அலகு IV
தாவர உள்ளமைப்பியல்

பாடம் 10

இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினை கற்போர்

- *முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி பற்றி கூர்ந்து ஆய்தல்*
- *தாவரத்தின் நீளம், சுற்றளவு எவ்வாறு அதிகரிக்கிறது என்பதை விவாதித்தல்*
- *தண்டின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியை விவரித்தல்*
- *வேரின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியை விவரித்தல்*

ONCXK

பாட உள்ளடக்கம்

10.1 *இருவிதையிலை தாவரத் தண்டில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி*

10.2 *இருவிதையிலை தாவர வேரில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி*

மரங்களின் சுற்றளவு எவ்வாறு அதிகரிக்கிறது?

படம் 10.1 *டாக்சஸ் கட்டை*

நாம் முந்தைய அத்தியாயத்தில் ஒருவிதையிலை, இருவிதையிலை தாவரத்தின் முதல் நிலை உள்ளமைப்புகளைப் படித்துள்ளோம். புல்லின் (ஒருவிதையிலை) தண்டை பார்க்கும்பொழுது அது மென்மையானது. ஆனால் வேப்ப மரம் (இருவிதையிலை) தண்டு கடினமானது. ஏன்? இருவிதையிலை தாவரத் தண்டுகளுக்கும், வேர்களுக்கும் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி கட்டைக்கு கடினத்தன்மையை அளிக்கிறது. ஒருவிதையிலை தாவரங்களில் பொதுவாக இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுவதில்லை, ஆதலால் மென்மையாகக் காணப்படுகிறது.

சுற்றளவு அதிகரித்தலுக்கு இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி அல்லது சுற்றளவு வளர்ச்சி எனப்படும். நாம் இந்த அத்தியாயத்தில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியை விளக்கமாக விவாதிப்போம்.

தாவரத்தின் உறுப்புகள் நுனி ஆக்குத் திசுவிலிருந்து தோன்றி ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் அதன் நீள்போக்கு மற்றும் அகல அளவுகள் அதிகரிக்கிறது. வேர்கள் தண்டுகள் நீள் வளர்ச்சி நுனி ஆக்குத்திசுவினால் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இதற்கு **முதல்நிலை** அல்லது **நீள்போக்கு வளர்ச்சி** என்று பெயர். ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மற்றும் பெரும்பாலான ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள், சில ஒருவிதையிலை தாவரங்கள் உள்பட வேர், மட்டுமின்றித் தண்டின் குறுக்களவும் அதிகரிக்கும் நிகழ்வுக்கு **இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி** அல்லது **அகலப் போக்கு வளர்ச்சி** என்று பெயர்.

இருவிதையிலை மற்றும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரங்களில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியானது இரண்டு வகையான பக்கவாட்டு ஆக்குத்திசுவினால் நடைபெறுகிறது

- வாஸ்குலக் கேம்பியம்
- கார்க் கேம்பியம்

10.1 இருவிதையிலை தாவரத் தண்டில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி

வாஸ்குலக் கேம்பியம்:

வாஸ்குலக் கேம்பியம் ஒரு பக்கவாட்டு ஆக்குத்திசு ஆகும். இது இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலத் திசுக்கலான இரண்டாம் நிலை சைலத்தையும் இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்தையும் உருவாக்குகிறது.

வாஸ்குலக் கேம்பியத்தின் தோற்றம் மற்றும் உருவாக்கம்

வாஸ்குலக் கற்றையில், சைலத்திற்கும் ஃபுளோயத்திற்கும் இடையே காணப்படும்,

11th_BIO-BOTANY_CH 10-TM.indd 204 12/10/2021 10:33:01 AM

செயல்பாடு

பொதுவாக ஒருவிதையிலைத் தாவரத்தில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுவதில்லை. ஆனால், பனை, மூங்கில் போன்றவற்றில் கட்டையான தண்டு காணப்படுகிறது. காரணம் கூறு.

புரோகேம்பியத்திலிருந்து தோற்றுவிப்பதாக நம்பப்படும் ஓரடுக்கு வரிப்பட்டை **கற்றைசார் கேம்பியம்** அல்லது **கற்றைக் கேம்பியம்** எனப்படும். கற்றை கேம்பியத்திற்கு இணையாக உள்ள, வாஸ்குலக் கற்றைகளுக்கிடையே காணப்படும் மெடுல்லா கதிர்களின் ஒரு சில பாரங்கைமா செல்கள் ஆக்கத்திசு வரிப்பட்டையாக மாறும் இதற்குக் **கற்றையிடைக் கேம்பியம்** என்று பெயர்.

கற்றையிடைக் கேம்பியத்தின் இரு முனைகளும் கற்றை கேம்பியத்துடன் இணைந்து ஒரு தொடர்ச்சியான வளையத்தை உருவாக்குகிறது. இதற்கு **வாஸ்குலக் கேம்பிய வளையம்** என்று பெயர். கற்றைசார் மற்றும் கற்றையிடைக் கேம்பியத்திற்கு இடையேயான வேறுபாடு கீழே சுருக்கமாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கற்றைக் கேம்பியம்	கற்றையிடைக் கேம்பியம்
i. சைலம் மற்றும் ஃபுளோயத்திற்கு இடையில் காணப்படும்.	இரு வாஸ்குலார் கற்றைகளுக்கிடையே காணப்படும்.
ii. புரோகேம்பியத்தில் இருந்து தோன்றுகிறது.	மெடுல்லா கதிர்களிலிருந்து தோன்றுகிறது.
iii. தோற்றத்தில் இது முதல்நிலை ஆக்குத்திசுவின் ஒரு பகுதியாகும்.	தோற்றம் முதலே இது இரண்டாம் நிலை ஆக்குத்திசுவின் ஒரு பகுதியாகும்.

வாஸ்குலக் கேம்பியத்தின் அமைப்பு

வாஸ்குலக் கேம்பிய செல்கள் ஆக்குத்திசுவின் பொதுவானபண்புகளை ஒத்து காணப்படுவதில்லை. ஆக்குத்திசு செல்கள் ஒத்த குறுக்களவு, அடர்ந்த சைட்டோபிளாசம் பெரிய நியூக்ளியஸ் போன்றவற்றைக் கொண்டவை. வாஸ்குலக் கேம்பிய செல்களில், பெரிய மைய நுண்குமிழ்பை அல்லது பைகள் ஒரு மெல்லிய அடர் சைட்டோபிளாச அடுக்கால் சூழப்பட்டுள்ளது.

மேலும், வாஸ்குலக் கேம்பியம் இரண்டு வகையான தோற்றுவிகளை கொண்டுள்ளது: கதிர்க்கோல் வடிவத் தோற்றுவிகள் மற்றும் ரே தோற்றுவிகள் கொண்டிருப்பது அதன் முக்கியப் பண்பாகும்.

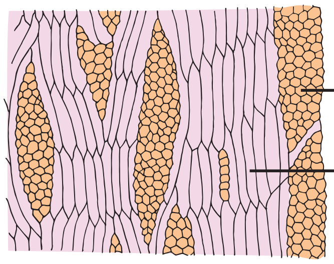
கதிர்க்கோல் வடிவத் தோற்றுவிகள்

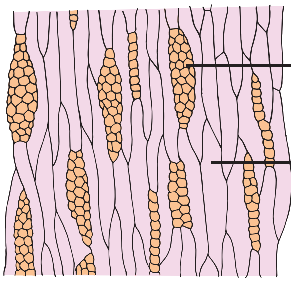
இவை செங்குத்தான நீண்ட செல்கள் ஆகும். கதிர்க்கோல் வடிவத் தோற்றுவிகள் செங்குத்தான அல்லது அச்சு முறைமையான (axial system) இரண்டாம் நிலை சைலத்தையும் (சைலக் கூறுகள், நார்கள் மற்றும் அச்சு பாரங்கைமா) ஃபுளோயத்தையும் (சல்லடைக் கூறுகள், நார்கள், அச்சு பாரங்கைமா) உருவாக்குகின்றன.

கதிர்க்கோல் வடிவத் தோற்றுவிகளை அமைவு முறையின் அடிப்படையில் இரண்டு வகையான வாஸ்குலக் கேம்பியம் அறியப்படுகின்றன.

அடுக்கு கேம்பியம், அடுக்குறா கேம்பியம்

பரிதி இணைப்போக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் கதிர்க்கோல்வடிவ தோற்றுவிகள் கிடைமட்ட வரிசையில் அமைந்து ஒவ்வொரு தோற்றுவிகளின் முனைப்பகுதியும் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்திருக்கும். இதற்கு **அடுக்கு கேம்பியம்** என்று பெயர். இது குட்டையான கதிர்க்கோல்வடிவ தோற்றுவிகளை கொண்ட தாவரங்களின் பண்பாகும். ஆயினும், நீண்ட கதிர்க்கோல்வடிவ தோற்றுவிகளை கொண்ட தாவரங்களில், ஒரு அடுக்கு வரிசை செல்கள், நுனிகளில் ஒன்றோடொன்று வலுவாகத் தழுவிக் காணப்படுகின்றன. இதற்கு **அடுக்குறா கேம்பியம்** என்று பெயர் (படம் 10.2).





படம் 10.2 தொடு நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தில் (Tangential section) கேம்பியம்
அ. அடுக்கு கேம்யிம் ஆ. அடுக்குறா கேம்பியம்

ரே தோற்றுவிகள்

இவை கிடைமட்டமான நீண்ட செல்கள், இவை ரே செல்களைத் தோற்றுவித்து, ஆர முறைமையான

11th_BIO-BOTANY_CH 10-TM.indd 205 12/10/2021 10:33:02 AM

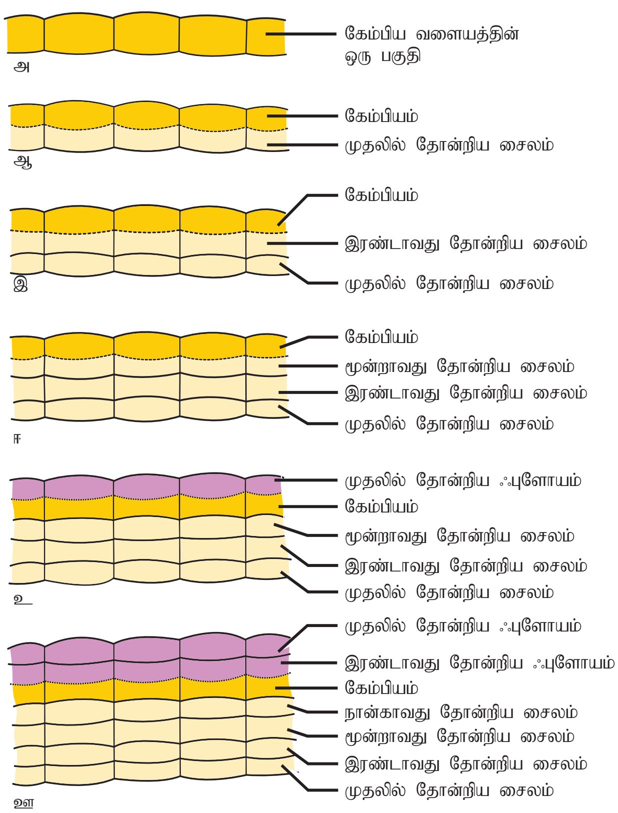
இரண்டாம் நிலை சைலத்தையும் ஃபுளோயத்தையும் உண்டாக்கும்.

வாஸ்குலக் கேம்பியத்தின் செயல்பாடு

வாஸ்குலக்கேம்பியவளையம்செயல்படும்பொழுது, உள், வெளிப்பகுதிகளில் புதிய செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. கேம்பிய வளையத்திற்கு வெளிப்பகுதியில் தோன்றும் செல்கள் இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்தையும் உள் பகுதியில் தோன்றும் செல்கள் இரண்டாம் நிலை சைலத்தையும் தோற்றுவிக்கிறது.

ஆங்காங்கே, கேம்பியம் பாரங்கைமா செல்களாலான குறுகிய கிடைமட்டப் பட்டைகள் இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம் மட்டுமின்றிச் சைலத்தின் ஊடேயும் செல்கின்றன. இவையே **ரேக்கள்** ஆகும்.

வாஸ்குலக் கேம்பியத்தின் செயலால், இரண்டாம் நிலை சைலமும் ஃபுளோயமும் தொடர்ந்து தோற்றுவிக்கப்படுவதால், முதல்நிலை சைலமும் முதல் நிலை ஃபுளோயமும் படிப்படியாக நசுக்கப்படுகின்றன (படம் 10.3).



படம் 10.3 வாஸ்குலக் கேம்பியத்தின் செயல்பாடு – வரிப்படவுருமைப்பு (அ–ஊ)

இரண்டாம் நிலை சைலம்

கட்டை என அழைக்கப்படும் இரண்டாம் நிலை சைலம், கூட்டு ஆக்குத்திசுவினால் உருவாக்கப்படுகிறது. வாஸ்குலக் கேம்பியம் செங்குத்தான (அச்சு முறைமையான) நீண்ட கதிர்க்கோல் வடிவத் தோற்றுவிகளையும் கிடைமட்டமான (ஆர முறைமையான) நீண்ட ரே தோற்றுவிகளையும் கொண்டுள்ளன

இந்த நீள் அச்சு முறைமையான தொகுப்பு, செங்குத்து வரிசையில் டிரக்கியக் கூறுகள், நார்கள், சைலம் பாரங்கைமா ஆகியவைகளைக் கொண்டுள்ளன. அதே சமயம், ஆரத் தொகுப்பு, நீள் அச்சு சைலக் கூறுகளுக்குச் செங்கோணத்தில் வரிசையான பாரங்கைமா செல்களைக் கொண்டுள்ளது.

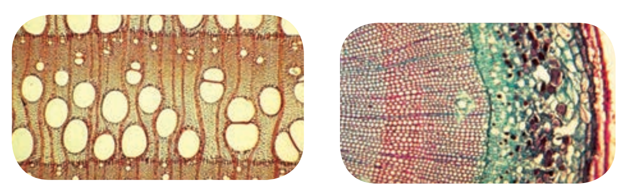
இரண்டாம் நிலை சைலம், குறிப்பாகப் பல்வேறு செல் வகைகள், அடர்த்தி மற்றும் பிற பண்புகளின் ஒப்பீட்டு அமைப்பில் பெருமளவில் சிற்றினத்திற்குச் சிற்றினம் வேறுபடுகிறது. இது இரண்டு வகைப்படும் (படம் 10.5).

துளைக்கட்டை அல்லது வன்கட்டை (Porous wood or Hard wood)

பொதுவாக இருவிதையிலைத் தாவரக் கட்டைகள் வெசல்களைக் (vessels) கொண்டுள்ளதால் இவை **துளைக்கட்டை** அல்லது **வன்கட்டை** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு. *மோரஸ் ரூப்ரா*.

துளைகளற்ற கட்டை அல்லது மென்கட்டை (Non–Porous wood or soft wood)

பெரும்பாலும், ஜிம்னோஸ்பெர்ம் கட்டைகளில் வெசல்கள் காணப்படுவதில்லை. எனவே இது **துளைகளற்ற கட்டை** அல்லது **மென்கட்டை** என்று அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு. *பைனஸ்*.



(அ) (ஆ)

படம் 10.4 துளை (அ) மற்றும் துளைகளற்ற (ஆ) கட்டையின் அமைப்பு

ஆண்டு வளையங்கள் (Annual Rings)

வாஸ்குலக் கேம்பியத்தின் செயல்பாடு பல செயலியல் மற்றும் சூழல் காரணிகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. மித வெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் ஆண்டு முழுவதும் ஒரே சீரான காலநிலை காணப்படுவதில்லை. வசந்தக் காலத்தில் கேம்பியத்தின் அதிகமான செயல்பாடே அகன்ற

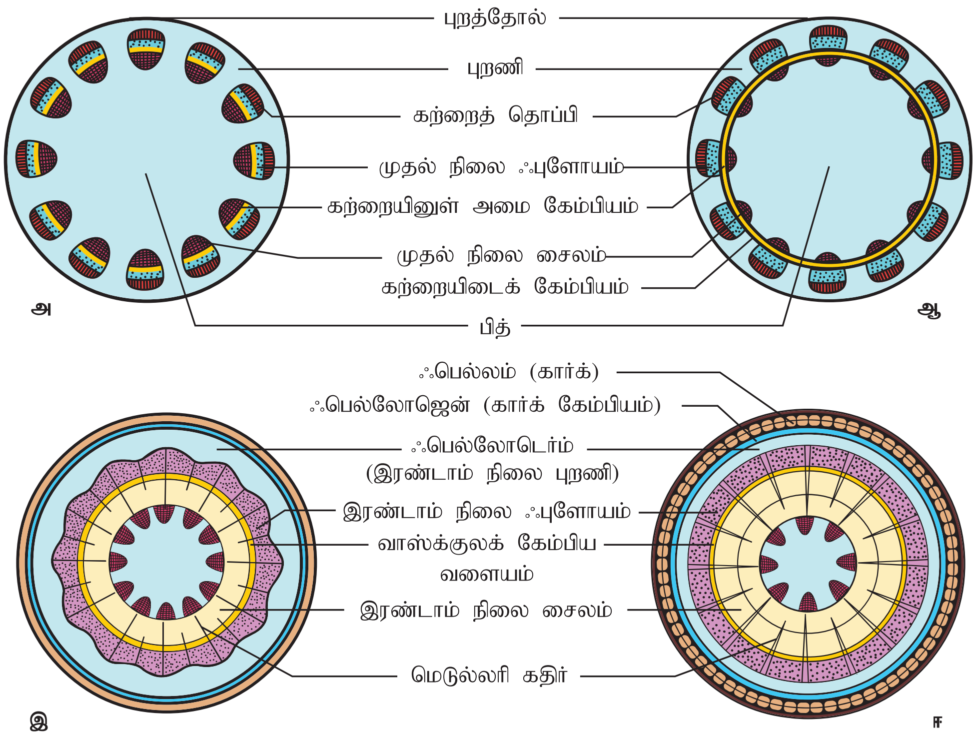
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சைலோடோமி (Xylotomy)

நுண்ணோக்கியின் மூலம் நுண்சீவல்களை கொண்டு கட்டையைப் பற்றி படிக்கக்கூடிய படிப்பு.

துளைக்கட்டை, துளைகளற்ற கட்டைகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்.

துளைக்கட்டை (அல்லது) வன்கட்டை எடுத்துக்காட்டு. *மோரஸ்*	துளைகளற்ற கட்டை (அல்லது) மென்கட்டை எடுத்துக்காட்டு. *பைனஸ்*
i. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் பொதுவானது.	ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் பொதுவானது.
ii. துளைகளுடையது; ஏனெனில் இது வெசல்களைக் கொண்டுள்ளது.	துளைகளற்றது; ஏனெனில் இது வெசல்கள் அற்றது.



படம் 10.5 இருவிதையிலைத் தண்டின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி (வரிபடவுருவமைப்பு) நிலைகள் – குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (அ–ஈ).

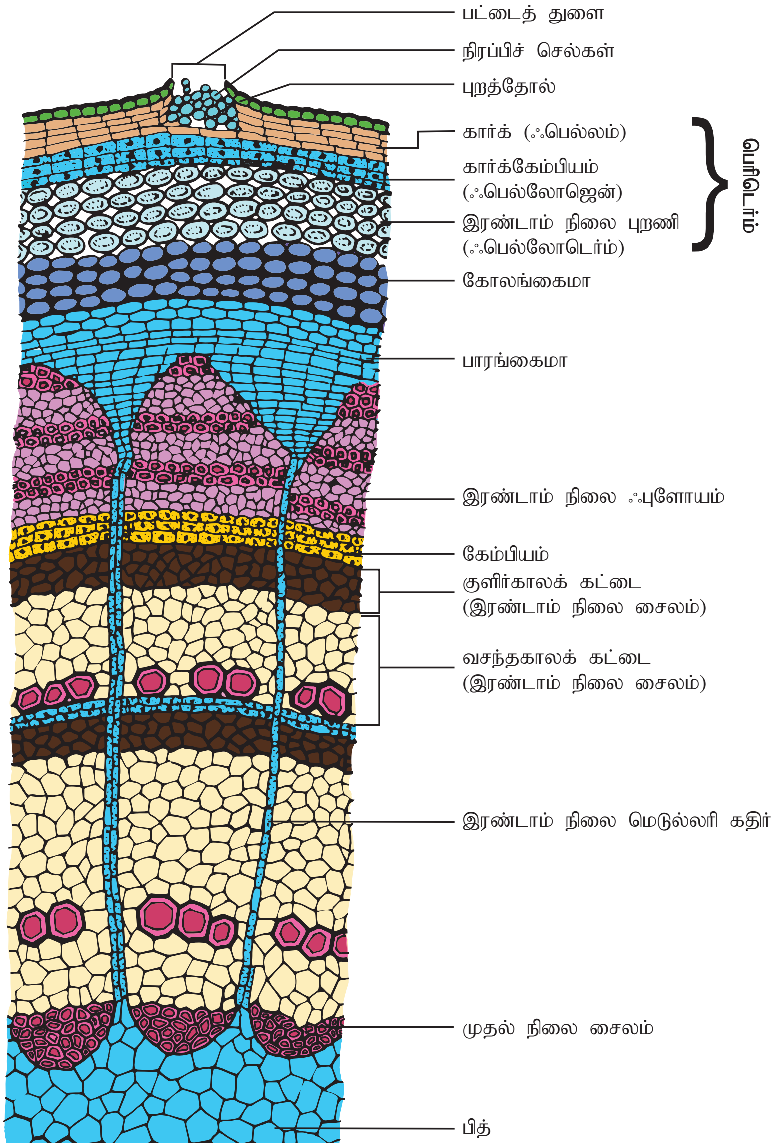
உள்வெளி கொண்ட அதிக எண்ணிக்கை வெசல்கள்/டிரக்கீடுகள் கொண்ட சைலக்கூறுகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றில் சைலக்கூறுகள் மிகவும் மெல்லிய சுவர் கொண்டவை. இந்தக் காலத்தில் உருவாகும் கட்டை **வசந்தகாலக் கட்டை** அல்லது **முன்பருவக் கட்டை** எனப்படும். குளிர் காலத்தில் கேம்பியத்தின் செயல்பாடு வெகுவாகக் குறைந்த, குறுகலான செல் உள்வெளி கொண்ட வெசல்கள்/டிரக்கீடுகளை பெற்ற, குறைந்த அளவிலானசைலக்கூறுகளைத்தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றில் சைலக்கூறுகள் மிகவும் தடித்த சுவர் கொண்டவை. இந்தக் காலத்தில் உருவாகும் கட்டை **குளிர்காலக் கட்டை** அல்லது **பின்பருவக் கட்டை (autumn wood or late wood)** எனப்படும் (படம் 10.7).

வசந்தகாலக் கட்டை அடர்நிறமற்ற, குறைவான அடர்வு கொண்டதாயிருக்கும் ஆனால், குளிர்காலக் கட்டை அடர் நிறத்தையும் அதிக அடர்த்தியையும் கொண்டதாயிருக்கும்.

ஆண்டு வளையம் என்பது முன்பருவக் கட்டையும் பின்பருவக் கட்டையும் கொண்ட தொகுப்பைக் குறிக்கும். மேலும் பின் பருவக்கட்டையின் அடர்த்தி மிகுதியால் வளையங்கள் நம் கண்ணிற்குத் தெளிவாகப் புலப்படுகிறது. சில நேரங்களில்,

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- பொதுவாக எந்த மண்டலத்தில் காலநிலை மாற்றங்கள் மிகத் தெளிவாக இருக்கிறதோ அங்குத் தெளிவான ஆண்டு வளையங்கள் உருவாகின்றன.
- பொதுவாக மித வெப்ப மண்டலத் தாவரங்களில் மிகவும் தெளிவான ஆண்டு வளையங்கள் தோன்றுகின்றன. வெப்ப மண்டலத் தாவரங்களில் அவ்வாறு இல்லை.
- வழக்கமாகக் கடற்கரை பகுதிகளில் ஆண்டு முழுவதும் ஒரே மாதிரியான காலநிலை நிலவுவதால் மிகத் தெளிவற்ற ஆண்டு வளையங்கள் தோன்றுகின்றன.
- பொதுவாகப் பாலைவனத் தாவரங்களில் ஆண்டு வளையங்கள் அதிகத் தெளிவின்றி காணப்படுகின்றன.



படம் 10.6 இரண்டு வயதுடைய இருவிதையிலைத் தாவரத் தண்டின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி – பெரிதாக்கப்பட்ட பகுதி

ஆண்டு வளையங்கள் **வளர்ச்சி வளையங்கள்** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஆனால் அனைத்து வளர்ச்சி வளையங்களும் ஆண்டு வளையங்கள் அல்ல என்பதை நினைவில் கொள்ளவேண்டும். சில மரங்களில் காலநிலை மாற்றத்தினால் ஒரு வருடத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வளர்ச்சி வளையங்கள் உருவாகின்றன.

மோசமான இயற்கை சீற்றங்களான வறட்சி, உறைபனி, இலை நீக்கம், வெள்ளம், காயங்கள், உயிர்க்காரணிகள் போன்றவற்றால் ஒரு ஆண்டில் கூடுதல் வளர்ச்சி வளையங்கள் தோன்றுவதால் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வளையங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இந்த வளையங்கள் **போலி ஆண்டு வளையங்கள் (pseudo- or false- annual rings)** எனப்படுகிறது.

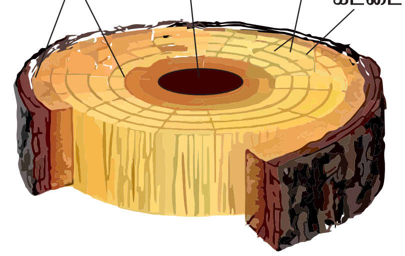
ஒவ்வொரு ஆண்டு வளையமும் ஒரு வருடத்தின் வளர்ச்சியுடன் தொடர்புடையது. இந்த வளையங்களின் அடிப்படையில் ஒரு குறிப்பிட்ட தாவரத்தின் வயது எளிமையாகக் கணக்கிடப்படுகிறது. ஒரு மரத்தின் வயதை ஆண்டு வளையங்களின் எண்ணிக்கைகளைக் கொண்டு உறுதி செய்யப்படுவது "**மர வயதியல்**" என அழைக்கப்படுகிறது.

வளர்ச்சி வளையங்களைப் பற்றி படிப்பதன் முக்கியத்துவம்.

- மரத்தின் வயதைக் கணக்கிட முடியும்.
- மரக்கட்டையின் தரத்தை உறுதிபடுத்த முடியும்.
- கதிரியக்கக் கார்பன் வயது கணிப்பு (radio-cardon dating) சரிபார்க்க முடியும்.
- கடந்த கால நிலை, தொல்லியல் (archaeological) கணக்கீடு போன்றவற்றைச் செய்ய முடியும்.
- தடயவியல் (forensic) விசாரணைக்கு ஆதாரங்களை வழங்குகிறது.

மரக் கால நிலையியல் (Dendroclimatology)

இது மரவயதியலின் ஒரு பிரிவு. குறிப்பாக ஆண்டு வளையங்கள் ஆய்வில் கடந்தகாலப் பருவநிலை மாற்றப் பதிவுகளைக் கட்டமைத்தல், தாவர வளர்ச்சிப் பண்புகள் ஆகியவற்றைக் கூர்ந்து ஆய்தல்.



படம் 10.7 கட்டையின் அமைப்பு – முன்பருவக் கட்டை மற்றும் பின்பருவக் கட்டை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அமெரிக்க, செக்கோயாடெண்ட்ரான் மரத்தின் வயது ஏறத்தாழ 3500 ஆண்டுகள் ஆகும்.

வசந்தக் காலக்கட்டை மற்றும் குளிர்காலக் கட்டைகளுக்கிடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்.

வசந்தகாலக் கட்டை அல்லது முன்பருவக் கட்டை	குளிர்காலக் கட்டை அல்லது பின்பருவக் கட்டை
i. கேம்பியத்தின் செயல்பாடு விரைவானது.	கேம்பியத்தின் செயல்பாடு மெதுவானது.
ii. அதிக எண்ணிக்கையிலான சைலக்கூறுகளை உருவாக்குகிறது.	குறைவான எண்ணிக்கையிலான சைலக்கூறுகளை உருவாக்குகிறது.
iii. சைலக்குழாய்கள்/ டிரக்கீடுகள் அகன்ற உள்வெளிகள் கொண்டவை.	சைலக்குழாய்கள்/ டிரக்கீடுகள் குறுகலான உள்வெளிகள் கொண்டவை.
iv. கட்டை, அடர் நிறமற்றதாகவும் குறைவான அடர்த்தியும் கொண்டது.	கட்டை, அடர் நிறமும் அதிக அடர்த்தியும் கொண்டது.

காலநிலை மாற்றத் தொடர்புடைய கட்டையின் மற்றொரு சிறப்புப் பண்பானது பரவலான துளைக்கட்டை, வளையதுளைக் கட்டை நிலையாகும்.

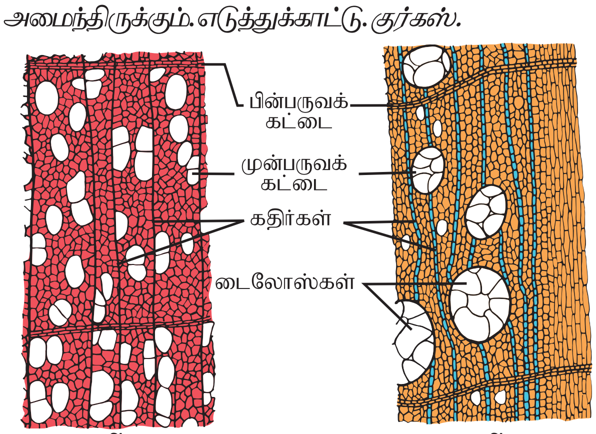
வெசல்களின் விட்ட அளவு அடிப்படையில் இரண்டு முக்கிய ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் தாவரக் கட்டைகள் அறியப்படுகின்றன (படம் 10.8).

❖ **பரவல் துளைக்கட்டை (Diffuse porous wood)**

சைலக்குழாய்கள் அல்லது துளைகள் யாவும் பெரிதளவில் உருவம் மற்றும் பரவலில் ஒரே சீராக ஆண்டு வளையம் முழுவதும் அமைந்திருக்கும் கட்டை **பரவலான துளைக்கட்டை** ஆகும். எடுத்துக்காட்டு. *ஏசர்.*

❖ **வளையத் துளைக்கட்டை (Ring porous wood)**

பின் பருவக் கட்டையில் காணப்படும் துளைகளை விட முன் பருவக்கட்டையில் காணப்படும் துளைகள் பெரியன. இவ்வாறு, அகன்ற மற்றும் குறுகலான இரண்டு வகை சைலக் குழாய்களும் ஒரு ஆண்டு வளையத்தில் அமைந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டு. *குர்கஸ்.*



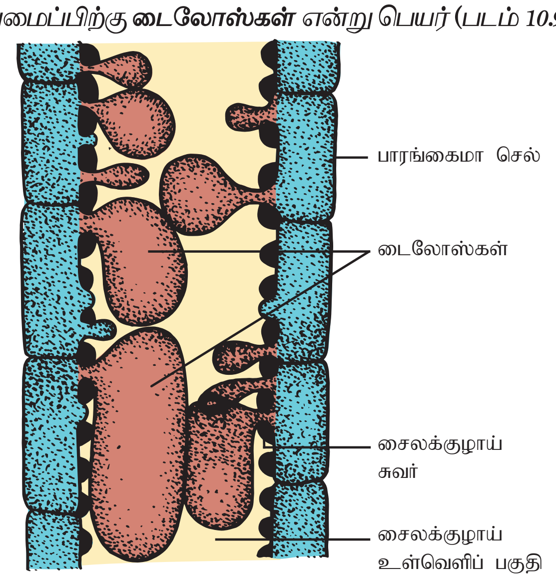
படம் 10.8 கட்டையின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்
அ. பரவலான துளைக்கட்டை ஆ. வளையத் துளைக்கட்டை

பரவல் துளைக்கட்டைக்கும் வளையத் துளைக்கட்டைக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடு.

பரவல் துளைக்கட்டை	வளையத் துளைக்கட்டை
i. இந்த வகையான கட்டை ஆண்டு முழுவதும் ஒரே சீரான காலநிலை உள்ள இடங்களில் தோன்றுகிறது.	இந்த வகையான கட்டை ஆண்டு முழுவதும் காலநிலை வேறுபாடுள்ள இடங்களில் தோன்றுகிறது.
ii. ஆண்டு வளையத்தில் காணப்படும் சைலக்குழாய்கள் ஏறத்தாழச் சமக் குறுக்களவு கொண்டது.	ஒரு ஆண்டு வளையத்தில் காணப்படும் சைலக்குழாய்கள் அகன்றது, குறுகலானது.
iii. சைலக்குழாய்கள், கட்டை முழுவதும் ஒரே சீராகப் பரவியுள்ளது.	சைலக்குழாய்கள், கட்டை முழுவதும் ஒரே சீராகப் பரவியிருக்கவில்லை.

டைலோஸ்கள் (Tyloses)

பல இருவிதையிலை தாவரங்களில் சைலக்குழாய்களின் உள்வெளிப் பகுதி அருகாமையிலுள்ள பாரங்கைமா செல்களிலிருந்து பல பலூன் போன்ற உள் வளரிகளால் அடைக்கப்படுகிறது. இந்தப் பலூன் போன்ற அமைப்பிற்கு **டைலோஸ்கள்** என்று பெயர் (படம் 10.9).



படம் 10.9 டைலோசஸ்கள் – அமைப்பு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் வெசல்கள் துளைகள் போன்று தோற்றமளிப்பதால் உலக உள்ளமைப்பியலார்கள் அவற்றைத் துளைகள் என்று குறிப்பிடுகின்றனர்.

பொதுவாக இந்த அமைப்பு செயலிழந்த இரண்டாம் நிலை சைலக்குழாய்களில், அதாவது வைரக்கட்டைகளில் தோன்றுகிறது. நன்கு

11th_BIO-BOTANY_CH 10-TM.indd 209 12/10/2021 10:33:06 AM

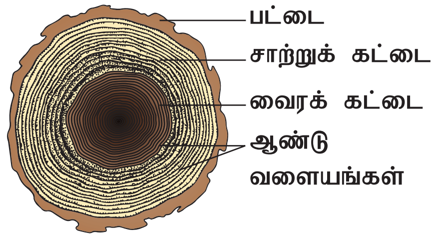
வளர்ச்சியடைந்த டைலோசஸ்களில், தரச படிகங்கள், ரெசின்கள், கோந்துகள், எண்ணெய்கள், டானின்கள் அல்லது வண்ணப் பொருட்கள் காணப்படுகின்றன.

கட்டை மேலும் **சாற்றுக்கட்டை**, **வைரக்கட்டை** என்றும் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> ஜிம்னோஸ்பெர்ம் மட்டுமின்றி ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் டைலோஸ் ஒத்த அமைப்புகள் (டைலோசாய்ட்ஸ்) உள்ளது.
>
> - ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் ரெசின் குழாய்கள் அருகாமையில் உள்ள பிசின் உற்பத்தி செய்கின்ற பாரங்கைமா செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்ற டைலோஸ்கள் போன்ற உள் வளரிகளால் அடைப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *பைனஸ்*.
> - ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் சல்லடைக் குழாய்கள் அருகாமையில் உள்ள பாரங்கைமா செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்ற டைலோஸ்கள் போன்ற உள் வளரிகளால் அடைப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *பாம்பாக்ஸ்*
>
> இதற்கு டைலோசாய்ட்ஸ் என்று பெயர்.

சாற்றுக் கட்டை மற்றும் வைரக் கட்டை (Sap wood and Heart wood)

இரண்டாம் நிலை சைலம் சாற்றுக் கட்டை, வைரக்கட்டை எனவும் வேறுபடுத்தப்படுகிறது. மரங்களில், கட்டையின் வெளிறிய வெளிபகுதி **சாற்றுக் கட்டை** அல்லது **அல்பர்னம்** எனப்படும். கட்டையின் அடர்நிறமான மையப்பகுதி **வைரக் கட்டை** அல்லது **டியூரமென்** எனப்படும் (படம் 10.11). சாற்றுக் கட்டை நீரைக்கடத்தும் வேளையில், வைரக்கட்டைகள் நீர் கடத்துவதை நிறுத்துகிறது. ஏனென்றால் வைரக்கட்டையில் சைலக்குழாய்கள் டைலோஸ்களால் அடைக்கப்படுவதால், நீர் அதன் வழியாகக்கடத்தப்படவதில்லை. டைலோஸ்களாலும் அதன் உட்பொருட்களாலும் வைரக்கட்டையை வண்ணமுடையதாகவும், இறந்ததாகவும் மற்றும் கடினமான பகுதியாகவும் மாற்றுகிறது.



படம் 10.10 கட்டையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் ஆண்டு வளையங்கள்

பொருளாதார அடிப்படையில் காணும் போது, பொதுவாகச் சாற்றுக்கட்டையை விட வைரக்கட்டையின் பயன்பாடு அதிகம். சாற்றுக்கட்டையை விட, வைரக்கட்டையிலிருந்து பெறப்படும் மரக்கட்டை மிகவும் நீடித்த உழைப்பையும் அதிக நுண்ணுயிரிகள் பூச்சி எதிர்ப்புத் திறனையும் கொண்டது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> மரத்தின் வைரக்கட்டை சிதைக்கப்படும்பொழுது தாவரத்தின் வாழ்வியல் செயல்பாடுகள் பாதிக்கப்படுவதில்லை. சாற்றுக்கட்டை சிதைக்கப்படும் பொழுது மரம் இறந்துவிடுகிறது. ஏனென்றால் நீர் கடத்தப்படுவது தடைப்படுகிறது.

> **சுற்றுச்சூழலுடன் நண்பனாய் இரு (சூழல் – நட்பு – Eco friendly).**
>
> பிளாஸ்டிக், நைலான் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக நாம் ஏன் இயற்கையாகத் தாவர நார்களிலிருந்து உருவான கயிறு, அழகிய பைகள், கைப்பேசி உறை, பாய், மற்றும் கோணிப்பை போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தக்கூடாது?

இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம்.

வாஸ்குலக் கேம்பிய வளையம் இரண்டாம்நிலை ஃபுளோயத்தை வாஸ்குலக் கற்றையின் வெளிப்பகுதியில் தோற்றுவிக்கிறது.

சாற்றுக்கட்டைக்கும் (அல்பர்னம்) வைரக்கட்டைக்கும் (டியூரமென்) இடையேயான வேறுபாடுகள்

சாற்றுக்கட்டை (அல்பர்னம்)	வைரக்கட்டை (டியூரமென்)
i. கட்டையின் உயிருள்ள பகுதி	கட்டையின் உயிரற்ற பகுதி
ii. கட்டையின் வெளிப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது.	கட்டையின் மையப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது.
iii. வெளிறிய நிறத்தில் காணப்படும்	அடர் நிறத்தில் காணப்படும்.
iv. மிகவும் மென்மையான தன்மை கொண்டது.	கடினமான தன்மை கொண்டது.
v. டைலோஸ்கள் அற்றது.	டைலோஸ்கள் கொண்டது.
vi. நீடித்த உழைப்பு மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் எதிர்ப்புத்திறன் அற்றது.	நீடித்த உழைப்பு மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் எதிர்ப்புத்திறன் கொண்டது.

11th_BIO-BOTANY_CH 10-TM.indd 210 12/10/2021 10:33:06 AM

இரண்டாம் நிலை சைலம் போலவே இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயமும் இரண்டு திசுத்தொகுப்புகளை கொண்டுள்ளது. அதாவது அச்சு முறைமையான (செங்குத்தான) மற்றும் ஆரமுறைமையான (கிடைமட்டமான) அமைப்புகளை முறையே செங்குத்தான நீண்ட கதிர்க்கோல்வடிவ தோற்றுவிகளும் கிடைமட்டமான நீண்ட ரே தோற்றுவிகளும் உருவாக்குகின்றன.

அச்சு முறை தொகுப்பில் சல்லடைக்குழாய் கூறுகள் ஃபுளோயம் நார், ஃபுளோயம் பாரங்கைமாவையும், ஆரத் தொகுப்பில் ஃபுளோயம் கதிர்களும் அமைந்திருக்கும். இரண்டாம்நிலை சைலத்தை விட இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்தின் ஆயுள் குறைவு. இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம் ஒரு உயிருள்ளத்திசு ஆகும். இது ஒளிச்சேர்க்கையால் உருவாகும் கரையும் கரிமக் கூட்டுப்பொருட்களை தாவரங்களின் பல்வேறு பாகங்களுக்குக் கடத்தும்.

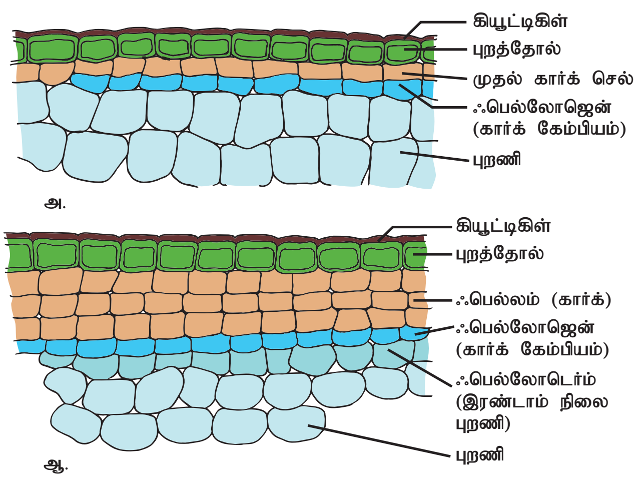
பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஃபுளோயம் நார்களைத் தருவிக்கும் சில தாவரங்கள் பின்வருமாறு.

எடுத்துக்காட்டு.

ஆழிவிதைத்தாவரம் – லைனம் உஸிடாடிஸிமம்
கஞ்சாச் செடி – கன்னாபிஸ் சட்டைவா
சணப்பை – குரோட்டலேரியா ஜன்ஸியா
சணல் – கார்கோரஸ் கேப்சுலாரிஸ்

பெரிடர்ம் (Periderm)

இரண்டாம்நிலை வளர்ச்சியினால் தண்டும் வேரும் தடிமனில் அதிகரிக்கும் பொழுது, இரண்டாம்நிலை தோற்றத்தின் போது உருவாக்கப்படும் பாதுகாப்பு அடுக்கான பெரிடர்ம், புறத்தோல் மட்டுமின்றி முதல்நிலை புறணிக்குப் பதிலீடாக அமைகிறது. பெல்லம், ஃபெல்லோஜென் ஃபெல்லோடெர்ம் ஆகியவைகளை உள்ளடக்கியதே **பெரிடர்ம்** ஆகும்.



படம் 10.11 பெரிடெர்ம் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (அ – ஆ)

ஃபெல்லம்(Cork)

இது ஃபெல்லோஜென் (கார்க் கேம்பியம்) வெளிப்புறமாகத் தோற்றுவிக்கும் உயிரற்ற, சூபரின் படிந்த பாதுகாப்பு திசுவாகும். இது பெரும்பாலான விதைத்தாவரங்களின் முதிர்ந்த தண்டு மட்டுமின்றி, வேர்களின் புறத்தோலின் பதிலீடாக அமைகிறது. செல்கள் ஒழுங்குமுறையான அடுக்கு மற்றும் வரிசையாக அமைந்திருப்பதே இதன் பண்பாகும். பட்டைத் துளைகளின் அமைவால், இது (ஃபெல்லம்) ஆங்காங்கே உடைபட்டுக் காணப்படும்.

ஃபெல்லோஜென்(Cork cambium)

இது ஒரு இரண்டாம் நிலை பக்கவாட்டு ஆக்கத் திசுவாகும். வாஸ்குலக் கேம்பியம் போலன்றி இது ஒருபடித்தான ஆக்குத்திசு செல்களைக் கொண்டது. இது புறத்தோல், புறணி, ஃபுளோயம் அல்லது பெரிசைக்கிள் (ஸ்டீலிற்கு வெளியே – extrastelar in origin) ஆகியவைகளிலிருந்து தோன்றுகிறது. இவற்றின் செல்கள் பக்கவாட்டில் பகுபட்டு ஆரவாக்கில் செல்களைக் குவியலாகத் தோற்றுவிக்கிறது. வெளிப்புறச் செல்கள் வேறுபாடு அடைந்து ஃபெல்லத்தையும் (கார்க்) உட்புறசெல்கள் ஃபெல்லோடெர்மையும் (இரண்டாம் நிலைப் புறணி) தோற்றுவிக்கிறது.

ஃபெல்லம், ஃபெல்லோடெர்ம் ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான வேறுபாடுகள்.

ஃபெல்லம்	ஃபெல்லோடெர்ம் (இரண்டாம் நிலை புறணி)
i. ஃபெல்லோஜெனுக்கு வெளிப்புறம் தோன்றுகிறது.	ஃபெல்லோஜெனுக்கு உட்புறம் தோன்றுகிறது.
ii. நெருக்கமான செல் இடைவெளிகளற்ற ஒழுங்கான அடுக்கு மற்றும் வரிசையில் செல்கள் அமைந்திருக்கும்.	நெருக்கமற்ற செல் இடைவெளிகளுடன் கூடிய செல்களாகும்.
iii. இதன் பணி பாதுகாப்பு ஆகும்.	இது பசுங்கணிகங்களை கொண்டுள்ளதால், உணவு உற்பத்தி மற்றும் சேமித்தல் பணியைச் செய்கிறது.
iv. சூபரின் படிந்த செல் சுவர் கொண்டது. உயிரற்ற செல்களால் ஆனது.	சூபரின் அற்ற, உயிருள்ள பாரங்கைமாக செல்களால் ஆனது.
v. பட்டைத்துளைகள் உள்ளது.	பட்டைத்துளைகள் அற்றது.

ஃபெல்லம் ஒத்த திசு (ஃபெல்லாய்ட்ஸ் – Phelloids)

சூபரின் அற்ற செல்சுவர்களை கொண்ட ஃபெல்லம் (கார்க்) போன்ற செல்கள்

11th_BIO-BOTANY_CH 10-TM.indd 211 12/10/2021 10:33:07 AM

ஃபெல்லோடெர்ம் (Secondary Cortex)

இது விதைத்தாவரங்களின் தண்டு மற்றும் வேர்களிலுள்ள பெரிடெர்மின் ஒரு பகுதியான, ஃபெல்லோஜெனால் உட்புறமாக தோற்றுவிக்கப்படும் புறணியின் செல்களை ஒத்த உயிருள்ள பாரங்கைமா திசுவாகும்.

வாஸ்குலக் கேம்பியம், கார்க் கேம்பியம் ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான வேறுபாடுகள்.

வாஸ்குலக் கேம்பியம்	கார்க் கேம்பியம்
i. கேம்பியம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.	ஃபெல்லோஜென் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
ii. இது தண்டில் புரோகேம்பியம் மற்றும் கற்றையிடைப் பாரங்கைமா செல்களிலிருந்து தோன்றுகிறது. மாறாக வேரில் இணைப்பு பாரங்கைமா செல்கள் பெரிசைக்களிலிருந்தும் தோன்றுகிறது	இது புறத்தோல், புறணி, ஃபுளோயம் அல்லது பெரிசைக்கிள் ஆகியவைகளிலிருந்து தண்டு மற்றும் வேரில் தோன்றுகிறது.
iii. இது நீண்ட மற்றும் குட்டையான ரே தோற்றுவிகளை கொண்டுள்ளது.	ஒரு படித்தான செல்களைக் கொண்டுள்ளது.
iv. இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்தை வெளிப்புறத்திலும், இரண்டாம் நிலை சைலத்தை உட்புறத்திலும் தோற்றுவிக்கின்றன.	இது ஃபெல்லத்தை (கார்க்) வெளிப்புறத்திலும் ஃபெல்லோடெர்ம்மை (இரண்டாம் நிலைப் புறணி) உட்புறத்திலும் தோற்றுவிக்கின்றன.

பட்டை (Bark)

'பட்டை' என்ற சொல் பொதுவாக வாஸ்குலக் கேம்பியத்திற்கு வெளியே காணப்படும் அனைத்துத் திசுக்களையும் குறிப்பதாகும் (அதாவது பெரிடர்ம், புறணி, முதல் நிலை ஃபுளோயம், இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம்). பட்டை, தாவரத்தை, ஒட்டுண்ணி, பூஞ்சைகள், பூச்சிகள், நீர் ஆவியாதலைத் தடை செய்தல். மட்டுமின்றி வெளிப்புறச் சூழல் மாறுபாட்டிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது. இது ஒரு பூச்சி விரட்டி, அழுகல் பாதுகாப்பு, நெருப்பு பாதுகாப்பு, மட்டுமின்றி மருந்துகளும், நறுமணப் பொருட்களும் பெறப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பட்டையில் காணப்படுகின்ற ஃபுளோயம் செல்கள் உணவு பொருட்களைக் கடத்துவதிலும், இரண்டாம் நிலை புறணி செல்கள் சேமிப்பு பணியிலும் ஈடுபடுகிறது.

ஃபெல்லோஜென் தண்டை சுற்றி முழுமையான உருளையை உருவாக்கும் பொழுது அது **வளைபட்டையை** உருவாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டு. குர்கஸ், பட்டையானது ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்கவிந்து செதில் அடுக்காகத் தோன்றினால் அது **செதில்பட்டை** எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு. கொய்யா. பொதுவாக வளைப்பட்டையை உரித்தெடுக்க முடியாது. ஆனால் செதில் பட்டையை உரித்தெடுக்கலாம்.

படம் 10.12 குர்கஸ் மரம் – வளையப்பட்டை

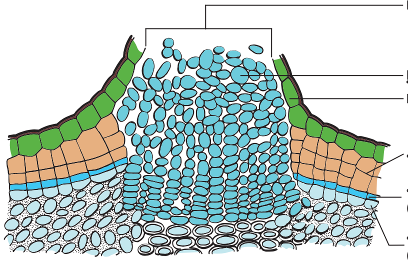
படம் 10.13 கொய்யா மரம் – செதில் பட்டை

பட்டைத் துளை(லென்டி செல் – Lenticel)

தண்டு மற்றும் வேர்களின் பட்டையின் புறப்பரப்பிலிருந்து சற்று உயர்ந்து காணப்படுகின்ற வாயில் அல்லது துளை **பட்டைத் துளை** எனப்படும்.

இது தண்டின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் போது தோன்றுகிறது. ஃபெல்லோஜென் அதிகச் செயல்பாட்டுடன் இருக்கும் பொழுது பட்டைத் துளை பகுதியில், ஒரு திரளான நெருக்கமற்று அமைந்த மெல்லிய சுவர் கொண்ட பாரங்கைமா செல்கள் உருவாகின்றன. இதற்கு **நிரப்பிச் செல்கள்** அல்லது **நிரப்புத் திசு** என்று பெயர்.

பட்டைத்துளைகள் வாயுப் பரிமாற்றமும் பட்டைத்துளை நீராவிப் போக்கும் செய்கின்றன.



படம் 10.14 பட்டைத் துளையின் அமைப்பு

10.2 இருவிதையிலை தாவர வேர்களில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி

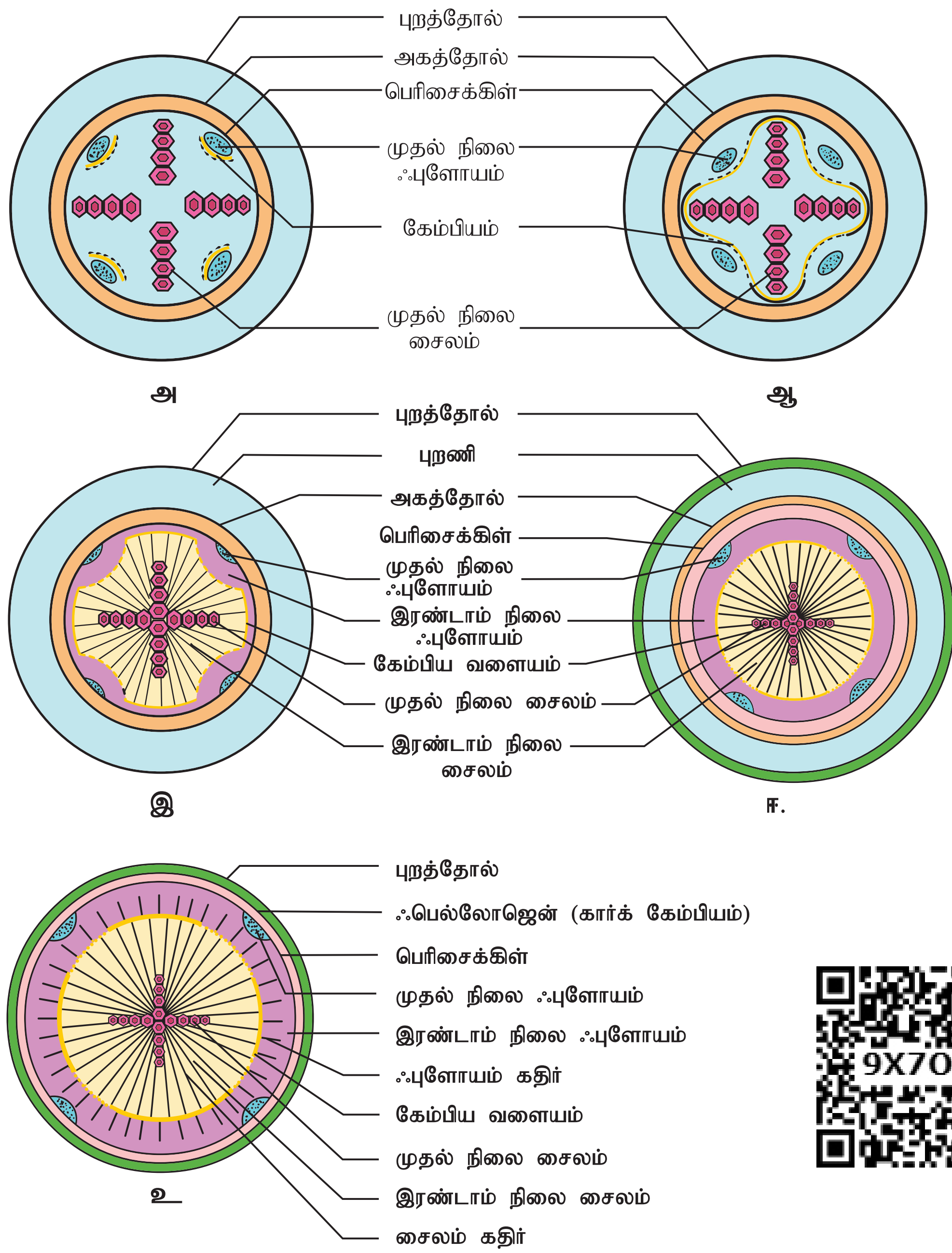
இருவிதையிலை தாவர வேர்களில் நடைபெறும் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி, நிலத்திற்கு மேலே வளரும் தாவரப் பகுதிகளுக்கு உறுதியளிக்க மிகவும் அவசியமாகிறது. இது தண்டில் நடைபெறும் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியைப் போன்றதே ஆகும். எனினும், வாஸ்குலக் கேம்பிய உருவாக்கத்தில் ஒரு தெளிவான வேறுபாடு காணப்படுகிறது.

வேரில், வாஸ்குலக் கேம்பியம் முற்றிலும் இரண்டாம் நிலை தோற்றமாகும். இது ஃபுளோயம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பெரிடெர்மை உள்ளடக்கிய இறந்த வெளிப்பட்டையையும், தொடர்ச்சியான இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியினால் உருவாக்கப்படும் புறணியும், ஃபுளோயம் திசுக்களையும் மொத்தமாகக் குறிக்கும் சொல் **ரிட்டிடோம் (rhytidome)** ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: குர்கஸ்.

பாலிடெர்ம் (polyderm) வேர் மற்றும் தரைகீழ் தண்டுகளில் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ரோசேசி. பெரிடெர்மின் ஒரு வரிசையிலான சூபரின் படிந்த அடுக்கின் மீதுப் பல அடுக்குகளாலான சூபரின் படியாத செல்களைக் கொண்ட ஒரு சிறப்பு வகையான பாதுகாப்புத் திசு.



9X7OL

படம் 10.15 இருவிதையிலைத் தாவர வேரின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் (வரிபடவுருவமைப்பு) பல்வேறு நிலைகள் (அ – உ)

கற்றைகளின் கீழே காணப்படும் இணைப்புத் திசு, புரோட்டோசைலத்திற்கு மேலே காணப்படும் பெரிசைக்கிளின் ஒரு பகுதி ஆகியன சேர்ந்து ஒரு தொடர் அலை வளையமாக தோன்றுகிறது. பிறகு இந்த அலை வளையமாக வட்டமாக மாறித் தண்டில் நடைபெறும் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி போலவே இரண்டாம் நிலை சைலம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்தை உருவாக்குகிறது.

11th_BIO-BOTANY_CH 10-TM.indd 213 12/10/2021 10:33:08 AM

இருவிதையிலைத் தாவர தண்டின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சிக்கும், இருவிதையிலை தாவர வேரின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சிக்கும் இடையேயான வேறுபாடுகள்		
	இருவிதையிலைத் தாவரத் தண்டின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி	**இருவிதையிலைத் தாவர வேரின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி**
i)	தொடக்கம் முதலே குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் வாஸ்குலக் கேம்பியம் வளையமாகக் காணப்படுகிறது.	முதலில் அலை வளையமாகத் தோன்றிப் பிறகு வளையமாக மாறுகிறது.
ii)	கேம்பிய வளையம் பகுதி, முதல் நிலையாகவும் (கற்றையினுள் அமை கேம்பியம்–fascicular cambium) பகுதி இரண்டாம் நிலையாகவும் (கற்றையிடைக் கேம்பியம்–Interfascicular) தோன்றுகிறது.	கேம்பிய வளையம் முழுவதுமாக இரண்டாம் நிலை தோற்றமாகும்.
iii)	பொதுவாக, பெரிடர்ம் புறணி செல்களிலிருந்து தோன்றுகிறது (ஸ்டீலுக்கு வெளி உருவாகும்–extrastelar in origin).	பொதுவாகப் பெரிடர்ம், பெரிசைக்கிளிலிருந்து தோன்றுகிறது. (ஸ்டீலுக்கு உள் உருவாகும் intrastealar in origin).
iv)	தண்டு தரைக்கு மேலே காணப்படுவதால், பட்டை அதிகமாக உருவாகிறது.	வேர் தரைக்குக் கீழே உள்ளதால் பட்டை குறைவாக உருவாகிறது.
v)	பெரிடெர்மின் பட்டைத்துளைகள் தெளிவாகக் காணப்படும்.	பெரிடெர்மின் பட்டைத்துளைகள் தெளிவற்றுக் காணப்படும்.

பாடச் சுருக்கம்

இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியில் வாஸ்குலக் கேம்பியம், கார்க் கேம்பியம், இரண்டாம் நிலை தடித்தல் ஆக்குத்திசு (STM), ஆகியவற்றின் செயல்பாட்டால் கூடுதலான வாஸ்குலத் திசு தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் பெரும்பாலான ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள், சில ஒருவிதையிலை தாவரங்களில் தண்டு மட்டுமின்றி வேர்களின் குறுக்களவும் அதிகரிக்கிறது. வாஸ்குலக் கேம்பியம் இரண்டு வகையான தோற்றுவிகளைக் கொண்டுள்ளது. அதாவது, கதிர்க்கோல்வடிவ, ரே தோற்றுவிகள். வேர், தண்டுகளில் கதிர்க்கோல் வடிவத் தோற்றுவிகள் அச்சு முறைமையான திசுத் தொகுப்பையும், அதே சமயம் ரே தோற்றுவிகள் ஆர முறைமையான திசுத் தொகுப்பையும் தோற்றுவிக்கிறது.

கட்டை என்பது இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் ஒரு முக்கிய விளை பொருள் ஆகும். இது இரண்டாம் நிலை சைலத்தைக் குறிக்கும். இது பல்வேறு முறைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. வெசல்கள் இருத்தல் அல்லது இல்லாதிருத்தலின் அடிப்படையில் முறையே துளைக்கட்டை, துளைகளற்ற கட்டை என்று இரண்டு வகைப்படும். தோன்றும் பருவத்தின் அடிப்படையில் கட்டை வசந்தகாலக் கட்டை, குளிர்காலக் கட்டை என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. வசந்தகாலக் கட்டை, குளிர்க்காலக் கட்டை ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்து **ஆண்டு வளையம்** எனப்படுகிறது. கட்டை மேலும் சாற்றுக்கட்டை (அடர் நிறமற்ற), வைரக்கட்டை (அடர் நிற) என வகைப்பட்டுத்தப்படுகிறது. வைரக்கட்டையில் சைலக்குழாய்களின் செல் உள்வெளிப்பகுதி அருகாமையிலுள்ள பாரங்கைமா செல்களிலிருந்து தோன்றும் பல பலூன் போன்ற உள் வளரிகளால் அடைக்கப்படுகிறது இதற்கு **டைலோஸ்கள்** என்று பெயர்.

பெரிடர்ம் ஒரு இரண்டாம் நிலை பாதுகாப்பு திசு. இது ஃபெல்லம், ஃபெல்லோஜென், ஃபெல்லோடெர்மை உள்ளடக்கியது. இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியினால் மரத்தின் தண்டை சுற்றி உருவாகும் பட்டையானது உள் பாகங்களை வெப்பம், குளிர், தொற்று ஆகியவைகளிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. வேரின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியானது தண்டின் வாஸ்குலக் கேம்பிய தோற்ற முறையிலிருந்து வேறுபடுகிறது.

மதிப்பீடு:

1. கீழ்கண்ட வாக்கியங்களைக் கருத்தில் கொள்க.

   வசந்தகாலத்தில் கேம்பியம்

   (i) குறைவான செயல்பாடு கொண்டது

   (ii) அதிகப்படியான சைலக்கூறுகளை தோற்றுவிக்கின்றன

   (iii) அகன்ற உள்வெளி கொண்ட சைலக்குழாய்களை உருவாக்குகிறது

   அ) (i) – சரியானது ஆனால் (ii) & (iii) – சரியானவையல்ல

   ஆ) (i) – சரியானதல்ல ஆனால் (ii) & (iii) – சரியானவை

   இ) (i) & (ii) – சரியானவை ஆனால் (iii) – சரியானதல்ல

   ஈ) (i) & (ii) –சரியானவையல்ல ஆனால் (iii) – சரியானது

2. வழக்கமாக ஒருவிதையிலை தாவரத்தில் சுற்றளவு அதிகரிப்பதில்லை. ஏனென்றால்

   அ) செயல்படும் வாஸ்குலக் கேம்பியத்தை கொண்டுள்ளது

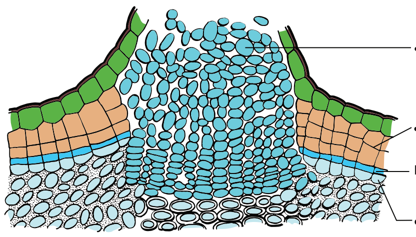
11th_BIO-BOTANY_CH 10-TM.indd 214 12/10/2021 10:33:08 AM

ஆ) செயல்படும் வாஸ்குலக் கேம்பியத்தை கொண்டிருப்பதில்லை

இ) கேம்பியத்தின் செயல்பாடு தடை செய்யப்படுகிறது

ஈ) அனைத்தும் சரியானவை

3. பட்டைத்துளை படத்தில் குறிப்பிட்டுள்ள பாகங்கள் அ, ஆ, இ, ஈ – யை கண்டறிக



i) (அ) ஃபெல்லம் (ஆ) நிரப்பிச்செல்கள்
(இ) ஃபெல்லோடெர்ம் (ஈ) ஃபெல்லோஜென்

ii) (அ) நிரப்பிச்செல்கள் (ஆ) ஃபெல்லம்
(இ) ஃபெல்லோஜென் (ஈ) ஃபெல்லோடெர்ம்

iii) (அ) ஃபெல்லோஜென் (ஆ)ஃபெல்லம்
(இ) ஃபெல்லோடெர்ம் (ஈ) நிரப்பிச்செல்கள்

iv) (அ) ஃபெல்லோடெர்ம் (ஆ) ஃபெல்லம்
(இ) நிரப்பிச்செல்கள் (ஈ) ஃபெல்லோஜென்

4. வழக்கமாகக் குப்பி தக்கை எதிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது?

(அ) ஃபெல்லம் (ஆ) ஃபெல்லோஜென்
(இ) சைலம் (ஈ) வாஸ்குலக் கேம்பியம்

5. இருவிதையிலைத் தாவர தண்டின் ஒரே சீரான இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் போது முதல் நிலை சைலத்தின் நிலை என்ன?

அ) மையப் பகுதியில் நிலைத்து நிற்கிறது

ஆ) நசுக்கப்படும்

இ) நசுக்கப்படலாம் அல்லது நசுக்கப்படாமல் இருக்கலாம்

ஈ) முதல் நிலை ஃபுளோயத்தை சுற்றிக் காணலாம்

6. காட்டில், மான் கொம்பினால் மரத்தின் பட்டை சேதப்படுத்தப்படும்பொழுது அவற்றைத் தாவரங்கள் எவ்வாறு புதுப்பித்துக் கொள்கிறது.

7. எந்தப் பருவத்தில் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் தாவரங்களில் வெசல்கள் பெரிதாக இருக்கும். ஏன்?

8. தொடர்ந்து பகுப்படையும் திசு ஆக்குத்திசுவாகும். பக்க ஆக்குத்திசுவின் செயல்பாட்டை இதனுடன் தொடர்புபடுத்துக.

9. ஒரு மர வியாபாரி காட்டிலிருந்து இரண்டு மரத்துண்டுகளைக் கொண்டு வந்து அதற்கு (அ), (ஆ) எனப்பெயரிட்டார். 'அ' கட்டையின் வயது 50, 'ஆ' கட்டையின் வயது 20 எனக் கொண்டால், இதில் எந்தக் கட்டை நீடித்து உழைக்கும்? ஏன்?

10. ஒரு மரத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் காணப்படும் பொது மைய வளையங்கள், வளர்ச்சி வளையங்கள் எனப்படுகிறது. வளர்ச்சி வளையங்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன. அதன் முக்கியத்துவம் யாது?

இணையச்செயல்பாடு

இருவிதையிலைத் தாவர தண்டு மற்றும் வேரின் பண்புகள்

உரலி:

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

11th_BIO-BOTANY_CH 10-TM.indd 215 12/10/2021 10:33:08 AM