அலகு IV .
தாவர உள்ளமைப்பியல்

திசு மற்றும் திசுத்தொகுப்பு

www.Padasalai.Net

கோ.சத்தியமூர்த்தி.
அரசு மேல்நிலைபள்ளி. ஜெயபுரம்.
வேலூர். மாவட்டம். 9788890577

9.1 – முன்னுரை

9.2 – ஆக்கத்திசுக்கள்

9.3 – நிலைத்திசுக்கள்

9.4- திசுத்தொகுப்பின் அறிமுகம்.

9.5- புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு.

9.6- அடிப்படைத் திசுத்தொகுப்பு.

9.7- வாஸ்குலத் திசுத்தொகுப்பு

9.8-முதன்நிலைஅமைப்புஒப்பீடு.

www.Padasalai.Net

தாவரத்தின் உள்ளமைப்பு பற்றிய அறிவியல் பிரிவு

(*Anatomy : Ana = as under, tamnein = to cut*).

நெகமய்யா க்ரு

தாவர உள்ளமைப்பியல் தந்தை.

பிறப்பு: 26 செப்டம்பர் 1641

www.Padasalai.Net

கேத்தரின் ஈசா(1898 – 1997).

அறிவியலில் முன்மாதிரிப் பெண் .
இவர் முன்னோடித் தாவரவியல் ஆசிரியர்.
பல தாவர உள்ளமைப்பியல் நூல்களை வெளியிட்டார்.
தேசிய அறிவியலுக்கான பதக்கத்தை (1989)-ல் அமெரிக்கா வழங்கியது.

ஒரேமாதிரியான தோற்றம்,அமைப்பு, பணி கொண்ட செல்களின் தொகுப்பு ‘**திசு**’

திசுக்களைப்பற்றிப்படித்தறியும் பிரிவு ‘**திசுவமைப்பியல்**’ (*Histology*).

www.Padasalai.Net

இரண்டு முக்கிய வகைகள்

1. ஆக்குத் திசுக்கள் (*Meristematic tissues*)

2. நிலைத் திசுக்கள் (*Permanent tissues*)

ஆக்குத்திசுக்கள் (Meristematic tissues)
(கிரேக்கம் – மெரிஸ்டோஸ் – பகுபடும் திறன்)
C. நகேலி (*1858*) ஆக்குத்திசு பெயரைச் சூட்டினார்.

ஆக்குத்திசுக்களின் பண்புகள்

www.Padasalai.Net

ஒத்த விட்டம் கொண்டவை.

முட்டை, உருண்டைஅல்லது பலகோண வடிவச் செல்கள்.

அடர்ந்த சைட்டோபிளாசம், தெளிவானஉட்கரு கொண்டுள்ளன

நுண்குமிழ்ப்பைகள் சிறியவை அல்லது இல்லாமலோஇருக்கலாம்.

செல் சுவர் மெல்லியது, செல்லுலோஸினால் ஆனது, இச்செல்கள் தீவிரமாகப் பகுபடும் திறன் உடையன.

இவை இடைவிடாமல் தானே பகுப்படையும் திறன் கொண்டவை.

அமைவிடத்தின் அடிப்படையில்

1. நுனி ஆக்குத்திசு

- வேர் மற்றும் தண்டு நுனிகளில் இந்த ஆக்குத்திசு காணப்படுகிறது. இத்திசுவின் செயல்பாட்டினால் தாவரத்தின் நீளம் அதிகரிக்கிறது. இவ்வகையான வளர்ச்சி முதலாம் நிலை வளர்ச்சி எனப்படும்.

2. இடையாக்குத் திசு :

- இடையாக்குத் திசு முதிர்ச்சியடைந்த திசுக்களுக்கிடையே காணப்படுகிறது. இது நுனி ஆக்குத்திசுவிலிருந்து உருவாகிறது. இது கணுவிடை நீட்சியினை உண்டாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டு: புற்கள்.

3. பக்க ஆக்குத்திசு

- பக்க ஆக்க திசு தண்டு, வேர் போன்றவற்றின் பக்கவாட்டுப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. பக்க ஆக்குத்திசுக்கள் வாஸ்குலக் கேம்பியம், கார்க் கேம்பியம் (ஃபெல்லோஜன்) என இருவகைப்படும்.

தோற்றத்தின் அடிப்படையில்

1. முதலாம்நிலை ஆக்குத்திசு:

- முதலாம்நிலை ஆக்குத்திசு, கருநிலை செல்களின் தோன்றல்களால் உருவானது. இது முதலாம் நிலை நிலைத் திசுக்களாக மாற்றம் அடைகிறது.

2. இரண்டாம்நிலை ஆக்குத்திசு:

- இரண்டாம்நிலை ஆக்குத்திசு நிலைத் திசுவின் செல்கள் பிற்போக்கு வேறுபாடு அடைவதால் உருவாகிறது. இது கார்க்கேம்பியத்தையும் கற்றை இடைகேம்பியத்தையும் உண்டாக்குகிறது.

பணியின் அடிப்படையில்

1. புரோட்டோடெர்ம்: புரோட்டோடெர்ம் புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பினை தோற்றுவிக்கிறது. இது புறத்தோல், இலைத்துளை மற்றும் புறத்தோல் தூவிகளை உருவாக்குகிறது.

2. புரோகேம்பியம்: புரோகேம்பியம், முதலாம்நிலை வாஸ்குலத் திசுக்களான சைலத்தையும் ஃபுளோயத்தையும் தோற்றுவிக்கிறது.

3. அடிப்படை ஆக்குத்திசு: புறத்தோல், வாஸ்குல திசுக்களை தவிர மற்ற அனைத்து திசுக்களும் அடிப்படை ஆக்குத்திசு எனப்படும்(புறத்தோல், அடித்தோல், புறணி, பெரிசைகிள், பித் மற்றும் மெடுல்லா கதிர்கள்).

பகுப்படும் விதத்தைப் பொறுத்து

1. பொருண்மை ஆக்குத்திசு:

- ஆக்குத்திசு செல்கள் அனைத்து திசைகளிலும் பகுப்படைகின்றன. இது எண்டோஸ்பெர்ம், இளங்கரு, வித்தும் போன்றவற்றில் காணப்படுகிறது.

2. வரிசை ஆக்குத்திசு :

- ஆக்குத்திசு பகுபடும் திசை பரிதி இணைப்போக்கு பகுப்பின் ஒரே வழி வகையில் நடைபெறும். இது புறணி மற்றும் பித் ஆகியவற்றை உருவாக்க உதவுகிறது.

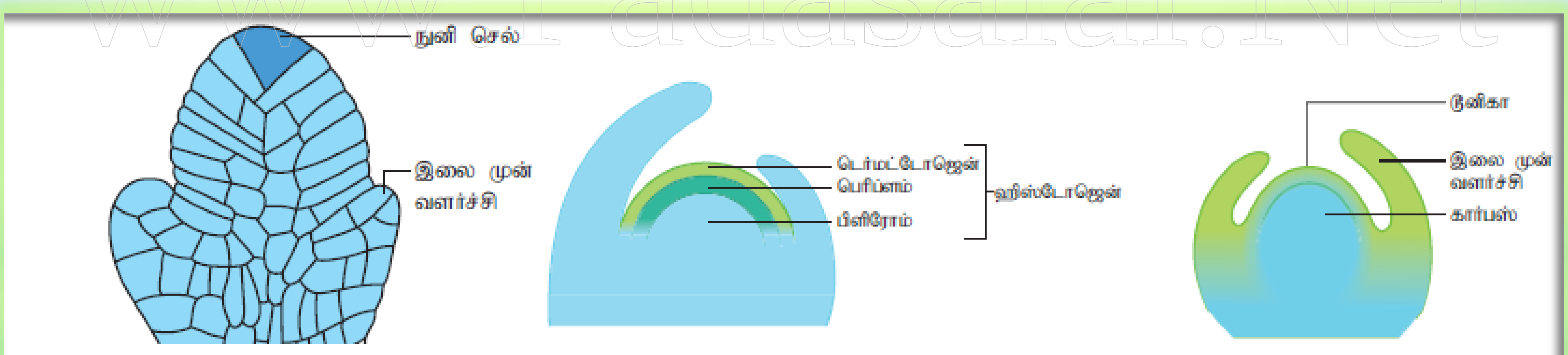
3. தட்டு ஆக்குத்திசு: ஆக்குத்திசு பகுபடும் திசை பரிதி இணைப்போக்கு பகுப்பின் இரு வழி வகையில் நடைபெறும். இது ஒரே ஒரு செல் அடுக்கை உருவாக்கும். இது புறத்தோலை உருவாக்கும்.

www.Padasalai.Net

தண்டு – நுனி ஆக்குத் திசு பற்றிய கொள்கைகள்

	நுனிசெல் கொள்கை	**ஹிஸ்டோஜென் கொள்கை**	**டூனிகா – கார்பஸ் கொள்கை**
உருவாக்கியவர்	ஹாப்மெஸ்டெர்	ஹேன்ஸ்டீன்	***A.* ஷ்மிட்**
ஆதரித்தவர்	*C.* நகேலி	ஸ்டார்ஸ்பர்க்கர்	
தோற்றுவிக்கும் பகுதி	தனி நுனி செல்லே முழுத் தாவர வளர்ச்சிக்கு அடிகோலுகிறது . எ.கா. பாசிகள், பிரையோஃபைட்கள் (ம)டெரிடோஃபைட்கள்	மூன்றடுக்கு உடையது. ***1.*டெர்மட்டோஜென்** புறத்தோல் அடுக்கு தோற்றுவித்தல் ***2.*பெரிப்ளம்**-புறணிப்பகுதிதோற்றுவித்தல் ***3.* பிளிரோம்-** ஸ்டீல் பகுதி தோற்றுவித்தல்	இரண்டடுக்கு உடையது ***1.*டூனிகா:**புறத்தோலினை உண்டாக்குகிறது. ***2.* கார்பஸ்:** புறணியையும் ஸ்டீல் உண்டாக்குகிறது

www.Padasalai.Net

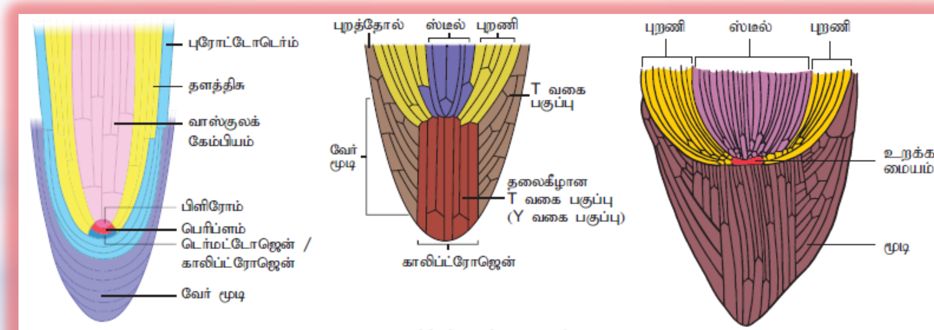


அ. நுனி செல் கொள்கை ஆ. ஹிஸ்டோஜென் கொள்கை இ. டூனிகா கார்பஸ் கொள்கை

வேர்– நுனி ஆக்குத்திசு

	நுனிசெல் கொள்கை	ஹிஸ்டோஜென் கொள்கை	கோர்ப்பர்– கப்பேகொள்கை
உருவாக்கியவர்	C. நகேலி	ஹேன்ஸ்டீன்	ஷீயெப்
ஆதரித்தவர்		ஸ்டார்ஸ்பர்க்கர்	
தோற்றுவிக்கும் பகுதி	நுனிசெல் நான்முகவடிவமானது. ஒரு பக்கம் வேர் மூடியையும்,மற்ற மூன்று பக்கங்கள் புறத்தோல், புறணி வாஸ்குலத் திசுக்களை உண்டாக்குகிறது.	நான்கு ஹிஸ்டோஜென்கள் **1.டெர்மடோஜென்:** புறத்தோல் உண்டாக்குகிறது. **2.பெரிப்ளம்:**புறணி பகுதியைஉண்டாக்குகிறது. **3.பிளிரோம்:**ஸ்டீல் பகுதியைஉண்டாக்குகிறது. **4. கேலிப்ட்ரோஜென்** வேர் மூடிப்பகுதியைஉண்டாக்குகிறது.	**1.கோர்ப்பர்பகுதி:**உடல் பகுதியைஉண்டாக்குகிறது. **2. கப்பே பகுதி :** வேர்மூடிப்பகுதியைஉண்டாக்குகிறது தலை கீழான *T* பகுப்படையும் பகுதி கோர்ப்பர் , நேரான *T* பகுப்படையும் பகுதி கப்பே . இது தண்டு நுனியின் டூனிகா– கார்பஸ் கொள்கையினை ஒத்துள்ளது.

www.Padasalai.Net



அ. ஹிஸ்டோஜென் கொள்கை — ஆ. கோர்ப்பர் – கப்பே கொள்கை — இ.உறக்க மையக் கொள்கை

உறக்க மையக்கொள்கை

வெளிப்படுத்தியவர் **க்ளாவ்ஸ் (*Clowes*)** (*1961*). வேர் ஆக்குத்திசு பகுதியிலமைந்த தெளிவான செயலூக்கமற்ற பகுதி உறக்க மையம் எனப்படும். இது ஹார்மோன் உற்பத்தி மையம் மற்றும் ஆக்குத்திசு செல்களைஉருவாக்கும் பகுதி.

நிலைத்திசுக்கள் (*Permanent tissues*)

இரு வகை. *1.* எளிய நிலைத் திசுக்கள் *2.* கூட்டு நிலைத் திசுக்கள்

எளியநிலைத்திசுக்கள்:

ஒரே மாதிரியானசெல்களின் தொகுப்பு. மூன்று வகை

1. பாரங்கைமா 2. கோலங்கைமா 3. ஸ்கிலிரங்கைமா

பாரங்கைமா

- **அனைத்துப்பாகங்களிலும் காணப்படுகின்றது.**
- **இது தாவரத்தின் அடிப்படைதிசுவினை உண்டாக்குகிறது.**
- **உயிருள்ளவை, மெல்லிய செல் சுவர் செல் சுவர் செல்லுலோஸினால் ஆனது.**
- **பாரங்கைமாசெல்கள், முட்டை, பலகோணம், உருளை, ஒழுங்கற்ற, நீண்டஅல்லது கை வடிவ முடையது. தெளிவானசெல்லிடைவெளிப்பகுதி காணப்படுகிறது.**
- **பாரங்கைமாசெல்கள் நீர், காற்று, கழிவுப்பொருட்கள் போன்றபொருட்களைச் சேமிக்கின்றன.**

www.Padasalai.Net

அ.காற்றுபாரங்கைமா(Aerenchyma) :

பாரங்கைமா செல்களின் செல்லிடை வெளிப்பகுதிகள் காற்றறைகளை கொண்டுள்ளன. இவை காற்றோட்டம் மிதப்புத்திறன் ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: நிம்:பயா , ஹைட்டிரில்லா

பாரங்கைமா

ஆ. சேமிப்பு பாரங்கைமா (Storage Parenchyma):

உணப்பொருட்களை சேமிக்கும் பாரங்கைமா. எடுத்துக்காட்டு: வேர், தண்டுக் கிழங்குகள்

இ. நட்சத்திரப் பாரங்கைமா(Stellate Parenchyma):

நட்சத்திர வடிவப் பாரங்கைமா. எடுத்துக்காட்டு: வாழை, கல் வாழை இலைக்காம்பு பகுதிகள்.

ஈ. குளோரங்கைமா(Chlorenchyma):

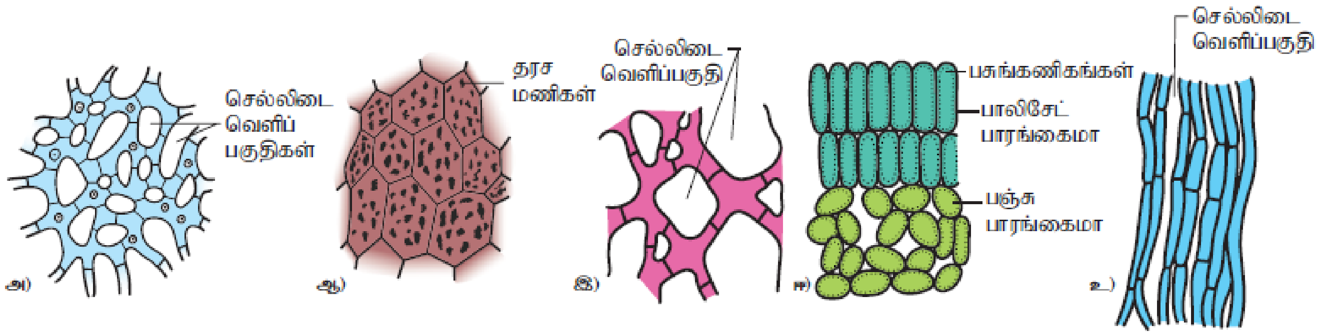
பசுங்கணிகங்களை கொண்ட பாரங்கைமா. ஒளிச்சேர்க்கை பணியை மேற்கொள்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: இலைகளின் இலையிடைத்திசு

உ. புரோசங்கைமா (Prosenchyma) :

நீண்ட, கூர்முனைகளைக் கொண்ட சற்று தடித்த சுவர்களைக் கொண்ட பாரங்கைமா. இது தாங்கு திறனை அளிக்கிறது.

சில பாரங்கைமா செல்கள் பிசின்கள், டேனின்கள், கால்சியம் கார்பானேட்படிகங்கள், கால்சியம் ஆக்ஸலேட் போன்றவற்றைச் சேமித்து வைக்கின்றன. இவை **இடியோபிளாஸ்ட்கள்** எனப்படுகின்றன.

www.Padasalai.Net



படம் 9. 5 பாரங்கைமா வகைகள்

அ. ஏரங்கைமா ஆ. சேமிப்பு பாரங்கைமா இ. நட்சத்திர வடிவப் பாரங்கைமா ஈ. குளோரங்கைமா. உ. புரோசங்கைமா

கோலங்கைமா

- ➢ எளிய, உயிருள்ளஉறுதியளிக்கும் திசு.
- ➢ இரு விதையிலை தண்டின் புறத்தோலடித்தோல் பகுதியில் காணப்படுகிறது.
- ➢ வேர்களில் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் இலைக்காம்புகள், பூக்காம்புகளில் காணப்படுகிறது.
- ➢ இச்செல்கள் நீண்டஅமைப்புடைவை. குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில், பலகோண வடிவமுடையன.
- ➢ இதன் செல் சுவர் சீரற்றதடிப்புக்களைக்கொண்டுள்ளது.
- ➢ இச்செல்கள் செல்லுலோஸுடன் அதிகளவில் ஹெமி செல்லுலோசும் பெக்டினும் கொண்டுள்ளன.
- ➢ இது வளரும் தாவரபகுதிகளுக்கு தாங்கு திறனையும், மீள் தன்மையையும் அளிக்கிறது. கோலங்கைமாகுறுகிய செல்களால் ஆனது.
- ➢ இது பசுங்கணிகங்களைகொண்டோ(அ) இல்லாமலோகாணப்படும். மூன்று வகை:

www.Padasalai.Net

அ. கோண கோலங்கைமா (Angular Collenchyma):

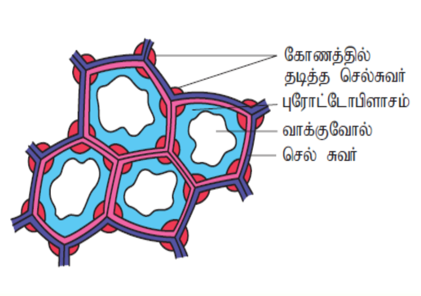
இது பொதுவான கோலங்கைமா வகையாகும். இங்கு செல்கள் ஒழுங்கற்று அமைந்திருக்கும். இதில் செல்கள் இணையும் கோணத்தில் அல்லது விளிம்பில் தடிப்புகள் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: *டாட்டூரா, நிக்கோட்டியானா* வின் புறத்தோலடித்தோல்

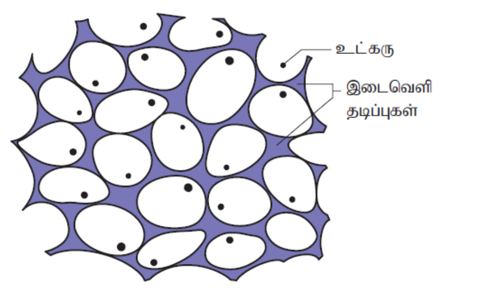
ஆ. இடைவெளி கோலங்கைமா (Lacunar Collenchyma):

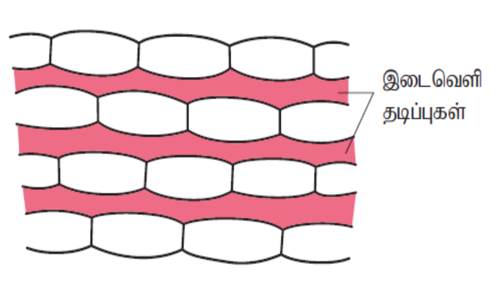
இவ்வகை கோலங்கைமாவில் செல்கள் ஒழுங்கற்று அமைந்திருக்கும். செல்லிடை வெளிப்பகுதியை சூழ்ந்துள்ள சுவர்பகுதி மட்டும் தடிப்புகள் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *ஐப்போமியாவின்* புறத்தோலடித்தோல்.

இ. அடுக்கு கோலங்கைமா (Lamellar Collenchyma):

இவ்வகை கோலங்கைமா செல்கள் நெருக்கமாக அடுக்குகளாக அல்லது வரிசையாகஅமைந்துள்ளன. இச்செல்களில் பரிதி இணைப்போக்கு சுவர்கள் (Tangential walls) தடிப்புற்று அடுத்தடுத்து அடுக்குகளாக காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: *ஹீலியாந்தஸ்* புறத்தோலடித்தோல்







வளையக்கோலங்கைமா: டுசேன் (*1955*) அரளி தாவர இலைக்காம்பில் கண்டறிந்தார். இதன் செல் உள்வெளி ஏறக்குறைய வளைய வடிவமானது.

3. ஸ்கிலிரங்கைமா

புரோட்டோபிளாசமற்ற இறந்த செல்கள்.

செல்கள் லிக்னினை கொண்டது.இரண்டு வகைப்படும்.

1. ஸ்கிலிரைடுகள் 2. நார்கள்

ஸ்கிலிரைடுகள் (கல் செல்கள்)

ஸ்கிலிரைடுகள் இறந்த செல்களாகும்.
பொதுவாக ஒத்த விட்டம் கொண்டவை.
சில நீண்டவடிவமாககாணப்படும்.
செல்சுவர் லிக்னின் கொண்டு தடிப்பாக காணப்படுகிறது.
செல் உள்வெளி மிகவும் குறுகலானது.
எளிய மற்றும் கிளைத்த குழிகளைக்கொண்டது.
ஸ்கிலிரைடுகள் தாங்கு திறனை அளிக்கிறது.
விதைஉறை, எண்டோஸ்பெர்ம் போன்றவைகளுக்குத் கடினத்தன்மையைக்கொடுக்கின்றன.

www.Padasalai.Net

ஸ்கிலிரைடுகளின் வகைகள்

அ. பிரேக்கி ஸ்கிலிரைடுகள் அல்லது கல் செல்கள் (Brachyalerids or Stone cells)

இவை ஒத்த விட்டம் கொண்ட ஸ்கிலிரைடுகள். கடினமான செல் சுவர்களைக் கொண்டுள்ளன. இச்செல்கள் தாவரங்களின் பட்டைகள், பித், புறணி, கடின கருவூண் திசு மற்றும் சில கனிகளின் தசைப் பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பேரிக்காயின் தளத்திசு (pulp of Pyrus)

ஆ. மேக்ரோஸ்கிலிரைடுகள் (Macrosclereids):

இவை சிறு கழிகள் போன்ற நீண்ட செல்களாகும். இவை லெகூம் தாவர விதை வெளிஉறைகளில் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: *குரோட்டலேரியா, பைசம்.*

இ. ஆஸ்டியோ ஸ்கிலிரைடுகள் (Osteosclereids):

இவை விரிவடைந்த நுனிப் பாகங்களுடன் கூடிய நீண்ட செல்கள். இவை இலைகள், விதை உறைகள் போன்றவற்றில் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பைசம் மற்றும் ஹேகியா (Hakea) விதை உறைகள்

ஈ. ஆஸ்டிரோ ஸ்கிலிரைடுகள் (Astrosclereids):

இவை கிளைத்த பிரிவுகளைக் கொண்ட நட்சத்திர வடிவ ஸ்கிலிரைடுகள் ஆகும். இவை இலைகள், இலைக்காம்பு ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: தேயிலை, *நிம்பையா, ட்ரைகோடென்ட்ரான்*

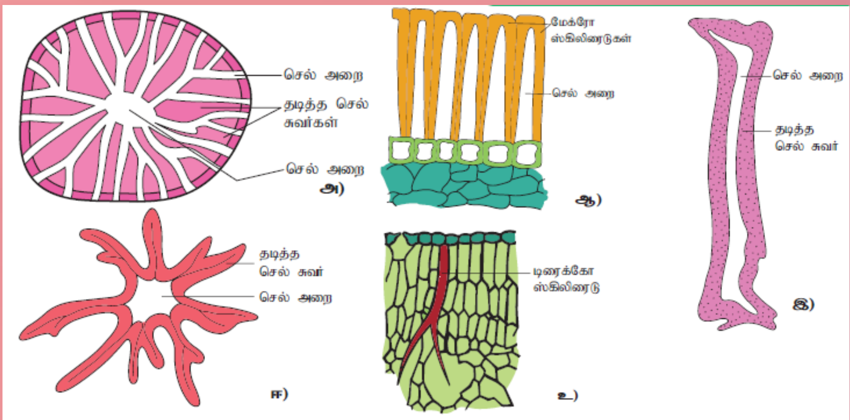
உ. டிரைக்கோ ஸ்கிலிரைடுகள் (Trichosclereids):

இவை மெல்லிய சுவர்கொண்ட மயிரிழைகள் போன்ற ஸ்கிலிரைடுகள் ஆகும். எண்ணற்ற கோண நுனிப்பிளவுற்ற படிகங்கள் செல் சுவரில் படிந்திருக்கும். இவை நீர் தாவரங்களின் தண்டு மற்றும் இலைகளில் காணப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: நிம்பையா இலைகள், *மான்ஸ்டீரா காற்று வேர்கள்.*

நார்கள்

நீண்ட, கூர்முனைகளை க் கொண்ட ஸ்கிலிரங்ன்கைமா செல்கள் நார்கள் எனப்படும்.
இவை குறுகிய செல் அறைகள், லிகனின் செல் சுவர் கொண்ட உயிரற்ற செல்கள்.
இவை எளிய குழிகளை கொண்டது.
இவை தாங்கு திறனை அளிப்பதால் தாங்கு திசுக்கள் எனப்படும்.
 நார்கள் குடிசை (ம) நெசவு தொழிலில் வணிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை .



படம் 9. 7 ஸ்கிலிரைடு வகைகள்
அ . பிரேக்கி ஸ்கிலிரைடுகள் ஆ. மேக்ரோ ஸ்கிலிரைடுகள் இ. ஆஸ்டியோ ஸ்கிலிரைடுகள் ஈ. ஆஸ்டிரோ ஸ்கிலிரைடுகள் உ. டிரைக்கோ ஸ்கிலிரைடு

நார்கள் ஐந்து வகை.

1. கட்டைநார்கள் (சைலம் நார்கள்) நான்கு வகைப்படும்

அ) லிப்ரிபாரம் நார்கள்

ஆ) நார் டிரக்கீடுகள்

இ) குறுக்கு சுவருடைய நார்கள்

ஈ) இழுவை நார்கள்

2. பாஸ்ட் நார்கள் அல்லது சைலத்திற்கு வெளியே அமைந்த நார்கள்

3.மேற்புறப்பரப்பு நார்கள்

4.கனி நடு உறை நார்கள் (மீசோகார்பிக் நார்கள்)

5.இலை நார்கள்

அன்றாட வாழ்வில் நார்கள்

1.நூற்பு நார்கள் (*textile fibres*)

மேற்புறபரப்பு நார்கள்– பருத்தி

மிருதுவான நார்கள் – சணல், ரேமி

கடினமான நார்கள் – தேங்காய்,

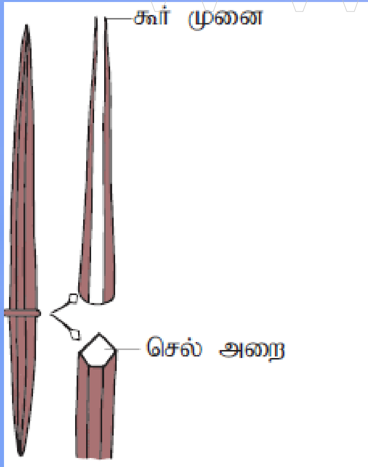
2.தூரிகை நார்கள் (*brush fibres*)

3.கடுமையான நூற்பு நார்கள்

4.எழுது தாள் உற்பத்தி நார்கள்

5.நிரப்ப உதவும் நார்கள்

www.Padasalai.Net



நார்கள் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

ஸ்கிலிரங்கைமா காணப்படும் சில கனிகள்

அ. பேரிக்காய், ஆ. ஸ்ட்ராபெர்ரி, இ. கொய்யா

வாஸ்குலத் திசுக்கள்

சைலம்
தண்ணீரை கடத்துகின்ற திசு
நகேலி(*1858*)அறிமுகபடுத்தினார்.
சைலோஸ் = கட்டை.
முதலாம் நிலை சைலம்
இரண்டாம் நிலை சைலம்
புரோட்டோ சைலம்:
மைட்டாசைலம்

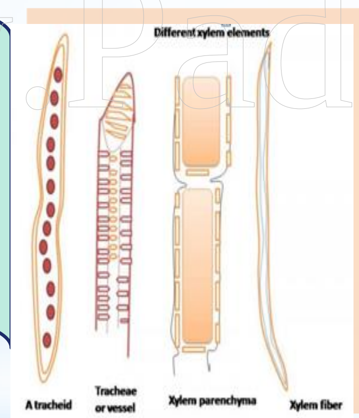
சைலம்
ஹேட்ரோம்

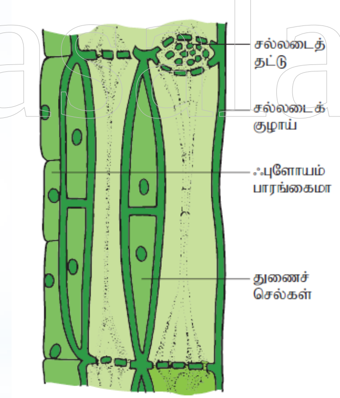
ஃபுளோயம்
லெப்டோம்
BY
ஹேபர்லேண்ட்
(*1914*)

ஃபுளோயம்
உணவுப் பொருட்களை கடத்துகின்ற திசு
நகேலி (*1858*) அறிமுகபடுத்தினார்
முதலாம் நிலை ஃபுளோயம்
இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம்
புரோட்டோஃபுளோயம்
மைட்டாஃபுளோயம்,

சைலம் -
நான்கு வகையான செல்கள்.

1. டிரக்கீடுகள்
2. சைலக் குழாய்கள் (அ) டிரக்கியா
3. சைலம் பாரங்கைமா
4. சைலம் நார்கள்





பல வகையான ஃபுளோய செல்கள்

ஃபுளோயம் -
நான்கு வகையான செல்கள்

1. சல்லடைக் குழாய் கூறுகள்
2. துணைச் செல்கள்
3. ஃபுளோயம் பாரங்கைமா
4. ஃபுளோயம் நார்கள்

சின்சைட் : செல்கள் ஒன்றாக இணைந்து உண்டாவது சின்சைட்(கூட்டுசெல்)
எ.கா :சைலக்குழாய்கள்(இறந்த சின்சைட்) சல்லடை குழாய் (உயிருள்ள சின்சைட்).

www.Padasalai.Net

சைலம்

டிரக்கீடுகள்

- ✓ நீண்ட மழுங்கியமுனைகளை கொண்ட உயிரற்ற செல்கள்.
- ✓ குறுக்கு வெட்டில் பல கோண வடிவமானது.
- ✓ அவை வளைய, சுருள், ஏணி, வலை பின்னல், குழித்தடிப்பு கொண்டது.
- ✓ நுனிகளில் திறவுகள் இல்லை,
- ✓ இது பக்கச் சுவர்களில் குழிகள் வழியாக நீர் கடத்துகிறது.
- ✓ ஜிம்னோஸ்பெர்ம், டெரியோஃபைட்டுகளில் தண்ணீரை கடத்தும்.
- ✓ மேலும் தாவரங்களுக்கு தாங்கு வலிமை தருகிறது.

சைலக்குழாய்கள் அல்லது டிரக்கியா

- ➢ சைலக்குழாய்கள் நீண்ட குழாய் போன்ற உயிரற்ற செல்கள்.
- ➢ ஒன்றன்மீது ஒன்றாக அமைந்து நுனிப்பகுதியில் திறவுகள் கொண்டது.
- ➢ செல் அறை டிரக்கீடுகளை விட அகலமானது.
- ➢ நுனிகளில் ஒற்றைத்துளைத்தட்டு (மா) பல துளைத்தட்டு (லிரியோடெண்ட்ரான்) கொண்டது.
- ➢ டிரக்கீடுகளை போலவே இரண்டாம் சுவர் தடிப்புகளை கொண்டுள்ளது.
- ➢ ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் தண்ணீர் கடத்துகிறது.
- ➢ டெரிடோஃபைட்டு, ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில்காணப்படுவதில்லை.
- ➢ ஜிம்னோஸ்பெர்ம் நீட்டத்தில் காணப்படுகிறது.
- ➢ பணி தண்ணீர், கனிம உப்புகள் கடத்துதல், தாங்கு திறன் அளித்தல்.

www.Padasalai.Net

சைலம் நார்கள்

- ✓ சைலத்துடன் இணைந்து காணப்படுகின்ற ஸ்கிலிரன்கைமா நார்கள்.
- ✓ குறுகிய செல் அறையினை கொண்ட, உயிரற்றது. தாங்கு திறனை அளிக்கின்றன.
- ✓ இவை ப்ரிஃபார்ம் நார்கள் எனப்படும்.

  நார் – டிரக்கீடுகள் :டிரக்கீடுகளுக்கும், நார்களுக்கும் இடைநிலை வடிவங்கள்,

சைலம் பாரங்கைமா:

- ✓ சைலத்தோடு காணப்படுகின்ற பாரங்கைமா. இவை மட்டும் சைலத்தில் உயிருள்ள திசு .
- ✓ நீள்போக்காக அச்சிற்கு இணையாக காணப்படுவது அச்சுப் பாரங்கைமா.
- ✓ ஆரப்போக்காக அமைந்துள்ள பாரங்கைமா கதிர் பாரங்கைமா.
- ✓ உணவுப் பொருட்களை சேமிப்பதிலும், நீரினை கடத்துவதிலும் துணைபுரிகிறது.

ஃபுளோயம்

சல்லடைக் குழாய் கூறுகள்: இருவகைப்படும். சல்லடைச் செல்கள், சல்லடை குழாய்கள்

சல்லடைச் செல்கள்	சல்லடைக் குழாய்கள்
• இவைகளுடன் துணைச்செல்கள்காணப்படுவதில்லை. • சல்லடை தட்டுகளை உருவாக்குவதில்லை. • சல்லடை பரப்புகள் வேறுபாடு அற்றவை. • செல்கள் நீண்டது மழுங்கிய முனைகளை உடையது. • அதிக சிறிய சல்லடை துளைகளை கொண்டவை. • டெரிடோஃபைட், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் உள்ளது.	• இவைகளுடன் துணைச்செல்கள் காணப்படுகின்றன • சல்லடை தட்டுகளை உருவாக்குகின்றன • சல்லடை பரப்புகள் வேறுபாடு அடைந்தவை • நீள்வாக்கு செல்கள் ஒன்றன் மீது ஒன்று சல்லடை துளைகளுடன் இணைந்துள்ளன • குறைந்த நீண்ட சல்லடை துளைகளை கொண்டவை • ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் காணப்படுகின்றன

எஃபிட்ரா, நீட்டம், வெல்வெட்ஷியா போன்ற ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.

வின்டரேஸி,டெட்ரா டெண்ட்ரேஸி , ட்ரோகோடெண்ரேஸி போன்ற ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் குடும்பங்களில் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுவதில்லை.

அல்புமினஸ் செல்கள்: கோனிஃபெரேவின் ஆஞ்ஜியோஸ்பெர்ம்களின் துணைச்செல்களுக்கு ஈடாவை.இவை ஸ்டார்பர்க்ளர் செல்கள் எனப்படும்.

துணைச்செல்கள்:
- மெல்லிய சுவருடைய சிறப்பு வகையான பாரங்கைமா செல்கள்.
- சைட்டோபிளாசத்தையும் தெளிவான உட்கருவினையும் கொண்டுள்ளன.
- இவை சல்லடை குழாய்களின் பக்கவாட்டு குழிகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- சல்லடைக் குழாய்களில் உட்கரு இல்லாததால் அதன் பணியினை மேற்கொள்கிறது.
- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் மட்டும் காணப்படுகின்றன.
- டெரிடோஃபைட் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் காணப்படுவதில்லை.
- இவை சல்லடைக் குழாயுடன் சேர்ந்து உணவு கடத்தலில் துணைபுரிகின்றன

ஃபுளோயம் பாரங்கைமா:
- ✓ ஃபுளோயத்துடன் இணைந்த பாரங்கைமா.
- ✓ உயிருள்ள செல்கள்.
- ✓ டெரியோபைட்கள், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள், இருவித்திலை தாவரங்களில் காணப்படுகிறது.

www.Padasalai.Net

ஃபுளோயம் நார்கள் (அ) பாஸ்ட் நார்கள்:
- ஃபுளோயத்துடன் இணைந்த ஸ்கிலிரன்கைமா நார்கள் அல்லது பாஸ்ட் நார்கள்.
- தடித்த சிறிய செல் அறையினை கொண்ட செங்குத்தான குறுகிய, நீண்ட செல்கள்
- ஃபுளோயத்தில் நார்கள் மட்டுமே உயிரற்றது.
- உறுதி மற்றும் ஆதாரசெல்களாக செயல்படுகின்றன.

சின்சைட் செல்கள்: ஒன்றாக இணைந்து உண்டாவது சின்சைட்(கூட்டுசெல்) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு :சைலக்குழாய்கள்(இறந்த சின்சைட்) சல்லடை குழாய் (உயிருள்ள சின்சைட்).

திசுத் தொகுப்புகள்

*1.*புறத்தோல்திசுச்தொகுப்பு
*2.*அடிப்படைத்திசுத்தொகுப்பு
*3.*வாஸ்குலத் திசுத்தொகுப்பு
BY **ஜீலியஸ்ஃபான் சாக்ஸ்**

புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு

*1.*வேரின் புறத்தோல்
*2.*தண்டின் புறத்தோல்
*3.*இலையின் புறத்தோல்
*4.*குமிழியுறு செல்கள்
*5.*சிலிக்கா செல்கள்
*6.*துணைச் செல்கள்
*7.*உட்குழிந்த இலைத்துளை
*8.*பல வரிசை புறத்தோல்
*9.*புறத்தோல் வளரிகள்
*10.*சிறுமுட்கள்
*11.*பணிகள்

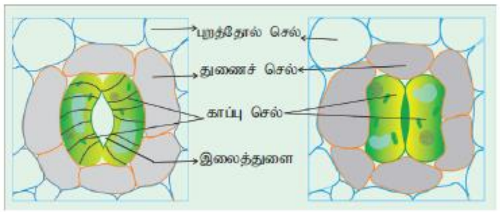
அடிப்படைத் திசுத்தொகுப்பு

*1.*ஒருவிதையிலைத்தண்டு
*2.*இருவிதையிலைத் தண்டு
*3.*புறத்தோலடித்தோல்
*4.*புறணி
*5.*அகத்தோல்
*6.*காஸ்பேரிய பட்டைகள்
*7.*வழிசெல்கள்
*8.*பெரிசைக்கிள்
*9.*பித் அல்லது மெடுல்லா

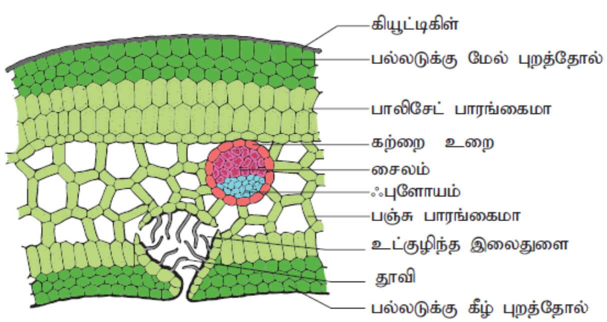
வாஸ்குலத் திசுத்தொகுப்பு
ஸ்டீல்(*stele*)

1.ஆரப்போக்கமைந்த
2.ஒன்றிணைந்த
ஒருங்கமைந்த
1.திறந்த
2.மூடிய
இருபக்க ஒருங்கமைந்த
3.சூழமைந்த
1.ஃபுளோயம் சூழ்வாஸ்குலக்கற்றை
(அ)ஹாட்ரோசென்ட்ரிக்
2.சைலம் சூழ் வாஸ்குலக் கற்றை
(அ) லெப்டோசென்ட்ரிக்

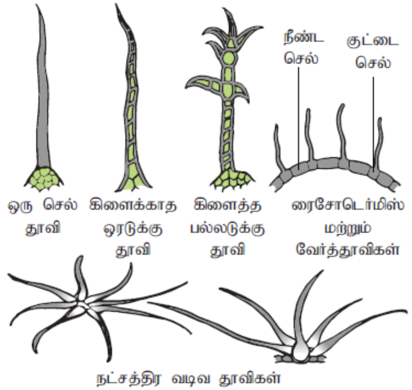
www.Padasalai.Net



அ. இலைத்துளை ஒரு இணை அவரை விதை வடிவக் காப்பு செல்கள் ஆ. இலைத்துளை சப்ளாக் கட்டை வடிவக் காப்பு செல்கள்



நீரியம் இலையின் குறுக்கவெட்டு த்தோற்றம்



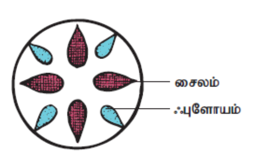
டிரைக்கோம்களின் வகைகள்

வாஸ்குலக்கற்றைகளின் வகைகள்.

வாஸ்குலக் கற்றைகள் 3 வகைப்படும் .

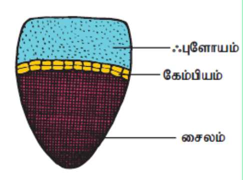
1. **ஆரப்போக்கமைந்த** 2. **ஒன்றிணைந்த** 3. **சூழமைந்த**

1.ஆரப்போக்கமைந்த : சைலமும் ஃபுளோயமும் அடுத்தடுத்து வெவ்வேறு ஆரங்களில் அமைந்துள்ளது. கற்றைகள் பாரங்கைமா திசுவால் பிரிக்கப்படுகிறது.எகா .வேர்கள்



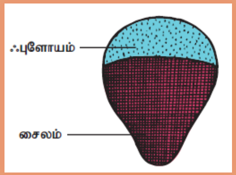
2.ஒன்றிணைந்த: *சைலமும் ஃபுளோயமும் ஒரே ஆரத்தில் ஒரு கற்றையில் அமைந்துள்ளது. (அனைத்து தண்டுகள்).*
இது இரு வகைப்படும் .

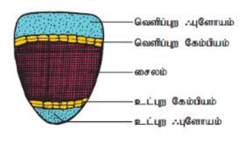
அ) .ஒருங்கமைந்த:
சைலம் உள்புறத்தை நோக்கியும் ஃபுளோயம் வெளிப்புறத்தை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன.
இது இரு வகைப்படும் .



i).திறந்த:
சைலத்திற்கும் ஃபுளோயத்திற்கும் இடையே கேம்பியம் காணப்படுகிறது.
(இருவிதையிலை, ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தண்டுகள்)

ii).மூடிய:
சைலத்திற்கும் ஃபுளோயத்திற்கும் இடையே கேம்பியம் காணப்படுவதில்லை.
(ஒருவிதையிலைத் தாவர தண்டுகள்)



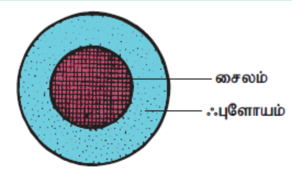


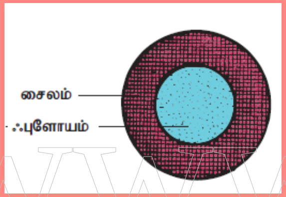
அ).இருபக்கம் ஒரங்கமைந்த :
சைலத்திற்கு வெளிப்பக்கமும், உள்பக்கமும் ஃபுளோயம் காணப்படுகின்றது.
எடுத்துக்காட்டு. குக்கர்பிட்டேசி தாவரங்கள்

www.Padasalai.Net

சூழமைந்த : சில தண்டுகளில் சைலமும் ஃபுளோயமும் ஒன்று மற்றொன்றை சூழ்ந்து அமைந்துள்ளன. இது இரு வகைப்படும்

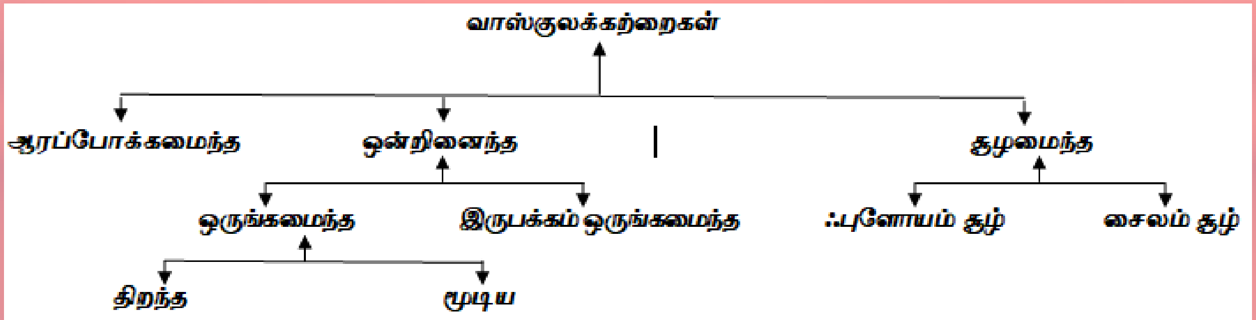
புளோயம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை (அ) ஹாட்ரோசென்ட்ரிக்: ஃபுளோயம் சைலத்தை சூழ்ந்து காணப்படுகிறது.எ.கா பெரணிகள் (பாலிபோடியம்)



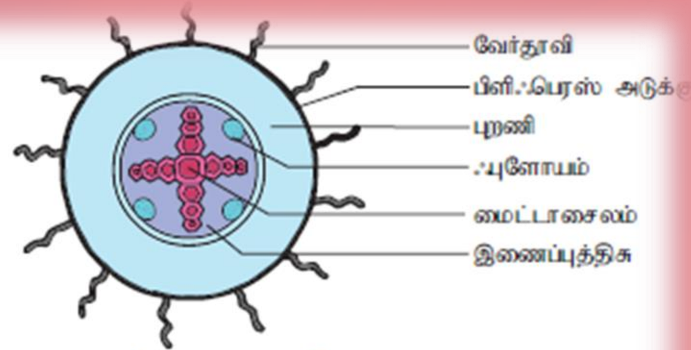


சைலம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை (அ) லெப்டோ சென்ட்ரிக் : சைலம் ஃபுளோயத்தை முழுவதுமாக சூழ்ந்து காணப்படுகிறது.எ.கா டிராகன் தாவரம், டிரசீனா, யுக்கா.

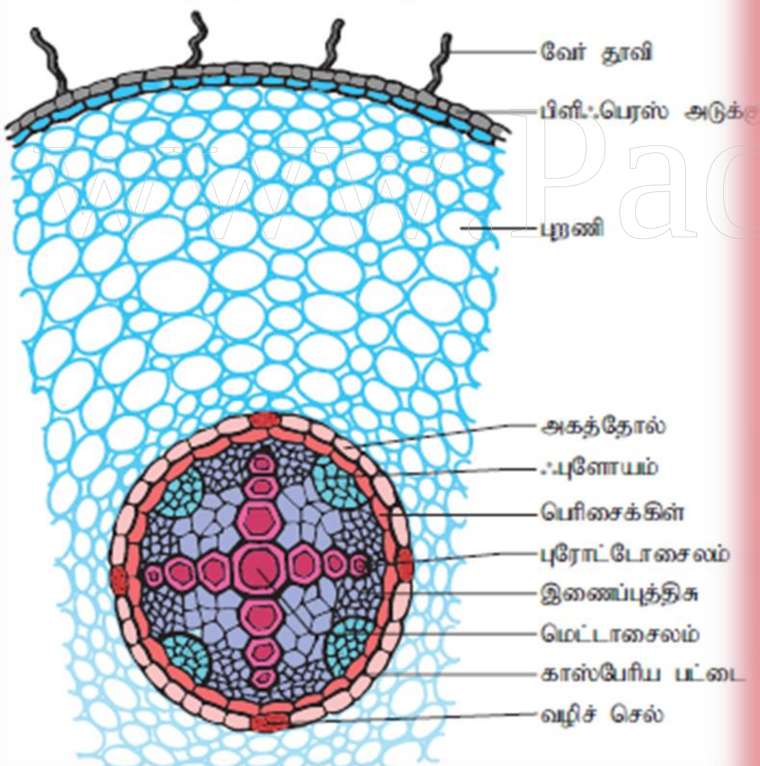
www.Padasalai.Net



இருவிதையிலை வேர் கு.வெ



அடிப்படை அமைப்பு



பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

இருவித்திலை வேர் (அவரை)

இருவித்திலை தாவரவேரில்

1. எப்பிபிளமா (அ) ரைசோடெர்மிஸ்,
2. புறணி மற்றும்
3. ஸ்டீல் காணப்படுகிறது.

எப்பிபிளமா(அ)ரைசோடெர்மிஸ்

வேரின் வெளி அடுக்கு.ஓரடுக்கால் ஆன நெருக்கமான பாரன்கைமாவினால்ஆனது.

வேர்தூவி ஒரு செல்லால் ஆனது.

கியூட்டிகள் காணப்படுவதில்லை.

இது உட்புற திசுக்களை பாதுகாக்கிறது.

புறணி:

புறத்தோலுக்கு கீழே காணப்படும் பகுதி.

ஹோமோஜீனஸ் புறணி.

பாரன்கைமாவினால் ஆனது.

பணி: ஸ்டார்ச் உணவு சேமித்தல்.

புறணியின் கடைசி அடுக்கு **அகத்தோல்**

இதில் காஸ்பாரியன் பட்டைகள்,

வழிச்செல்கள் காணப்படுகிறது.

ஸ்டீல் (அ) மைய உருளை :

பெரிசைக்கிள்,

வாஸ்குலார் தொகுப்புக்கள்,

பித் கொண்டுள்ளது.

பெரிசைக்கிள்,ஸ்டீலின் வெளிப்புற அடுக்கு.

இது பக்கவாட்டு வேர்கள் உருவாக்குகிறது.

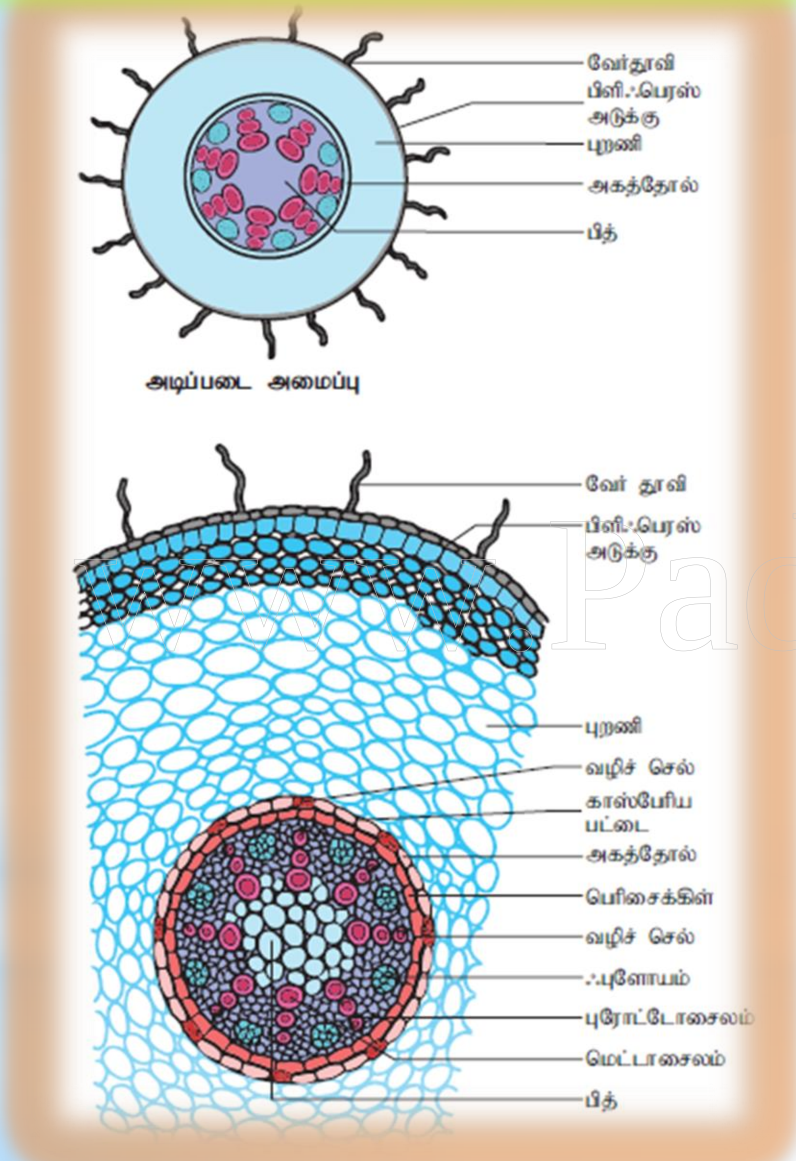
வாஸ்குலார் தொகுப்பு :

ஆரப்போக்கு அமைவு. சைலம், ∴புளோய இணைப்புதிசு ***பாரன்கைமா திசு*** ஆகும்,

சைலம் வெளிநோக்கு ***நான்கு முனை*** *சைலம்*, **பித் காணப்படுவதில்லை** .

www.Padasalai.Net

ஒருவிதையிலை வேர் .கு.வெ



ஒருவித்திலை வேர் (மக்காளச்சோளம்)

ஒருவித்திலை தாவரவேரில்

1. எப்பிபிளமா (அ) ரைசோடெர்மிஸ்,
2. புறணி மற்றும்
3. ஸ்டீல் காணப்படுகிறது.

எப்பிபிளமா(அ)ரைசோடெர்மிஸ்

வேரின் வெளி அடுக்கு.
ஓரடுக்கால் ஆனது.
நெருக்கமான பாரன்கைமாவினால் ஆனது.
வேர்தூவி ஒரு செல்லால் ஆனது.
கியூட்டிகள் காணப்படுவதில்லை.
இது உட்புற திசுக்களை பாதுகாக்கிறது.

புறணி:

புறத்தோலுக்கு கீழே காணப்படும் பகுதி.
ஹோமோஜீனஸ் புறணி.
பாரன்கைமாவினால் ஆனது.
பனி: ஸ்டார்ச் உணவு சேமித்தல்.

www.Padasalai.Net

புறணியின் கடைசி அடுக்கு **அகத்தோல்**
இதில் காஸ்பாரியன் பட்டைகள்,
வழிச்செல்கள் காணப்படுகிறது.

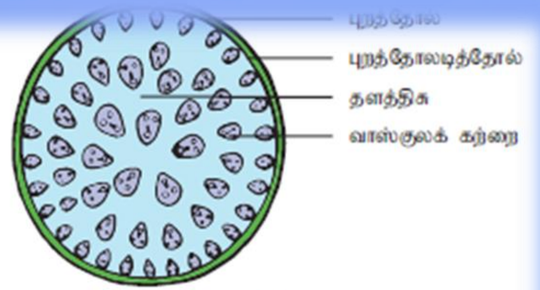
ஸ்டீல் (அ) மைய உருளை :

பெரிசைக்கிள்,
வாஸ்குலார் தொகுப்புக்கள்,
பித் கொண்டுள்ளது.
பெரிசைக்கிள்,ஸ்டீலின் வெளிப்புற அடுக்கு.
இது பக்கவாட்டு வேர்கள் உருவாக்குகிறது.

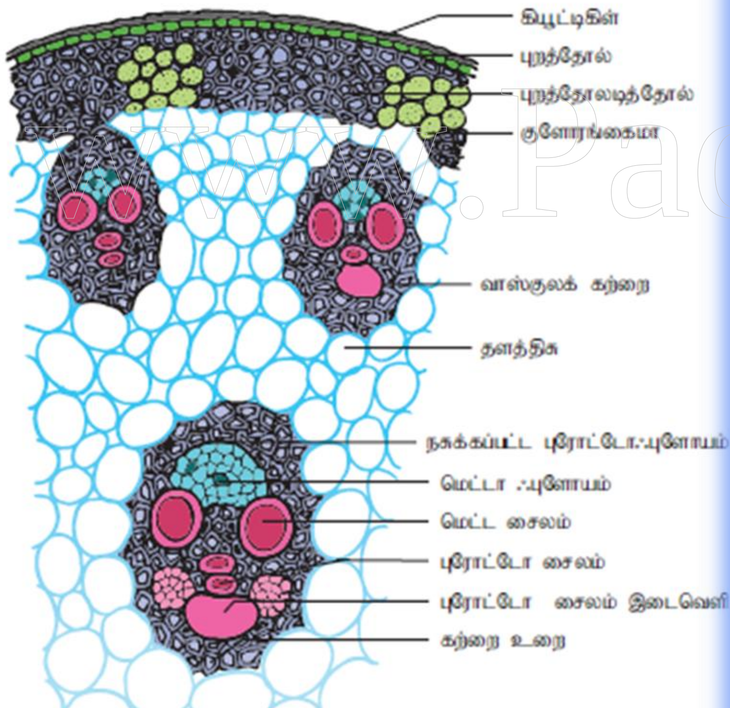
வாஸ்குலார் தொகுப்பு :

ஆரப்போக்கு அமைவு. சைல, ∴புளோய
இணைப்புதிசு ***ஸ்கிளிரன்கைமா திசு*** ஆகும்,
சைலம் வெளிநோக்கு ***பலமுனை சைலம்***,
மையப்பகுதி **பித்தை கொண்டுள்ளது**

ஒருவித்திலை தண்டு கு.வெ



அடிப்படை அமைப்பு



பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

ஒருவித்திலை தண்டு (மக்காச்சோள தண்டு)

ஒருவித்திலை தாவர தண்டில் புறத்தோல்,தளத்திசு மற்றும் வாஸ்குலார் கற்றைகள் காணப்படுகிறது

புறத்தோல்:

தண்டின் வெளி அடுக்கு.ஓரடுக்கால் ஆன நெருக்கமாக அமைந்த பாரன்கைமாவினால் ஆனது.

புறத்தோல் தூவிகள் காணப்படுவதில்லை.

கியூட்டிகள் காணப்படுகிறது.

இது உட்புற திசுக்களை பாதுகாக்கிறது.

ஹைப்போடெர்மிஸ் : ஸ்கிளிரன்கைமாவும், குளோரன்கைமாவும் உள்ளது.

உறுதியைதரும்.

தளத்திசு:

புறணி,அகத்தோல்,பெரிசைக்கிள்,பித் வேறுபாடு அற்றது. தளத்திசு அனைத்தும் பாரன்கைமா ஆகும்.இது மையத்தில்பெரிய செல்களாகவும்,ஓரங்களில் பெரியதாகவும் உள்ளது. வேலை உணவு சேமிப்பு, வாயு பரிமாற்றம்

வாஸ்குலார் கற்றைகள்:

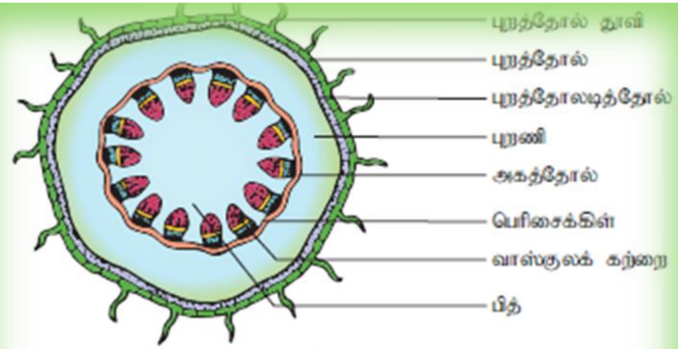
பல தளதிசுவில் சிதறி காணப்படுகிறது.

மண்டை ஓடு வடிவம். ஸ்கிளிரன்கைமா கற்றை உறை கொண்டுள்ளது.

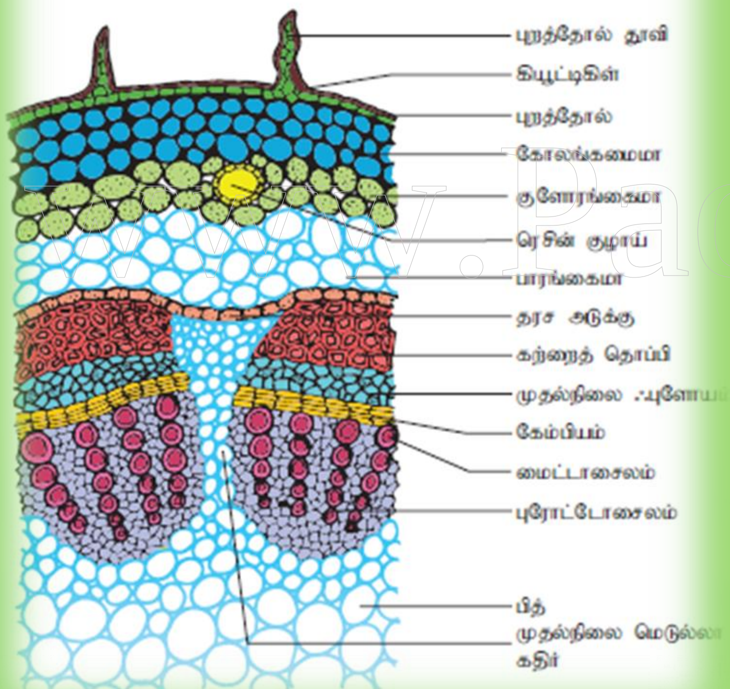
கன்ஜாயின்ட், ஒருங்கமைந்தது, மூடியது, வாஸ்குலார் கற்றைகள் ஓரங்களில் சிறியதாகவும், மையத்தில் பெரியதாகவும் காணப்படுகிறது. பித் காணப்படுவதில்லை.

www.Padasalai.Net

இருவித்திலை தாவரதண்டு .கு.வெ



அடிப்படை அமைப்பு



பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

இருவித்திலை தாவரதண்டு (சூரியகாந்தி தண்டு)

இருவித்திலை தாவர தண்டில்

1. பறத்தோல்,
2. புறணி மற்றும்
3. ஸ்டீல் காணப்படுகிறது.

புறத்தோல்:

தண்டின் வெளி அடுக்கு.ஓரடுக்கால் ஆன நெருக்கமாக அமைந்த பாரன்கைமாவினால் ஆனது.

புறத்தோல் தூவிகள் பல செல்லால் ஆனது .

கியூட்டிகள் காணப்படுகிறது.

இது உட்புற திசுக்களை பாதுகாக்கிறது.

புறணி :

புறத்தோலுக்கு கீழே காணப்படும் பகுதி.

ஹெட்டிரோஜீனஸ் புறணி.

மூன்று பகுதிகளை கொண்டது.

1.கோலன்கைமா-ஹைப்போடெர்மிஸ்-உறுதியைதரும்

2.குளோரன்கைமா- பனி--ஒளிச்சேர்க்கை.

3.பாரன்கைமா- பனி -- உணவு சேமிப்பு.

புறணியின் கடைசி அடுக்கு **ஸ்டார்ச் வளையம்**

ஸ்டீல்(அ) மைய உருளை,யூஸ்டீல் எனப்படும்.

பெரிசைக்கிள்,வாஸ்குலார் கற்றைகள்,பித் கொண்டுள்ளது.

பெரிசைக்கிள் **கற்றைத்தொப்பிகள்** எனப்படும்.

வாஸ்குலார் கற்றைகள்: பல,வளையமானது.

ஆப்பு வடிவம். ஒருங்கமைந்தது, திறந்தது.

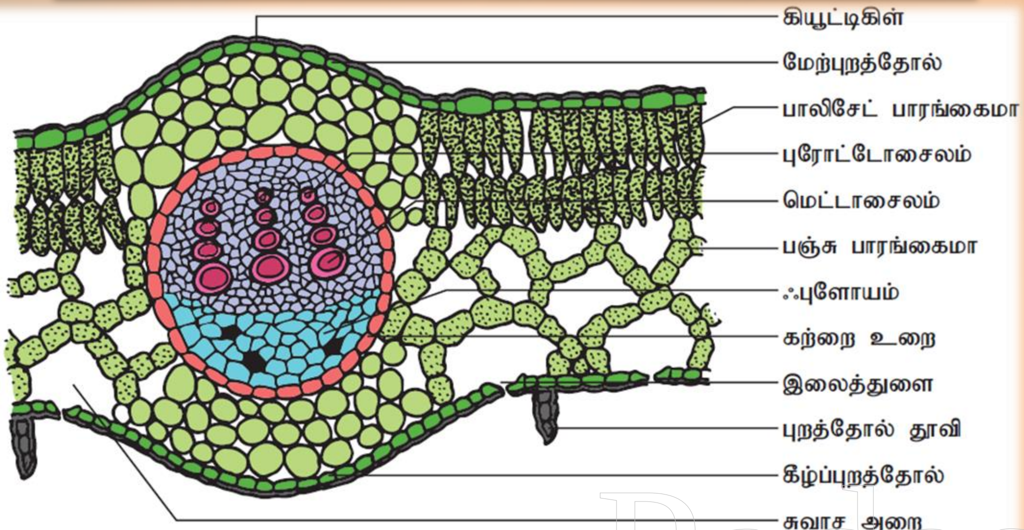
பித் :

மையப்பகுதி **மெடுல்லா** எனப்படும்.

முதல்நிலை பித் கதிர்கள் (அ) முதல்நிலை **மெடுல்லரி கதிர்கள்** காணப்படுகின்றன.

www.Padasalai.Net

இருவிதையிலை இலை. கு.வெ



இருவிதையிலை இலையின் உள்ளமைப்பு – சூரியகாந்தி இலை

www.Padasalai.Net

இருவிதையிலைஇலையின் உள்ளமைப்பு

– **சூரியகாந்தி இலை:-**

புறத்தோல்

மேல்புறத்தோல்,கீழ்ப்புறத்தோல் உடையது.

ஓரடுக்கு செல்களாலானது.

கியூட்டிக்கிள் உள்ளது.

இலைத்துளை அவரை விதை வடிவ காப்பு செல்களால் ஆனது.

இலையிடைத் திசு

மேற் புற, கீழ்ப்புறத்தோலுக்கும் இடையே.

பாலிசேட் பாரங்கைமா (ம) பஞ்சுபாரங்கைமா கொண்டுள்ளது.

பாலிசேட் பாரங்கைமா பணி ஒளிச்சேர்க்கை.

பஞ்சு செல்கள் வளிமப்பரிமாற்றம்.

வாஸ்குலாத் திசுக்கள்

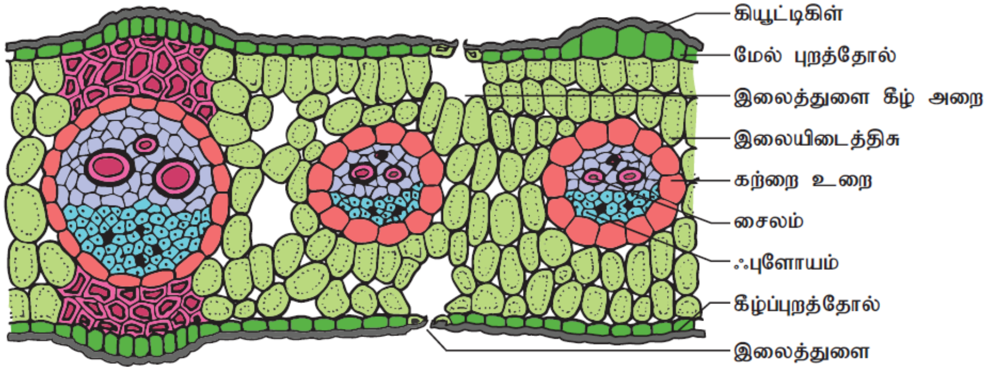
இலையின் நரம்புகளில் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, மூடியவை.

சைலம் மேற்புறத்தோலை நோக்கியது,

ஃபுளோயம் கீழ்ப்புறத்தோலை நோக்கியது.

கற்றை உறை அல்லது எல்லைப் பாரங்கைமா காணப்படுகிறது.

ஒருவிதையிலை இலை.கு.வெ



ஒருவிதையிலை இலையின் உள்ளமைப்பு – புல்லின் இலை

ஒருவிதையிலை இலையின் உள்ளமைப்பு – புல்லின் இலை:-

www.Padasalai.Net

புறத்தோல் மேற்புற (ம) கீழ்ப்புறத்தோல் கொண்டது.
கியூட்டிகிள் காணப்படுகிறது.
இரு புறத்தோல்களிலும் இலைத்துளைகள் சமமாக உள்ளன.
இலைத்துளைகள் சப்ளாக்கட்டை வடிவ காப்பு செல்களால்ஆனது.
மேல் புறத்தோலில் குமிழுரு செல்கள் உள்ளது.
இவை இலைச் சுருளுதலுக்கும், சுருள் நீங்குதலுக்கும் உதவுகின்றன.

இலையிடைத்திசு இலையிடைத்திசுவானது பாலிசேட் மற்றும்
பஞ்சு பாரங்கைமா என வேறுபாடு அடையவில்லை.
இச்செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன.

வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, மூடியவையாகும்.
பாரங்கைமா திசுவாலான கற்றை உறை காணப்படுகிறது.
சைலம் மேற்புறத்தோலை நோக்கியும்,
ஃபுளோயம் கீழ்ப்பபுறத்தோலை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன

www.Padasalai.Net

உவர்நாட்டவுயிரிகள் (*Halophiles*)

1) உவர் சுற்றுச்சூழலில் வளரும் தாவரங்கள் உவர்நாட்டவுயிரிகள் எனப்படுகின்றன.

2) உவர் அழுத்தத்திற்கு ஏற்ப பல தகவமைப்புகளை பெற்றுள்ளன.

3) பொதுவாக உப்புச் சுரப்பிகள் (*salt glands*) காணப்படுகின்றன.

4) உப்பு சுரப்பிகள் வழி அயனிகள் வெளியேற என்ற மிகச் சிறந்த இயக்கம் நடைபெறுகிறது. இது தாவர தண்டுகளில் உள்ள உப்பின் அளவை சீர்படுததுவதற்காக நடைபெறுகிறது.

நன்றி

www.Padasalai.Net