04

தாவர அமைப்பும் தொழிலும்

தாவரங்களின் கட்டமைப்பு, வளர்ச்சி மற்றும் விருத்தி

இந்த அலகில் பிரதானமாகக் கலன்தாவரங்களின் கட்டமைப்பு, வளர்ச்சி, விருத்தி என்பன நோக்கப்படுகின்றன.

தாவரங்கள் ஒரு வேர்த் தொகுதியையும் ஒரு அங்குரத் தொகுதியையும் கொண்டிருப் பதுடன் வேர்களும் அங்குரங்களும் அவற்றின் முனையில் வளர்ச்சியடைகின்றன. இவை பிரியிழையப் பண்புகளைக் கொண்டவை; உச்சிகள், அரும்புகள் அல்லது பிரியிழையங்கள் என அழைக்கப்படும்.

தாவர இழையங்களின் வகைகள், கட்டமைப்பு - தொழில் தொடர்புகள்

விசேடமான தொழிலை (தொழில்களை) மேற்கொள்ளும் ஒன்று அல்லது பல வகையான கலங்களின் கூட்டம் இழையம் ஆகும்.

பிரியிழையங்கள், அவற்றின் அமைவிடங்கள் மற்றும் தாவர வளர்ச்சியில் அவற்றின் வகிபாகம்

தாவரங்களில் பிரியிழையங்கள் என அழைக்கப்படும் வியத்தமடையாத இழையங்கள் உள்ளன. இவை தகுந்த நிபந்தனைகளின் கீழ் தொடர்ச்சியாகப் பிரிவடைந்து புதிய கலங்களைத் தோற்றுவிக்கக்கூடிய கலங்களைக் கொண்டுள்ளன. இக்கலங்களில் சில பின்னர் நீட்சியடைந்து வியத்தமடைவதன் மூலம் தாவர உடலின் புதிய இழையங்களைத் தோற்றுவிக்க ஏனைய கலங்கள் தொடர்ந்தும் பிரியிழையங்களாகவே காணப்படும். பிரியிழையங்களுக்கு உறங்குகாலம் காணப்படலாம். பிரியிழையத் தொழிற்பாட்டால் புதிய கலங்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. இக்கலங்கள் தொடர்ந்து வியத்தமுற புதிய தாவர இழையங்கள் தோன்றுவதால் தாவர வளர்ச்சி ஏற்படும்.

பிரியிழையக் கலங்களின் சிறப்பியல்புகள்

பிரியிழையங்களிலுள்ள அனைத்துக் கலங்களும் பொதுவான சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அவையாவன:

- உயிருள்ள கலங்கள்.
- ஒத்த பரிமாணமுள்ளவை (பருமட்டாகக் கோளவடிவானவை).
- கட்டமைப்பு ரீதியிலும் தொழிற்பாட்டு ரீதியிலும் வியத்தமடையாதவை.

- மையமான கரு ஒன்றைக் கொண்டவை.
- அடர்த்தியான குழியவுருவைக் கொண்டவை.
- பெருக்கமடையும் தகவுள்ளவை.

பிரியிழையத்தில்
- கலப்பிரிவு,
- கலநீட்சி,
- வியத்தம்

என்ற அடுத்தமையும் படிகளிலுள்ள கலங்களைக் கொண்ட மூன்று மேற்பொருந்தும் கல வலயங்கள் காணப்படுகின்றன.

மூன்று வகையான பிரியிழையங்கள் உள்ளன. அவையாவன,

1. உச்சிப் பிரியிழையங்கள்
2. பக்கப் பிரியிழையங்கள்
3. இடைப்புகுந்த பிரியிழையங்கள்

உச்சிப் பிரியிழையங்கள்

இப் பிரியிழையங்கள் வேர் நுனிகள் மற்றும் அங்குர நுனிகளில் அமைந்திருக்கும். இவை புதிய கலங்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நீளத்தில் அதிகரிப்பை ஏற்படுத்தும். இச் செயன்முறை முதலான வளர்ச்சி எனப்படும்.

பக்கப் பிரியிழையங்கள்

கலன் மாறிழையம், தக்கை மாறிழையம் என்பன பக்கப் பிரியிழையங்களாகும். வைரஞ் செறிந்த தாவரங்களில் இவை காணப்படுவதுடன் அவற்றின் தண்டுகள் மற்றும் வேர்களின் சுற்றளவை அதிகரிக்கச் செய்யும் துணை வளர்ச்சியில் பங்குபற்றும். கலன் மாறிழையம் துணைக் காழ், துணை உரியம் என்பவற்றைத் தோற்றுவிக்கும். தக்கை மாறிழையம் மேற்றோலைப் பிரதியீடு செய்வதும் தடித்ததும், கடினமானதுமான சுற்றுப்பட்டையைத் தோற்றுவிக்கும்.

இடைப்புகுந்த பிரியிழையங்கள்

புற்கள் போன்ற சில ஒருவித்திலையிகள் அவற்றின் தண்டுகள் மற்றும் இலைகளின் அடியில் (கணுக்கள்) மாறிழையத் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுகின்றன. இவை இடைப்புகுந்த பிரியிழையங்கள் எனப்படும். இவை சேதமுற்ற இலைகளின் விரைவான மீள்வளர்ச்சிக்கு இடங்கொடுக்கும்.

வேர்களின் முதலான வளர்ச்சி

வேருச்சியில் அமைந்துள்ள முதலான பிரியிழையங்களின் தொழிற்பாட்டினால் வேர் நீட்சியுறல் வேரின் முதலான வளர்ச்சி எனப்படும்.

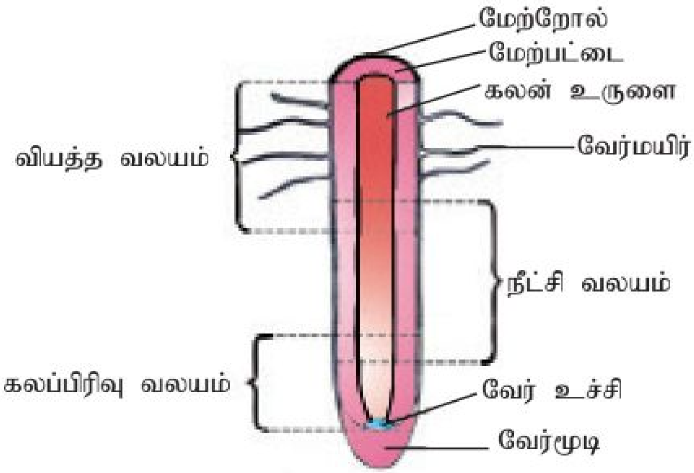
வளர்ச்சியின் போது மூன்று செயன்முறைகள் நடைபெறும்.

1. கலப்பிரிவு - இழையுருப்பிரிவின் மூலம்
2. கலநீட்சி
3. கலமுதிர்வு - வியத்தத்தின் மூலம்

இந்நிலைகள் பிரியிழையத்திலிருந்து ஆரம்பிக்கும் மூன்று மேற்பொருந்தும் பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன.

கலப்பிரிவு வலயமானது வேருச்சிப் பிரியிழையம், அதன் பெறுதிகள் என்பவற்றை உள்ளடக்கியிருக்கும். இப்பிரதேசத்தில் புதிய கலங்கள் இரண்டு பக்கங்களிலும் தோற்றுவிக்கப்படும். உச்சிப் பிரியிழையத்திற்கு வெளிப்புறமாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் கலங்கள் வேர்மூடியாக வியத்தமடையும். வேர் மண்ணினூடாக வளரும் போது ஏற்படும் உராய்வினால் வேரின் உச்சிப்பிரியிழையம் சேதமுறுவதை வேர்மூடி தடுக்கும்.

பிரியிழையத்தின் உட்புறமாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் கலங்கள் கலநீட்சி வலயத்தில் நீட்சியடையும். சில சமயங்களில் வேர்க் கலத்தின் ஆரம்ப நீளத்தின் பத்து மடங்குக்கு மேலாகக் கலம் நீட்சியுறும். எனவே, வேரானது மண்ணினூடாக முன்னோக்கித் தள்ளப்படும்.

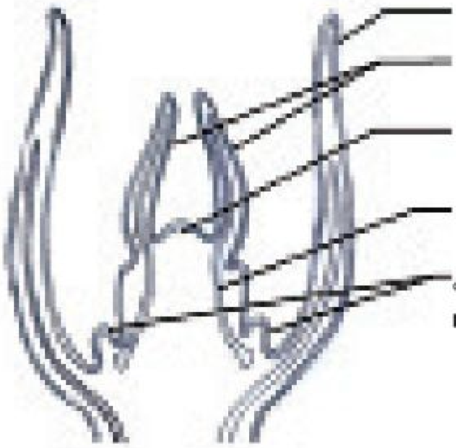


உரு 4.1 - வேரின் பல்வேறு வலயங்கள்
(வியத்த வலயம், நீட்சி வலயம், கலப்பிரிவு வலயம்)

முதிர்வு வலயத்தில் கலங்கள் கட்டமைப்பு, தொழில் என்பவற்றில் சிறத்தலடைய ஆரம்பிக்கின்றன. அங்கு கலங்கள் அவற்றின் வியத்தத்தைப் பூர்த்தியாக்கி, தொழிற்பாட்டு ரீதியில் முதிர்வுறும். முதலான வளர்ச்சியின் விளைவாக வேரின் முதலான கட்டமைப்புத் தோற்றுவிக்கப்படும்.

அங்குரத்தின் முதலான வளர்ச்சி

அங்குர உச்சியில் அமைந்துள்ள முதலான பிரியிழையத்தின் தொழிற்பாட்டால் அங்குரத்திலேற்படும் நீட்சி, அங்குரத்தின் முதலான வளர்ச்சி என அழைக்கப்படும். அங்குரத்தின் நுனியில் அமைந்துள்ள பிரிவடையும் கலங்களின் கவிகை வடிவான திணிவு அங்குர உச்சிப் பிரியிழையம் ஆகும்.



உரு 4.2 - அங்குர உச்சியின் நெடுக்குவெட்டு முகம்

உச்சிப் பிரியிழையங்களின் பக்கப் புறமாகக் காணப்படும் விரல் போன்ற வெளி நீட்டங்களான இலை முதல்களிலிருந்து இலைகள் விருத்தியடையும். சாதாரணமாக இந்த இலை முதல்கள் அங்குர உச்சிப் பிரியிழையத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படும்.

அங்குர உச்சிப் பிரியிழையம் தண்டை நோக்கியதாக மட்டுமே இழையுருப்பிரிவின் மூலம் புதிய கலங்களைத் தோற்றுவிக்கும். கலநீட்சியின் பின்னர் கல வியத்தம் நடைபெறும்.

பின்னர் கல வியத்தத்தின் மூலம் தண்டின் முதலான இழையங்கள் தோற்றுவிக்கப்படும். எனவே முதலான வளர்ச்சி மூலம் தண்டின் உயரம் அதிகரிக்கும்.

அங்குர உச்சி	வேருச்சி
• அங்குரநுனியில் காணப்படும்.	• வேர் நுனியில் காணப்படும்.
• இலை முதல்களினால் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும்.	• வேர்மூடியினால் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும்.
• உள்நோக்கியதாக மட்டுமே புதிய கலங்கள் தோற்றுவிக்கப்படும்.	• வெளிநோக்கியும் உள்நோக்கியும் புதிய கலங்கள் தோற்றுவிக்கப்படும்.

அட்டவணை 4.1 அங்குர உச்சி, வேருச்சி இடையான வேறுபாடுகள்

தாவர இழையத் தொகுதிகள்

பிரியிழையங்களிலிருந்து தோன்றும் புதிய கலங்கள் விசேட தொழில்களை ஆற்றுவதற்காக வியத்தமடைந்து, ஒரு தாவர இழையத்தொகுதியைத் தோற்றுவிக்கும். வியத்தச் செயன்முறையின் போது குழியவுரு, புன்னங்கங்கள், கலச்சுவர் என்பன மாற்றத்திற்குள்ளாகும். எனவே தாவரக்கலங்களின் பல வகைகள் அவற்றின் கட்டமைப்பு, தொழில் என்பவற்றிற்கேற்ப இனம் காணப்பட்டுள்ளன.

இழையமானது விசேடமான தொழிலை (தொழில்களை) மேற்கொள்ளக்கூடிய ஒன்று அல்லது பல வகைக் கலங்களின் கூட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

கலன்தாவரங்கள் மூன்று பிரதான இழையத் தொகுதிகளைக் கொண்டவை. அவையாவன,

1. தோலிழையத் தொகுதிகள்
2. அடிப்படை இழையத் தொகுதிகள்
3. கலனிழையத் தொகுதிகள்

தோலிழையத் தொகுதிகள்

இது தாவரங்களின் புறப் பாதுகாப்புப் போர்வையாகும்.

உ + ம் : மேற்றோல்

- முதலான தாவர உடல்களின் தண்டுகள், வேர்கள் மற்றும் இலைகளின் பாதுகாப்புப்படை
- நெருக்கமாக அடுக்கப்பட்ட தனித்த கலப்படை
- காற்றுக்குரிய பகுதிகளில் சாதாரணமாகப் புறத்தோல் என்னும் மெழுகாலான, மேற்றோலுக்குரிய உறை ஒன்றினால் மூடப்பட்டிருக்கும்.
- காவற்கலங்கள், மயிருருக்கள், வேர்மயிர்கள் போன்ற சிறத்தலடைந்த கலங்களும் மேற்றோலில் காணப்படும்.

மேற்றோலின் தொழில்கள்

- பௌதிக சேதங்கள், நோயாக்கிகள் என்பவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பு
- புறத்தோல் நீரிழப்பைத் தடுப்பதில் உதவும்.
- வேர்மயிர்கள் நீர் மற்றும் கனியுப்பு அயன்களின் அகத்துறிஞ்சலில் ஈடுபடும்.
- காவற்கலங்கள் வாயுப்பரிமாற்றத்திற்கு உதவும்.
- மயிருருக்கள் (மயிர்கள் மற்றும் சுரப்பிகள் போன்ற மேற்றோலுக்குரிய வெளிவளர்ச்சிகள்);
    - மயிர் போன்ற மயிருருக்கள் நீரிழப்பைக் குறைக்கும். பளபளப்பான மயிர்கள் மேலதிக ஒளியைத் தெறிக்கச் செய்யும்.
    - சில மயிருருக்கள் இரசாயனப் பொருள்களைச் சுரந்து, பூச்சிகள் / நோயாக்கிகள் / இலையுண்ணிகள் என்பவற்றிற்கு எதிரான பாதுகாப்பில் ஈடுபடும்.

தண்டு, வேர் என்பவற்றின் வயதான பிரதேசத்திலுள்ள மேற்றோல் துணைவளர்ச்சியின் பின்னர் சுற்றுப்பட்டை என்னும் பாதுகாப்புப்படையால் பிரதியீடு செய்யப்பட்டிருக்கும்.

அடிப்படை இழையத் தொகுதிகள்

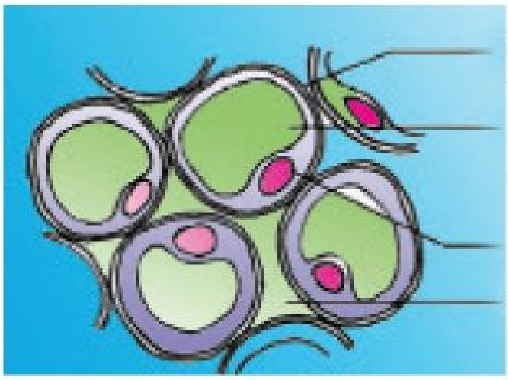
அடிப்படை இழையமானது தோலிழையத்திற்கும் கலனிழையத்திற்கும் இடையேயுள்ள இடைவெளியை நிரப்பிக் காணப்படும். இது பிரதானமாக மேற்பட்டை (கலனிழையத்திற்கு வெளிப்புறமாக), மையவிழையம் (கலனிழையத்திற்கு உட்புறமாக) என்பவற்றைக் கொண்டது. அடிப்படை இழையம் சேமிப்பு, ஒளித்தொகுப்பு, ஆதாரம், குறுந்தூரக் கடத்தல் போன்ற தொழில்களை ஆற்றுவதற்காகச் சிறத்தலடைந்த கலங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

அடிப்படை இழையத்தில் மூன்று பிரதான கல வகைகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன,

1. புடைக்கலவிழையக் கலங்கள்
2. ஒட்டுக்கலவிழையக் கலங்கள்
3. வல்லருகுக்கலவிழையக் கலங்கள்

புடைக்கலவிழையக் கலங்கள்

- தொழிற்பாட்டிற்குரிய முதிர்ச்சியுற்ற போதும் உயிருள்ளன.
- முதிர்ச்சியுற்ற கலங்கள் சார்பளவில் மெல்லிய, நெகிழக்கூடிய முதலான கலச்சுவர்களைக் கொண்டிருக்கும். அனேகமான கலங்கள் துணைச்சுவர்களைக் கொண்டிருப்பதில்லை.
- அவை பெரிய மையப் புன்வெற்றிடம் ஒன்றைக் கொண்டிருக்கும்.



உரு 4.3 பொதுவான புடைக்கலவிழையக் கலங்களின் வரைபடம்

தொழில்கள்

- தாவரத்தின் அனுசேபத் தொழிற்பாடுகளில் பெரும்பாலானவற்றை மேற்கொள்ளும்.
  உ+ம் : பல்வேறுபட்ட சேதன விளைபொருள்களைத் தொகுத்தல்.
- சேமிப்பு
  உ+ம் : வேர்கள் மற்றும் தண்டுகளின் சில கலங்கள் மாப்பொருளைச் சேமிக்கும் உருமணிகளை (வெள்ளுருவங்களை)க் கொண்டிருக்கும்.

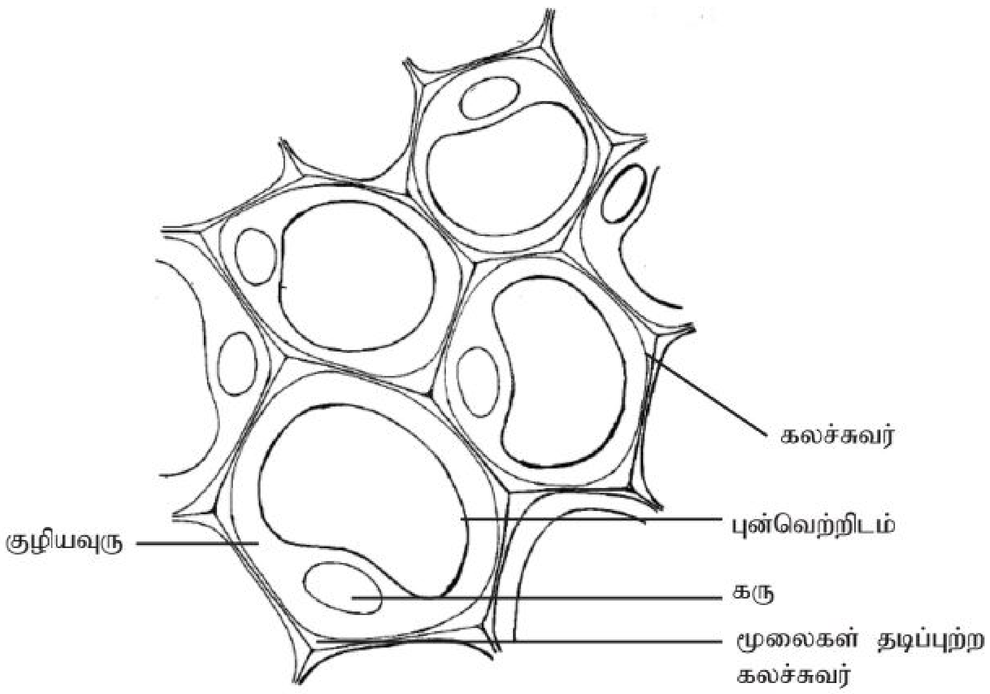
- பெரும்பாலான புடைக்கலவிழையக் கலங்கள் பொருத்தமான நிபந்தனையின் கீழ் பிரிவடைந்து, வியத்தமடையக்கூடிய தகவுள்ளவை. காயங்களை ஆற்றுவதில் இவ்வியல்பு முக்கியமானது. இழையவளர்ப்பின் போது தனித்த புடைக்கலவிழையக் கலத்திலிருந்தே கலங்களைப் பெருக்கமடையச் செய்து, வியத்தமடையச் செய்வதை இவ்வியல்பு சாத்தியமாக்குகின்றது.

ஒட்டுக்கலவிழையக் கலங்கள்

- இவை பொதுவாக நீட்சியுற்றவை.
- புடைக்கலவிழையக் கலங்களை விடத் தடிப்பான முதற்சுவர்களைக் கொண்டவை.
- இவற்றின் சுவர்கள் சீரற்ற முறையில் தடிப்படைந்திருக்கும்.
- இளந் தண்டுகள், இலைக்காம்புகள் என்பன அனேகமாக மேற்றோலின் சற்றுக் கீழாக ஒட்டுக்கலவிழையப் பட்டிகைகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- தொழிற்பாட்டுக்குரிய முதிர்ச்சியுற்ற போதும் இக்கலங்கள் உயிருள்ளவை, நெகிழும் தன்மை உடையவை; ஆதாரத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளும் தண்டுகள் மற்றும் இலைகளுள் அவை நீட்டப்பட்டிருக்கும்.

தொழில்கள்

- வளர்ச்சியைத் தடை செய்யாது இலைகள், தண்டுகள் என்பவற்றிற்குப் பொறிமுறை ஆதாரத்தை வழங்கல்.



உரு 4.4 பொதுவான ஒட்டுக்கலவிழையக் கலங்களின் வரைபடம்

வல்லருகுக்கலவிழையக் கலங்கள்

- கலநீட்சியின் பின்னர் துணைக் கலச்சுவர்கள் தோற்றுவிக்கப்படும்.
- அவை பெருமளவு இலிக்னினால் தடிப்படைந்த துணைக் கலச்சுவர்களைக் கொண்டவை.
- முதிர்வின் போது இவை இறந்த கலங்கள்.

இரண்டு வகையான வல்லருகுக்கலவிழையக் கலங்கள் உள்ளன:

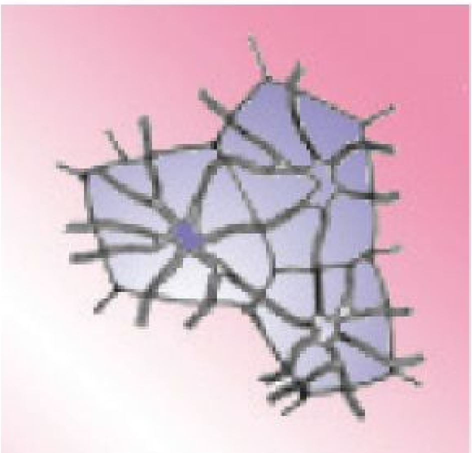
1. வல்லுருக்கள்
2. நார்கள்

வல்லுருக்கள் : நார்களை விடக் குறுகியதும் அகன்றதும் ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்டதுமாகும். இவை நன்கு தடிப்படைந்த இலிக்னினேற்றப்பட்ட துணைக் கலச்சுவர்களைக் கொண்டவை. வளர்ச்சி நிறுத்தப்பட்ட இடங்களில் இவை காணப்படும். உ+ம் : கொட்டைய ஓடுகள், வித்துறைகள், சொரசொரப்பான பழங்களின் சதையம்.

நார்கள் : வழமையாகப் பட்டிகைகளாகக் கூட்டமாக்கப்பட்டிருக்கும். இவை நீண்டவை. ஒடுங்கியவை, இரு முனையும் கூம்பியவை. வர்த்தக ரீதியில் நார்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குப் பயன்படும். உ+ம் : தென்னந்தும்பு, சணல் நார்

தொழில்கள்

- வல்லுருக்களும் நார்களும் ஆதாரம் மற்றும் வலிமையை வழங்குவதற்காகச் சிறத்தலடைந்தவை.



உரு 4.5 வல்லுருக்களின் குறுக்குவெட்டு முக வரைபடம்

கலனிழையங்கள் - காழ் மற்றும் உரியம்

காழ் இழையம்

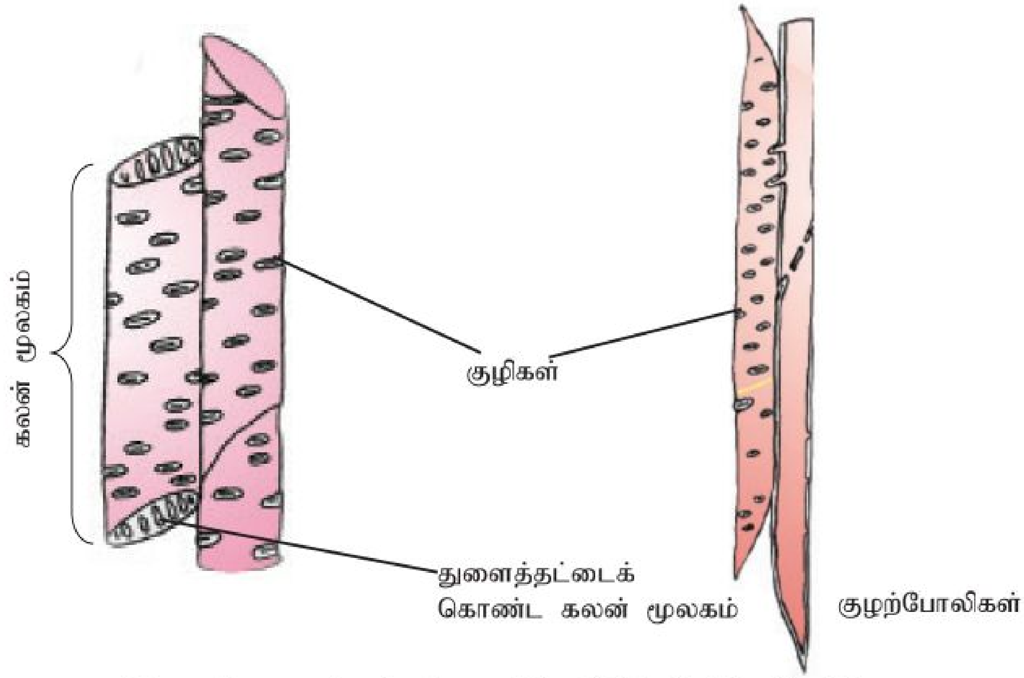
- இது அங்கியொஸ்பேர்ம்களிலும் சில ஜிம்னோஸ்பேர்ம்களிலும் கலன் மூலகங்கள், குழற்போலிகள், நார்கள், புடைக்கலவிழையக் கலங்கள் என்பவற்றைக் கொண்டது.
- கலன் மூலகங்களும் குழற்போலிகளும் பிரதானமாக நீரைக் கடத்தும்.
- தொழிற்பாட்டிற்குரிய முதிர்ச்சியின் போது இவை இறந்தவை.
- நார்கள் பொறிமுறைக்குரிய வலிமையைக் கொடுக்கும்.
- புடைக்கலவிழையம் சேமிப்பு மற்றும் ஆரைக்குரிய கொண்டு செல்லுகையில் தொழிலாற்றும்.

கலன் கூறுகள்

- அனைத்து அங்கியொஸ்பேர்ம்களும் சில ஜிம்னோஸ்பேர்ம்களும் கலன் மூலகங்களைக் கொண்டவை.
- இவை உருளை வடிவானவை் நீண்டவை.
- இவை குழற்போலியை விட மெல்லிய சுவர்களைக் கொண்டிருப்பவை் குறுகியவை் அகன்றவை.
- துணைச் சுவர்கள் இலிக்னினால் தடிப்படைந்தவை.
- இவை நீர்க் கொண்டுசெல்லலின் போது இழுவையால் ஏற்படும் உடைவைத் தடுப்பதில் உதவும்.
- கலன் கூறுகளின் முனைவுச் சுவர்களில் துளைத்தட்டுகள் காணப்படும். மற்றைய சுவர்கள் குழிகளினால் இடையீடு செய்யப்பட்டிருக்கும்.
- துளைத்தட்டுகளுடன் முனைக்கு முனை ஒழுங்கமைவு செய்யப்படும் போது இவை காழ்க்கலனை உருவாக்கும்.
- நீரானது துளைத்தட்டுகளினூடாகச் சுயாதீனமாகப் பாயும்.

குழற்போலிகள்

- அனைத்துக் கலன் தாவரங்களிலும் காணப்படும்.
- கூம்பிய முனைகளைக் கொண்ட நீண்ட, மெல்லிய கலங்கள்.
- துணைச்சுவர்கள் இலிக்னினால் தடிப்படைந்து காணப்படுவதுடன் அனேகமாகக் குழிகளினால் இடையீடு செய்யப்பட்டிருக்கும்.
- நீரானது முனைக்கு முனை குழிகளினூடாக அசையும்.
- நீர்க் கொண்டுசெல்லலின் போது இழுவையால் ஏற்படும் உடைவைத் தடுப்பதில் இலிக்னினால் தடிப்படைதல் உதவும்.



உரு 4.6 கலன் மூலகம் மற்றும் குழற்போலியின் நெடுக்குவெட்டுமுக வரைபடம்

உரிய இழையம்

- அங்கியொஸ்பேர்ம்களில் உரிய இழையமானது நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்கள், துணைக்கலங்கள், புடைக்கலவிழையக் கலங்கள், நார்கள் என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.
- நார்கள் தவிர ஏனைய உரியக் கலங்கள் யாவும் உயிருள்ள கலங்களாகும்.
- வித்துகளற்ற கலன் தாவரங்களிலும் ஜிம்னோஸ்பேர்ம்களிலும் நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்களும் துணைக்கலங்களும் காணப்படாது. நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்களுக்குப் பதிலாக இத்தாவரங்களில் நெய்யரிக்கலங்கள் என அழைக்கப்படும் நீண்ட, ஒடுங்கிய கலங்கள் காணப்படும்.

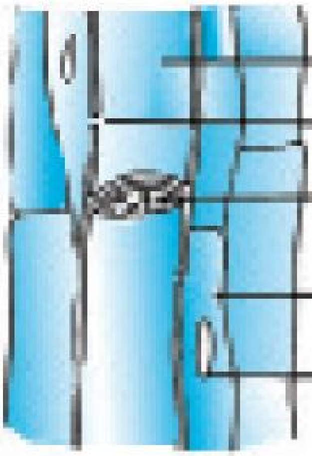
நெய்யரிக்குழாய்க் கூறுகள்

- நெய்யரிக்குழாய்க் கூறில் கரு, இறைபோசோம்கள், ஒரு தெளிவான புன்வெற்றிடம், குழியவன்கூட்டு மூலகங்கள் என்பன காணப்படாது.
- குழியவுரு மெல்லிய சுற்றயலுக்குரிய படையாக ஒடுக்கப்பட்டிருக்கும்.
- இவை காணப்படாமையினால் போசணைப்பொருள்கள் மிகவும் சுயாதீனமாக அசைவது அனுமதிக்கப்படும்.
- நெய்யரிக்குழாய்க் கூறுகளின் தொடரானது நெய்யரிக்குழாயைத் தோற்றுவிக்கு முகமாக ஒழுங்கமைவு செய்யப்பட்டிருக்கும்.
- நெய்யரிக்குழாய்க் கூறுகளின் இடையேயுள்ள முனைச்சுவர்கள் நெய்யரித்தட்டு என அழைக்கப்படும் துளை கொண்ட தட்டைக் கொண்டிருக்கும்.

* ஒரு நெய்யரிக்கூறிலிருந்து அடுத்த நெய்யரிக்கூறுக்கு பாயிகளின் அசைவை நெய்யரித்தட்டு அனுமதிக்கும்.

துணைக் கலங்கள்

* இவை கொண்டுசெல்லுகின்ற கலங்கள் அல்ல.
* ஒவ்வொரு நெய்யரிக்குழாய் மூலகத்தினதும் பக்கமாகக் காணப்படும். நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்களுடன் ஏராளமான முதலுரு இணைப்புகளினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
* இக்கலங்களின் கரு, இறைபோசோம்கள் என்பன அயலிலுள்ள நெய்யரிக்குழாய் மூலகத்துக்கும் சேர்த்துத் தொழிலாற்றும்.
* இலையிலுள்ள சில துணைக் கலங்கள் உரியச் சுமையேற்றத்திலும் வேறு அங்கங்களில் உரியச் சுமையிறக்கத்திலும் உதவும்.



உரு 4.7 நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்களினதும் துணைக் கலங்களினதும் நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

தாவரமொன்றின் வளர்ச்சி மற்றும் விருத்திச் செயன்முறை

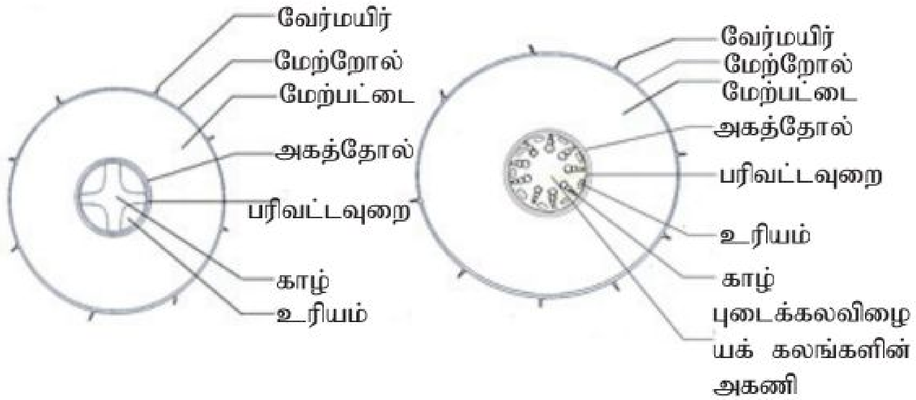
தாவர வளர்ச்சி

வளர்ச்சியானது, ஒரு அங்கியின் விருத்தியுடன் தொடர்பான மீளாத உலர் திணிவு அதிகரிப்பில் பங்கெடுக்கும். பிரியிழையத்திலிருந்து கூடுதலான கலங்கள் உற்பத்தியாக்கப்படுவதன் விளைவாக கல எண்ணிக்கை அதிகரித்து பின்னர் கலநீட்சி அடைவதுடன் இது அனேகமாகத் தொடர்புறுகின்றது.

தாவரங்களின் வாழ்காலம் முழுவதுமே வளர்ச்சி தொடர்வதால் இது தேராத வளர்ச்சி எனப்படும்.

வேரின் முதலான கட்டமைப்பு

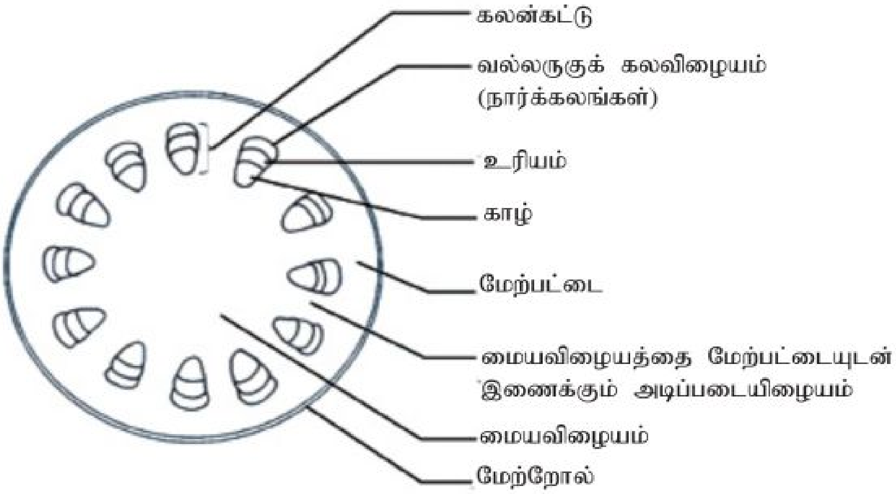
ஒருவித்திலையி வேர்களும் இருவித்திலையி வேர்களும் காழ் மற்றும் உரிய இழையக் கட்டமைப்புகளின் பரம்பற்கோலம் தவிரப் பெரும்பாலும் ஒத்தவை.



உரு 4.8 வகைக்குரிய இருவித்திலையி வேரின் முதலான கட்டமைப்பு மற்றும் வகைக்குரிய ஒரு வித்திலையி வேரின் முதலான கட்டமைப்பு

- வெளிப்புறமாக உள்ள கலப்படை மேற்றோல் ஆகும். கலங்கள் வேர்மயிர்கள் என அழைக்கப்படும் தனிக்கல வெளிவளர்ச்சியைக் கொண்டவை. மேற்றோல் உட்பகுதிகளைப் பாதுகாக்க, வேர்மயிர்கள் நீர் மற்றும் கனியுப்புகளின் அகத்துறிஞ்சலில் ஈடுபடும்.
- மேற்றோலுக்கும் கலன் உருளைக்குமிடையே மேற்பட்டை எனப்படும் ஒரு அடிப்படையிழையம் காணப்படும். இது பெரும்பாலும் கலத்திடைவெளிகளுடன் கூடிய புடைக்கலவிழையக் கலங்களால் ஆக்கப்பட்டது.
- மேற்பட்டை பிரதானமாக காபோவைதரேற்றுகளைச் சேமிக்கும். மேலும் அகத்தோலை நோக்கி நீர் மற்றும் கனியுப்புகளைக் கடத்தும்.
- மேற்பட்டையின் உட்புறமாகவுள்ள தனிக்கலப்படை அகத்தோல் ஆகும்.
- அகத்தோலில் கஸ்பாரியன் பட்டிகை என அழைக்கப்படும் சுபரின் பட்டி காணப்படும். இதில் கலத்திடைவெளிகள் காணப்படாது. எனவே, இது கலனுக்குரிய அப்போபிளாஸ்ட் பாதையிலிருந்து மேற்பட்டைக்குரிய அப்போபிளாஸ்ட் பாதையைத் தடுக்கின்றது.
- அகத்தோலின் உட்புறமாக ஒரு பரிவட்டவுறை காணப்படும். இது புடைக்கல விழையத்தாலான இரண்டு அல்லது மூன்று கலப்படைகளைக் கொண்டிருக்கும். இருவித்திலையி வேர்களில் இக்கலங்கள் பிரியிழையத் தொழிற்பாட்டை மேற்கொண்டு பக்கவேர்களின் உற்பத்தி, வேரின் துணைவளர்ச்சி என்பவற்றில் பங்கெடுக்கும்.
- பரிவட்டவுறையின் உட்புறமாக ஒரு திண்ம அகணியாகக் கலனிழையங்கள் காணப்படும். காழ் மத்தியை நோக்கிக் காணப்படுவதுடன் இருவித்திலையி வேரின் குறுக்குவெட்டில் நட்சத்திர வடிவாகக் காணப்படும். உரியம் காழின் புயங்களுக்கிடையேயுள்ள பள்ளங்களில் அமைந்திருக்கும்.
- ஒருவித்திலையி வேர்களில் ஒரு மைய அகணியாகக் காணப்படும் புடைக்கல விழையக் கலங்களைச் சூழ்ந்து கலனிழையம் உள்ளது. இது வளைய வடிவில் ஒன்றுவிட்டொன்றாகக் காழ் மற்றும் உரியம் என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும். ஒருவித்திலையி வேரின் பரிவட்டவுறை பிரியிழையத் தொழிற்பாடற்றது.

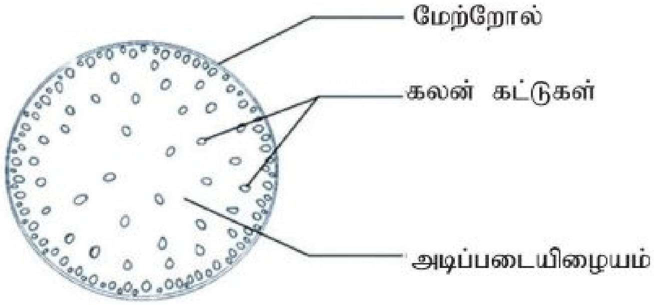
இருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் முதலான கட்டமைப்பு



உரு 4.9 இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் முதலான கட்டமைப்பின் குறுக்குவெட்டு முகம்

- வெளிப்புறமாக உள்ள மேற்றோலுக்குரிய கலப்படை தண்டின் உள்ளான பகுதிகளை உலர்தல், தொற்று என்பவற்றிலிருந்து பாதுகாக்கின்றது. மேற்றோலானது இலைவாய்கள் என அழைக்கப்படும் துவாரங்களினால் இடையீடு செய்யப்பட்டிருக்கும்.
- மேற்றோலுக்கு உட்புறமாகக் காணப்படும் மேற்பட்டை பெரும்பாலும் புடைக்கலவிழையக் கலங்களைக் கொண்டது.
- வலிமையை வழங்குவதற்காக மேற்றோலின் சற்றுக் கீழே ஒட்டுக்கலவிழையக் கலங்களும் காணப்படலாம்.
- மேலதிக ஆதாரத்தை வழங்குவதற்காக மேற்பட்டையில் நார்கள் போன்ற வல்லருகுக்கலவிழையங்களும் காணப்படும்.
- கலன்கட்டுகள் ஒரு வளையவடிவில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். கலன்கட்டில் முதலான உரியம் மேற்பட்டையை நோக்கியும் முதலான காழ் மையவிழையத்தை நோக்கியும் காணப்படுவதுடன், இவை இரண்டுக்குமிடையே ஒரு மாறிழையமும் காணப்படும்.
- கலன்கட்டின் வெளிப்புறமாக ஒரு கூட்டம் வல்லருகுக்கலவிழையக் கலங்கள் காணப்படும்.
- கலன்கட்டுகளின் உட்புறமாக புடைக்கலவிழையக் கலங்களாலான பெரிய மையவிழையம் காணப்படும்.
- பக்கத்திற்குரிய அங்குரங்கள் கக்கவரும்பிலிருந்து விருத்தியடையும்.

ஒருவித்திலைத் தாவரத்தண்டின் முதலான கட்டமைப்பு



உரு 4.10 வகைக்குரிய ஒருவித்திலையித் தண்டின் முதலான கட்டமைப்பின் குறுக்குவெட்டுமுகம்

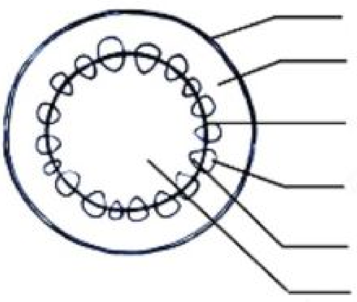
- ஒருவித்திலையி அங்குரத்தின் அடிப்படையிழையம் மேற்பட்டை, மையவிழையம் என வியத்தமடையவில்லை.
- அனேகமான ஒருவித்திலையித் தண்டில் அடிப்படையிழையம் முழுவதும் கலன்கட்டுகள் சிதறிக் காணப்படும்.
- ஒவ்வொரு கலன்கட்டும் வல்லருகுக்கலவிழையத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். அது ஒரு காழ் இழையத்தையும் ஒரு உரிய இழையத்தையும் கொண்டிருக்கும். ஆனால் காழுக்கும் உரியத்துக்கும் இடையே மாறிழையம் காணப்படாது.

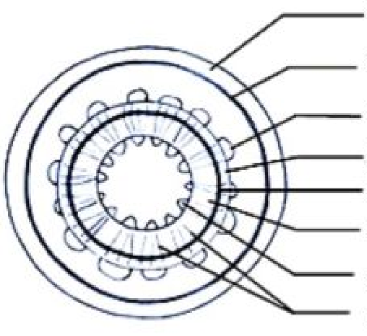
துணை வளர்ச்சி

- தாவரங்களின் தண்டுகள் மற்றும் வேர்களில் பக்கப் பிரியிழையங்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட புதிய கலங்களால் விட்டம் அதிகரித்தல் துணை வளர்ச்சி எனப்படும்.
- அனைத்து ஜிம்னோஸ்பேர்ம் இனங்கள், பல இருவித்திலையி இனங்கள் உட்பட வைரஞ்செறிந்த பல்லாண்டு வாழுகின்ற தாவரங்களின் தண்டுகள் மற்றும் வேர்களில் இது நடைபெறும்.
- துணைவளர்ச்சியின் போது பக்கப் பிரியிழையங்களான கலன் மாறிழையம் மற்றும் தக்கை மாறிழையம் என்பன கலங்களையும் இழையங்களையும் தோற்றுவிக்கின்றன.
- கலன் மாறிழையம் துணைக்காழை (வைரம்) முதற்காழை நோக்கியும் துணை உரியத்தை முதலுரியத்தை நோக்கியும் சேர்ப்பதனால் கலனுக்குரிய ஓட்டம், அங்குரங்களிற்கான ஆதாரம் என்பன அதிகரிக்கும்.
- தக்கை மாறிழையம் பிரதானமாக மெழுகினால் நிறைக்கப்பட்ட கலங்களாலான கடினமான, தடிப்பான மேற்போர்வையான தக்கையைத் தோற்றுவிக்கும். இது நீரிழப்பிலிருந்தும் பூச்சிகள், பற்றீரியா, பங்கசுக்கள் போன்றவற்றின் ஆக்கிரமிப்பில் இருந்தும் தண்டைப் பாதுகாக்கும்.

- வைரஞ்செறிந்த தாவரங்களில் முதலான வளர்ச்சியும், துணை வளர்ச்சியும் ஒரே நேரத்தில் நடைபெறும். முதலான வளர்ச்சியானது தாவரத்தின் இளம் பிரதேசங்களில் தண்டுகளிலும் வேர்களிலும் புதிய கலங்களைச் சேர்த்து, நீட்சியடையச் செய்ய, துணை வளர்ச்சியானது முதலான வளர்ச்சி நிறுத்தப்பட்ட தண்டுகள் மற்றும் வேர்களின் முதிர்வான பிரதேசங்களில் அவற்றின் விட்டத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும்.
- துணையான கலனிழையங்கள் கலன் மாறிழையத்தின் தொழிற்பாட்டால் தோற்றுவிக்கப்படும்.
- வகைக்குரிய வைரஞ்செறிந்த தண்டில் கலன் மாறிழையமானது அனேகமாக ஒரு கலப்படை, தடிப்பை மட்டும் கொண்ட வியத்தமடையாத கலங்களின் தொடர்ச்சியான ஒரு உருளையைக் கொண்டது. கலன்மாறிழையமானது மையவிழையம் மற்றும் முதற்காழின் வெளிப்புறமாகவும் மேற்பட்டை மற்றும் முதல் உரியத்தின் உட்புறமாகவும் அமைந்திருக்கும்.
- வகைக்குரிய வைரஞ்செறிந்த வேரில் கலன் மாறிழையமானது பக்கவாட்டில் முதற்காழுக்கு வெளிப்புறமாகவும் முதலான உரியம் மற்றும் பரிவட்டவுறைக்கு உட்புறமாகவும் தோற்றுவிக்கப்படும்.
- இப் பிரியிழையக்கலங்கள் பிரிவடைவதால் கலன் மாறிழையத்தின் சுற்றளவு அதிகரிப்பதுடன் மாறிழையத்தின் உட்புறமாகத் துணைக்காழும் வெளிப்புறமாக துணைஉரியமும் சேர்க்கப்படுகின்றது.
- குறுக்குவெட்டுமுகத்தோற்றத்தில் கலன் மாறிழையம் தொடக்கக் கலங்களின் ஒரு வளையமாகத் தோற்றும்.
- சில தொடக்கக்கலங்கள் நீட்டப்பட்டவையாகவும் தண்டு அல்லது வேரின் அச்சுக்குச் சமாந்தரமாக அவற்றின் நீள அச்சின் வழியே ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டவையாகவும் இருக்கும்.
- இக்கலங்கள் காழின் குழற்போலிகள், கலன் மூலகங்கள், புடைக்கலவிழையம், நார்கள் என்பவற்றையும் உரியத்தின் நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்கள், துணைக் கலங்கள், உரியநார்கள், உரியப் புடைக்கலவிழையம் என்பவற்றையும் தோற்றுவிக்கும்.
- ஏனைய தொடக்கக்கலங்கள் குறுகியவையாகவும் தண்டு அல்லது வேரின் அச்சுக்குச் செங்குத்தாக ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டவையாகவும் இருக்கும்.
- இவை பெரும்பாலும் புடைக்கலவிழையங்களைக் கொண்ட கலனுக்குரிய கதிர்களைத் தோற்றுவிக்கும். இவை துணைக்காழையும் துணை உரியத்தையும் இணைப்பதுடன் காபோவைதரேற்றுகளைச் சேமிக்கும். காயங்களை ஆற்றுவதில் உதவும்.
- பல வருடங்களுக்கு மேலாகத் துணை வளர்ச்சி தொடர்வதால் துணைக்காழின் (வைரம்) படைகள் பெருகும்.

- துணைக்காழ்க் கலங்களின் சுவர்கள் கனமாக இலிக்னினேற்றப்பட்டிருப்பதால் வைரத்தின் கடினத்தன்மை மற்றும் வலிமை என்பவற்றிற்குக் காரணமாகின்றது.
- துணை வளர்ச்சியின் ஆரம்ப நிலைகளின் போது தண்டு மற்றும் வேர்களின் மேற்றோல் வெளிப்புறமாகத் தள்ளப்படுவதால் அது பிளவடைந்து உலர்ந்து விழுந்து விடும்.
- தக்கை மாறிழையத்தால் தோற்றுவிக்கப்படும் இழையங்கள் மூலம் இது பிரதியீடு செய்யப்படும். தக்கை மாறிழையமானது வேர்களில் பரிவட்டவுறையின் வெளிப்புறமான படையிலிருந்தும் தண்டுகளில் மேற்பட்டையின் வெளிப்புறமான படையிலிருந்தும் உருவாகுகின்ற, பிரிவடையும் கலங்களின் உருளையாகும்.
- தக்கை மாறிழையம் வெளிப்புறமாகத் தக்கைக் கலங்களைத் தோற்றுவிக்கும்.
- தக்கை மாறிழையமும் அவை தோற்றுவிக்கும் இழையங்களும் கூட்டாக சுற்றுப்பட்டை என அழைக்கப்படும்.
- தக்கைக் கலங்கள் முதிர்வடையும் போது சுபரின் என்ற மெழுகுள்ள, நீர்வெறுப்புள்ள பதார்த்தத்தை அவற்றின் கலச்சுவர்களில் படிவடையச்செய்வதால் இவை இறந்து விடும்.
- தக்கை இழையங்கள் ஒரு தடையாகத் தொழிற்பட்டுத் தண்டு மற்றும் வேர்களை நீரிழப்பு, பௌதிக சேதங்கள், நோயாக்கிகள் என்பவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பதில் உதவும்.
- வாயுப்பரிமாற்றத்திற்காகச் சுற்றுப்பட்டையில் பட்டைவாய் என்னும் சிறிய துளைகள் காணப்படும். பட்டைவாயானது தக்கைக்கலங்கள் ஐதாக ஒழுங்குபடுத்தப்படுவதால் உருவாக்கப்படும். இவை கிடையான பிளவுகளாகத் தோற்றமளிக்கும்.
- தண்டு மற்றும் வேரில் தொடர்ந்து நடைபெறும் வளர்ச்சியால் தக்கைமாறிழையப் படை உடைக்கப்பட அக்கலங்கள் பிரியிழையத் தொழிற்பாட்டை இழந்து தக்கைக் கலங்களாக மாறும்.
- அதனுட்புறமாக ஒரு புதிய தக்கை மாறிழையம் தொடக்கப்பட்டு, புதிய சுற்றுப்பட்டைப் படையைத் தோற்றுவிக்கும்.
- புதிய கலங்கள் சேர்க்கப்படுவதால் பல தாவரங்களின் அடிமரத்தில் தக்கையின் வெளிப்பிரதேசம் உடைவடைந்து உரிந்து விடும்.
- கலன் மாறிழையம், தக்கை மாறிழையம் என்பவற்றால் தோற்றுவிக்கப்படும் இழையப்படைகளால் துணை வளர்ச்சியின் போது தண்டு மற்றும் வேர்களின் சுற்றளவு அதிகரிக்கின்றது.
- மரவுரி என்பது கலன் மாறிழையத்தின் வெளியேயுள்ள அனைத்து இழையங்களுமாகும். (தக்கை பொதுவாகவும், தவறாகவும் மரவுரி என அழைக்கப்படுகின்றது.) அதன் பிரதான கூறுகள் துணை உரியம், சுற்றுப்பட்டை என்பனவாகும்.





உரு 4.11 வைரஞ்செறிந்த இருவித்திலைத் தாவரத் துணைவளர்ச்சிச் செயன்முறை

உள்வைரம், சத்துவைரம்

- வைரஞ் செறிந்த தாவரமொன்று வயதாவதால் துணைக்காழின் வயது முதிர்ந்த படைகள் தொடர்ந்தும் நீர், கனியுப்புகள் என்பவற்றைக் கடத்த முடியாது.
- இப்படைகள் தண்டுகள் அல்லது வேர்களின் மையப்பகுதிக்கு அண்மையில் காணப்படுவதால் இவை உள்வைரம் என அழைக்கப்படும்.
- துணைக்காழின் புதிய, வெளிப்புறமான படைகள் காழ்ச்சாறைக் கடத்தக்கூடியன. இவை சத்துவைரம் என அழைக்கப்படும்.
- கலக்குழியினுள் ஊடுருவிய றெசின் மற்றும் வேறு சேர்வைகளினால் பொதுவாக உள்வைரம் சத்துவைரத்தை விடக் கடுமையான நிறம் கொண்டது. இவை பங்கசுக்கள் மற்றும் வைரத்தைத் துளைக்கும் பூச்சிகளிலிருந்து மரத்தின் மத்திய பாகத்தைப் பாதுகாப்பதில் உதவும்.
- இளம் துணை உரியங்கள் மட்டும் உரியக் கொண்டு செல்லலில் ஈடுபட முதிர்ந்த துணை உரியங்கள் உரிந்து விடும்.

வன்வைரம், மென்வைரம்

- அங்கியொஸ்பேர்ம்களின் இருவித்திலையிகளில் துணைக்காழ் வன்வைரமென வும் ஜிம்னோஸ்பேர்ம்களின் வைரம் மென்வைரமெனவும் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.
- மென்வைரத்தில் காழ்க்கலன்கள் காணப்படுவதில்லை.

வளர்ச்சி வளையங்கள்

- ஒரு வருடத்தின் மிதமான வெப்பமுள்ள ஈரலிப்பான பருவங்களில் ஒப்பீட்டளவில் வருடத்தின் ஏனைய வளர்ச்சிப் பருவங்களை விடத் துணைக்காழின் தடிப்பு அதிகமாகவும் காழ்க்கலனின் உள்ளிடம் பெரிதாகவும் காணப்படும். இவ் வேறுபாடுகள் ஒரு துணைவளர்ச்சி அடைந்த தண்டு அல்லது வேரின் குறுக்குவெட்டுமுகத்தில் கடுமையான நிற வளையமாகவும் வெளிர் நிறமான வளையமாகவும் தென்படும். இவை வளர்ச்சி வளையங்கள் என அழைக்கப்படும்.
- இடைவெப்பநிலையுள்ள பிரதேசங்களில் வசந்தகாலத்தின் ஆரம்பத்தில் விருத்தியாகும் வைரம் வசந்தகால வைரம் ஆகும். இக்காழ் இழையம் பெரிய உள்ளிடத்தையும் மெல்லிய சுவரையும் கொண்ட காழ்க்கலன்களாலானது. இக்கட்டமைப்பு புதிய இலைகளுக்கான நீர், கனியுப்பு விநியோகத்தை அதிக பட்சமாக்கும்.
- மிகுதியாகவுள்ள வளர்ச்சிப்பருவத்தின் போது தோற்றுவிக்கப்படும் வைரம் கோடைகால வைரம் எனப்படும். இக் காழ் இழையங்கள் சிறிய உள்ளிடத்தையும் தடித்த சுவரையும் கொண்ட காழ்க்கலன்களாலானது. இவை அதிகளவான நீர் மற்றும் கனியுப்புகளைக் கடத்தாது: ஆனால் கூடிய ஆதாரத்தை வழங்கும்.
- இந்த இரு வைரங்களும் கூட்டாக ஒரு ஆண்டு வளையம் எனப்படும். அனேகமான மரங்களின் அடிமரத்தின் அல்லது வேரின் குறுக்குவெட்டில் ஒரு ஆண்டுக்குரிய வளர்ச்சி தெளிவான வளையமாகத் தென்படும். எனவே இடைவெப்பநிலையுள்ள பிரதேசங்களில் வாழும் ஒரு மரத்தின் வயதானது ஆண்டு வளையங்களை எண்ணுவதன் மூலம் கணிப்பிடப்படுகின்றது.

அங்குர வடிவமைப்பும் ஒளிக் கைப்பற்றுகையும்

- தண்டின் நீளமும் கிளைவிடும் கோலமும் உச்ச அளவு ஒளியைக் கைப்பற்றுவதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டது.
- அயற் தாவரங்களின் நிழலைத் தவிர்ப்பதற்காகத் தாவரங்கள் உயர்ந்து வளருகின்றன.

தண்டு

- அனேக உயரமான தாவரங்கள் வலிமையான, பொறிமுறை ஆதாரமுள்ள தடிப்பான தண்டுகளைக் கொண்டவை.
- வைரஞ்செறிந்த தாவரங்கள் துணை வளர்ச்சியை மேற்கொண்டு தமது உயரமான தண்டை வலிமையாக்கிக் கொள்ளும்.
- கொடிகள் கூடுதலான ஒளியைக் கைப்பற்றுவதற்காக உயர்ந்த மட்டத்தை அடைவதற்கு வேறு ஆதாரங்களில் தங்கியிருக்கும்.

கிளைகொள்ளும் கோலம்

- கிளைகொள்ளும் கோலங்களில் பல விதங்கள் உண்டு.
- சில தாவரங்கள் கிளைகொள்வதில்லை. ஏனையவை நன்கு கிளைகொள்ளும்.
- கிளைகொள்ளும் கோலத்தின் மாறுபாடுகள் தாவரங்கள் அவை வாழும் சூழலியல் திதியில் ஆகக்கூடிய ஒளியை அகத்துறிஞ்சுவதற்கு உதவுகின்றன.

இலைகள்

இலையின் பருமன்

- தாவரம் வளரும் இடத்தைப் பொறுத்து இலையின் பருமன் வேறுபடும்.
- மழைக்காடுகளில் வளரும் தாவரங்களில் மிகப்பெரிய இலைகள் காணப்படுகின்றன.
- உலர்ந்த அல்லது கடும் குளிரான சூழலில் வாழும் தாவர இனங்களில் மிகச்சிறிய இலைகள் காணப்படும்.

இலையொழுங்கு

- தண்டில் இலைகள் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட விதம் இதுவாகும்.
- ஒழுங்கமைப்பானது ஒரு கணுவில் ஒரு இலை, இரண்டு இலைகள் அல்லது பல இலைகளைக் கொண்டிருக்கலாம்.
- தாவரங்கள் ஆகக்கூடியளவு சூரிய ஒளியைக் கைப்பற்றுவதில் இலையொழுங்கு உதவும்.

இலையின் திசை முகப்படுத்தல்

- இலைகள் கிடையாகத் திசையமைவு செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.

  குறைவான ஒளியுள்ள நிபந்தனையில் அவை வினைத்திறனாக ஒளியைக் கைப்பற்றும்.

- சில தாவரங்கள் நிலைக்குத்தாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட இலைகளைக் கொண்டிருக்கும். உ+ம் : புற்கள்

  கூடுதலான ஒளியினால் இலைகளுக்கு ஏற்படக்கூடிய சாத்தியமான சேதங்களைத் தவிர்ப்பதில் இது உதவும். இலைகள் ஏறத்தாழ நிலைக்குத்தாக இருக்கும்போது இலைமேற்பரப்புக்குச் சமாந்தரமாக ஒளிக்கதிர்கள் படுவதனால் அவ்விலைகள் ஆகக்கூடிய ஒளியைப் பெற்றுவிடாது.

தாவரங்களில் வாயுப்பரிமாற்றச் செயன்முறை

வகைக்குரிய இருவித்திலையி மற்றும் ஒருவித்திலையி இலைகளின் உடலமைப்பியல்

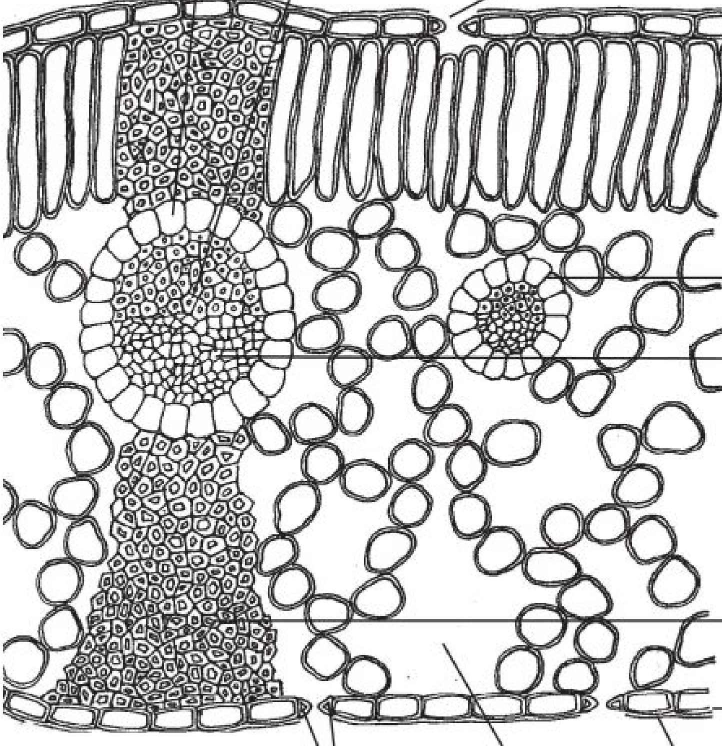
அனேகமான கலன்தாவரங்களில் இலைகள் பிரதானமான ஒளித்தொகுப்புக்குரிய அங்கமாகும். மேற்புற மற்றும் கீழ்ப்புற மேற்றோலிலுள்ள இலைவாய்களினூடாக வாயுப்பரிமாற்றம் நடைபெறும். மேற்றோல் வழமையாக ஒரு தனிக்கலப் படையாலானது. மேற்புற மற்றும் கீழ்ப்புற மேற்றோலின் இடையே இலைநடுவிழையம் என்னும் அடிப்படையிழையம் காணப்படும். இவ்விழையம் ஒளித்தொகுப்புக்காக சிறத்தலடைந்த புடைக்கலவிழையக் கலங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

இருவித்திலையி இலைகளின் இலைவாய்கள் பிரதானமாகக் கீழ்ப்புற மேற்றோலிலேயே காணப்படும். இலைநடுவிழையம் வேலிக்கால் மற்றும் கடற்பஞ்சு என அழைக்கப்படும் இரண்டு தெளிவான படைகளைக் கொண்டிருக்கும். வேலிக்கால் இலைநடுவிழையம் ஒன்று அல்லது பல படைகளில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட நீண்ட கலங்களைக் கொண்டது. இது இலையின் மேற்புறத்தில், மேற்புற மேற்றோலின் கீழாகக் காணப்படும்.

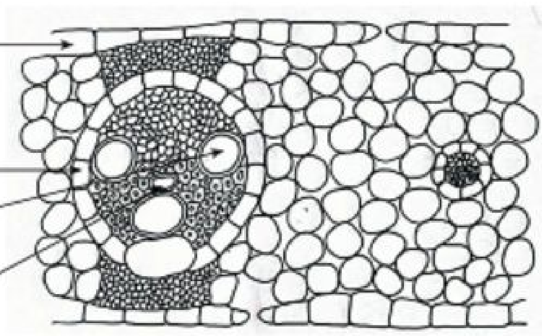
கடற்பஞ்சு இலைநடுவிழையம் வேலிக்காற் படைக்கும் கீழ்ப்புற மேற்றோலுக்கும் இடையே காணப்படும். இவை பல காற்றிடைவெளிகளைக் கொண்டு ஐதாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். கடற்பஞ்சு இலைநடுவிழையக் கலங்கள் வேலிக்கால் இலைநடுவிழையக் கலங்களை விடக் குறைந்த பச்சையவுருமணிகளைக் கொண்டிருக்கும்.

இலைகளின் கலனிழையம் தண்டுகளின் கலனிழையத்துடன் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படும். இலைநரம்பு இலைநடுவிழையப் படையில் நன்கு கிளைத்துக் (வலை போன்ற நரம்பமைப்பு) காணப்படும். ஒவ்வொரு நரம்பும் கட்டுமடல் படை ஒன்றினால் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஒருவித்திலையி இலைகளில் இலைவாய்கள் மேற்புற மற்றும் கீழ்ப்புற மேற்றோல்களில் காணப்படும். இலைநடுவிழையம் வேலிக்கால் மற்றும் கடற்பஞ்சுப் படைகளாக வேறுபடுத்தப்பட்டிருக்காது. பச்சையவுருமணிகள் எல்லா இலைநடுவிழையக் கலங்களிலும் ஏராளமாகக் காணப்படும். நரம்புகள் சமாந்தரமாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். (சமாந்தர நரம்பமைப்பு)



உரு 4.12 வகைக்குரிய இருவித்திலையி இலையின் குறுக்குவெட்டு



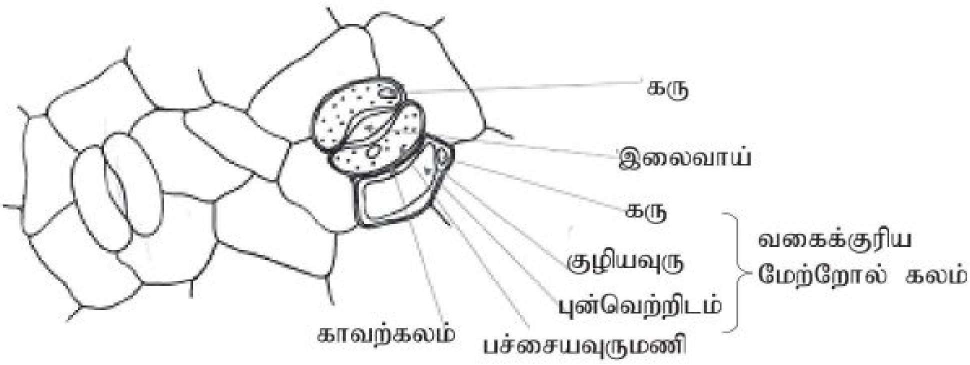
உரு 4.13 வகைக்குரிய ஒருவித்திலையி இலையின் குறுக்குவெட்டுமுகம்

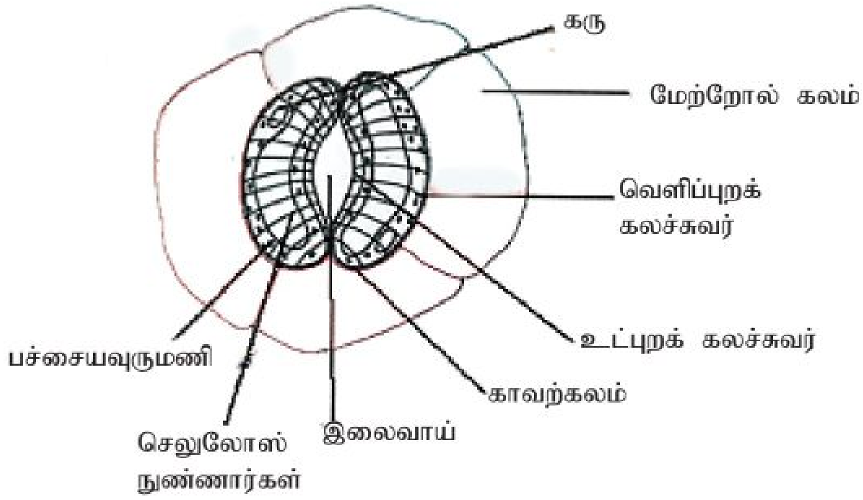
இலைவாயின் கட்டமைப்பு

தாவரங்களின் இலைகள் மற்றும் தண்டுகளின் மேற்றோலில் காவற்கலங்களால் சூழப்பட்ட, திறந்து மூடக்கூடிய துவாரம் இலைவாய் ஆகும். காவற்கலங்கள் திட்டமான வடிவம் கொண்ட, திரிபடைந்த மேற்றோல் கலங்களாகும். இவை மட்டுமே மேற்றோல் கலங்களில் பச்சையவுருமணிகளைக் கொண்டிருக்கும். அங்கியொஸ்பேர்ம்களில் காவற்கலங்கள் வகைக்குரிய அவரை வித்து வடிவம்

கொண்டவை. காவற்கலங்களின் கலச்சுவர்கள் சீரற்ற தடிப்புக் கொண்டவை. உட்புறமாகவுள்ள செலுலோஸ் கலச்சுவர் வெளிப்புறமாகவுள்ள கலச்சுவரை விடத் தடிப்பானதாகவும் குறைந்த மீள்தன்மை உடையதாகவும் காணப்படும். சில செலுலோஸ் நுண்ணார்கள் காவற்கலங்களைச் சூழ மீள்தகவற்ற வளையங்களைத் தோற்றுவிப்பதற்காக ஆரைக்குரிய முறையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும்.

காவற்கலங்களின் வடிவத்தை மாற்றுவதன் மூலம் காவற்கலச் சோடிகளுக்கிடையேயுள்ள இடைவெளியை அகட்டி அல்லது ஒடுக்கி இலைவாய்த் துவாரத்தின் விட்டத்தைக் காவற்கலங்கள் சீராக்கும்.





உரு 4.14 இலைவாயின் கட்டமைப்பு

வாயுப்பரிமாற்றம்

அங்கியின் கலங்களுக்கும் சூழலுக்கும் இடையே வாயுக்கள் பரிமாற்றப்படுதல் வாயுப்பரிமாற்றம் எனப்படும். இலைவாய் மற்றும் பட்டைவாயினூடாக வாயுப்பரிமாற்றம் நடைபெறுவது தாவரங்களில் சாத்தியமாகும். அத்துடன் சிறிதளவு வாயுக்கள் புறத்தோலினூடாகப் பரிமாற்றமடையும். தாவரங்களுக்குள்ளே O_2, CO_2 என்பவற்றைக் கொண்டு செல்வதற்கு விசேட தொகுதிகள் காணப்படுவதில்லை. இவ்வாயுக்கள் முழுவதுமே பரவலினால் அசையும்.

இலைவாய் திறந்து மூடல் பொறிமுறை

காவற்கலங்களின் வீக்க மாற்றத்தில் இலைவாய் திறந்து மூடல் தங்கியுள்ளது. கலங்களினுள் பிரசாரணம் மூலம் நீர் செல்லும்போது அவற்றின் வீக்கம் அதிகரித்து கலங்கள் விரிவடையும். ஆனால் கலங்கள் எல்லாத் திசையிலும் சீராக விரிவடைவதில்லை. ஒப்பீட்டளவில் மீள்தகவற்ற உட்புறச் சுவர்கள் காவற் கலங்களை வளையச் செய்து ஒன்றிலிருந்து மற்றைய காவற்கலத்தை எதிராக இழுக்கும். விளைவாகத் துவாரம் திறக்கும். காவற்கலங்கள் நீரை இழக்கும் போது இதன் மறுதலையாக நடைபெறும். வீக்கம் குறைந்து உட்புறச் சுவர்கள் நேரியதாக வந்து துவாரத்தை மூடும்.

K^+ உட்பாய்வுக் கருதுகோள் மூலம் பொறிமுறை விளக்கப்படும்.

K^+ உட்பாய்வுக் கருதுகோள்

பகல் வேளைகளில் காவற்கலங்கள் உயிர்ப்பாக அயலிலுள்ள மேற்றோல் கலங்களிலிருந்து K^+ ஐத் திரட்டிக்கொள்ளும். இதனால் கலங்களின் நீரழுத்தம் குறைவடைய, சூழவுள்ள மேற்றோல் கலங்களிலிருந்து பிரசாரணம் மூலம் நீர் காவற்கலங்களை அடையும். இதன் விளைவாக காவற்கலங்களினுள் வீக்கஅமுக்கம் அதிகரித்து, இலைவாய் திறக்கும்.

காவற்கலங்களினுள் K^+ செறிவடைதலுக்குத் தேவையான சக்தியைக் காவற்கலத்தி லுள்ள பச்சையவுருமணியில் நடைபெறும் ஒளித்தொகுப்பின் போது ஏற்படும் இலத்திரன் இடமாற்றம் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளும்.

இலைவாய் மூடல் காவற்கலங்களிலிருந்து அயலிலுள்ள மேற்றோல் கலங்களுக்கு K^+ இழக்கப்படுவதால் நடைபெறும். இது காவற்கலத்திலிருந்து புறப்பிரசாரணம் மூலம் நீர் வெளியேற்றப்படலுக்கு வழிவகுக்கும். விளைவாகக் காவற்கலங்களினுள் வீக்கமுக்கம் குறைந்து, இலைவாய் மூடப்படும்.

அப்சிசிக் அமிலமும் (ABA) கூட K^+ உட்பாய்வுப் பொறிமுறையில் பங்கு வகிக்கின்றது.

வரட்சியின் போது இலைவாய் மூடலில் ABA இன் வகிபாகம்

- நீர்ப் பற்றாக்குறைக்குத் துலங்கலாக வேர்கள் மற்றும் இலைகள் ABA ஐ உற்பத்தியாக்கும்.
- இது காவற்கலங்களில் இருந்து K^+ ஐ வெளியேற்றி இலைவாயை மூடச் செய்யும்.
- இது தாவரத்தின் வாடலைத் தடுக்கும்.

இலைவாய்த் தொழிற்பாட்டைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

- பகலில் இலைவாய் திறந்தும் இரவில் பெரும்பாலும் மூடியும் இருக்கும். ஒளி, காவற்கலங்களில் K^+ இன் செறிவாக்கலைத் தூண்டும்.

- இலைவாய்க்குக் கீழுள்ள குழியில் CO_2 செறிவிலேற்படும் குறைவு இலைவாயைத் திறக்கச் செய்யும்.
- காவற்கலத்தின் அகக்கடிகாரம் இலைவாய் திறந்து மூடலின் நாளாந்த சந்தத்தைக் கட்டுப்படுத்தும்.
- வரட்சி, உயர் வெப்பநிலை, காற்றோட்டம் போன்ற சூழல் தகைப்புகள் பகல் வேளையிலும் இலைவாயை மூடச் செய்யும்.

நீர் மற்றும் கனிப்பொருள்களின் பெறுகை

கொண்டு செல்லலுக்கான தேவை

தரைத்தாவரங்கள் கூர்ப்படைந்து எண்ணிக்கையில் அதிகரித்தமையால் ஒளி, நீர் மற்றும் போசணைப் பொருள்களுக்கான போட்டியும் அதிகரித்தது. இதன் விளைவாக தாவர உடலின் பருமனும் சிக்கற்தன்மையும் அதிகரித்தது. எனவே நீர் மற்றும் பதார்த்தங்களின் கொண்டு செல்லுகைக்கு எளிய முறைகள் போதாமையினால் தாவரங்களில் நெடுந்தூரக் கொண்டு செல்லுகைக்காக காழ், உரியம் என்பவற்றைக் கொண்ட கலனிழையங்களின் கூர்ப்புக்கு வழிகோலியது.

உ + ம் : காழ் - நீர் மற்றும் கனியுப்புகளை வேரிலிருந்து அங்குரத்திற்குக் கொண்டு செல்லும்.

உரியம் - ஒளித்தொகுப்பு விளைபொருள்களை அவை உற்பத்தி செய்யப்பட்ட அல்லது சேமிக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து தேவைப்படும் இடத்துக்குக் கொண்டு செல்லும்.

நீர் மற்றும் கரையங்களின் அசைவு முறைகள்

தாவரங்களில் உயிர்ப்பான மற்றும் உயிர்ப்பற்ற கொண்டு செல்லல் பொறிமுறைகள் நடைபெறும்.

- உயிர்ப்பான கொண்டு செல்லல்
- மந்தமான கொண்டு செல்லல்
  - பரவல்
  - பிரசாரணம்
  - உட்கொள்ளுகை
  - எளிதாக்கப்பட்ட பரவல்

  (பரவல், பிரசாரணம், உட்கொள்ளுகை, எளிதாக்கப்பட்ட பரவல்) } குறுந்தூரம்

  - தொகைப்பாய்ச்சல் - நெடுந்தூரம்

மந்தமான கொண்டு செல்லல் அனுசேபத்திற்குரிய சக்தியைப் (ATP) பயன்படுத்தாது தன்னிச்சையாக நடைபெறும். சில பதார்த்தங்களின் அசைவு ATP ஐப் பயன்படுத்தி மென்சவ்வினூடாக நடைபெறும். இச் செயன்முறை உயிர்ப்பான கொண்டு செல்லல் எனப்படும்.

பரவல்

மூலக்கூறுகளின் தொடர்ச்சியான இயக்கத்தினால் வெப்பத்திற்குரிய சக்தி என அழைக்கப்படும் சக்தி ஒன்று மூலக்கூறுகளில் காணப்படும். இந்த இயக்கத்தின் ஒரு விளைவே பரவல் ஆகும்.

வேறு விசைகள் இல்லாதவிடத்து, பதார்த்தமொன்றின் மூலக்கூறுகளின் எழுந்தமான இயக்கத்தின் மூலம் செறிவு கூடிய இடத்திலிருந்து செறிவு குறைந்த இடத்திற்கு அம் மூலக்கூறுகளின் அசைவு பரவல் எனப்படும்.

ஒரு மூலக்கூறின் அசைவு எழுந்தமானமானது ஆனால் பரவலில் ஒரு கூட்டம் மூலக்கூறுகளின் அசைவு திசைக்குரியது.

எனவே பரவலானது அனுசேப சக்தியைப் (ATP) பயன்படுத்தாது, தன்னிச்சையாகச் செறிவுப் படித்திறனுக்கேற்ப நடைபெறும். மென்சவ்வினூடாக மூலக்கூறுகள் ஊடுபுகுமெனில், பரவலானது மென்சவ்வினூடாகவும் நடைபெறும்.

உ+ம் நீரும் அதில் கரையக்கூடிய பதார்த்தங்களும் செலுலோஸ் கலச்சுவரினூடாகப் பரவும்.

முதலுரு மென்சவ்வினூடாக O_2,CO_2 என்பன பரவும்.

பிரசாரணம்

பிரசாரணம் ஒரு விசேட வகைப் பரவலாகும். ஒரு தேர்ந்து புகவிடும் மென்சவ்வினூடாகச் சுயாதீன நீர் மூலக்கூறுகள் பரவல் அடைதல் பிரசாரணம் எனப்படும்.

சுயாதீன நீர் மூலக்கூறு என்பது கரையங்கள் அல்லது மேற்பரப்புகளுடன் பிணைக்கப்படாத நீர் மூலக்கூறு ஆகும்.

உட்கொள்ளுகை

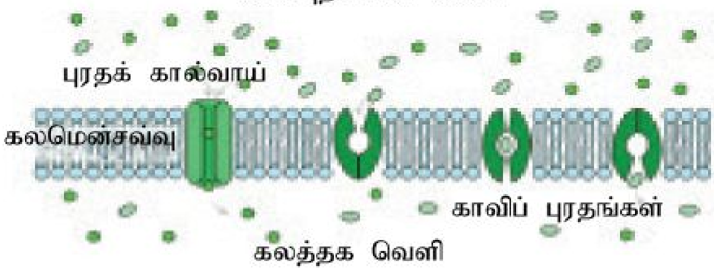
நீர் நாட்டமுள்ள பதார்த்தங்களினால் நீர் மூலக்கூறுகளின் பௌதிக புறத்துறிஞ்சல் உட்கொள்ளுகை எனப்படும்.

உ+ம் : செலுலோசுக் கலச்சுவரினால் நீர் மூலக்கூறுகள் புறத்துறிஞ்சப்படல்.

எளிதாக்கப்பட்ட பரவல்

மென்சவ்வுக்குக் குறுக்காக நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் கடத்தும் புரதத்தின் உதவியுடன் நீரும் நீர் நாட்டமுள்ள கரையங்களும் மென்சவ்வினூடாக மந்தமாக அசைதல் எளிதாக்கப்பட்ட பரவல் எனப்படும்.

கடத்தும் புரதங்கள் மிகவும் தற்சிறப்பானவை. இவை சில பதார்த்தங்களை மட்டுமே கடத்தக்கூடியன. இந்த அசைவும் செறிவுப்படித்திறனுக்கேற்பவே மந்தமாக நடைபெறும்.



உரு 4.15 எளிதாக்கப்பட்ட பரவல் செயன்முறை

தொகைப்பாய்ச்சல்

அமுக்கப் படித்திறனுக்கேற்ப திரவமும் பதார்த்தங்களும் (மொத்தக் கரைசல்) அசைதல் தொகைப்பாய்ச்சல் எனப்படும். தொகைப் பாய்ச்சல் பதார்த்தங்களை எப்போதும் உயரமுக்கப் பிரதேசத்திலிருந்து தாழமுக்கப் பிரதேசத்துக்குக் கடத்தும்.

இது நெடுந்தூரக் கடத்தல் முறையாகும். இப்பாய்ச்சல் மென்சவ்வுகளினூடாக நடைபெறாது. அத்துடன் பரவலை விட மிகக் கூடுதலான கதியில் நடைபெறும். இம்முறைக் கடத்தலானது கரையச் செறிவுப் படித்திறனில் தங்கியிருப்பதில்லை.

நீரழுத்த எண்ணக்கரு

கரையச் செறிவு, பிரயோகிக்கப்படும் அமுக்கம் என்பவற்றால் ஆளப்படுவதும் நீர் பாயும் திசையை எதிர்வு கூறக் கூடியதுமான நீரின் பௌதிகப் பண்பு நீரழுத்தம் எனப்படும். நீரழுத்தமானது நீர்மூலக்கூறுகளின் அழுத்தசக்தியுடன் தொடர்பானது.

நீரைக் கொண்டுள்ள எந்த ஒரு தொகுதிக்கும் நீரழுத்தம் இருக்கும். நீரின் பாய்ச்சலுக்குத் தடை இல்லாதபோது சுயாதீன நீரானது உயர் நீரழுத்தமுள்ள பிரதேசத்திலிருந்து தாழ் நீரழுத்தமுள்ள பிரதேசத்தை நோக்கி அசையும்.

நீரழுத்தம் ψ இனால் குறிக்கப்படும். ψ அளவிடப்படும் அலகு மெகாபஸ்கால் (MPa). நியம நிபந்தனையில் (கடல் மட்டத்திலும் அறை வெப்பநிலையிலும்) வளிமண்டலத்துக்குத் திறந்து வைக்கப்பட்டுள்ள பாத்திரத்தினுள் உள்ள தூய நீரின் ψ எதேச்சையாக O MPa ஆகும்.

கரையச்செறிவும் பௌதிக அமுக்கமும் நீரழுத்தத்தைப் பாதிக்கும். நீரழுத்த சமன்பாடானது,

$\psi = \psi_s + \psi_p$

ψ = நீரழுத்தம்

ψ_s = கரைய அழுத்தம்

ψ_p = அமுக்க அழுத்தம்

கரைய அழுத்தம்

கரைய அழுத்தம் (ψ_s) ஒரு கரைசலின் மூலர்த்திறனுக்கு நேர்விகித சமனானது. (ψ_s பிரசாரண அழுத்தம் எனவும் அழைக்கப்படும். கரையங்கள் பிரசாரணத் திசையைப் பாதிக்கும்)

தாவரங்களில் உள்ள கரையங்கள் பொதுவாகக் கனியுப்பு அயன்களும் வெல்லங்களுமாகும்.

தூயநீரின் நீரழுத்தம் O MPa

நீரினுள் கரையங்கள் சேர்க்கப்படும் போது அவை நீர் மூலக்கூறுகளுடன் பிணைந்து, சுயாதீன நீர் மூலக்கூறுகளைக் குறைத்து விடுவதனால் நீரின் அசையும் தகவு, வேலையாற்றுவதற்கான ஆற்றல் என்பன குறைக்கப்படும்.

இதனால் கரைய அதிகரிப்பு, நீரழுத்தத்தில் ஒரு மறையான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். ஆகவே ஒரு கரைசலின் ψ_s எப்போதும் ஒரு மறையான பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும். கரையச் செறிவு அதிகரித்தால் ψ_s கூடிய மறைப்பெறுமானத்தை எடுக்கும்.

உ+ம் 0.1 M வெல்லக்கரைசலின் ψ_s - 0.23 MPa ஆகும்.

அமுக்க அழுத்தம் (ψ_p)

அமுக்க அழுத்தம் (ψ_p) என்பது ஒரு கரைசலின் மீதுள்ள பௌதிக அமுக்கம் ஆகும். ψ_p வளிமண்டல அமுக்கத்துக்குச் சார்பாக நேர்ப் பெறுமானமுள்ளதாக அல்லது மறைப் பெறுமானமுள்ளதாக இருக்கலாம்.

உ+ம் காழ்க் கலன்கள் இழுவைக்குட்பட்டிருப்பதால் அவற்றின் ψ_p வழமையாக -2 MPa ஐ விடக் குறைவாக இருக்கும். (மறை அமுக்கம்)

உயிருள்ள கலங்கள் வழமையாகப் பிரசாரணம் மூலம் நீரை உள்ளெடுப்பதால் நேர்ப்பெறுமானமுள்ள அமுக்கத்தின் கீழ் இருக்கும். எனவே உயிருள்ள கலங்களின் ψ_p நேரானது.

கல உள்ளடக்கங்கள் முதலுருமென்சவ்வைக் கலச்சுவருக்கு எதிராக அழுத்துகின்றன. பின்னர் அது முதலுருவத்திற்கு எதிராக அழுத்துகின்றது. இதனால் வீக்க அமுக்கம் என அழைக்கப்படும் அமுக்கம் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. வீக்க அமுக்கம் அதிகரிக்கும் போது கலத்தின் ψ உம் அதிகரிக்கும்.

கலமொன்றின் நீரழுத்தம்

கலமென்பது நீரைக் கொண்ட ஒரு தொகுதியாகும். எனவே அதற்கு ஒரு நீரழுத்தம் இருக்கும். முதலுருவம் கரையங்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு கரைசல் தொகுதியாகும். எனவே அதற்கு கரைய அழுத்தம் (ψ_s) ஒன்று இருக்கும். இது மறைப் பெறுமானத்தைக் கொண்டது. ψ_s இன் காரணமாக கலத்தின் ψ குறைக்கப்படும்.

வீக்க அமுக்கத்தினால் முதலுருவத்தின் உள் அமுக்கம் அதிகரிக்கக் கலத்தின் அமுக்க அழுத்தம் (ψ_p) அதிகரிக்கின்றது. ψ_p இன் காரணமாக கலத்தின் ψ அதிகரிக்கும்.

எனவே, கலத்தின் நீரழுத்தம் (ψ) பின்வரும் சமன்பாட்டால் தரப்படும்.

$$\psi = \psi_s + \psi_p$$

கலமென்சவ்வுக்குக் குறுக்காக புன்வெற்றிடமுள்ள கலத்தினுள் நீரின் உட்செல்லுகை

கலமொன்று கரைசலொன்றினுள் இடப்பட்டால், நீரசைவின் திசையானது புறக்கரைசலினதும் முதலுருவத்தினதும் நீரழுத்தத்தில் தங்கியுள்ளது.

முற்றாகத் தளர்ந்த கலமொன்றை எடுத்தால் (நீரிழப்பின் விளைவாக) கலத்தின் ψ_p பூச்சியமாகும்.

$$\psi_p = O$$

$$\therefore \psi_s = \psi$$

தூயநீரின் ψ_s பூச்சியம். கரையங்கள் சேர்க்கப்படும் போது ψ_s இன் மறைப் பெறுமானம் அதிகரிக்கின்றது. அல்லது ψ_s கூடுதலான மறைப் பெறுமானத்தை எடுக்கின்றது. இத் தளர்ந்த கலமானது அதனை விட உயர் கரையச் செறிவு கொண்ட (கூடுதலான மறைப்பெறுமானமுள்ள கரைய அழுத்தம்) கரைசலினுள் இடப்படும்போது, புறக்கரைசல் குறைந்த நீரழுத்தத்தைக் கொண்டிருப்பதால் (கூடிய மறைப் பெறுமானம்) நீரானது கலத்திலிருந்து வெளியே பரவும். கலத்தின் முதலுருவம் சுருங்கி கலச்சுவரிலிருந்து இழுக்கப்படும். இச்செயன்முறை முதலுருச்சுருக்கம் எனப்படும்.

இத் தளர்ந்த கலமானது, தூயநீரில் ($\psi = O$ MPa) இடப்படுவதைக் கருதும் போது,

கலத்திலுள்ள கரையங்களின் காரணமாகத் தூயநீரை விடக் குறைந்த நீரழுத்தம் அக்கலங்களுக்குக் காணப்படும். எனவே பிரசாரணம் மூலம் நீரானது கலத்தினுள் செல்லும். முதலுருவம் வீங்க ஆரம்பித்து முதலுருமென்சவ்வை கலச்சுவருக்கு எதிராக அழுத்தும். குறை மீள்தன்மையுடைய கலம் வீக்க அமுக்கத்தைப் பிரயோகித்து அமுக்கப்பட்ட முதலுருவத்தை வைத்திருக்கும். எனவே ψ_p படிப்படியாக அதிகரிக்கும்.

ஆகக்கூடியளவு ψ_p பெறுமானம் கலத்தின் ψ_s க்குச் சமனாக இருக்கும். எனவே ψ பூச்சியமாகும். இது புறக்கரைசலின் நீரழுத்தமான O MPa க்குச் சமனாகும். இதனால் ஒரு இயக்க சமநிலை தோற்றுவிக்கப்பட்டு, மேலும் நீரின் நிகரஅசைவு நடைபெறாது. கலம் ψ_p இன் ஆகக்கூடிய பெறுமானத்தை எய்தும் போது (கலத்தின் ψ_s க்கு இது சமனானது) கலம் முற்றாக வீங்கிய நிலையிலுள்ளது எனப்படும். (இயற்கையில் முற்றாக வீங்கிய கலமும் முற்றாகத் தளர்ந்த கலமும் காணப்படுவதில்லை)

எனவே வைரஞ் செறியாத இழையங்கள் நீரழுத்தம் கூடிய கரைசலில் வைக்கப்படும் போது விறைப்புற்றுக் கடினமாகி விடும். எனவே வீக்கஅமுக்கம் வைரஞ்செறியாத பூண்டுத் தாவரங்களில் ஆதாரத்திற்கு உதவும் கலநீட்சிக்கும் வீக்கஅமுக்கம் முக்கியமானது. வீக்கம் இழக்கப்படுதலால் இலைகள் மற்றும் தண்டுகளில் தூங்கும் நிலையான வாடல் ஏற்படும்.

மண்ணீர்க்கரைசலிலிருந்து தாவரவேருக்கு நீர் மற்றும் கனிப்பொருள்களின் அசைவு

வேரின் வேர் நுனிக்கு அண்மையிலுள்ள கலங்கள் முக்கியமானவை. ஏனெனில் நீர், கனியுப்பு என்பவற்றின் பெரும்பாலான அகத்துறிஞ்சல் அங்கேயே நடைபெறும்.

இப்பிரதேசத்திலுள்ள மேற்றோல் கலங்கள் நீரை ஊடுபுகவிடக் கூடியன. பல மேற்றோற் கலங்கள் வேர்மயிர்களாக வியத்தமடைந்திருக்கும். தமது மேற்பரப்பை அதிகரித்ததன் மூலம் பெருமளவு நீரை வேர் அகத்துறிஞ்சுவதற்கு வேர்மயிர்கள் காரணமானவை.

மண் துணிக்கைகளுடன் நெருக்கமாகப் பிணைக்கப்படாத நீர் மூலக்கூறுகளையும் அதில் கரைந்த கனிப்பொருள் அயன்களையும் கொண்ட மண்ணீர்க் கரைசலை வேர்மயிர்கள் அகத்துறிஞ்சுகின்றன. இந்த அகத்துறிஞ்சலானது முதலுரு மென்சவ்வுக்குக் குறுக்காக நடைபெறும். நீரானது செறிவுப்படித்திறனுக்கேற்ப நடைபெறும் ஒரு மந்தமான அசைவான பிரசாரணம் மூலம் வேர்மயிரை அடையும்.

ஆனால் வேர்மயிர்களில் கனிப்பொருள் அயன்களின் செறிவானது மண்ணீர்க் கரைசலினதை விட அதிகமானது. மண்ணீர்க் கரைசலில் உள்ளதை விட வேர்மயிர்க் கலங்களினுள் உள்ள K^+ செறிவு 100 மடங்கு அதிகமாகும். எனவே கனிப்பொருள் அயன்களின் கொண்டு செல்லல் செறிவுப் படித்திறனுக்கு எதிராக உயிர்ப்பாக நடைபெறும்.

மண்ணீர்க் கரைசலானது மேற்றோற் கலங்களின் நீர்நாட்டமுள்ள கலச்சுவர்களினூடாகவும் அகத்துறிஞ்சப்பட்டு கலச்சுவர்கள் மற்றும் கலப் புறம்பான இடைவெளிகளினூடாக வேரின் மேற்பட்டைக்குள் சுயாதீனமாகக் கடத்தப்படும்.

ஆரைக்குரிய கடத்தல்

மண்ணிலிருந்து உட்புகுந்த நீரும் கனிப்பொருள்களும் வேரின் மேற்பட்டையினூடாக காழை அடைதல் ஆரைக்குரிய கடத்தல் எனப்படும்.

மேற்பட்டையின் உட்புறமாகக் காணப்படும் கலங்களின் படையான அகத்தோல் மேற்பட்டையிலிருந்து கலன் உருளைக்குள் செல்லும் கனிப்பொருள்களின் தேர்வுக்குரிய பாதையின் இறுதிச் சோதனைச் சாவடியாகத் தொழிற்படுகின்றது. கலச்சுவர்கள், கலப் புறம்பான இடைவெளிகளினூடாக வேரை அடையும் அனைத்துப் பதார்த்தங்களும் அகத்தோலின் மென்சவ்வுகளைக் கடக்க வேண்டும். இதனால் தேவையற்ற பதார்த்தங்கள் தேர்வுக்குரிய முறையில் விலக்கப்படும்.

ஆரைக்குரிய கடத்தலில் மூன்று பாதைகள் பங்குபற்றுகின்றன. அவையாவன,

1. அப்போபிளாஸ்டிக் பாதை
2. சிம்பிளாஸ்டிக் பாதை
3. மென்சவ்வுக்குக் குறுக்கான பாதை

அப்போபிளாஸ்டிக் பாதை

உயிருள்ள கலங்களின் முதலுருமென்சவ்வுக்கு வெளியான அனைத்தையும் அப்போபிளாஸ்டிக் பாதை கொண்டிருப்பதுடன் கலச்சுவர்கள், கலப் புறம்பான இடைவெளிகள், கலன் மூலகங்கள் மற்றும் குழற்போலிகள் போன்ற இறந்த கலங்களின் உள்ளிடங்கள் என்பவற்றை உள்ளடக்கியது.

நீரும் கரையங்களும் கலச்சுவர், கலப்புறம்பான இடைவெளி என்பவற்றின் தொடர்ச்சி வழியே அசைதல் அப்போபிளாஸ்டிக் பாதை ஆகும்.

வேர்மயிர்களின் நீர் நாட்டமுள்ள சுவர்களால் மண்ணீர்க் கரைசல் உள்ளெடுக்கப் படுதல் அப்போபிளாஸ்ட்டிற்கான நுழைவை ஏற்படுத்துகின்றது. நீரும் கனிப்பொருள்களும் பின்னர் சுவர்களின் தாயங்கள், கலப் புறம்பான இடைவெளிகள் என்பவற்றினூடாக மேற்பட்டையினுள் பரவல் அடைகின்றன.

கப்பாரிக்கீலங்கள் என அழைக்கப்படும் அகத்தோற் கலங்களின் குறுக்குச்சுவரிலும் ஆரைக்குரிய சுவரிலும் அமைந்துள்ள தடையினால் அகத்தோல் அப்போபிளாஸ்டிக் பாதையைத் தடுக்கின்றது. கப்பாரிக்கீலமென்பது நீர் மற்றும் கனியுப்புக்களை உட்புகவிடாத சுபரினால் ஆக்கப்பட்ட பட்டியாகும். எனவே, நீர் மற்றும் கனிப்பொருள்கள் அகத்தோலைக் கடந்து அப்போபிளாஸ்டிக் பாதையினூடாக, கலன் உருளையை அடையமுடியாது. எனவே நீரும் கனிப்பொருள்களும் கலனிழையத்தை அடைவதற்கு முன்னர், தேர்ந்து புகவிடும் முதலுரு மென்சவ்வைக் கடக்கும் போது தேவையற்ற பதார்த்தங்களும் நச்சுப் பதார்த்தங்களும் உள்ளெடுக்கப்பட மாட்டாது. மேலும் அகத்தோலானது காழினுள் செறிவாக்கப்பட்ட கரையங்கள் மண்ணீர்க்கரைசலினுள் மீண்டும் கசிவதைத் தடுக்கும்.

சிம்பிளாஸ்டிக் பாதை

சிம்பிளாஸ்ட்டானது தாவரத்தின் அனைத்து உயிருள்ள கலங்களினதும் குழியவுருத்தாயத்தின் (சைற்றோசொல்லினது) மொத்தத் திணிவையும் அவற்றை இணைக்கும் குழியவுருவுக்குரிய கால்வாயான முதலுரு இணைப்பையும் உள்ளடக்கியது.

சிம்பிளாஸ்டிக் பாதையில் நீரும் கரையங்களும் குழியவுருத்தாயத்தின் தொடர்ச்சி வழியே அசையும். தாவரங்களினுள் பதார்த்தங்கள் முதல்முறை உட்செல்லும்போது ஒருமுறை மட்டுமே முதலுருமென்சவ்வை இப் பாதை கடக்க நேரும். ஒரு கலத்தினுள் சென்ற பின்பு பதார்த்தங்கள் ஒரு கலத்திலிருந்து மற்றைய கலத்துக்கு முதலுரு இணைப்பினூடாக அசையும்.

மென்சவ்வுக்குக் குறுக்கான பாதை

மென்சவ்வுக்குக் குறுக்கான பாதையில் நீரும் கரையங்களும் ஒரு கலத்திலிருந்து வெளியேறி அடுத்த கலத்தை அடையும்போது மீண்டும் முதலுருமென்சவ்வைக் கடக்கவேண்டியிருக்கும்.

அப்போபிளாஸ்ட் வழியே மண்ணீர்க்கரைசல் அசையும் போது சில நீர் மூலக்கூறுகள் மற்றும் கனிப்பொருள்கள் மேற்றோல், மேற்பட்டை என்பவற்றின் கலங்களின் முதலுருவத்தை அடைந்து பின்னர் சிம்பிளாஸ்ட் பாதையினூடாக அசையலாம்.

சில பதார்த்தங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாதைகளையும் பயன்படுத்தலாம். அப்போபிளாஸ்டிக் பாதையிலேயே கடத்தலிற்குக் குறைவான தடை நிலவுவதால் அப்போபிளாஸ்டிக் பாதையினூடாகக் கூடுதலான நீரும் கனிப்பொருள்களும் கடத்தப்படுகின்றன.

ஈற்றில் நீரும் கனிப்பொருள்களும் காழின் குழற்போலிகள் மற்றும் கலன் மூலகங்களைச் சென்றடையும். இந் நீர் கடத்தும் கலங்கள் முதிர்ச்சியுறும் போது முதலுருவத்தை இழப்பதால் இவையும் அப்போபிளாஸ்ட்டின் ஒரு பகுதியாகும். அகத்தோற் கலங்களும் கலனிழையத்தின் உயிருள்ள கலங்களும் அவற்றின் முதலுருவத்திலிருந்து கனிப்பொருள் அயன்களைத் தமது கலச்சுவர்களில் வெளிவிடும். சிம்பிளாஸ்ட்டிலிருந்து அப்போபிளாஸ்ட்டிற்குக் கரையங்கள் கடத்தப்படலில் பரவல் மற்றும் உயிர்ப்பான கொண்டுசெல்லல் என்பன பங்குபற்றும். பின்னர், நீரும் கனிப்பொருள்களும் குழற்போலி மற்றும் கலன் மூலகங்களை அடைந்து அப்போபிளாஸ்டிக் பாதையினூடாக மட்டும் தொகைப் பாய்ச்சலினால் அங்குரத்தொகுதியை அடையும்.

ஒரு தாவரத்தில் நீரினதும் கனிப்பொருள்களினதும் மேல்நோக்கிய அசைவு

கலன் உருளையை அடையும் நீரும் கனிப்பொருள்களும் தாவரத்தின் மேற்பகுதிகளை நோக்கிக் கடத்தப்படல் காழ்ச் சாற்றேற்றம் எனப்படும்.

காழிலுள்ள நீரும் அதில் கரைந்த கனிப்பொருள்களையும் கொண்ட காழ்ச்சாறானது. பரவலை விட மிக விரைவான தொகைப் பாய்ச்சலினால் கடத்தப்படுகின்றது.

காழ்ச் சாற்றேற்றத்தில் பங்குகொள்ளும் செயன்முறையை விளக்க, பிணைவு - இழுவைக் கருதுகோள் முன்வைக்கப்படுகின்றது. இக் கருதுகோளின் படி, ஆவியுயிர்ப்பு காழ்ச் சாற்றேற்றத்திற்கான இழுவையை வழங்க, நீர் மூலக்கூறுகளின் பிணைவு இந்த இழுவையை அங்குரத்திலிருந்து வேர் வரையுள்ள காழின் முழுநீளத்தின் வழியேயும் கடத்துகின்றது. எனவே, காழ்ச்சாறானது சாதாரணமாக இழுவைக்குட்பட்டிருக்கும். (மறையான அமுக்கம்)

மறையான அமுக்க அழுத்தம் நீரழுத்தப்படித்திறனிற்கேற்ப நீரைக் காழினூடாக மேல் நோக்கி அசையச் செய்வதில் உதவுகின்றது.

ஒட்டற்பண்பும் பிணைவும் தொகைப்பாய்ச்சலால் நடைபெறும் நீரின் கடத்தலில் துணை நிற்கும். உயர் ஒட்டற்பண்பினால் நீர் மூலக்கூறுகள் காழ்ச்சுவரிலுள்ள செலுலோஸ் மூலக்கூறுகளால் கவரப்படும். நீர் மூலக்கூறுகளிடையே காணப்படும் ஐதரசன் பிணைப்பினால் நீர் மூலக்கூறுகளின் பிணைவு வழமைக்கு மாறாக உயர்வானது. எனவே காழ்க்கலன், குழற்போலி என்பவற்றினுள்ளே ஒரு தொடர்ச்சியான நீர் நிரல் தோன்றும். நீரின் உடையாத சங்கிலியினூடாக மட்டுமே ஆவியுயிர்ப்பு இழுவையை கீழே வேர் வரை விரிவாக்க முடியும்.

இலைநடுவிழையக் கலங்களிலிருந்து நீர் ஆவியாக அக்கலங்களில் நீரழுத்தம் குறைவதால் இலைக்காம்புக் கலங்களில் இருந்து இலைநடுவிழையக் கலத்தை நோக்கி நீர் அசையும். இது இலைக்காம்புக் கலங்களின் நீரழுத்தத்தைக் குறைக்கும். இந்த ஆவியுயிர்ப்பு இழுவையால் பின்னர் நீரானது மேல்நோக்கி இழுக்கப்படும்.

காழ்ச்சாறானது அமுக்க அழுத்த வேறுபாட்டால் இழுக்கப்படுகின்றது. எனவே காழினுள் நீரழுத்தப் படித்திறனானது அடிப்படையில் ஒரு அமுக்கப் படித்திறன் ஆகும்.

காழ்ச்சாறிலுள்ள இழுவிசை இலைகளிலிருந்து வேர்நுனிகள் மற்றும் மண்ணிலுள்ளும் கூடக் கடத்தப்படும். எனவே, தாவர உடலினூடாக மண்ணீர்க்கரைசலுக்கும் வளிமண்டலத்துக்குமிடையேயுள்ள நீரழுத்தப்படித்திறன் புவியீர்ப்புக்கு எதிரான காழ்ச் சாற்றேற்றத்தில் உதவுகின்றது.

காழ்ச்சாறை மேல்நோக்கி உயர்த்தத் தாவரங்களுக்குச் சக்தி தேவைப்படுவதில்லை.

வேர்களினுள் கனிப்பொருள் அகத்துறிஞ்சல் பொறிமுறை

பிரதானமாக மண்ணீர்க் கரைசலிலிருந்து தாவர வேர்களால் கனிப்பொருள் அயன்கள் உயிர்ப்பாக அகத்துறிஞ்சப்படுகின்றன. மேற்றோற் கலங்கள் நீரை ஊடுபுகவிடக் கூடியன. பல மேற்றோற் கலங்கள் திரிபடைந்து வேர்மயிர்களைத் தோற்றுவித்திருக்கும். தனிக்கலக் கட்டமைப்பான வேர்மயிர்க் கலங்கள் மண்ணீர்க் கரைசலிலிருந்து கரைந்த கனிப்பொருள் அயன்களை அகத்துறிஞ்சும். மண்ணீர்க் கரைசல், வேர்மயிர்க்கலங்களின் கலச்சாறை விடக் குறைந்த செறிவில் அயன்களைக் கொண்டிருக்கும். எனவே அகத்துறிஞ்சலானது செறிவுப்படித்திறனுக்கு எதிராக உயிர்ப்பாக நடைபெறும்.

உரியத்தில் பதார்த்தக் கொண்டு செல்லலின் பங்குகொள்ளும் செயன்முறை

உரியக் கொண்டு செல்லலில் அடிப்படைச் சிறப்பியல்புகள்

உரிய இழையத்தால் மேற்கொள்ளப்படும் ஒளித்தொகுப்பு விளைபொருள்களின் கடத்தல் உரியக் கொண்டுசெல்லல் எனப்படும்.

அங்கியோஸ்பேர்ம்களில் உரியத்தின் நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்கள் உரியக் கொண்டுசெல்லலுக்காக சிறத்தலடைந்த கலங்களாகும்.

நெய்யரிக்குழாய்களினூடாகப் பாயும் நீர்க் கரைசலான உரியச்சாறு சுக்குரோசைக் கொண்டிருப்பதனால் (நிறைப்படி 30%) பிரதானமாக காழ்ச்சாறிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. இது மேலும் அமினோஅமிலங்கள், ஓமோன்கள், கனிப்பொருள்கள் என்பவற்றையும் கொண்டிருக்கலாம்.

உரியச்சாறு வெல்லம் உற்பத்தியாகும் இடங்களிலிருந்து வெல்லம் பயன்படுத்தப்படும் இடம் அல்லது சேமிப்பிடத்திற்கு அசையும். எனவே, வெல்ல மூலத்திலிருந்து வெல்லத் தாழியை நோக்கி இக் கொண்டுசெல்லல் நடைபெறும்.

ஒளித்தொகுப்பு மூலம் அல்லது மாப்பொருளை உடைப்பதன் மூலம் வெல்லத்தின் நிகர உற்பத்தியாளராகக் காணப்படும் ஒரு அங்கம் வெல்ல மூலம் எனப்படும்.

தாவர இலைகள் மூலமாகவும் வளரும் வேர்கள், தண்டுகள், அரும்புகள், பழங்கள் என்பன தாழியாகவும் காணப்படும். முகிழ்கள், குமிழ்கள் போன்ற சேமிப்பு அங்கங்கள் அவற்றின் தொழிற்பாட்டைப் பொறுத்து மூலமாகவோ அல்லது தாழியாகவோ காணப்படலாம்.

உரியக் கொண்டுசெல்லல் பொறிமுறை

அண்மையிலுள்ள வெல்ல மூலங்களிலிருந்து தாழிகள் வழமையாக வெல்லத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளும். ஒவ்வொரு நெய்யரிக்குழாயினதும் கொண்டுசெல்லலின் திசை, அக்குழாயால் இணைக்கப்படும் வெல்லமூலங்களினதும் வெல்லத்தாழிகளினதும் அமைவிடத்தைப் பொறுத்தது. எனவே, அயலிலுள்ள நெய்யரிக்குழாய்கள் வெவ்வேறு அமைவிடங்களில் ஆரம்பித்து, முடிவுறுமெனில் அவற்றினூடாக உரியச்சாறு எதிர்த்திசைகளில் கடத்தப்படலாம்.

வெல்லக் கொண்டுசெல்லலின் முதற்படி நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்களினுள் சுமையேற்றுதல் அல்லது கொண்டுசெல்லுதல் ஆகும். சில இனங்களில் இலைநடுவிழையக் கலங்களிலிருந்து வெல்லங்கள் முதலுரு இணைப்பினூடாக சிம்பிளாஸ்ட் பாதையில் நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்களை அடைகின்றன.

அனேகமான தாவரங்களில் உரியத்தினுள் வெல்லம் அசைவதற்கு உயிர்ப்பான கொண்டுசெல்லல் தேவைப்படுகின்றது. ஏனெனில், சுக்குரோசானது இலை நடுவிழையக்கலங்களை விட நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்கள் மற்றும் துணைக் கலங்களினுள் கூடிய செறிவில் காணப்படும்.

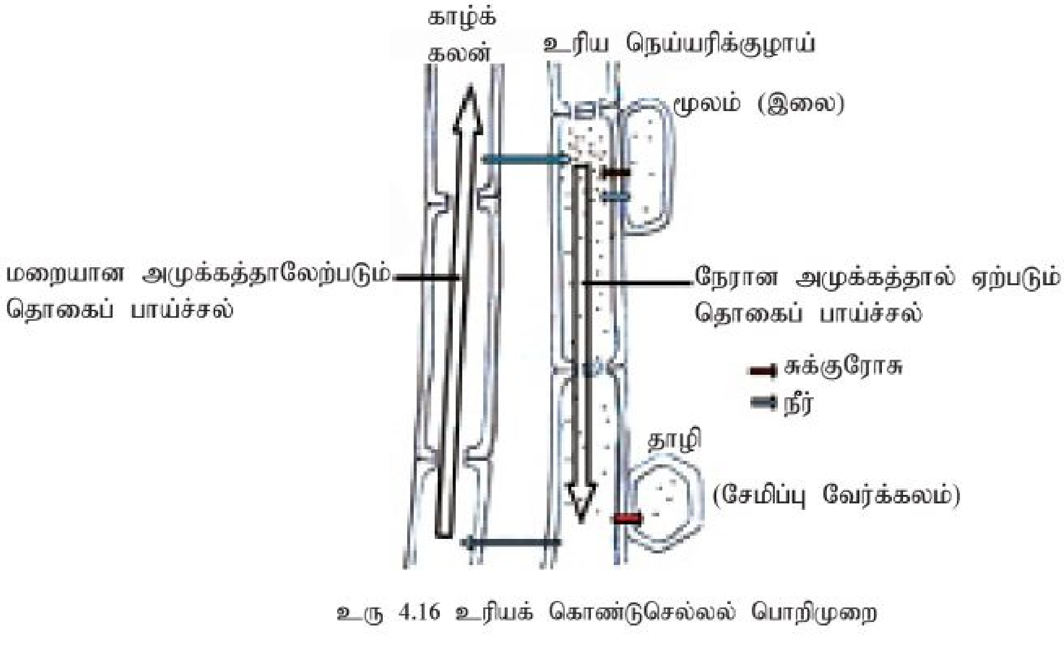
சுக்குரோசு நெய்யரிக்குழாயின் தாழி முனையில் சுமையிறக்கப்படுகின்றது. இச்செயன்முறை அங்கம், இனம் என்பவற்றைப் பொறுத்து வேறுபடும். எனினும் தாழியில் சுயாதீன வெல்லங்களின் செறிவு எப்போதும் நெய்யரிக்குழாயை விடக் குறைவாக இருக்கும். ஏனெனில் சுமையிறக்கப்பட்ட வெல்லங்கள் தாழியிலுள்ள கலங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் அனுசேபங்களின்போது பயன்படுத்தப்பட்டுவிடும் அல்லது மாப்பொருள் போன்ற கரையாத பல்பகுதியமாக மாற்றப்பட்டு விடும்.

செறிவுப் படித்திறனின் விளைவாக வெல்ல மூலக்கூறுகள் உரியத்திலிருந்து தாழியை நோக்கிப் பரவல் அடையும். நீர் பிரசாரணம் மூலம் அதைத் தொடர்ந்து செல்லும்.

உரியச்சாறு மூலத்திலிருந்து தாழிக்கு 1m / hr என்ற வீதத்தில் அசைகின்றது. அசைவானது நேரான அமுக்கத்தாலேற்படும் தொகைப் பாய்ச்சலால் நடைபெறும். இது அமுக்கப் பாய்ச்சல் எனப்படும்.

அங்கியொஸ்பேர்ம்களில் உரியக் கொண்டுசெல்லல் அமுக்கப்பாய்ச்சல் கருதுகோளால் விளக்கப்படுகின்றது. இதில் பின்வரும் செயன்முறைகள் நடைபெறும்.

1. மூலத்தில் உள்ள நெய்யரிக் குழாய் மூலகத்தினுள் நடைபெறும் வெல்லங்களின் சுமையேற்றம் நெய்யரிக்குழாயினுள் நீரழுத்தத்தைக் குறைக்கின்றது.
2. இது நெய்யரிக் குழாயினுள் காழிலிருந்து பிரசாரணம் மூலம் நீரை ஏற்கச் செய்யும்.
3. இவ்வாறு பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நீரானது, நேரான அமுக்கத்தைப் பிறப்பித்து உரியச்சாறைக் குழாய் வழியே பாயச் செய்கின்றது.
4. தாழியில் நடைபெறும் வெல்லங்களின் சுமையிறக்கமும் பின்விளைவாக ஏற்படுகின்ற, உரியத்திலிருந்து காழுக்கான நீரிழப்பும் அங்கு அமுக்கத்தைக் குறைக்கின்றன.



உரு 4.16 உரியக் கொண்டுசெல்லல் பொறிமுறை

தாவரங்களில் நீரிழப்புச் செயன்முறை

ஆவியுயிர்ப்பு

தாவர உடலின் இலைகள் மற்றும் காற்றுக்குரிய பகுதிகளிலிருந்து நீரானது நீராவியாகப் பரவல் மூலம் இழக்கப்படுதல் ஆவியுயிர்ப்பு எனப்படும்.

தாவரங்களில் இந்த நீரிழப்பு பிரதானமாக நடைபெறுவது,

இலைவாயினூடாக - இலைவாய்க்குரிய ஆவியுயிர்ப்பு

ஓரளவிற்குப் புறத்தோலினூடாக - புறத்தோலுக்குரிய ஆவியுயிர்ப்பு

பட்டைவாயினூடாக - பட்டைவாய்க்குரிய ஆவியுயிர்ப்பு

ஏறத்தாழ 95 % நீர் தாவரங்களில் இலைவாய்க்குரிய ஆவியுயிர்ப்பு மூலமே இழக்கப்படுகின்றது.

பகல் வேளைகளில் கலத்திடையான காற்றிடைவெளிகளிலுள்ள வளி ஈரலிப்பான கலச்சுவர்களுடன் தொடுகையுற்றிருப்பதனால் நீராவியால் நிரம்பலடைந்திருக்கும். சாதாரணமாகத் தாவரத்திற்கு வெளியேயுள்ள வளி, உள்ளே காணப்படுவதை விட உலர்ந்தது. இதனால் வெளியேயுள்ள வளியின் நீரழுத்தம் உள்ளேயுள்ள வளியின் நீரழுத்தத்தை விடக் குறைவானது. எனவே தாவரத்தின் காற்றிடைவெளிகளிலுள்ள நீராவி நீரழுத்தப்படித்திறனிற்கேற்ப பரவல் அடைந்து தாவரத்திலிருந்து வெளியேறும்.

இலைவாய்க்குரிய ஆவியுயிர்ப்பு

இலைகளின் கலன்கட்டிலுள்ள காழினூடாக நீர் கொண்டு வரப்பட்டு, இலை முழுவதும் நுண்ணிய கிளைகொண்ட வலையமைப்பினூடாகப் பரவும். இக்கிளைகள் குறைந்தளவு லிக்னின் படிவுள்ள ஒன்று அல்லது ஒரு சில காழ்க்கலன்கள் அல்லது குழற்போலிகளில் முடிவடையும். எனவே நீரானது இலகுவாக அவற்றின் செலுலோஸ் சுவரினூடாக இலைநடுவிழையக்கலங்களை அடையும். நீரழுத்தப்படித்திறனுக்கேற்ப நீரானது இலைநடுவிழையக் கலங்களினூ டாக அப்போபிளாஸ்ட், சிம்பிளாஸ்ட், மென்சவ்வுக்குக் குறுக்கான பாதை என்பவற்றினால் அசையும்.

பின்னர் இலைநடுவிழையக் கலங்களின் ஈரலிப்பான சுவரிலிருந்து நீர் ஆவியாகி கலத்திடைக் காற்றிடைவெளிகளைக் குறிப்பாக பெரிய இலைவாய்க்குக் கீழான காற்றிடைவெளிகளை அடையும்.

இங்கிருந்து நீராவி இலைவாயினூடாக வளிமண்டலத்துக்குப் பரவல் அடையும்.

இலையை அடுத்து மெல்லிய படையாலான நிலையான வளி காணப்படும். இதனூ டாக நீராவி பரவல் அடைந்து, அசையும் காற்றினால் கொண்டு செல்லப்படும்.

நிலையான படையிலிருந்து இலைநடுவிழையக் கலங்களுக்கு ஒரு பரவல் படித்திறன் காணப்படும். ஒவ்வொரு இலைவாயும் அதனைச் சூழ ஒரு பரவல் படித்திறனை அல்லது பரவல் ஓட்டைக் கொண்டிருக்கும். நிலையான வளியில் அயலிலுள்ள இலைவாய்களின் பரவல் ஓடுகள் மேற்பொருந்தி ஒரு ஒட்டுமொத்தப் பரவல் ஓட்டை (படையை) ஆக்கும். பரவல் ஓட்டின் தடிப்பு, இலையின் மேற்பரப்பு இயல்புகள், காற்றின் வேகம் என்பவற்றில் தங்கியிருக்கும்.

ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

1. ஒளிச் செறிவு
2. வெப்பநிலை
3. ஈரப்பதன்
4. காற்றின் வேகம்
5. CO_2 இன் செறிவு
6. மண்ணில் கிடைக்கக் கூடிய நீர்

ஒளிச் செறிவு

இலைவாய் ஒளி உள்ள வேளையில் திறந்தும் இருட்டில் மூடியும் காணப்படும் ஒளிச்செறிவு அதிகரிப்புடன் ஆவியுயிர்ப்பு வீதமும் அதிகரிக்கும்.

வெப்பநிலை

ஒளியுள்ள வேளையில், ஆவியுயிர்ப்பில் பாரிய விளைவை ஏற்படுத்தும் புறக்காரணி வெப்பநிலையாகும். வெப்பநிலை உயரும் போது, இலைநடுவிழையக் கலங்களில் இருந்து நீராவியாகும் வீதம் அதிகரித்து, இலையின் சூழல் நீராவியால் நிரம்பலடையும். அதேவேளை வெப்பநிலையிலேற்படும் அதிகரிப்பு இலையின் வெளிப்புறமாக உள்ள வளியின் சாரீரப்பதனைக் குறைக்கும். இவ்விரு நிகழ்வுகளும் இலைக்கும் இதன் புறச்சூழலுக்கும் இடையே நீர்மூலக்கூறுகளின் மிகப் பெரிய செறிவுப்படித்திறனைத் தோற்றுவிக்கும். இது பரவல் வீதத்தை விரைவுபடுத்தும்.

ஈரப்பதன்

இலைக்கு வெளியேயுள்ள சூழலில் நிலவும் தாழ் ஈரப்பதன் ஆவியுயிர்ப்பை அதிகரிக்கச் செய்யும். ஏனெனில் அது ஈரலிப்பான இலைச் சூழலிலிருந்து உலர்ந்த புறச்சூழலுக்கு நீராவியின் பரவல் படித்திறனை ஏற்படுத்தும்.

புறச்சூழலில் நீராவியின் செறிவு அதிகரிப்பதால் ஏற்படும் உயர் ஈரப்பதனால் பரவல் படித்திறன் குறைக்கப்பட்டு, ஆவியுயிர்ப்பு குறையும்.

காற்றின் வேகம்

நிலையான வளியில் உச்ச அளவில் நிரம்பலடைந்த வளி ஓடுகள் இலைகளைச் சூழக் கட்டியெழுப்பப்படும். இதனால் இலையின் சூழலுக்கும் புற வளிமண்டலத்துக்கும் இடையிலான பரவல் படித்திறனில் குறைவு ஏற்படும். எனவே ஆவியுயிர்ப்புவீதம் குறைக்கப்படும்.

காற்று வீசும்போது வளியின் ஓட்டமானது பொதுவாக ஓடுகளை அப்புறப்படுத்தி விடும். எனவே ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரிக்கும்.

மண்ணீர் கிடைக்கக் கூடிய நிலை

மண் உலரும் போது, வழமையாக நீர் மிக நெருக்கமாக மண் துணிக்கைகளுடன் பிணையும். இதனால் கிடைக்கக்கூடிய நீரின் அளவு குறையும். மண்ணீர்க் கரைசல் மேலும் செறிவாக்கப்பட அதன் நீரழுத்தம் குறையும். எனவே பிரசாரணம் மூலம் நீர் உட்செல்லும் போக்குக் குறையும். இது தாவரங்களால் நீர் உள்ளெடுக்கப்படுதலைக் குறைவடையச் செய்யும். விளைவாக ஆவியுயிர்ப்பு வீதமும் குறைவடையும். மண்ணிலிருந்து தாவரத்தினூடாக வளிமண்டலத்துக்குக் குறைந்தளவான நீரழுத்தப்படித்திறன் மட்டுமே நிலவுவதால் நீரினசைவுக்குப் பெரிய அளவிலான தடை ஏற்படும்.

தாவரங்களுக்கு ஆவியுயிர்ப்பின் முக்கியத்துவம்

1. தாவர உடல் முழுவதும் நீர் மற்றும் கனிப்பொருள்களை விநியோகித்தல்.
2. காழில் நீர் மற்றும் கனிப்பொருள்களின் ஏற்றம்.
3. மண்ணீர்க் கரைசலிலிருந்து வேர்களால் நீர் மற்றும் கனிப்பொருள்கள் உள்ளெடுக்கப்படல்.
4. தாவர உடலைக் குளிர்வித்தல்.

வேரமுக்கமும் கசிவும்

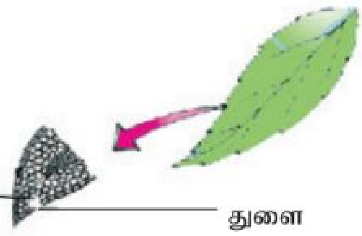
இரவில் சாரீரப்பதன் 100 % ஐ அணுகி உயர்வாகவுள்ள போது ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் மிகக் குறைவு அல்லது பூச்சியம். வேர்க்கலங்கள் தொடர்ச்சியாக நீர் மற்றும் கனிப்பொருள் அயன்களைக் காழ் இழையத்தினுள் பம்பிக் கொண்டிருக்கும். அகத்தோலானது, கனிப்பொருள் அயன்களை மேற்பட்டை மற்றும் மண்ணினுள் கசிவதிலிருந்து தடுக்கும். எனவே கலன் உருளையினுள் கூடுதலான கனிப்பொருள் அயன்கள் செறிவடைந்து நீரழுத்தத்தைக் குறைக்கும். எனவே நீரானது மேற்பட்டையிலிருந்து காழைநோக்கி அசையும். இது ஒரு வேரமுக்கத்தைப் பிறப்பித்து, காழ்ச்சாறை மேல்நோக்கித் தள்ளும்.

வேரமுக்கத்தினால், ஆவியுயிர்ப்பினால் இழக்கப்படும் நீரினளவை விடக் கூடுதலான நீர் இலைகளை அடையும். இதன் விளைவாக சில பூண்டுத்தாவரங்களில் இலை நுனிகள் அல்லது இலை விளிம்புகளிலிருந்து நீர்த்துளிகள் வெளியேற்றப்படும். இச் செயன்முறை கசிவு எனப்படும். வளிமண்டலத்தின் ஒடுங்கிய, ஈரலிப்பான பனித்துளியிலிருந்து கசிவுத் திரவம் வேறுபடும்.

பல தாவரங்கள் வேரமுக்கத்தைப் பிறப்பிக்காததால் அங்கு கசிவு நடைபெறுவதில்லை. கசிவு நடைபெறும் தாவரங்களில் கூட சூரியோதயத்தின் பின்னர் வேரமுக்கமானது ஆவியுயிர்ப்பால் ஏற்படும் நீரிழப்பை ஈடுசெய்யாது. எனவே பகல் வேளையில் கசிவைக் காணமுடியாது. ஏனெனில் காழ்ச்சாறானது தள்ளப்படாமல் ஆவியுயிர்ப்பினால் மேல்நோக்கி இழுக்கப்படும்.

மீற்றர்களுக்கு மேல் நீரை மேல்நோக்கித் தள்ளுவதற்கு வேரமுக்கம் ஒருபோதும் போதாது. கசிவு இலைவாயினூடாக நடைபெறாது, பதிலாக சிறுநரம்புகளின் முடிவிடத்துக்கு அண்மையில் அமைந்துள்ள விசேட கலங்களின் கூட்டங்களினால் உருவாக்கப்பட்ட நீர் செல்துளையினூடாக நடைபெறும்.

உ+ம் : *Alocasia, Colocasia*



உரு 4.17 நீர் செல்துளையின் பொதுவான கட்டமைப்பு

தாவரங்களில் போசணைச் செயன்முறைகளின் பல்வகைமை

போசணை என்பது அங்கிகளின் அனுசேபச் செயற்பாடுகளுக்கு வேண்டிய மூலப்பொருள்களையும் சக்தியையும் சூழலிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளும் செயன்முறை ஆகும்.

தாவரங்களின் வளர்ச்சி, விருத்தி மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்குப் போசணைப் பொருள்கள் தேவைப்படும்

தாவரங்களின் போசணை முறைகள்

- **தற்போசணைக்குரிய போசணை (தற்போசணை முறைமை)**

  தற்போசணை முறைமையைக் கொண்டுள்ள அங்கிகள் தற்போசணிகள் எனப்படும். தற்போசணிகள் CO_2, அசேதனப் பதார்த்தங்கள் என்பவற்றில் இருந்து சேதனப் பதார்த்தங்களைத் தொகுக்கின்றன.

  தாவரங்கள் அசேதனப் பதார்த்தங்களிலிருந்து சேதன மூலக்கூறுகளைத் தொகுப்பதற்காக ஒளிச்சக்தியைப் பயன்படுத்தும் ஒளிதற்போசணிகள் ஆகும்.

- **ஒன்றியவாழ்வு**

  இரு இனங்களைச் சேர்ந்த அங்கிகள் ஒன்றுடனொன்று நெருக்கமாக வாழும் ஒரு சூழலியல் தொடர்பு ஒன்றியவாழ்வு ஆகும். மூன்று வகைகள் உள்ளன. அவையாவன : ஒன்றுக்கொன்று துணையாந்தன்மை, ஒட்டுண்ணியியல்பு, ஓரட்டிலுண்ணல்

- **ஒன்றுக்கொன்று துணையாந்தன்மை**

  இரு பங்கேற்பாளர்களும் ஆதாயம் பெறும் ஒரு ஒன்றியவாழ்வுத் தொடர்பு.

  உ+ம் : நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாவுடன் (*Rhizobium*) அவரைய வேர்ச் சிறுகணுக்கள்

வேர்ப்பூசணக்கூட்டம் - பங்கசுக்களுடன் உயர் தாவரவேர்களின் ஒன்றியவாழ்வுத் தொடர்பு.

Anabaena உடன் *Cycas* இன் முருகையுரு வேர்

- **ஓரட்டிலுண்ணல்**

இரு இனங்களைச் சேர்ந்த அங்கிகளுக்கிடையிலான இடைத்தொடர்பில் ஒரு இனத்தைச் சேர்ந்த அங்கி ஆதாயத்தைப் பெற மற்றையதற்குச் சேதமோ அல்லது ஆதாயமோ கிடைப்பதில்லை.

உ+ம் மேலொட்டி ஓக்கிட்டுகள்

- **ஒட்டுண்ணியியல்பு**

இரு வேற்றினத்தைச் சேர்ந்த அங்கிகளுக்கிடையிலான நெருங்கிய இடைத்தொடர்பு ஒன்றுக்கு ஆதாயத்தையும் (ஒட்டுண்ணி) மற்றையதற்குக் கெடுதியையும் (விருந்து வழங்கி) ஏற்படுத்தும்.

உ + ம் குறையொட்டுண்ணிக்குரிய - *Loranthus* உம் விருந்து வழங்கித் தாவரமும்

ஒட்டுண்ணிக்குரிய - *Cuscuta* (தூத்துமக் கொத்தான்) உம் விருந்து வழங்கித் தாவரமும்.

- **விசேட போசணை முறை**

- **ஊனுண்ணும் தாவரங்கள்**

இவை ஒளித்தொகுப்பு செய்வன. ஆனால் நைதரசன் மற்றும் கனிப்பொருள்களைப் பூச்சிகள், வேறு சிறிய விலங்குகள் என்பவற்றைக் கொன்று சமிபாடடையச் செய்வதன் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளும். நைதரசன் வேறு கனிப்பொருள்கள் என்பன குறைவான மண் உள்ள வாழிடத்தில் இவை வாழும்.

உ+ம் : *Nepenthes, Drosera, Utricularia*

தாவரத்தின் சிறப்பான வளர்ச்சிக்கான போசணைத் தேவைகள்

அத்தியாவசிய மூலகங்கள்

தாவரங்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தைப் பூர்த்தியாக்கி இன்னொரு சந்ததியைத் தோற்றுவிப்பதற்குத் தேவைப்படும் மூலகங்கள் அத்தியாவசிய மூலகங்கள் ஆகும். அனைத்துத் தாவரங்களுக்கும் 17 அத்தியாவசிய மூலகங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

C, O, H, N, P, S, K, Ca, Mg, Cl, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Ni, Mo

அத்தியாவசிய மூலகங்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

மாபோசணைப்பொருள்கள்
நுண்போசணைப்பொருள்கள்

மாபோசணைப்பொருள்கள் - தாவரங்களுக்குப் பெருமளவில் தேவைப்படும் மூலகங்கள்
உ+ம் : C, O, H, N, P, S, K, Ca, Mg (9 மூலகங்கள்)

நுண்போசணைப்பொருள்கள் - தாவரங்களுக்குக் குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் மூலகங்கள் உ+ம் : Cl, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Ni, Mo

மூலகம்	உள்ளெடுக்கப் படும் வடிவம்	மூலம்	தொழில்	குறைபாட்டு அறிகுறி
C	CO_2	வளிமண்டல வளி	தாவரங்களின் சேதன மூலக்கூறுகளின் பிரதான ஆக்கக்கூறுகளில் ஒன்று	மந்த வளர்ச்சி
O	CO_2	வளிமண்டல வளியும் மண்ணீர்க் கரைசலும்	தாவரங்களின் சேதன மூலக்கூறுகளின் பிரதான ஆக்கக்கூறுகளில் ஒன்று	மந்த வளர்ச்சி
H	H_2O	மண்ணீர்க் கரைசல்	தாவரங்களின் சேதன மூலக்கூறுகளின் பிரதான ஆக்கக்கூறுகளில் ஒன்று	மந்த வளர்ச்சி, வாடல்
N	NO_3^-, NH_4+	மண்ணீர்க் கரைசல்	அமினோஅமிலங்கள், புரதங்கள், நியூக் கிளியோரைட்டுகள், நியூக்கிளிக்கமிலங் கள், குளோரபில், நொதியங்கள், துணைநொதியங்களின் ஆக்கக்கூறு	தடைப்பட்ட வளர்ச்சி, குறிப்பாக முதிரிலைகளில் கடுமையான வெண்பச்சை நோய்
K	K^+	மண்ணீர்க் கரைசல்	இலைவாய் இயக்கம், பல நொதியங் களின் துணைக்காரணி	இலை விளிம்பு மஞ்சள் மற்றும் கபில நிறமாதல், நலிந்த தண்டுகள், மந்த விருத்தியுள்ள வேர்கள்
Ca	Ca^{++}	மண்ணீர்க் கரைசல்	கலச்சுவர், நடுமென்றட்டு என்பவற்றின் ஆக்கக்கூறு. மென்சவ்வின் கட்டமைப்பை யும் ஊடுபுகவிடும் தன்மையையும் பேணல், சமிக்ஞைக் கடத்தல்.	இளம் இலைகள் சுருங்குதல், முனையரும்புகள் இறத்தல்
Mg	Mg^{++}	மண்ணீர்க் கரைசல்	குளோரபில் மூலக்கூறின் ஆக்கக்கூறு, பல நொதியங்களை ஏவுதல்.	முதிரிலைகளில் நரம்புகளுக் கிடையே வெண் பச்சை நோய்

P	$H_2PO_4^-$ HPO_4^{--}	மண்ணீர்க் கரைசல்	ATP, நியூக்கிளிக்கமிலங்கள், பொஸ் போலிப்பிட்டுகளின் ஆக்கக்கூறு.	ஆரோக்கியமான தோற்றம் ஆனால் மெதுவான விருத்தி, மெல்லிய தண்டுகள், நரம்பு ஊதா நிறமாதல், பூத்தல் மற்றும் காய்த்தல் குறைவடைதல்
S	SO_4^{--}	மண்ணீர்க் கரைசல்	சில அமினோஅமிலங்களினதும் புரதங்க ளினதும் ஆக்கக்கூறு.	இளம் இலைகளில் வெண்பச்சை நோய்

அட்டவணை 4.1 மாபோசணைப் பொருள்கள், அவற்றின் தொழில்கள் மற்றும் குறைபாட்டு அறிகுறிகள்

மூலகம்	**உள்ளெடுக்கப் படும் வடிவம்**	**மூலம்**	**தொழில்**	**குறைபாட்டு அறிகுறி**
Cl	Cl^-	மண்ணீர்க் கரைசல்	பிரசாரணமும் அயன்சமநிலை, ஒளித் தொகுப்பில்	வாடல், குறுகிய தடித்த வேர்கள், இலைகளில் வர்ணப்புள்ளிபடல்
Fe	Fe^{++} Fe^{+++}	மண்ணீர்க் கரைசல்	ஒளித்தொகுப்பில் குளோரபில் தொகுப்பு, நைதரசன் பதித்தல்	குறிப்பாக இளம் இலைகளில் நரம்பு களுக்கிடையே வெண்பச்சைநோய்
Zn	Zn^{++}	மண்ணீர்க் கரைசல்	பல நொதியங்களின் ஏவி, குளோரபில் உருவாக்கத்தை ஏவுதல். DNA பிரதியெடுத்தலிற்குத் தேவை.	சுருங்கிய இலைகள், கணுவிடை நீளம் குறுகுதல்
B	$H_2BO_3^-$	மண்ணீர்க் கரைசல்	குளோரபில் தொகுப்பில் துணைக்காரணி, கலச்சுவர்த் தொழிற்பாட்டில், மகரந்தக் குழாய் வளர்ச்சியில் பங்கு	பிரியிழையங்களின் இறப்பு, தடிப்பான தோல் போன்ற நிறம் நீக்கப்பட்ட இலைகள்
Cu	Cu^{2+}, Cu^+	மண்ணீர்க் கரைசல்	குறிப்பிட்ட நொதியங்களின் ஆக்கக்கூறு அல்லது ஏவி	இளம் இலைகள் முழுவதும் மென் பச்சைநிறம், இலைநுனி காய்தல், வேர் வளர்ச்சி தடைப் பட்டது. ஆனால் நன்கு கிளைவிடும்
Mo	MoO_4^{2-}	மண்ணீர்க் கரைசல்	நைதரசன் அனுசேபம்	அங்குரநுனி மற்றும் வேர்நுனியின் இறப்பு, முதிர் இலைகளில் வெண்பச்சை நோய்

Ni	Ni^{2+}	மண்ணீர்க் கரைசல்	நைதரசன் அனுசேபம்	இலைநுனி இறப்பு, முதிர் இலைகளில் வெண்பச்சைநோய்
Mn	Mn^{2+}	மண்ணீர்க் கரைசல்	ஒளித்தொகுப்புக்குத் தேவையான சில நொதியங்களுக்கான ஏவி	இளம் இலைகளில் நரம்புகளுக்கிடையே வெண்பச்சை நோய்.

அட்டவணை 4.2 நுண் போசணைப்பொருள்கள், அவற்றின் தொழில்கள் மற்றும் குறைபாட்டு அறிகுறிகள்

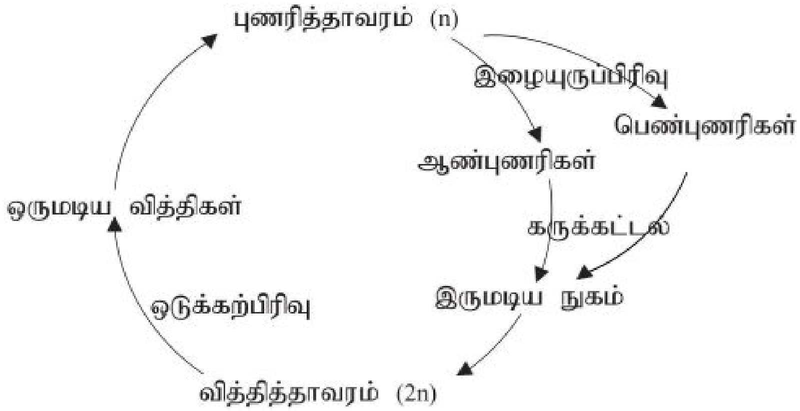
தாவரங்களில் இனப்பெருக்கச் செயன்முறை

தாவரங்களின் தரை வாழ்வுக்கான இசைவாக்கங்களைத் தொடர்புபடுத்துவதற்கான வாழ்க்கை வட்டங்களின் போக்கு

தரைத் தாவரங்களின் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

- அனைத்துத் தரைத் தாவரங்களினதும் வாழ்க்கை வட்டங்கள் சந்ததிப்பரி விருத்தியைக் காட்டுகின்றன. அதாவது வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஒன்று மற்றையதைத் தோற்றுவிக்கக் கூடியதும் மாறிமாறி வருகின்றதுமான இருமடியச் சந்ததியையும் ஒருமடியச் சந்ததியையும் கொண்டிருக்கும்.
- தரைத் தாவரங்களின் வாழ்க்கை வட்டங்களில் மாறிமாறி வரும், இரண்டு, பல் கலத்துக்குரிய உடல் வடிவங்களாக உருவவியல் ரீதியில் வேறுபட்ட ஒருமடிய புணரித்தாவரமும் இருமடிய வித்தித்தாவரமும் காணப்படும். இதனால் இது பல்லின உருவமுள்ள சந்ததிப்பரிவிருத்தி என அழைக்கப்படும். அவற்றின் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் (புணரிக்கலன்கள், வித்திக்கலன்கள்) தாய்க் கலங்களை (புணரியாக்கும் கலங்கள், வித்தியாக்கும் கலங்கள்) உலர்தலிலிருந்து தடுப்பதற்காக மலட்டுக்கலப்படைகளால் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும்.
- புணரித் தாவரங்கள் இழையுருப்பிரிவு மூலம் புணரிகளைத் தோற்றுவிக்கும்.
- புணரிகளின் உலர்தலைத் தடுப்பதற்காக அனைத்துத் தரைத் தாவரங்களும் அகக்கருக்கட்டலை மேற்கொள்ளும்.
- பெண்புணரியான முட்டை (சூல்) பெண்கலச்சனனியுள் வைத்திருக்கப்படும். ஆண்புணரிகள் (விந்துப்போலிகள்) ஆண்கலவாக்கியிலிருந்து விடுவிக்கப்படும். வித்தற்ற தாவரங்கள் கருக்கட்டலிற்குப் புறநீரில் தங்கியிருக்க, வித்துத் தாவரங்கள் அவற்றின் கருக்கட்டலிற்குப் புறநீரில் தங்கியிருப்பதில்லை.
- கருக்கட்டலின் பின்னர் இருமடியமான நுகம் ஒன்று ஒரு முளையத்தைத் தோற்றுவிப்பதற்காகப் புணரித்தாவரத்தினுள் வைத்திருக்கப்பட்டு புணரித் தாவரத்தால் ஊட்டமளிக்கப்படும். முளையம் இருமடியமான வித்தித்தாவரமாக விருத்தியடையும்.
- கருக்கட்டலின் பின்னர் ஒடுக்கற்பிரிவு நடைபெறுவதில் ஏற்படும் தாமதம் ஒரு இருமடியமான வித்தித்தாவர சந்ததியைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

- இருமடிய வித்தித்தாவரம் ஒடுக்கற்பிரிவினால் ஒருமடிய வித்திகளைத் தோற்று விக்கின்றது.
- வித்திகள் ஒருமடிய புணரித்தாவரங்களாக வளர்ச்சியடைகின்றன.
- தரைத் தாவரங்களின் கூர்ப்பின் போது, இருமடிய வித்தித்தாவர சந்ததியானது தரையில் வெற்றிகரமாகக் குடியேறுவதற்குத் தேவையான இசைவாக்கங்களைப் பெற்று, வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஆட்சியான தாவரங்களாக வந்துள்ளன. வித்துத் தாவரங்களில் புணரித்தாவர சந்ததி படிப்படியாக ஒடுக்கப்பட்டு, வித்தித் தாவர சந்ததியில் தங்கி வாழ்கின்றன.



Pogonatum இன் வாழ்க்கை வட்டம்

- புணரித்தாவரம் ஆட்சியான தாவரம், பெரியது, வித்தித் தாவரத்தை விடக் கூடிய காலம் வாழும்.
- புணரித்தாவரம் ஒளித்தொகுப்புக்குரியது
- புணரித்தாவரத்தில் “தண்டு”, “இலைகள்”, வேர்ப்போலிகள் என்பன காணப்படும்.
- புணரித்தாவரங்கள் ஈரில்லாமானவை (ஒருபாலானவை)
- முதிர்ச்சியுற்ற ஆண் புணரித்தாவரங்கள் பல விந்துகளைத் தோற்றுவிக்கக் கூடிய ஆண்கலவாக்கிகளை உருவாக்கும்.
- பெண் புணரித்தாவரங்கள் பெண்கலச்சனனிகளைத் தோற்றுவிக்கும். பெண்கலச்சனனியுள் ஒரு தனித்த முட்டை உருவாக்கப்படும்.
- முட்டை வெளிவிடப்படுவதில்லை.
- சவுக்குமுளை கொண்ட, இயங்கக்கூடிய விந்து புறநீரினூடாக முட்டையை நோக்கி நீந்தும். இது இரசாயனக் கவர்ச்சிப் பதார்த்தங்களால் கவரப்பட்டு, பெண்கலச்சனனியினுள் புகுந்து கொள்ளும்.
- விந்து முட்டையுடன் இணைந்து இருமடியமான நுகத்தைத் தோற்றுவிக்கும் இது பெண்கலச்சனனியுள் நடைபெறும்.
- கருக்கட்டலின் பின்னர் நுகம் முளையமாக விருத்தியடையும்

- முளையமும் பெண்கலச்சனனியுள்ளேயே வைத்திருக்கப்பட்டு, புணரித்தாவரத்திலிருந்து போசணைப் பொருள்களைப் பெற்று இருமடியமான வித்தித்தாவரமாக விருத்தியடையும்.
- வித்தித்தாவரம் புணரித்தாவரத்துடன் இணைக்கப்பட்ட நிலையிலேயே காணப்படும்.
- வித்தித்தாவரம் ஒரு அடி, ஒரு உலோமம், ஒரு வில்லையம் (வித்திக்கலன்) என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.
- அடி, புணரித்தாவரத்திலிருந்து நீர் மற்றும் போசணைப் பொருள்களை அகத்துறிஞ்சும்.
- வில்லையம் ஓரினவித்திகளை ஒடுக்கற்பிரிவு மூலம் உற்பத்தியாக்கும்.
- வித்திகள் சாதகமான ஒரு வாழிடத்திற்கு (ஈரலிப்பான மண் அல்லது மரவுரி போன்ற) பரம்பலடைந்தால், அவை முளைத்து இழைமுதல் என அழைக்கப்படும் பச்சைநிறமான, கிளை கொண்ட இழைகளாக விருத்தியடையும்.
- இழைமுதல் அரும்புகளைத் தோற்றுவிக்கும். இவை புணரித்தாவரங்களாக வளர்ச்சியடையும்.

Nephrolepis இன் வாழ்க்கை வட்டம்

- வித்தித்தாவரம் ஆட்சியானது.
- புணரித்தாவரம் ஒடுக்கப்பட்டது, குறுகிய வாழ்காலம் கொண்டது.
- புணரித்தாவரங்களும் வித்தித்தாவரங்களும் சுயாதீனமானவை; ஒளித்தொகுப்புக்குரியவை.
- வித்தித்தாவரங்கள் மிகவும் சிக்கலான கட்டமைப்பைக் கொண்டவை.
    - தாவர உடல் வேர்கள், தண்டு, இலைகள் என வியத்தமடைந்திருக்கும்.
    - தாவர உடலின் காற்றுக்குரிய பகுதிகளில் புறத்தோல் காணப்படும்.
    - வாயுப்பரிமாற்றத்திற்காகக் காற்றுக்குரிய பகுதிகளில் இலைவாய்கள் விருத்தியடைந்திருக்கும்.
    - காழ், உரியம் என்ற இரண்டு வகையான கலனிழையங்கள் விருத்தியடைந்திருக்கும்.
    - பிடிலுருத்தலை இளம் இலைகளைக் கொண்டவை.
    - தண்டானது ஒரு நிலக்கீழான வேர்த்தண்டுக்கிழங்காகும்.
    - இலைகள் சிறைப்பிரிப்பான கூட்டிலைகளாகும்.
    - வேர்த்தண்டுக்கிழங்கிலிருந்து நீண்ட, நிலக்கீழான கிளைகளாக படரிகள் தோன்றிப் புதிய சிறுதாவரங்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

- முதிர்ச்சியுற்ற சீறிலைகளின் கீழ்ப்புறமாகக் குவை எனப்படும் வித்திக்கலன் களின் கூட்டம் விருத்தியடையும். உலர்தலிலிருந்து இளம் வித்திக் கலன்களைப் பாதுகாப்பதற்காக குவை புறவணியால் மூடப்பட்டிருக்கும். ஒடுக்கற் பிரிவு மூலம் வித்திக்கலனினுள் ஓரினவித்திகள் தோற்றுவிக்கப் படும்.

- குவை முதிர்ச்சியுறும்போது புறவணி உலர்வடைந்து சுருங்கிப் போவதால் முதிர்ந்த வித்திக்கலன்கள் வெளிக்காட்டப்படும்.
- உலர்ந்த சூழல் நிபந்தனைகளில் வித்திக்கலனின் சுவர் கிழிவடைய வித்திகள் வெளியேற்றப்படும்.
- வித்திகள் காற்றால் பரம்பலடையும்.
- சாதகமான வாழிடத்தில் வித்திகள் பரம்பலடையும் போது அவை முளைத்து புணரித்தாவரங்களாக வளர்ச்சியடையும்.
- புணரித்தாவரம் ஒரு சிறிய, இதயவடிவான, பேரளவான, வெற்றுக் கண்ணுக்கு புலனாகின்ற, பச்சைநிறமான, ஒளித்தொகுப்புச் செய்யக்கூடிய பிரிவிலி ஆகும். இதன் வயிற்றுப்புற மேற்பரப்பில் வேர்ப்போலிகள் விருத்தியாகும்.
- புணரித்தாவரங்கள் ஓரில்லமானவை (இருபாலானவை) ஆண்கலவாக்கி, பெண் கலச்சனனி என்பன வயிற்றுப்புறத்தில் விருத்தியடைந்திருக்கும்.
- ஆண்கலவாக்கி சவுக்குமுளை கொண்ட விந்துகளைத் தோற்றுவித்து புறச்சூழலுக்கு அவற்றை வெளிவிடும்.
- பெண்கலச்சனனி ஒரு முட்டையைத் தோற்றுவித்து தன்னுள்ளே வைத்திருக் கும்.
- அசையக் கூடிய விந்துகள் புறநீரினூடாக முட்டையை நோக்கி நீந்தும். இவை இரசாயனக் கவர்ச்சிப் பதார்த்தங்களால் கவரப்பட்டு பெண்கலச்சனனியுள் புகுந்து கொள்ளும்.
- விந்து முட்டையுடன் இணைந்து இருமடியமான நுகத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.
- கருக்கட்டலின் பின்னர் நுகம் முளையமாக விருத்தியடைந்து புணரித்தாவரத் தினுள் உள்ள போதே இளம் வித்தித்தாவரமாக விருத்தியைத் தொடரும்.
- அனைத்து விருத்திப் பருவங்களும் புணரித்தாவரத்தால் ஊட்டமளிக்கப்படும்.
- இளம் வித்தித்தாவரம் தனது ஒளித்தொகுப்பிழையங்களை விருத்தி செய்ததும் அவை சுயாதீனமான தாவரமாக வரும்.

Selaginella இன் வாழ்க்கை வட்டம்

- வித்தித்தாவரங்கள் ஆட்சியானவை; ஒளித்தொகுப்புச் செய்யக்கூடியவை.
- புணரித்தாவரம் கட்டமைப்பில் ஒடுக்கப்பட்டது. குறுகிய கால வாழ்வுடையது. வித்தித்தாவரத்தில் பகுதியாகத் தங்கியிருக்கும்.

- வித்தித்தாவர உடலானது வேர்கள், தண்டுகள், இலைகள் என வியத்த மடைந்தது. கலனிழையங்கள் காணப்படும்; பூண்டுத் தாவரம்.
- பல்லின இலையுண்மைக்குரிய இலைகள் சோடியாக ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டிருக்கும்.
- தண்டு முதுகு வயிற்றுப்புறமாகத் தட்டையாக்கப்பட்டது.
- வித்தியிலைகள் என அழைக்கப்படும் விசேட இலைகளில் வித்திக்கலன்கள் தோன்றியிருக்கும்.
- முனையிலுள்ள கூம்பியில் வித்தியிலைகள் நெருக்கமாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும்.
- ஒரே கூம்பியில் மாவித்தியிலைகள், நுண்வித்தியிலைகள் என அழைக்கப்படும் இரண்டு வகையான வித்தியிலைகளும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும்.
- மாவித்தியிலை ஒரு தனித்த மாவித்திக்கலனையும் நுண்வித்தியிலை ஒரு தனித்த நுண்வித்திக்கலனையும் தோற்றுவிக்கும்.
- உருவவியலில் வேறுபட்ட இரண்டு வகையான வித்திகள் தோற்றுவிக்கப்படும். இது பல்லினவித்தியுண்மை என அழைக்கப்படும்.
- மாவித்திக்கலன் ஒடுக்கற்பிரிவினால் நான்கு பெரிய மாவித்திகளைத் தோற்று விக்கும்.
- நுண்வித்திக்கலன் ஒடுக்கற்பிரிவினால் ஏராளமான சிறிய நுண்வித்திகளைத் தோற்றுவிக்கும்.
- இரண்டு வகையான வித்திகளும் தடித்த / கடினமான சுவர்களைக் கொண் டிருக்கும்.
- நுண்வித்திகள் நுண்வித்திக்கலனின் உள்ளேயே வைக்கப்பட்ட நிலையில் இளம் ஆண் புணரித்தாவரங்களாக விருத்தியடையும்.
- இளம் ஆண் புணரித்தாவரங்கள் நுண்வித்திச் சுவரினால் மூடப்பட்ட நிலை யில் நுண்வித்திக்கலனில் இருந்து வெளியேற்றப்படும்.
- புறச்சூழலில் இவை முதிர்ச்சியுற்ற ஆண் புணரித்தாவரங்களாக மாறும்.
- ஆண் புணரித்தாவரங்கள் நுணுக்குக்காட்டிக்குரியவை. நுண்வித்திச் சுவரினால் மூடப்பட்டவை; ஒளித்தொகுப்பு செய்யாதவை; சேமிக்கப்பட்ட உணவில் தங்கி யிருப்பவை.
- ஆண் புணரித்தாவரங்கள் சவுக்குமுளை கொண்ட விந்துகளை தோற்றுவித்து அவற்றைப் புறச்சூழலுக்கு விடுவிக்கும்.
- மாவித்திகள் கூம்பியினுள் உள்ள போதே பெண் புணரித்தாவரமாக விருத்தி யடைய ஆரம்பித்துப் புறச்சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும்.
- பெண் புணரித்தாவரங்கள் பல்கலம் கொண்டவை; மாவித்தியின் தடித்த சுவரால் சூழப்பட்டவை; சில வேர்ப்போலிகள் விருத்தியடைந்திருக்கும்.

- ஒளித்தொகுப்புச் செய்யக்கூடியவை. ஆனால் மாவித்தியில் சேமிக்கப்பட்ட உணவில் பகுதியாகத் தங்கியிருக்கும்.
- பெண்கலச்சனனிகள் பெண் புணரித்தாவரத்தின் மேற்பிரதேசத்தில் விருத் தியடையும். ஆனால் பெண் புணரித்தாவர இழையத்துள் முற்றாகப் பதிந்தி ருக்கும்.
- பெண்கலச்சனனியுள் ஒரு முட்டை மட்டும் தோற்றுவிக்கப்படும்.
- விந்து சவுக்குமுளையைப் பயன்படுத்தி புறநீரினூடாக முட்டையை (n) நோக்கி நீந்தும். பெண்கலச்சனனியுள் புகுந்து முட்டையைக் கருக்கட்டி ஒரு இரு மடியமான நுகத்தைத் தோற்றுவிக்கும்
- நுகம் விருத்தியடைந்து ஒரு முளையமாக மாறும். முளையம் பெண் புணரித் தாவரத்திலிருந்து போசணைப்பொருள்களைப் பெற்று இளம் வித்தித்தாவரமாக விருத்தியடையும்.
- சந்ததிப்பரிவிருத்தியில் வித்தித்தாவர சந்ததி பெரியதும் மிகவும் சிக்கல் வாய்ந்ததுமாகும்.

Cycas இன் வாழ்க்கை வட்டம்

- வாழ்க்கை வட்டத்தில் வித்தித்தாவரங்கள் ஆட்சியானதும் ஒளித்தொகுப்பு செய்யக் கூடியதுமான தாவரங்கள் ஆகும். புணரித்தாவரங்கள் ஒடுக்கப்பட்ட-வையும் வாழ்காலம் முழுவதுமே வித்தித் தாவரத்தில் தங்கி வாழ்பவையு மாகும்.
- வித்தித்தாவரங்கள் வேர்கள், தண்டுகள், இலைகளைக் கொண்ட பல்லாண்டு வாழ்கின்ற மரங்கள் ஆகும்.
- தண்டு கம்பவுருவானது; வைரஞ்செறிந்தது.
- இலைகள் முடியில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும்.
- கூட்டிலைகள் வரணிலத்தாவர இசைவாக்கங்களைக் காட்டும். இளம் இலைகள் பிடிலுருத்தலைகள் ஆகும்.
- வித்தித்தாவரங்கள் பல்லினவித்தி கொண்டவை; ஈரில்லாமானவை; ஆணி வேர்த்தொகுதி கொண்டவை.
- துணைவளர்ச்சி உண்டு.
- மாவித்திகளைத் தோற்றுவிக்கும் வித்தித்தாவரங்கள் பெண் தாவரங்கள் எனவும் நுண்வித்திகளைத் தோற்றுவிக்கும் வித்தித்தாவரங்கள் ஆண் தாவ ரங்கள் எனவும் அழைக்கப்படும்.
- முதிர்ச்சியடைந்த பெண் தாவரம் மாவித்தியிலைகளின் முடியைத் தோற்று விக்கும்.
- சூல்வித்தைத் தோற்றுவிப்பதற்காக கவசம் எனப்படும் பாதுகாப்புப் படையால் மாவித்திக்கலன் சூழப்பட்டிருக்கும்.

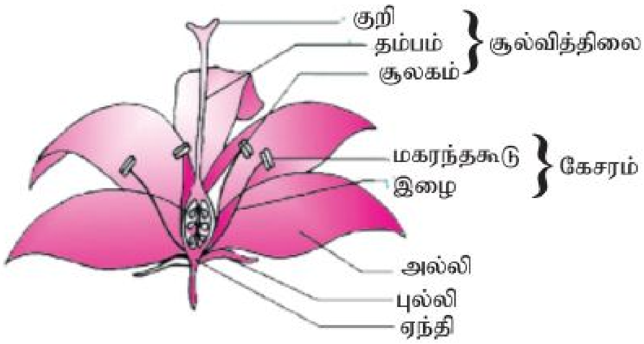
- சூல்வித்தின் சேய்மை அந்தத்தில் நுண்டுவாரம் என அழைக்கப்படும் சிறு துவாரமொன்று கவசத்தில் காணப்படும்.
- மாவித்திக்கலன் இழையத்தின் ஒரு கலம் ஒரு தனித்த மாவித்தித் தாய்க் கலமாக வியத்தமடையும். இது ஒடுக்கற்பிரிவுக்குட்பட்டு நான்கு ஒருமடியமான மாவித்திகளைத் தோற்றுவிக்கும். இவற்றுள் ஒன்று மட்டுமே தொழிற்பாட்டிற் குரியது.
- எஞ்சியுள்ள மாவித்திக்கலன் இழையங்கள் மூலவுருப்பையகமாகத் தொழிற் பட்டுப் போசணையை வழங்கும்.
- மாவித்திகள் புறச்சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படுவதில்லை. மாவித்தி பெண்புணரித் தாவரமாக (n) சூல்வித்தினுள் விருத்தியடையும். முதிர்வடைந்த சூல்வித்து பெண் புணரித்தாவரத்தைக் கொண்டிருக்கும். பெண் புணரித்தாவரம் பல பெண் கலச்சனனிகளைத் தோற்றுவிக்கும். ஒவ்வொரு பெண்கலச்சனனியும் ஒரு தனித்த முட்டைக்கலத்தை அதனுள் தோற்றுவிக்கும்.
- முதிர்வடைந்த ஆண் தாவரங்கள் நுண்வித்தியிலைகளைக் கொண்ட ஆண் கூம்புகளைத் தோற்றுவிக்கும். நுண்வித்தியிலையின் கீழ்ப்புற மேற்பரப்பில் நுண்வித்திக்கலன்கள் காணப்படும். நுண்வித்திக்கலனுள் நுண்வித்தித்தாய்க் கலங்களிலிருந்து (2n) ஒடுக்கற்பிரிவு மூலம் ஏராளமான நுண்வித்திகள் (n) தோற்றுவிக்கப்படும்.
- இவை வித்திக்கலனினுள் மகரந்தமணிகளாக விருத்தியடைந்து பின்னர் வெளியேற்றப்படும்.
- மகரந்தமணிகள் காற்றால் பரம்பலடைந்து, முதிர்ச்சியடைந்த சூல்வித்தின் நுண்டுவாரத்தை அடைதல் மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.
- மகரந்தமணியானது சூல்வித்தின் நுண்டுவாரத்தினூடாக மகரந்த அறையை அடையும். மகரந்த அறையினுள் மகரந்தமணிகள் ஆண் புணரித்தாவரங் களாக விருத்தியடையும். ஆண் புணரித்தாவரம் கிளை கொண்ட மகரந்தக் குழாய் ஒன்றைத் தோற்றுவிக்கும். இது மூலவுருப்பையகத்திலிருந்து போசணைப் பொருள்களை அகத்துறிஞ்சுவதில் பங்கெடுக்கும். ஆண் புணரித்தாவரம் குறுகிய வாழ்காலமுடையது.
- ஏராளமான பிசிர்களைச் சுருளிப்பட்டியாகக் கொண்ட இரண்டு, பெரிய விந்து களைத் தோற்றுவிக்கும்.
- மகரந்தக்குழாயின் அடிக்குரிய முனை கிழிவடைவதன் மூலம் சூல்வித்தின் பெண் கலச்சனனியறையினுள் விந்துகள் விடுவிக்கப்படும். திரவ ஊடகத்தினூடாக விந்து நீந்தி, முட்டையைக் கருக்கட்டி இருமடியமான நுகத்தைத் தோற்று விக்கும்.
- நுகம் முளையமாக விருத்தியடையும்.
- எஞ்சிய பெண்புணரித்தாவரம் வித்தகவிழையமாக மாறி வித்துமுளைத்தலின் போது விருத்தியடையும் முளையத்துக்கு வேண்டிய போசணையை வழங்கும்.

- கவசம் வித்துறையாகவும் சூல்வித்து வித்தாகவும் மாறும்.
- வித்து என்பது வித்துறையால் சூழப்பட்ட, முளையம் மற்றும் சேமிப்பு உணவு களைக் கொண்ட, பரம்பலுக்குரிய அலகாகும்.
- வித்துகள் பரம்பலடைந்து சாதகமான சூழல் நிபந்தனைகளில் முளைத்து நாற்றுகளைத் (இளம் வித்தித் தாவரம்) தோற்றுவிக்கும்.

பூக்கும் தாவரங்களின் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்பான கட்டமைப்புகளும் தொழில்களும்

பூக்கும் தாவரங்களின் வாழ்க்கை வட்டம்

- வித்தித்தாவரம் ஆட்சியானது. புணரித்தாவரங்கள் குறுகிய வாழ்காலம் உடையவை; நுணுக்குக்காட்டிக்குரியவை; முற்றாக வித்தித்தாவரத்தில் தங்கி வாழ்பவை.
- வித்தித்தாவரங்கள் பூக்கள் எனப்படும் இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புகளைத் தோற்றுவிக்கும்.
- புல்லிகள், அல்லிகள், கேசரங்கள், சூல்வித்திலைகள் என்ற திரிபடைந்த இலை களை நான்கு சுற்றுகளில் கொண்ட விசேடமான ஒரு அங்குரம் பூ எனப்படும்.



உரு 4.18 வகைக்குரிய அங்கியொஸ்பேர்ம் பூ ஒன்றின் கட்டமைப்பு

- புல்லிகள் வழமையாகப் பச்சை நிறமானவை. பூ விரிய முன்னர் பூவை மூடிப் பாதுகாக்கின்றது.
- அநேகமான பூக்களில் அல்லிகள் பிரகாசமான நிறம் கொண்டவை; மகரந்தச் சேர்க்கையாளர்களைக் கவர்வதில் உதவும். (ஆனால் காற்றால் மகரந்தச் சேர்க்கையடையும் பூக்கள் பொதுவாகப் பிரகாசமான நிறம் கொண்ட பூப்பகுதி களைக் கொண்டிராது)
- புல்லிகளும் அல்லிகளும் பூவின் மலடான அங்கங்கள் ஆகும். இவை இனப் பெருக்கத்தில் நேரடியாகப் பங்கு கொள்வதில்லை.
- கேசரங்கள் நுண்வித்தியிலைகள் அகும்.
- கேசரமானது இழை என அழைக்கப்படும் ஒரு காம்பையும் மகரந்தக்கூடு என அழைக்கப்படும் முனைக்குரிய இரண்டு சோணைகளையும் கொண்டது.

- மகரந்தக்கூடு நுண்வித்திக்கலன்களால் (மகரந்தப்பை) ஆனது. அதனுள் காணப்படும் நுண்வித்தித்தாய்க்கலங்கள் ஒடுக்கற்பிரிவு மூலம் நுண்வித்தி-களைத் தோற்றுவிக்கும். மகரந்தக்கூட்டினுள் நுண்வித்திகள் இழையுருப் பிரிவின் மூலம் ஆண் புணரித்தாவரங்களாக விருத்தியடையும்.
- ஒரு ஆண் புணரித்தாவரமானது குழாய்க்கலம், பிறப்பாக்கும் கலம் என்ற இரண்டு கலங்களைக் கொண்டிருக்கும்.
- வித்திச் சுவரால் சூழப்பட்ட ஆண் புணரித்தாவரம் மகரந்தமணி ஆகும்.
- சூல்வித்திலைகள் மாவித்தியிலைகள் ஆகும். சூல்வித்திலையின் முனையில் மகரந்தமணிகளைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய, ஒட்டும் தன்மையுள்ள குறி காணப்படும். சூல்வித்திலையின் வீங்கிய அடிப்பகுதி சூலகத்தைத் தோற்று விக்கும். சூலகம் ஒன்று அல்லது பல சூல்வித்துகளைக் கொண்டிருக்கும். தம்பம் என அழைக்கப்படும் ஒரு நீண்ட, ஒடுங்கிய கழுத்து சூலகத்தைக் குறி யுடன் இணைக்கும்.
- சூல்வித்து ஒடுக்கற்பிரிவு மூலம் நான்கு மாவித்திகளைத் தோற்றுவிக்கும். இவற்றுள் ஒன்று மட்டுமே தொழிற்பாட்டிற்குரியது.
- தொழிற்பாட்டிற்குரிய மாவித்தி, முளையப்பை என அழைக்கப்படும் பெண் புணரித்தாவரமாக விருத்தியடையும். இது நன்கு ஒடுக்கப்பட்ட நுணுக்குக் காட்டிக்குரிய ஒரு கட்டமைப்பு ஆகும்.
- முதிர்வடைந்த முளையப்பையானது ஏழு கலங்களினுள் அமைந்துள்ள எட்டுக் கருக்களைக் கொண்டது. அவையாவன மூன்று எதிரடிக்கலங்கள், இரு முனைவுக்கருக்களைக் கொண்ட மையக்கலம், இரண்டு உதவிவழங்கிக் கலங்கள், ஒரு முட்டைக்கலம் என்பன.
- மகரந்தமணியானது அதே இனத்தைச் சேர்ந்த பூவின் முதிர்ச்சியடைந்த குறிக்கு இடமாற்றப்படல் மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.
- சில தாவர இனங்களின் மகரந்த மணிகள் ஒரு பூவின் மகரந்தக் கூட்டிலி ருந்து அதே பூவின் குறிக்கு அல்லது அத்தாவரத்தின் வேறொரு பூவின் குறிக்கு இடமாற்றப்படலாம். இது தன்மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.
- மகரந்த மணியானது அதே இனத்தைச் சேர்ந்த இன்னொரு தாவரத்திலுள்ள பூவின் குறியை அடையலாம். இது அயன்மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.
- அநேகமான அங்கியொஸ்பேர்ம் தாவரங்கள் அயன்மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு இசைவாக்கப்பட்டவை. நிறம், மணம் போன்ற பூக்களின் இயல்புகள் அயன் மகரந்தச்சேர்க்கைக்குச் சாதகமானவை. மேலும் சில தாவரங்கள் அயன் மகரந்தச்சேர்க்கைக்காக விசேட வகையான இசைவாக்கங்களைக் காட்டு கின்றன. உ+ம் : சமனில்லாத்தம்பவுண்மை, தன்மலடு, ஏகலிங்கத்துவம்.

அயன்மகரந்தச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவம்

அயன்மகரந்தச்சேர்க்கை கடந்து கருக்கட்டலை ஏற்படுத்தும். கடந்து கருக்கட்டலால் ஒரு இனத்தினுள் பரம்பரையலகுகள் கலக்கப்பட்டு, புதிய பிறப்புரிமையியலுக்குரிய சேர்மானங்களைத் தோற்றுவித்து, இனத்தினுள் பிறப்புரிமையியலுக்குரிய மாறல்களை அதிகரிக்கச் செய்யும். இந்தப் பண்புகள் அங்கிகளின் பிழைத்தலுக்கு மிக முக்கியமாக இருப்பதுடன் கூர்ப்புக்கும் வழிவகுக்கும்.

கருக்கட்டல்

- மகரந்தமணி குறியில் விழுந்த பின்னர் முளைக்கும்.
- அது மகரந்தக்குழாயாக சூல்வித்திலையின் தம்பத்தினூடாக கீழ்நோக்கி வளர்ச்சியடையும்.
- பிறப்பாக்கும் கலத்தின் கரு பிரிவடைந்து இரு விந்துகளைத் தோற்றுவிக்கும்.
- மகரந்தக்குழாய் சூலகத்தை அடைந்து நுண்டுவாரத்தினூடாக (சூல்வித்தின் கவசத்திலுள்ள துளை) உட்சென்று இரண்டு விந்துகளையும் முளையப்பையினுள் வெளியேற்றும்.
- ஒரு விந்து முட்டைக் கலத்துடன் இணைந்து ஒரு இருமடியமான நுகத்தைத் தோற்றுவிக்கும். மற்றைய விந்து இரண்டு முனைவுக்கருக்களுடனும் இணையும். இவ்வகையான கருக்கட்டல் இரட்டைக்கருக்கட்டல் என அழைக் கப்படும். இது அங்கியொஸ்பேர்ம்களுக்கு தற்சிறப்பானது.
- இரட்டைக்கருக்கட்டலின் பின்னர் சூல்வித்து, வித்தாக முதிர்ச்சியடையும். நுகம் முளையமாக விருத்தியடையும். மும்மடியமான கரு, உணவைச் சேமிக்கும் வித்தகவிழையமாக விருத்தியடையும்.
- இரட்டைக்கருக்கட்டலின் முக்கியத்துவமானது, முளைய விருத்தியையும் வித்திழைய விருத்தியையும் ஒரே காலத்தில் நடைபெறச் செய்தலாகும்.
- கருக்கட்டல் நடைபெறாவிடின் மலடான சூல்வித்துகளில் போசணைப் பொருள்கள் விரயமாக்கப்படுவது இதன் மூலம் தவிர்க்கப்படும்.
- வித்தானது முளையம், சேமிக்கப்பட்ட உணவுகளைக் கொண்ட வித்தகவிழையம், ஒரு வித்துறை என்பவற்றைக் கொண்டது.
- வித்துகள் பழத்தினுள் உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கும்.
- வழமையாகக் கருக்கட்டலின் பின்பு தூண்டப்படுகின்றதும் பெரிதாக்கப்பட்டதும் விருத்தியடைந்ததுமான ஒரு சூலகம் பழம் ஆகும். கருக்கட்டல் ஓமோனுக்குரிய மாற்றத்தைச் சடுதியாகத் தூண்ட அது சூலகத்திலிருந்து பழம் தோன்றுவதற்குக் காரணமாகின்றது.
- பூ ஒன்று மகரந்தச்சேர்க்கை அடையாவிடின், பழம் விருத்தியடையாது. முழுப்பூவும் உதிர்ந்துவிடும்.
- பழ விருத்தியின் போது சூலகச்சுவர் சுற்றுக்கனியமாக மாறும்.

- சில தாவரங்களில் கருக்கட்டல் நடைபெறாமல் பழங்கள் விருத்தியடையும். இது கன்னிக்கனியமாதல் எனப்படும். கன்னிக்கனியப் பழங்கள் வித்துகளை விருத்தியாக்குவதில்லை. கன்னிக்கனியமாதல் இயற்கையாகவே சில இனங்களில் நடைபெறும். உ+ம் : வாழை
- வித்தற்ற பழங்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காகத் தாவரவளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களால் இது தூண்டப்படலாம். உ+ம் : தோடை, திராட்சை
- சில தாவரங்களில் கருக்கட்டல் நடைபெறாமல் வித்துகள் விருத்தியாகின்றன. இது கன்னிப்பிறப்பு எனப்படும். உ+ம் : சில புற்கள்
- கன்னிப்பிறப்பில்
    - முட்டையானது இழையுருப்பிரிவினால் இருமடியமானதாகப் பெறப்படலாம் அல்லது
    - ஒரு மடியமான முட்டை ஒரு முனைவுக்கருவுடன் இணையலாம் அல்லது
    - முட்டையின் பாரம்பரிய உள்ளடக்கம் இரட்டிப்படைந்து இரு மடியமாகலாம்.
    - இவ்வாறு விந்தினால் கருக்கட்டப்படாமல் வித்தின் விருத்தி நடைபெறக் கூடியதாகவுள்ளது.

வித்து மற்றும் பழங்களின் விருத்தியின் முக்கியத்துவம்

வித்து

- முளையம், சேமிப்புணவு என்பவற்றைக் கொண்டதும் வித்துறையால் சூழப்பட்டதுமான வித்துத்தாவரங்களின் பரம்பல் அலகு வித்து ஆகும்.
- வித்துத் தோற்றம் பின்வருவன காணப்படுவதால் தரை வாழ்வுக்கான மூலோபாயமாகக் காணப்படுகிறது.

வித்துறை	-	தீவிர நிலைமைகளின் போது பிழைத்தலில் உதவும்.
உணவு ஒதுக்குகள்	-	விருத்தியின் போது முளையத்திற்குப் போசணையை வழங்கும்.
உறங்கு நிலை	-	தகாத நிலைமைகளின் போது பிழைத்தலில் உதவும்.
பரம்பலிற்கான இசைவாக்கங்கள்	-	வளர்ச்சிக்கும் விருத்திக்கும் பிழைத்தலுக்கும் கூடுதலான சந்தர்ப்பம்.

பழங்கள்

- உள்ளடக்கப்பட்ட வித்துக்குப் பாதுகாப்பாக அமையும்.
- முதிர்ச்சியுறும் போது காற்றால், நீரால் அல்லது விலங்குகளால் வித்துகள் பரம்பலடைவதில் உதவுகின்றது.
- வித்துப்பரம்பலின் பின்னர் சாதகமான சூழல் நிலைமைகள் காணப்பட்டால் வித்து ஒன்று முளைத்து ஒரு நாற்றைத் தோற்றுவிக்கும்.
- வித்து முதிர்வின் ஒரு படியில் முளையவிருத்தி இயற்கையாக நிரோதிக் கப்படுவதால் பழங்களினுள் வித்துகள் முளைப்பது தடுக்கப்படுதல் வித்தின் உறங்கு நிலை என அழைக்கப்படும்.
- பல வித்துக்கள் உறங்குநிலையில் இருப்பதற்காக முளைத்தலை நிரோதி-க்கும் பொறிமுறைகளைக் கொண்டுள்ளன.
- நிரோதிகள், தடித்த / வலிமையான வித்துறைகள், நீரை உட்புகவிடாத வித் துறைகள் போன்றவற்றைக் கொண்டிருத்தல் வித்தின் உறங்குநிலைக்கான பொதுவான காரணங்களாகும்.
- வித்தின் உறங்குநிலை இடைநிறுத்தப்பட்ட பின்னர் நீர், ஒட்சிசன், தகுந்த வெப்பநிலை என்பன வழங்கப்பட்டால் வித்துகள் முளைக்க ஆரம்பிக்கும்.
- நீரின் அகத்துறிஞ்சல், நொதியங்களின் உயிர்ப்பாக்கம், உணவு மூலங்க ளின் (போசணைப் பொருள்களின்) அசையுமாற்றல் என்பவற்றைத் தொடர்ந்து முளையத்தில் விரைவான வளர்ச்சிச் செயன்முறை ஏற்பட்டு, வித்துறையினூ டாக முளைவேர் வெளிநீட்டப்படுதல் வித்து முளைத்தல் என அழைக்கப்படும்.

  முளைவேர் நேரான புவித்திருப்பத்தையும் முளைத்தண்டு எதிரான புவித்திருப் பத்தையும் காட்டும்.

அக மற்றும் புற சமிக்ஞைகளுக்கான தாவர தூண்டற்பேறுகள்

வேறுபட்ட தூண்டல்களுக்குத் தாவரங்களின் தூண்டற்பேறுகள்

ஒளிஉருவப்பிறப்பு

- தாவர வளர்ச்சியிலும் விருத்தியிலும் பல முக்கிய நிகழ்வுகள் ஒளியினால் சடுதியாகத் தூண்டப்படுகின்றது. இவை அனைத்தும் கூட்டாக ஒளிஉருவப் பிறப்பு எனப்படும்.
- தாவரங்கள் நாட்கள் மற்றும் பருவங்களை அளவிடுவதற்கு ஒளி வாங்கல் இடங்கொடுக்கின்றது.
- தாவரங்கள் ஒளிச் சமிக்ஞையை மட்டுமல்ல, அதன் திசை, செறிவு, அலை நீளம் (நிறம்) என்பவற்றையும் உணரக்கூடியன.

- தாக்கநிறமாலை என்னும் ஒரு வரைபு மூலம் ஒளித்தொகுப்புப் போன்ற குறிப் பான ஒரு செயன்முறையின் போது கதிர்வீச்சின் வெவ்வேறு அலைநீளங்களுக் கான சார்பு வினைத்திறன் காட்டப்படும்.
- சிவப்பு மற்றும் நீல ஒளிகள் தாவரங்களில் ஒளிஉருவப்பிறப்பைச் சீராக்குவ தில் மிக முக்கியமான நிறங்கள் என்பதை, தாக்கநிறமாலை வெளிப்படுத்து கின்றது.
- தாவரங்களில் ஒளி வாங்கலின் இரு பிரதான வகுப்புகள் - நீல ஒளிக்குரிய ஒளிவாங்கிகள் மற்றும் பைற்றோகுரோம்கள் (பிரதானமாக சிவப்பு ஒளியை அகத்துறிஞ்சும்).
- நீல ஒளிக்குரிய ஒளிவாங்கிகள் - ஒளித்திருப்பம், ஒளியால் தூண்டப்படும் இலைவாய் திறத்தல், ஒளித்தூண்டலால் நாற்று தரைக்கு வெளியே வரும் போது வித்திலைக்கீழ்த்தண்டின் நீட்சியைத் தாமதமாக்குதல் உட்பட வேறுபட்ட தூண்டற்பேறுகளைத் தாவரங்களில் தொடக்கிவைக்கின்றன.
- பைற்றோகுரோம் ஒளிவாங்கிகள் - வித்து முளைத்தல், நிழல் தவிர்ப்பு உட்படத் தாவரங்களில் பல ஒளிக்கான தூண்டற்பேறுகளைச் சீராக்குகின்றன.

வித்துமுளைத்தலில் ஒளியின் விளைவு

- போசணை ஒதுக்குகள் வரையறைக்கு உட்பட்டவையாதலால் பல வகையான வித்துகள் (சிறப்பாக சிறிய வித்துகள்) ஒளிச்சூழலும் ஏனைய நிபந்தனைகளும் சிறப்பு நிலைமையை அண்மிக்கும்போது மட்டும் முளைக்கும்.
- இவ்வாறான வித்துகள் ஒளி நிலைமைகள் மாறும் வரை பல வருடங்களாக உறங்குநிலையில் காணப்படும்.
  (உ+ம் வயலை உழுதல் அல்லது நிழல் தரு மரத்தின் இறப்பு போன்றன வித்துமுளைத்தலுக்குச் சாதகமான ஒளிச்சூழலை ஏற்படுத்தலாம்).

தாவர இடைவிடலில் ஒளியின் விளைவு

- பைற்றோகுரோம்கள் ஒளியின் தரம் பற்றிய தகவல்களைத் தாவரத்துக்கு வழங்கு கின்றது. இது புறத்தேயுள்ள ஒளிநிலைமைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்குத் தாவரத்தை இசைவாக்குகின்றது.

  உ+ம் சார்பளவில் உயர்வான ஒளிச்செறிவு தேவைப்படும் காட்டு மரங்களின் (விதானத்தின் கீழ்) "நிழல் தவிர்ப்பு"த் தூண்டற்பேறு

  காட்டு விதானங்கள் கூடுதலான சிவப்பு ஒளியை அகத்துறிஞ்சி, தொலை - சிவப்பு ஒளியை மட்டுமே ஊடுபுகவிடுவதால் விதானத்தின் கீழுள்ள மரம் அதன் போசணைமூலங்களில் பெரும்பாலானவற்றை உயரமாக வளர்வதற்கு ஒதுக்கீடு செய்யும்.
- மாறாக, நேரடியான சூரியஒளிக்குத் தாவரம் வெளிக்காட்டப்பட்டால் தொலை சிவப்பு ஒளி : சிவப்பு ஒளி விகிதம் அதிகரிப்பதனால் நிலைக்குத்தான வளர்ச்சி நிரோதிக்கப்பட்டு கிளைவிடல் தூண்டப்படும்

பூத்தலில் ஒளியின் விளைவு

- ஒளி ஆவர்த்தனம் என்பது 24 மணித்தியாலக் காலத்தில் தாவரங்கள் ஒளிக்கு வெளிக்காட்டப்படும் ஆயிடை ஆகும்.
- ஒளி ஆவர்த்தனம் பல வகையான தாவரங்களில் பூத்தலைக் கட்டுப்படுத்து கின்றது.

அங்குரம் நீட்சியுறல், ஒளித்திருப்பம் என்பவற்றில் ஒளியின் விளைவு

- ஒளியை நோக்கி (நேரான) அல்லது எதிர்த்து (எதிரான) அங்குரம் வளர்ச்சி யடைதல் ஒளித்திருப்பம் எனப்படும்.
- நேரான ஒளித்திருப்பம் ஒளித்தொகுப்புக்கு வலுவூட்டும்.
- இத் தூண்டற்பேறு அங்குரத்தின் எதிரான பக்கங்களில் உள்ள கலங்களின் வேறுபட்ட வளர்ச்சியால் ஏற்படுகின்ற விளைவாகும். இருண்ட பக்கத்திலி ருக்கும் கலங்கள் பிரகாசமான (ஒளிபடும்) பக்கத்திலிருக்கும் கலங்களை விட விரைவில் நீட்சியடையும்.

புவியீர்ப்புக்கான தூண்டற்பேறு

ஈர்ப்புத் திருப்பம்

- புவியீர்ப்பு அல்லது ஈர்ப்புத் திருப்பத்திற்கான தூண்டற்பேறாக தாவரத்தின் அங்குரம் மேல் நோக்கி வளர வேர் கீழ்நோக்கி வளர்ச்சியடையும்.
- இது நேரானதாக அல்லது மறையானதாக இருக்கலாம்.

  உ+ம் வேர்கள் நேரான ஈர்ப்புத் திருப்பத்தையும் அங்குரங்கள் எதிரான ஈர்ப்புத் திருப்பத்தையும் காட்டும்.

- ஈர்ப்புத் திருப்பம் வித்து முளைத்த உடனேயே நடைபெறும். இது வேர்கள் மண்ணினுள் வளர்வதையும் அங்குரங்கள் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளர்வதை யும் உறுதிப்படுத்தும்.
- நிலைக்கற்கள் நிலைகொள்வதன் மூலம் தாவரங்களால் புவியீர்ப்பு உணரப்படும்.
- கலன் தாவரங்களின் நிலைக்கற்களாவன அடர்ந்த மாப்பொருள் மணிகளைக் கொண்ட விசேட உருமணிகள் ஆகும்.
- கலத்தின் தாழ்வான பகுதிகளில் புவியீர்ப்பின் கீழ் இவை நிலைகொள்ளும்.
- வேரில் வேர்மூடியின் சில கலங்களில் இவை அமைந்திருக்கும்.

நிலைக்கல் கருதுகோள்

- வேர்மூடிக் கலங்களின் தாழ் மட்டங்களில் நிலைக்கற்கள் திரளடைதல் Ca^{++} இன் மீள்பரம்பலைச் சடுதியாகத் தூண்ட அது வேரினுள் ஒட்சினின் பக்கக் கடத்தலை ஏற்படுத்தும். இதன் விளைவாக வேரின் நீளற்பிரதேசத்தின் தாழ்பகு தியில் ஒட்சினும் Ca^{++} உம் செறிவடையும். ஒட்சினின் உயர்செறிவு கலநீட்சியை

நிரோதிக்கும். இதனால் வேரின் தாழ்வான பகுதியில் மெதுவான கலநீட்சியும் உயர்வான பகுதியில் மிகவிரைவான கலநீட்சியும் ஏற்படும். எனவே வேரானது கீழ்நோக்கி வளரும்.

பொறிமுறைத் தூண்டலுக்கான தூண்டற்பேறு

சாதாரண சூழல் நிபந்தனையில் வளரும் தாவரங்களை விடப் பெருமளவு காற்று வீசுகின்ற சூழலில் வளரும் அதே இனத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்களின் அடிமரங்கள் பொதுவாகக் குறுகியதாகவும் தடித்ததாகவும் காணப்படும். இத் தாவரங்கள் அதிக காற்றோட்டத்தைத் தாங்கக்கூடியதாக இருப்பது இதன் அனுகூலமாகும். இது தாவரங்களின் பொறிமுறைத் தகைப்பிற்கான உணர்திறனைக் காட்டுகின்றது. தாவரங்களில் பொறிமுறைக்குரிய குழப்பங்களால் ஏற்படும் மாற்றங்கள் பரிச உருவப்பிறப்பு எனப்படும்.

கூர்ப்பின்போது சில தாவர இனங்கள் “தொடுகை நிபுணர்”களாக வந்துள்ளன. ஏறும் தாவரங்களின் தந்துகள் வழமையாக ஆதாரத்தைத் தொட்டவுடன் விரைவாக அதைச் சுற்றிக் கொள்ளும். தொடுகை தந்துகளின் எதிர்ப்பக்கங்களில் வேறுபட்ட வளர்ச்சியைத் தூண்டும். ஆதாரத்தை நோக்கிய தந்துகளின் திசைக்குரிய வளர்ச்சி பரிசத்திருப்பம் எனப்படும்.

ஏனைய “தொடுகைநிபுணர்கள்” விரைவான இலை அசைவுகள் மூலம் தொடு கைக்குத் தூண்டற்பேறைக் காட்டும் உ+ம் *Mimosa pudica* சீறிலைகள் தொடப் படும்போது மடிந்துவிடும். புடைப்புகள் எனப்படும் சிறத்தலடைந்த இயக்க அங்கத் திலுள்ள கலங்களில் சடுதியான வீக்க இழப்பு தொடுகையால் ஏற்படும். இத் தூண்டற்பேறு பரிசமுன்னிலை என அழைக்கப்படும்.

வேறுபட்ட தூண்டல்களுக்குத் தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்கள் / ஓமோன்கள் / சீராக்கிகளின் வகிபாகம்

குறைந்தளவில் உற்பத்தியாக்கப்பட்டு அங்கிகளில் தொகுக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து வேறுபகுதியிலுள்ள இலக்குக்கலங்களுக்குக் கடத்தப்பட்டு அங்கு சடுதியாகத் தூண்டற்பேறை ஏற்படுத்தக்கூடிய அல்லது தாவர வளர்ச்சியிலும் விருத்தியிலும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய சமிக்ஞை மூலக்கூறுகள், பொதுவாக ஓமோன்கள் ஆகும். இவ்வரையறையால் தாவரங்களின் சில உடற்றொழிலியல் செயன்முறையை விவரித்தல் கடினம். மேலும் தாவர ஓமோனாகக் கருதப்படும் சில சமிக்ஞை மூலக்கூறுகள் குறித்த இடத்திலேயே தொழிற்படும். இதனால் தாவர வளர்ச்சிச் சீராக்கி என்ற பதம் மிகப் பொருத்தமானது.

விலங்கு ஓமோன்களுக்கும் தாவர ஓமோன்களுக்கும் இடையே குறிப்பிட்ட வேறு பாடுகள் உள்ளதால் தாவர உயிரியலாளர்கள் தாவர ஓமோன்களை விடத் தாவர வளர்ச்சிச் சீராக்கிகள் எனற பதத்தையே தேர்ந்தெடுத்துள்ளார்கள்.

தாவர வளர்ச்சிச் சீராக்கிகள் இயற்கையானவையாக அல்லது தொகுக்கப்பட்ட சேதனச்சேர்வைகளாக இருக்கும். இவை தாவரங்களில் தற்சிறப்பான உடற் றொழிலுக்குரிய செயன்முறைகளை மாற்றும் அல்லது கட்டுப்படுத்தும்.

தாவர ஓமோன்களின்/வளர்ச்சிச்சீராக்கிகளின் பிரதான வகைகள் ஒட்சின்கள் ஜிபரலின், சைற்றோகைனின், அப்சிசிக் அமிலம், எதிலீன், ஜஸ்மோனிக் அமிலம் (ஜஸ்மோனேற்)

தாவர ஓமோன்	தொழில்கள்
ஒட்சின்	• குறைந்த செறிவில் தண்டு நீட்சியைத் தூண்டும். • பக்க மற்றும் இடம்மாறிப்பிறந்த வேர்களின் உருவாக்கத்தை ஊக்குவிக்கும். • பழவிருத்தியைச் சீராக்கும். • உச்சியாட்சியை மேம்படுத்தும். • ஒளித்திருப்பத்தில் தொழிலாற்றும். • ஈர்ப்புத்திருப்பத்தில் தொழிலாற்றும். • கலனிழைய வியத்தத்தை ஊக்குவிக்கும். • இலைவெட்டை மந்தமாக்கும்.
ஜிபரலின்	• தண்டு நீட்சியைத் தூண்டும். • மகரந்தமணி விருத்தியைத் தூண்டும். • மகரந்தக்குழாய் வளர்ச்சியைத் தூண்டும். • பழவளர்ச்சியைத் தூண்டும். • வித்து விருத்தி மற்றும் முளைத்தலைத் தூண்டும். • இலிங்க நிர்ணயம் மற்றும் இளமை அவத்தையிலிருந்து முதிர்நிலை அவத்தைக்கு நிலைமாறலைச் சீராக்கும்.
சைற்றோகைனின்	• வேர்கள் மற்றும் அங்குரங்களில் கலப்பிரிவைச் சீராக்கும். • உச்சியாட்சியை மாற்றியமைத்துப் பக்கவரும்பு வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும். • தாழி இழையங்களை நோக்கிய போசணைப் பொருள்களின் அசைவை ஊக்குவிக்கும். • வித்து முளைத்தலைத் தூண்டும். • இலை மூப்படைதலைத் தாமதிக்கச் செய்யும்.

அப்சிசிக் அமிலம்	• வளர்ச்சியை நிரோதிக்கும். • வரட்சிக்குரிய தகைப்பு நிலைமையின்போது இலைவாய் மூடலை ஊக்குவிக்கும். • வித்து உறங்குநிலையை ஊக்குவித்து முன்கூட்டிய வித்துமுளைத்தலை நிரோதிக்கும். • இலை மூப்படைதலை ஊக்குவிக்கும். • உலர்வு சகிப்புத்தன்மையை ஊக்குவிக்கும்.
எதிலீன்	• பலவகையான பழங்கள் பழுத்தலை ஊக்குவிக்கும் • இலைவெட்டை ஊக்குவிக்கும். • நாற்றுகளில் மும்மைத் தூண்டற்பேறை ஊக்குவிக்கும் (தண்டு நீட்சியின் நிரோதிப்பு பக்கத்திற்குரியவிரிவு மற்றும் நிலைக்குத்தான வளர்ச்சிகளின் ஊக்குவிப்பு) • மூப்படைதல் வீதத்தை மேம்படுத்தும் • வேர்கள், வேர்மயிர்களின் உருவாக்கத்தை ஊக்குவிக்கும். • அன்னாசிக் குடும்பத்தில் பூத்தலை ஊக்குவிக்கும்

சில உயிருக்குரிய மற்றும் உயிரிலித் தகைப்புகளிற்குத் தாவரத்தின் தூண்டற்பேறு தகைப்பு

சூழலில் காணப்படும் சில காரணிகள் தாவரங்களின் பிழைத்தல், வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கத்தில் சாத்தியமான கெடுதியான விளைவுகளைக் கொண்டிருக்கலாம்.

தகைப்பின் இரண்டு வகைகள்,

1. உயிரிலித் தகைப்பு (உயிரற்ற காரணிகளால்)
2. உயிருக்குரிய தகைப்பு (உயிருள்ள காரணிகளால்)

உயிரிலித் தகைப்பு

பல பொதுவான உயிரிலித் தகைப்புகளில் பின்வரும் மூன்று தகைப்புகள் கலந்துரையாடப்படுகின்றன.

1. வரட்சித் தகைப்பு
2. குளிர்த் தகைப்பு
3. உப்புத் தகைப்பு

1. **வரட்சித் தகைப்பு -** நீர் அகத்துறிஞ்சலை விட ஆவியுயிர்ப்பினால் ஏற்படும் நீரிழப்பு அதிகமாகும்போது தாவரங்கள் வாடும். நீடித்த வரட்சி ஒரு தாவ ரத்தைக் கொல்லக்கூட முடியும். வரட்சி / நீர்ப்பற்றாக்குறை நிபந்தனைகளைச் சமாளிப்பதற்குத் தாவரங்களில் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகள் உள்ளன.

   நீர்ப்பற்றாக்குறை அப்சிசிக் அமிலத் (ABA) தொகுப்பை அதிகரிக்கச் செய்து அது வெளிவிடப்படலைத் தூண்டும். இது காவற் கல மென்சவ்வின்மீது தொழிற்பட்டு, இலைவாயை மூடச்செய்து ஆவியுயிர்ப்பைக் குறைக்கும்.

   புற்களில் இலைகள் குழாய் போன்ற வடிவமுள்ளதாகச் சுருண்டு மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் குறைத்து ஆவியுயிர்ப்பைக் குறைக்கின்றது. சில தாவரங்கள் பருவத்திற்குரிய வரட்சியின்போது அவற்றின் இலைகளை உதிர்க்கின்றன.

2. **குளிர்த் தகைப்பு** - இக்கட்டான ஒரு வெப்பநிலையின் கீழ் கலமென்சவ்வு குளிர் வடையும்போது இலிப்பிட்டுகள் பளிங்குக் கட்டமைப்புக்கு வந்துவிடுவதால் மென்சவ்வின் பாயித்தன்மை இழக்கப்படுகின்றது. இது மென்சவ்வுக்குக் குறுக் கான கொண்டுசெல்லலைத் தடுத்து, கலத்தின் தொழிற்பாட்டைப் பாதிக்கும்.

   தாவரங்கள் அவற்றின் மென்சவ்வுகளின் இலிப்பிட்டுக் கூறுகளை மாற்றுவதன் மூலம் குளிர்த்தகைப்புக்குத் தூண்டற்பேறைக் காட்டுகின்றது. குறைந்த வெப்ப நிலையில் மென்சவ்வுகளைத் தொடர்ந்தும் பாயியாக வைத்திருக்கக்கூடிய நிரம்பாத கொழுப்பமிலங்களின் விகிதாசாரத்தை அவை அதிகரிக்கின்றன.

   உறைதல் இன்னொரு குளிர்த் தகைப்பாகும். குழியவுருத் தாயத்திலுள்ள கரையம் செறிந்த நீர் உறைவதற்கு முன்னர் கலச்சுவர் மற்றம் கலங்களுக் கிடையிலான இடைவெளிகளில் உள்ள நீர் உறைகின்றது. கலச்சுவரில் திரவ நீரின் குறைவானது கலத்திற்குப் புறம்பான நீரழுத்தத்தைக் குறைக்கச் செய்து குழியவுருத் தாயத்தில் இருந்து நீரை வெளியேறச் செய்யும். இதன் விளைவாக குழியவுருவில் உயர் கரையச்செறிவு ஏற்படும். இது கலஇறப்புக்கு இட்டுச்செல்லும் கெடுதியான விளைவாகும்.

   குளிர்காலம் தொடங்க முன்பு உறைபனி - சகிக்கும் தாவரங்களின் கலம் வெல்லங்கள் போன்ற தற்சிறப்பான கரையங்களின் குழியவுருக்குரிய மட்டத்தை அதிகரிக்கும். இது கலங்களிலிருந்து நீரிழப்பைக் குறைத்து நீரகற் றலைத் தடுக்கின்றது.

3. **உப்புத் தகைப்பு -** மண்ணில் உப்பு மிகுதியாதல் (உயர் உவர்த்தன்மை) மண்ணின் நீரழுத்தத்தைக் குறைப்பதன் விளைவாக மண்ணிலிருந்து வேருக்குக் குறைந்த நீரழுத்தப் படித்திறன் ஏற்படும். இது வேரினால் நீர் உள்ளெடுத்த லில் குறைவுக்கு வழிவகுக்கும்.

   பொதுவாக மண்ணின் அதி உயர் உவர்த்தன்மை தாவரத்துக்கு நச்சாகும்.

அனேகமான தாவரங்கள், உயர் செறிவில் கூடிய சகிப்புத்தன்மையுள்ள கரையங்களை உற்பத்தியாக்கி மண்ணின் மிதமான உவர்தன்மைக்குத் தூண்டற்பேறைக் காட்டும்.

உப்புச் சகிப்புத்தன்மையுள்ள ஒரு சில தாவரங்கள் (உப்புநாடி) உப்புச் சுரப்பிகளை விருத்தி செய்து, மிகுதியான உப்பைப் புறஞ் சுரந்து இலை மேற்பரப்பினூடாகத் தாவரத்திலிருந்து வெளியேற்றுகின்றன.

உ+ம் : பல கண்டற் தாவரங்கள்.

உயிருக்குரிய தகைப்பு

தாவரங்கள் பீடைகள் மற்றும் நோயாக்கிகளின் தாக்கங்களிற்கு எதிராகத் தம்மை எவ்வாறு பாதுகாத்துக் கொள்கின்றதெனில்;

தாவரப் பாதுகாப்புப் பொறிமுறைகளில் சில சேர்வைகளும் கட்டமைப்புகளும் ஏற்கனவே தாவர உடல்களில் காணப்படும். வேறு சில தொற்று அல்லது பீடைத் தாக்கத்தின் பின்னர் தோற்றுவிக்கப்படும். எனவே முன்னுள்ள மற்றும் தூண்டப்பட்ட பொறிமுறை என இரண்டு வகையான பாதுகாப்புப் பொறிமுறைகள் அடையாளப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

முன்னுள்ள கட்டமைப்புக்குரிய மற்றும் இரசாயன பாதுகாப்புப் பொறிமுறைகளாவன;

- மேற்றோல் கலங்களைச் சூழவுள்ள புறத்தோல் மற்றும் மெழுகின் தரமும் அளவும்.
- மேற்றோலின் கலச்சுவரின் கட்டமைப்பும் தடிப்பும்
- இலைவாயின் பருமன், வடிவம் மற்றும் அமைவிடம்
- நச்சுச் சேர்வைகள், அற்கலோயிட்டுகள் (உ+ம் : நிக்கொற்றின்), பீனோலிக்குகள் (உ+ம் : பிளேவனோயிட்டுகள், இலிக்னின், தனின்), தேர்ப்பினோயிட்டுகள் (உ+ம் : அசடிரெக்டின்), லெக்டின்.
- முட்கள், கூரியங்கள், மயிருருக்கள்

தூண்டப்பட்ட கட்டமைப்புக்குரிய மற்றும் இரசாயனப் பாதுகாப்புப் பொறிமுறைகள்

- கலச்சுவரின் உருவவியலுக்குரிய மாற்றங்கள்
- வெட்டுப்படைகள், தக்கை என்பவற்றின் உருவாக்கம்.
- பீனோலிக் சேர்வைகள்
- நச்சுச் சேர்வைகள்
- பூச்சிகளின் அங்கங்களைச் சேதமாக்கும் அல்லது பங்கசுக்களின் கலச்சுவரைப் படியிறக்கக்கூடிய நொதியங்கள்.