவற்றின் பாலிபிளாய்டி ரகங்கள் பெரியளவு கனியை உற்பத்தி செய்கின்றன.

தன் மதிப்பீடு

I. சரியான தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்

1. நல்லிசோமி இவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

   அ. 2n – 1 ஆ. 2n+1 இ. 2n+2 ஈ. 2n-2

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

2. குரோமோசோம் பிறட்சி என்றால் என்ன ?
3. மூன்று வாக்கியங்களில் குரோமோசோமின் ஜீன் இரட்டிப்படைதலை எழுதுக.
4. ஹைபோபிளாய்டி என்றால் என்ன ? அதன் இரு வகைகளை எழுதுக.
5. பிளாய்டியின் மூன்று முக்கியத்துவங்களைக் கூறு ?

III. *ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.*

6. தலைகீழ் திருப்பம் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
7. பிளாய்டியின் முக்கியத்துவங்கள் பற்றி எழுது.
8. அல்லோபாலிபிளாய்டியை தக்க எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.
9. தக்கபடங்களுடன் இடம் பெயர்தல் குரோமோசோம் பிறட்சியை விளக்குக.
10. அன்யூபிளாய்டி குறிப்பு எழுதுக.
11. பிளாய்டியின் ஒழுக்க வரைபடத்தை தருக.

11. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது வெளிப்படும் வாயு

(அ) கார்பன்டைஆக்ஸைடு (ஆ) நைட்ரஜன்
(இ) ஹைட்ரஜன் (ஈ) ஆக்ஸிஜன்

12. இருள் வினை இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது

(அ) கிரப்ஸ் சுழற்சி (ஆ) கால்வின் சுழற்சி
(இ) பென்டோஸ் பாஸ்பேட் பாதை (ஈ) ஒளிச்சுவாசம்

13. C_4 பாதை இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது

(அ) EMP பாதை (ஆ) ஹேட்ச்–ஸ்லாக்–பாதை
(இ) ஒளிச்சுவாசம் (ஈ) எலக்ட்ரான் கடத்தல் தொடர்

14. ஒளிச்சுவாசம் இவ்வாறும் அழைக்கப்படுகிறது

(அ) C_2 சுழற்சி (ஆ) C_3 சுழற்சி
(இ) C_4 சுழற்சி (ஈ) C_5 சுழற்சி

15. பூச்சியுண்ணும் தாவரத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு

(அ) *ட்ரஸீரா* (ஆ) *விஸ்கம்*
(இ) *மானோட்ரோபா* (ஈ) *வாண்டா*

16. பின்வருவனவற்றில் எது முதன்மை நிறமியாகும்

(அ) கரோட்டினாய்டு (ஆ) சாந்தோஃபில்
(இ) பச்சையம் ‘a’ (ஈ) பச்சையம் ‘b’

17. ஒளிச்சேர்க்கையின் இருள்வினைகளைக் கண்டறிந்தவர்

(அ) எம்டன் மற்றும் மேயர் (ஆ) மெல்வின் கால்வின்
(இ) கிரப்ஸ் (ஈ) பார்னாஸ்

18. பின்வருவனவற்றுள் 5 கார்பன்களைக் கொண்ட சேர்மம் எது ?

(அ) குளுக்கோஸ் (ஆ) ஃபிரக்டோஸ்
(இ) பாஸ்போகிளிசரிக் அமிலம் (ஈ) RuBP

19. C_3 தாவரங்களில் ஒளிவினைகள் மற்றும் இருள்வினைகள் நடைபெறும் இடம்

(அ) கற்றை உறை செல்கள் (ஆ) இலை இடைத்திசு செல்கள்
(இ) அகத்தோல் செல்கள் (ஈ) வாஸ்குலார் செல்கள்

20. C_3 வழித்தடத்தில் CO_2ஐ ஏற்கும் மூலக்கூறு எது ?

(அ) பாஸ்போ ஈனால் பைருவேட் (ஆ) RuBP
(இ) PGA (ஈ) DHAP

21. பின்வருவனவற்றுள் எது C_4 தாவரமல்ல ?

(அ) மக்காச்சோளம் (ஆ) ட்ரிபுலஸ்
(இ) அமராந்தஸ் (ஈ) கோதுமை

22. *வாண்டா* தாவரம் ஒரு ________ ஆகும்.

(அ) முழு ஒட்டுண்ணி (ஆ) பகுதி ஒட்டுண்ணி
(இ) தொற்றுத்தாவரம் (ஈ) மட்குண்ணி

23. ஒளிவினையில் உண்டாகும் ஒடுக்க ஆற்றல்

(அ) $NADP^+$ (ஆ) ATP
(இ) ADP (ஈ) $NADPH_2$

24. பின்வருவனவற்றுள் எது துணை நிறமியல்ல ?

(அ) பைக்கோபிலின் (ஆ) பச்சையம் ‘a’
(இ) கரோட்டினாய்டு (ஈ) சாந்தோஃபில்

25. ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் காணப்படுமிடம்

(அ) கிரிஸ்டே (ஆ) சிஸ்டர்னே

(இ) கிரானம் (ஈ) ஸ்ட்ரோமா

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்

26. துணை நிறமிகள் என்பன யாவை ?
27. நீர் ஒளிப்பிளத்தல் என்றால் என்ன ?
28. ஒளி வினையை வரையறு.
29. இருள் வினையை வரையறு.
30. சுழல் ஒளிபாஸ்பரிகரணம் எந்த சூழ்நிலைகளில் நடைபெறுகிறது ?
31. ஒளிச்சேர்க்கையின் ஒட்டுமொத்த சமன்பாட்டை எழுதுக.
32. இருவடிவ பசுங்கணிகங்கள் என்றால் என்ன ?
33. ஒளிச்சுவாசத்தை வரையறு.
34. ஒளிச்சுவாசத்திற்கும், இருட்சுவாசத்திற்கும் உள்ள இரு வேறுபாடுகளைத் தருக ?
35. முழு ஒட்டுண்ணித்தாவரம் என்றால் என்ன ?
36. வேதிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன ?

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

37. ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் இடம் பற்றி குறிப்பு வரைக.
38. ஒளிச்சேர்க்கையின் எலக்ட்ரான் கடத்தி அமைப்பை விவரி.
39. C_3 மற்றும் C_4 வழித்தடங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை ?
40. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது O_2 வெளிப்படுகிறது என்பதை விவரி.
41. கேனாங்கின் ஒளித்திரை சோதனையை விவரி.
42. பூச்சியை உண்ணும் தாவரம் பற்றி குறிப்பு வரைக.
43. வேதிச்சேர்க்கையை விவரி.
44. ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.
45. பசுங்கணிகத்தின் அமைப்பை விவரி.

IV. **ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.**

46. ஒளிச்சேர்க்கையின் ஒளி வினைகளை விவரி.
47. ஒளிச்சேர்க்கையின் இருள் வினைகளை விவரி.
48. C_4 பாதை குறித்து ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
49. C_2 சுழற்சி பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
50. ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கும் காரணிகளை விவரி.
51. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் பல்வேறு ஊட்டமுறைகளை விவரி.

3. முனை ஆதிக்கம் என்பது எதனால் ஏற்படுகிறது ?
அ. எத்திலின் ஆ. ஆக்சின் இ. ஜிப்ரலின் ஈ. சைடோகைனின்
4. நெற்பயிரில் பக்கானே நோயை ஏற்படுத்துவது
அ. அப்சிசிக் அமிலம் ஆ. பினைல் அசிடிக் அமிலம்
இ. நாப்தலீன் அசிட்டிக்அமிலம் ஈ. ஜிப்ரலிக் அமிலம்
5. சிக்மாய்டு வளைவு வரைபடத்தில் விரைவான வளர்ச்சி நிலை எவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகிறது ?
அ. மெதுநிலை ஆ. விரைவு நிலை
இ. வளர்வடங்கிய நிலை ஈ. நிலைப்பாடான நிலை
6. ஆக்சின் இதைத்தடுக்கிறது.
அ. முனை ஆதிக்கம் ஆ. முதுமை அடைதல்
இ. கருவுறாக்கனி உண்டாதல் ஈ. உதிர்தல்
7. நெற்பயிரில் “கோமாளித்தன நோய்”யை உருவாக்குவது
அ. ஆக்சின் ஆ. ஜிப்ரலின் இ. சைடோகைனின் ஈ. அப்சிசிக் அமிலம்
8. இலைத்துளை மூடுவதைத் தூண்டுவது
அ. ஆக்சின் ஆ. ஜிப்ரலின் இ. சைடோகைனின் ஈ. அப்சிசிக் அமிலம்
9. நிலத்தில் உள்ள களைகளை நீக்கிடப் பயன்படுவது
அ. 2, 4–D ஆ. IAA இ. ABA ஈ. யூரியா
10. உதிர்தல் எதனால் தடைசெய்யப்படுகிறது ?
அ. ஆக்சின் ஆ. ஜிப்ரலின் இ. சைட்டோகைனனின் ஈ. எத்திலின்
11. பின்வருவனவற்றுள் வாயுநிலையிலுள்ள ஹார்மோன் எது ?
அ. கைனடின் ஆ. சியாடின் இ. ஆக்சின் ஈ. எத்திலின்
12. பின்வருவனவற்றுள் உயர் தாவரங்களில் காணப்படும் இயற்கை ஆக்சின் எது ?
அ. IAA ஆ. 2.4-D இ. GA ஈ. சியாடின்

II. இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.

13. வளர்ச்சி அடக்கிகள் என்றால் என்ன ? எடுத்துக்காட்டு தருக.
14. அப்சிசிக் அமிலத்தின் ஏதேனும் மூன்று வாழ்வியல் விளைவுகளைத் தருக.
15. ரிச்மாண்ட் லாங் விளைவு என்றால் என்ன ?
16. போல்டிங் (Bolting) வரையறை செய்க.
17. முனை ஆதிக்கம் என்றால் என்ன ?
18. வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்தி வரையறை செய்க.
19. தாவர வளர்ச்சிப்பொருட்கள் யாவை ?

III. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

20. தாவரத்தின் நீள்வாட்ட வளர்ச்சியை அளவீடு செய்வதற்கான ஆய்வை விவரி.
21. ஆக்சினுடைய வாழ்வியல் விளைவுகளை எழுதுக.
22. ஜிப்பரெல்லினுடைய வாழ்வியல் விளைவுகளை எழுதுக.
23. சைட்டோகைனின் வாழ்வியல் விளைவுகளை குறிப்பிடுக.
24. எத்திலின் வாழ்வியல் விளைவுகளை விவரி.
25. வளர்ச்சியின் பல நிலைகளை, சிக்மாய்டு வளைவு படத்துடன் விவரி.

IV. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 200 வார்த்தைகளுக்கு மிகாமல் விடையளிக்கவும்.

26. ஆக்சின்கள் மற்றும் ஜிப்ரலின்களின் வாழ்வியல் விளைவுகள் பற்றி கட்டுரை எழுதுக.
27. சைட்டோகைனின், எத்திலின் மற்றும் அப்சிசிக் அமிலம் ஆகியவற்றின் வாழ்வியல் விளைவுகளைப்பற்றி எழுதுக.