2.2 தாவர உள்ளமைப்பியல்

தாவரத்தின் உள்ளமைப்பு பற்றிய பிரிவு–உள்ளமைப்பியல்
தாவர உள்ளமைப்பியலின் தந்தை–என்.கீரூவ்

செல் - உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டின் அலகு

திசுக்கள் - புறஅமைப்பியலின் அடிப்படையில் அமைப்பு மற்றும் செயல் ஆகியவற்றின் ஒத்துக் காணப்படுகின்ற செல்களால் ஆன ஒருதொகுதி திசுவாகும்.

கார்ல் நாகேலி - திசுக்களை இரண்டுவகைகளாகப் பிரித்தார்.
1. ஆக்குத்திசுக்கள் 2. நிலைத்ததிசுக்கள்

(a) தண்டின் நுனிப்பகுதி - ஆக்குத்திசு வகைப்பாடு

1 **புரோமெரிஸ்டம்** – கருவில் முதலில் உருவாகும் ஆக்குத்திசு ஆரம்பநிலை ஆக்குத்திசு இதிலிருந்துதான் முதல் நிலை ஆக்குத்திசு தோன்றும்.

2 **முதல்நிலை ஆக்குத்திசு** – வேர்,தண்டு போன்றவற்றின் நுனியில் காணப்படும் - இவை நிலைத்த திசுவைத்தரும்

3 **இரண்டாம் நிலை ஆக்குத்திசு** – முதல் நிலை ஆக்குத்திசுவிலிருந்து தோன்றும்.
எ.கா: பெரிசைக்கிள் - ஆக்குத்திசுவாக மாறுவது– கார்க்கேம்பியம், கற்றை இடைக்கேம்பியம் போன்றவை இரண்டாம் நிலை ஆக்குத்திசுவாகும்.

4 **கூட்டுப்பிளவுஆக்குத்திசு** – அனைத்து பக்கங்களிலும் பகுப்படையும். எ.கா: கருஉணவுதிசு

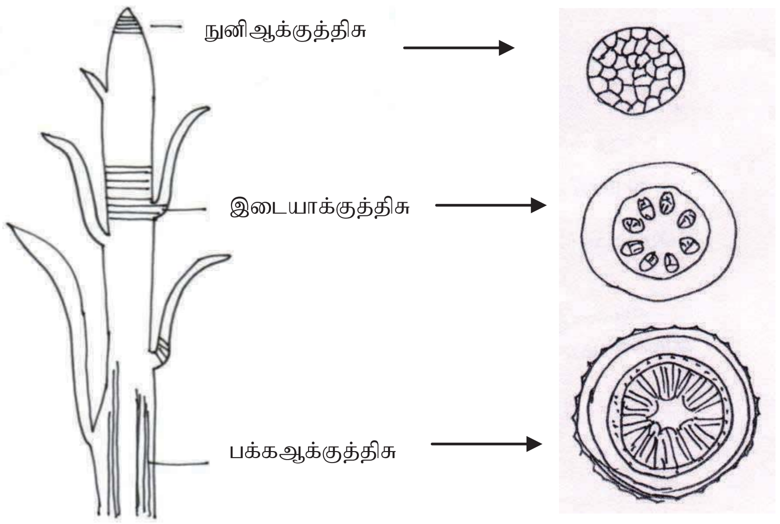
5 **தட்டுப்பிளவு** – இரண்டுபக்கமும் மேலிருந்துகீழாகபகுப்படையும். புறத்தோல் மற்றும் இலைத்தாள் தோன்றுவது.

6 **ரிப்மெரிஸ்டம்** – கிடைமட்டமாக பகுப்படையும் - புறணி, பித்

7 **நுனிஆக்குத்திசு** – வேர், தண்டு மற்றும் கிளைகளின் நுனியில் காணப்படும். நீள் போக்கு வளர்ச்சிக்கு காரணமானது.
ஹேபர்லேண்ட் - **புரோட்டோடேர்ம்** - புறத்தோல்திசு
புரோகேம்பியம் முதல்நிலைவாஸ்குலார்திசு
தள ஆக்குத்திசு – புறணி,பித்

8 **இடையாக்குத்திசு** – கணுப்பகுதியில் காணப்படும்(புற்கள்) - கணுவிடைப்பகுதியின் நீட்சிக்கு காரணமானது –நுனிஆக்குத்திசுவிலிருந்துதோன்றும்

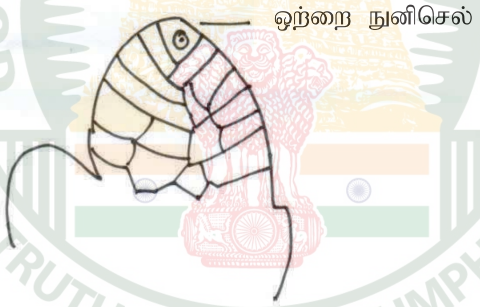
9 **பக்கஆக்குத்திசு** – தண்டுமற்றும் வேரின் பக்கவாட்டில் அதன் நீள் அச்சுக்கு இணையாகஉள்ளது–வாஸ்குலார் கேம்பியம் மற்றும் கார்க்கேம்பியம் குறுக்களவு–அதிகரிக்கும் இரண்டாம் நிலைவளர்ச்சிக்கு காரணமான ஆக்குத்திசு



ஆக்குத்திசுவைப் பற்றியகோட்பாடுகள்: (நுனி ஆக்குத்திசு)

தண்டின் நுனி ஆக்குத்திசுவானது கருவிலிருந்தே முதலில் தோன்றியது– (முளைக்குருத்திலிருந்து தோன்றும்)

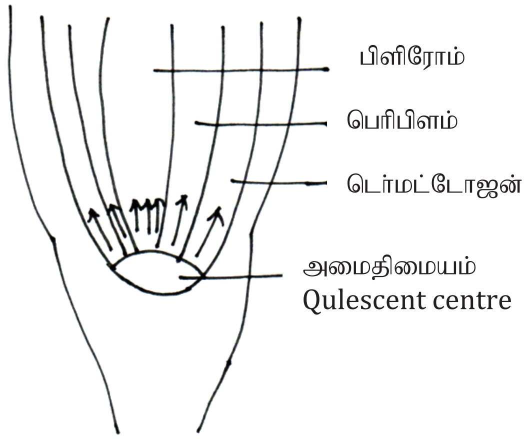
1. நுனிசெல்கோட்பாடு–நாகிலி (Nagelis and Hofmeister)
   இக்கோட்பாட்டின்படி நுனி ஆக்குத்திசுவானது ஒரே ஒருமுக்கோண வடிவ செல்லாகும்.
   எ.கா: ஆல்கா, பிரையோபைட், டெரிடோபைட்.



2. **<u>ஹிஸ்டோஜன் கோட்பாடு - ஹான்ஸ்டீன்</u>**

<u>நுனி ஆக்குத்திசுவானது மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது</u>

1. டெர்மட்டோஜன	2. பெரிப்பிளம்	3. பிளிரோம்உள்புறம் உள்ளது
i.புறப்பகுதியில் உள்ளது ii. ஓரடுக்கு iii. குறுக்காகபகுப்படையும் புறத்தோல் தோன்றும்.	i.டெர்மட்டோஜனை அடுத்துஉள்ளது. ii.ஒரேஅளவானது. (புறணியைத் தரும்)	அனைத்து பக்கங்களிலும் பகுப்படையும். • வாஸ்குலார்கற்றை • சைலம் • புளோயம் • மெடுல்லரிகதிர்கள் • பித் ஆகியவை தோன்றும்

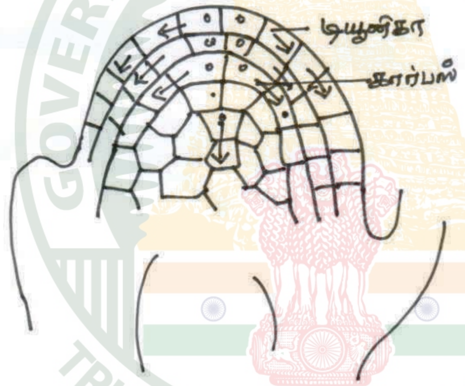


3. **டியூனிகா,கார்பஸ் கோட்பாடு (ஸ்கிமித்)(Tunica corpus theory)**

இக்கோட்பாட்டின் படி தண்டின் நுனிப்பகுதியானது இரண்டு தெளிவானஅடுக்குகளைக் கொண்டது.

டூனிகா : ஒன்று அல்லது இரண்டுஅடுக்கு மட்டும் உடையது. நீளவாக்கில் பகுப்படையும். சிறிய செல்களாக காணப்படும் - புறத்தோல், இலை,புறணி - இதிலிருந்து தோன்றும்.

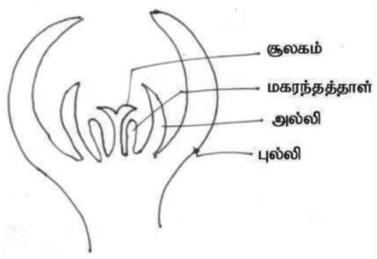
கார்பஸ் : மையத்தில் உள்ள பெரிய பகுதி - இதைச் சுற்றி டூனிகாஅடுக்கு உள்ளது. அனைத்து பக்கங்களிலும் பகுப்படையும்.



b)வேரின் நுனிப்பகுதி

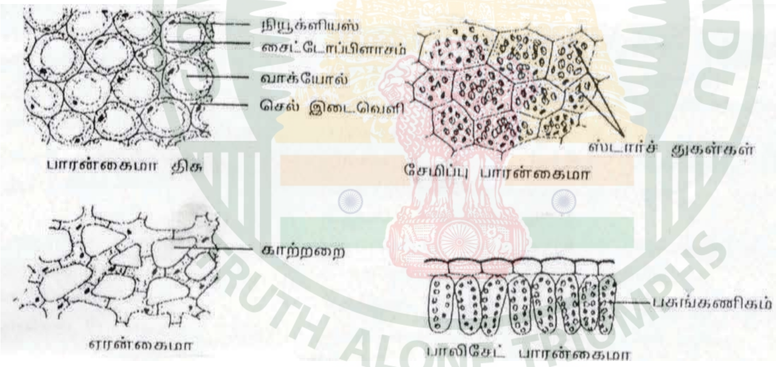
வேர் மூடியினால் பாதுகாப்பாக உள்ளது – முளை வேரிலிருந்து தோன்றும்.

1. **ஹேன்ஸ்டீன்** - கோட்பாட்டின் படி – வேர் நுனிப்பகுதி மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது.
   - **i. பிளிரோம்** - புறணி,மற்றும் அகத்தோல்
   - **ii. பெரிபிளம்** - வாஸ்குலார் கற்றை மற்றும் பித்
   - **iii. டெர்மெட்டோஜன்** - எபிபிளமா, (ரைசோடெர்மிஸ்)
2. **கார்பர் - கேப் கோட்பாடு :** ஸ்கூப் (1917)
3. **அமைதி மையம் - Quiescent centre theory - (க்ளோவ்ஸ்) (சோளம்)**
   வேரின் நுனிப்பகுதியில் பகுப்படையும் தன்மை கொண்ட செல்களுக்கு நடுவே பகுப்படையாத மையம் உள்ளது - இவற்றில் குறைவான சைட்டோபிளாசம், சிறியஉட்கரு, குறைவான DNA; RNA மற்றும் புரதம் உள்ளது. இதற்கு அமைதி மையம் (Quiescent centre)எனப்படும்.
4. **இனப்பெருக்கமொட்டு:**
   இனப்பெருக்கத்தின் போதுதண்டின் நுனிப்பகுதியானது இனப்பெருக்க மொட்டாக மாற்றமடையும்.

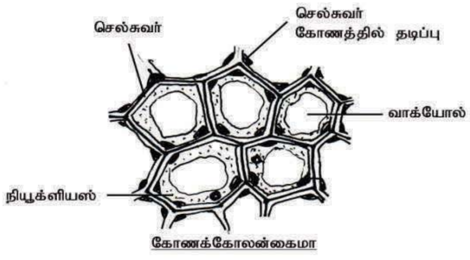


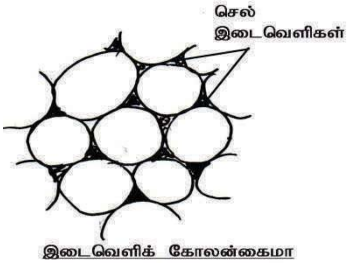
எளியதிசுக்கள்: ஒத்த அமைப்பு மற்றும் செயல்களையுடைய செல்கள்

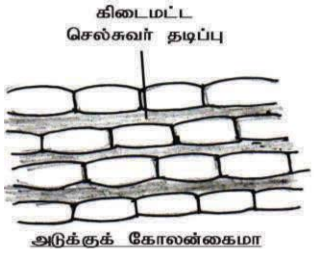
I.	**பாரன்கைமா**	அனைத்து உறுப்புகளிலும் காணப்படும் - பல விதமான வடிவங்களில் உள்ளது - மெல்லிய சுவருடையது. செல்சுவர் செல்லுலோஸினால் ஆனது
1.	**புரோசன்கைமா**	நீளமான கூறான முனை அமைப்புடையது – வேரின் பெரிசைக்கிளில் காணப்படுகிறது
2.	**ஸ்டெல்லேட் பாரன்கைமா**	வாழையின் இலைக்காம்பு பகுதியில் உள்ளது –நட்சத்திர வடிவமுடையது. (எ.கா) வாழை , கல்வாழை
3.	**ஏரன்கைமா**	காற்று இடைவெளி கொண்டது– நீரில் மிதக்கும் தாவரங்களில் உள்ளது. (எ.கா) நிம்பயா
4.	**குளோரன்கைமா**	பசுங்கணிகம் உடையது – ஒளிச்சேர்க்கை பணியைச் செய்கிறது
5.	**மீயூசிலேஜ் பாரன்கைமா**	பெரியவாக்யோல் உடைய செல். மியூசிலேஜ் திரவம் உடையது. சதைப் பற்றுள்ள வறண்ட நிலத்தாவரங்களில் உள்ளது
6.	**இடியோபிளாஸ்ட் செல்**	கழிவுகளை சேகரிக்கும் செல்கள் - எண்ணெய், டானின், கிரிஸ்டல், கோந்து போன்றவைகளை சேமிக்கும்.



II.	**கோலன்கைமா**	இளம் தாவரங்களுக்கு உறுதியளிப்பது. உயிருள்ள செல்கள், ஹைபோடெர்மிஸ் மற்றும் இலைக்காம்பு பகுதிகளில் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளது. செல்சுவர் - செல்லுலோஸ், ஹெமிசெல்லுலோஸ், பெக்டின் என்ற வேதிப் பொருளால் ஆனது.
1.	**அடுக்குகோலன்கைமா**	கிடைமட்ட செல்சுவர் பகுதியில் மட்டும் தடிப்புகள் காணப்படும். ஹிலியாந்தாஸ் தாவரத்தின் **ஹைபோடெர்மிஸ்** பகுதியில் உள்ளது.
2.	**கோணக் கோலன்கைமா**	செல்சுவர் கோணங்களில் தடிப்பற்று காணப்படுகிறது. டாட்டுரா, நீக்கோட்டியானா போன்ற தாவரங்களில் காணப்படும்.
3.	**இடைவெளிக் கோலன்கைமா**	இடைவெளியில் தடிப்பற்று காணப்படும் - ஐப்போமியா





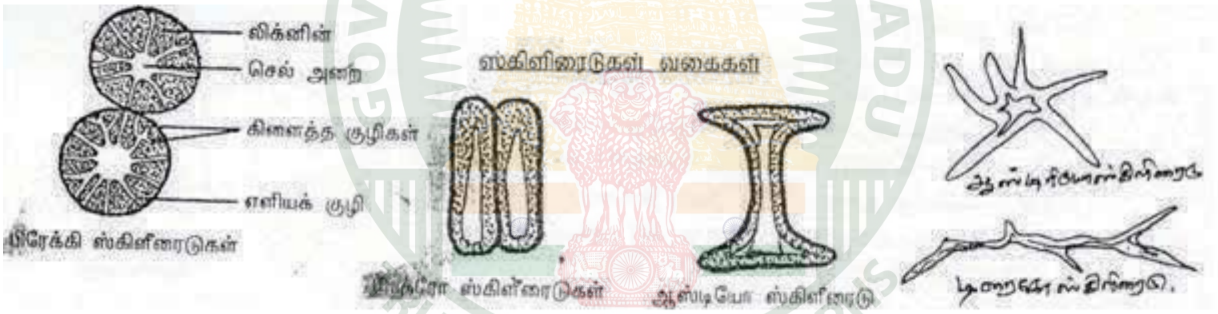


III) ஸ்கிளிரன்கைமா: எளியதிசு உயிரற்ற செல்கள் தடித்த செல்சுவர் லிக்னின் என்ற வேதிப்பொருளால் ஆனது. செல்சுவரில் எளிய அல்லது கிளைத்த குழிகள் உள்ளன.

வ. எண்	ஸ்கிளிரைடுகள்	நார்கள்
1.	குட்டையானவை	நீளமானவை. குறுகிய செல் இடைவெளி காணப்படும்
2.	அதிகமான குழிகள் (Pits) உள்ளன.	குறைவான குழிகள் உள்ளன
3.	எளிய குழிகள் மற்றும் கிளைத்த குழிகள் காணப்படும்	எளிய குழிகள் மட்டும் உள்ளது
4.	தடிப்புச் சுவர்கள் சமமற்று காணப்படும்	இரண்டாம் சுவர் சீராக தடிப்புற்றுக் காணப்படும்

அ) ஸ்கிளிரைடுகள் வகைகள்: -

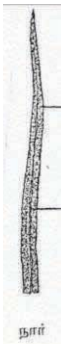
1. **பிராக்கிஸ்கிளிரைடு (கல்செல்கள்)** – சமஅளவுடையவை. கொய்யா, சப்போட்டா கனியின் தளத்திசுவில் உள்ளது.
2. **மேக்ரோஸ்கிளிரைடு (கோல் செல்கள்)** – நீளமானவை குரோட்டலேரியா – விதையுறை, இலை மற்றும் புறணியில் காணப்படுகின்றன.
3. **ஆஸ்டியோ ஸ்கிளிரைடு (எலும்பு செல்கள்)** – முனைப்பகுதிகள் அகன்ற கோல்வடிவ ஸ்கிளிரைடுகள் - பட்டாணியின் விதையுறை மற்றும் ஒருவித்திலைத் தாவர விதையின் விதையுறையில் காணப்படுகிறது.
4. **ஆஸ்டிரியோ ஸ்கிளிரைடு (நட்சத்திர வடிவ செல்கள்)** – கிளைத்து காணப்படும். இலை மற்றும் தண்டுகள். **எ.கா.** நிம்பயா, ட்ரோகோடென்ட்ரான்.
5. **ட்ரைகோஸ்கிளிரைடு (தூவிகள் போன்றது)** – தூவிகள் போன்றது – கிளைத்தது நீளமானது சில நீர் வாழ்தாவரங்களில் உள்ளது. மான்ஸ்டீரா என்ற தாவரத்தின் உறிஞ்சும் வேர்களில் உள்ளது.



TRUTH ALONE TRIUMPHS

அ) நார்கள்: -

1. **சைலம் நார்கள்** இரண்டாம் நிலை சைலத்துடன் காணப்படும் வாஸ்குலார் கேம்பியத்திலிருந்து தோன்றும்.
   - **a) லிப்ரிபார்ம் நார்கள் -** எளிய குழிகள் மட்டும் உள்ளது
   - **b) டிரக்கீடுகளுடன் நார்கள் -** வரம்புடைய குழிகள் காணப்படும்.
2. **பாஸ்ட்நார்கள்** புறணி, பெரிசைக்கிள் மற்றும் புளோயங்களுடன் இணைந்து காணப்படும். லிக்னின் என்ற வேதிப்பொருளால் ஆனது எளிய குழிகள் காணப்படும்.
3. **மேற்பரப்பு நார்கள்** பருத்திவிதையின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நார் செல்லுலோஸினால் ஆனது. பருத்தியில் இரண்டு விதமான நார்கள் உள்ளது. (1) லிண்ட் (2) ∴பீயூஜ், தேங்காய் - உள்ள நார்கள் - லீக்னின்னால் ஆனது – உண்மையான நார்கள்



கூட்டுத்திசுக்கள்

அமைப்பில் வேறுபட்ட பலவகை செல்கள் ஒன்றாக ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை மேற்கொள்ளும்.

சைலம் : நீரைக் கடத்தும் திசு.

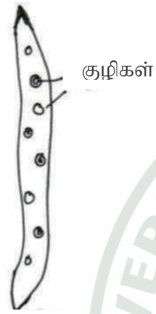
புளோயம்: உணவைக்கடத்தும் திசு

சைலம்	-	**வகைகள்**
1. **புரோகேம்பியத்திலிருந்து**	–	முதல்நிலை சைலம் தோன்றும்
2. **வாஸ்குலார் கேம்பியத்திலிருந்து**	–	இரண்டாம் நிலை சைலம் தோன்றும்
3. **சிறிய விட்டமுடைய சைலம்**	–	புரோட்டோசைலம் எனவும்
4. **பெரிய விட்டமுடைய சைலம்**	–	மெட்டாசைலம் எனவும் அழைக்கப்படும்

சைலத்தின் கூறுகள்:

1. டிரக்கீடுகள் 2. சைலக்குழாய்கள் 3. சைலம் பாரன்கைமா 4. சைலம் நார்கள்

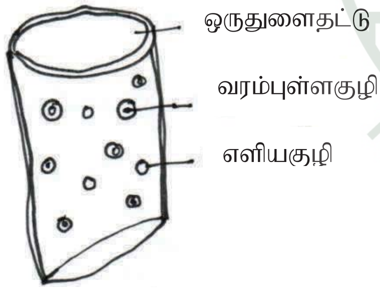
1. டிரக்கீடுகள்



டிரக்கீடு

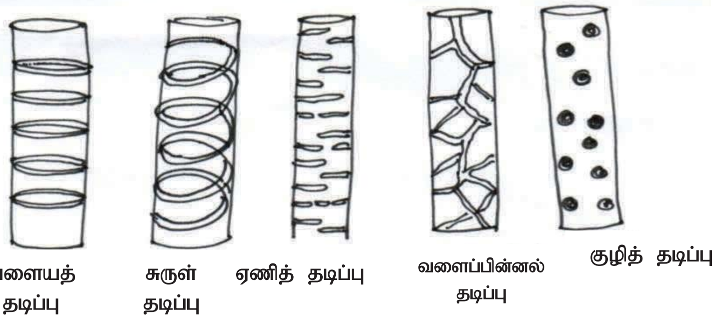
1. நீளமாகவும் மழுங்கிய முனைகளும் உள்ளன. குறுகிய இடைவெளியுடன் காணப்படும்.
2. இரண்டாம் செல்சுவர் லிக்னின் என்ற பொருளால் தடித்து காணப்படும் - இறந்த செல்கள்.
3. செல்சுவரில் குழிகள் எளியவையாகவோ அல்லது வரம்புடைய குழிகளாகவோ காணப்படும்
4. டெரிடோபைட்டுகள், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் நீரைக்கடத்தும் முக்கியத்திசு
5. இரண்டாம் செல்சுவர் தடிப்புகள், வளையத்தடிப்புகள், சுருள் தடிப்புகள், ஏணித்தடிப்புகள், வலைத்தடிப்புகள் மற்றும் குழித்தடிப்புகள் உள்ளன.

2. சைலக் குழாய்கள்



சைலக் குழாய்

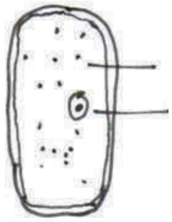
1. செல் இடைவெளி டிரக்கீடுகளை விட அகலமானவை
2. முனைகள் துளையுடன் காணப்படும்
3. ஒன்றின் மீது ஒன்றாக உள்ள குழாய் போன்ற செல்கள்
4. லிக்னின் என்ற வேதிப்பொருளால் ஆன செல்சுவர் உள்ளது.
5. செல்சுவரில் எளியக்குழி மற்றும் வரம்புடைய குழிகள் உள்ளன.
6. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் நீரைக்கடத்தும் முக்கிய திசுவாகும்.
7. இரண்டாம் செல்சுவர் தடிப்புகள் டிரக்கீடுகள் போலவே உள்ளது
8. எபிட்ரா, வெல்விட்சியா, நீட்டம் போன்ற ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரங்களில் சைலக்குழாய் உள்ளது. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் வின்டரேசி மற்றும் டெட்ராசென்ட்ரேசி ட்ரோசோடென்ட்ரேஸி குடும்பங்களில் சைலக்குழாய்கள் இல்லை.
9. ஒற்றைத் துளைத்தத்தட்டு – மாஞ்சிபெரா இண்டிகா
10. பல துளைத்தட்டு – லிரியோடென்ட்ரான்



3. சைலம் நார்கள் (லிப்ரிபார்ம் நார்கள்)

1. சைலம் திசுவுடன் காணப்படும் ஸ்கிளிரன்கைமா நார்கள்
2. தாவர உடலுக்கு கூடுதல் வலிமையளிக்கின்றன.
3. லிக்னின் என்ற பொருளாலான தடித்த செல்சுவரையும் குறுகிய செல் அறையையும் கொண்டுள்ளன.

4. சைலம் பாரன்கைமா



1. சைலம் திசுவுடன் காணப்படும் பாரன்கைமா
2. சைலம் கூட்டுததிசுவில் உயிருள்ள செல் இது மட்டுமே
3. செல்சுவர் மெல்லியது, செல்லுலோஸினால் ஆனது
4. ஸ்டார்ச் மற்றும் கொழுப்பு போன்ற உணவுப் பொருட்களை சேமிக்கிறது.
5. பக்கவாட்டு நீரைக்கடத்துவதில் துணை புரிகின்றன
6. இதன் செல்சுவர்களிலும் குழிகள் காணப்படுகின்றன.

∴புளோயம்

உணவைக் கடத்தும் கூட்டுத்திசு

1. முதல் நிலைப் புளோயம் - புரோகேம்பியத்திலிருந்து தோன்றும்.
2. இரண்டாம் நிலை புளோயம் - வாஸ்குலர் கேம்பியத்திலிருந்து தோன்றும்.
3. புரோட்டோ புளோயம் - முதலில் தோன்றிய சிறிய விட்டமுடைய புளோயம்.
4. மெட்டா புளோயம் - பிறகு தோன்றிய பெரிய விட்டமுடைய புளோயம்.

புளோயத்தின் கூறுகள்:

1. சல்லடைக்குழாய் கூறுகள்
2. துணைச்செல்கள்
3. ∴புளோயம் பாரன்கைமா
4. புளோயம் நார்கள்

1. சல்லடைக்குழாய் கூறுகள்

1. சல்லடைக்குழாய் 2. சல்லடைத்தட்டு – ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்
3. சல்லடைச்செல்கள் - ஜிம்னோஸ்பெர்ம் , டெரிடோபைட்

1. ∴புளோயத்தின் முக்கிய கடத்தும் திசு
2. உயிருள்ள செல்கள் நீளமான செல்கள்
3. சல்லடைக்குழாய் செல்கள் செங்குத்தாக ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அமைந்துள்ளன.
4. முனைச்சுவர்களில் கிடைமட்டமாகவோ அல்லது சாய்வாகவோ சல்லடைத்தட்டுகள் உள்ளன.
5. இதில் சுவரை ஒட்டிய சைட்டோபிளாசம் உள்ளது. நியூக்ளியஸ் காணப்படவில்லை. ஸ்லைம் உடலம் என்ற புரதம் உள்ளது.
6. முதிர்ந்த சல்லடைத்தட்டுகளில் உள்ள துளைகளை கேலோஸ் என்ற பொருள் அடைத்துக்கொள்ளும். பருவ காலங்களுக்கு ஏற்பவும் கலோஸ் அடைப்பதும், நீக்குவதும் சில தாவரங்களில் காணப்படுகிறது.
7. சல்லடைச்செல்கள் - டெரிடோபைட்டுகளிலும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் காணப்படுகின்றன.
8. சல்லடைச் செல்களில் பக்கச் சுவர்களில் மட்டுமே சல்லடைபரப்பு காணப்படும், அருகில் துணைசெல்கள் காணப்படாது செங்குத்து வரிசையிலும் அமைந்திருக்காது.

2. துணைச்செல்கள்

1. மெல்லிய சுவர்கொண்ட நீண்ட சிறப்பான பாரன்கைமா
2. தெளிவான நியூக்ளியஸ் காணப்படும்
3. பக்கவாட்டு குழிகளுடன் சல்லடைக் குழாயில் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.
4. உணவைக் கடத்துவதில் துணைபுரிகின்றன.

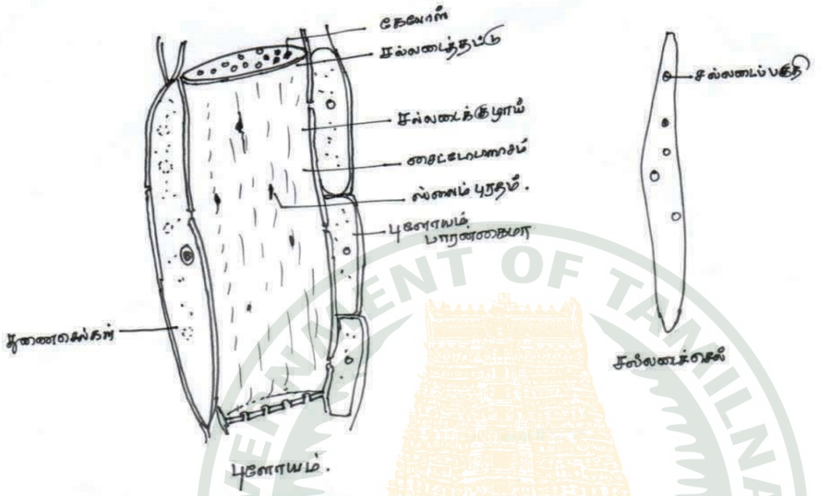
5. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் மட்டும் காண்ப்படும்.

3. ∴புளோயம் பாரன்கைமா

1. உயிருள்ளவை மெல்லிய சுவருடைய செல்கள்
2. மியூஸிலேஸ் கொழுப்பு டானின் மற்றும் ரெசின்கள் ஆகியவற்றை சேமிக்கின்றன.
3. ஒருவித்திலைத் தாரவங்களில் இவை காணப்படுவதில்லை
4. ரீனன்குலஸ் என்ற இருவித்திலைத் தாவரத்தில் புளோயம் பாரன்கைமா - இல்லை

4. புளோயம் நார்கள் (பாஸ்ட் நார்கள்)

1. குறுகிலான செங்குத்தான நீண்ட செல்களாகும்
2. செல்சுவர் தடித்தும் செல் அறை மிகவும் குறுகலாகவும் காணப்படும்
3. புளோயம் கூறுகளில் உயிரற்ற திசுவாகும்
4. தாவரங்களுக்கு வலிமை மற்றும் தாங்கு செல்களாக உள்ளன.
5. நார்கள் வணிகரீதியாக கயிறு தயாரிக்க பயன்படுகிறது (Jute, hemp and flax)



சிறப்புத் திசுக்கள்

1. லேடிஸ்பெரஸ் திசுக்கள் (திரவங்களை சுரக்கும் செல்கள்)

1. மெல்லிய சுவருடைய, நீளமான, கிளைத்த குழல் போன்ற பல உட்கருக்களை உடைய செல்கள்
2. இவை பால்போன்றோ அல்லது மஞ்சள் நிறமுடையதிரவங்களையோசுரக்கும்.
3. லேட்டக்ஸில், ஸ்டார்ச், அல்கலாய்டு, தாது உப்புக்கள் மற்றும் கழிவுப்பொருட்கள் காணப்படும்.
4. இவை இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கலாம்.
   1. லேட்டக்ஸ் செல்கள் 2. லேட்டக்ஸ் குழல்கள்
5. எருக்கு, யுபோர்பியா, நீரியம், ஒலியாண்டர் போன்ற தாவரங்களில் காணப்படும். நீண்ட குழல் போன்ற கிளைத்த பல உட்கருக்களை உடைய செல்கள் - லேட்டக்ஸ் செல்கள்
6. லேட்டக்ஸ் குழல்கள்,பல நீண்ட லேட்டக்ஸ் செல்கள்குறுக்குசுவர் கரைந்து இணைவதால் உண்டாகிறது. (சீனோசைடிக்நிலை)- ஓபியம், ஹெவியா, பாப்பவர் சாம்னிபெரம், பப்பாளி ஆகிய தாவரங்களில் உள்ளது. ஆர்ஜிமோன் சுரக்கும் செல்கள் புறணியில் மட்டுமே காணப்படும்.

2. கிளாண்டுலர் செல்கள் (சுரப்புச்செல்கள்)

1. பாரன்கைமாவாலான சுரப்புச்செல்கள் இவை எண்ணெய், தேன், அமிலங்கள், ஜீரண நொதிகள் போன்றவற்றை சுரக்கும்.
2. இவை ஒரு செல் உடையதாகவோ பல செல்களை உடையதாகவோ இருக்கும்.

A) வெளிச்சுரப்பிகள்:

அ) ரோம சுரப்பிகள் - சில இலைகளின் புறத்தோலில் காணப்படும். அர்டிகா டையோகா என்ற தாவரத்தில் ஒரு செல்லாலான கொட்டும் ரோம சுரப்பிகள் உள்ளது. இதில் பார்மிக் அமிலம் உள்ளது. புகையிலை தாவரங்களிலும் ரோமங்கள் உள்ளது.

ஆ) ஜீரணநொதிகளைச் சுரக்கும் செல்கள்:

பூச்சியுண்ணும் தாவரங்களில் காணப்படும் ஜீரண நொதிகள் டயோனியா, ட்ரஸீரா, நெப்பந்தஸ் போன்ற தாவரங்களில் உள்ளது.

இ) உள்சுரப்பிகள்

அ) எண்ணெய் சுரப்பிகள் - கொத்தமல்லி, எலுமிச்சை போன்ற தாவரங்களில் உள்ளது.
ஆ) ரெசின் சுரப்பிகள் - பைனஸ் போன்ற தாவரங்களில் உள்ளது
இ) மியூஸிலேஜ் - வெற்றிலை போன்ற தாவர இலைகளில்உள்ளது.
ஈ) ஹைடதோடு (நீா் புறத்தோல் துளை) – ஐக்கோர்னியா, பிஸ்டியா, தக்காளி சில புற்கள் போன்ற தாவர இலைகளின் நுனியில் அதிகப்படியான நீரை வெளியேற்ற உதவும் செல்கள் ஹைடதோடு எனப்படும்.

A)புறத்தோல் தொகுதி:

1. வெளிப்புற பாதுகாப்பு அடுக்கு – புறத்தோல் (அ) எபிபிளமா (அ) ரைசோடெர்மிஸ் எனப்படும்.
2. நுனி ஆக்குத்திசுவின் புரோட்டோடெர்மிலிருந்து தோன்றும்.
3. புறத்தோலில் துளைகள், தூவிகள் கியூடிக்கிள் படலம், டிரைகோம்கள் காணப்படும்.
4. பெரும்பாலான தாவரங்களில் ஓரடுக்கு நெருக்கமாக அமைந்த பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது புறத்தோல் உள்ளது.
5. **நீரியம்** போன்ற வறள்நிலத் தாவரங்களில் பல அடுக்குகள் காணப்படும்.
6. **நீர்வாழ்த்தாவரங்களின்** புறத்தோல் செல்களில் பசுங்கணிகம் காணப்படும்.
7. **புற்கள்** போன்ற ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் இலைசுருள்வதற்கும், நீள்வதற்கும் புல்லிபார்ம் என்ற சிறப்பு செல்கள் காணப்படுகின்றது.
8. **வான்டா** போன்ற தொற்றுத் தாவரங்களின் உறிஞ்சும் வேர்களில் வேலமன் என்ற பஞ்சு போன்ற திசுக்கள் உள்ளது.
9. புறத்தோல்களில் காணப்படும் சிறிய துளைகள் ஸ்டோமேட்டா அல்லது புறத்தோல் துளை எனப்படும்.
10. இவற்றைச் சுற்றி இரண்டு அவரை வித வடிவ செல்கள் காணப்படும். இது **காப்பு செல்கள்** எனப்படும்.
11. **சயனோடான் டர்க்டைலான்** என்ற ஒரு வித்திலைத் தாவரத்தில் காப்பு செல்லானது சப்ளா கட்டை வடிவில் உள்ளது.
12. **நீரியம்** போன்ற வறள் நிலத்தாவரங்களில் இலைத் துளைகள் குழியில் (Sunken Stomata) காணப்படுகின்றது.
13. **கரும்பு** போன்ற தாவரங்களில் காப்புச்செல்களைச் சுற்றி சில சிறப்புச் செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இவை துணைக்கருவி செல்கள் அல்லது இயந்திர செல்கள் எனப்படும்.
14. லோட்டஸ் போன்ற தாவரங்களில் மேல்புறத் தோலில் மட்டும் இலைத்துளை காணப்படும் - **எபிஸ்டோமேட்டா**
15. ஆட்டாள் போன்ற தாவரங்களில் கீழ்ப்புறத்தோலில் மட்டும் இலைத்துளை காணப்படும் - **ஹைபோஸ்டேமேட்டா**
16. சோளம் போன்ற தாவரங்களில் இரண்டு புறமும் இலைத்துளை காணப்படும் - **ஆம்பிஸ்டோமேட்டா**.
17. வாலிஸ்நேரியா போன்ற நீரில் மூழ்கியுள்ள தாவரங்களில் புறத்தோல் துளைகள் இல்லை.
18. **புற்களில்** புறத்தோலின் மேல் **சிலிகா** காணப்படுகிறது.
19. இலைகள் மற்றும் தண்டு போன்ற தாவரங்களில் கியூடின் என்ற மெழுகுபடலம் உள்ளது.
20. நீரில் மூழ்கியுள்ள தாவரங்களின் புறத்தோல்களில் கியூட்டிகள் இல்லை.
21. நீரியம் போன்ற தாவரங்களின் புறத்தோலில் **லிக்னின்** என்ற படிவுகள் காணப்படும்.
22. புறத்தோலில் காணப்படும் ஒரு செல் மற்றும் பல செல்களால் ஆன தூவிகள் **ட்ரைகோம்கள்** எனப்படும்.
23. வேரின் புறத்தோலில் உள்ள ட்ரைகோபிளாஸ்ட் செல்களில் வேர்தூவிகள் தோன்றும்.
24. சில தாவரங்களில் நட்சத்திர வடிவ ரோம வளரிகள் உள்ளது.
25. சிலதூவிகள் சுரப்பி செல்களாகவோ, கொட்டும் செல்களாகவோ, அல்லது மேற்பரப்பு நார்களாகவோ காணப்படும்.

திசுத்தொகுப்பு – (ii) தளத்திசு

A. ஸ்டீலின் வெளிப்புறம் உள்ள தளத்திசு

(i) ஹைபோடெர்மிஸ் :

தண்டின் புறத்தோலுக்கு கீழே உள்ள பகுதி ஹைபோடெர்மிஸ் எனப்படும். இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டில் கோலன்கைமா திசுவினால் ஆனது. ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டில் ஸ்கிளிரன்கைமாவால் ஆனது. இவை தாவரங்களுக்கு உறுதியளிக்கும் திசுக்களாகும்.

(ii) பொதுவான புறணி :

பல அடுக்குகளால்ஆனது – ஹைபோடெர்மிஸின் உள்ளே உள்ள பகுதியானது பாரன்கைமா, குளோரன்கைமா போன்ற திசுக்களால் ஆனது. சேமிக்கும் பணியைச் செய்கிறது.

(iii) அகத்தோல் :

புறணியின் கடைசி அடுக்கு அகத்தோல் எனப்படும் பீப்பாய் வடிவமுடையது இருவித்திலைத்தாவர தண்டில் ஸ்டார்ச் நிறைந்து காணப்படும். வேரின் அகத்தோலில் சூபரின் என்ற பொருளால் ஆன காஸ்பாரியன் பட்டைகள் காணப்படும். இவை இல்லாத செல்கள் வழிச் செல்கள் எனப்படும்.

B. ஸ்டீலின் உட்புறம் உள்ள தளத்திசுபகுதி

(iv) பெரிசைக்கிள் :

அகத்தோலுக்கும் வாஸ்குலார் கற்றைக்கும் இடையில் காணப்படும். ஓரடுக்கு அல்லது பல அடுக்கு பாரன்கைமாவால் ஆனது. இருவித்திலைத் தாவரவேரில் ஆக்குத்திசுவாக செயல்படுகிறது. பக்கவாட்டு வேர்கள் தோன்றும். ஒருவித்திலைத் தாவரவேரில் பக்கவாட்டு வேர்களை மட்டும் தரும், கேம்பியத்திசுவை உருவாக்காது.

(v) பித் (அ) மெடுல்லா :

இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் மையத்தில் பாரன்கைமாவினாலான பகுதி. ஒருவித்திலைத் தாவரவேரின் மையத்திலும் காணப்படும். இதன் பணி சேமித்தலாகும்.

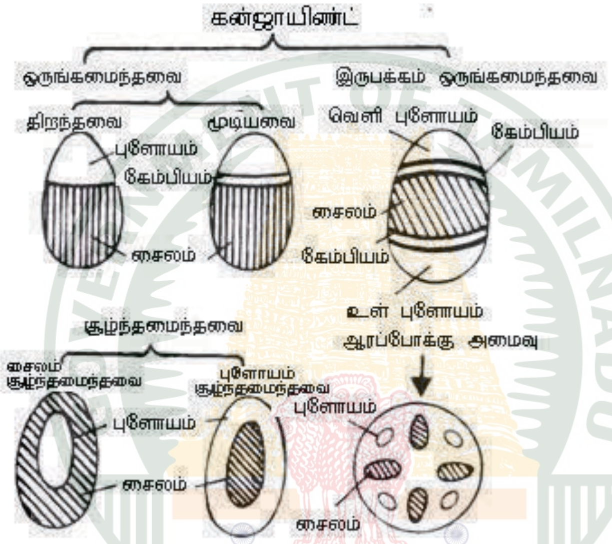
(vi) மெடுல்லரி கதிர்கள் :

பித்தானது வாஸ்குலார் கற்றைக்கு இடையில் நீண்டு காணப்படும். இவை மெடுல்லரி கதிர்கள் எனப்படும்.

(iii) வாஸ்குலார் திசுத் தொகுப்பு

1.	சைலமும் புளோயமும் சேர்ந்த தொகுப்பு	-	வாஸ்குலர் திசுத்தொகுப்பு. சைலம் - நீரைக்கடத்தும் கூட்டுத்திசு புளோயம் - உணவைக்கடத்தும் கூட்டுத்திசு
2.	ஆரப்போக்கு அமைவு	-	வேரில் சைலமும் புளோயமும் வெவ்வேறு ஆரங்களில் மாறி மாறி அமைந்துள்ளது. இது ஆரப்போக்கு அமைவு எனப்படும்.
3.	கன்ஜாயின்ட்	-	தண்டு மற்றும் இலைகளில் சைலமும் புளோயமும் ஒரே ஆரத்தில (அச்சில்) காணப்படுகின்ற வாஸ்குலார் கற்றை கன்ஜாயின்ட் எனப்படும்.
4.	ஒருங்கமைந்தவை	-	கன்ஜாயின்ட் வாஸ்குலார் கற்றையில் புளோயம் வெளிப்பக்கமாகவும் சைலம் உள்பக்கமாகவும் காணப்படுவது.
	அ) திறந்த ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் கற்றை	-	சைலத்திற்கும் புளோயத்திற்கும் இடையில் கேம்பியம் இருந்தால் அவை திறந்த ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் கற்றை –**எ.கா**இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டு
	ஆ) மூடிய வாஸ்குலார் கற்றை	-	சைலத்திற்கும் புளோயத்திற்கும் இடையில் கேம்பியம் இல்லை – **எ.கா**இலை மறறும் ஒருவித்திலைத் தாவரத் தண்டு
5.	இருபக்கமும் ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் கற்றை	-	சைலம் நடுவிலும் இருபுறமும் புளோயமும் காணப்படும். இவை எப்பொழுதும் திறந்த வாஸ்குலார் கற்றையாகவே இருக்கும். ஏனெனில் கேம்பியம் காணப்படும். எ.கா. குகர்பிட்டேஸி.
6.	சூழ்ந்தமைந்த வாஸ்குலார் கற்றை	-	சைலத்தை சூழ்ந்து புளோயமோ புளோயத்தை சூழந்து சைலமோ காணப்படும்.
	அ) புளோயம் சூழ்வாஸ்குலார் கற்றை (Hadrocentric-Amphicribral)	-	சைலத்தை சூழ்ந்து புளோயம் காணப்படும் (endoxylic). எ.கா பாலிபோடியம்
	ஆ) சைலம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை (Amphivasal – leptocentric endophloic)	-	புளோயம் நடுவிலும் சைலம் புளோயத்தைச் சுற்றிலும் காணப்படும். எ.கா.: யுக்கா, டிரக்கீனா, அகோரஸ்
7.	முதல்நிலை சைலம்	-	முதலில் உருவான சிறிய அளவுடைய சைலம் -

	(புரோட்டோசைலம்)		புரோகேம்பியத்திலிருந்து தோன்றும். பிறகு தோன்றிய பெரிய விட்டமுடைய சைலம் மெட்டாசைலம்.
	அ) உள்நோக்கிய சைலம் (எண்டார்க்)	-	புரோட்டோசைலம் மையம் நோக்கியும் மெட்டாசைலம் வெளிநோக்கியும் காணப்படும். எ.கா. தண்டு
	ஆ) வெளிநோக்கிய சைலம் (எக்சார்க்)	-	புரோட்டோசைலம் வெளிநோக்கியும் மெட்டாசைலம் மையம் நோக்கியும் காணப்படும். எ.கா. வேர்
	இ) மீசார்க்	-	புரோட்டோசைலம் மையத்திலும் அதனைச்சுற்றி மெட்டா சைலமும் காணப்படும் - எ.கா டெரிடோபைட்டுகள் மற்றும் சில விதைத் தாவரங்கள்
8.	முதல்நிலை புளோயம்	-	புரோட்டோ புளோயம் (முதலில் தோன்றியது) மெட்டா புளோயம் - (பின்பு தோன்றியது) இரண்டாம் நிலை புளோயத்தில் - புரோட்டோ புளோயம் கிடையாது.
9.	கேம்பியம்	-	புரோகேம்பியத்தில் உள்ள ஆக்குத்திசு – கேம்பியச்செல்கள் மெல்லிய சுவருடையது மற்றும் வாக்யோல்கள் காணப்படும். அவை இரண்டு வகை – (i) Fusiform initials (ii) Ray initials
10.	வாஸ்குலார் கேம்பியம்	-	கேம்பியம் - இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின்போது கற்றைக் கேம்பியமும் கற்றையிடைக் கேம்பியமும் சேர்ந்து வாஸ்குலார் கேம்பியத்தை தோற்றுவிக்கும்.



முதல்நிலை உள்ளமைப்பு

வேரின் உள்ளமைப்பு

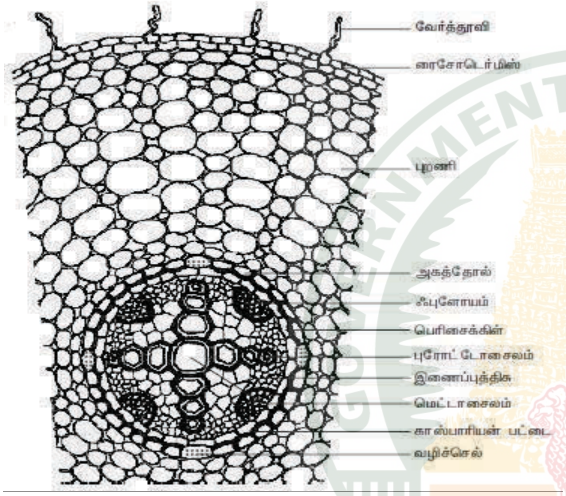
ஒரு தாவரத்தின் முதன்மை வேரானது கருவின் கருவேரிலிருந்து (Radicle) தோன்றுகிறது. வேரின் முக்கிய பணி தாங்குதல், மண்ணில் உண்றுதல் நீரையும் கனிமங்களையும் உறிஞ்சுதல்.

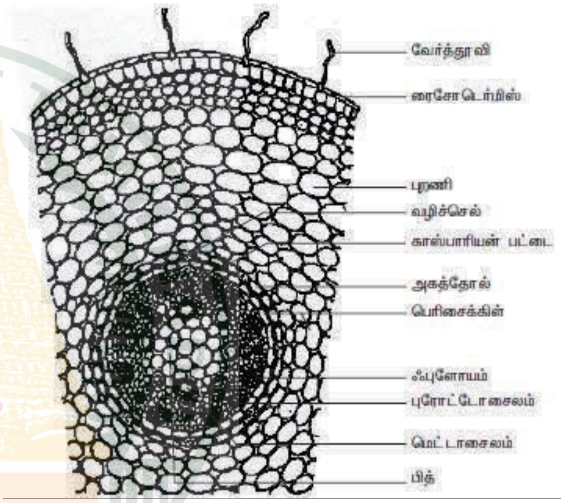
வேரின் உள்ளமைப்பில் மூன்று பகுதிகள் உள்ளது.

1. புறத்தோல் தொகுதி 2. புறணிப்பகுதி 3. வாஸ்குலார் திசுத்தொகுதி (ஸ்டீல்)

வ. எண்	இருவித்திலைத் தாவர வேர்	ஒரு வித்திலைத் தாவர வேர்
1.	**புறத்தோல்**: ரைசோடெர்மிஸ் (அ) எபிபிளமா ஒரு அடுக்கு பாரன்கைமா – கீயூடிக்கிள் புறத்தோல் துளை காணப்படவில்லை. ஒரு செல் வேர் தூவிகள் ட்ரைகோபிளாஸ்டிலிருந்து தோன்றுகிறது.	**புறத்தோல்**: ரைசோடெர்மிஸ் (அ) எபிபிளமா 1. ஒரு அடுக்கு பாரன்கைமா செல்கள் 2. கியீடிக்கள் மற்றும் துளை காணப்படவில்லை 3. ட்ரைகோபிளாஸ்டிலிருந்து (சிறிய செல்) ஒரு செல் வேர்தூவிகள் உள்ளது.
2.	**புறணி**: பல அடுக்கு – செல் இடைவெளிகளுடன் கூடிய பாரன்கைமா செல்கள் உயிருள்ள செல்கள் - லியூகோபிளாஸ்ட் (அமைலோ பிளாஸ்ட்) உள்ளது. சேமித்தல் பணியை செய்கிறது.	**புறணி**: பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது. சில வேர்களில் எபிபிளமாவை அடுத்து உள்ள செல்களில் சூபரின் படிவதால் தாவரங்களுக்கு உறுதி அளிக்கிறது. லியூகொபிளாஸ்ட் காணப்படுகிறது. செல் இடைவெளிகள் உள்ளது.

3.	**அகத்தோல்:**புறணியின் கடைசி அடுக்கு அகத்தோல் பீப்பாய் வடிவ செல்கள் நெருக்கமாக ஒரு வட்டத்தில் உள்ளது. இதன் ஆரச்சுவர்களில் சூபரின் என்ற வேதிப்பொருளால் ஆன காஸ்பேரியன்பட்டைகள் உள்ளது. புரோட்டோசைலக்கூறுகளுக்கு எதிராக இப்பட்டைகள் காணப்படவில்லை. இதற்கு வழிச் செல்கள் எனப்படும்.	**அகத்தோல்:**புறணியின் கடைசி அடுக்கு அகத்தோல். பீப்பாய் வடிவ செல்கள் காஸ்பாரியன் பட்டைகள் ஆரச்சுவர்களிலும் காணப்படுகிறது.
4.	**ஸ்டீல்:** அகத்தோலுக்கு உள்ளே உள்ள அமைப்பு – பெரிசைக்கிள் வாஸ்குலார்கற்றை பித் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. **ஸ்டீலின்** வெளிஅடுக்கு பெரிசைக்கிள் ஆரப்போக்கு அமைவு – வாஸ்குலார் கற்றை வெளிநோக்கிய சைலம். **<u>ஹிலியாந்தஸ்</u>**- நான்கு முனை சைலம் பட்டாணியில் - மூன்று முனை சைலம். பித் சிறியவை அல்லது இல்லை **<u>ஆலமரத்தில்</u>** - பலமுனை சைலம் உள்ளது.	**<u>ஸ்டீல்:</u>**அகத்தோலின் உள்ளே ஓரடுக்கு மெல்லிய சுவருடைய பாரன்கைமா செல்களால் ஆன பெரிசைக்கிள் உள்ளது. வாஸ்குலார் கற்றை – ஆரப்போக்கு அமைவு பலமுனை சைலம் - (15 to 20) **<u>வெளிநோக்கிய சைலம்</u>** - சைலத்தில் சைலக்குழாய்கள் மட்டும் காணப்படும். இணைப்புத்திசு - ஸ்கிளிரன்கைமாவால் ஆனது– மையத்தில் பித் காணப்படுகிறது. இவை ஸ்டார்ச் சேமிக்கிறது.



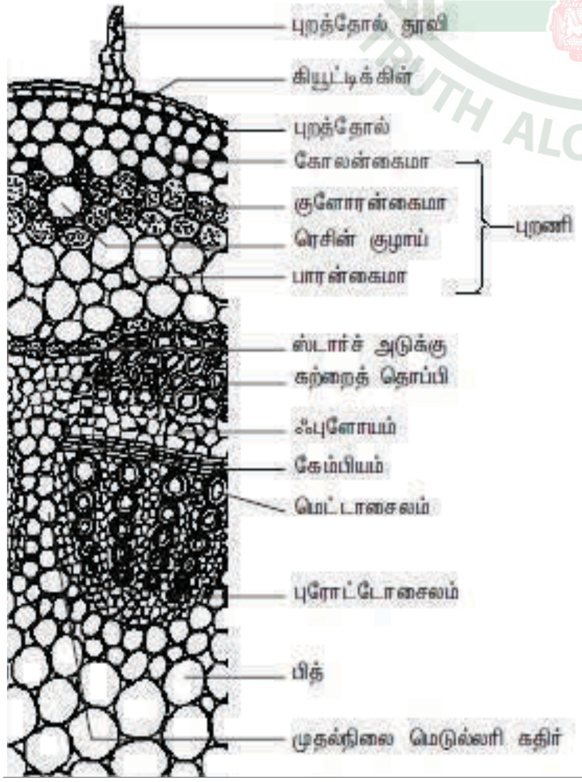


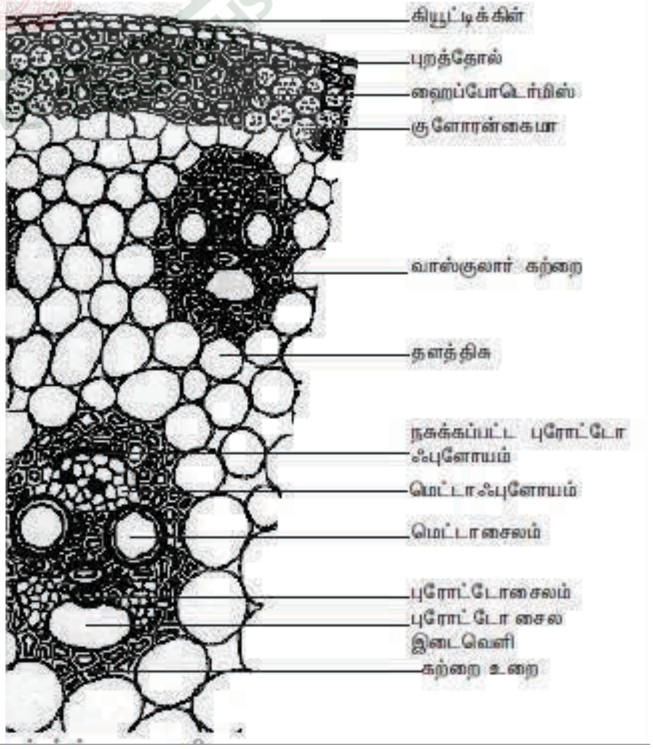
இருவித்திலைத் தாவர வேர் ஒருவித்திலைத் தாவர வேர் - வேறுபாடு

வ. எண்	பண்புகள்	இருவித்திலைத் தாவர வேர்	ஒருவித்திலைத் தாவர வேர்
1.	புறணி	குறுகியது	அகலமானது
2.	அகத்தோல்	தடிமன் குறைவு காஸ்பேரியன் பட்டைகள் தெளிவாக காணப்படும்	தடிமானனது இளம் வேர்களில் தெளிவாக காணப்படும்
3.	பெரிசைக்கள்	ஆக்குத்திசுவாக செயல்படும் பக்கவாட்டு வேர்களைத் தரும்	பக்கவாட்டு வேர்களை மட்டும் தரும் , இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியில் பங்கு கொள்ளாது
4.	வாஸ்குலார்	[டையார்க் முதல் ஹைக்ஷார்க் வரை (2 to 6)] இருமுனை முதல் அறுமுனை வரை. சைலம் - பல கோணவடிவில் உள்ளது	பலமுனை (பாலியார்க்) சைலம்உள்ளது. லைக்குழாய்கள் கோளவடிவில் உள்ளது
5.	இணைப்புத்திசு	பாரன்கைமா திசுவால் ஆனது	பாரன்கைமா அல்லது ஸ்கிளிரன்கைமா
6.	இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி	உண்டு	இல்லை
7.	பித்	இல்லை	உண்டு

தண்டின் முதல் நிலை உள்ளமைப்பு

வ. எண்	இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டு	ஒருவித்திலைத் தாவரத் தண்டு
1.	**புறத்தோல்:** 1. ஓரடுக்கு நெருக்கமாக அமைந்த செங்கல் வடிவ பாரன்கைமா செல்கள் 2. கீயூடிக்கிள் மேல் படர்ந்து காணப்படும். 3. பல செல் தூவிகள் காணப்படுகிறது 4. புறத்தோல் துளைகள் காணப்படும்	**புறத்தோல்:** 1. ஓரடுக்கு நெருக்கமாக அமைந்த செல்கள் 2. கீயூடிக்கிள் காண்ப்படும். 3. புறத்தோல் துளைகள் குறைவாக காணப்படும். தூவிகள் இல்லை
2.	**புறணி :** 1. ஹைபோடெர்மிஸ்: புறத்தோலடித்தோல் ஓரடுக்கு கோலன்கைமாவால் ஆனது. 2. குளோரன்கைமா மற்றும் பாரன்கைமாவாலான தளத்திசு உள்ளது. 3. புறணியின் கடைசி அடுக்கு பீப்பாய் வடிவ அகத்தோல் ஸ்டார்ச் அடுக்கு எனப்படும்.	**புறணி :** 1. ஹைபோடெர்மிஸ்: புறத்தோலடித்தோல் ஸ்கிளின்ரன்கைமாவாலானது. 2. ஸ்கிளிரன்கைமா செல்களின் இடையிடையே குளோரன்கைமா உள்ளது. 3. இதர புறணிப்பகுதி முழுவதும் பாரன்கைமாவால் ஆனது. 4. அகத்தோல் இல்லை
3.	**ஸ்டீல்** - யூஸ்டீல் வாஸ்குலார் கற்றைகள் பித்தைச் சூழ்ந்து வளையமாக உள்ளது **வாஸ்குலார் கற்றை**–கன்ஜாயின்ட் ஒருங்கமைந்த, திறந்தவை, உள்நோக்கு சைலம். தொப்பி போன்ற ஸ்கிளிரன்கைமா புளோயத்தின் மேல் உள்ளது (கற்றைத் தொப்பி) **பித்** - பாரன்கைமாவாலான பித் நடுவில் உள்ளது. பித்தானது வாஸ்குலார் கற்றையின் நடுவில் நீண்டு காணப்படுகிறது. இது மெடுல்லரி கதிர்கள் எனப்படும்.	**ஸ்டீல்** - வாஸ்குலார் கற்றைகள் தளத்திசுவில் சிதறிக்காணப்படுகிறது. ஓரங்களில் சிறயதாகவும் மையத்தில் பெரியதாகவும் உள்ளது. கன்ஜாயின்ட் ஒருங்கமைந்த, மூடிய வாஸ்குலார் கற்றை சைலக்குழாய் Y வடிவில் உள்ளது. புரோட்டோ சைல இடைவெளி காணப்படுகிறது. புளோயம் பாரன்கைமா காணப்படவில்லை. **பித்** - மையத்தில் பித் காணப்படவில்லை. சில புரோட்டோ சைலக்கூறுகள் சிதைவடைவதால் ஏற்படும். இடைவெளி – புரொட்டோசைல இடைவெளி எனப்படும்.





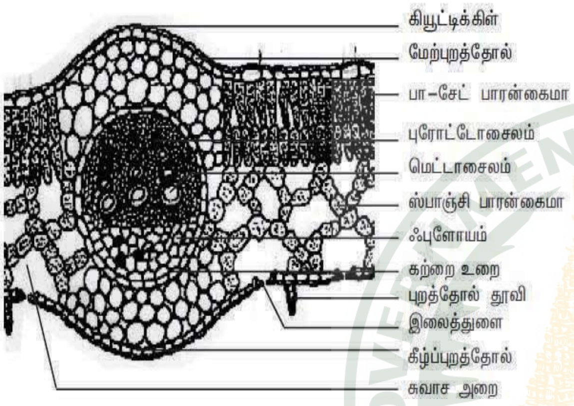
இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு மற்றும் ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு வேறுபாடுகள்

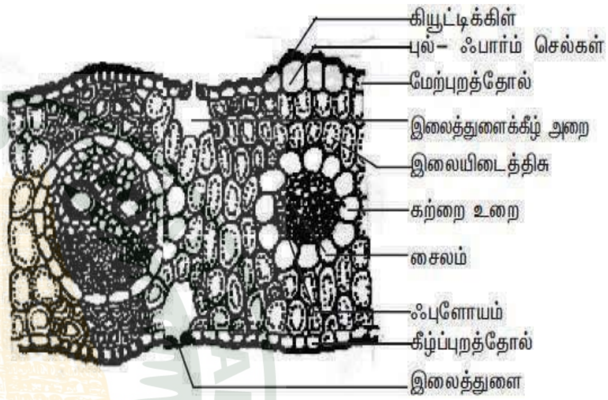
வ. எண்	பண்புகள்	இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு	ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு
1.	**புறத்தோல்**	ஓரடுக்கு பாரன்கைமாவ செல்கள் தண்டு தூவிகள் காணப்படுகிறது	ஓரடுக்கு செல்கள் தூவிகள் காணப்படாது.
2.	**ஹைபோடெர்மிஸ்**	கோலன்கைமா	ஸ்கிளிரன்கைமா - இடையிடையே குளோரன்கைமா காணப்படுகிறது.
3.	**புறணி**	ஹைபோடெர்மிஸை அடுத்து குளோரன்கைமா திசுவும் பாரன்கைமா திசுவும் காணப்படுகிறது	புறணி முழுவதும் பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது
4.	**அகத்தோல்**	ஓரடுககு பீப்பாய் வடிவ செல்கள் ஸ்டார்ச் உள்ளது	அகத்தோல் இல்லை
5.	**பெரிசைக்கள்**	ஒன்று அல்லது பல அடுக்கால் ஆன ஸ்கிளிரன்கைமா அல்லது பாரன்கைமா செல்கள் உள்ளது	இல்லை
6.	**மெடுல்லரி கதிர்கள்**	வாஸ்குலார் கற்றைக்கு இடையில் பித்தான நீண்டு காணப்படும்	இல்லை
7.	**பித்**	தண்டின் மையத்தில் பாரன்கைமாவாலான பகுதி – பித் காணப்படும்	பித் இல்லை
8.	**வாஸ்குலார் கற்றைகள்**	அ) வளைய வடிவில் அமைந்துள்ளது ஆ) கன்ஜாயின்ட் ஒருங்கமைந்த திறந்தவை இ) ஒரே அளவுடையவை ஈ) ஆப்பு வடிவம் உ) கற்றை தொப்பி உள்ளது. (பெரிசைக்கிள்) ஊ) சைலம் வரிசையாக காணப்படுகிறது. எ) புளோயம் பாரன்கைமா உள்ளது ஏ) புரோட்டோசைல இடைவெளி இல்லை	அ) தளத்திசுவில் சிதறி காணப்படுகிறது. ஆ) கன்ஜாயின்ட் ஒருங்கமைந்த மூடிய வாஸ்குலார்கற்றை இ) ஓரங்களில் சிறியவையாகவும் உள்ளே செல்ல செல்ல பெரியனவாகவும் காணப்படுகிறது ஈ) மண்டை ஓடு அல்லது நீள் உருண்டை வடிவம் உ) கற்றை உறை உள்ளது ஊ) சைலம் Y வடிவில் காணப்படுகிறது எ) புளோயம் பாரன்கைமா காணப்படவில்லை ஏ) புரோட்டோசைல இடைவெளி உள்ளது

இலையின் உள்ளமைப்பு

இருவித்திலைத் தாவர இலை	ஒருவித்திலைத் தாவர இலை
மேல் கீழ் வேறுபாடு கொண்ட இலை	**இருபக்கமும் ஒத்த அமைப்புடைய இலை**
(i) புறத்தோல்: (மேல் &கீழ் புறத்தோல்) • ஓரடுக்கு நெருக்கமான பாரன்கைமா செல்கள் - பசுங்கணிகங்கள் இல்லை. • கீயூடிக்கள் என்ற மெழுகுப்படலம் காணப்படுகிறது. • இலைத்துளை மேல்புறத் தோலை விட கீழ்பபுறத்தோலில் அதிகமாக காணப்படுகின்றது. • மிதந்து வாழும் நீர்வாழ்த் தாவரங்களில் கீழ்பபுறத்தோலில் ஸ்டோமேட்டா இல்லாமலும் காணப்படும் • இலைத்துளைச் சூழ்ந்து இரண்டு சிறுநீரக வடிவ காப்பு செல்கள் உள்ளன. • நீரியம் போன்ற வறள்நிலத் தாவரங்களில் துளைகள் குழிகளில் காணப்படுகிறது. • ஒரு செல் அல்லது பலசெல் தூவிகள் காணப்படுகிறது. (trichomes)	**(i) புறத்தோல்:** • மேல்புறத்தோல் கீழ்புறத்தோல் இரண்டிலும் நீளமான பாரன்கைமா செல்கள் ஓரடுக்கில் காணப்படுகிறது. • புற்களில் சிலிகா செல்களும் சூபரின் செல்களும் காணப்படுகிறது • புற்கள் போன்ற தாவரங்களில் இலைத்துறை சப்ளா கட்டை (Dumb-bell) வடிவில் உள்ளது. • இதனைச் சுற்றி-துணைக்கருவி செல்கள் காணப்படுகிறது.(Subsidiary cells) • புற்களில் இலைசுருள்வதற்கும் நீள்வதற்கும் இயந்திர செல்கள் அல்லது புல்லி பார்ம் செல்கள் காணப்படுகிறது. • புற்களில் இயந்திரசெல்கள் மேற்புறத்தோலில் அதிகம் காணப்படும்.

(ii) மீசோபில் (இலையிடைத்திசு) • புறத்தோல்களுக்கிடையே காணப்படும் தளத்திசு • மேற்புறத்தோலுக்கு கீழே ஒன்று அல்லது இரண்டு அடுக்கு நெருக்கமாக அமைந்த பாலிசேட்பாரன்கைமாவும் கீழ்புறத்தோலுக்கு மேலே நெருக்கமற்ற கஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா திசுவும் உள்ளன. • புறத்தோல் துளையை அடுத்து ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமாவில் உள்ள காற்று இடைவெளிக்கு சுவாச அறை என்று பெயர்	**(ii) மீசோபில்** • ஒரே மாதிரியான செல்கள் செல் இடைவெளியுடன் காணப்படும். பசுங்கணிகங்கள் நிறைய காணப்படும் அவை பாலிசேட் பாரன்கைமா அல்லது ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா ஏதாவது ஒன்று மட்டுமே காணப்படும்.
(iii) வாஸ்குலார் கற்றை • கன்ஜாயின்ட் ஒருங்கமைந்த திறந்த வாஸ்குலார் கற்றை ஒவ்வொரு வாஸ்குலார் கற்றை சூழ்ந்தும் கற்றை உறை உள்ளது. (Border parenchyma)	**(iii) வாஸ்குலார் கற்றை** கன்ஜாயின்ட் ஒருங்கமைந்த திறந்த வாஸ்குலார் கற்றை ஸ்கிளிரன்கைமா (அல்லது) பாரன்கைமாவாலான வாஸ்குலார் கற்றை உள்ளது. புளோயம் கீழ்புறத்திலும் சைலம் மேல்புறத்திலும் காணப்படும்.





இருவித்திலைத் தாவர இலைக்கும் ஒருவித்திலைத் தாவர இலைக்கும் உள்ள வேறுபாடு

இருவித்திலைத் தாவர இலை	ஒருவித்திலைத் தாவர இலை
1. இலைத்துளை (Stomata) கீழ்புறத்தோலில் அதிகமாக காணப்படும்.	1. இலைத்துளை (Stomata) மேல்புறத்தோலில் சமமாக பரவிக் காணப்படும்.
2. பெரும்பாலான இலைகளில் சிலிகா செல்கள் மற்றும் புல்லிபார்ம் செல்கள் புறத்தோலில் காணப்படாது	2. சிலிகா செல்கள் மற்றும் புல்லிபார்ம் செல்கள் புறத்தோலில் காணப்படும்
3. இலையிடைத் திசுவானது பாலிசேட் பாரன்கைமா மற்றும் ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா திசு இரண்டும் உள்ளது.	3. இலையிடைத் திசுவானது பாலிசேட் பாரன்கைமா அல்லது ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா என ஏதாவது ஒரு திசுக்களால் ஆனது
4. தாங்கும் திசுவானது கோலன்கைமாவாலானது	4. தாங்கும் திசுவானது ஸ்கிளிரன்கைமாவாலானது
5. கற்றை உறை ஓரடுக்கு பாரன்கைமா செல்களால் ஆனது	5. கற்றை உறை ஒன்று அல்லது பல அடுக்கில் பசுங்கணிகங்கள் உடையதாகவும் ஸ்கிளிரன்கைமாவாலும் ஆனது

இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி

முதல் நிலை வளர்ச்சி:-

நுனி ஆக்குத்திசுவிலிருந்து நிலைத்த திசுக்கள் தோன்றுகிறது - இவை முதல் நிலை வளர்ச்சி எனப்படும்.

இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி:-

- பக்க ஆக்குத்திசுவின் செயல்பாட்டினால் (வாஸ்குலார் கேம்பியம் மற்றும் கார்க்கேம்பியம்)தண்டு மற்றும் வேரின் குறுக்களவு அதிகமாகிறது - இது இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி எனப்படும்.
- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி இருவித்திலைத் தாவரம் மற்றும ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் காணப்படுகிறது.
- கேம்பியம் இல்லாததினால் ஒருவித்திலைத் தாவரத்தில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படவில்லை.

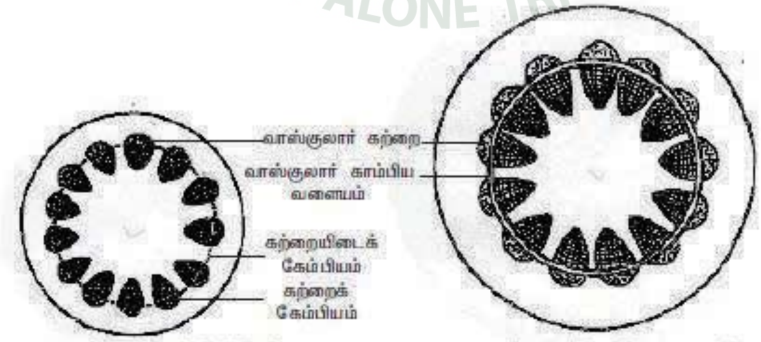
ஸ்டீலின் உட்புறம் நடைபெறும் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி

வாஸ்குலார் கேம்பியம் தோன்றுதல்

- முதல் நிலை வாஸ்குலார் கற்றையில் சைலத்திற்கும் புளோயத்திற்கும் இடையில் உள்ள கேம்பியம் **கற்றைக் கேம்பியம்** எனப்படும்.
- வாஸ்குலார் கற்றைகளுக்கிடையில் உள்ள மெடுல்லரிக்கதிர்களில் சில செல்கள் கேம்பியமாக மாறும். இவை**கற்றை இடைக்கேம்பியம்** எனப்படும்.
- கற்றைக் கேம்பியமும் கற்றை இடைக்கேம்பியமும் இணைந்து **வாஸ்குலார் கேம்பியம்** என்ற வளையம் தோன்றுகிறது.
- வாஸ்குலார் கேம்பியத்தில் இரண்டு விதமான செல்கள் உள்ளன.

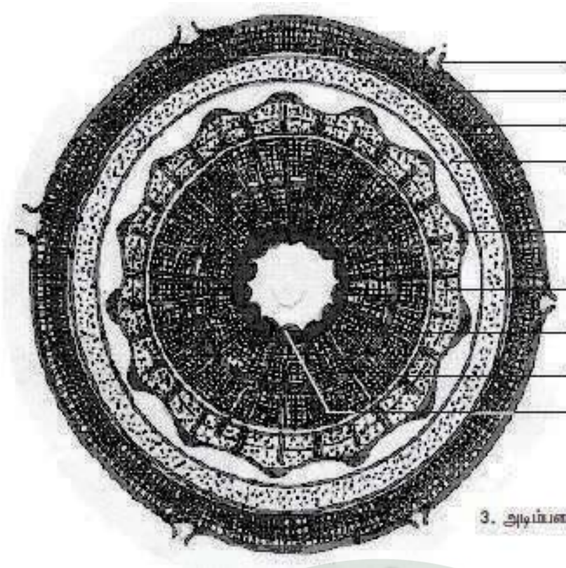
ஸ்டீலுக்கு வெளியெ நடைபெறும் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி:-

- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் காரணமாக வெளியில் உள்ள புறத்தோல் கிழிந்து உட்புறம் பாதிக்கப்படும். அதனால் புறணியில் மற்றொரு கேம்பியம் பெல்லோஜன் அல்லது கார்க் கேம்பியம் என்ற வளையம் தோன்றுகிறது.கார்க்கேம்பியம் வெளிப்புறமாக **பெல்லம்** அல்லது**கார்க்** என்ற திசுவையும் உட்புறமாக **பெல்லோடெர்ம்** அல்லது**இரண்டாம் நிலை புறணியும்** தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.
- பெல்லம் தடித்த சுவருடையதாகவும் சூபரின் என்ற பொருள் படிந்தும் காணப்படும்.பாதுகாப்பு அடுக்காக செயல்படுகிறது. பெரும்பாலும் இறந்த செல்கள்.
- பெல்லோடெர்ம் மெல்லிய சுவருடையதாகவும் உயிருள்ள செல்களாகவும் உள்ளது.
- பெல்லம், பெல்லோஜன்,பெல்லோடெர்ம் ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்து **பெரிடெர்ம்** (மரப்பட்டை) எனப்படும்.
- மரப்பட்டைகள் வளையம் போல் காணப்படுட்டால் வளையபட்டை எனப்படும் - உ.ம்-பாட்டுலா
- சில சமயங்களில் செதில் செதில்களாக மரப்பட்டைகள் தோன்றும். இவை செதில் மரப்பட்டை எனப்படும். – எ.கா யுகூலிப்டஸ்.



1. கற்றையிடைக் கேம்பியம் உருவாதல்

2. வாஸ்குலார் கேம்பிய வளையம் உருவாதல்

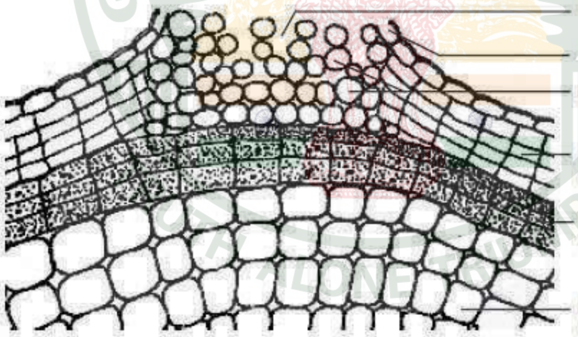


3. அடிம்படை அமைப்பு

பட்டைத்துளை: (லெண்டிசெல்)

- சில சமயங்களில் கார்க்கேம்பியமானது நெருக்கமற்ற செல்களை தோற்றுவிக்கும் - இந்த அமைப்பு பட்டைத்துளை எனப்படும்.
- இதன் உள்ளே உள்ள நெருக்கமற்ற செல்கள் நிரப்பு செல்கள் எனப்படும்.
- கார்க்கேம்பியத்திற்கு வெளியே காணப்படும் அனைத்து இறந்த செல்களும் **<u>ரைட்டிடோம்</u>** எனப்படும்.

பட்டைத்துளை



<u>ஆண்டு வளையம்</u>

வெப்ப மண்டல பிரதேசங்களில் உள்ள சில தாவரங்களில் வாஸ்குலார் கேம்பியத்தின் செயல்பாடானது. பருவகாலத்திற்கேற்ப மாறுபடுகிறது.

<u>முன்பருவகட்டை அல்லது வசந்தகாலகட்டை</u>

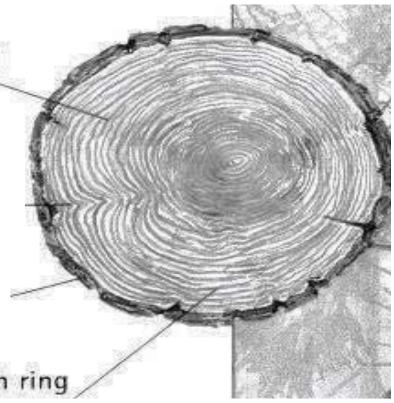
வசந்த காலத்தில் கேம்பியமானது துரிதமாக செயல்பட்டு சைலமானது பெரிய செல்களாகவும் அகலமானதாகவும் வெளிறிய நிறத்துடனும் உருவாகிறது. ஏனெனில் இக்காலங்களில் தாவரங்களுக்கு அதிக நீர் தேவைப்படுகிறது.

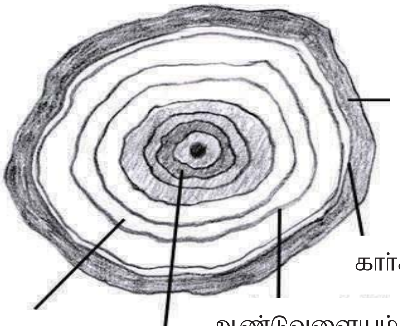
<u>பின்பருவக்கட்டை அல்லது கோடைகாலகட்டை</u>

கேம்பியமானது கோடை காலத்தில் குறைவான சைலத்தையும் குறுகிய செல் இடைவெளியுடனும் கறுமைநிறத்துடனும் தோற்றுவிக்கிறது. ஏனெனில் நீர் அதிகம் தேவைப்படுவதில்லை.

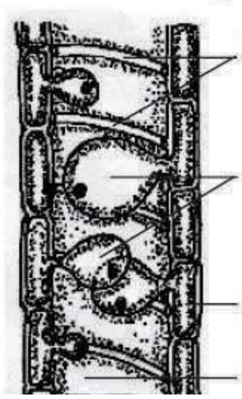
இந்த இரண்டு கட்டைகளிலும் சேர்த்து ஒருவளையம் போல் தோன்றுகிறது. இதற்கு ஆண்டு வளையம் என்று பெயர்.

ஒருமரத்தின் வயதை ஆண்ட வளையங்களில் எண்ணிக்கையை வைத்து கணக்கிடுவது – **டென்ட்ரோகுரானாலாஜி** எனப்படும்.





டைலோஸிஸ்



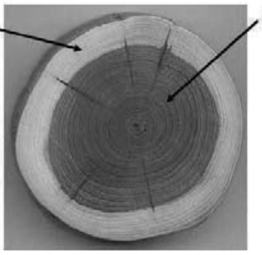
தண்டில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் போது சைலக்குழாய்க்கு அருகில் உள்ள பாரன்கைமா செல்கள் சைலக்குழாயினுள் ஒரு பலூன் போன்ற வளர்ச்சியை ஏற்படுத்துகிறது. இவை சைலக்குழாயை அடைத்துக்கொள்ளும். பின்னர் இதில் டானின், கோந்து, ரெசின்கள் போன்ற பொருள்கள் அடைத்துக் கொள்வதால் எவ்வித சாறேற்றமும் நடைபெறுவதில்லை.

வைரக்கட்டை மற்றும் சாற்றுக்கட்டை

இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் போது சைலத்தில் இரண்டு விதமான கட்டைகள் உருவாகின்றன.

1. சாற்றுக்கட்டை (ஆலபர்ணம்) (Sap wood)
2. வைரக்கட்டை (டியுராமென்) (Heart wood)

- **மென்கட்டை:** வெளிப்புறமாக உள்ள கட்டை, வெளிர்நிறத்துடன் காணப்படும். உயிருள்ள செல்கள் காணப்படும். பூச்சிகள் தாக்கும். வணிக ரீதியாக பயன்படாது. நீடித்து உழைக்காது.
- **வைரக்கட்டை** : மையத்தில் உளள் கட்டை கருமை நிறத்தில் காணப்படும். இறந்த செல்கள் மற்றும் டைலோசிஸ் காணப்படும். இச்செல்களில் டானின்கள் கோந்து, எண்ணெய், ரெசின்கள் போன்றவை காணப்படும். பூச்சிகள் தாக்காது. வணிக ரீதியாக பயன்படும். நீடித்து உழைக்கும்.



பாரன்கைமாவின் விரவலைப்பொருத்து கட்டைகள்

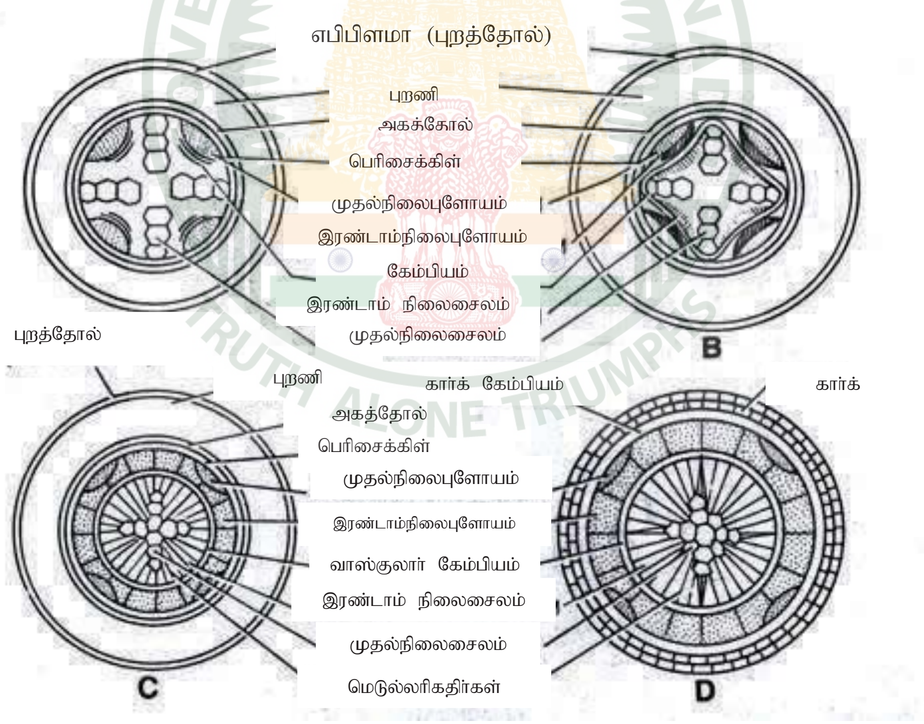
- **அபோடிரக்கியல்** – (ஜீம்னோஸ்பெர்ம்) பாரன்கைமா சிதறி காணப்படும்
- **பாராடிரக்கியல் கட்டை** – பாரன்கைமா கற்றைகளாக காணப்படும் இருவித்திலைத்தாவரம்
- **சின்ட்ரக்கியல் கட்டை** – சைலக்குழாயைச் சுற்றி பாரன்கைமா காணப்படும் டெர்மினேலியா, அர்ஜீனா

வேரில் நடைபெறும்இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி

இருவித்திலைத் தாவர வேரில் வாஸ்குலார் கற்றையானது ஆரப்போக்கு அமைவு, வெளிநோக்கிய சைலம் மற்றும் நான்கு முனைவு சைலம்.

புளோயத்திற்கு கீழே உள்ள இணைப்புத்திசுவானது ஆக்குத்திசுவாக செயல்பட்டு கேம்பியம் நான்கு பட்டைகளாக தோன்றுகிறது. புரோட்டோ சைலத்திற்கு எதிரே உள்ள பெரிசைக்கிள் கேம்பியத்தை தோற்றுவிக்கிறது. இந்த இரண்டு கேம்பியமும் இணைந்து ஒரு முழுமையான வாஸ்குலார் கேம்பியாக மாறுகிறது. இந்த கேம்பிய வளையமானது உட்புறத்தில் இரண்டாம்நிலை சைலத்தையும் வெளிப்புறத்தில் இரண்டாம் நிலை புளோயத்தையும் தோற்றுவிக்கிறது.

வெளிப்புற பெரிசைக்கிளிலிருந்து பெல்லோஜன் தோன்றுகிறது - இவை வெளிப்புறத்தில் பெல்லம் என்ற கார்க்கையும் பெல்லோடெர்ம் என்ற இரண்டாம் நிலை புறணியை உட்புறமாகவும் உருவாக்குகிறது.



உள்ளமைப்பியல் - சிறப்புப் பண்புகள்

1. இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படும் ஒரு வித்திலைத் தாவரங்கள் டிரக்கீனா, கற்றாழை, யூக்கா, (Agave, Aloe)
2. சில ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் வாஸ்குலார்கற்றைகள் வளையவடிவில் காணப்படுகிது – **எ.கா.** சோளம், பார்லி, நெல் , டிரிடிகம், சிகேல் , அவினா.

3. சில இருவித்திலை தாவரங்களில் வாஸ்குலார்கற்றைகள் சிதறிக் காணப்படுகிறது
எ.கா. தாமரை, பெப்பரோமியா ,அனிமோன் , பாப்பாவர், தாலிக்ட்ரட்.
4. சவுக்கு, நிக்டாந்தஸ் போன்ற தாவரங்களில் வாஸ்குலார்கற்றையானது புறணி பகுதியில் காணப்படுகிறது.
5. பீட்ரூட் போன்ற தாவரங்களில் வாஸ்குலார் கேம்பியம் வளையம் அகத்தோலுக்கு வெளியே உள்ளது. இவை குறைவான இரண்டாம் நிலை சைலத்தை தோற்றுவிக்கிறது
6. அசாதரணமான கேம்பியம் செயல்பாடுகள் காணப்படும் தாவரம் - டாக்னோனியா, மற்றும் பாகீனியா
7. போகைன்வில்லா, போயர் ஹிவியா, மிராபிலிஸ் போன்ற தாவரங்களில் கூடுதலான கேம்பியம் தோன்றுகிறது
8. செரட்டோயில்லம், ஹைட்ரில்லா போன்ற தாவரங்களின் சைலத்தில் சைலக் குழாய்கள் இல்லை.
9. சில தாவரங்களில் புளோயம் உள்புறத்தில் காணப்படும்- (எ.கா- எருக்கு , கேம்பிசிகம்).
10. ஒருமுனை சைலம் காணப்படும் தாவரம் - ட்ராபாவோ
11. மூன்று முனை சைலம் காணப்படும் தாவரம் - பட்டானி
12. கிரிக்கெட் மட்டைகள் செய்ய பயன்படுத்தும் கட்டைகள் - சாலிக்ஸ் (வில்லோ)
13. ஹாக்கி மட்டைகள் - மோரஸ் (மல்பெரி)
14. பில்லியர்ட்ஸ் பந்து – மைட்டிலோபஸ் (ஐவரிபனை)
15. வயலின் செய்ய பயன்படுவது - ஸ்புரூஸ் (பிசியா)

உள்ளமைப்பியல்

1. ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் ஒட்டு போடுவது கடினம் ஏன்?
அ) சிதறிய வாஸ்குலார் கற்றை உள்ளது
ஆ) இணைப்போக்கு நரம்பமைவு உள்ளது
இ) கேம்பியம் காணப்படவில்லை
ஈ) கிளைகள் இல்லை
2. இரண்டாம் நிலை புறணி என அழைக்கப்படுவது
அ) பெல்லம் ஆ) பெல்லோடெர்ம் இ) பெல்லோஜன் ஈ) கார்க்
3. துணைசெல்கள் என்பது எதனுடன் தொடர்புடையது?
அ) சல்லடைக்குழாய் ஆ) சைலக்குழாய் இ) ஸ்கிளிரைடுகள் ஈ) காப்பு செல்கள்
4. ஹிஸ்டோஜன் கோட்பாட்டை வெளியிட்டவர்
அ) பெய்லி ஆ) ஹேபர்லாண்ட் இ) ஹேன்ஸ்டீன் ஈ) ஸ்கிமித்
5. டிரக்கீடுக்கும் சைலக்குழாய்க்கும் உள்ள ஒரு முக்கிய வேறுபாடு
அ) லிக்னின் கொண்ட சுவர் ஆ) உட்கரு இல்லாமல் இருப்பது
இ) முனைகள் மூடியிருப்பது ஈ) நீரைக்கடத்துவது
6. சரியான கூற்று எது?
அ) ஒருவித்திலைத் தாவரத் தண்டில் புறத்தோலுக்கு கீழே கோலன்கைமா செல்கள் காணப்படுகிறது
ஆ) ஸ்கிளிரென்கைமா புரோட்டோ பிளாசம் அற்ற இறந்த செல்கள்

இ) சைலம் பாரன்கைமாவானது மெல்லிய சுவருடைய லிக்னின், என்ற பொருளால் ஆன உயிருள்ள செல்களாகும்

ஈ) துணைச்செல்கள் என்பது ஸ்கிளிரென்கைமாவின் சிறப்பு செல்களாகும்

7. வேரின் நுனி ஆக்குத்திசுவில் வெளியில் காணப்படும் ஹிஸ்டோஜன் அடுக்கு எது?

அ) பெரிப்பளம் ஆ) டெர்மட்டோஜன் இ) பிளிரோம் ஈ) காலிப்ட்ரோஜன்

8. கொய்யா, பேரி போன்ற கனிகளின் தளத்திசுவில் காணப்படும் திசு

அ) நார்கள் ஆ) டிரக்கீடுகள் இ) ஸ்கிளிரைடுகள் ஈ) சைலக்குழாய்

9. கோணமொட்டுவும் நுனி மொட்டுக்களும் எதன் செயல்பாட்டினால் தோன்றும்

அ) பாரன்கைமா ஆ) பக்க ஆக்குத்திசு இ) நுனி ஆக்குத்திசு ஈ) இடையாக்குத்திசு

10. நுனியில் உள்ள ஒற்றைச் செல்லிருந்து (apical cell)இதர தாவரச் செல்கள் தோன்றுவது எங்கு காணப்படுகிறது.

அ) ஒருவித்திலைத் தாவரம் ஆ) இருவித்திலைத் தாவரம்

இ) ஜிம்னோஸ்பெர்ம் ஈ) பிரையோபைட்டா

11. **குகர்பிட்டா** அல்லது **லாஜினேயா**வில் உள்ள வாஸ்குலார் கற்றை

அ) ஒருங்கமைந்தவை ஆ) இருபக்கம் ஒருங்கமைந்தவை

இ) ஆரப்போக்கு அமைவு ஈ) ஒருங்கமையாதவை

12. புல்லிபார்ம் செல்கள் எங்கு காணப்படுகிறது?

அ) இருவித்திலைத் தாவர தண்டு ஆ) இருவித்திலைத் தாவர இலையின் மேல்புறத்தோல்

இ) இருவித்திலைத் தாவர இலையின் கீழ்புறத்தோல்

ஈ) ஒருவித்திலைத் தாவர இலையின் மேல்புறத்தோல்

13. எந்த ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுகிறது

அ) சைகஸ் மற்றும் டிரையாப்டெரிஸ் ஆ) டிரக்கீனா மற்றும் யூக்கா

இ) ஹிலியாந்தாஸ் மற்றும் குகர்பிட்டா ஈ) சோளம் மற்றும் கோதுமை

14. பொருத்துக:-

	I		II
A	ஆரப்போக்கு அமைவு வாஸ்குலார் கற்றை	1	குகர்பிட்டா பெபோ
B	ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் கற்றை	2	அகோரஸ்
C	இருபக்கம் ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் கற்றை	3	ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் வேர்கள்
D	புளோயம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை	4	சூரிய காந்தி
E	சைலம்சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை	5	பாலிபோடியம்

அ) A – 4 , B-1 , C – 5 , D- 2, E - 3 ஆ) A – 3 , B-4 , C – 5 , D- 2, E - 1

இ) A – 3 , B-4 , C – 1 , D- 5, E - 2 ஈ) A – 3 , B-4 , C – 1 , D- 2, E - 5

15. எத்தாவரத்தில் இலைத்துளை (ஸ்டோமேட்டா) குழிக்குள் காணப்படுகிறது?

அ) நீரியம் ஆ) மாஞ்சிபெரா இ) ஹைட்ரில்லா ஈ) ஜியாமெயஸ்

16. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் வேர்களைப் பொருத்து தவறான வாக்கியம் எது?

அ) புறத்தோலின் மேல் கியூட்டில் காணப்படாது

ஆ) வேர் நுனியை பாதுகாப்பது வேர் மூடி

இ) வாஸ்குலார் கற்றையானது ஒருங்கமைந்தவை

ஈ) இளம் தாவரங்களில் சைலமானது மையம் நோக்கியவளர்ச்சியுடையது

17. இலையின் உள்ளமைப்பில் தளத்திசு என அழைக்கப்படுவது

அ) புறத்தோல் ஆ) வாஸ்குலார்கற்றை

இ) இலையிடைத்திசு ஈ) பித்

18. ஒருவித்திலைத் தாவரவேர் இருவித்திலைத் தாவர வேரிலிருந்து வேறுபடுவது

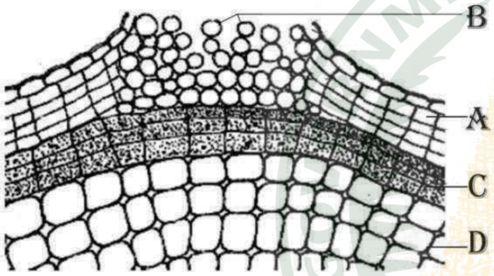
அ) சைலம் முனைகள் அதிக எண்ணிக்கையில் இருப்பது

ஆ) நடுவில் பெரிய பித் இருப்பது

இ) இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி இல்லாமல் இருப்பது

ஈ) இவை அனைத்தும்

19. கீழ்க்கண்ட படத்தில் பாகங்களை கண்டறி.



அ) A– பெல்லம்,B–பெரிடெர்ம்,C–பெல்லோஜன்,D–பெல்லோடெர்ம்

ஆ) A– பெல்லம்,B–நிரப்புச்செல்கள்,C–பெல்லோஜன்,D–பெரிடெர்ம்

இ) A–நிரப்புச்செல்கள்,B– பெல்லோஜன்,C– பெல்லோடெர்ம்,D–பெரிடெர்ம்

ஈ) A–நிரப்புச்செல்கள்,B–பெல்லம்,C–பெரிடெர்ம்,D–பெல்லோடெர்ம்

20. கன்ஜாயின்ட் ஒருங்கமைந்த மூடிய வாஸ்குலார் கற்றை காணப்படுவது

அ) ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு ஆ) ஒருவித்திலைத் தாவரவேர்

இ) இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு ஈ) இருவித்திலைத் தாவரவேர்

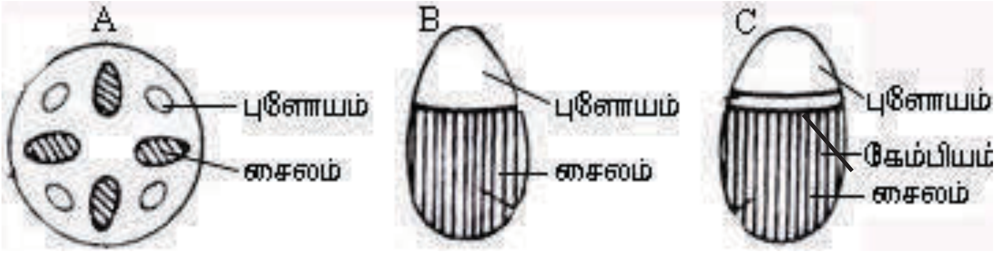
21. இரண்டாம் நிலை பாதுகாப்பு அடுக்கின் பெயர்

அ) அகத்தோல் ஆ) புறத்தோல் இ) பெரிடெர்ம் ஈ) ரைட்டிடெர்ம்

22. ஆண்டு வளையத்தில் வெளாயநிறைமுடைய பகுதி

அ) முன்பருவகட்டை ஆ) பின்பருவகட்டை இ) வைரக்கட்டை ஈ) மென்கட்டை

23. கீழ்கண்ட வாஸ்குலார் கற்றைகள் காணப்படுவது



அ) ஒருவித்திலைத்தண்டு, இருவித்திலைத்தாவரஇலை,ஒருவித்திலைத் தாவர இலை

ஆ) வேர், ஒருவித்திலைத் தாவர தண்டு, இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டு

அ) வேர்,தண்டு,மற்றும் இலை

அ) தண்டு,வேர் மற்றும் இருவித்திலைத் தாவர இலை

24. கூற்று : இலையின் மேற்புறம் கீழ்புறத்தை விட கருமையாக காணப்படுகிறது.

காரணம் : பாலிசேட் பாரன்கைமாவில் அதிகமான பசுங்கணிகங்களும் ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமாவில் குறைந்த பசுங்கணிகங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

அ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி – காரணம் கூற்றிற்கான சரியான விளக்கம்.

ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும சரி ஆனால் காரணம். கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமல்ல

இ) கூற்று சரி காரணம் தவறு ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

25. **சரியாக பொருத்தவும்:-**

(A)அகத்தோல் - (1) துணைச்செல்கள்

(B)சல்லடைக்குழாய் - (2) லெண்டிசெல்

(C)பெரிடெர்ம் - (3) பாலிசேட் பாரன்கைமா

(D)இலையிடைத்திசு - (4) வழிச்செல்கள்

அ) A-4, B-5, C-2, D-1, E-3 ஆ) A-5, B-3, C-1, D-2, E-4

இ) A-4, B-5, C-1, D-2, E-3 ஈ) A-2, B-5, C-3, D-4, E-1

26. மிதந்து வாழும் நீர்வாழ் தாவரங்களில் இலைத்துளைகள்

அ) காணப்படாது ஆ) மேல்புறத்தோலில் மட்டும் காணப்படும்

இ) இரண்டுபுறத்தோல்களிலும் காணப்படும் ஈ) கீழ்புறத்தோலில் மட்டும் காணப்படும்

27. ஒரு வித்திலை தாவரவேரின் முனையில் உள்ள ஹிஸ்டோ.்.ஜன் அடுக்கு?

அ) டெர்மட்டோஜன் ஆ) புரோட்டோடர்ம் இ) காலிப்ட்ரோஜன் ஈ) பெரிப்ளம்

28. இருபக்கமும் ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலார் கற்றை காணப்படும் தாவரம்.

அ) புற்கள் ஆ) குகர்பிட்டா இ) சூரியகாந்தி ஈ) சோளம்

29. முதிர்ந்த சல்லடைக்குழாயின் சல்லடைத் துளைகளை அடைப்பது

அ) கேலோஸ் ஆ) காலஸ் இ) செல்லுலோஸ் ஈ) சைலோஸ்

30. புல்லிபார்ம் செல்களில் காணப்படும் மாறுதலுக்கு காரணம்

அ) வெப்பநிலை ஆ) விறைப்பழுத்தம் இ) சூரிய ஒளி ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்

31. இலையிடைத்திசு (மீசோபில்) வானது ஸ்பாஞ்சி மற்றும் பாலிசேட் பாரன்கைமா என வேறுபட்டு காணப்படும் தாவரம்

அ) மா இலை ஆ) சோளத்தின் இலை

இ) கோதுமையின் இலை ஈ) லில்லியின் (அல்லி) இலை

32. இரண்டு புறத்தோல்களிலும் பல அடுக்குகள் காணப்படும் தாரவம்

அ) மாஞ்சிபரா ஆ) சோளம் இ) ஆலமரம் ஈ) அமராந்தஸ்

33. துளையுடைய மற்றும் கடினமான கட்டைகள் காணப்படும் தாவரம்

அ) ஜிம்னோஸ்பெர்ம் ஆ) ஒருவித்திலைத்தாவரம்

இ) இருவித்திலைத்தாவரம் ஈ) பெரணிகள்

34. இலைகளில் காணப்படாத அமைப்பு எது?

அ) காப்பு செல்கள் ஆ) ஹைடதோடுகள் இ) லெண்டிசெல்கள் ஈ) வாஸ்குலார்கற்றைகள்

35. எத்தாவரத்தின் மரப்பட்டையானது வாசனை பொருளாக பயன்படுகிறது?

அ) குர்கஸ் ஆ) சின்கோனா இ) சின்னமான் ஈ) பேட்டுலா

36. இடையாக்குத்திசு எதிலிருந்து தோன்றுகிறது?

அ) பக்க ஆக்குத்திசுவிலிருந்து ஆ) நுனி ஆக்குத்திசுவிலிருந்து

இ) கற்றையிடைக் கேம்பியத்திலிருந்து ஈ) புரோட்டோடெர்மிலிருந்து

37. புரோகேம்பியமானது நுனிஆக்குதிசுவிலிருந்து தோன்றுகிறது. இவற்றிலிருந்து தோன்றும் திசு.

அ) வாஸ்குலார் கேம்பியம் ஆ) கார்க் கேம்பியம்

இ) முதல்நிலை வாஸ்குலார் கற்றை ஈ) அ மற்றும் ஆ.

38. பொருத்தமற்ற ஜோடி எது?

அ) பெரிசைக்கிள் - பக்கவாட்டு வேர்கள்

ஆ) அகத்தோல் - காஸ்பேரியன் பட்டைகள்

இ) கோடைகாலகட்டைகள் - பெரிய அளவுடைய சைலக்குழாய்கள்

ஈ) கார்க் கேம்பியம் - பெரிடெர்ம்

39. டிரக்கீடுகளில் காணப்படும் இரண்டாம் நிலை தடிப்பு சுவர் அல்லாதது

அ) ஏணித்தடிப்பு ஆ) சுருள்தடிப்பு

இ) வளைத்தடிப்பு ஈ) வரம்புடைய குழிகள் (Bordered pits)

40. ஜிம்னோஸ்பெர்மின் கட்டைகள் மென்கட்டைகள் ஏனெனில்

அ) அவை பஞ்சு போல் காணப்படும் ஆ) சைலக்குழாய்களும் நார்களும் இல்லாமலிருப்பது

இ) பாரன்கைமா திசுக்களும் துளைகளும் இல்லாமலிருப்பது ஈ) இவை அனைத்தும்