அலகு V
தாவர செயலியல்

பாடம்
15

தாவர வளர்ச்சியும் படிம வளர்ச்சியும்

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினை கற்போர்

- *வளர்ச்சியை வரையறை செய்தல்*
- *வளர்ச்சிநிலைகளை வகைப்படுத்துதல் மற்றும் வேறுபடுத்துதல்*
- *தாவர ஹார்மோன்கள், அமைப்பு, முன்னோடிப் பொருள், உயிர் ஆய்ந்தறிதல், மற்றும் தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகள் மற்றும் வாழ்வியல் விளைவுகளை விவரித்தல்*

பாட உள்ளடக்கம்

15.1 தாவர வளர்ச்சியின் பண்புகள்
15.2 தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகள்
15.3 தாவர அசைவுகள்
15.4 ஒளிக்காலத்துவம்
15.5 தட்பப்பதனம்
15.6 விதை முளைத்தல் மற்றும் விதை உறக்கம்.
15.7 மூப்படைதல்
15.8 இறுக்க வாழ்வியல்

ஆலமரம் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் தொடர்ந்து வளர்கிறது. மற்ற தாவரங்கள் குறிப்பாக ஓராண்டு தாவரங்கள் குறிப்பிட்ட பருவகாலத்தில் அல்லது ஓராண்டிற்குள் வளர்ச்சி நின்றுவிடுகிறது. நீங்கள் இதற்கான காரணத்தைப் புரிந்துகொள்ள முடிகிறதா? எவ்வாறு சைகோட்டிலிருந்து கரு வளர்ச்சி அடைந்து இளஞ்செடியாக வளர்கிறது? தாவரப் பாகங்கள் ஏற்கனவே உள்ள பாகங்களிலிருந்து எவ்வாறு உருவாகிறது? அளவு, வடிவம், எண்ணிக்கை, பருமன் மற்றும் உலர்எடையில் மாற்றமடையாத நிலையான அதிகரிப்பு வளர்ச்சி என வரையறுக்கப்படுகிறது. தாவரவளர்ச்சியில் செல்பகுப்பு, செல்நீட்சியடைதல், வேறுபாடு அடைதல் மற்றும் முதிர்ச்சியடைதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.

15.1 தாவர வளர்ச்சியின் பண்புகள் (Characteristics of Growth)

- செல் அளவில் புரோட்டோபிளாசம் அதிகரிக்கிறது.
- தொடர்ச்சியான செல் பகுப்பினால் தண்டு மற்றும் வேர்கள் வளர்ச்சியில் வரம்பற்று காணப்படுகின்றன. இது **திறந்த வகை வளர்ச்சி** (open form of growth) என அழைக்கப்படுகிறது.
- நுனி ஆக்குத்திசு செயல்பாட்டினால் தாவரத்தின் முதல்நிலை வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. தண்டு நுனிப்பகுதியில் புதிய செல்கள் சேர்வதால் தாவரத்தின் நீள்வளர்ச்சிக்கு இது காரணமாகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மூங்கில் பசுமைமாறாப் புல் வகையாகும். சில சிற்றினங்கள் நாள் ஒன்றுக்குச் 91 செ.மீ. வீதம் வளரும் தாவரங்களாகும். கள்ளித் தாவரங்கள் (காக்டஸ்கள்) மரம் போன்ற மற்றும் மிகவும் மெதுவாக வளரும் தாவரங்களாகும். எடுத்துக்காட்டாகச், சகுவாரோ (Saguaro) என்ற கள்ளித் தாவரத்தின் வளர்ச்சிவீதம் முதல் பத்து ஆண்டுகளுக்கு ஒரு அங்குலம் ஆகும். மேலும் இத்தாவரம் 60 ஆண்டுகள் வரை மலராதிருக்கிறது. இதனுடைய ஆயுட்காலம் 150 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக உள்ளது. மேலும் இதன் பக்கக் கிளைகள் வளர 75 – 100 ஆண்டுகள் வரை எடுத்துக்கொள்கிறது.

- இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலக் கேம்பியம் மற்றும் கார்க்கேம்பியம் செயல்பாட்டினால் புதிய செல்கள் சேர்வதால் குறுக்களவு அதிகரிக்கிறது.
- இலைகள், மலர்கள், மற்றும் கனிகள், வரம்புடைய வளர்ச்சி அல்லது நிர்ணயிக்கப்பட்ட வளர்ச்சி அல்லது **மூடிய வகை வளர்ச்சி** உடையது.
- மானோகார்ப்பிக் ஒருபருவ தாவரங்கள் வாழ்நாளில் ஒருமுறை மட்டும் மலர்தலைச் செய்து, பின் இறந்து விடுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: நெல், அவரை.
- மானோகார்ப்பிக் பலபருவ தாவரங்கள் பல ஆண்டுகள் வாழ்ந்து ஒரு முறை மட்டும் மலர்தலைச் செய்கிறது. எடுத்துக்ககாட்டு: மூங்கில்.
- பாலிகார்ப்பிக் பலபருவத் தாவரங்கள் வாழ்நாளில் ஒவ்வொரு வருடமும் மலர்தலைச் செய்து பல ஆண்டுகள் வாழ்கின்றன. எடுத்துக்ககாட்டு: தென்னை

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> வளர்ச்சி அளவிடக்கூடியது. மக்காச்சோள வேரின் நுனி ஆக்குத்திசுவில் உள்ள ஒரு செல் பகுப்படைந்து ஒருமணி நேரத்தில் 17,500 புதிய செல்களும், தர்பூசணி தாவரத்தில் ஒரு செல் 3,50,000 முறை அளவில் பெரிதாதலும் வியப்பை அளிக்கிறது.

15.1.1 வளர்ச்சி இயங்கியல் (Kinetics of growth)

இது செல்களின் இயக்கம் அல்லது விரிவாக்கம் பற்றிய ஆய்வைக் குறிக்கிறது..

1. வளர்ச்சி வீதத்தின் படிநிலைகள்

வளர்ச்சியின் முதல்நிலையிலிருந்து கடைசி நிலை வரை உள்ள வளர்ச்சி வீதம் மொத்த வளர்ச்சி காலம் எனப்படும். வளர்ச்சியையும், வளர் காலத்தையும் கொண்டு வரைபடம் ஒன்று வரைந்தால் அது ஆங்கில எழுத்து 'S' வடிவில் இருக்கும். இதற்குச் சிக்மாய்டு வளைவு (மொத்த வளர்ச்சி வளைவு) என்று பெயர். இது நான்கு கட்டங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவையாவன

(i) தேக்கக் கட்டம்

(ii) மடக்கைக் கட்டம்

(iii) வீழ்ச்சிக் கட்டம்

(iv) முதிர்ச்சிக் கட்டம் அல்லது நிலைக் கட்டம்

i. தேக்கக் கட்டம் (Lag phase)

புதிய செல்கள் ஏற்கனவே உள்ள செல்களிலிருந்து மெதுவாகத் தோன்றுகிறது. இவை தண்டு, வேர் மற்றும் கிளைகளின் நுனிகளில் காணப்படுகிறது. இது வளர்ச்சியின் முதல் கட்டமாகும். அதாவது வளர்ச்சி தொடங்கும் கட்டமாகும் (படம் 15.2).

ii. மடக்கைக் கட்டம் (Log phase or exponential growth)

இங்குப் புதிய செல்சுவர்ப் பொருட்கள் படிவதால் புதிதாக உருவான செல்கள் அளவில் வேகமாக அதிகரிக்கிறது. செல்பகுப்பு மற்றும் செயலியல் நிகழ்ச்சிகள் மிக வேகமாக நடைபெறுவதால் வளர்ச்சி வீதம் உச்சக்கட்டத்தை அடைகிறது. புரோட்டோபிளாச பருமன் அதிகரிக்கிறது. இதன் விளைவாக விரைவான வளர்ச்சியினால் தண்டில் கணுவிடைப்பகுதி நீட்சி நடைபெறுகிறது.

iii. வீழ்ச்சிக் கட்டம் (Decelerating phase or Decline phase or slow growth phase)

வளர்சிதை மாற்றம் குறைவதாலும், செல்காரணிகள் அல்லது செல் வெளிக்காரணிகள் அல்லது இரண்டு காரணிகளும் கட்டுப்படுத்துவதாலும் வளர்ச்சி வீதம் குறைகிறது.

iv. முதிர்ச்சிக் கட்டம் அல்லது நிலைக் கட்டம் (Maturation phase or Steady state period)

இந்த கட்டத்தில் செல்சுவரின் உட்புறப் பக்கத்தில் புதிய செல்சுவரில் பொருட்கள் படிவதால் செல்சுவர் தடிமன் அதிகரிக்கிறது. எனவே இங்கு வளர்ச்சி வீதம் பூஜ்ஜியம் ஆகிறது..

2. வளர்ச்சி வீதத்தின் வகைகள் (Types of growth rate)

குறிப்பிட்ட காலத்தில் நடைபெறும் வளர்ச்சி அதிகரிப்பு வளர்ச்சி வீதம் எனப்படும். ஓர் உயிரினம் அல்லது உயிரினத்தின் பாகம் சீரான வளர்ச்சி வீதத்திலோ அல்லது ஜியோமித வளர்ச்சி வீதத்திலோ அல்லது இரண்டையும் சார்ந்தோ செல்களை உருவாக்குகிறது.

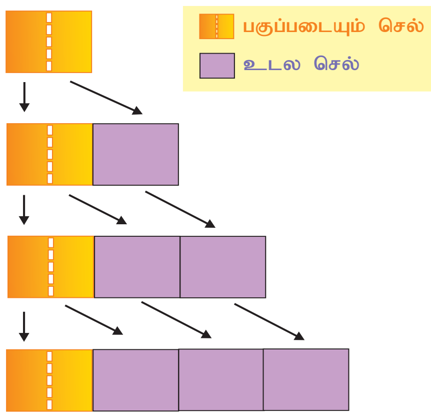
i. எண்கணித வளர்ச்சி வீதம் (Arithmetic growth rate)

தாவரப் பாகங்களின் வளர்ச்சியை வளர்ச்சி காலத்திற்கு எதிராக வரைபடம் வரைந்தால் அது நேர்க்கோட்டில் இருக்கும். இத்தகைய வளர்ச்சி வீதம் **எண்கணித வளர்ச்சி வீதம்** எனப்படும்.

- வளர்ச்சி வீதம் நிலையானதாகவும், சீரான வேகத்திலும் நடைபெறுகிறது.
- இரண்டு சேய்களில் ஒன்று மட்டும் செல்பகுப்பில் ஈடுபடுகிறது.
- தொடர்ந்து ஒரு செல் மட்டும் செல்பகுப்பில் ஈடுபடும். மற்ற செல்கள் செல்சுழற்சியை நிறுத்தி வேறுபாடு அடைந்து முதிர்ச்சி அடைகிறது.
- ஒவ்வொரு செல்பகுப்பு முடிவிலும் ஒரு செல் மட்டும் செல் பகுப்பில் ஈடுபடும். மற்றொரு செல் உடல் செல்லாக மாறுகிறது.

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 329 18-12-2021 3.24.54 PM

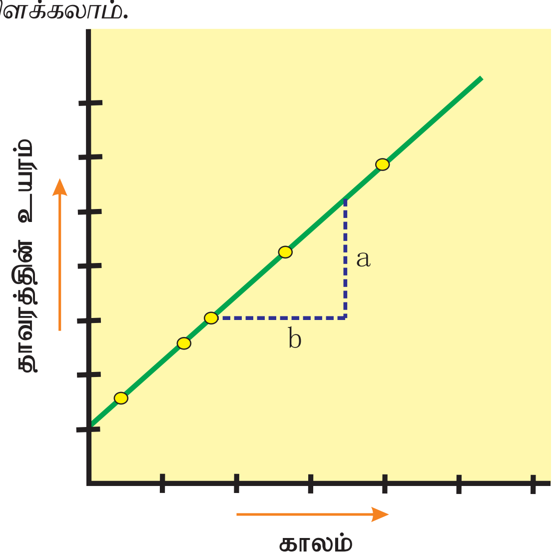
எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு செல் பகுப்படைந்து, முதல் பகுப்பு முடிவில் ஒன்று தொடர்ந்து பகுப்படையும் செல்லாகவும், மற்றொன்று உடலச் செல்லாகவும் உள்ளன. இரண்டாவது பகுப்பு முடிவில் இரண்டு உடலச் செல்களும், மூன்றாவது பகுப்பு முடிவில் மூன்று உடலச் செல்களும் உருவாகின்றன. இதே நிகழ்வு அடுத்தடுத்த செல்பகுப்பிலும் ஏற்படுகிறது. (படம் 15.1)



படம் 15.1 எண்கணித வளர்ச்சி வீதம்

தாவரங்களில் பகுப்படையும் ஒரு செல், ஒரு மில்லியன் முறை பகுப்பு நிகழ்வதாகவும், ஒவ்வொரு பகுப்பிற்கும் ஒருநாள் தேவைப்படுவதாகவும் கொண்டால் இந்த ஒரு மில்லியன் பகுப்பிற்கு ஒரு மில்லியன் நாட்கள் அல்லது 2739.7 ஆண்டுகள் ஆகிறது. எண்கணித வளர்ச்சி வீதத்தில் குறைந்த எண்ணிக்கையில் செல்களைப் பெற்ற சிறிய தாவரப்பாகங்களில் நிகழ்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, புறத்தோல் தூவிகளில் இவ்வகையான வளர்ச்சி வீதம் நிகழ்கிறது. இத்தூவிகளில் ஒரு அடிச்செல்லும், அதிலிருந்து உருவான 5 முதல் 10 செல்களும் காணப்படுகின்றன.

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு காலத்திற்கு, எதிராகத் தாவரப் பாகங்களின் வளர்ச்சியை வரைபடம் வரைந்தால் நேர்க்கோட்டு வளைவு கிடைக்கிறது (படம் 15.2). இதைக் கீழ்க்கண்ட வாய்ப்பாடு மூலம் விளக்கலாம்.



படம் 15.2 நிலையான நேர்கோட்டு வளர்ச்சி

$L_t = L_0 + rt$

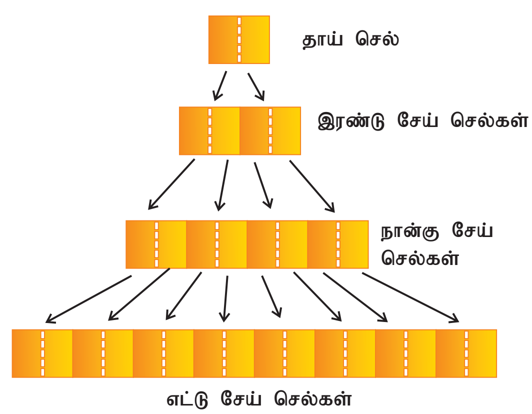
L_t = குறிப்பிட்ட காலத்தில் வளர்ச்சி 't'

L_0 = குறிப்பிட்ட காலத்தில் வளர்ச்சி 'பூஜ்யம்'

r = ஓரலகு காலத்தில் நீட்சியடைதலின் வீதம்

ii. ஜியோமித வளர்ச்சி வீதம் (Geometric growth rate)

பல்வேறு உயர் தாவரங்கள் மற்றும் தாவரப் பாகங்களில் இது காணப்படுகிறது. அளவு மற்றும் எடை அதிகரிப்பைக் கொண்டு இதை அளக்கலாம். தாவர வளர்ச்சியில் ஓர் உயிரினத்தின் அல்லது திசுவின் அனைத்துச் செல்களும், மைட்டாடிக் செல்பகுப்படைந்து இந்த ஜியோமித வளர்ச்சி நிகழ்கிறது. எடுத்துக்காட்டாகப் படம் 15.3-ல் காட்டியுள்ளவாறு மூன்றாவது செல்பகுப்பு முடிவில் உருவாகும் எட்டுச் செல்களும் (2^3 = 8), 20-வது செல்பகுப்பு முடிவில் 2^{20} = 1,048,576 செல்களும் உருவாகின்றன. உயர் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இம்முறையில் வளர்ச்சி வீதம் உருவாகிறது. விலங்குகளில் அதிகளவில் காணப்படுகிறது. ஆனால் இளம் தாவரங்களைத் தவிர தாவரங்களில் அரிதாகக் காணப்படுகிறது.



படம் 15.3 ஜியோமித வளர்ச்சி

ஜியோமித வளர்ச்சி வீதத்தைக் கீழ்க்கண்டவாறு எழுதலாம்.

$W_1 = W_0 e^{rt}$

W_1 = இறுதி அளவு (எடை, உயரம் மற்றும் எண்ணிக்கை)

W_0 = தொடக்க வளர்ச்சியின் அளவு

r = வளர்ச்சி வீதம்

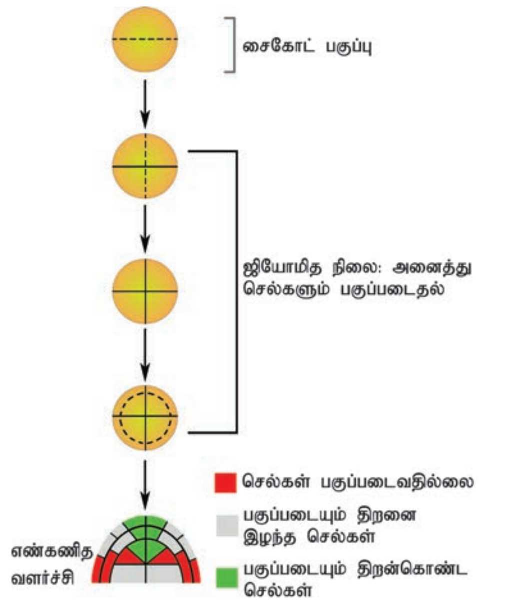
t = வளர்ச்சி காலம்

e = இயற்கை மடக்கைச் சார் அடி

இங்கு 'r' என்பது ஒப்பீட்டு வளர்ச்சி வீதம் மற்றும் தாவரங்களில் உருவாகும் புதிய தாவரப் பொருட்களைக் கணக்கிடும் முறைதிறன் குறியீடு எனக் கூறலாம். ஆகையால் இறுதி அளவு w_1 தொடக்க அளவு w_0 சார்ந்து இருக்கும்.

iii. கருவாக்கத்தில் எண்கணித வளர்ச்சி மற்றும் ஜியோமித வளர்ச்சி (Arithmetic and Geometric Growth of Embryo)

தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் எண்கணித வளர்ச்சி வீதம் மற்றும் ஜியோமித வளர்ச்சி வீதம் ஆகிய இரண்டும் பங்காற்றுகின்றன. தாவரக் கருநிலை வளர்ச்சியில் ஜியோமித வளர்ச்சி வீதம் காணப்படுகிறது. கரு வளர்ந்து தாவரம் உருவானதும் அதன் வேர் மற்றும் தண்டு நுனிகளில் குறிப்பிட்ட இடங்களில் மட்டும் செல்பகுப்பு நடைபெறும். இங்கு எண் கணித வளர்ச்சி வீதத்தைக் காணலாம். ஆனால் பகுப்பிற்குப் பின் உருவான புதிய செல்கள் முதிர்ச்சி அடைந்து சிறப்பான வளர்சிதை மாற்றப் பணிகளை மேற்கொள்ளத் தொடங்குகின்றன (படம் 15.4) மொத்தத்தில் தாவரங்களில் பகுப்படையும் புதிய செல்கள், முதிர்ந்த செல்கள், வயதான செல்கள் ஆகிய அனைத்தையும் காணலாம்.



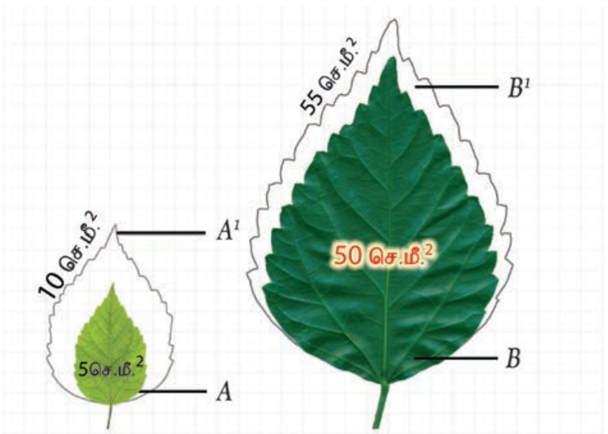
படம் 15.4 கருவாக்கத்தில் எண்கணித வளர்ச்சி மற்றும் ஜியோமித வளர்ச்சி

உயிரித் தொகுப்பின் வளர்ச்சியின் அளவு சார்ந்த ஒப்பீடு இரண்டு முறைகளில் அட்டவணை 1-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

அட்டவணை 1: முழு வளர்ச்சி மற்றும் ஒப்பீட்டு வளர்ச்சி வீதத்தின் அளவு சார்ந்த ஒப்பீடு

முழு வளர்ச்சி வீதம்	ஒப்பீட்டு வளர்ச்சி வீதம்
குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஒரு தாவர உறுப்பு ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறும்போது ஏற்படும் வளர்ச்சி அதிகரிப்பை இது குறிக்கிறது.	குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஒரு தாவரத்தில் இரு நிலைகளில் உள்ள ஓர் உறுப்பில் ஏற்படும் வளர்ச்சி அதிகரிப்பை ஒப்பிட்டு அளவிடுதலை இது குறிக்கிறது.

படம் 15.5-இல் காட்டியுள்ளவாறு A மற்றும் B என இரண்டு இலைகள் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு வளர்ச்சி ஏற்பட்ட பிறகு இவ்விலைகளை A^1 மற்றும் B^1 எனக் குறிக்கப்படுகிறது. இவ்வளர்ச்சிக்கு பின் இவற்றின் பரப்பளவு (A^1 – A) மற்றும் (B^1 – B) எனக் கணக்கிடலாம். இதுவே குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சி அதிகரிப்பாகும். இலை 'A' 5 செ.மீ.^{2}-லிருந்து 10 செ.மீ.^{2}-ஆக அதிகரிக்கிறது. குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சி 5 செ.மீ.^{2} (10 செ.மீ.^{2} – 5 செ.மீ.^{2}) ஆகும். இலை B ஆனது 50 செ.மீ.^{2} -லிருந்து 55 செ.மீ.^{2} ஆகக் குறிப்பிட்ட காலத்தில் அதிகரித்துள்ளது. இதிலும் 5 செ.மீ.^{2} குறிப்பிட்ட காலத்தில் (55 செ.மீ.^{2} – 50 செ.மீ.^{2}) அதிகரித்துள்ளது. எனவே A மற்றும் B ஆகிய இரண்டு இலைகளிலும் 5 செ.மீ.^{2} அளவே குறிப்பிட்ட காலத்தில் அதிகரித்துள்ளது. இது முழுமையான வளர்ச்சி வீதம் எனப்படும். ஒப்பீட்டு அளவில் வளர்ச்சி வீதம் இலை A-ல் அதிகமாகவும், B-ல் குறைவாகவும் இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. ஏனெனில் A இலையின் ஆரம்ப அளவு மிகச் சிறியது. ஆனால் B இலையின் ஆரம்ப அளவு மிக அதிகமாகவும் இருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.



படம் 15.5 முழு வளர்ச்சி வீதம் மற்றும் ஒப்பீட்டு வளர்ச்சி வீதத்தை ஒப்பீடு செய்தல்

15.2 தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகள் (Plant Growth Regulators)

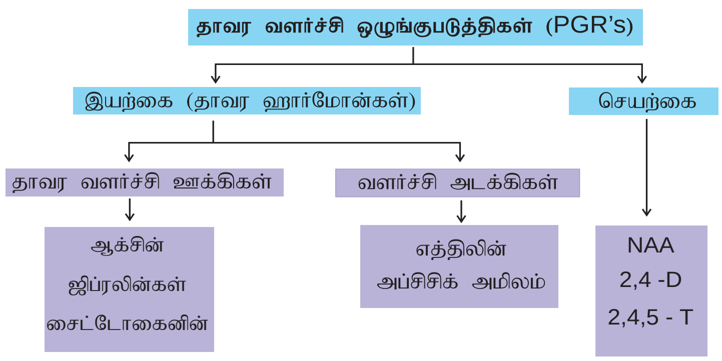
தாவரத்தின் ஒரு பகுதியில் மிகக் குறைந்த அளவு உருவாகும் கரிமச்சேர்மங்கள், குறிப்பிட்ட பணியை மேற்கொள்வதற்காகத் தாவரத்தின் மற்ற பாகங்களுக்குக் கடத்தப்படும் கரிமச்சேர்மங்களுக்கு **தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகள்** அல்லது **வேதித் தூதுவர்கள்** என்று பெயர். ஐந்து முக்கிய ஹார்மோன்களாவன, **ஆக்சின், ஜிப்ரலின், சைட்டோகைனின், எத்திலின், அப்சிசிக் அமிலம்** ஆகிய ஹார்மோன்கள் தாவரப் வளர்ச்சியை ஒழுங்குபடுத்துவதிலும், தாவர படிம வளர்ச்சியிலும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. தாவர வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள் என்பது இயற்கையாகத் தாவரங்களில் உற்பத்தியாகும் வேதிப்பொருட்கள் ஆகும். மற்றொரு வகையில் ஆய்வகத்தில் தயாரிக்கப்படும் வேதிப்பொருட்களை இயற்கை

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 331 18-12-2021 3.24.55 PM

ஹார்மோன்களைப் போல மூலக்கூறு அமைப்பிலும், செயல்பாட்டிலும் ஒத்துகாணப்படுகிறது. அண்மையில்,ஹார்மோன்களைப் போலச் செயல்படும் **பிராசினோஸ்டீராய்டுகள்** மற்றும் **பாலிஅமைன்கள்** இவற்றோடு சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

1. தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகளின் வகைப்பாடு (Plant Growth Regulators – Classification)

தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகள் மூல வேதிப்பொருட்களின் அடிப்படையில் இயற்கை மற்றும் செயற்கை என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகளின் வகைப்பாடு படம் 15.6-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 15.6 தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகளின் வகைப்பாடு

2. தாவர வளர்ச்சி ஹார்மோன்களின் பண்புகள் (Characteristics of Phytohormones)

i. பொதுவாக வேர்கள், தண்டுகள் மற்றும் இலைகளில் உற்பத்தியாகிறது.
ii. தாவரத்தின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்குக் கடத்துத் திசுக்கள் மூலம் கடத்தப்படுகிறது.
iii. மிகக் குறைந்த அளவில் தேவைப்படுகிறது.
iv. அனைத்து ஹார்மோன்களும் கரிமச் சேர்மங்களாகும்.
v. ஹார்மோன் உற்பத்திக்குச் சிறப்பான செல்களோ அல்லது உறுப்புகளோ இல்லை.
vi. தாவர வளர்ச்சியைத் தூண்டுதல், தடைசெய்தல், வளர்ச்சி உருமாற்றம் போன்றவற்றில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

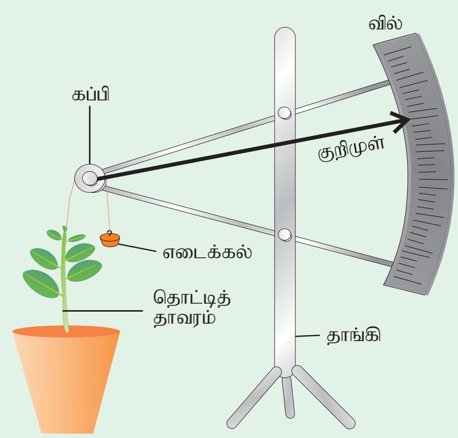
3. கூட்டு விளைவுகள் மற்றும் எதிர்ப்பு விளைவுகள்

i. **கூட்டு விளைவுகள்** (Synergistic effects): ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கரிமப் பொருட்கள் மற்றொரு கரிமப்பொருளின் செயல்பாட்டினை போலச் செயல்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஆக்சின், ஜிப்ரலின்கள் மற்றும் சைட்டோகைனின்

தாவர வளர்ச்சியை அளவிடுதல்

ஆய்வு: 1. வில் ஆக்ஸனோமீட்டர்:

தாவரத் தண்டின் நீள்வளர்ச்சியை எளிதாக வில் ஆக்ஸனோமீட்டர் மூலம் அளக்கலாம். சிறிய கப்பியின் மைய அச்சுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள நீண்ட குறிமுள் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வில் மீது நகருமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. நூலின் ஒரு முனை தண்டின் நுனியுடன் கட்டப்பட்டிருக்கும். மற்றொரு முனை எடைக்கல்லுடன் கட்டப்படுவதால் கப்பி மீது நூல் இறுக்கமாகச் செல்கிறது. தாவரத் தண்டின் நுனி உயரத்தில் அதிகரிக்கும் போது கப்பி நகர்வதால் குறிமுள் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வில்லில் கீழ்நோக்கி நகர்கிறது (படம் 15.7). அளவுகள் குறிக்கப்படுகிறது. கப்பியின் ஆரம் மற்றும் குறிமுள்ளின் நீளம் ஆகியவற்றின் அளவுகளைப் பயன்படுத்தித் தண்டின் உண்மையான நீள் வளர்ச்சியை அறியலாம். குறிமுள் நகர்த்த ஆரம் 10 செ.மீ , கம்பியின் ஆரம் 4 செ.மீ, குறிமுள்ளின் நீளம் 20 செ.மீ என இருந்தால் கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.



படம் 15.7 வில் ஆக்ஸனோமீட்டர்

$$\text{தாவரத்தின் உண்மையான வளர்ச்சி} = \frac{\text{குறிமுள் நகர்ந்த தூரம் x கப்பியின் ஆரம்}}{\text{குறிமுள்ளின் நீளம்}}$$

எடுத்துக்காட்டாக,

$$\text{தாவரத்தின் உண்மையான வளர்ச்சி} = \frac{10 \ x \ 4 \text{ செ.மீ}}{20 \text{ செ.மீ}} = 2 \text{ செ.மீ}$$

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 332 18-12-2021 3.24.55 PM

ii. **எதிர்ப்பு விளைவுகள்** (Antagonistic effects): இதில் பங்கு பெறும் இரண்டு கரிமச் சேர்மங்கள் தாவரத்தின் குறிப்பிட்ட பணி மேற்கொள்வதில் மாறுபட்ட விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. ஒன்று குறிப்பிட்ட பணியை ஊக்குவிக்கும், மற்றொன்று அப்பணியைத் தடை செய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: ABA மொட்டு மற்றும் விதை உறக்கத்தைத் தூண்டுகிறது, ஜிப்ரலின்கள் அதைத் தடைசெய்கிறது.

15.2.1 ஆக்சின்கள் (Auxins)

1. கண்டுபிடிப்பு (Discovery)

1880-ஆம் ஆண்டு, **சார்லஸ் டார்வின்** என்பவர் கேனரி புல் தாவரத்தின் முளைக்குருத்து உறை ஒளியை நோக்கிய வளர்ச்சி அல்லது கேனரி புல் வளைவைக் கண்டறிந்தார். ஆக்சின் (ஆக்சின் என்ற கிரேக்கச் சொல்லின் பொருள் வளர்ச்சி) என்ற வார்த்தை 1926-ல் F.W. **வெண்ட்** என்பவரால் முதலில் பயன்படுத்தப்பட்டது. மேலும் ஓட்ஸ் (அவினா) தாவரத்தின் முளைக்குருத்து உறையிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. மேலும் 1928-ல் அகார் கூழ்மத்தில் ஆக்சின் சேகரிக்கப்பட்டது. **கால், ஹாஜன் ஸ்மித்** (1931) ஆகியோர் மனிதச் சிறுநீரிலிருந்து பிரித்தெடுத்த ஆக்சின்களுக்கு **ஆக்சின் A** எனப் பெயரிட்டனர். பிறகு ஆக்சின் போலச் செயல்படும் பொருட்கள், 1934ல் மக்காச்சோளத் தானிய எண்ணெயிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. இது **ஆக்சின் B** என அழைக்கப்படுகிறது. **கால்** மற்றும் குழுவினரால் 1934-ல் தாவரங்களில் கண்டறியப்பட்ட **ஹெட்டிரோ ஆக்சின்** வேதியல்ரீதியாக **இண்டோல் அசிடிக் அமிலம்** (IAA) என அழைக்கப்படுகிறது.

2. காணப்படும் இடங்கள்

வேர் மற்றும் தண்டின் நுனி ஆக்குத்திசுவிலிருந்து உற்பத்தியாகும் ஆக்சின் தாவரத்தின் மற்ற பாகங்களுக்குக் கடத்தப்படுகிறது. இது தவிர இளம் இலைகள், உருவாகிக் கொண்டிருக்கும் கனிகள் மற்றும் விதைகளில் அதிக அளவு உற்பத்தியாகிறது

> **ஆக்சின் எதிர்பொருள் (Anti-auxin)**
>
> ஆக்சின் எதிர்பொருட்களைத் தாவரத்தின் மீது தெளிக்கும்போது ஆக்சின் விளைவுகளைத் தடைசெய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: 2,4,5 ட்ரை அயோடின் பென்சாயிக் அமிலம் (TIBA) மற்றும் நாப்தலமைன்.

3. ஆக்சின் வகைகள் (Types of Auxin)

ஆக்சின்கள் பொதுவாக இரண்டு வகைப்படும். அவை இயற்கை ஆக்சின் மற்றும் செயற்கை ஆக்சின். அவை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

(i) கட்டுறா ஆக்சின் (Free auxin)

தாவரத் திசுக்களிலிருந்து வெளியேறி எளிதில் பரவும் தன்மை கொண்டது. எடுத்துக்காட்டு: IAA

(ii) கட்டுறு ஆக்சின் (Bound auxin)

இவை எளிதில் பரவும் தன்மை அற்றது. எடுத்துக்காட்டு: IAA – அஸ்பார்டிக் அமிலம்.

4. முன்னோடிப் பொருள் (Precursor)

IAA-வின் முன்னோடிப் பொருள் டிரிப்டோஃபன் என்ற அமினோஅமிலம் ஆகும். மேலும் துத்தநாகம் எனும் தனிமம் இதன் உற்பத்திக்குத் தேவைப்படுகிறது.

5. வேதி அமைப்பு (Chemcial structure)

இண்டோல் அசிடிக் அமிலம் என்ற சேர்மத்தின் வேதி அமைப்பைப் பெற்றிருக்கிறது.

6. தாவரங்களில் இடப்பெயர்ச்சி (Transport in plants)

ஆக்சின் துருவம் சார்ந்த கடத்தல் வகையைச் சார்ந்தது. தண்டுத் தொகுப்பிலிருந்து வேருக்குப் புரோட்டோபுளோயத்தின் மூலம் கடத்துவது **அடி நோக்கிய கடத்தல்** என்றும், வேரிலிருந்து தண்டுத்தொகுப்பிற்கு சைலத்தின் மூலம் கடத்தப்படுவது **நுனிநோக்கிய கடத்தல்** என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஆக்சின் வகைகள்

இயற்கை	செயற்கை
தாவரங்களில் காணப்படும் ஆக்சின்கள் இயற்கை ஆக்சின் என அழைக்கப்படுகிறது.	செயற்கை முறையில் உருவாக்கப்பட்ட இவை ஆக்சினின் பண்புகளை ஒத்து காணப்படுகிறது.
1) இண்டோல் அசிடிக் அமிலம் (IAA)	1) 2,4 டைகுளோரோ பீனாக்சி அசிடிக் அமிலம் (2,4-D)
2) இண்டோல் புரோப்பியானிக் அமிலம் (IPA)	2) 2,4,5 ட்ரைகுளோரோ பீனாக்சி அசிடிக் அமிலம் (2,4,5-T)
3) இண்டோல் பியூட்டரிக் அமிலம் (ABA)	3) நாஃப்தலின் அசிடிக் அமிலம் (NAA)
4) பினைல் அசிடிக் அமிலம் (PAA)	

7. உயிர் ஆய்ந்தறிதல் (அவினா வளைவு ஆய்வு / வெண்ட் சோதனை)

தாவரங்கள் அல்லது தாவரப்பாகங்களின் வளர்ச்சிக்குக்காரணமான வளர்ச்சி பொருட்களின் செயல்பாட்டினைக் கண்டறியும் முறைக்கு **உயிர் ஆய்ந்தறிதல்** என்று பெயர்.

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 333 18-12-2021 3.24.56 PM

தாவரவியல் பூங்கா மற்றும் தேயிலை தோட்டங்களில் தோட்டக்காரரால் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் தாவரங்களின் நுனி துண்டிக்கப்பட்டபோதிலும் தாவரங்கள் அடர்ந்து காணப்படுகிறது. தாவரத்தின் வளர்ச்சியில் இம்முறை ஏதேனும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறதா?

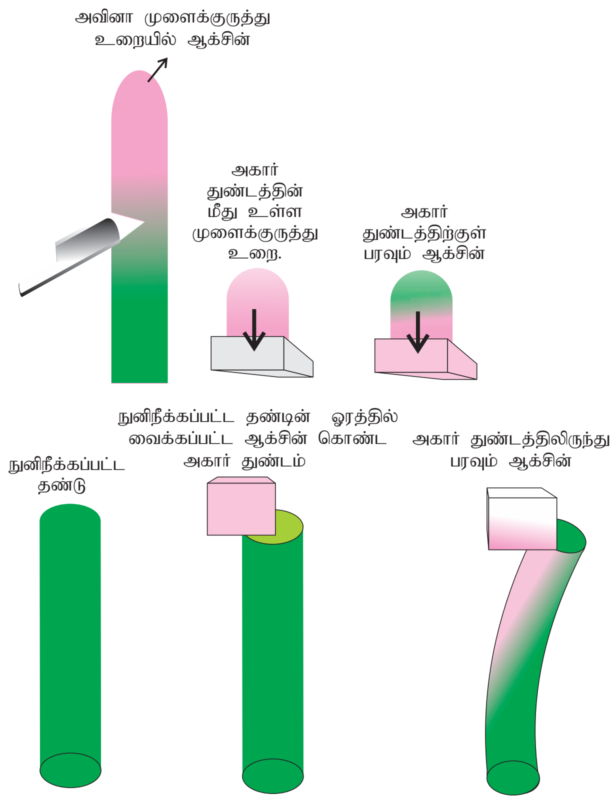
ஆம். தாவரத்தின் நுனி மொட்டு நீக்கப்படுவதால், வளர்வடங்கிய நிலையில் உள்ள பக்க மொட்டு உடனடியாக வளர்ச்சியடைந்து தாவரத்தில் அடர்ந்த அமைப்பை உருவாக்குகிறது.

சோதனையின் செய்முறைகள்:

அவினா நாற்றுகள் 15 முதல் 30 மி.மீ உயரமுள்ள போது, 1 மி.மீ அளவுள்ள முளைக்குருத்து உறை நீக்கப்படுகிறது. இது இயற்கை ஆக்சின் உள்ள பகுதியாகும். இந்த நுனிப்பகுதியைச் சிலமணி நேரம் அகார் துண்டத்தின் மீது வைக்கவேண்டும். இதன் காரணமாக நுனிப்பகுதியில் உள்ள ஆக்சின் அகார் துண்டத்திற்குப் பரவுகிறது. நுனி நீக்கப்பட்ட தண்டுநுனியின் ஒரு ஓரத்தில் ஆக்சின் பரவிய அகார் துண்டங்களை வைக்கவும். இத்துண்டத்தை ஒரு பக்கமாக முளைக்குருத்து உறை பகுதியில் வைக்கும்பொழுது ஆக்சின் கீழிறங்குகிறது. மற்றொரு நுனிநீக்கப்பட்ட முளைக்குருத்து உறை மீது ஆக்சின் இல்லாத அகார் துண்டம் வைக்கப்படுகிறது. ஒரு மணி நேரத்திற்குள், ஆக்சின் கொண்ட அகார் துண்டம் வைக்கப்பட்ட நுனிப்பகுதி எதிர் பக்கத்தில் வளைவடையும். இந்த வளைவினைக் கணக்கிட முடியும் (படம் 15.8).

8. ஆக்சின் வாழ்வியல் விளைவுகள் (Physiological effects of auxin)

- முளைக்குருத்து மற்றும் தண்டில் செல்நீட்சி தூண்டப்படுகிறது.
- ஆக்சின் செறிவு அதிகமாக இருக்கும்போது வேரின் நீள்வளர்ச்சியை தடைசெய்கிறது. ஆனால் பக்க வேர்கள் தூண்டப்படுகிறது. மிகக் குறைந்த ஆக்சின் செறிவில் வேரின் வளர்ச்சி தூண்டப்படுகிறது.



படம் 15.8 அவினா வளைவுச் ஆய்வு

- நுனிமொட்டு இருக்கும்போது பக்கமொட்டின் வளர்ச்சி நுனிமொட்டு உற்பத்தி செய்யும் ஆக்சினால் தடைசெய்யப்படுவதற்கு **நுனி ஆதிக்கம்** என்று பெயர்.
- ஆக்சின் 'உதிர்தலை' தடைசெய்கிறது.
- களைகள் நீக்குவதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: 2, 4 – D மற்றும் 2, 4 5 – T.
- விதையிலாக் கனிகள் (பார்த்தினோகார்பிக் பழங்கள்) உருவாக்குவதில் செயற்கை ஆக்சின் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.
- விதை உறக்கத்தை நீக்குகிறது.

15.2.2 ஜிப்ரலின்கள் (Gibberellins)

1. கண்டுபிடிப்பு

1800–ம் ஆண்டிற்கு முன்னரே ஜப்பானில் ஜிப்ரலின்களின் விளைவுகளை நெல் தாவரத்தில் **பக்கானே** அல்லது **நெல்லின் கோமாளித்தன நோய்** எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இந்த நோய் **குருசோவா** (1926) என்பவரால் ஜிப்ரில்லா பியூஜிகுராய் எனும் பூஞ்சையில் கண்டறியப்பட்டது. **யபுதா** (1935) என்பவர் இப்பூஞ்சையிலிருந்து இச்செயல்தன்மை கொண்ட வேதி பொருளைப் பிரித்தெடுத்து **ஜிப்ரலின்** எனப் பெயரிட்டார். பூஞ்சைகள் மற்றும் உயர் தாவரங்களில் 100–க்கும்

மேற்பட்ட ஜிப்ரலின்கள் இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுளது. அவை GA1, GA2, GA3 என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. GA3 என்பது முதன் முதலில் கண்டறியப்பட்ட ஜிப்ரலின் ஆகும். **1938**-ல் யபுதா மற்றும் சுமிகி ஜிப்ரலின்களை படிக வடிவில் பிரித்தெடுத்தனர். 1955-ல் **பிரெய்ன்** மற்றும் குழுவினரால் **ஜிப்ரலிக் அமிலம்** எனும் வார்த்தை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. **1961**-ல் **கிராஸ்** மற்றும் குழுவினர் அதன் அமைப்பை நிறுவினர்.

ஏஜென்ட் ஆரஞ்சு (Agent Orange)

வியட்நாம் போரில், வனப்பகுதியில் இலைகளை நீக்க **2,4 D** மற்றும் **2,4,5-T** பீனாக்ஸி களைக்கொல்லிகள் கலந்த கலவை USAவால் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதற்கு ஏஜென்ட் ஆரஞ்சு எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

2. காணப்படும் இடங்கள்

தாவரங்களில் ஜிப்ரலின்கள் உற்பத்தியாகும் முக்கிய இடங்கள் கரு, வேர்கள் மற்றும் நுனிக்கு அருகில் உள்ள இளம் இலைகளில் காணப்படுகிறது. முதிர்ச்சியடையாத விதைகளில் அதிக அளவு ஜிப்ரலின்கள் காணப்படுகிறது.

3. முன்னோடிப் பொருள்

ஜிப்ரலின்கள் வேதியல் ரீதியாக ஐசோபென்டனைல் பைரோபாஸ்பேட் (IPP) என அழைக்கப்படும் 5-C முன்னோடிப் பொருள் ஐசோ பிரினாய்டு அலகிலிருந்து உருவான டர்பினாய்டு (இயற்கை ரப்பர், கரோட்டினாய்டு, ஸ்டீராய்டு) வேதி அமைப்பை ஒத்திருக்கிறது. முதன்மை முன்னோடிப் பொருள் அசிட்டேட் ஆகும்.

4. வேதி அமைப்பு

அனைத்து ஜிப்ரலின்களும் ஜிப்பெரெல்லேன் என்ற வேதியமைப்பைப் பெற்றிருக்கிறது.

5. தாவரங்களில் இடப்பெயர்வு

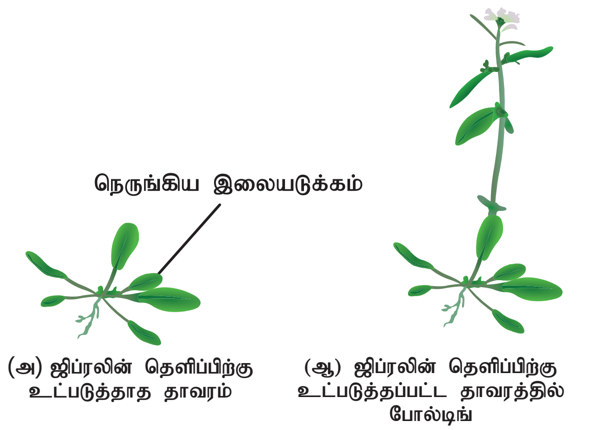
ஜிப்ரலின்கள் துருவம் சாராது கடத்தப்படும். ஜிப்ரலின்கள் ஃபுளோயம் வழியாகக் கடத்தப்படுகிறது அல்லது வாஸ்குலக் கற்றைகளுக்கு இடையே கிடைமட்டக் கடத்தல் சைலத்தில் நடைபெறுகிறது.

6. உயிர் ஆய்ந்தறிதல் (குட்டை பட்டாணி ஆய்வு)

குட்டை பட்டாணி விதைகளை முளைக் குருத்து உருவாகும் வரை வளர அனுமதிக்கப்படுகிறது. சில நாற்றுக்களின் மீது GA கரைசலை தெளிக்க வேண்டும். மற்ற நாற்றுக்கள் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலையில் வைக்கப்படுகிறது. விதையிலை மேல் தண்டின் வளர்ச்சி அளவிடப்படுகிறது. GA கரைசல் தெளித்த நாற்றுகளின் விதையிலை மேல்தண்டு நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளதை காண முடிகிறது.

7. வாழ்வியல் விளைவுகள்

- செல் பகுப்பு மற்றும் செல் நீட்சி காரணமாக அசாதாரணவளர்ச்சி ஜிப்ரலினால் உருவாகிறது.
- நெருங்கிய இலையடுக்கம் கொண்ட தாவரங்கள் (மரபியல் ரீதியாக குட்டைத் தாவரம்) மீது ஜிப்ரலின்கள் தெளிக்கும் போது அசாதாரண கணுவிடைப் பகுதி நீட்சியடைகிறது. திடீரென தண்டு நீட்சியடைவதும் அதனைத் தொடர்ந்து மலர்வதும் **போல்டிங்** என அழைக்கப்படுகிறது (படம் 15.9).
- இவை உருளைக்கிழங்கில் மொட்டு உறக்கத்தை நீக்குகிறது.
- பொதுவாக ஈராண்டுத் தாவரங்களில் இரண்டாம் ஆண்டில் மலர்தல் நிகழ்கிறது. மலர்தல் உருவாதலுக்கு அத்தகைய தாவரங்களை தட்பப்பதனத்திற்கு உட்படுத்த வேண்டும். இத்தகைய தாவரங்களில் ஜிப்ரலின்களை தெளிக்கும் போது தாவரங்களை தட்பப்பதனத்திற்கு உட்படுத்தாமல் முதல் ஆண்டிலேயே மலர்தல் உருவாக்கப்படுகிறது.
- ஜிப்ரலின்களைப் பயன்படுத்தி கருவுறுதல் நடைபெறாமல் **விதையிலாக் கனிகள்** உருவாக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: விதையிலாத் தக்காளி, ஆப்பிள் மற்றும் வெள்ளரி.
- சர்க்கரையின் அளவு குறையாமல் கரும்பில் கணுவிடைப்பகுதி நீட்சி தூண்டப்படுகிறது. இதனால் மகசூல் அதிகரிக்கிறது.
- நீள்பகல் தாவரங்களாக இருந்தாலும் கூட குறும்பகல் நிலையிலேயே மலர்தல் தூண்டப்படுகிறது.
- விதை முளைத்தலை தூண்டுகிறது.



படம் 15.9 போல்டிங்

15.2.3 சைட்டோகைனின் (Cytokinin) (சைட்டோஸ் – செல், கைனசிஸ் – பகுப்பு) (Cytos – cell, Kinesis – divisions)

1. கண்டுபிடிப்பு

ஹேபர்லாண்ட் 1913–ல் இளநீரில் (தேங்காயின் திரவ கருவூண் திசு) செல் பகுப்பை தூண்டும் பொருட்கள் உள்ளதை கண்டறிந்தார். 1954–ல் **மில்லர்** மற்றும் **ஸ்கூக்** என்பவர் புகையிலை பித் செல்களில் ஹெர்ரிங் விந்து செல்களிலிருந்து பெறப்பட்ட வெப்பசிதைவுற்ற DNA செல்பகுப்பை தூண்டுகிறது என்பதை கண்டறிந்தனர். இந்த செல்பகுப்பு தூண்டும் பொருள் **கைனடின்** (வேதி அமைப்பு: 6 பர்பியூரல் அமினோ அமிலம்) என அவர்களால் அழைக்கப்பட்டது. இவை தாவரங்களில் காணப்படுவதில்லை. 1963–ல் சைட்டோகைனின் எனும் வார்த்தை **லெதம்** என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. 1964–ல் **லெதம்** மற்றும் **மில்லர்** மக்காச்சோள இளம் தானியத்தில் கண்டறியப்பட்ட புதிய சைட்டோகைனின்களுக்கு **சியாடின்** என்று பெயர். தாவரங்களில் பெரும்பாலும் காணப்படும் சைட்டோகைனின் **ஐசோபென்டனைல் அடினைன்** (IPA) ஆகும்.

2. காணப்படும் இடங்கள்

வேர் நுனி, தண்டு நுனி, மொட்டு மற்றும் இளம் காய் போன்றவற்றில் உருவாகிறது.

3. முன்னோடிப் பொருள்

சைட்டோகைனினின் முன்னோடிப் பொருள் பியுரின் அடினைன் ஆகும்.

4. உயிர் ஆய்ந்தறிதல் (வேம்பு விதையிலை ஆய்வு)

வேம்பு விதையிலைகளை சைட்டோகைனின் கரைசல் மற்றும் சாதாரண நீரில் வைக்கப்படுகிறது. விதையிலைகளின் நீட்சி சைட்டோகைனின் செயல்பாட்டினைக் குறிக்கிறது.

5. தாவரங்களில் இடப்பெயர்ச்சி

ஆக்சின் மற்றும் ஜிப்ரலின்களைப் போல சைட்டோகைனின் தாவரங்களில் பரவி காணப்படுவதில்லை. ஆனால் அதிகமாக வேர்களில் காணப்படுகிறது. சைட்டோகைனின் சைலத்தின் மூலம் கடத்தப்படுகிறது.

6. சைட்டோகைனின் வாழ்வியல் விளைவுகள்

- ஆக்சின் (IAA) இருக்கும் போது செல் பகுப்பை தூண்டுகிறது.
- ஒளி உணரும் தன்மை பெற்ற விதைகளில் அதன் உறக்கத்தை நீக்கி முளைக்கும்படி செய்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: புகையிலைத் தாவரம்.
- ஆக்சின் இருக்கும் போது, பட்டாணி தாவரத்தில் பக்க மொட்டுகளின் வளர்ச்சி தூண்டப்படுகிறது.
- சைட்டோகைனின் கனிம ஊட்ட இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்து தாவரங்கள் வயதாவதை தாமதப்படுத்துகிறது. இதற்கு **ரிச்மாண்ட் லாங்க் விளைவு** என்று பெயர்.
- சைட்டோகைனின் புரத சேர்க்கை வீதத்தை அதிகப்படுத்துவும், கற்றை இடைக்கேம்பியம் உருவாதலைத் தூண்டவும், புதிய இலைகள், பசுங்கணிகம் மற்றும் பக்க கிளைகள் உருவாதலை தூண்டவும் உதவுகிறது.
- தாவரங்கள் மிகத் துரிதமாக கரைப் பொருட்களை சேகரமடையச் செய்ய உதவுதல்.

15.2.4 எத்திலின் (Ethylene) (வாயு நிலை தாவர ஹார்மோன்) (Gaseous Phytohormone)

மிகக் குறைந்த செறிவில் தாவரத்தின் திசுக்கள் எத்திலின் வாயுவை உருவாக்குகிறது.

1. கண்டுபிடிப்பு

1924–ல் டென்னி (Denny) எலுமிச்சையில் பழுத்தலை எத்திலின் தூண்டுகிறது என்பதை கண்டறிந்தார். 1934–ல் **R. காணி** வாழைப்பழத்தில் எத்திலின் உள்ளதை கண்டறிந்தார். 1935–ல் **காக்கென்** எத்திலின் இயற்கை தாவர ஹார்மோன் என கண்டறிந்தார்.

2. காணப்படும் இடங்கள்

வீரிய சுவாசமுடைய கனி பழுத்தல் மற்றும் திசுக்கள் முதிர்ச்சியடையும் போது அதிக அளவு எத்திலின் உருவாகிறது. இது தாவரத்தின் வேர், தண்டு, இலை, மலர்கள், கனிகள் விதைகள் போன்ற அனைத்து பாகங்களிலும் காணப்படுகிறது.

3. தாவரங்களில் இடப்பெயர்ச்சி

தாவரத்தில் எத்திலின் எளிதில் செல் இடைவெளிகளில் பரவுகிறது.

4. முன்னோடிப் பொருள்

மிதியோனைன் என்பது முன்னோடிப் பொருளாகும். மேலும் லினோலனிக் அமிலம் மற்றும் பியூமரிக் அமிலத்திலிருந்தும் பெறப்படுகிறது.

5. உயிர் ஆய்ந்தறிதல் (வாயு நிறப்பகுப்பாய்வு (Gas Chromatography))

வாயு நிறப்பகுப்பாய்வு மூலம் எத்திலின் அளவிடப்படுகிறது. எலுமிச்சை மற்றும் ஆரஞ்சு போன்ற தாவர திசுக்களில் துல்லியமாக எத்திலின் அளவை கண்டறிய இம்முறை மிகவும் உதவுகிறது.

6. எத்திலின் வாழ்வியல் விளைவுகள்:

- எத்திலின் கனி பழுத்தல் மற்றும் சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியினை தூண்டுகிறது.
- மொட்டுக்கள், விதைகள் மற்றும் சேமிப்பு உறுப்புகளின் உறக்கத்தை நீக்குகிறது.

- இலைகள், மலர்கள், கனிகளில் உதிர்தல் அடுக்கு தூண்டப்படுகிறது. இந்த அடுக்கு முதிர்ச்சி அடையும் முன்னரே உதிர்தலை தூண்டுகிறது.
- தண்டு நீட்சியடைதலை தடுக்கிறது (கணுவிடைப் பகுதி குறைகிறது)
- பக்கவேர்கள் பற்றும் வேர்தூவிகளை தோற்றுவிக்கிறது. தாவர வேரில் உறிஞ்சுதல் பரப்பை அதிகரிக்க உதவுகிறது.
- மா, பைன், ஆப்பிள் தாவரங்களைத் தவிர மற்ற தாவரங்களில் மலர்கள் உருவாதலை தடை செய்கிறது.

வீரிய சுவாசம் உடைய கனிகள்: பெரும்பாலான தாவரங்களில் கனி உருவாதல் நிகழும்போது செல்சுவாச வீதம் அதிகரிக்கிறது. இந்நிகழ்ச்சிக்கு வீரிய சுவாச உயர்வு என்று பெயர். இவ்வகைக் கனிகள் வீரிய சுவாசமுடைய கனிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. 1 PPM செறிவுள்ள எத்திலின் காற்றில் உள்ள போது இத்தகைய கனிகளில் பழுத்தல் நிகழ்ச்சி தூண்டப்படுகிறது. எத்தாப்ன் (ethaphan) எனும் திரவம் தொடர்ந்து எத்திலினை உற்பத்தி செய்வதால் கனி பழுத்தலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: தக்காளி, ஆப்பிள், வாழை, மா.

வீரிய சுவாசம் பெற்றிராத கனிகள்: அனைத்து கனிகளும் எத்திலின் தெளிப்பதால் பழுப்பதில்லை. இவற்றில் வீரிய சுவாச உயர்வு காணப்படுவதில்லை. இத்தகைய கனிகளுக்கு வீரிய சுவாசம் பெற்றிறாத கனிகள் என்று பெயர். எடுத்துக்காட்டு: திராட்சை, தர்பூசணி, ஆரஞ்சு.

15.2.5 அப்சிசிக் அமிலம் (Abscisic Acid – ABA) (இறுக்கநிலைத் தாவர ஹார்மோன்) (Stress Phytohormone)

1. கண்டுபிடிப்பு

1963-ம் ஆண்டு அடிகாட் மற்றும் குழுவினர்கள் இளம் பருத்தி காய்களிலிருந்து முதன்முதலில் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட ஹார்மோன்களுக்கு அப்சிசிக் அமிலம் II எனப் பெயரிட்டனர். 1963-64-ல் உறக்கத்தை தூண்டும் பொருட்கள் பீட்டுலா எனும் இலையிலிருந்து ஈகிள்ஸ் மற்றும் வாரிங் என்பவர்களால் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு டார்மின் என அழைக்கப்பட்டது. 1965-ல் கார்ன்ஸ்போர்த் மற்றும் குழுவினரால் டார்மின் மற்றும் அப்சிசின் II ஆகிய இரண்டும் ஒத்த அமைப்புடைய சேர்மம் என தெரிய வந்தது. இந்தச் சேர்மமே தற்பொழுது அப்சிசிக் அமிலம் என அழைக்கப்படுகிறது.

2. காணப்படும் இடங்கள்

பசுங்கணிகங்கள் கொண்ட அனைத்து தாவர செல்களிலும் அதிக அளவு இந்த ஹார்மோன் காணப்படுகிறது.

3. முன்னோடிப் பொருள்

மெவலோனிக் அமிலம் அல்லது சாந்தோஃபில் வழிப்பாதை மூலம் இந்த ஹார்மோன்கள் உற்பத்தியாகிறது. உயர் தாவரங்களில் டெர்பினாய்டு உற்பத்தி வழிப்பாதை மூலம் ABA உற்பத்தி நிகழ்கிறது

4. தாவரங்களில் இடப்பெயர்வு

சைலம், ஃபுளோயம் ஆகிய இரண்டின் வழியாகவும் அப்சிசிக் அமிலம் கடத்தப்படுகிறது. இது தண்டியிலிருந்து வேர்த் தொகுப்பை நோக்கி அதிக அளவில் ஃபுளோயம் திசு வழியாகவும், வேரிலிருந்து தண்டை நோக்கி குறைந்த அளவில் சைலத்தின் வழியாகவும் இடம்பெயர்கிறது.

5. வேதி அமைப்பு

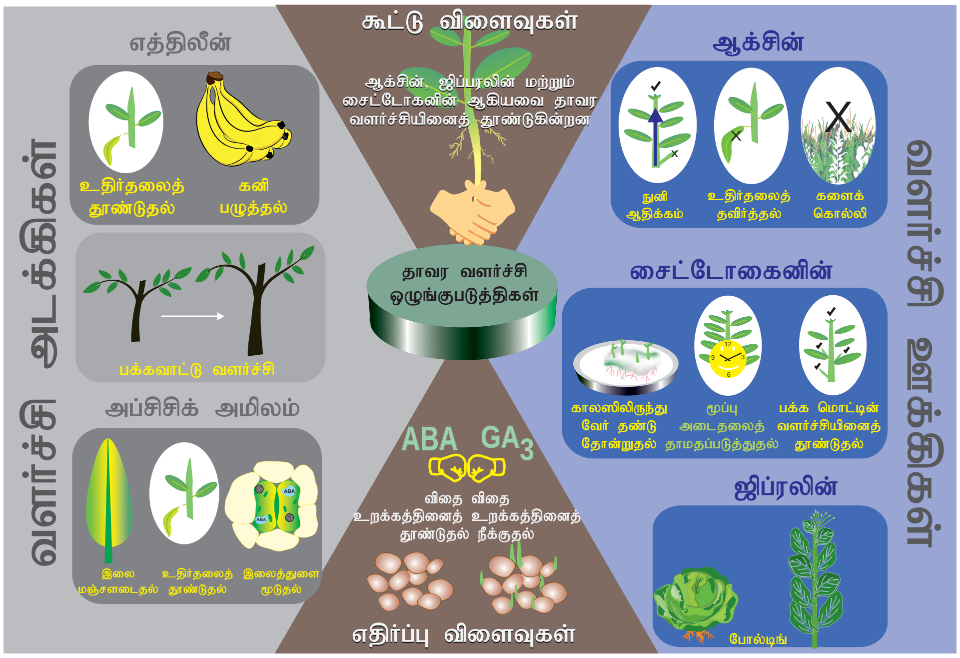
கரோட்டினாய்டு மூலக்கூறு அமைப்பை உடைய வேதிச் சேர்மம் ஆகும்.

6. உயிர் ஆய்ந்தறிதல் (நெல் முளைக்குருத்து உறை (Rice Coleoptile))

நெல்லில் முளைக்குருத்து உறை நீட்சியடைதலை IAA வை தடை செய்வதால் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

7. வாழ்வியல் விளைவுகள்

- இலைத்துளைகள் மூடுவதின் மூலம் இது நீராவிபோக்கின் அளவை குறைக்கிறது.
- ABA என்பது வீரியமிக்க வளர்ச்சி அடக்கி ஆகும். ஓட்ஸ் தாவர முளைக்குருத்து உறையின் நீட்சியடைதலை 50% ஆக குறைக்கிறது.
- மொட்டு மற்றும் விதை உறக்கத்தை தூண்டுகிறது
- இலைகள், மலர்கள், கனிகள் ஆகியவற்றில் உதிர்தல் அடுக்கு உருவாக்கி உதிர்தலை தூண்டுகிறது.
- நீர் இறுக்கம் மற்றும் வளர்ச்சி காலங்களில் ABA தாவரங்களில் விறைப்பழுத்தத்தை குறைத்து இலைத்துளையை மூடச்செய்கிறது.
- கன்னாபிஸ் சட்டைவாவின் பெண் தாவரத்தில் ஆண் மலர்களை தோற்றுவிக்கிறது.
- உருளைக்கிழங்கு போன்ற சேமிப்பு உறுப்புகளில் முளைத்தலைத் தூண்டுகிறது.

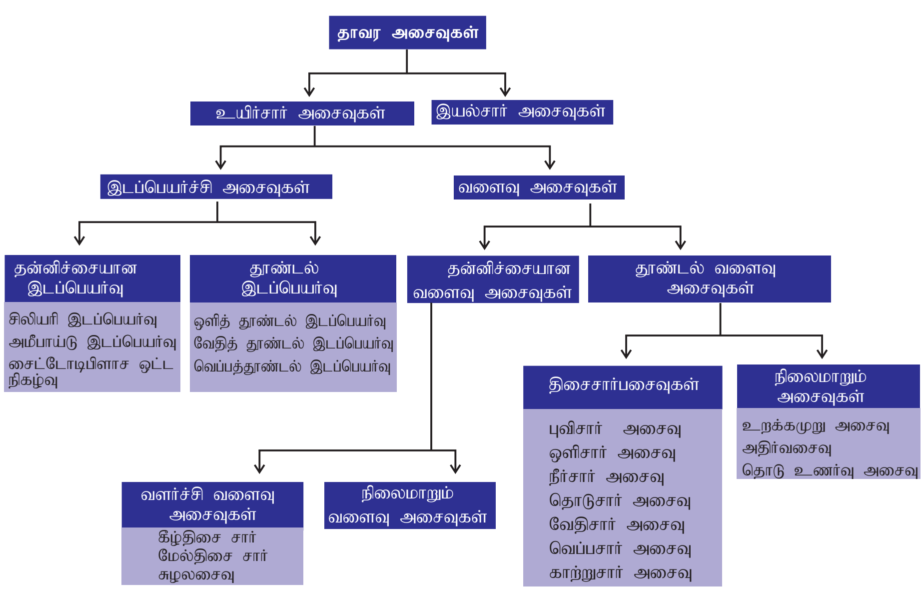


- இக்காலத்தில் தண்டுத்தொகுப்பு வளர்ச்சியைக் குறைத்து வேர்களின் வளர்ச்சியை அதிகரிக்க செய்கிறது. இப்பண்புகள் தாவரத்திற்கு பெரிதும் உதவுகிறது. எனவே ABA ஒரு சிறந்த **இறுக்கநிலைத் தாவர ஹார்மோன்** என அழைக்கப்படுகிறது.

15.3 தாவர அசைவுகள்

தாவரங்கள் உள், மற்றும் வெளி தூண்டல்களால், தன் நிலையை மாற்றிக் கொள்ளும் திறன் கொண்டது. இவ்வாறு நிலையை மாற்றிக் கொள்வது தாவர அசைவுகள் எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. **தாவரங்களில் அசைவுகளை** இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கலாம். அவையாவன I. உயிர் சார் அசைவுகள் (Vital movements), II. இயல்சார் அசைவுகள் (Physical movements (Hygroscopic) (படம் 15.10).

C14X0



படம் 15.10 தாவர அசைவுகளின் வகைகள்

I. உயிர் சார் அசைவுகள்

உயிருள்ள தாவர செல்களில் அல்லது தாவர உறுப்புகளில் உள்ள புரோட்டோபிளாசத்தில் ஏற்படும் தூண்டுதல்களால் நிகழும் அசைவுகள். **உயிர்சார்அசைவுகள்** எனப்படும் இவை மேலும் இரண்டு வகைப்படும்.

அ. இடப்பெயர்ச்சி அசைவுகள்

ஆ. வளைவு அசைவுகள்

அ. இடப்பெயர்ச்சி அசைவுகள் (Movements of locomotion)

இவ்வகை அசைவுகள் செல்லினுள் உள்ள புரோட்டோபிளாசம் அல்லது முழு ஒரு செல் உயிரி அல்லது பல செல் தாவர உடலம் ஆகியவற்றில் நடைபெறுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: கிளாமிடோமோனாஸ், கேமிட்டுகள் மற்றும் சூஸ்போர்களின் இடப்பெயர்வு.

i. தன்னிச்சையான இடப்பெயர்வு (Autonomic movements of locomotion)

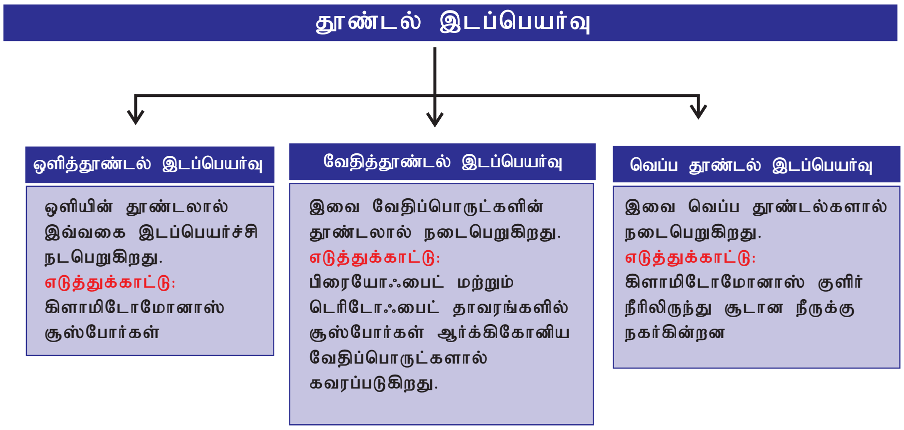
இத்தகைய இடப்பெயர்வு தாவர உடலத்தில் உட்புற தூண்டல்கள் அல்லது உட்புற

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 338 18-12-2021 3.24.57 PM

மாற்றங்களினால் நடைபெறுகிறது. இத்தகைய இடப்பெயர்வு சிலியா அல்லது கசையிழைகள் மற்றும் சைட்டோபிளாச ஓட்டநிகழ்வு (**சைக்ளோசிஸ்**) போன்றவற்றில் நடைபெறுகிறது.

ii. தூண்டல் இடப்பெயர்வு (Paratonic or Tactic (Induced) movement of locomotion)

இத்தகைய இடப்பெயர்வு புறக்காரணிகள் அல்லது தூண்டல் காரணிகளான ஒளி, வெப்ப நிலை, வேதிப் பொருட்கள் ஆகியவற்றால் நடைபெறுகிறது (படம் 15.11)



படம் 15.11 தூண்டல் இடப்பெயர்ச்சி வகைகள்

ஆ. வளைவு அசைவுகள் (Movement of curvature)

உயர் தாவரங்களில் சில பாகங்களில் மட்டும் மடிதல் அல்லது வளைதல் நடைபெறுகிறது. இவை (i) தன்னிச்சையான வளர்ச்சி அசைவுகள் (ii) தூண்டல் வளர்ச்சி அசைவுகள் என இரு வகைப்படும்.

i. தன்னிச்சையான வளைவு அசைவுகள் (Autonomic movements of curvature)

தாவரங்களில் உட்புற தூண்டல்கள் அல்லது உட்புற மாற்றங்களால் நிகழும் அசைவுகள் தன்னிச்சையான வளைவு அசைவுகள் எனப்படும். இதற்குவெளிப்புறகாரணிகள் தேவைப்படுவதில்லை. அவை இரண்டு வகைப்படும். அவையாவன:

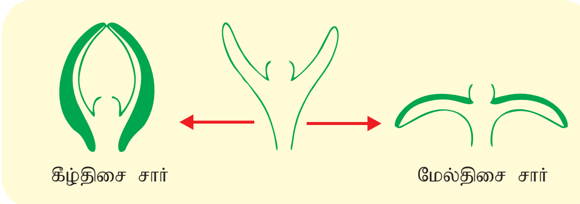
அ) தன்னிசையான வளர்ச்சி வளைவு அசைவுகள் (Autonomic movement of growth)

1. கீழ்திசைச்சார் (Hyponasty)

அல்லி இதழின் கீழ்புறப்பகுதியில் வேகமான வளர்ச்சியின்போது, மேல்புறத்தில் வளைவு ஏற்படுவதால் மலர்கள் மூடிக்கொள்கிறது. இவ்வகைக்கு **கீழ்திசைச்சார் அசைவு** என்று பெயர்.

2. மேல்திசைச்சார் (Epinasty)

அல்லி இதழின் மேற்புறப்பகுதியில் வேகமான வளர்ச்சியின்போது, கீழ்புறத்தில் வளைவு ஏற்படுவதால் மலர்தல் நிகழ்கிறது. இவ்வகைக்கு **மேல்திசைசார் அசைவு** என்று பெயர். பொதுவாக மலர்கள் அதிக வெப்பநிலையில் மலர்தலும், குறைந்த வெப்பநிலையில் மலர்கள் மூடுவதும் நிகழ்கிறது (படம் 15.12).



படம் 15.12 கீழ்திசைச்சார் மற்றும் மேல்திசைச்சார்

3. சுழலசைவு

வளர்கின்ற தண்டு நுனிப்பகுதி வலது, இடது என்று மாறி மாறி வளர்கிறது. இவ்வகை அசைவுக்கு **சுழலசைவு** அல்லது **பரிதி சுழற்சி அசைவு** என்று பெயர். சில தாவரங்களில் வளர்நுனி தண்டின் அசைவு சுழல்முறையில் மேல்நோக்கி வளர்கிறது. இவ்வகை வளர்ச்சிக்கு **சுற்றித் திருகுதல் வளர்ச்சி** எனப்படும். பொதுவாக குக்கர்பிட்டேசி குடும்பத் தாவரங்களில் தண்டு பற்றுக் கம்பிகளில் காணப்படுகிறது (படம் 15.13).

படம் 15.13 சுழலசைவு

ஆ) தன்னிச்சையான நிலைமாறும் வளைவு அசைவுகள் (Autonomic movement of variation)

இத்தகைய அசைவுகளில் உட்புற மாற்றங்கள் அல்லது உட்புறத் தூண்டல்களினால் நடைபெறும் வளைவு அசைவுகள் **தன்னிச்சையான நிலைமாறும் வளைவு அசைவுகள்** எனப்படும். இது இந்திய தந்தி கம்பி தாவரத்தில் (டெஸ்மோடியம் கைரன்ஸ்) நடைபெறுகிறது. இத்தாவரத்தின் கூட்டிலையின் நுனியில் உள்ள ஒரு சிற்றிலை பெரியதாகவும் பக்கவாட்டில் உள்ள இரண்டு சிற்றிலைகள் சிறியதாகவும் உள்ளது. பகல் நேரங்களில் பக்கவாட்டு இரண்டு சிற்றிலைகள் 90° கோணத்தில் மேல்நோக்கி

அசைந்து ராக்கிஸிற்கு இணையாக அமைகிறது. பிறகு 180° கோணத்தில் கீழ்நோக்கி அசைந்து ராக்கிஸிற்கு இணையாக அமைகிறது. அதன்பிறகு 90° கோணத்தில் அசைந்து மீண்டும் பழைய நிலையை அடைகிறது. அனைத்து அசைவுகளும் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் நடைபெறுகிறது ஒவ்வொரு அசைவுகளும் முடிவடைய இரண்டு நிமிடங்கள் ஆகிறது (படம் 15.14).

படம் 15.14 நிலைமாறும் அசைவுகள் – இந்திய தந்திகம்பித் தாவரம்

ii. தூண்டல் வளைவு அசைவுகள் (Paratonic (induces) movements of curvature)

வெளிப்புறத் தூண்டல்களால் நடைபெறும் வளைவு வளர்ச்சிக்குதூண்டல் வளைவு அசைவுகள் எனப்படும். இவை இரண்டு வகைப்படும். (அ) திசைசார்பசைவுகள் (ஆ) நிலைமாறும் அசைவுகள் (அட்டவணை 2).

அ. திசைசார்பசைவுகள் (Tropic movements)

ஒரே திசையில் ஏற்படும் தூண்டல்களால் நடைபெறும் அசைவுகளுக்கு டிராபிக் அசைவுகள் அல்லது **திசைசார்பசைவுகள்** எனப்படும். இவை மேலும் ஏழு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். (புவிசார் அசைவு, ஒளிசார் அசைவு, தொடுசார் அசைவு, நீர்சார் அசைவு, வேதிசார் அசைவு, வெப்பசார் அசைவு, காற்றுசார் அசைவு ஆகும்.

1. புவிச்சார் அசைவு (Geotropism)

ஒரு தாவரத்தின் உறுப்பு புவிஈர்ப்பு திசைக்கு ஏற்றவாறு அசைவது **புவிச்சார்பசைவு** எனப்படும். ஆணிவேர் புவிஈர்ப்பு விசைக்கு நேராக வளர்வது **நேர்புவிச்சார்பசைவு** எனப்படும். தாவரங்களின் தண்டுப்பகுதிகள் புவிஈர்ப்பு திசைக்கு எதிர்திசையில் மேல்நோக்கி வளர்வது **எதிர்புவிச்சார்பசைவு** எனப்படும். இரண்டாம் நிலை வேர்கள் புவிஈர்ப்பு விசைக்கு செங்கோணத்தில் வளர்வது புவிஈர்ப்பு **குறுக்கு சார்பசைவு** எனப்படும். இரண்டாம் நிலை வேர்கள் சாய்வாக கீழ்நோக்கி வளர்வது புவிஈர்ப்பு **கிடைமட்ட சார்பசைவு** எனப்படும். பக்க வேர்களும், கிளைகளும் புவிஈர்ப்பின் உந்துதலுக்கு துலங்குவதில்லை. இதற்கு **ஈர்ப்பு சார்பசைவின்மை** எனப்படும்.

2. ஒளிச்சார்பசைவு (Phototropism)

ஒளியின் தூண்டுதலுக்கு துலங்களாக நடைபெறும் அசைவு **ஒளிச்சார்பசைவு** எனப்படும். தாவரப் பாகங்களான தண்டுகள். கிளைகள், இலைகள், மலர் காம்புகள் போன்றவை ஒளியின் தூண்டுதலால் ஒளியின் திசையை நோக்கி வளருவதால் **நேர் ஒளிச்சார்பசைவு** எனப்படுகிறது. ஆனால் வேர்களும், வேரிகளும் ஒளியின் திசைக்கு எதிர்திசையில் வளரும். இவை **எதிர் ஒளிச்சார்ப்பசைவு** உடையவை என அழைக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 2: திசை சார்பசைவுக்கும் நிலைமாறும் அசைவுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

	திசை சார்பசைவு	நிலைமாறும் (அ) உந்த அசைவுகள்
1	இவ்வசைவுகள் ஒரே திசையிலான உந்துதலால் நிகழ்கின்றன.	இவ்வசைவுகள் ஒரு பரவலான உந்துதலால் நிகழ்கின்றன
2	இந்த உந்துதலானது புரோட்டோபிளாசத்தின் மீது ஒரு திசையில் செயல்படும்.	உந்துதலானது புரோட்டோபிளாசத்தின் அனைத்து நிலைகளிலும் செயல்படும்.
3	உந்துதலின் திசைக்கு சம்பந்தபட்ட திசையில் துலங்கல் நடைபெறும்.	உந்துதலின் திசைக்கும் அசையும் உறுப்புக்கும் தொடர்பு இல்லை.
4	ஒரு பக்க வளர்ச்சியால் ஏற்படும் வளைவு அசைவுகளாகும்.	இவை வளைவு அசைவுகளாக இருந்தாலும் மீளும் விறைப்பு மாற்றங்களாலுமும் நிகழும்.
5	ஒளிச்சார்பசைவு, புவிச்சார்பசைவு, நீர்சார்பசைவு, தொடுச்சார்படைவு, வேதிச்சார்பசைவு, வெப்பமுறு அசைவு, காற்றுசார் அசைவு ஆகியவை சார்பசைவுகளாகும்.	உறக்கமுறு அசைவு, நடுக்கமுறு அசைவு, வெப்பமுறு அசைவு ஆகியவை நிலைமாறும் அசைவுகளாகும்..

ஆ) நிலைமாறும் (அ) உந்த அசைவுகள் (Nastic movement)

இவ்வகையான அசைவுகள் வெளிப்புறத் தூண்டல்களால் நடைபெறும் இவை ஒரே திசையில் நடைபெறாமல் பரவலாக நடைபெறுகிறது. இத்தகை அசைவுகள் **நிலைமாறும்** அல்லது **உந்த அசைவுகள்** எனப்படும். இவை ஒளி, வெப்பம், வேதிப்பொருள் மற்றும் தொடு உணர்வு ஆகிய வெளிப்புற தூண்டல்களால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

1. உறக்கமுறு அசைவு (Nyctinastic movement (or) sleep movement)

பகல் இரவு நேரங்களில் ஏற்படும் மாறுபட்ட அசைவுகளால் சில சிற்றினங்களின் இலைகள் மற்றும் மலர்கள் இரவு நேரங்களில் உறக்க நிலைக்கு செல்கின்றன. இதற்கு **உறக்கமுறு அசைவு** என்று பெயர். இலையடிப் பகுதியின் எதிர்ப்புறத்தில் உள்ள செல்களில் அளவு மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய மாற்றத்தால் ஏற்படும் அமைப்பு '**பல்வைனஸ்**' எனப்படும். மேலும் ஆக்ஸின் மற்றும் K^+ அயனிகளின் இடப்பெயர்ச்சியினாலும் இத்தகைய அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இலையின் அடிப்பகுதியில் நீர் உள்ளே செல்லும் போது இலைகள் விறைப்புத் தன்மையடைத்து நிமிர்ந்து நிற்கின்றன. அதேபோல் நீர் வெளியேறும் போது இலைகள் விறைப்புதன்மையை இழந்து தளர்ந்துவிடுகிறது. இவை இரண்டு வகைப்படும்.

i. ஒளியுறு வளைதல் (Photonasty)

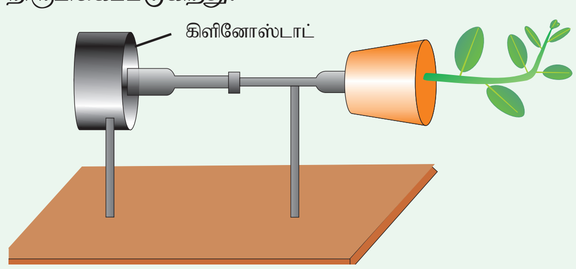
ஒளியின் துலங்களாக ஏற்படும் வளைதல் நிகழ்ச்சி **ஒளியுறு வளைதல்** அல்லது **ஒளியுறு அசைவு** என அழைக்கப்படும். பகல் நேரங்களில் இலைகளின் விரிதலும், மலர்கள் மலர்தலும், இரவில் அவை மூடிக்கொள்ளுதலும் இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

ii. வெப்பமுறு வளைதல் (Thermonasty)

வெப்பநிலையின் துலங்களாக ஏற்படும் வளைதல் நிகழ்ச்சி **வெப்பமுறு வளைதல்** அல்லது **வெப்பமுறு அசைவு** எனப்படும். *கிராக்கஸ்* தாவரத்தின் மலர்கள் உயர் வெப்பநிலையில் மலரும், குறைந்த நிலையில் மூடிக்கொள்ளும்.

தரைமேல் தண்டின் எதிர் புவிச்சார்பு விசையின் விளைவை விளக்கும் சோதனை/ கிளினோஸ்டாட்

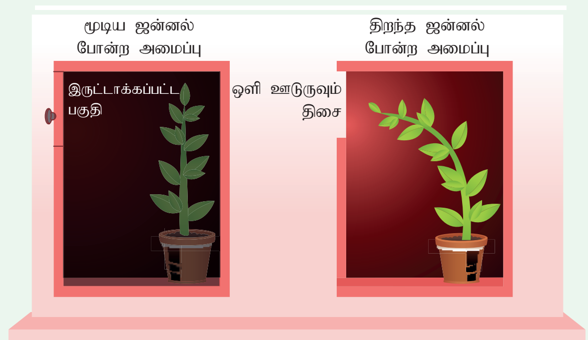
கிளினோஸ்டாட் கருவியின் நுனிபகுதி தொட்டி போன்ற அமைப்பையும், மையத்தில் சுழலும் ஒர் அச்சையும் கொண்ட அமைப்பாகும். தொட்டி தாவரம் ஒன்றை அதன் நுனியில் கிடைமட்டமாக பொருத்தப்படவேண்டும். பின்னர் இந்த அமைப்பை மைய அச்சின் உதவியால் மெதுவாக சுழற்றப்படவேண்டும். இதனால் புவிஈர்ப்பு விசை முழுவதுமாக நீக்கப்பட்டு தாவரங்கள் அனைத்து பக்கங்களிலும் சமமான வளர்ச்சி தூண்டப்படுகிறது. பின்னர் கிளினோஸ்டாட்டின் சுழற்சியை ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் நிறுத்தும்போது தண்டின் நுனி வளைந்து மேல் நோக்கி வளருகிறது. இதன் மூலம் தண்டின் நுனி எதிர்ப்புவிச் சார்பசைவு கொண்டது என நிரூபிக்கப்படுகிறது.



படம் 15.15 கிளினோஸ்டாட்

தாவரத்தின் தண்டுநுனியானது ஒளிச்சார்பசைவை கொண்டது என்று விளக்கும் சோதனை

ஒளிபுகாத ஒரு சிறிய அட்டைப் பெட்டியை எடுத்துக் கொண்டு அதில் ஒரு சிறிய துவாரத்தினை ஏற்படுத்தி அதன் வழியே ஒளியானது அட்டைப் பெட்டியினுள் விழுமாறுச் செய்ய வேண்டும். பின்னர் நன்கு நீரூற்றப்பட்ட தொட்டித் தாவரம் ஒன்றை அந்த அட்டைப் பெட்டியினுள் வைக்க வேண்டும். இத்தகைய அமைப்பிற்கு ஒளிச்சார்பசைவு அறை அல்லது ஒளி நோக்கிய சாய்வு அறை என்று பெயர். இந்த அமைப்பில் உள்ள ஒளி ஊடுறுவும் துளையை 24 மணி நேரம் மூடி வைத்தால் தாவரமானது சாதாரண வளர்ச்சி நிலையை காட்டுகிறது. ஆனால் ஒளியானது அட்டைப் பெட்டியினுள் விழுமாறுச் செய்தால் தாவரமானது ஒளிவரும் திசையை நோக்கி வளைந்து வளர்ச்சியடைகிறது. இதன் மூலம் நாம் தாவரத்தின் தண்டு நுனியானது ஒளிச்சார்பசைவை உடையது என்பதை அறியலாம்.



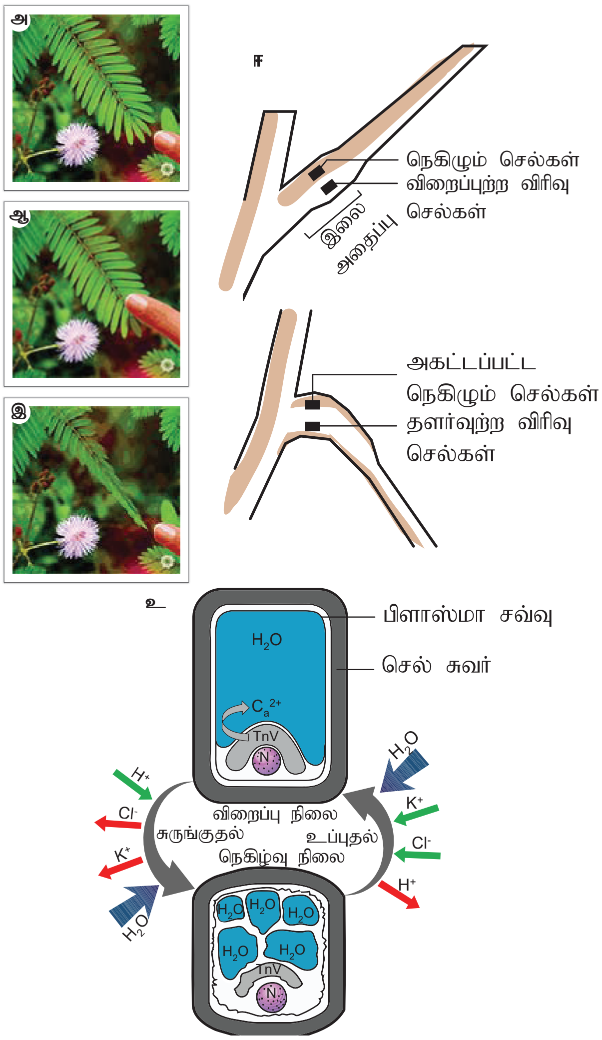
படம் 15.16 ஒளிச்சார்பசைவு விளக்கும் சோதனை

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 341 18-12-2021 3.24.59 PM

2. நடுக்கமுறு வளைதல் (Seismonastic movement)

இவ்வகை வளைதலானது அதிர்வுகளால் ஏற்படுகிறது. இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு *மைமோசா புடிக்கா* எனப்படும் தொட்டாற்சிணுங்கி தாவரமாகும். இது தொடு உணர்ச்சிமிக்கத் தாவரமாகும் (படம் 15.17). இத்தாவரம் தொடுதல், மோதுதல் அல்லது உராய்வு போன்ற உந்துதல்களுக்கு சிற்றிலைகளை மூடிக் கொண்டு இலைகளை தாழ்த்திக் கொள்கிறது. இந்த தாவரத்தில் உள்ள பல்வைனஸ் அல்லது பருத்த இலை அடியின் பாரங்கைமா செல்களில் நீர் புகுந்து வெளியேறுவதால் சிற்றிலைகளில் ஏற்படும் விறைப்பு மாற்றத்தால் இந்த அசைவு ஏற்படுகிறது (படம் 15.18).

படம் 15.17 நடுக்கமுறு அசைவு – மைமோசா புடிகா



படம் 15.18 மைமோசா புடிகா தாவரத்தில் நடுக்கமுறு அசைவு நடைபெறும் முறைகள்

3. தொடுதலுறு வளைதல் (Thigmonastic movement)

டிரஸீரா மற்றும் டயோனியா தாவரத்தில் இலைகள் பூச்சிகள் தொடுதல் தூண்டல்களால் அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. பூச்சிகள் இலைகளின் மீது உட்காரும்போது உணர்நீட்சிகள் உள்நோக்கி வளைந்து பூச்சியை நெருக்குகிறது. இதே போல டையோனியாவில் இலைகள் இருபாதியாக மைய நரம்புடன் மையத்திலிருந்து மேல்நோக்கி வளைகிறது. பூச்சிகள் சீரணித்த பிறகு மீண்டும் பழைய நிலையை இலைகள் அடைகிறது (படம் 15.19).

படம் 15.19 டயோனியாவில் தொடுதலுறு அசைவு

II. இயல்சார் அசைவுகள் (அ) ஈரப்பசை அசைவுகள் (Physical movement or Hygroscopic movements)

இயல்சார் அசைவுகள் தாவரத்தின் முதிர்ச்சியடைந்த மற்றும் இறந்த பாகங்களில் நடைபெறுகிறது. ஆனால் இவை புரோட்டோபிளாச தூண்டல்களுடன் தொடர்புடையதல்ல. இத்தகைய அசைவுகள் இயல்சார் அசைவுகள் (அ) ஈரப்பசை அசைவுகள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக தாவரத்தில் இருந்து விதைகள் மற்றும் ஸ்போர்கள் பரவுதல், ஸ்பொராஞ்சியம் வெளியேற்றம். விதைகள் வெடித்தல் மற்றும் இலேட்டர்களின் இடப்பெயர்ச்சி ஆகியவற்றை குறிப்பிடலாம்.

15.4 ஒளிக்காலத்துவம் (Photoperiodism)

மரங்கள் மலர்தலை தோற்றுவிப்பதற்கு பல வருடங்கள் எடுத்துக் கொள்கிறது அதேசமயம் ஒரு பருவத் தாவரங்கள் ஒரு சில மாதங்களுக்குள் மலர்ந்து விடுகிறது. ஒவ்வொரு தாவரத்திற்கும் தழை உடல் வளர்ச்சியை முடிப்பதற்கு குறிப்பிட்ட காலஅளவு தேவைப்படுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து வரும் இனப்பெருக்க வளர்ச்சி தாவரத்தின் உள் அமைந்த உயிரியல் கடிகாரத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. மலர்தலை கட்டுப்படுத்துவதற்கு தேவையான வாழ்வியல் நுட்பங்கள் (i) ஒளி காலம் (ஒளிக்காலத்துவம்) மற்றும் (ii) வெப்பநிலை (தட்பப்பதனம்). ஒளி மற்றும் இருள் கால (ஒளி காலம்) அளவிற்கு ஏற்ப மலர்தலுக்கான செயலியல் மாறுபாடு **ஒளிக்காலத்துவம்** எனப்படுகிறது. ஒளிக்காலத்துவம்

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 342 18-12-2021 3.25.02 PM

என்ற வார்த்தையை **கார்னர்** மற்றும் **அல்லார்டு** (1920) என்பவர்களால் சோயா மொச்சையின் (*கிளைசின் மேக்ஸ்*) பைலாக்ஸி ரகத்திலும், புகையிலையின் (*நிக்கோடியானா டொபாக்கம்*) மேரிலாண்ட் மாமூத் என்ற ரகத்திலும் இது கண்டறியப்பட்டது. மலர்தலை தூண்டும் ஒளிகாலம் **அவசிய பகல் நீளம்** (critical day length) எனப்படுகிறது. மேரிலாண்ட் மாமூத் (புகையிலை தாவரத்தின் ரகம்) இது 12 மணி நேரமாகவும், காக்லிபர் (*சாந்தியம் பென்சில்வேனிகம்*) தாவரத்தில் 15.05 மணி நேரமாகவும் உள்ளது.

1. ஒளிக்காலத்துவத்தின் அடிப்படையில் அமைந்த தாவரங்களின் வகைப்பாடு (Classification of plants based on photoperiodism)

ஒளிக்காலத்துவ பதில்வினைக்கு ஏற்ப தாவரங்கள் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

i. **நெடும் பகல் தாவரங்கள்** (Long day plants): அவசிய பகல் நீள அளவைவிட மலர்தலுக்கு அதிக ஒளிக்காலம் தேவைப்படும் தாவரங்கள் நெடும் பகல் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பட்டாணி, பார்லி, ஓட்ஸ்.

ii. **குறும் பகல் தாவரங்கள்** (Short day plants): மலர்தலுக்காக குறைவான அவசிய பகல் நீளம் தேவைப்படும் தாவரங்கள் குறும் பகல் தாவரங்கள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: புகையிலை, காக்லிபர், சோயாமொச்சை, நெல், *கிரைசாந்திமம்*.

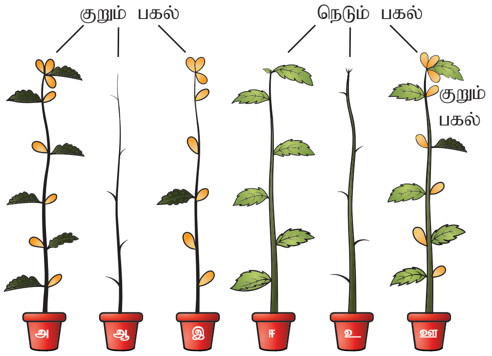
iii. **பகலளவு சாராத் தாவரங்கள்** (Day neutral plants): ஒரு சில தாவரங்கள் அனைத்து ஒளிக் கால அளவிலும் மலர்தலை உருவாக்குகின்றன. இவை **பகலளவு சாராத் தாவரங்கள்** அல்லது **வரம்பீடற்ற தாவரங்கள்** எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: உருளை, *ரோடோடெண்ட்ரான்*, தக்காளி, பருத்தி

2. ஒளிக்காலத்துவ தூண்டல் (Photoperiodic induction)

24 மணி நேர சுழற்சியில் போதுமான ஒளிக் கால அளவு ஒரு தூண்டல் சுழற்சி என கருதப்படுகிறது. தாவரங்கள் மலர்தலுக்காக ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தூண்டல் சுழற்சி தேவைப்படலாம். தழை மொட்டு மலர் மொட்டாக மாற்றப்பட தேவைப்படும் தூண்டல் சுழற்சியே **ஒளிக்காலத்துவ தூண்டல்** எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: *சாந்தியம்* (SDP) தாவரத்தில் ஒரு தூண்டல் சுழற்சியும் *பிளான்டேகோ* (LDP) தாவரத்தில் 25 தூண்டுதல் சுழற்சிகளும் தேவைப்படுகிறது.

3. ஒளித்தூண்டல் உணரப்படும் இடம் (Site of Photoinductive perception)

இலைகளால் ஒளிக்காலத்துவ தூண்டல்கள் உணரப்படுகிறது. இலைகளில் மலர்தலுக்கான ஹார்மோன்கள் உருவாக்கப்பட்டு மலர்தல் நிகழ்வதற்காக நுனிப்பகுதிக்கு கடத்தப்படுகிறது. இந்த நிகழ்ச்சி எளிய ஆய்வின் மூலம் காக்லிபர் (*சாந்தியம் பென்சில்வேனிகம்*) என்ற குறும் பகல் தாவரத்தில் விளக்கப்படுகிறது. வழக்கமாக சாந்தியம் குறும் பகல் சூழலில் மட்டும் மலரும். இலை நீக்கப்பட்ட தாவரத்தை குறும் பகல் சூழலில் வைத்திருந்தால் மலர்தல் நடைபெறுவதில்லை. ஒரு இலையைத் தவிர அனைத்து இலைகளையும் நீக்கிவிட்டாலும் மலர்தல் நடைபெறுகிறது. காக்லிபர் தாவரத்தின் இலைகளை நீக்கி நெடும் பகல் சூழலில் வைக்கும்போது மலர்தல் நடைபெறுவதில்லை. இதில் ஒரு இலையை குறும் பகல் சூழலிலும் மற்ற இலைகளை நெடும் பகல் சூழலிலும் வைத்தால் மலர்தல் நடைபெறுகிறது (படம் 15.20).

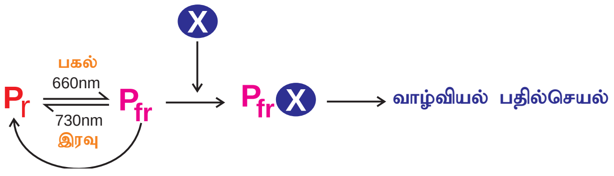


படம் 15.20 காக்லிபர் தாவரத்தில் ஒளித்தூண்டலை உணரும் பகுதியை அறிய உதவும் சோதனை

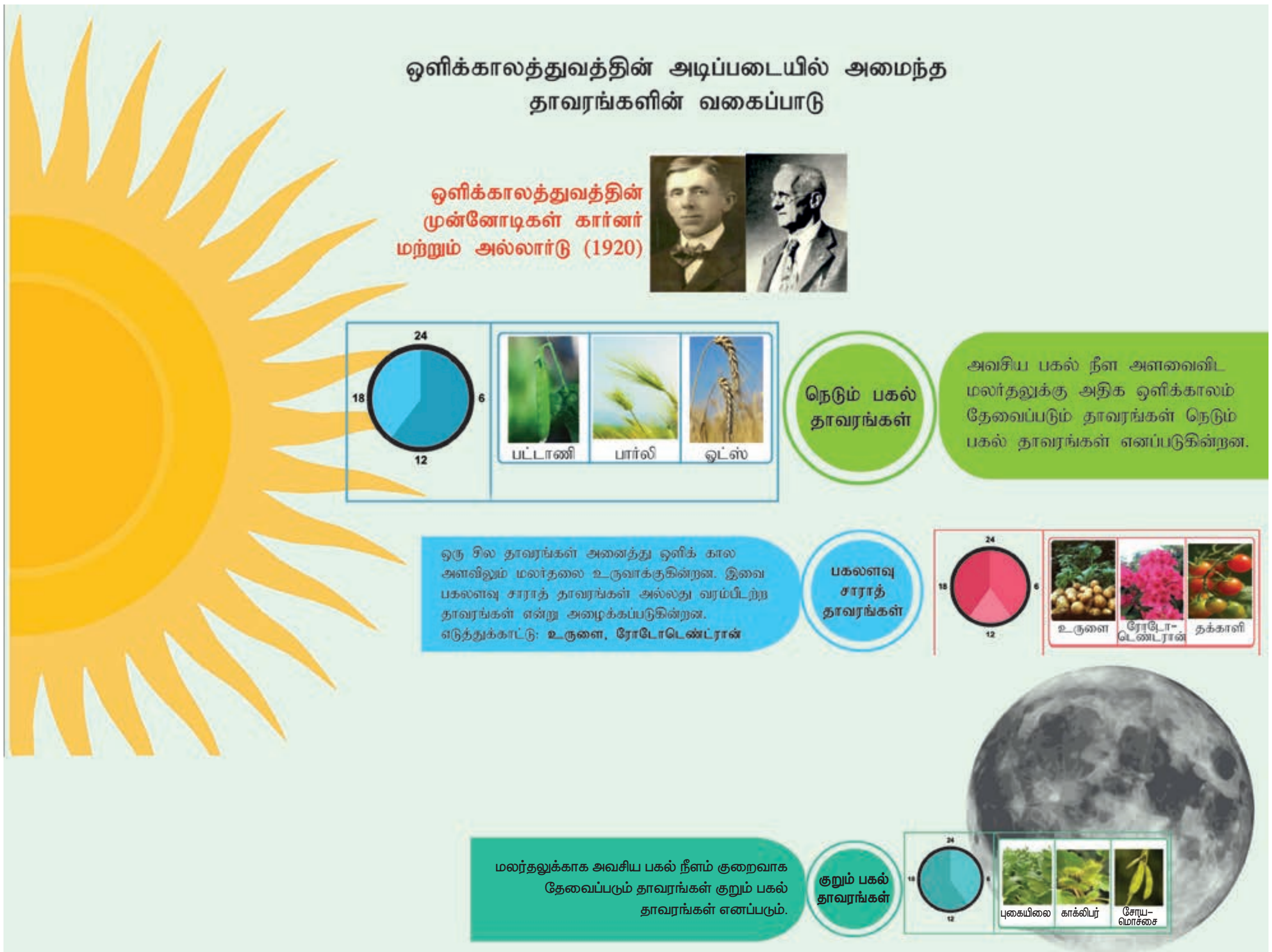
4. ஒளிக்காலத்துவத்தின் முக்கியத்துவம் (Importance of Photoperiodism)

1. ஒளிக்காலத்துவம் பற்றிய அறிவு கலப்பினமாக்கால் ஆய்வுகளில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
2. வாழ்வியல் முன் தயாரிப்புகளுக்கு ஒளிக்காலத்துவம் சிறந்த உதாரணம் எனவே தாவரங்களின் வாழ்வியலில் மாற்றத்தை தூண்டும் வெளிப்புற காரணியாகவும் இது கருதப்படுகிறது.

5. பைட்டோகுரோம் (Phytochrome)



பைட்டோகுரோம் என்பது ஒளியினை ஈர்க்கும் நீலநிற பிலி புரத நிறமியாகும். **பட்லர்** மற்றும் அவர்



குழுவினர் (1959) இந்த நிறமிக்கு இப்பெயரிட்டனர். இது ஒன்றிலிருந்து ஒன்றாக மாறும் இரண்டு வடிவங்களில் உள்ளது. (i) சிவப்பு ஒளியை உறிஞ்சும் நிறமியை Pr எனவும் (ii) தொலை சிவப்பு ஒளியை உறிஞ்சும் நிறமியை P_{fr} எனவும் குறிப்பிடலாம். Pr வடிவம் சிவப்பு ஒளியின் 660nm அலைநீள கதிர்களை ஈர்த்து P_{fr} வடிவமாக மாறுகிறது. P_{fr} வடிவம் தொலை சிவப்பு ஒளியின் 730nm அலைநீள கதிர்களை ஈர்த்து Pr வடிவமாக மாற்றுகிறது. Pr வடிவம் உயிரியல் ரீதியாக செயலற்ற நிலை மற்றும் நிலையானது. P_{fr} வடிவம் உயிரியல் ரீதியாக செயல்படும் நிலை மற்றும் நிலையற்றது. குறும் பகல் தாவரங்களில் Pr மலர்தலை தூண்டுகிறது மற்றும் P_{fr} மலர்தலை தடை செய்கிறது. ஆனால் நெடும் பகல் தாவரங்களில் மலர்தல் P_{fr} ஆல் தூண்டப்படுகிறது, Pr ஆல் தடைசெய்யப்படுகிறது. P_{fr} எப்போதும் சவ்வு அமைப்புகளின் நீர் வெறுக்கும் பகுதியுடன் பிணைந்துள்ளது. Pr வடிவம் சைட்டோபிளாசத்தின் கரையும் பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. பைட்டோகுரோமின் இரண்டு மாற்று வடிவங்கள் மலர்தலை தோற்றுவிக்க முக்கிய பங்காற்றுகிறது, இருப்பினும் கூடுதலாக விதை முளைத்தல் மற்றும் செல் சவ்வு ஒருங்கிணைப்பு மாற்றத்திலும் பைட்டோகுரோம் பங்கு கொள்கிறது.

15.5 தட்பப்பதனம் (Vernalization)

ஒளிக் கால அளவை தவிர மலர்தலை உண்டாக்க சில தாவரங்களின் ஆரம்பகால வளர்நிலையின் போது குறைந்த அளவு வெப்பநிலை ஏற்பு ஒன்று தேவைப்படுகிறது. இரு பருவ மற்றும் பல பருவ தாவர சிற்றினங்களில் குறைந்த வெப்பநிலைக்கு (0°C முதல் 5°C) உட்படுத்தி மலர்தல் தூண்டப்படுகிறது. இந்த நிகழ்ச்சி ***தட்பப்பதனம்*** *எனப்படும். தட்பப்பதனம் என்ற வார்த்தையை முதன் முதலில் என்பவரால் பயன்படுத்தப்பட்டது* ***T.D. லைசென்கோ (1938).***

1. தட்பப்பதனத்தின் இயக்கமுறை (Mechanism of Vernalization)

தட்பப்பதனத்தினை விளக்க இரு முக்கிய கருதுகோள்கள் நிலவுகின்றன.

i. ஆக்க வளர்ச்சி கட்டங்கள் சார்ந்த கருதுகோள் (Hypothesis of phasic development)

ii. ஹார்மோன் சார்ந்த கருதுகோள் (Hypothesis of hormonal involvement)

i. ஆக்க வளர்ச்சி கட்டங்கள் சார்ந்த கருதுகோள்

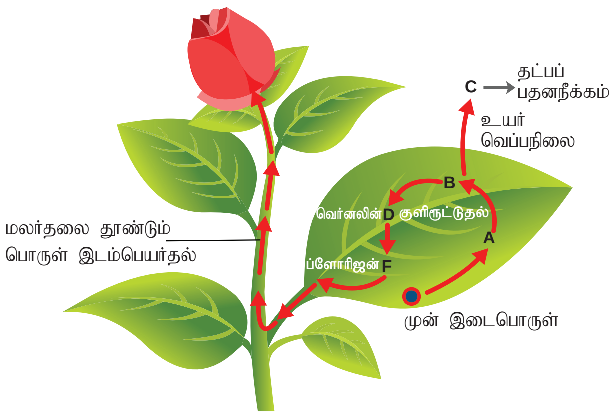
லைசென்கோவின் கூற்றுப்படி, ஒரு பருவ விதைத் தாவரங்களின் வளர்ச்சி இரு நிலைகளைக்

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 344 18-12-2021 3.25.04 PM

கொண்டுள்ளது. முதல் நிலை **வெப்பமான நிலை,** அதாவது உடல் வளர்ச்சி நிலையில் குறைவான வெப்பநிலை மற்றும் உகந்த ஈரப்பதம் தேவைப்படுகிறது. அடுத்த நிலை **ஒளி நிலை** இதில் அதிக வெப்பநிலை ஃப்ளோரிஜன் (மலர்தல் ஹார்மோன்) உற்பத்திக்கு தேவைப்படுகிறது.

ii. ஹார்மோன் சார்ந்த கருதுகோள்

பர்விஸ் (Purvis) ன் (1911) கூற்றுப்படி முன்னோடி பொருள் ஒன்றிலிருந்து A எனும் பொருள் உருவாகிறது பின்னர் குளிர் நிலைக்கு உட்படுத்தப்பட்டு அது B யாக மாறுகிறது. B எனும் பொருள் மிகவும் நிலையற்றது. உகந்த வெப்பநிலையில் B நிலையான சேர்மமாகிய D–ஆக மாறுகிறது இது **வெர்னலின்** எனப்படும். வெர்னலின் பின்னர் F ஆக மாறுகிறது. ஃப்ளோரிஜன் மலர் உருவாக்கத்தினை தூண்டுகிறது. ஆனால் அதிக வெப்பநிலையில் B பொருள் C ஆக மாறுகிறது மற்றும் தட்பப்பதன விளைவு நீக்கமும் நடைபெறுகிறது (படம் 15.21).



படம் 15.21 தட்பப்பதனம் மற்றும் மலர்தல்

2. தட்பப்பதனத்தின் செயல்முறை

விதைகளை முதலில் நீரில் ஊற வைத்து அவற்றை 10°C முதல் 12°C க்கு உட்படுத்தி முளைக்க வைக்க வேண்டும். பின்னர் விதைகளை குறைந்த வெப்பநிலைக்கு (3°C முதல் 5°C க்கு) சில நாட்களிலிருந்து 30 நாட்கள் வரை வைத்திருக்க வேண்டும். முளைக்கும் விதைகளை இந்த செயல்முறைக்கு பிறகு உலர வைத்து நிலத்தில் நட வேண்டும். இந்த தாவரங்கள் சோதனைக்கு உட்படாத தாவரங்களை காட்டிலும் விரைவாக மலர்தலை நிகழ்த்தும்.

3. தட்பப்பதன விளைவு நீக்கம் (Devernalization)

தட்பப்பதனத்தின் தலைகீழான விளைவு **தட்பப்பதன நீக்கம்** எனப்படும்.

4. செயல்முறை பயன்பாடுகள்

1. தட்பப்பதனம் தழை உடல பகுதி கால அளவை குறைத்து விரைந்து மலர்கள் உருவாதலை தூண்டுகிறது.
2. தாவரங்களின் குளிர் எதிர்ப்புதன்மையை அதிகரிக்கிறது.
3. தாவரங்களின் பூஞ்சை நோய்களுக்கு எதிரான எதிர்ப்புத் தன்மையை இது தூண்டுகிறது.
4. தாவரப் பயிர்பெருக்கத்தை விரைவுபடுத்த உதவுகிறது.

15.6 விதை முளைத்தல் மற்றும் விதை உறக்கம் (Seed germination and Seed dormancy)

I. விதை முளைத்தல்

சாதகமான சூழ்நிலையில் கரு தூண்டப்பட்டு வளர்ச்சியடைந்து விதையானது, நாற்றாகும் நிகழ்வு **விதை முளைத்தல்** என்றழைக்கப்படுகிறது.

1. விதை முளைத்தலின் வகைகள்

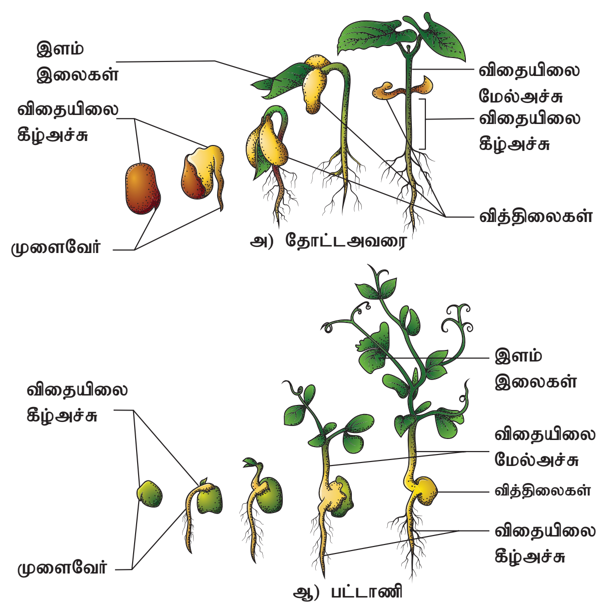
இரண்டு வகையான விதை முளைத்தல் காணப்படுகிறது. அவை தரை மேல் விதை முளைத்தல் மற்றும் தரைகீழ் விதை முளைத்தல்.

i. தரைமேல் விதை முளைத்தல் (Epigeal germination)

தரைமேல் விதை முளைத்தலின் போது மண்ணிலிருந்து விதையிலைகள் வெளித்தள்ளப்படுகிறது. விதையிலை அச்சு விரைவாக நீட்சி அடைவதால் இது நிகழ்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஆமணக்கு மற்றும் அவரை.

ii. தரைகீழ் விதை முளைத்தல் (Hypogeal germination)

தரை கீழ் விதை முளைத்தலின் போது விதையிலை மேல் அச்சு மண்ணிற்கு கீழ் விரைந்து நீட்சி அடைவதன் காரணமாக இது நிகழ்கிறது (படம் 15.22). எடுத்துக்காட்டு: மக்காச்சோளம், பட்டாணி.



படம் 15.22 (அ) தரைமேல் விதை முளைத்தல்
(ஆ) தரை கீழ் விதை முளைத்தல்

2. விதை முளைத்தலைப் பாதிக்கும் காரணிகள் (Factors affecting germination)

விதை முளைத்தல் வெளிப்புற மற்றும் உட்புற காரணிகளால் நேரடியாக பாதிக்கப்படுகிறது.

i. வெளிப்புற காரணிகள்

அ. **நீர்:** இது விதைகளில் உள்ள நொதிகளைத் தூண்டி சிக்கலான சேகரித்த உணவுப் பொருள்களை கரைக்கிறது. விதையின் நீர் அளவு மிகக் குறைவாக இருந்தாலும் விதை முளைத்தல் நிகழாது.

ஆ. **வெப்பநிலை:** விதைகள் மிகக் குறைந்த மற்றும் மிக அதிக வெப்பநிலையில் முளைத்தல் நடைபெறுவதில்லை. பெரும்பாலான வெப்ப மண்டல சிற்றினங்களில் உகந்த வெப்பநிலை 25°C முதல் 35°C.

இ. **ஆக்ஸிஜன்:** இது முளைத்தலுக்கு இன்றியமையாதது. ஏனெனில் முளைத்தலின்போது நிகழும் காற்று சுவாச செயலுக்கு 20% ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது.

ஈ. **ஒளி:** பெரும்பான்மையான விதைகளில் முளைத்தலுக்கு ஒளி தேவைப்படுகிறது. இந்த விதைகள் ஒளிநாட்ட விதைகள் எனப்படுகின்றன.

உ. **நிலத்தின் தன்மை:** இயற்கை சூழலில் விதை முளைப்பதற்கு மண்ணின் நீர் தங்கும் தகுதி, தனிம அளவு, காற்று அளவு ஆகிய நிலக் காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன.

ii. உட்புற காரணிகள்.

அ. **கருவின் முதிர்ச்சி** (Maturity of embryo): சில தாவரங்களின் விதைகள் முதிர்ச்சியடையாத கருக்களோடு தாவரத்தை பிரிகிறது. இந்த விதைகள் கரு முதிர்ச்சிக்கு பின் தான் முளைக்கிறது.

ஆ. **உயிரோட்ட தன்மை** (Viability): சில காலத்திற்கு மட்டும் விதைகள் உயிரோட்டமுடையதாக இருக்கிறது. விதைகளின் உயிரோட்ட தன்மை சில நாட்களிலிருந்து நூறு வருடங்களுக்கும் மேலாக வேறுபடுகிறது. தாமரை விதைகளின் அதிகபட்ச உயிர்தன்மை (1000 வருடங்கள்) பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. உயிரோட்ட காலத்திற்குள் மட்டும் தான் விதைகள் முளைக்கிறது.

இ. **விதை உறக்கம்** (Dormancy): பல தாவரங்களின் விதைகள் உதிரும் போது உறக்கதிலேயே இருக்கிறது. விதை உறக்கம் பற்றி கீழே விரிவாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

II. விதை உறக்கம்

பல தாவரங்களின் விதைகள் சாதகமான சுற்றுச்சூழலில் முளைக்கிறது. ஆனால் சில விதைகள் சரியான சூழல்களான நீர் ஆக்சிஜன் மற்றும் உகந்த வெப்பநிலை கிடைக்கவில்லை எனில் முளைப்பதில்லை. அந்த விதைகள் முளைப்பதற்கு நாட்கள், மாதங்கள் அல்லது வருடங்கள் ஆனாலும் தாமதிக்கிறது. இத்தகைய விதைகள் உகந்த சுற்றுச்சூழல் தன்மை இருந்தாலும் முளைக்காமல் இருக்கும் தன்மை விதை உறக்கம் எனப்படும்.

1. விதை உறக்கத்திற்கான காரணிகள்

i. கடினமான மற்றும் தடிமனான விதை உறை, நீர் வாயு, ஆகியவை உட்புகுதல் தடைபடுவதாலும் கரு நீட்சிக்கு தடையாக இருப்பதாலும் விதை முளைத்தல் தடைபடுகிறது.

ii. பலசிற்றினங்களின் விதைகள் முதிர்ச்சியடையாத கருக்களை உருவாக்குவதால் விதை உறக்கத்தை தூண்டுகிறது.

iii. குறிப்பிட்ட ஒளி தேவை இல்லாதிருப்பது விதை உறக்கத்தை உருவாக்குகிறது.

iv. அதிக அல்லது குறைந்த வெப்ப நிலைகளின் வீதம் விதை உறக்கத்திற்கு காரணமாக உள்ளது.

v. ஒடுக்கிகளான ஃபீனாலிக் சேர்மங்கள் விதை முளைப்பதை தடைசெய்து விதை உறக்கத்தை தூண்டுகிறது.

2. விதை உறக்கத்தை நீக்கும் வழிமுறைகள்:

விதை உறக்கத்தை நீக்குவதற்கு பல்வேறு வழிமுறைகள் உள்ளன. அவை பின்வருமாறு:

i. **விதையுறை செதுக்கீடு** (Scarification): இயந்திர மற்றும் வேதிய முறைகளான வெட்டுதல், அல்லது சுரண்டுதல், கரிம கரைப்பான்களைப் பயன்படுத்தி விதை உறையின் மெழுகுத் தன்மையுள்ள பொருட்கள் அல்லது அவற்றின் கொழுப்பு சேர்மங்களை நீக்குவது விதையுறை செதுக்கீடு எனப்படுகிறது.

ii. **மோதல் நிகழ்த்துதல்** (Impaction): சில விதைகளில் சூல்துளை வழியாக நீர் மற்றும் ஆக்சிஜனை உட்செலுத்த முடிவதில்லை. இந்த விதைகளை அதிவேகத்தில் குலுக்கும்போது ஒன்றோடொன்று மோதி அடைப்புகள் நீக்கப்படுவதை மோதல் நிகழ்த்துதல் என்றழைக்கிறோம்.

iii. **அடுக்கமைத்தல்** (Stratification): ரோஜா குடும்ப தாவர விதைகள் (ஆப்பிள், பிளம் பீச், செர்ரி) நன்கு காற்றோட்டம் உள்ள, ஈரப்பதமுள்ள சூழலில், குறைந்த வெப்பநிலையில் (0°C முதல் 10°C) சில வாரங்களிலிருந்து, மாதங்கள் வரை உட்படுத்தும் வரை முளைப்பதில்லை. இவற்றை கொண்ட மண் அடுக்கிற்கு இத்தாழ் வெப்பநிலையை உகந்த காலத்திற்கு அளிக்கும் போது அவை விரைந்து முளைக்கின்றன. இதற்கு **அடுக்கமைத்தல்** என்று பெயர்.

iv. **வெப்பநிலையில் மாற்றங்கள் ஏற்படுத்துதல்** (Alternating temperature) சில விதைகளை வெவ்வேறு

வெப்ப நிலைக்கு உட்படுத்துவதால் அவற்றின் முளைத்தல் திறனை தூண்டலாம். அதிக மற்றும் குறைந்த வெப்பநிலை மாற்றங்கள், விதை முளைத்தலைத் தூண்டுகிறது.

v. **ஒளி** (*Light*): ஒளி நாட்டமுடைய விதைகள் சிவப்பு ஒளிக்கு உட்படுத்தும் போது விதையுறக்கம் நீங்குகிறது.

15.7 மூப்படைதல் (Senescence)

தாவரங்களின் வாழ்க்கை சில தொடர் நிகழ்ச்சிகளைக் கொண்டது. அதாவது விதை முளைத்தல், இளம் நிலை, முதிர்ச்சியடைதல், மூப்பு நிலை மற்றும் இறப்பு. இதில் மூப்பு நிலை தாவரங்களின் **மூப்படைதல்** என்பது, உருஅமைதல், வாழ்வியல் செயல்கள் ஆகியவை படிப்படியாக குறைவதால்ஏற்படும்ஒட்டுமொத்தமூப்படைதலாகும். விலங்குகளை போல் இல்லாமல் தாவரங்களில் தொடர்ச்சியாக புதிய உறுப்புகளை உருவாக்குவதால் முதிர்ச்சியடைந்த உறுப்புகளில் அதிகமான சத்துக்களை வெளியேற்றுகிறது. எனவே இவ்வுறுப்புகள் விரைந்து மூபபடைகின்றன.

1. மூப்படைதலின் வகைகள் (*Types of Senescence*)

லியொபோல்டு (1961) நான்கு விதமான மூப்படைதலை விவரிக்கிறார்.

i. ஒட்டுமொத்த மூப்படைதல்
ii. மேற் பகுதி மூப்படைதல்
iii. இலை உதிர்வு மூப்படைதல்
iv. படிப்படியாக மூப்படைதல்

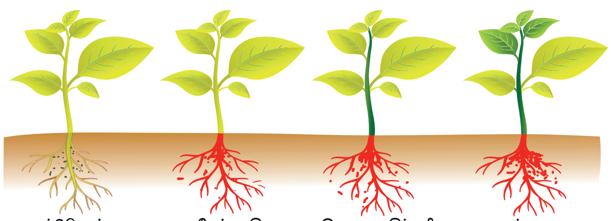
> வயதாகுதல், உதிர்தல், மூப்படைதல் ஆகியவற்றை பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு ஃபைட்டொஜெரண்டாலஜி எனப்படுகிறது

i. **ஒட்டுமொத்த மூப்படைதல்** (*Overall senescence*). **ஒரு பருவத்** தாவரங்களில் இந்த வகையான மூப்படைதல் நடைபெறுகிறது முழு தாவரமும் பாதிக்கப்பட்டு இறக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: கோதுமை மற்றும் சோயமொச்சை. சில பல்பருவத் தாவரங்களிலும் கூட இது நடைபெறுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: அகேவ் மற்றும் மூங்கில்.

ii. **மேற்பகுதி மூப்படைதல்** (*Top senescence*). தாவரங்களின் தரைமேல் பகுதிகளில் இது நடைபெறுகிறது. பொதுவாக பல்பருவத் தாவரங்களில் இது நிகழ்கிறது. தரை கீழ் தண்டு மற்றும் வேர் பகுதிகள் உயிரோடு காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: வாழை மற்றும் கிளடியோலஸ்.

iii. **இலை உதிர்வு மூப்படைதல்** (*Deciduous senescence*). இலையுதிர் தாவரங்களில் இது பொதுவாக நிகழ்கிறது. இங்கு இலைகள் மட்டுமே மூப்படைந்து உதிர்கின்றன. தண்டு பகுதி மற்றும் வேர் பகுதி உயிருடன் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: எல்ம் மற்றும் மேப்பில்

iv. **படிப்படியாக மூப்படைதல்** (*Progressive senescence*). இந்த வகையான மூப்படைதல் மெதுவாக நடைபெறுகிறது. முதலில் முதிர்ந்த இலைகளிலும் பின்னர் அதனை தொடர்ந்து இளம் இலைகளிலும் பின்னர் தண்டு மற்றும் இறுதியாக வேர் தொகுப்புகளில் நடைபெறுகிறது. ஒரு பருவத் தாவரங்களில் இது பொதுவாக நிகழ்கிறது (படம் 15.23).



படம் 15.23 தாவரங்களின் பல வகையான மூப்படைதல்

2. மூப்படைதலின் உடற்செயலியல் (*Physiology of Senescence*)

- செல் அமைப்புகளில் மாறுதல் நிகழ்கிறது.
- செல்லின் வாக்குவோல் லைசோசோம்களாக செயல்பட்டு நீரற்பகுப்பு நொதிகளை சுரக்கிறது.
- செல்லுக்குள் ஸ்டார்ச்சின் அளவு குறைகிறது.
- பச்சைய இழப்பினால் ஒளிச்சேர்க்கை குறைந்து அதனை தொடர்ந்து ஆந்தோசயனின் நிறமிகள் உற்பத்தி மற்றும் சேகரமடைவதால் இலைகள் சிவப்பாக மாறுகின்றன.
- மூப்படையும் உறுப்புகளில் குறிப்பிட்ட அளவு புரதம் குறைகிறது.
- இலைகளில் RNA-னேஸ் நொதியின் செயல்பாடு குறைவது குறிப்பிடத்தக்கது. அதிலும் முக்கியமாக rRNA உற்பத்திக்கான நொதிகள் குறைவாக உள்ளன.
- மூப்படைதல் இலைகளில் DNA மூலக்கூறுகள், DNA-னேஸ் நொதியின் செயல்பாட்டினால் சிதைகிறது.

3. மூப்படைதலுக்கான காரணிகள் (*Factors affecting senescence*)

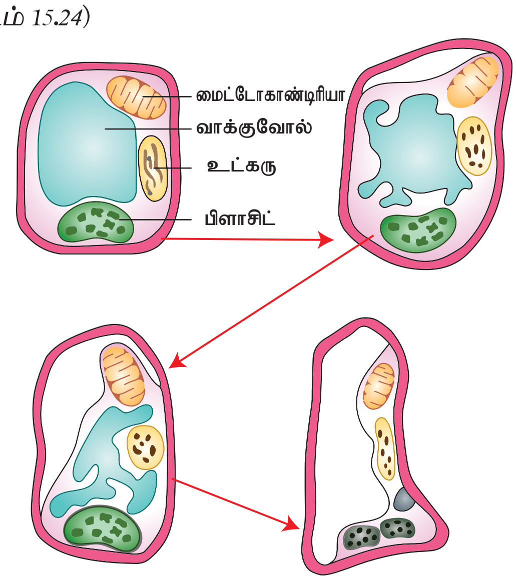
- ABA மற்றும் எத்திலின் மூப்படைதலை தூண்டுகிறது மாறாக ஆக்சின் மற்றும் சைட்டோகைனின் மூப்படைதலை குறைக்கிறது.
- நைட்ரஜன் குறைபாடு மூப்படைதலை அதிகரிக்கிறது ஆனால் நைட்ரஜன் அளிப்பு மூப்படைதலை குறைக்கிறது.
- தட்பப்பதன விதைகளில் அதிக வெப்ப நிலை மூப்படைதலை தூண்டுகிறது ஆனால் தாழ் வெப்ப நிலை மூப்படைதலை குறைக்கிறது.

• பகல் நேரத்தை விட இரவு நேரத்தில் மூப்படைதல் விரைவாக நடைபெறுகிறது.

• நீர் இறுக்கத்தால் ABA சேகரமடைந்து தூண்டி மூப்படைதலை தூண்டுகிறது.

4. திட்டமிடப்பட்ட செல் இறப்பு

தாவரங்களில், அதன் மரபியல் அமைப்பு மூப்படைதலை நிர்ணயிக்கக் கூடியதாக உள்ளது. முழுத்தாவரமோ அல்லது அதன் பகுதிகளோ தொடர்ச்சியாக மூப்படைதலின் மூலம் இறப்பதை **திட்டமிடப்பட்ட செல் இறப்பு** என்கிறோம். **தனி செல் இறப்பு** எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. தாவரங்களில் புரதச் சிதைவின் மூலம் மூப்பை ஏற்படுத்தும் நொதி **ஃபைட்டாப்சேஸ்கள்** என்றும் விலங்கினங்களில் இவை **காஸ்பேஸ்கள்** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. சத்துக்கள் மற்றும் பிற தளப்பொருள்கள் மூப்படையும் செல்லிலிருந்து தாவரத்தின் உயிருள்ள பிற பகுதிகளுக்கு மறுஇடப்பெயர்தல் மற்றும் மறுஒதுக்கீடு மூலம் நிலைநிறுத்தப்படுகின்றன. வளர்ச்சி அடையும் சைலக் குழாய்கள் மற்றும் டிரக்கீடுகளின் புரோட்டோபிளாசம் சிதைவடைந்து, நீர் கடத்துதலை எளிதாக்குகிறது. நீர் வாழ் தாவரங்களில் வேர், தண்டு உட்பட பல்வேறு இடங்களில் உள்ள ஏரன்கைமா செல்களில் காணப்படும்,பெரிய காற்று இடைவெளிகள், உருவாதற்கு அவ்விடங்களில் உள்ள செல்களில் PCD நிகழ்வதே காரணமாகும். ஒருபால் மலர் உருவாகும் போது ஆரம்பத்தில் ஆண் மற்றும் பெண் பால் பகுதிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை இரண்டில் ஒன்று மட்டும் வளர்ச்சியடைந்து மற்றொன்று PCD வழியாக சிதைவதால் ஒருபால் மலர்கள் உருவாகின்றன. (படம் 15.24)



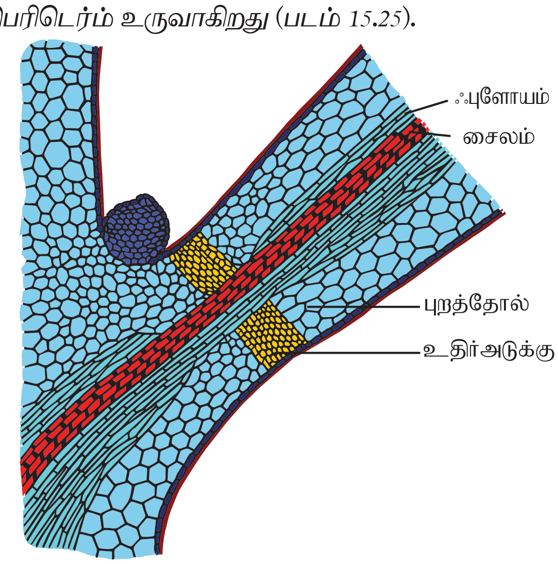
படம் 15.24 திட்டமிடப்பட்ட செல் இறப்பு

5. உதிர்தல் (*Abscission*)

தாய் தாவர பகுதியிலிருந்து இலைகள், மலர்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகள் உதிரும் செயலியல் நிகழ்ச்சி உதிர்தல் எனப்படும். இந்த தாவர பகுதிகள் தாவரங்களிலிருந்து நீக்கப்படும் போது அந்த தாவரப்பகுதியின் வாஸ்குலா அமைப்புகள் அடைக்கப்படுவதால் நீர் மற்றும் சத்துக்களின் இழப்பு தடை செய்யப்படுகிறது. மூப்படைதலின் இறுதிநிலை உதிர்தல் ஆகும். குளிர் பிரதேசங்களில் உள்ள இலையுதிர் தாவரங்களின் அனைத்து இலைகளும் விழுந்து வெற்று தாவரங்களாக காட்சியளிக்கிறது, அடுத்து வரும் வசந்தகாலத்தில் பின்னர் புதிய இலைகள் உருவாகிறது. வசந்த கால தாவரங்களில் வருடம் முழுவதும் படிப்படியான உதிர்தலின் போது முதிர்ந்த இலைகள் உதிர்ந்து புதிய இலைகள் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

6. உதிர்தலின் போது ஏற்படும் புறத்தோற்ற மற்றும் உள்ளமைப்பியல் மாறுபாடுகள் (*Morphological and Anatomical changes during abscission*)

இலை உதிர்தல் செயல் இலைக்காம்பின் அடிப்பகுதியில் நிகழ்கிறது. இவ்விடத்தில் குறுக்குவாட்டத்தில் அமைந்த மெல்லிய சுவருடைய செல்களால் ஆன அடுக்கு தோன்றுபதே இதற்கு காரணமாகும். இந்த அடுக்கு **உதிரும் அடுக்கு** எனவும் இதைக் கொண்ட பகுதி **உதிரும் பகுதி** எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. உதிரும் அடுக்கு என்பது பசுமையான சாம்பல் நிற அடுக்காகும் இது 2 முதல் 15 வரிசைகளில் அமைந்த செல்களால் ஆனது. செல்லின் இடை அடுக்கு மற்றும் முதலாம் நிலை சுவர் **பெக்டினேஸ்** மற்றும் **செல்லுலேஸ்** நொதியின் செயல்பாட்டினால் கரைந்து விடுவதால் உதிரும் அடுக்கு உருவாகி செல்கள் தளர்வடைகிறது. கடத்தும் சைலக்குழாய்களில் டைலோசஸ்கள் அடைத்துக் கொள்கிறது. பச்சைய மூலக்கூறுகளில் இழப்பு ஏற்படும் போது இலை உதிர்தல் நிகழ்கிறது. சூபரின் உருவாக்கம் உதிர்தலுக்குபின் வெளிப்படும் பகுதியில் உள்ள செல்களில் சூபரின் படிந்து பெரிடெர்ம் உருவாகிறது (படம் 15.25).



படம் 15.25 இலைக்காம்பின் அடியில் உள்ள உதிர் அடுக்கத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 348 18-12-2021 3.25.05 PM

7. உதிர்தலை தூண்டும் ஹார்மோன்கள் (Hormones influencing abscission)

உதிர்தல் எனும் நிகழ்ச்சியை இயற்கையாக உள்ள அனைத்து ஹார்மோன்களும் பாதிக்கிறது. ஆக்சின்கள் மற்றும் சைட்டொகைனின்கள் உதிர்தலை தடைசெய்கிறது ஆனால் அப்சிசிக் அமிலம் மற்றும் எத்திலின் இதனை தூண்டுகிறது.

8. உதிர்தலின் முக்கியத்துவம் (Significance of abscission)

1. தாவரத்தின் இறந்த பகுதிகளான முதிர்ந்த இலைகள் மற்றும் கனிகள் உதிர்தலினால் பிரிகிறது.
2. இது கனிகள் பரவுதலுக்கும் தாவர வாழ்க்கை சுழற்சியை தொடர்வதற்கும் உதவுகிறது.
3. கோடைக்காலத்தில் இலையுதிர் தாவரங்களின் இலைகள் உதிர்வதால் நீரை தக்க வைக்க இந்த நிகழ்ச்சி உதவுகிறது.
4. கீழ்நிலை தாவரங்களின் உடலப்பகுதிகளான ஜெம்மாக்கள் அல்லது விடுபடும் தாவர பகுதிகள் உதிர்வதால் உடல இனப்பெருக்கம் நிகழ்கிறது.

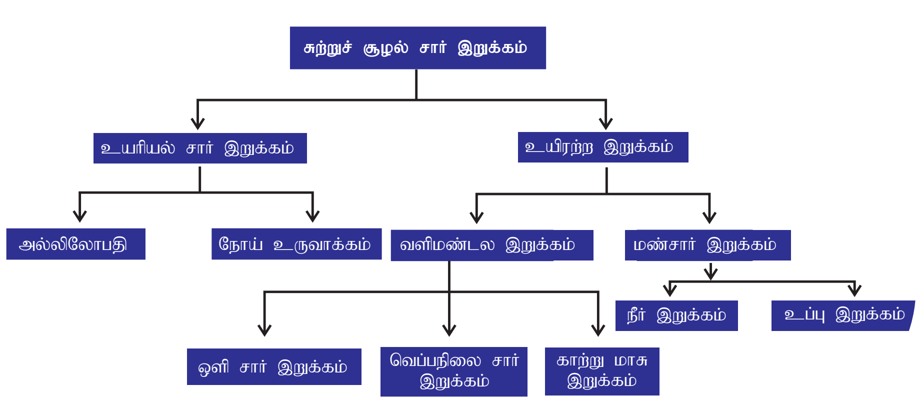
15.8 இறுக்க வாழ்வியல் (Stress physiology)

மற்ற எல்லா உயிரினங்களையும் போலத் தாவரங்களும் பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் இறுக்கங்களுக்கு உள்ளாகின்றன அவை, நீர் பற்றாக்குறை, வறட்சி, குளிர், வெப்பம், உவர்த்தன்மை மற்றும் காற்று மாசுபாடு. அதீதச் சுற்றுச்சூழலில் வாழும் தாவரங்களின் செயல்பாடுகளைப் பற்றி அறியும் படிப்பிற்கு **இறுக்க வாழ்வியல்** என்று பெயர். **ஜேகப் லெவிட்** (1972) முதன் முதலில் '**உயிரியல்சார் இறுக்கம்**' என்ற வார்த்தையைத் தாவரங்களுடன் தொடர்புபடுத்திப் பயன்படுத்தினார். இவரின் கூற்றுப்படி "சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் எந்த மாற்றங்களும் தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி நிலைகளில் அதீத மாற்றங்களை ஏற்படுத்தலாம்" என்பதாகும்.

இறுக்கத்தைச் சந்திக்கும் தாவரங்களின் எதிர் வினைகள் ***சிரமம்*** அல்லது **திரிபு**என்றுஅழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: சாதகமான ஒளியில் வளரும் தாவரத்தைக் குறைந்த ஒளிச் செறிவிற்கு உட்படுத்தும் போது, அதன் ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் குறைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறான, குறைந்த ஒளி செறிவு இறுக்க நிலை எனவும் அவற்றில் நிகழும் குறைந்த ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வு, திரிபு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. உயிரியல் திரிபு இரண்டு வகைப்படும். (1) மீள் உயிரியல் திரிபு (2) நெகிழ் உயிரியல் திரிபு. தாவரச் செயல்பாடுகளில் ஏற்படும் எதிர்வினை தற்காலிகமானதாகவும் மீண்டும் பழைய நிலையை அடையக் கூடியதாக இருப்பதால் அது **மீள் உயிரியல் திரிபு** என்றழைக்கப்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டு: தற்காலிக வாடல். தாவரச் செயல்பாடுகளின் எதிர்வினை நிரந்தரமானதாக இருக்குமேயானால் மீண்டும் அது பழைய நிலையை அடையாமல் இருந்தால் அது **நெகிழ் உயிரியல் திரிபு** என்றழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: நிரந்தர வாடல். சில தாவரங்கள் இத்தகைய இறுக்க வாழ்வு நிலைக்கு ஏற்றவாறு தகவமைத்துக் கொண்டு பெரிதும் தங்களைப் காத்துக் கொள்கின்றன. இத்தகைய தாவரங்கள் **இறுக்க தடைத்திறன் தாவரங்கள்** அல்லது **இறுக்கம் பொருதித்திறனுடைய தாவரங்கள் எனப்படும்.** எடுத்துக்காட்டு: சதுப்புநிலத் தாவரங்கள். சில தாவரங்கள் இறுக்கத்தைத் தாங்காமல் அத்தகைய அதீதச் சூழலைச் செயலற்ற நிலையில் கடக்கின்றன. இவை **இறுக்கம் தாங்கும் தாவரங்கள்.** குறும் பகல் தாவரங்களாக உள்ள பாலைநிலத் தாவரங்கள் வளர்ச்சி பருவங்கள் தொடங்குவதற்கு முன்பே அதாவது மழைக்கால பருவத்திலேயே தங்கள் வாழ்க்கை சுழற்சியை முடித்துக் கொள்கின்றன. இத்தகைய குறும் பகல் தாவரங்கள் **இறுக்கம் தவிர்க்கும் தாவரங்கள் ஸனப்படுகின்றன.** தாவரங்களின் இறுக்க நிலைகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன (படம் 15.26)

1. உயிரியல் சார் இறுக்கம் (Biotic Stress)

பிற உயிரினங்களான வைரஸ்கள், பாக்டீரியாக்கள், பூஞ்சைகள், ஒட்டுண்ணிகள், பூச்சிகள், களைகள், போட்டித் தாவரங்கள் போன்றவைகளால் தாவரங்களில் ஏற்படும் கடுமையான விளைவுகளே **உயிரியல் சார் இறுக்கம் எனப்படுகிறது.** கால்நடைகளின் தீவனத்திற்காகவும், எரிபொருள் தேவைக்காகவும்,வேளாண்மைபயன்பாட்டிற்காகவும்



படம் 15.26 தாவரங்களின் இறுக்க வகைகள்

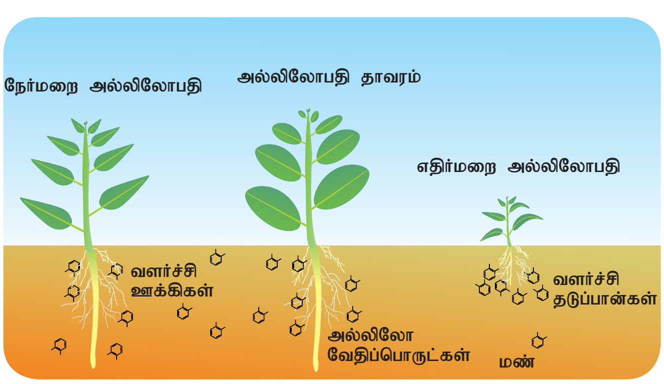
11th Botany_TM_Chapter 15.indd 349 18-12-2021 3.25.05 PM

மனிதர்களால் தாவரங்கள் வெட்டப்படுதலும் உயிரியல் சார் இறுக்கத்திற்கு காரணமாக உள்ளன. சுற்றுச்சூழலில் எப்பொழுதும் காணப்படும் பாக்டீரியாக்கள், பூஞ்சைகள் மற்றும் புழுக்கள் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் உயிரியல் சார் இறுக்கங்கள் **செயல்திறன் மிக்க இறுக்கங்கள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

i) அல்லிலோபதி (Allelopathy)

ஓர் உயிரினம் உற்பத்தி செய்யும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உயிரி வேதிபொருள்கள் பிற உயிரினங்களின் முளைத்தல், வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கத்தில் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. இது **அல்லிலோபதி** என்றழைக்கப்படும். இவை நன்மைத் தருபவை (நேர்மறை அல்லிலோபதி அல்லது தீங்களிப்பவை எதிர்மறை அல்லிலோபதி)-களாக உள்ளன. இத்ததைய **அல்லிலோ வேதிப்பொருட்கள்** (allelochemicals) இலையிலிருந்து கசியும் நீர் தரையை அடைந்த பிறகும் மற்றும் வேரிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றன. அல்லிலோபதி என்ற கிரேக்க சொல் அல்லிலோன் – ஒருவருக்கொருவர் மற்றும் பாத்தோஸ் – பாதிக்க எனவும் முதன் முதல் **ஹன்ஸ் மோலிஸ்** என்பவரால் 1937–ல் பயன்படுத்தப்பட்டது. அல்லிலோபதி விளைவு களைத் தாவரங்கள் பயிர்களின் மீதும் பயிர்கள் களைத் தாவரக்ளின் மீதும் ஏற்படுத்தலாம் (படம் 15.27).

கருப்பு பாதாம் (*ஜக்லான் நைக்ரம்*) நன்கு அறியப்பட்ட அல்லிலோபதி தாவரங்களில் ஒன்றாகும். இக்கருப்பு பாதாமில் ஜக்லான் என்ற வேதிப்பொருள் உள்ளன இது ஒரு சுவாச தடுப்பான். சொலானேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்களான தக்காளி, மிளகாய் மற்றும் கத்திரிக்காய் ஜக்லானுக்கு எளிதில் பாதிக்கப்படக்கூடியவை. இத்தகையத் தாவரங்கள் அல்லிலோ வேதிப்பொருள்களுடன் சேரும்போது வாடல், பச்சைய சோகை மற்றும் இறப்பு போன்ற அறிகுறிகளை வெளிப்படுத்துகிறது



படம் 15.27 தாவரங்களில் அல்லிலோபதி.

நீங்கள் கற்றதை சோதித்தறிக.

அனைத்துத் தாவரங்களும் அல்லிலோபதி தன்மை கொண்டவையா? அல்லிலோபதி வேதிபொருள்கள் விலங்குகளையும் மனிதர்களையும் பாதிக்குமா?

தற்போது அல்லிலோபதி மரங்களின் பட்டியலில் பெருமரம் (*அய்லாந்தஸ் அல்டிசிமா*) சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. **அய்லான்தோன்** ஓர் அல்லிலோ வேதிப்பொருள். இது *அய்லான்தஸ்* வேரிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டன. இது ஒரு திறன்மிக்க களைக் கொல்லியாகவும் செயல்படுகிறது. சோளத்தில் காணப்படும் **சொர்கோலான்** என்ற அல்லிலோ வேதிப்பொருள் அல்லிலோபதி செயல்த்தன்மை கொண்டவை. இது பெரும்பாலும் சோளத்தின் சிற்றினங்களின் வேர்க்கசிவுகளில் காணப்படும். மக்காசோளத்தின் வேர்க் கசிவு *சினோபோடியம்* அல்பம் மற்றும் *அமரான்தஸ் ரெட்ரோப்ளக்ஸ்ஸஸ்* போன்ற சில களைத் தாவரங்களின் வளர்ச்சியை தடுக்கின்றன. ஓட்ஸ் (*அவினா ஃபடுவா*) தாவரத்தின் விதைக்கசிவு கோதுமை விதைமுளைத்தலை பாதிக்கின்றன.

ii) நோய் உருவாக்கம் (Pathogenecity)

நுண்ணுயிரிகளின் விளைவால் தாவரங்களில் நோய் உண்டாகின்றன. உதாரணமாக. *சாந்தோமோனாஸ் சிட்ரி*

2. உயிரற்ற இறுக்கம் (Abiotic Stress)

உயிரற்ற இறுக்கம் ஓர் வளிமண்டலம் சார்ந்தோ (வளிமண்டல இறுக்கம்) அல்லது மண் சார்ந்தோ (மண் சார்ந்த இறுக்கம்) இருக்கலாம். வளிமண்டல அழுத்தங்கள் அதிகடியான மற்றும் குறைந்த ஒளி, வெள்ளம் மற்றும் காற்று மாசுக்களால் ஏற்படலாம்.

i) ஒளிசார் இறுக்கம் (Light stress)

ஒளி சிற்றினத்தின் பரவலை கட்டுப்படுத்துகிறது. குறைந்த ஒளிச் செறிவில் நிழல் தாவரங்களையும் (Sciophytes) அதிக ஒளிச் செறிவில் அதிக ஒளி தாவரங்களையும் (Heliophytes) உருவாக்குகிறது. குறைந்த ஒளிச் செறிவில் இலைத்துளைகள் முழுவதுமாக திறப்பதில்லை. அதனால் குறைவான வாயுப் பரவல் நிகழ்கிறது. இதன் விளைவாக ஒளிச்சேர்க்கை குறைவாகவும் பச்சைய உற்பத்தியும் பாதிக்கப்படுகின்றன. மிக அதிக ஒளிச்செறிவும் ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கிறது. ஒளிக்கால மாற்றம் மலர்தலை தடை செய்கிறது.

ii) வெப்பநிலை சார் இறுக்கம் (Temperature)

ஒரு பகுதியில் தகவமைத்துக் கொண்ட தாவரங்கள் மற்றொரு பகுதியில் வெப்ப நிலை இறுக்கத்தைச் சந்திக்கின்றன.

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 350 18-12-2021 3.25.05 PM

அ. உயர் வெப்ப நிலை (High temperature)

உயர் வெப்ப நிலை மண் மற்றும் வளிமண்டல வறட்சிக்கு காரணமாகின்றன. தாவரங்கள் மண் வறட்சியில் நிலைத்த வாடலையும் வளிமண்டல வறட்சியில் தற்காலிக வாடலையும் தோற்றுவிக்கிறது. பொதுவாக தாவரங்கள் 44° C வெப்ப நிலையில் இறக்கிறது. எனினும் சில உயிரினங்களில் அதாவது *மாஸ்டிகோகிளாடஸ்* (சயனோபாக்டீரியம்) 85°C லிருந்து 90°C அதிவெப்ப சூழல்களான பகுதியில் நன்கு வளர்கிறது. 42°C வெப்ப நிலையில் சாதாரண புரதங்கள் உற்பத்தி குறைகிறது. புதிய புரதமான **வெப்ப அதிர்ச்சி புரதங்கள்** உருவாக்கப்படுகிறது. இந்த புரதங்கள் பழப்பூச்சியில் (*டுரோசோஃபில்லா மெலனோகாஸ்டர்*) கண்டறியப்பட்டது. மேலும் விலங்குகள், தாவரங்கள் மற்றும் நுண்ணுயிர்களில் கண்டறியப்பட்டது. உயர் வெப்ப நிலையில் அனைத்து உடற்செயலியல் வினைகளும் நின்று விடுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கை குறைகிறது சுவாசித்தல் அதிகரிக்கிறது. எனவே தாவரங்கள் கரிமப் பொருட்கள் பற்றாக்குறையை எதிர்கொள்கின்றன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> ஆப்பிள் போன்ற குளிர்பிரதேசத் தாவரத்தை வெப்பமண்டல சூழலில் வளர்க்கும் போது கனிகள் உற்பத்தியாவதில்லை மற்றும் அதன் வளர்ச்சியும் பாதிக்கப்படுகிறது.

ஆ. குறைந்த வெப்பநிலை (Low temperature)

குறைந்த வெப்பநிலை இறுக்கம் தாவரங்களுக்கு கேடு விளைவிக்கிறது. உறைய கூடிய வெப்பநிலை மீளா சேதத்தை ஏற்படுத்தும் ஆகவே மிகக் குறைந்த வெப்பநிலை தாவரங்களின் வாழ்திறனை குறைக்கிறது. சில தாவரங்கள் அல்பைன் மற்றும் ஆர்டிக் பகுதிகளில் மிகக் குறைந்த வெப்ப நிலையில் வாழ்கின்றன இத்தகைய தாவரங்கள் **குளிர்ச்சியை எதிர்த்து வாழ்பவை** (cold resistant) எனப்படும். உறை வெப்பநிலையினால் உண்டான இறுக்கம் **உறைபனி இறுக்கம்** (frost stress) என்றழைக்கப்படுகின்றன. 10°C க்கும் குறைவான வெப்பநிலை வேரின் வளர்ச்சியை குறைக்கின்றன. அயனிகளின் கசிவும் எத்திலின் உற்பத்தியும் அதிகரிக்கின்றன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> சில தாவர பகுதிகளான விதைகள், மகரந்தத்தூள்கள் மற்றும் கருக்கள் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலைக்கு (−196°C) உட்படுத்தி சேமித்து வைத்திருக்க முடியும்.

iii) காற்று மாசுக்கள் (Air pollutants)

முக்கியமான காற்று மாசுக்களான CO_2, CO, SO_2, NO_2, O_3, ப்ளூரைடு மற்றும் H_2S ஆகியவை இந்திய துணைக்கண்டத்தில் முதன்மையாக காணப்படுகிறது. இத்தகைய மாசுக்கள் கண்களுக்கு புலப்படும்படியான காயங்களை உண்டாக்குவதில்லை ஆனால் மறைமுக காயங்களை உண்டாக்குகின்றன. இத்தகைய மாசுக்கள் அதிகமாக இருந்தால் இலைகளில் கண்களுக்கு புலப்படும்படியான காயங்களான பச்சைய சோகை மற்றும் இறப்பு புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன அதேபோல் ஒளிச்சேர்க்கை கார்பன் வளர்சிதைமாற்றம் மற்றும் உயிர்நிறை உருவாக்கத்தை தடைப்படுத்துகின்றன. சில மாசுக்காரணிகள் குறைந்த செறிவில் தாவரத்தின் வளர்ச்ச்சியை தூண்டுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு SO2, NO_2 மற்றும் NO. சுவாசித்தல் மற்றும் ஒளிசுவாசித்தல் காற்று மாசுக்களால் மிக எளிதில் பாதிக்கப்படுத்துகின்றன. காற்று மாசுக்காரணிகளின் செறிவு அதிகமானால் சுவாசித்தலை தடைப்படுத்துகின்றன குறைந்த செறிவில் தாவரத்தின் சுவாசித்தலை தூண்டுகின்றன. நீண்ட கால நைட்ரஜன் மாசுக்களுக்கு உள்ளானால் பச்சைய உற்பத்தி அதிகரிக்கிறது அதேபோல குறுகிய கால NO_2 மாசுக்களுக்கு உள்ளானால் நிறமிகள் குறைக்கின்றன.

iv. மண் சார் இறுக்கம் (Edaphic stress)

இவை இரண்டு வகையாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. நீர் இறுக்கம் மற்றும் உவர் இறுக்கம்.

அ) நீர் இறுக்கம் (Water stress)

நீர் இல்லாமலோ அல்லது அதிகபடியாக இருப்பதால் உண்டாகும் ஒரு பொதுவான இறுக்கத்திற்கு **நீர் இறுக்கம்** எனப்படும். அதிகபடியான நீரினால் உண்டாகும் இறுக்கத்தை **வெள்ள இறுக்கம்** என்றும், நீர் பற்றாக்குறையினால் உண்டாகும் இறுக்கத்தை **வறட்சி இறுக்கம்** என்றழைக்கப்படும்.

I. வெள்ள இறுக்கம்

வெள்ளத்தினால் தற்காலிகமாக தாவரங்கள் மற்றும் அதன் பகுதிகள் மூழ்கடிக்கப்பட்டால் இதன் காரணமாக வேர்கள் மற்றும் மண் வாழ் உயிரினங்களில் ஆக்ஸிஜன் பற்றாகுறை ஏற்ப்படுகிறது. வெள்ளத்தின் விளைவாக மண்ணில் நைட்ரஜன் சுழற்சியானது குறைகின்றது. அப்சிசிக் அமிலம், எத்திலின் மற்றும் எத்திலின் முன்னோடிகள் அதிகளவில் உண்டாகின்றன. பகுதி இலைத்துளை உண்டாகத் தூண்டுதல் எப்பினாஷ்டி மற்றும் இலைகள் உதிர்தல்; செல் சவ்வு அமைப்புகள்

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 351 18-12-2021 3.25.06 PM

துண்டிக்கப்படுதல், மைட்டோகாண்ட்ரிய மற்றும் நுண்ணுடலங்கள் அழிதல் மற்றும் நொதிகளின் செயல்பாடுகள் பகுதியளவு தடுக்கப்படுதல். வெள்ளத்தை தாங்கி வாழும் தாவரங்கள் நிரந்தரமாக ஈர மண்ணில் வாழ்பவை. எடுத்துக்காட்டாக சதுப்பு நிலத் தாவரங்கள், கரையோரங்களிலும் வாழும் தாவரங்கள் மற்றும் நீர் வாழ்த் தாவரங்கள். வெள்ளம் ஏற்படும் பகுதியில் காணப்படும் தாவரங்களும் வெள்ளத்தை தாங்குபவையாகும். எடுத்துக்காட்டு: *டாக்சோடியம் டிஸ்டிகம்*, சதுப்பு நிலத் தாவரங்கள் மற்றும் பனை மரங்கள்.

II. வறட்சி இறுக்கம்

வறட்சி என்ற சொல் போதியளவு மழை இல்லாத காலங்களில் மண்ணில் நீரின் அளவு குறைந்து தாவரங்களும் நீர் பற்றாக்குறையின் காரணமாக பாதிக்கப்படுதலைக் குறிக்கும்.

வறட்சியின் விளைவுகள் பின்வருமாறு. செல்களின் வளர்ச்சி மற்றும் செல்சுவர் கூறுகளின் உற்பத்தி குறைவதால் செல்கள் அளவில் சிறிதாகின்றன. நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம் மற்றும் அதன் ஒடுக்கம் ஆகியவை சில நொதிகளின் குறைவான செயல்பாடுகளால் குறைகின்றன. அப்சிசிக் அமிலம் உற்பத்தி அதிகரித்து இலைத்துளை சாதனங்கள் மூடுவதால் நீராவிப்போக்கு வீழ்ச்சியடைகின்றது. புரோட்டோகுளோரோஃபில் உற்பத்தி தடைபடுவதால் ஒளிச்சேர்க்கை வீழ்ச்சியடைகின்றன. புரோலின் அளவு அதிகரிக்கின்றன. சுவாசித்தல் மற்றும் உணவுப் பொருட்கள் இடப்பெயர்ச்சி குறைதல். நீர் இழப்பால் நொதிகளின் செயல்பாடுகள் அதிகரித்தல். இதைத் தொடர்ந்து RNA மற்றும் புரதங்கள் சிதைக்கப்படுகின்றன. கார்போஹைட்ரேட் இடப்பெயர்வு பாதிக்கப்படுவதால் முதிர்ந்த இலைகள் வாடுகின்றன. இதைத் தொடரந்து இலை மூப்படைதல் நிகழ்கிறது.

வறட்சியை எதிர்கொள்ளும் செயல்நுணுக்கங்கள்
(Mechanism of drought resistance)

வறள்நில தாவரங்கள் வறட்சிக்கேற்ப நன்கு தகவமைத்துள்ளன. ஏனெனில்

இத்தாவரங்களின் புரோட்டோபிளாசம் அதிகப்படியான அல்லது வெகுநாட்கள் நீர் இழப்பை எதிர்கொள்ளும் போதும் இறப்பதில்லை. ஆகவேதான் இது போன்ற சூழலை தாங்கிக் கொள்கின்றன அல்லது பொறுத்துக் கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக பெரும்பாலான தாவரங்களின் நீரின் அளவு 50% முதல் 70% வரை குறையும் போது அவை இறக்க நேரிடுகின்றன. ஆனால் *லாரியா ட்ரைடென்டேடா* வில் நீரின் அளவு 30% வீதம் வரை குறையும்போதும் உயிர் வாழ்கின்றன. இத்தாவரங்கள் நீர் இழப்பின் இறப்பு நிலையை தவிர்க்கவோ அல்லது தள்ளிப்போடவோ செய்ய இயலும். ஏனெனில் அவைகள் அதற்கேற்ற அமைப்பு அல்லது உடற்செயல் தகவமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. நீரிழிப்பை சந்திக்கும் இத்தாவரங்கள் அதனைத் தவிர்க்க அல்லது தள்ளிப்போட பின்வரும் செயல்நுட்பங்களை உருவாக்குவதால் மாற்று பாதையை தோற்றுவிக்கின்றன.

நீர் ஆதாரத்தின் ஆழத்திற்கு ஏற்ப வேர் ஊடுறுவதால் நீர் உள்ளெடுப்பு மேம்படுத்தப்படுகின்றன. கடத்துத் திசுக்கள் பெரிதாவதால் திறன் மிக்க நீர் உள்ளெடுக்கப்படும் திறன் அதிகரிக்கிறது. இதற்கு அதிக எண்ணிக்கை சைலக்கூறுகளும், அடர்ந்த இலைநரம்பமைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியின் தொலைவை குறைத்தல்(குறுகிய கணுவிடைப்பகுதி) ஆகியவை காரணமாகும். நீராவிபோக்கை தடைச்செய்ய இலைத்துளைகள் கீழ்புறத் தோலிலும் மற்றும் அடர்ந்த உரோமங்களிலும் மூடப்பட்டுள்ளன. இலை சுருளுவதாலும் நீர் உள்ளெடுப்பு குறைக்க உதவுகின்றன மற்றும் நீராவி போக்கு பரப்பை குறைக்கின்றன.

அகேவ் அமெரிக்கானா -வின் சதைப்பற்றுள்ள திசுவில் நீர் சேகரித்தல் மற்றும் கேம் (CAM) தாவரங்கள் நீரை எச்சரிக்கையுடன் பயன்படுத்துவதை கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

வறட்சி இறுக்கத்தின் போது செல் அமைப்பை நிலைத்திருக்க ஓர் அத்தியாவசிய பாதுகாப்பு செயல்நுட்பங்களான **இறுக்கக் கால புரதம் (டிஹைட்ரின் மற்றும் ஆஸ்மோட்டின்)** உண்டாக்க தூண்டப்படுகின்றன. இந்த புரதம் உட்கரு மற்றும் சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ள பெரும் மூலக்கூறுகளையும், செல் சவ்வுகளையும் அழிவதிலிருந்து காக்கின்றன. கடும் வறட்சியை தாக்குப்பிடித்தல் என குறிப்பிடுவது புரோட்டோபிளாசம் நீர் கிடைக்கும்போது மீண்டும் நீரை எடுத்துக் கொள்ளுதல். பாலைவனம் மற்றும் வறண்ட பகுதியில் வளரும் தாவரங்கள் வழக்கமாக வறட்சியை எதிர்த்து வாழ்பவை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உயிர்த்தெழும் தாவரங்கள் முழு உலர்தலும், நெருங்கும் தருவாயிலும் உயிர் வாழும் திறன் கொண்டவை. இத்தாவரங்கள் நீர் கிடைக்கும் போது தங்களை மீட்டுக் கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: செலாஜினெல்லா லெபிடோஃபில்லா.

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 352 18-12-2021 3.25.06 PM

ஆ) உவர் இறுக்கம்

அதிக உப்பு செறிவுள்ள மண்ணில் தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி நிலைகளை தடுக்கின்றன. கடற்கரை, முகத்துவாரங்களின் அருகில் பொதுவாக காணப்படும் தாவரங்கள் உவர் இறுக்கத்திற்கு ஆளாகின்றன. ஓர் கணக்கெடுப்பின்படி புவியில் மூன்றில் ஒரு பங்கு நீர் பாசன நிலங்கள் உவர் இறுக்கத்தினால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன. Na^+, Cl^-, K^-, Ca^{2+}, Mg^{2+} அயனிகள் பெரும்பாலும் மண் உவர் இறுக்கத்தில் பங்குபெறுகின்றன. இப்பகுதியில் வாழும் தாவரங்கள் இரண்டு பிரச்சனைகளை எதிர்கொள்கின்றன. அவை:

1. மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சப்பட்ட நீரானது எதிர்மறை நீரின் உள்ளார்ந்த திறனை பெறுகிறது.

2. அதிக செறிவு கொண்ட நச்சு தன்மையுள்ள சோடியம் கார்பனேட், குளோரைட் அயனிகளுடன் தொடர்பு கொள்ளுதல்.

உவர் தாங்குதன்மைக்கு ஏற்ப தாவரங்கள் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

1. உவர் நிலத்தாவரங்கள்
2. உவர் நிலத்தாவரங்கள் அல்லாத அல்லது கிளைக்கோபைட்டுகள்

உவர் நிலத்தாவரங்கள் உப்பு மண்ணுக்கு சொந்தமானது. உப்பு செறிவின் அதிக வீதத்தை எதிர்க்க கூடிய உவர் நிலத் தாவரங்கள் **யூரிஹாலைன்** என்றழைக்கப்படுகின்றன. குறுகிய வீதத்தை எதிர்க்கும்தன்மைகொண்டவை **ஸ்டெனோஹாலைன்** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. உவர் நிலத் தாவரங்கள் அல்லாதவைகள் உவர் நிலத்தாவரங்களைப் போன்று உப்புத்தன்மையை எதிர்க்க இயலாது. *ஹீலியாந்தஸ் அனுவஸ்* அதிக Mn^+ அயனியை தாக்குப்பிடிப்பவை. உப்புதன்மையுள்ள இடங்களில் காணப்படும் தாவரங்கள் இரண்டு சிரமங்களை எதிர்கொள்கின்றன.

- அதிக உப்புத்தன்மையுள்ள மண்ணில் உள்ள நீரில், நீர் உள்ளார்ந்த திறன் குறைவதால் தாவரங்களின் வளர்ச்சி எதிர்திசையில் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: *சாலிகோர்னியா*.
- சவ்வூடு பரவல் விளைவு மற்றும் குறிப்பிட்ட விளைவுகளின் காரணமாக உப்பினால் பாதிக்கப்பட்ட தாவரங்களில் காயங்கள் உண்டாகின்றன. குளோரைட் அயனிகள் செறிவு சேகரமடையும் பொழுது நீர் உள்ளெடுப்பும், நீராவிப் போக்கும் குறைகின்றன.

தாதுக்களின் குறைபாட்டினால் (K, P, S, Fe, Mo, Zn, Mg, Mn) உண்டாகும் உவர் இறுக்கம் தாவர உடற்செயல்பாடுகளில் குறைபாடுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் மகசூலை குறைகின்றன.

1. உப்பு குவிப்பிகள் உப்பை உள்ளெடுத்து சேகரிப்பதால் சவ்வூடுப் பரவல் திறன் தொடர்ந்து எதிர்மறையாகவே காணப்படும்.
2. சில உப்பு கடினத் தாவரங்களில் அதிகப்படியான உப்புகள் இலையின் மேற்பரப்பில் தள்ளப்படுகின்றன. சில தாவரங்கள் உப்பு சுரப்பிகள் கொண்டிருப்பதால் அதன் மூலமாக உப்பை சுரக்கின்றன (பெரும்பாலும் NaCl). இவ்வாறு கசியும் உப்பு வளிமண்டலத்தின் நீரினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன.
3. சில தாவரங்கள் அதிகப்படியான உப்பை, மண்ணில் வெளியிடுவதால் (அல்லது) உப்பு நிறைந்த இலையை உதிர்ப்பதனால் இழக்கின்றன.
4. உப்பை தாங்கி வாழும் தாவரங்கள் (உண்மையான உவர் நிலத் தாவரங்கள்) அதிக அளவு அமினோ அமிலம் புரோலின், காலக்டோசைல் கிளிசரால், கரிம அமிலங்கள் உற்பத்தியாகின்றன. இவைகள் சவ்வூடு பரவல் சீராக்கப் பயன்படுகின்றன.

உவர் இறுக்கத்தை தாங்கி வாழும் செயல்நுட்பங்கள் (Mechanism of salt tolerance)

உப்பு உள்ள வாழிடத்தில் வளரும் தாவரங்களான உவர்நிலத் தாவரங்கள் அதிகப்படியான உப்பு கரைந்துள்ள நீர்க் கரைசலை எதிர்கொள்கின்றன. அதிகப்படியான உப்பு எதிர்மறை சவ்வூடு பரவல் திறனை உண்டாக்குவதால். தாவரங்கள் தன்னைச் சுற்றியுள்ள ஊடகத்தில் நீரை இழக்கின்றன. தாவரங்களில் நீரின் உள்ளார்ந்த திறன் எதிர்மறையாவதால் தாவரங்கள் நீரை இழக்கின்றன தாவரங்கள் அதிகப்படியான உப்பை உறிஞ்சி செல்திரவத்தில் சேர்ப்பதனால் தாவரங்கள் அதன் சுற்றுப்புறச் சூழலுக்கு ஏற்ப இணையாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ வைத்திருப்பது சாத்தியமாகின்றன.

குறைபாடுகள்

1. வாக்குவோல்களில் உப்பு சேகரமடைதல்
2. தாவரங்கள் சதைப்பற்றுள்ளதாகின்றன
3. சேகரமடைந்த உப்பு சைட்டோபிளாசத்திலுள்ள நீரை இழக்கச் செய்கிறது
4. சோடியம் குளோரைடு கசிவதைச் சைட்டோபிளாசத்தினால் தாங்கிக் கொள்ள முடியாது. இது பல நொதிகளின் இயல்பை இழக்கச் செய்துவிடும்.

இவ்வாறாக உள்ளெடுக்கப்பட்ட, சேகரிக்கப்பட்ட கனிம உப்புகள் சிரமங்களைத் தீர்ப்பதில் தோல்வியுறுகின்றன. எனவே தாவரங்கள் இத்தகையை அதிக உவர் இறுக்கத்தை தாங்கிக்

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 353 18-12-2021 3.25.06 PM

கொள்ளக் கரிமச் சேர்மங்களை உற்பத்தி செய்யும் நொதிகளின் அழிவைக் காத்துக் கொள்கின்றன. இத்தகையை கரிமச் சேர்மங்கள், **நச்சுத் தன்மையற்ற சவ்வூடுபரவல் கனிமங்கள்** (nontoxic organic osmotic) என்றழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: புரோலின், பேடலின் (சவ்வூடுபரவல் ஒழுங்குபடுத்திகள்).

பாடச்சுருக்கம்

வளர்ச்சி என்பது அளவு, பரப்பு, நீளம், உயரம் மற்றும் பருமன் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் மாற்றமடையாத நிலையான அதிகரிப்பு ஆகும். உயர் தாவரங்களில் வளர்ச்சி வரம்பற்றது. இது செல்பகுப்பு, செல் நீட்சியடைதல், மற்றும் செல் முதிர்ச்சியடைதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. முதல்நிலை (தேக்கக் கட்டம்), இரண்டாவது நிலை (மடக்கைக் கட்டம்) மற்றும் இறுதி நிலை (முதிர்ச்சிக் கட்டம்). வேக நிலை, **விரைவு நிலை** (exponential phase) எனவும் அழைக்கப்படும். மூன்று வளர்ச்சி நிலைகளும் சேர்ந்து மொத்த வளர்ச்சி காலம் எனப்படும். இவை நேர்க்கோட்டு அல்லது '*S*' வடிவ வளைவில் இருக்கும். குறிப்பிட்ட காலத்தில் வளர்ச்சி அதிகரிப்பே **வளர்ச்சி வீதம்** எனப்படும். எண் கணித வளர்ச்சி மற்றும் ஜியோமித வளர்ச்சி என இருவகைப்படும். கரு வளர்ச்சி நிலையில் இரண்டும் காணப்படும். செல்கள் செல்பகுப்பை இழப்பதால் வேறுபாடு அடைகிறது. வேறுபாடு அடைந்த செல்கள் வேறுபாடு திரிதல் அடைந்து மறுவேறுபாடு அடைகிறது. படிம வளர்ச்சி என்பது வளர்ச்சி மற்றும் வேறுபாடு அடைதலின் கூட்டுத்தொகை ஆகும். தாவரங்களில் உருமாறும் தன்மை காணப்படுகிறது. தாவர வளர்ச்சி வெளிப்புற மற்றும் உட்புறக் காரணிகளை உள்ளடக்கியது. உட்புறக் காரணிகள் என்பது வேதி சேர்மங்கள் தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகள் (*PGRS*) எனப்படும். இதை ஐந்து வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். ஆக்சின்கள், ஜிப்ரலின்கள், சைட்டோகைனின்கள், அப்சிசிக் அமிலம் மற்றும் எத்திலின். *PGR* என்பது தாவரத்தின் பல்வேறு பாகங்களில் உற்பத்தியாகிறது. *PGR* மேலும் கூட்டுவிளைவு மற்றும் எதிர்விளைவு ஹார்மோன்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

மலர்தலை கட்டுப்படுத்துவதற்கு தேவையான வாழ்வியல் வழிமுறைகள் (*i*) ஒளிகாலம் (ஒளிக்காலத்துவம்) மற்றும் (*ii*) வெப்பநிலை (தட்பப்பதனம்). ஒளி மற்றும் இருள் கால (ஒளிகாலம்) அளவிற்கு ஏற்ப மலர்தலுக்கான செயலியல் மாறுபாடு ஒளிக்காலத்துவம் எனப்படுகிறது. ஒளிச்செயலியல் நிகழ்வுகளில் (மலர்தல் தூண்டுதல் மற்றும் தடைசெய்தல்) ஒளியை ஈர்க்கும் நீல பிலி புரதம் பைட்டோகுரோம் எனப்படும். ஒளிக்கால அளவை தவிர மலர்தலை உண்டாக்க சில தாவரங்களின் ஆரம்பகால வளர்நிலையின்போது குறைந்த அளவு வெப்பநிலை ஏற்பு ஒன்று தேவைப்படுகிறது. இருபருவ மற்றும் பல பருவ தாவர சிற்றினங்களில் குறைந்த வெப்பநிலைக்கு ($0°C$ முதல் $5°C$) உட்படுத்தி மலர்தல் தூண்டப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி தட்பப்பதனம் எனப்படும். தட்பப்பதனத்தின் தலைகீழான விளைவு தட்பப்பதனநீக்கம் எனப்படும்.

விதைகள் உகந்த சுற்றுச்சூழல் தன்மை இருந்தாலும் முளைக்காமல் இருக்கும் தன்மை விதைஉறக்கம் எனப்படும். விதை உறக்கத்தை நீக்குவதற்கு பல்வேறு வழிமுறைகள் உள்ளன. அவை விதையுறை செதுக்கீடு, மோதல் நிகழ்த்துதல், அடுக்கமைத்தல், வெப்பநிலையில் மாற்றங்கள் ஏற்படுத்துதல், ஒளி. மூப்படைதல் என்பது. அனைத்து ஒருங்கமைந்த முன்னோக்கு மற்றும் சீரழிவு செயல்பாடுகளின் இறுதியில் அமைப்பு மற்றும் செயல்களின் ஒட்டு மொத்த இழப்பிற்கு வழிவகுப்பவையாகும். நான்குவிதமான மூப்படைதல்களான ஒட்டுமொத்த மூப்படைதல், மேற்பகுதி மூப்படைதல், இலை உதிர்வு மூப்படைதல், படிப்படியாக மூப்படைதல். மூப்படைதல் தாவரங்கள் அதன் மரபிய அமைப்பினை கொண்டு கட்டுபடுத்தப்படுகின்றன. தாவரம் முழுவதுமாகவோ அல்லது அதன் பகுதிகளோ தொடர்ச்சியாக மூப்படைதலை திட்டமிடப்பட்ட செல் இறப்பு (*PCD*) என்கிறோம். முப்படைதலின் இறுதி நிலை உதிர்தல் ஆகும். தாய் தாவரபகுதியிலிருந்து இலைகள், மலர்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகள் உதிரும் செயலியல் நிகழ்ச்சி உதிர்தல் எனப்படும்.

அதீதச் சுற்றுச் சூழலில் வாழும் தாவரங்களின் செயல்பாடுகளைப் பற்றி அறியும் படிப்பிற்கு இறுக்க வாழ்வியல் என்று பெயர். தாவரங்களில் இறுக்க நிலையை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. உயிரியல்சார் இறுக்கம், மற்றும் உயிரற்ற இறுக்கம். பிற உயிரினங்களான வைரஸ்கள், பாக்டீரியாக்கள், பூஞ்சைகள், ஒட்டுண்ணிகள், பூச்சிகள், களைகள், போட்டித்தாவரங்கள் போன்றவைகளால் தாவரங்களில் ஏற்படும் கடுமையான விளைவுகளே உயிரியல் சார் இறுக்கம் எனப்படுகிறது. உயிரற்ற இறுக்கம் வளிமண்டலம் சார்ந்தோ (வளிமண்டல இறுக்கம்) அல்லது மண்சார்ந்தோ (மண்சார்ந்த இறுக்கம்) இருக்கலாம்.

மதிப்பீடு

1. தவறான வாக்கியத்தைத் தேர்ந்தெடு:

   அ) உருவாக்க கட்டத்தில் செல்பகுப்பை தக்கவைத்துக் கொள்ளும்.

   ஆ) நீட்சியுறு கட்டத்தில் மைய வாக்குவோல் செல்லில் தோன்றுகிறது.

   இ) முதிர்ச்சியுறு கட்டத்தில் தடிப்படைதல் மற்றும் வேறுபாடு அடைதல் நடைபெறுகிறது.

   ஈ) முதிர்ச்சியுறு கட்டத்தில் செல்கள் மேலும் வளர்கிறது.

2. கப்பியின் விட்டம் 6 அங்குலம், குறிமுள்ளின் நீளம் 10 அங்குலம் மற்றும் குறிமுள் நகர்ந்த தூரம் 5 அங்குலமாக இருந்தால் தாவரத்தின் உண்மையான நீள் வளர்ச்சியைக் கண்டுபிடி.

   (அ) 3 அங்குலம் (ஆ) 6 அங்குலம்

   (இ) 12 அங்குலம் (ஈ) 30 அங்குலம்

3. ஒரு பால் மலர்கள் கொண்ட தாவரங்களில் இந்த ஹார்மோன்களால் இனமாற்றம் நிகழ்கிறது.

   (அ) எத்தனால் (ஆ) சைட்டோகைனின்

   (இ) ABA (ஈ) ஆக்சின்

4. சரியாகப் பொருந்தியுள்ளதைத் தேர்ந்தெடு

   1) மனிதச் சிறுநீர் – i) ஆக்சின் B

   2) மக்காச்சோள எண்ணெய் – ii) GA3

   3) பூஞ்சைகள் – iii) அப்சிசிக் அமிலம் II

   4) ஹெர்ரிங் மீன் விந்து – iv) கைனடின்

   5) இளம் மக்காச்சோளம் – v) ஆக்சின் A

   6) இளம் பருத்திக் காய் – vi) சியாடின்

   அ) 1 – iii, 2 – iv, 3 – v, 4 – vi, 5 – i, 6 – ii

   ஆ) 1 – v, 2 – i, 3 – ii, 4 – iv, 5 – vi, 6 – iii

   இ) 1 – iii, 2 – v, 3 – vi, 4 – i, 5 – ii, 6 – iv

   ஈ) 1 – ii, 2 – iii, 3 – v, 4 – vi, 5 – iv, 6 – i

5. தாவரங்களின் விதை உறக்கம்

   அ) சாதகமற்ற பருவ மாற்றங்களைத் தாண்டி வருதல்

   ஆ) வளமான விதைகளை உருவாக்குதல்

   இ) வீரியத்தைக் குறைக்கிறது

   ஈ) விதைச்சிதைவை தடுக்கிறது

6. பின்வருவனவற்றுள் எந்தமுறை விதை உறக்கத்தை நீக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

   அ) விதையுறை செதுக்கீடு

   ஆ) மோதல் நிகழ்த்துதல்

   இ) அடுக்கமைத்தல்

   ஈ) இவை அனைத்தும்

7. சைட்டோகைனின் வாழ்வியல் விளைவுகள் யாவை?

8. மலர்கள் தோற்றுவித்தல் ஒளிக்காலத்துவத்தின் செயல்பாடுகள் பற்றி விவரி.

9. திட்டமிடப்பட்ட செல் இறப்பு (PCD) பற்றி சிறுகுறிப்பு தருக.

10. வறட்சி நிலையில் தாவரங்கள் எதிர்கொள்ளும் செயலியல் விளைவுகள் யாவை?

11. உயிர்சார் இறுக்கத்தின் செயல் நுட்பங்களை விளக்குக.

இணையச்செயல்பாடு

தாவரங்கள் வெவ்வேறு தூண்டல்களுக்கேற்ப எவ்வாறு துலங்குகின்றன?

உரலி:

https://www.classzone.com/books/hs/ca/sc/bio_07/virtual_labs/virtualLabs.html

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 355 18-12-2021 3.25.06 PM

தாவரங்களின் அறிவியல் மற்றும் பொதுப்பெயர்

வ.எண்.	இருசொற்பெயர்/அறிவியல்பெயர்	பொதுப்பெயர்	தமிழ்ப் பெயர்
1	அப்ரஸ் ப்ரிகேடோரியஸ் (*Abrus precatorius*)	Crab's eye	குன்றிமணி
2	அகேஷியா நிலோடிகா (*Acacia nilotica*)	Babul tree	கருவேலம்
3	அகாலிஃபா இண்டிகா (*Acalypha indica*)	Indian Acalypha	குப்பைமேனி
4	அகிராந்தஸ் அஸ்பரா (*Achyranthes aspera*)	Chaff flower	நாயுருவி
5	அல்பீசியா லெப்பெக் (*Albizia lebbeck*)	Indian siris	வாகை
6	அல்லியம் சீபா (*Allium cepa*)	Onion	வெங்காயம்
7	அல்லியம் சட்டைவம் (*Allium sativum*)	Garlic	வெள்ளைப்பூண்டு
8	அலோ வீரா (*Aloe vera*)	Indian aloe	சோற்றுக்கற்றாழை
9	அல்ஸ்டோனியா ஸ்காலரிஸ் (*Alstonia scholaris*)	Devil wood	ஏழிலைப்பாலை
10	அமார்ஃபோஃபேல்லஸ் பியோனியைஃபோலியஸ் (*Amorphophallus paeoniifolius*)	Elephant root yam	கருணைக் கிழங்கு
11	அர்ஜிமோன் மெக்சிகானா (*Argemone mexicana*)	Mexican poppy	பிரம்மன்தண்டு
12	அரிக்கா கட்டிச்சு (*Areca catechu*)	Betel nut	பாக்கு / கமுகு
13	அவிசென்னியா மரினா (*Avicennia marina*)	White mangrove	வெள்ளை அலையாற்றி
14	அசாடிராக்டா இண்டிகா (*Azadirachta indica*)	Neem	வேம்பு
15	பீட்டா வல்காரிஸ் (*Beta vulgaris*)	Beetroot	பீட்ரூட்
16	பாம்பாக்ஸ் சீபா (*Bombax ceiba*)	Red Silk cotton	செவ்விலவு
17	பாம்புசா பாம்பாஸ் (*Bambusa bambos*)	Bamboo	மூங்கில்
18	பொராஸஸ் பிலாபெல்லிஃபர் (*Borassus flabellifer*)	Palmyra palm	பனை
19	போகன்வில்லா ஸ்பெக்டாபிலிஸ் (*Bougainvillea / spectabilis*)	Paper flower	காகிதப்பூ
20	பிராசிகா ஜன்சியா (*Brassica juncea*)	Mustard	கடுகு
21	பிராசிகா ஒலிரேஷியா வகை – பாட்ரிட்டிஸ் *Brassica oleracea var. botrytis*	Cauliflower	காலிஃபிளவர்
22	பிராசிகா ஒலரேஷியா வகை – கேபிடேட்டா (*Brassica oleracea var. capitata*)	Cabbage	முட்டைக்கோசு
23	சீசல்பீனியா பல்செர்ரிமா (*Caesalpinia pulcherrima*)	Peacock flower	மயிற்கொன்றை
24	கலோட்ராபிஸ் ஜைஜான்ஷியா (*Calotropis gigantea*)	Giant milkweed	எருக்கு
25	கேனா இண்டிகா (*Canna indica*)	Canna	கானா வாழை
26	காரிகா பப்பாயா (*Carica papaya*)	Papaya	பப்பாளி
27	கேசியா ஆரிகுலேட்டா (*Cassia auriculata*)	Aavaaram	ஆவாரை
28	கேசியா ஃபிஸ்டுலா (*Cassia fistula*)	Indian laburnum	சரக்கொன்றை
29	கேசுரைனா ஈக்விசெடிஃபோலியா (*Casuarina equisetifolia*)	Casuarina	சவுக்கு
30	சீபா பென்ட்டான்ட்ரா (*Ceiba pentandra*)	White silk cotton	வெள்ளிலவு மரம்
31	சென்டெல்லா ஏசியாடிகா (*Centella asiatica*)	Indian penny wort	வல்லாரை
32	கிரைசாந்திமம் இண்டிகம் (*Chrysanthemum indicum*)	Chrysanthemum	சாமந்தி
33	சின்னமோமம் சைலானிகம் (*Cinnamomum zeylanicum*)	Cinnamon	இலவங்கப்பட்டை
34	காகஸ் நியூசிஃபெரா (*Cocos nucifera*)	Coconut	தென்னை
35	காஃபியா அராபிகா (*Coffea arabica*)	Coffee plant	காஃபி தாவரம்
36	கொலகேஷியா எஸ்குலண்டா (*Colocasia esculenta*)	Cocoyam	சேனைக் கிழங்கு
37	கொரியான்ட்ரம் சட்டைவம் (*Coriandrum sativum*)	Coriander	கொத்துமல்லி
38	கோரிஃபா அம்ப்ராகுலிஃபெரா (*Corypha umbraculifera*)	Talipot palm	தாழிப்பனை
39	கூரோபிடா கையனென்சிஸ் (Couroupita guianensis)	Cannonball tree	நாகலிங்கமரம்
40	குரோடலேரியா ரெடுசா (*Crotalaria retusa*)	Rattle weed	கிலுகிலுப்பை
41	குகுமிஸ் சட்டைவஸ் (*Cucumis sativus*)	Cucumber	வெள்ளரி
42	குர்குமா அமாடா (*Curcuma amada*)	Mango ginger	மா இஞ்சி
43	கஸ்கியூட்டா ரிஃப்ளக்சா (*Cuscuta reflexa*)	Dodder plant	அம்மையார் கூந்தல்
44	டாக்கஸ் கரோட்டா (*Daucus carota*)	Carrot	கேரட்
45	டெலோனிக்ஸ் ரீஜியா (*Delonix regia*)	Gulmohar, flame tree	செம்மயிற்கொன்றை.

46	*டயாஸ்கோரியா பல்பிஃபெரா (Dioscorea bulbifera)*	Potato yam	கொடிவள்ளி
47	*மாக்ரோடைலோமா யுனிஃபுளோரம் (Macrotyloma uniflorum)*	Horse gram	கொள்ளு
48	*ஸைஜிஜியம் குமினி (Syzygium cumini)*	Jamun	நாவல்
49	*ஃபைகஸ் பெங்காலன்சிஸ் (Ficus benghalensis)*	Banyan.	ஆலமரம்
50	*ஃபைகஸ் காரிகா* (Ficus carica)	Common fig	சீமை அத்தி
51	*ஃபைகஸ் ரசிமோசா (Ficus racemosa)*	Indian fig	அத்தி
52	*ஃபைகஸ் ரிலிஜியோசா (Ficus religiosa)*	Peepal.	அரச மரம்
53	*குளோரியோசா சூபர்பா (Gloriosa superba)*	Malabar glory lilly	செங்காந்தள்
54	*காஸிப்பியம் ஹெர்பேசியம் (Gossypium herbaceum)*	Cotton	பருத்தி
55	*ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா-சைனென்சிஸ்* (Hibiscus rosa-sinensis)	Shoe flower, China rose.	செம்பரத்தை
56	*ஹிப்டேஜ் பெங்காலன்சிஸ் (Hiptage benghalensis)*	Clustered hiptage	குருக்கத்திக்கொடி
57	*ஹார்டியம் வல்கேர் (Hordeum vulgare)*	Barley	பார்லி
58	*ஜாஸ்மினம் அஃபிசினேல் (Jasminum officinale)*	Jasmine	மல்லிகை
59	*மான்ஜிஃபெரா இண்டிகா (Mangifera indica)*	Mango	மா
60	*மைமோசா புடிகா (Mimosa pudica)*	Touch me not plant	தொட்டாற்சுருங்கி
61	*மிட்ரோகைனா பர்விஃபோலியா (Mitrogyna parvifolia)*	Kadamba	கடம்பு
62	*மொரிங்கா ஓலிஃபெரா (Moringa oleifera)*	Drumstick	முருங்கை
63	*முர்ரையா கோய்னிகியை (Murraya koenigii)*	Curry leaf	கறிவேப்பிலை
64	*மியூசா பாரடிசியாகா (Musa paradisiaca)*	Banana	வாழை
65	*நிலம்போ நியூசிஃபெரா (Nelumbo nucifera)*	Indian lotus	தாமரை
66	*நியோலாமார்கியா கடம்பா (Neolamarckia cadamba)*	Ven Kadambu	வெண்கடம்ப மரம்
67	*நீரியம் இண்டிகம் (Nerium indicum)*	Oleander	அரளி
68	*நிம்ஃபயா ருப்ரா (Nymphaea rubra)*	Red Water lilly	செவ்வல்லி
69	*நிம்ஃப்யா நௌச்சாலி (Nymphaea nouchali)*	Blue water lilly	நீல அல்லி
70	*நிம்ஃபயா பியுபெசன்ஸ் (Nymphaea pubescens)*	White water lilly	வெள்ளை அல்லி, நெய்தல்
71	*ஆசிமம் அமெரிக்கானம் (Ocimum ameri canum)*	Dog Basil	நாய்த் துளசி
72	*ஆசிமம் டெனுய்ஃப்ளோரம் (Ocimum tenuiflorum)*	Tulsi	கருந்துளசி
73	*ஒரைசா சட்டைவா (Oryza sativa)*	Paddy, Rice	நெல்
74	*ஃபேசியோலஸ் வல்கேரிஸ் (Phaseolus vulgaris)*	Beans	பீன்ஸ்
75	*ஃபைசாலிஸ் அங்குலாடா (Physalis angulata)*	Balloon cherry	சொடக்குத் தக்காளி
76	*பைப்பர் நைக்ரம் (Piper nigrum)*	Pepper	மிளகு
77	*புரசாபிஸ் ஜுலிஃப்ளோரா (Prosopis juliflora)*	Honey mesquite	சீமைக் கருவேலம் / வேலிக்காத்தான்
78	*ரஃபானஸ் சட்டைவஸ் (Raphanus sativus)*	Radish	முள்ளங்கி
79	*சராகா இண்டிகா (Saraca indica)*	Ashoka	அசோக மரம்
80	*சொலானம் அமெரிக்கானம் (Solanum americanum)*	Black night shade	மணித்தக்காளி
81	*லைக்கோபெர்சிகான் எஸ்குலெண்டம் (Lycopersicon esculentum)*	Tomato	தக்காளி
82	*சொலானம் மெலான்ஜினா (Solanum melongena)*	Brinjal	கத்திரி
83	*சொலானம் டியூபரோசம் (Solanum tuberosum)*	Potato	உருளை
84	*சொர்கம் பைகலர் (Sorghum bicolor)*	Sorghum	சோளம்
85	*தியோபிரமா கெக்கோ (Theobroma cacao)*	Cocoa tree	கொக்கோ மரம்
86	*டிரிடிகம் ஏஸ்டிவம் (Triticum aestivum)*	Wheat	கோதுமை
87	*வைட்டிஸ் வினிஃபெரா (Vitis vinifera)*	Grapes	திராட்சை
88	*ஜியா மேஸ் (Zea mays)*	Maize, corn	மக்காச்சோளம்
89	*ஜிஞ்ஜிபர் அஃபிசினேல் (Zingiber officinale)*	Ginger	இஞ்சி
90	*ஜிஜிபஸ் ஜுஜுபா (Ziziphus jujuba)*	Jujube	இலந்தை

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 357 18-12-2021 3.25.06 PM

பார்வை நூல்கள்

அலகு 1 – உயிரி உலகின் பன்முகத்தன்மை

1. **Alexopoulos, C.J. and Mims, C.W.**, 1985. *Introductory Mycology* (3rd Edition)Wiley Eastern Limited.
2. **Alison M.Smith, George Coupland, Liam Dolan, Nicholas Harberd, Jonathan Jones, Cathie Martin, Robert Sablowski** and **Abigail Amey** (2012) *Plant biology,* Garland Science Taylor and Francis Group, LLC.
3. **Bryce Kendrick**, 2000. *The Fifth Kingdom,* Focus Publishing R. Pullins Company, Newburyport.
4. **Dubey, R.C. and Maheswari, D.K.** 2010. *A Text Book of Microbiology,* S. Chand &Company Ltd., New Delhi.
5. **Dutta, A.C.** 1999, *Botany for Degree Students,* Oxford University Press. Calcutta.J.
6. **Landecker, E.M.** 1996, *Fundamentals of Fungi* (4th edition) Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
7. **Parihar, N.S. 1987**, *An Introduction to Embryophyta* Volume 1 Bryophyta, Central Book Depot, Allahabad.
8. **Raven, P.H.,Evert, R.F. and Eichhorn, S.E.** *Biology of Plants* (5th edition) 1992. Worth Publishers, New York,10003.
9. **Singh, V., Pande,P.C. and Jishain,D.K., 2010,** *A Text Book of Botany,* Rastogi Publications, Meerut, India.
10. **Taylor, D.J. Green, N.P.O and Stout, G.W.** *Biological Science* (3rd Edition) 2005 Cambridge University Press, UK.
11. **Van den Hoek,** and **Jah C. Mann, D.G** and **Jahns, H.M** 2012. *Algae An introduction to phycology,* Cambridge University Press.
12. **Willis, K.J.** and **McElwain, J.C.** 2005. *The Evolution of Plants,* Oxford University Press, New Delhi.
13. **Webster, J.** and **Weber, R.** 2011. *Introduction to fungi.* Cambridge University Press,UK.

அலகு – 2 தாவரப் புற அமைப்பியல் மற்றும் மூடுவிதைத்தாவரங்களின் வகைப்பாடு

1. **Bhattacharyya. B**, 2005 – *Systematic Botany,* Narosa Publishing House Pvt. Ltd.
2. **Gurcharan Singh**, 2016. *Plant Systematics* 3rd Edition Oxford & IBH Publishing Company Private Ltd.
3. **Simpson G. Michael.,** 2010. *Plant Systematics* 2nd Edition, Library of compress cataloging –in-Publication Data.
4. **Anupam Dikshit, M.O. Siddiqui, Ashutosh pathak,** *Taxonomy of Angiosperms.* Basic Concepts, Molecular aspects and Future Prospects.
5. **James W. Byng et.al.** *Plant Gateway's The Global Flora* A Practical Flora to Vascular Plant Species of The World, Special Edition January 2018.
6. **Radford E. Albert.** *Fundamentals of plant systematics* - Harper international edition

அலகு – 3 செல் உயிரியல் மற்றும் உயிரி மூலக்கூறுகள்

1. **Albert L. Lehninger, David L. Nelson** and **Michael M. Cox.** *Principles of Biochemistry.* CBS Publishers. Second Edition.
2. **Alison M. Smith**, **George Coupland, Liam, Dolan, Nicholas Harberd, Jonathan Jones, Cathie Martin, Robert Sablowski** and **Abigail Amey.** 2010. *Plant Biology.* Garland Science. Taylor and Francis Group LLC.
3. **Clegg C. J.** 2014. *Biology.* Hodder Education company, A Hachette UK Company. First Edition.
4. **Geoffrey M. Cooper** and **Robert E. Hausman.** 2009. *The Cell,* Molecular Edition. Sinauer Associates Inc. Fifth Edition.
5. **James Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine** and **Richard Losick.** 2017. *Molecular Biology of the gene.* Pearson India Services Pvt. Ltd. Seventh Edition.
6. **Joanne Willey, Linda Sherwood and Chris Woolverton.** 2011. Prescott's *Microbiology.* McGraw Hill companies Inc. Eighth edition
7. **Linda E. Graham, James M. Graham** and **Lee W. Wilcox.** 2006. *Plant Biology.* Pearson Education Inc. Second edition.
8. **Michael J. Pelczer, Chan E. C** and **Noel R. Kreg.** 2016. *Microbiology.* McGraw Hill Education Pvt. Ltd. Fifth Edition.
9. **Suzanne Bell** and **Keith Morris.** 2010. *An Introduction to microscopy.* CRC Press Taylor and Francis group.
10. **Taylor D. J., Green N. P. O** and **Stout G. W.** *Biological Science.* Cambridege University Press. Third Edition.
11. **Thomas D. Pollard** and **William C. Earnshaw.** 2008. *Cell Biology.* Saunders Elseviers. Second Edition.

அலகு – 4 தாவர உள்ளமைப்பியல்

1. **Fahn.A,** (1990), *Plant Anatomy,* 3rd edition, Oxford; New York; Pergamon Press
2. **Gangulee,Das& Data**, (2011) *College Botany,*Vol-II, New Central Bool Agency
3. **Katherine Esau**, (2006), *Anatomy of Seed Plants,* 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc.
4. **PandeyB.P,** (2015), *A Textbook of Botany: Angiosperms,* New Delhi, S. Chand & Company Ltd.
5. **Pijush Roy**, (2012), *Plant Anatomy,* New Central Book Agency (P) Ltd.
6. **Ray.F.Evert**, (2007), *Esau's Plant Anatomy,* 3rd Edition. Wiley-Liss

அலகு – 5 தாவர செயலியல்

1. **Campbell and Reece** (2005) *Biology* Vol I, 7th Edition, Boston, Pearson,.
2. **Clegg C J** (2014) *Biology,* London, Hooder Education,.
3. **Data.S.C** (1990) *Plant Physiology,* New Delhi,Willey Eastern.
4. **Devlin, R. M.** (2017). *Outline of Plant Physiology.* Medtech Pubs.

5. **Dey P.M & Harborne J.B** (1997) *Plant Bio chemistry,* London, Academic press
6. **Dey, P. M. and Harborne, J. B.** (2013). *Plant Bio chemistry.* Elsevier.
7. **Helgiopik and Stephan Rolfe** (2005) *The Physiology of Flowering Plants,* 4th Edition, London, Cambridge University Press.
8. **Jain V.K.** (2017) F*undamentals of Plant Physiology,* 19th Edition, New Delhi, S.Chand & Co.
9. **Jain. J L., Sunjay Jain and Nitin Jain.** (2005). *Fundamentals of Biochemistry,* 6th Edition. New Delhi S. Chand and Co.,.
10. **Jane B Reece etal.** (2011) *Campbell Biology,* 10th Edition, Pearson.
11. **K.N.Rao, G. Sudhakara Rao, S. Bharatan** (1987) *The functioning plant,* S. Viswanathan Pvt.Ltd.
12. **Kumar.A & Purohit S.S** (2002) *Plant Physiology*: *Fundamentals and Applications*, 2nd Edition, Agro-Bios.
13. **Leninger, Nelson and Cox.** (2017). *Principles of Biochemistry,* 7th Edition. NewDelhi, Macmillan Learning.
14. **Maria Duca** (2015) *Plant Physiology*, Switzerland, Springer international publishing house.
15. **Mukherji, S. and Ghosh, A. K.** (2015). *Plant Physiology.* London, New Central Book Agency Pvt. Ltd.,
16. **Noggle, G. R. and Fritz, G. J.** (1983). *Introductory Plant Physiology*, Second edition. Prentice Hall India.
17. **R.K.Sinha** (2004) *Modern plant Physiology,* Alpha Publishing
18. **Salisbury, F. and Ross,** C. (1991). *Plant Physiology,* 4th Edition. India, Thomson Publications.
19. **Sinha, R. K.** (2003). *Modern Plant Physiology,* 2nd Ed. Kolkata,Narosa Publishing House.
20. **Srivastava H.N** (2004) *Plant Physiology,* Pradeep publication, Jalandhar.
21. **Stern, Jansky, Bidlack** (2003) *Introductory Plant Biology,* 9th Edition, New York, McGraw Hill,.
22. **SundaraRajan.S** (2000) *Plant Physiology,* New Delhi, Anmol Publication,.
23. **Taiz.L and Zeigar.E** (2010) *Plant Physiology,* 3rd Edition, Sunderland, Sinauer Associates,
24. **Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M. and Murphy, A.** (2014). *Plant Physiology and Development,* Sixth Edition. Ingram International Inc.
25. **Verma S.K and MohitVerma,** (2016) *A Text Book of Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology,* New Delhi, S.Chand& Co,.
26 **Walter Larcher,** (2003). *Physiological Plant Ecology,* 4th Edition. New York, Springer International Edition,.

தாவரவியல் கலைச்சொல் அகராதி

அசிட்டைல் கோ என்சைம் A (Acetyl CoA)	அசிட்டைல் தொகுதி கொண்ட இணை நொதியுடன் இணைந்த சிறிய, நீரில் கரையக்கூடிய வளர்சிதை மாற்றப் பொருள்
வினைத்திறன் மையம் (Active site)	நொதியின் பகுதி, தளப்பொருள் இணைந்து வினை ஊக்குவிக்கப்படும்
உறக்க நகராவித்து (Akinetes)	தடித்த சுவருடைய, ஓய்வு நிலையிலுள்ள, நகரும் தன்மையற்ற பாலிலா வித்துகள்
அல்யுரோன் (Aleurone)	கருசூழ் திசுவின் புற அடுக்கு
பாலிலா நிலை (Anamorph)	பூஞ்சைகளில் பாலிலா அல்லது முழுமையற்ற நிலை
சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு (Anisogamy)	புற அமைப்பு அல்லது செயலியலில் வேறுபட்ட கேமீட்களின் இணைவு
பாலிணைவின்மை (Apogamy)	கேமீட்களின் இணைவின்றி கேமீட்டகத் தாவர உடல திசுக்களிலிருந்து வித்தகத்தாவரம் தோன்றுதல்
குன்றலில்லா வித்துத்தன்மை (Apospory)	வித்துகளைத் தோற்றுவிக்காத வித்தக தாவரத்திலிருந்து கேமீட்டகத் தாவரங்கள் தோன்றுதல்
பலாஸ்டா (Balausta)	சதைப்பற்றுள்ள வெடியாக்கனி
அடிப்பகுதி (Basal body)	இது சீலியா மற்றும் கசையிழையின் அடிப்பகுதி. இங்கு நுண் இழைகள் ஆக்சோனிமை தோற்றுவிக்கின்றன.
உயிர்க்கோளம் (Biosphere)	உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய புவியின் பகுதி
தாங்கல் கரைசல் (Buffer)	இது அமில கார சேர்மமாகும். இதில் மிக குறைந்த அளவில் வலிமையான அமிலத்தையோ அல்லது காரத்தையோ சேர்க்கும் போது இதன் pHல் சிறிதளவு மாற்றம் ஏற்படும்
கார்சினோஜென் (Carcinogen)	இது ஒரு வேதிய அல்லது இயற்பியல் காரணி. செல் அல்லது உயிரியின் மீது இவை படும் போது புற்றுநோய் ஏற்படுத்துகிறது
வேதிமுறை வகைப்பாடு (Chemotaxonomy)	உயிர்வேதியியல் கூறுகளின் அடிப்படையில் தாவரங்களை வகைப்படுத்தும் ஓர் வகைப்பாட்டு முறையாகும்
கிளைகள் (Clades)	பரிணாம வரைபடத்தில் ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட சிற்றினங்களின் தொகுப்பைக் காட்டும் கிளை
கால்வழி கிளைத்தல் (Cladistics)	பொதுவான மூதாதையரிடமிருந்து பெறப்பட்ட ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகிரப்பட்ட, தனித்துவமான பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட குழும முறை
கோடான் (Codon)	புரத உற்பத்தியின் போது ஓர் அமினோ அமிலத்தை குறிக்கும் DNA அல்லது RNA வில் உள்ள முன்று நியூக்ளியோடைடுகளின் வரிசை முக்குறியீட்டுச் சொற்கோவை என்று அழைக்கப்படுகிறது
பல்லுட்கரு நிலை (Coenocytic condition)	தடுப்புச் சுவரற்ற, பல உட்கருக்கள் கொண்ட நிலை

டால்டன் (Dalton)	இது ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை (1.66 x10^{-24}g) க்கு ஏறக்குறைய சமமான முலக்கூறு நிறையுடைய அலகு ஆகும்
கருவூண்திசு (Endosperm)	வளரும் கருவிற்கு ஊட்டமளிக்கும் திசு
அகவித்து (Endospore)	தடித்த உறையுடைய ஓய்வு நிலை வித்து
உண்மை வித்தகத் தன்மை (Eusporangiate)	பல தோற்றுவிகளிலிருந்து வித்தகம் தோன்றுதல்
தொல்லுயிர் எச்சம் (Fossil)	புவியியல் காலத்தில் வாழ்ந்து மடிந்த தாவர மற்றும் விலங்குகளின் எச்சங்கள் அல்லது படிமங்கள்
கேமீட்டகத் தாவரம் (Gametophyte)	ஒற்றை மடிய (n) தாவர உடலம்.
மரபணு தொகையம் (Genome)	ஓர் உயிரினத்தின் ஒட்டுமொத்த ஜீன்களின் தொகுப்பு
இளங்கரு முளை (Germ)	புரதம் மிக்க இளங்கரு
மாற்றுவித்துத்தன்மை (Heterospory)	வேறுபட்ட அளவுடைய வித்துகளை தோற்றுவித்தல் (பெருவித்து மற்றும் நுண்வித்து)
உட்கரு இணைவு (Karyogamy)	உட்கருக்களின் இணைவு
கேரியோடைப் (Karyotype)	யூகேரியாட்டிக் செல்களில் உள்ள மெட்டாபேஸ் குரோமோசோமின் மொத்த தொகுப்பின் எண்ணிக்கை, அளவு மற்றும் வடிவம்
Km (Km)	ஒரு நொதி அதன் தளப்பொருளோடு கொண்ட நாட்டத்தின் அளவீடாகும். இது அதிகபட்ச அரை வினை வேகத்தை பெறக்கூடிய தளப்பொருளின் செறிவிற்கு சமமானது
மெலிவித்தகத் தன்மை (Leptosporangiate)	ஒற்றை தோற்றுவியிலிருந்து வித்தகம் தோன்றுதல்
எண்ணிக்கை அமைவு (Merosity)	ஓர் வட்ட அடுக்கில் அமைந்துள்ள மலர் உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்
துளிர் தாவரங்கள் (Microgreens)	கீரை விதைத் துளிர் தாவரங்கள் – உணவுத் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுபவை
தனிக்கட்டுரை (அ) தனிவரைவு நூல் (Monograph)	ஒரு குறிப்பிட்ட குடும்பம், பேரினம், சிற்றினம் போன்ற வரிசையுடைய தாவர குழுவின் மொத்த விளக்கத்தைத் தாங்கிய நூலாகும்
ஒற்றைக்குழியுடைய மகரந்தத்துகள் (Monosulcate)	மகரந்தத்துகள் மீது காணப்படும் ஒற்றைத்துளை அல்லது ஒற்றைக்குழியாகும்
பூஞ்சை வங்கி (Mycobank)	புதிய பூஞ்சைகளின் விவரம், பெயர் அடங்கிய இணையத்தள தரவு
உட்கரு ஒத்த அமைப்பு (Nucleoid)	பாக்டீரியத்தின் மரபுப்பொருள்
முட்டை கருவுறுதல் (Oogamy)	புறஅமைப்பு மற்றும் செயலியலில் வேறுபட்ட கேமீட்களின் இணைவு
கருவுறா சூலகக்கனி (Parthenocarpy)	கருவுறுதல் நிகழா கனி உருவாக்கம்
தொங்கும் அமைவு (Pendulous)	மலர்கள் தனித்தனியாக அல்லது மஞ்சரியாக தொங்கும் அமைப்பு, தொங்கு மஞ்சரி / தொங்கு சூல்
கல்லாதல் (Petrifaction)	இறந்த உடலின் பகுதிகளில் தொடர்ந்து தனிமங்களின் ஊடுருவலால் கல்லாக்கப்பட்டு தொல்லுயிர் எச்சங்கள் தோன்றும் முறை
இனப்பரிணாமம் (Phylogeny)	உயிரினத் தொகுப்பின் இனப்பரிணாம வளர்ச்சி ஆகும்
பிஸ்டில்லோட் (Pistillode)	இனப்பெருக்கத்தன்மையற்ற சூலகம்
சைட்டோபிளாச இணைவு (Plasmogamy)	சைட்டோபிளாசம் இணைவது
புளூரிலாக்குலார் (Plurilocular)	இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சூலக அறைகளைக் கொண்ட சூலகப்பை
ஃபாஜ் முன்னோடி (Prophage)	ஓம்புயிரி DNA உடன் ஒருங்கிணைந்த ஃபாஜ் DNA
ப்ரோட்டோலாக் (Protologue)	முதல்முறையாக ஆசிரியரால் பதிப்பிக்கப்பட்ட முழு மூலத் தாவரத்தின் அறிவியல் பெயரோடு வெளியிடப்பட்ட தாவரம் சார்ந்த தகவல்கள்
ராச்சில்லா (Rachilla)	ஸ்பைக்லெட்டின் அல்லது சிறுகதிர் மஞ்சரியின் மைய அச்சு
வித்தகத்தாவரம் (Sporophyte)	இரட்டைமடிய (2n) தாவர உடலம்
பால் நிலை (Telomorph)	பூஞ்சைகளில் பால் நிலை அல்லது முழுமையான நிலை
உடல வித்துகள் (Thallospores)	ஹைஃபாக்கள் துண்டாதல் மூலம் உண்டாக்கப்படும் பாலிலா வித்துகள்
முக்குழியுடைய மகரந்தம் (Tricolpate)	மகரந்தத் துகள்களின் மீது காணப்படும் முக்குழிகள் அல்லது மூன்று பள்ளங்கள்
X–கதிர் படிக வரைகலை (X–Ray Crystallography)	X– கதிர்களை பெருமூலக்கூறுகளில் (குறிப்பாக புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள்) ஊடுருவச் செய்து அதன் முப்பரிமாண அமைப்பை காட்டும் தொழில்நுட்பம்
இயங்குவித்து (Zoospore)	நகரும் திறனுடைய பாலிலா வித்து
உறக்க கருமுட்டை (Zygospore)	தடித்த சுவருடைய இரட்டை மடிய ஓய்வு நிலை வித்து
உதிரும் பகுதி (Abscission Zone)	இலைக்காம்பின் அடிப்பகுதியில் குறுக்குவாட்டத்தில் அமைந்த மெல்லிய சுவருடைய செல்களால் ஆன அடுக்கு
ஒளி ஈர்ப்பு நிறமலை (Absorption spectrum)	ஒளியின் பல்வேறு அலை நீளங்களையும் நிறமிகளின் ஒளி ஈர்ப்பையும் வரைபடத்தில் பொருத்தி பெறப்படும் வளைவுகள் கொண்ட வரைபடமாகும்.
ஒளிசெயல்திறன் நிறமாலை (Action spectrum)	ஒளி அலைகளின் செயல்திறனை அளவிட அவற்றின் குவாண்டம் விளைச்சலுடன் ஒப்பிட்டு வரையப்படும் வளைவுகள் கொண்ட வரைபடமாகும்.
காற்றூடக வளர்ப்பு (Aeroponics)	தாவரங்களை வளர்க்கும் தொழில் நுட்பம். ஊட்டசத்து கரைசல் கொண்ட கலனில் தாவர வேரிகள் காற்றில் தொங்கவிடப்பட்டு ஊட்ட சத்தானது வேர்களின் மீது மோட்டாரின் உதவியால் தெளிக்கப்படுகிறது.
அகார் (Agar)	சிவப்பு பாசியிலிருந்து பெறப்படும் கூழ்மம் போன்ற பொருள்

அல்லிலோபதி (Allelopathy)	ஓர் தாவரம் உற்பத்தி செய்யும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உயிரி வேதிபொருள்கள் பிற தாவரங்களின் முளைத்தல், வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கத்தில் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவது.
ஃபுளோயம் சூழ் வாஸ்குலக்கற்றை / மையசைலம் (Amphicribral / Hadrocentric)	சைலத்தை சூழ்ந்து ஃபுளோயம் காணப்படுவது
சைலம் சூழ் வாஸ்குலக்கற்றை / மையஃபுளோயம் (Amphivasal vascular bundle / Leptocentric)	ஃபுளோயத்தை சூழ்ந்து சைலம் காணப்படுவது
வளர் மாற்றம் / கட்டப்படும் செயல் (Anabolic)	இது செல்லுக்குள் ஆற்றல் பயன்படுத்துகின்ற எளிய மூலக்கூறுகளிலிருந்து சிக்கலான மூலக்கூறுகளை உருவாக்கக்கூடிய நொதிகளால் ஊக்குவிக்கும் வினை.
நுனிசெல்கொள்கை (Apical cell theory)	தனி நுனிசெல் முழுதாவரமாக வளர்ச்சி அடைகிறது
அச்சுபாரங்கைமா (Axial parenchyma)	பாரங்கைமா செல்கள் நீள்போக்காக அச்சிற்கு இணையாக காணப்படுவது
காலோஸ் (Callose)	சல்லடை தட்டுகளில் உள்ள துளைகளில் அடைப்பட்டுள்ள பொருள்
கார்பானிக் அமிலம் (Carbonic acid)	கார்பன் டைஆக்ஸைடு நீரில் கரைவதால் உருவாகும் திறன் குறைந்த அமிலக்கரைசல்
சிதைவு / மாற்றம் சிதைக்கும் செயல்(Catabolic)	இது செல்லுக்குள் ஆற்றல் பயன்படுத்துகின்ற சிக்கலான மூலக்கூறுகளிலிருந்து எளிய மூலக்கூறுகளை உருவாக்கக்கூடிய நொதிகளால் ஊக்குவிக்கும் வினை.
இணைவு காரணிகள் (Chelating agents)	கரிம பிணைப்பு காரணிகளின் சில அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை எதிர்மின் அயனிகளுக்கு வழங்குவதால் உருவாகும், நீரில் கரையக்கூடிய இணைக்கும் பொருட்கள்.
பச்சையசோகை (Chlorosis)	பச்சையம் சிதைவடைதல் மற்றும் உற்பத்தி பாதிப்பினால் இலைகள் மஞ்சள் நிறமாதல்.
மூடிய வாஸ்குலக் கற்றைகள் (Closed vascular bundles)	சைலத்திற்கும் ஃபுளோயத்திற்கும் இடையில் கேம்பியம் காணப்படுவது. எடுத்துகாட்டு: ஒரு விதையிலைத் தண்டு
இணை நொதி (Coenzyme)	நொதி ஊக்குவிக்கும் வினைகளில் பங்கேற்கும் ஒரு புரதமல்லாத மூலக்கூறு, பல்வேறு மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே புரோட்டான்கள் அல்லது எலக்ட்ரான்களை பரிமாற உதவுகிறது.
கூழ்மம் (Colloidal)	இருவேறுபட்ட துகள்கள் தங்களது பண்புகளை இழக்காமல் ஒரு அமைப்பில் சரிவிகிதத்தில் விரவி காணப்படும் நிலை
அமினோ நீக்கம் (Deamination)	ஒரு அமினோ அமிலத்திலிருந்து நொதிகளின் மூலம் ஒரு அமினோ தொகுதி அதன் தொடர்புடைய கீட்டோ அமிலத்தை நீக்குவது.
நீர் இறுக்கம் தாங்குதல் (Dessiccation tolerance)	தாவரங்கள் நீர் இறுக்கத்தில் தன்னைத்தானே அழித்துக்கொள்ளாமல் எதிர்கொள்ளும் விதம்.
வறட்சியை எதிர்கொள்ளுதல் (Drought resistance)	நீர் பற்றாக்குறையினால் உண்டாகும் இறுக்கத்தை எதிர்கொள்ளுதல்
எத்திலின் டை அமீன் டெட்ரா அசிட்டிக்அமிலம். (EDTA)	எத்திலின் டை அமீன் டெட்ரா அசிட்டிக்அமிலம். காரத்தன்மையுடைய மண்ணில் இரும்பு சத்தினை நீரில் கரையக்கூடிய பொருளாக மாற்றும் இணைவுக்காரணி.
ஆற்றல் உள்ளீட்டு வினை (Endergonic)	ஒரு வேதி வினையில் நேர்மறை தனி ஆற்றல் செலவு அல்லது ATP பயன்படுத்தும் வினை.
ஆற்றல் வெளியீட்டு வினை (Exergonic)	ஒரு வேதி வினையில் எதிர்மறை தனி ஆற்றல் செலவு அல்லது ATP வெளியிடும் வினை.
நார்டிரக்கீடுகள் (Fibre –Trachieds)	டிரக்கீடு ஒத்த நார்கள்
மிளிர் ஒளிர்தல் (Fluorescence)	ஈர்க்கப்பட்ட கதிர்வீச்சு ஆற்றலானது விரைந்து ஒளியாக உமிழும் நிகழ்வு.
ஜெலட்டின் (Gelatin)	விலங்குகளிடமிருந்து பெறப்படும் பசைத்தன்மை வாய்ந்த பொருள்
கிரானம் (Granum)	பசுங்கணிகத்தின் ஸ்ட்ரோமாவில் லாமெல்லக்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப்பட்ட நாணயங்கள் போன்று காணப்படும் அமைப்பு.
ஹேட்ரோம் (Hadrome)	ஹேபர்லேண்ட் சைலத்தை ஹேட்ரோம் என பெயரிட்டார்
உவர் நிலத் தாவரங்கள் (Halophytes)	உவர் மண்ணில் வாழும் தாவரங்கள்
ஒளிநாட்டத் தாவரங்கள் (Heliophytes)	ஒளியை தகவமைத்துக் கொண்டு வாழும் தாவரங்கள்.
ஹிஸ்டோஜெனிசிஸ் (Histogenesis)	வேறுபாடடையாத ஆக்கு திசு வேறுபாடுடைய திசுக்களாக மாறுபாடு அடைவது
வரம்பற்ற வளர்ச்சி (Indeterminate growth)	வாழ்நாள் முழுதும் வளரும் தாவரங்களின் வளர்ச்சி.
மாற்றியமாதல் (Isomerisation)	அணுக்கள் எந்த இழப்பு அல்லது ஆதாயம் இல்லாமல் அதே மூலக்கூறுக்குள் அணு குழுக்களை மறு ஒழுங்கு செய்தல்.
லெப்டோம் (Leptome)	ஹேபர்லேண்ட் ஃபுளோயத்தை லெப்டோம் என பெயரிட்டார்
செல்அறை (Lumen)	டிரக்கீடு, சைலக்குழாய், நார்களில் காணப்படும் செல்அறை
மாலேட் ஷட்டில் வழிமுறை(Malate Shuttle mechanism)	கிளைக்காலைசிஸிலிருந்து வெளியேறும் எலக்ட்ரான்களை மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் உட்சவ்வு பகுதிக்கு ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பரிகரண நிகழ்ச்சிக்காக இடம்பெயரச் செய்யும் ஒரு உயிர்வேதிய தொகுப்பு ஆகும்.
பொருண்மை ஆக்குதிசு(Mass meristem)	ஆக்குத்திசு செல்கள் அனைத்து திசைகளிலும் பகுப்படைகிறது.
திசு நசிவு (Necrosis)	திசுக்களின் இறப்பு
ஹீம் அல்லாத இரும்பு(Non heme iron)	ஹீம் அல்லாத இரும்பு: தாவரங்களிலிருந்து உருவான ஹீம் புரதங்களில் உள்ள இரும்பு கொண்ட போர்பைரின் ப்ராஸ்தெடிக் தொகுதி.

சுழலசைவு (Nutation)	பின்னுகொடி மற்றும் பற்றுகம்பிகளின் வளரும் நுனிதண்டில் தானாக நிகழும் அசைவு.
திறந்த வாஸ்குலக்கற்றை (Open vascular bundle)	சைலத்திற்கும் ஃபுளோயத்திற்கும் இடையில் கேம்பியம் காணப்படுவது.
ஆக்ஸிஜனேற்றம் (Oxidation)	நீரானது ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து ஆக்ஸிஜனாக மாறுதல் (எலக்ட்ரான் இழப்பு)
PAR	ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான ஒளியின் அலை நீளம் (Photosynthetically Active Radiations) 400 முதல் 700 அலை நீளத்தில் ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் அதிகமாக உள்ளது
நின்றொளிர்தல் (Phosphorescence)	ஈர்க்கப்பட்ட கதிர்வீச்சு ஆற்றலானது தாமதமாக ஒளியாக உமிழும் நிகழ்விற்கு நின்றொளிர்தல் என்று பெயர்.
ஒளிசார் நீர்பகுப்பு (Photolysis)	ஒளியானது நீரை பிளந்து புரோட்டன்கள். எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் ஆக்ஸிஜனாக மாற்றும் வினை.
போட்டான் (Photon)	ஒளியானது ஒரு மின்காந்த கதிர்வீச்சு ஆற்றலாகும். மேலும் ஒளியானது மிக நுண்ணிய துகள்களாக பயணிக்கிறது. இதற்கு போட்டான்கள் என்று பெயர். இது ஒளியாற்றலின் தனித்த இயற்பியல் அலகு.
ஒளிக்காலத்துவம் (Photoperiodism)	ஒளி மற்றும் இருள் கால (ஒளி காலம்) அளவிற்கு ஏற்ப மலர்தலுக்கான செயலியல் மாறுபாடு ஒளி மற்றும் இருள் கால (ஒளி காலம்) அளவிற்கு ஏற்ப மலர்தலுக்கான செயலியல் மாறுபாடு.
ஃபைட்டோகுரோம் (Phytochrome)	குறைந்த செறிவில் ஒளியாக மாறக் கூடிய புரத தாவர நிறமி, சிவப்பு மற்றும் தொலைச் சிவப்பு ஒளியினால் மலர்தலை கட்டுபடுத்தும்.
குழிதடிப்புகள் (Pitted thickening)	குழியை சுற்றி சீரான தடிப்புகளைகொண்டது
ஆயத்த நிலை (Preparatory phase)	முதல் பாதி கிளைக்காலைசிஸ் நிகழ்ச்சியில் ஐந்து நொதிகளின் வினைகளால் ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸ் இரண்டு மூலக்கூறு ATP யை பயன்படுத்தி இரண்டு மூலக்கூறு கிளிசரால்டிஹைடு –3– பாஸ்பேடாக உடையக்கூடிய வினை.
குவாண்டோசோம் (Quantasome)	ஒளிச்சேர்க்கை செயல்பாட்டிற்கான உருவதோற்ற வெளிப்பாட்டின் அலகுகளாகும். இவை தைலகாய்டு லாமெல்லாக்களின் உட்புறச் சவ்வில் பொதிந்துள்ளன.
குவாண்டம் (Quantum)	ஒவ்வொரு போட்டான்கள் பெற்றிருக்கும் ஆற்றலுக்கு குவாண்டம் (Quantum) என்று பெயர்.
குவாண்டம் தேவை (Quantum requirement)	ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஒரு ஆக்ஸிஜனை வெளியேற்ற தேவையான போட்டான்கள் அல்லது குவாண்டாக்களின் எண்ணிக்கை
குவாண்டம் விளைச்சல் (Quantum yield)	ஒரு குவாண்டம் ஒளி பயன்படுத்தப்படும் போது உருவாகும் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை
உறக்க மையக் கொள்கை (Quiescent centre concept)	வேர்ஆக்குத்திசு பகுதியிலுள்ள தெளிவான செயலூக்கமற்ற பகுதி
ஆரப்போக்கமைந்த வாஸ்குலக்கற்றைகள் (Radial vascular bundles)	சைலமும், ஃபுளோயமும் அடுத்தடுத்த வெவ்வேறு ஆரங்களில் அமைந்துள்ளது
கதிர் பாரங்கைமா (Ray parenchyma)	ஆரப்போக்காக அமைந்துள்ள பாரங்கைமா
ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள் (Redox Reactions)	ஆக்ஸிஜனேற்ற (எலக்ட்ரான் இழப்பு) மற்றும் ஒடுக்க (எலக்ட்ரான் ஏற்பு) வினைகள்
ஒடுக்கம் (Reduction)	கார்ப்பன் டை ஆக்ஸைடு ஒடுக்கமடைந்து கார்போ ஹைட்ரேட்டுகளாக மாறுதல் (எலக்ட்ரான் ஏற்பு)
தட்டுஆக்குத்திசு (Rib meristem)	ஆக்குதிசு பகுபடும் திசை பரிதிஇணைப்போக்கின் இருவழிவகைகளில் நடைபெறும்
ருபிஸ்கோ (Rubisco)	ரிபுலோஸ் பிஸ் பாஸ்பேட் கார்பாக்ஸிலேஸ் மற்றும் ஆக்ஸிஜினேஸ் நொதி, ஒளிச்சேர்க்கையின் போது கார்பன்டை ஆக்ஸைடினை நிலைநிறுத்தம் செய்கிறது. இதுவே இவ்வுலகில் அதிகமாக காணப்படும் புரதம் ஆகும்.
உவர்ச்சார் இறுக்கம் (Salt Stress)	அதிகப்படியான தாது உப்புகள் தாவரங்களின் வளர்ச்சி மீது ஏற்படுத்தும் அதீத விளைவுகள்.
சாறு (Sap)	நீர் மற்றும் கரைநிலை கனிமங்கள் கொண்ட திரவம்
ஸ்லைம்உடலங்கள் (Slime body)	முதிர்ந்த சல்லடை குழாய்களில் காணப்படும் சிறப்பு வகை புரதம்
அடுக்கமைத்தல் (Stratification)	சில தாவர விதைகளை குளிர் நிலைக்கு உட்படுத்தி விதை உறக்கத்தை நீக்குதல்.
துணைச் செல்கள் (Subsidiary cells)	இலைத் துளையில் காப்பு செல்களைச் சூழ்ந்து காணப்படும் செல்கள்.
சுக்ரோஸ் (Sucrose)	குளுக்கோஸ் மற்றும் பிரக்டோஸால் ஆன குறைத்தலற்ற தன்மை கொண்ட இரட்டைச்சர்க்கரை
டிரைக்கோபிளாஸ்ட்கள் (Trichoblasts)	புறத்தோல் செல்களில் காணப்படும் குட்டையான செல்கள்
டிரைக்கோம்கள் (Trichomes)	ஒருசெல் அல்லது பலசெல் நொதிகள்
டூனிகாகார்பஸ்கொள்கை (Tunica–carpus theory)	டூனிகா – கார்பஸ் கோட்பாட்டின் படி தண்டு நுனி ஆக்குத்திசு டூனிகா மற்றும் கார்பஸ் என்ற இரண்டு திசுப்பகுதிகளை கொண்டது.
சைலோஸ் (Xylos)	கட்டை

தாவரவியல் சொற்களஞ்சியம்

நுனி நோக்கிய வரிசை	Acropetal succession (arrangement)
திரள்கனி	Aggregatte fruit
உறக்க நகராவித்து	Akinetes
பாலிலாநிலை	Anamorph
சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு	Anisogamy
பூக்கும் தாவரங்களின் முன்னோடிகள்	Anthrophytes
பாலிணைவின்மை	Apogamy
குன்றலில்லா வித்துத்தன்மை	Apospory
தன்னிச்சையான குறிப்பான்	Arbitary marker
அடி நோக்கிய வரிசை	Basipetal succession
உயிர்க்கோளம்	Biosphere
பலகை வேர்	Buttress root
மையம் விலகியது	Centrifugal
மையம் நோக்கியது	Centripetal
கிளை வரைபடம்	Cladogram
பல்உட்கரு நிலை	Coenocytic
இணைவு	Conjugation
விதையிலைகள்	Cotyledons
உலர் வெடிகனி	Dry dehiscent fruit
உலர் வெடியாக்கனி	Dry indehiscent fruit
கரு	Embryo
கருவூண்திசு	Endosperm
அகவித்துகள்	Endospores
உண்மை உட்கரு உயிரி	Eukaryote
உண்மை வித்தகத்தன்மை	Eusporangiate
தொல்லுயிரெச்சம்	Fossil
சூல்காம்பு	Funicle
கேமீட்டக தாவரம்	Gametophyte
மரபணு குறிப்பான்	Gene marker
மரபணுத் தொகுப்பு	Genome
புவிபுதை கனி/நிலத்தகத்துக் கனி	Geocarpic fruit
நிலத்தகத்துத் தூண்சேர் தாவரம்	Geophytes
சூற்பை அடி சூலகத்தண்டு	Gynobasic
மாற்று வித்துத்தன்மை	Heterospory
சமநிலை பேணுதல்	Homeostasis
நீர்மூலம் பரவுதல்	Hydrochory
வரம்பற்ற வளர்ச்சி	Indeterminate
உறுத்துணர்வு	Irritability
ஒத்த கேமீட்களின் இணைவு	Isogamy
உட்கரு இணைவு	Karyogamy
காரியோகைனசிஸ்	Karyokinesis
இலைத்தோற்றுவி	Leaf primodium
விதைப்பை	Legume / Pod
மெலி வித்தகத்தன்மை	Leptosporangiate
முதிர்ச்சியை ஊக்கப்படுத்தும் காரணி	Maturation promoting factor (MPF)
எண்ணிக்கை அமைவு	Merosity
வளர்சிதைமாற்றம்	Metabolism
இடைமென் அடுக்கு	Middle Lamella
தனிக்கட்டுரை	Monograph
கூட்டுக்கனி	Multiple fruit
பூஞ்சை வங்கி	Mycobank
நியூக்ளியர் உறை	Nuclear envelope
நியுக்ளியோலார் அமைப்பான்கள்	Nuclear organizer
உட்கரு ஒத்த அமைப்பு	Nucleoid
முட்டை கருவுறுதல்	Oogamy
தொங்குகின்ற	Pendulous
கனி உறை	Pericarp
கல்லாதல்	Petrification
நுண் சிலும்புகள்	Pili or Fimbriae
மலட்டு சூலகம்	Pistillode
சைட்டோபிளாச இணைவு	Plasmogamy
முளைக்குருத்து	Plumule
பல்லறை சூற்பை	Plurilocular
பலபடிவுடமை	Polymorphism
முதன்மை மாற்றி	Primary adapter
ஆய்வி	Probe
தொல்லுட்கரு உயிரி	Prokaryote
ஃபாஜ் முன்னோடி	Prophage
சிறுகதிரின் மையஅச்சு	Rachilla
முளை வேர்	Radicle
வரையறு தளம்	Restriction site
விதை	Seed
விதை உறை	Seed coat
ஊநீர் வகைப்பாட்டியல்	Serotaxonomy
வித்தகத்தாவரம்	Sporophyte
சைனாப்டினிமல் தொகுதி	Synaptonemal complex
முறைப்பாட்டு தாவரவியல்	Systematics
ஒருசெயல நிகழும் மாறிகள்	Tandem repeat
வகைப்பாட்டு படிநிலை	Taxon
பால்நிலை	Telomorph
உடல வித்துகள்	Thallospores
மரபணு ஊடுகடத்தல்	Transduction
மரபணு மாற்றம்	Transformation
மெய்க்கனி	True fruit
இயங்கு வித்து	Zoospore
உறக்க கருமுட்டை	Zygospore
உதிர்தல்	Abscission
உதிரும் அடுக்கு	Abscission zone
ஒளி ஈர்ப்பு நிறமாலை	Absorption spectrum
ஒளி செயல்திறன் நிறமாலை	Action spectrum
மேம்படுத்தப்பட்ட பரவல்	Activated diffusion
ஆற்றல்சார் கடத்தல்	Active transport
ஒட்டிணைவு	Adhesion

காற்றூடக வளர்ப்பு	Aeroponics
வளர் மாற்றம்/சேர்க்கைச் செயல்	Anabolic
ஆண்டு வளையங்கள்	Annual rings
ஏற்பி மூலக்கூறுகள்	Antenna molecules
நுனி செல் கொள்கை	Apical cell theory
எண் கணித வளர்ச்சி	Arithmetic growth
சாறேற்றம்	Ascent of sap
தன்மயமாக்கும் ஆற்றல்	Assimilatory power
தன்னிச்சையான அசைவுகள்	Autonomous movement
குளிர்க்காலக் கட்டை அல்லது பின்பருவக் கட்டை	Autumn wood or late wood
அச்சு பாரங்கைமா	Axial parenchyma
இருபக்க ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலக் கற்றை	Bicollateral vascular bundle
உயிர்மதோற்ற நிலை	Biosynthetic phase
உயிர்வளி தனிமைப்படுத்துதல்/ உயிர்வளி ஒதுக்கம்	Biosequestration
மைய கருக்கல் நோய்	Brown heart disease
திசுத்திரள்	Callus
கார்பன் நிலைநிறுத்தம்	Carbon fixation
கார்பன்-டை-ஆக்ஸைட் ஈடு செய்யும் புள்ளி	Carbon di oxide compensation point
தாங்கிப் புரதம்/கொண்டு செல்லும் புரதம்	Carrier protein
சிதைவு மாற்றம்/சிதைக்கும் செயல்	Catabolic
வினையூக்க அமைனோவாக்கம்	Catalytic amination
குமிழாதல்	Cavitation
கால்வாய் புரதம்	Channel protein
பிணைக்கும் காரணி	Chelating agents
வேதி சவ்வூடு பரவல் கோட்பாடு	Chemiosmotic theory
பச்சையம்	Chlorophyll
பசுங்கணிகம்	Chloroplast
பச்சைய சோகை	Chlorosis
மூடிய ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலக் கற்றைகள்	Closed collateral vascular bundles
கூட்டிணைவு	Cohesion
ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலக் கற்றைகள்	Collateral vascular bundles
துணைச் செல்கள்	Companion cells
ஈடுசெய்யும் புள்ளி	Compensation point
செறிவு சரிவு வாட்டம்	Concentration gradient
சூழமைந்த வாஸ்குலக் கற்றைகள்	Concentric vascular bundles
மைய ஆதார கூட்டமைப்பு	Core complex
தீர்வுக் கட்ட செறிவு	Critical concentration
பகலளவு சாராத் தாவரங்கள்	Day neutral plants
அமினோ நீக்கம்	Deamination
மர வயதியல்	Dendrochronology
பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி	Deplasmolysis
டைகார்பாக்சிலிக் அமில சுழற்சி	Dicarboxylic acid pathway
தண்டின் நுனி அடி இறப்பு	Die back of shoot
பரவல்	Diffusion
இருவடிவ பசுங்கணிகம்	Dimorphic chloroplast
வறட்சியை எதிர்ப்பவை	Drought resistance
அயனி வெளிப்புகல்	Efflux
மின்காந்த நிறமாலை	Electro magnetic spectrum
எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி	Electron transport chain
எமர்சனுடைய மேம்படுத்தப்பட்ட விளைவு	Emerson's enhancement effect
ஆற்றல் உள்ளீட்டு வினை	Endergonic
அக கூட்டுயிர் கோட்பாடு	Endosymbiotic hypothesis
மிகை ஊட்ட நிலை	Eutrophication
வெளிநோக்கு சைலம்	Exarch Xylem
ஆற்றல் வெளியீட்டு வினை	Exergonic
அழிவுப் புள்ளி	Extinction point
நொதித்தல்	Fermentation
நார் டிரக்கீடுகள்	Fibre Tracheids
மிளிர் ஒளிர்தல்	Flourescence
அயனிபுகல்	Flux
ஜியோமித வளர்ச்சி	Geometric growth
மொத்த வளர்ச்சிக் காலம்	Grand period of growth
பெரும வளர்ச்சி வீதம்	Growth rate
உவர்நாட்டவுயிரிகள்	Halophiles
உவர்நிலை தாவரங்கள்	Halophytes
வைரக்கட்டை	Heart wood
ஒளித் தாவரங்கள்	Heliophytes
ஹிஸ்டோஜன் கொள்கை	Histogen theory
ஹிஸ்டோஜெனிசிஸ்	Histogenesis
HMP மாற்றுவழிப் பாதை	HMP shunt
நீர் சுரப்பி	Hydathode
நீர் ஊடக வளர்ப்பு	Hydroponics
உள்ளீர்த்தல்	Imbibition
அயனி உட்புகல்	Influx
நரம்பிடை பச்சைய சோகை	Interveinal chlorosis
மாற்றியமாதல்	Isomerisation
உருவாக்க நிலை	Lag phase
பட்டைத்துளை	Lenticel
ஒளி அறுவடை கூட்டமைப்பு	Light harvesting complex
இணைப்பு வினை	Link reaction
நீட்சியுறு கட்டம்	Log phase
பெரும ஊட்ட மூலங்கள்	Macro nutrients
மாலேட் திருப்பு செயல்	Malate Shuttle mechanism
பொருண்மை ஆக்குதிசு	Mass meristem
ஊடக உட்திறன்	Matric potential
நுண் ஊட்ட மூலங்கள்	Micro nutrients
கனிம ஊட்டம்	Mineral Nutrition
மைட்டோகாண்ட்ரிய உட்கூழ்மம்	Mitochondrial matrix
திசு நசிவு	Necrosis
நைட்ரேட் தன்மயமாதல்	Nitrate Assimilation
நைட்ரஜன் வளர்சிதை மாற்றம்	Nitrogen metabolism
துளைகளற்ற கட்டை	Non-porous wood

சுழலசைவு	Nutation
கட்டாய ஒட்டுண்ணி	Obligate parasite
திறந்த வாஸ்குலக் கற்றை	Open vascular bundle
ஆக்ஸிஜன் உருவாக்கும் கூட்டமைப்பு	Oxygen evolving complex (OEC)
நிற பகுப்பாய்வுத் தாள் வரைப்படம்	Paper chromatography
தூண்டப்படும் அசைவுகள்	Paratonic movement
விதையிலாக் கனி	Parthenocarpy
ஆற்றல்சாரா கடத்தல்	Passive transport
விளை நிலை	Pay off phase
நின்றொளிர்தல் / தாமத மறு ஒளிர்தல்	Phosphorescence
ஒளி வேதிநிலை	Photo chemical phase
ஒளி ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை	Photo oxidation phase
ஒளி சுவாசம்	Photo respiration
ஒளிசார் நீர் பகுப்பு	Photolysis
ஒளித்துகள்	Photon
ஒளிக் காலத்துவ தூண்டுதல்	Photoperiodic induction
ஒளிக்காலத்துவம்	Photoperiodism
ஒளி பாஸ்பரிகரணம் / ஒளி பாஸ்பரஸ் சேர்க்கை	Photophosphorylation
ஒளிச்சேர்க்கையின் கார்பன் ஒடுக்க சுழற்சி	Photosynthetic carbon reduction cycle
ஒளிச்சேர்க்கை அலகு (குவாண்டோசோம்)	Photosynthetic unit (Quantasome)
நிறமி அமைப்பு / ஒளி அமைப்பு	Photosystem
நீராவிப்போக்குத் தடுப்பான்கள்	Plant antitranspirants
பிளாஸ்மா சிதைவு	Plasmolysis
உருமாறும் தன்மை	Plasticity
துளைக்கட்டை	Porous woods
ஆயத்த நிலை	Preparatory phase
அழுத்தஇயல் திறன்	Pressure potential
முதல்நிலை வளர்ச்சி	Primary growth
திட்டமிடப்பட்ட செல் இறப்பு	Programmed cell death
புரோட்டான் சரிவு	Proton gradient
உந்திகள்	Pumps
உறக்க மையக் கொள்கை	Quiescent centre concept
ஆரப்போக்கமைந்த வாஸ்குலக் கற்றைகள்	Radial vascular bundles
கதிர் பாரங்கைமா	Ray parenchyma
வினை மையம்	Reaction Centre
சிவப்பு வீழ்ச்சி	Red drop
ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்கவினை	Redox reaction
ஒடுக்கும் ஆற்றல்	Reducing power

சுவாச ஈவு	Respiratory quotient
எதிர் சவ்வூடு பரவல்	Reverse osmosis
வரிசை ஆக்குத்திசு	Rib meristem
வளைய பட்டை	Ring Bark
சாற்றுக்கட்டை	Sap wood
செதில் பட்டை	Scale Bark
விதை உறக்கம்	Seed dormancy
பாதி சுயசார்புதன்மை	Semi autonomy
மூப்படைதல்	Senescence
தேக்கிடம்	Sink
ஸ்லைம் உடலங்கள்	Slime bodies
கரைபொருள் திறன்	Solute potential
தோற்றுவாய்	Source
வசந்தக்காலக் கட்டை அல்லது முன்பருவக் கட்டை	Spring wood or early wood
இறுக்கம் தவிர்க்கும் தாவரங்கள்	Stress escapers
இறுக்க வாழ்வியல்	Stress physiology
தளப்பொருள் பாஸ்பரிகரணம்	Substrate phosphorylation
உட்குழிந்த இலைத்துளை	Sunken stomata
இறுதி ஆக்ஸிஜனேற்றம்	Terminal oxidation
வெப்ப தூண்டல்	Thermonastic
தொடு உணர்வு அசைவு	Thigmotactic
அமைனோ மாற்றம்	Transamination
டூனிகா கார்பஸ் கொள்கை	Tunica corpus theory
தட்பப்பதனம்	Vernalization
நீரியல் திறன்	Water potential
வறள் தாவர படிநிலை வளர்ச்சி	Xeric Succession

புதிய சொற்கள் அறிமுகம்

வளிமப் பரிமாற்றம்	–	Gas exchange
கார்பன் ஒதுக்கம்	–	Carbon Sequestration
காற்றடைப்பு	–	Embolism
சேய்மைச் சிவப்பு	–	Far red
சுழல் தலையாட்டம்	–	Circumnutation
விதைக் கீறுதல்	–	Scarification
தாக்கமுறுதல்	–	Impaction
முதிர்வடைதல்	–	Senescence
நுனி முதிர்வடைதல்	–	Top senescence
உதிர்வு முதிர்வடைதல்	–	Deciduous senescence

போட்டித் தேர்வு வினாக்கள்

அலகு – 1 உயிரி உலகின் பன்முகத் தன்மை

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் அதீத உப்புச் செறிவு உள்ள சூழலில் காணப்படுபவை எவை? (NEET–2017)
   அ) ஆர்க்கி பாக்டீரியா ஆ) யூபாக்டீரியா
   இ) சயனோ பாக்டீரியா ஈ) மைக்கோபாக்டீரியா
2. சரியாக பொருந்தாத இணையைத் தேர்ந்தெடு (NEET–2017)
   அ) ப்ராங்கியா– அல்னஸ்
   ஆ) ரோடோஸ்பைரில்லம் – பூஞ்சைவேரி
   இ) அனபீனா – நைட்ரஜன்நிலைபடுத்தி
   ஈ) ரைசோபியம் –அல்பா அல்பா
3. கீழ்காண்பவைகளில் எவை நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட செல்சுவர் கொண்டிராத, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் நோய் தொற்றக்கூடிய, ஆக்சிஜன் இன்றி உயிர்வாழக்கூடிய உயிருள்ள சிறிய செல்களாகும்? (NEET–2017)
   அ) பேசில்லஸ் ஆ) சூடோமோனாஸ்
   இ) மைக்கோபிளாஸ்மா ஈ) நாஸ்டாக்
4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள (அ முதல் உ) கூற்றுகளை படித்து சரியான கூற்றுகளைக் கொண்ட பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.(AIPMT – 2015)
   அ) மாஸ்களும், லைக்கென்களும் வெற்றுப்பாறைகளில் கூட்டமாக வாழும் முதல் உயிரினங்களாகும்.
   ஆ) செலாஜினெல்லா ஒத்தவித்துத்தன்மை கொண்ட ஒரு டெரிடோஃபைட் ஆகும்.
   இ) சைகஸ் பவழ வேர்கள் VAM கொண்டிருக்கின்றன.
   ஈ) பிரையோஃபைட்களில் முக்கிய தாவர உடலம் கேமீட்டக தாவரங்களாகும் அதேசமயம் டெரிடோஃபைட்களில் வித்தகதாவரங்களாகும்.
   உ) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் ஆண் மற்றும் பெண் கேமீட்டக தாவரங்கள் வித்தகதாவரங்களில் அமைந்துள்ள வித்தகங்களில் காணப்படுகின்றன.
   அ) ஆ, இ மற்றும் உ ஆ) அ, இ மற்றும் ஈ
   இ) ஆ, இ மற்றும் ஈ **ஈ) அ, ஈ மற்றும் உ**
5. காலனி உடலம் கொண்ட பாசிக்கு எடுத்துக்காட்டு (NEET – 2017)
   அ) குளோரெல்லா **ஆ) வால்வாக்ஸ்**
   இ) யுலோத்ரிக்ஸ் ஈ) ஸ்பைரோகைரா
6. R.H. விட்டாக்கர் என்பவரல் முன்மொழியப்பட்ட ஐந்து உலக வகைப்பாடு இதன் அடிப்படையில் அமையவில்லை. (AIPMT – 2015)
   அ) நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட உட்கரு கொண்டது அல்லது அற்றது
   ஆ) இனப்பெருக்க முறை இ) உணவூட்ட முறை
   ஈ) சிக்கலான உடல் அமைப்பு
7. பூஞ்சைவேரி இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும் (NEET – 2017)
   அ) பூஞ்சையின் வளர்ச்சியை கட்டுப்படுத்தக்கூடியவை
   ஆ) கூட்டுவாழ்வு இ) உயிர் எதிர்ப்பொருள்
   ஈ) பகிர் வாழ்வு
8. கீழ்காண்பவைகளில் எவற்றில் சுருண்ட RNA மற்றும் கேப்சோமியர்கள் காணப்படுகிறது? (AIPMT–2014)
   அ) போலியோ வைரஸ் **ஆ) புகையிலை தேமல் வைரஸ்**
   இ) தட்டம்மை வைரஸ் ஈ) ரெட்ரோ வைரஸ்
9. வீராய்டுகள் எவ்வகையில் வைரஸ்களிலிருந்து வேறுபடுகிறது? (NEET – 2017)
   அ) DNA மூலக்கூறை சூழ்ந்து புரத உறை காணப்படுகிறது.
   ஆ) DNA மூலக்கூறை சூழ்ந்து புரத உறை காணப்படவில்லை.
   இ) RNA மூலக்கூறை சூழ்ந்து புரத உறை காணப்படுகிறது.
   ஈ) RNA மூலக்கூறை சூழ்ந்து புரத உறை காணப்படவில்லை.
10. தவறான இணையைத் தேர்ந்தெடு (NEET – 2017)
    அ) பைனஸ் – இருபால் வகைத் தாவரம்
    ஆ) சைகஸ் – ஒருபால் வகைத் தாவரம்
    இ) சால்வினியா – மாற்றுவித்துத்தன்மை
    ஈ) ஈக்விசிட்டம் – ஒத்த வித்துத்தன்மை
11. எக்டோகார்பஸ் மற்றும் ஃபியூகஸ் வாழ்க்கை வட்டம் முறையே (NEET – 2017)
    அ) ஒற்றை மடிய உயிரி, இரட்டை மடிய உயிரி வாழ்க்கைவிட்டம்
    ஆ) இரட்டை மடிய உயிரி, ஒற்றை இரட்டை மடிய உயிரி வாழ்க்கைவிட்டம்
    இ) ஒற்றை இரட்டை மடிய உயிரி, இரட்டை மடிய உயிரி வாழ்க்கைவிட்டம்
    ஈ) ஒற்றை இரட்டை மடிய உயிரி, ஒற்றை மடிய உயிரி வாழ்க்கைவிட்டம்
12. கருமுட்டையில் குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுவது இதன் சிறப்பாகும் (NEET – 2017)
    அ) மார்கான்ஷியா ஆ) ஃபியூகஸ்
    இ) ஃபியூனேரியா **ஈ) கிளாமிடோமோனஸ்**
13. கீழ்காண்பவைகளில் எது அவைகள் உற்பத்தி செய்யும் பொருளோடு சரியாக பொருந்தியுள்ளது? (NEET – 2017)
    அ) அசிட்டோபாக்டர் அசிட்டை : உயிர் எதிர்ப்பொருட்கள்
    ஆ) மெத்தனோபாக்டீரியம் : லாக்டிக் அமிலம்
    இ) பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம் : அசிட்டிக் அமிலம்
    ஈ) சக்காரோமைசிஸ் செரிவிசியே : எத்தனால்
14. கீழ்காண்பவைகளில் எந்த பகுதி பாக்டீரிய செல்லிற்கு ஒட்டும் பண்பை தருகிறது? (NEET – 2017)
    அ) செல் சுவர் ஆ) உட்கரு சவ்வு
    இ) பிளாஸ்மா சவ்வு **ஈ) கிளைக்கோகேலிக்ஸ்**
15. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது வீராய்டுகள் பற்றிய தவறான கூற்றாகும்? (NEET – 2016)
    அ) புரத உறை இல்லாமல் இருத்தல்
    ஆ) வைரஸ்களை விட சிறியவை
    இ) தொற்று நோயை உண்டாக்கக்கூடியவை
    ஈ) இவற்றின் RNA அதிக மூலக்கூறு எடையைக் கொண்டது.
16. பிரையோஃபைட்கள் மற்றும் டெரிடோஃபைட்களில் ஆண் கேமீட்டுகள் இடம்பெயர தேவையானது (NEET – 2016)
    அ) காற்று ஆ) பூச்சிகள்
    இ) பறவைகள் **ஈ) நீர்**
17. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட்டியலில் எத்தனை உயிரிகள் தற்சார்பு ஊட்டம் உடையவை? (AIPMT Mains – 2012)
    லாக்டோபேசில்லஸ், நாஸ்டாக், கேரா, நைட்ரசோமோனாஸ், நைட்ரோபாக்டர், ஸ்டெப்ரோமைசஸ், சக்காரோமைசஸ், டிரிப்பனோசோமா, போர்ஃபைரா, உல்ஃபியா
    அ) நான்கு ஆ) ஐந்து **இ) ஆறு** ஈ) மூன்று
18. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் வெற்றுப் பாறைகளின் மீது காணப்படும் முன்னோடி உயிரினங்கள் எவை? (NEET – 2016)
    அ) லைக்கென்கள் ஆ) ஈரல் தாவரங்கள்
    இ) மாஸ்கள் ஈ) பச்சை பாசிகள்
19. இருபால் வகை கேரா தாவரம் கீழ்க்கண்டவாறு இருப்பிடத்தை காட்டுகிறது. (NEET – 2013)
    அ) ஒரே தாவரத்தில் மகரந்தத்தாள், சூலகமும் காணப்படுதல்.
    ஆ) ஒரே தாவரத்தில் மேற்பகுதியில் ஆந்தரீடியமும், கீழ்பகுதியில் ஊகோணியமும் காணப்படுதல்.

இ) ஒரே தாவரத்தில் கீழ்பகுதியில் ஊகோணியமும் மேற்பகுதியில் ஆந்தரீடியமும் காணப்படுதல்.

ஈ) ஒரே தாவரத்தில் ஆந்தரிடிய தாங்கியும், ஆர்க்கிகோணிய தாங்கியும் காணப்படுதல்.

20. அ முதல் உ வரை கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகளை படித்து பின்னர் கீழே கேட்கப்பட்ட வினாவிற்கு விடையளிக்கவும். (AIPMT Prelims – 2012)

அ) ஈக்விசிட்டம் பெண்கேமீட்டகதாவரமானது பெற்றோர் வித்தகத்தாவரத்தில் நிலைத்திருக்கும்.

ஆ) ஜிங்கோவின் ஆண் கேமீட்டக தாவரம் தற்சார்பு அற்றது.

இ) ஜிங்கோ, பாலிடிரைக்கத்தின் வித்தகத் தாவரத்தைவிட ரிக்சியாவின் வித்தகத் தாவரம் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.

ஈ) வால்வாக்ஸின் பாலினப்பெருக்கம் ஒத்தகேமீட்களின் இணைவு வகையைச் சார்ந்தது.

உ) ஸ்லைம் மோல்டுகளின் வித்துகள் செல் சுவரற்றவை.

மேலே கூறப்பட்டுள்ளவைகளில் எத்தனை கூற்றுகள் சரியானவை?

அ) இரண்டு ஆ) மூன்று இ) நான்கு **ஈ) ஒன்று**

21. பெரும்பாலான பூஞ்சைகளின் செல் சுவரில் காணக்கூடிய முக்கியமானதொரு பகுதிப்பொருள் (NEET – 2016)

அ) கைட்டின் ஆ) பெப்டிடோகிளைக்கான்

இ) செல்லுலோஸ் ஈ) ஹெமிசெல்லுலோஸ்

22. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகளில் தவறானது எது? (NEET – 2016)

அ) சயனோ பாக்டீரியங்கள் நீலப் பசும்பாசிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

ஆ) தங்க நிறப்பாசிகள் டெஸ்மிடுகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

இ) யூபாக்டீயாக்கள் போலியான பாக்டீரியங்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

ஈ) பைக்கோமைசீட்ஸ் பாசிப் பூஞ்சைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

23. பின்வரும் எந்த இணைகளின் மூன்றிலும் கசையிழைகளைக் கொண்ட ஆண்கேமீட்கள் காணப்படுகின்றன?

அ) ரிக்சியா, டிரையாப்டெரிஸ், சைகஸ் (AIPMT Prelims – 2007)

ஆ) ஆந்தோசெராஸ், ஃபியூனேரியா, ஸ்பைரோகைரா

இ) சைக்னிமா, சாப்ரோலெகினியா, ஹைட்ரில்லா

ஈ) ஃபியூகஸ், மார்சீலியா, கலோட்ராபிஸ்

24. வெளிப்புற ஃபுளோயம்சூழ் சைபனோஸ்டீல் இதில் காணப்படுகிறது. (AIPMT Prelims – 2005)

அ) அடியாண்டம் மற்றும் குக்கர்பிட்டேசி

ஆ) ஆஸ்முண்டா மற்றும் ஈக்விசிட்டம்

இ) மார்சிலியா மற்றும் பாட்டிரிக்கியம்

ஈ) டிக்சோனியா மற்றும் மங்கையர் கூந்தல் பெரணி

25. மெலோய்டோகைனி இன்கோஜினிடாவால் தாக்கப்படும் புகையிலைத் தாவரத்தின் பகுதி எது? (NEET – 2016)

அ) மலர் ஆ) இலை இ) தண்டு **ஈ) வேர்**

26. சரியான கூற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் (NEET – 2016)

அ) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் ஒத்தவித்துத்தன்மை மற்றும் மாற்று வித்துத்தன்மை கொண்டவை.

ஆ) சால்வினியா, ஜிங்கோ மற்றும் பைனஸ் அனைத்தும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்.

இ) செக்கோயா உயரமான மரங்களில் ஒன்று.

ஈ) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் இலைகள் அதீத சூழ்நிலைக்கான தகவமைப்பை பெற்றிருக்கவில்லை.

27. பூக்கும் தாவரங்களில் கருவுறுதல் நடைபெறாமல் விதை உருவாகும் நிகழ்வு (NEET – 2016)

அ) வித்து உருவாக்கம் ஆ) மொட்டுவிடுதல்

இ) உடல இனக்கலப்பு **ஈ) அப்போமிக்ஸிஸ்**

28. கிரைசோஃபைட்கள், யூக்ளினாய்டுகள், டைனோஃபிளாச ஜெல்லேட்டுகள் மற்றும் ஸ்லைம் மோல்டுகள் இவை அனைத்தும் உள்ளடங்கிய பெரும்பிரிவு (NEET – 2016)

அ) விலங்குகள் **ஆ) மொனிரா**

இ) புரோட்டிஸ்டா ஈ) பூஞ்சைகள்

29. அசைபோடும் விலங்குகளின் சாணத்திலிருந்து உயிரிவளி உற்பத்தி செய்யப் பயன்படும் முன்னோடி தொல்லுட்கரு உயிரிகள் (NEET – 2016)

அ) ஹாலோஃபைல்ஸ் ஆ) தெர்மோஅசிடோஃபைல்ஸ்

இ) மெத்தனோஜென்ஸ் ஈ) யூபாக்டீரியா

அலகு – 2 தாவர புறஅமைப்பியல் மற்றும் மூடுவிதைத் தாவரங்களின் வகைப்பாடு

1. இலைகள், முட்களாக மாறுபாடடைந்தவை (AIPMT – 2015)

அ) இலவம் பஞ்சு **ஆ) ஒபன்ஷியா**

இ) பட்டாணி ஈ) வெங்காயம்

2. படகு அல்லி என்ற சிறப்புப் பண்பு காணப்படும் மலர் (AIPMT – 2015)

அ) தக்காளி ஆ) துலிப்

இ) இண்டிகோஃபெரா ஈ) அலோ

3. பெரிகைனஸ் (சூலகச்சூழ் மலர்) மலர்கள் இதில் காணப்படுகிறது (AIPMT – 2015)

அ) ரோஜா ஆ) கொய்யா

இ) வெள்ளரி ஈ) சீன ரோஜா

4. கொடுக்கப்பட்டவைகளில் எந்த ஒரு கூற்று சரியானது

அ) புற்களின் விதைகளில் கருவூண் திசுக்கள் காணப்படுவதில்லை.

ஆ) மா ஒரு கருவுறாக் கனியாகும்.

இ) மக்காச்சோள விதையில் புரதத்தாலான அலுரான் அடுக்கு காணப்படுகிறது.

ஈ) மலட்டு சூலகம், மலட்டு மகரந்தத்தாள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

5. உண்ணும் தரைக்கீழ்த்தண்டிற்கு உதாரணம் (AIPMT – 2014)

அ) கேரட் ஆ) நிலக்கடலை

இ) சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு **ஈ) உருளைக்கிழங்கு**

6. சூல் ஒட்டுத்திசு மற்றும் கனித்தோல் ஆகிய இரண்டும் உண்ணும் பகுதியாக இருப்பது (AIPMT – 2014)

அ) ஆப்பிள் ஆ) வாழை

இ) தக்காளி ஈ) உருளைக்கிழங்கு

7. அல்லிவட்டம் அல்லது புல்லிவட்டம் ஆகியவை ஒன்றுக்கொன்று தழுவி ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் அமையாமல் இருக்கும் நிலைக்கு (AIPMT – 2014)

அ) வெக்ஸில்லரி **ஆ) அடுக்கு இதழமைவு**

இ) திருகு இதழமைவு ஈ) தொடு இதழமைவு

8. திரள்கனிகள் எதிலிருந்து உருவாகிறது. (AIPMT – 2014)

அ) இணைந்த பல சூலிலை சூலகம்

ஆ) இணையாத பல சூலிலை சூலகம்

இ) முழு மஞ்சரி

ஈ) பல சூலிலைகள் கொண்ட மேல்மட்ட சூற்பை

9. கருப்புரதமற்ற திசுக்கள் விதைகள் இதில் உருவாகிறது (AIPMT – 2014)

அ) மக்காச்சோளம் ஆ) ஆமணக்கு

இ) கோதுமை **ஈ) பட்டாணி**

10. விதையுறை மென்மையாகவோ, சவ்வுபோன்றோ கிடையாது (NEET – 2013)

அ) தென்னை ஆ) நிலக்கடலை

இ) பருப்பு ஈ) மக்காச்சோளம்

11. சீன ரோஜா மலரானது (NEET – 2013)

அ) ஆரச்சீருடையது, கீழ்மட்ட சூற்பை, தொடு இதழ் அமைவு உடையது.

ஆ) இருபக்கச் சீருடையது, மேல்மட்ட சூற்பை, அடுக்கு இதழமைவு உடையது.

இ) இருபக்கச் சீருடையது, கீழ்மட்ட சூற்பை திருகு இதழமைவு உடையது.

ஈ) ஆரச் சீருடையது, மேல்மட்ட சூற்பை, திருகு இதழமைவு உடையது.

12. தக்காளி மற்றும் எலுமிச்சையில் சூல்ஒட்டுமுறை (AIPMT Prelims – 2012)

அ) விளிம்பு சூல் ஒட்டுமுறை **ஆ) அச்சு சூல் ஒட்டுமுறை**

இ) சுவர் சூல் ஒட்டுமுறை

ஈ) தனித்த மைய சூல் ஒட்டுமுறை

13. வெக்ஸில்லரி இதழமைவு எக்குடும்பத்தின் சிறப்பமைவு

அ) சொலானேசி ஆ) பிராஸ்ஸிக்கேசி

இ) ஃபேபேசி ஈ) ஆஸ்டரேசி

14. இலைத்தொழில்காம்பு (Phyllode) இதில் காணப்படுகிறது. (AIPMT Prelims – 2014)

அ) ஆஸ்திரேலிய அக்கேசியா ஆ) ஒபன்ஷியா

இ) ஆஸ்பரகஸ் ஈ) யூபோர்ஃபியா

15. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட்டியலில் எத்தனை தாவரம் கூட்டுக்கனிகளை மஞ்சரியிலிருந்து உருவாக்குகிறது?

வால்நட், கசகசா, முள்ளங்கி, அத்தி, அன்னாசி, ஆப்பிள், தக்காளி, மல்பெரி (AIPMT Prelims – 2012)

அ) இரண்டு **ஆ) மூன்று** இ) நான்கு ஈ) ஐந்து

16. சைமோஸ் மஞ்சரி இதில் காணப்படுகிறது. (AIPMT Prelims – 2012)

அ) ட்ரைஃபோலியம் ஆ) பிராஸ்ஸிக்கா

இ) சொலானம் ஈ) செஸ்பேனியா

17. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் எந்த ஒரு உயிரினத்தில் மூன்று பண்புகளும் பொருத்தமாக உள்ளது.

அ) பட்டாணி : C_3 வழித்தடம், கருவூண்திசு பெற்ற விதை, வெக்ஸில்லரி இதழமைவு

ஆ) தக்காளி : திருகு இதழமைவு, அச்சு சூல் ஒட்டுமுறை, பெர்ரி

இ) வெங்காயம் : குமிழம், அடுக்கு இதழமைவு, அச்சு சூல் ஒட்டுமுறை

ஈ) மக்காச்சோளம் : C3 வழித்தடம், மூடிய வாஸ்குலக் கற்றை, ஸ்குட்டெல்லம்

18. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் எத்தனை தாவரங்களில் விளிம்பு சூல் ஒட்டுமுறை காணப்படுகிறது?

கடுகு, பருப்பு, ரூளிப், ஆஸ்பாரகஸ், ஆர்கார், சணப்பை, மிளகாய், கால்சிசின், வெங்காயம், பச்சைப்பயறு, பட்டாணி, புகையிலை, லுப்பின் (AIPMT Mains– 2012)

அ) நான்கு ஆ) ஐந்து **இ) ஆறு** ஈ) மூன்று

19. உருளைக்கிழங்கில் காணப்படும் கண்கள்

அ) கக்க மொட்டுகள் ஆ) வேர் மொட்டுகள்

இ) மலர் மொட்டுகள் ஈ) தண்டு மொட்டுகள்

20. கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளில் எந்த ஒரு கூற்று சரியானது (AIPMT Prelims– 2011)

அ) ரூலிப் மலர்கள் தண்டின் உருமாற்றம்

ஆ) தக்காளி ஒரு வகை வெடியாக்கனி

இ) ஆர்க்கிட் விதைகள் அதிக எண்ணெய் கொண்டுள்ள கருவூண் திசு பெற்றுள்ளது

ஈ) ப்ரிம் ரோஜாவில்(Primrose) அடிசூல் ஒட்டு முறை காணப்படுகிறது.

21. ட்ரூப் இதில் உருவாகிறது (AIPMT Prelims– 2011)

அ) தக்காளி **ஆ) மா** இ) கோதுமை ஈ) பட்டாணி

அலகு – 3 செல் உயிரியல் மற்றும் உயிரி மூலக்கூறுகள்

1. மின்னணு நுண்ணோக்கியை கண்டுபிடித்தவர் யார்? (AIIMS–2010, JIPMER 2008)

அ) ஜேன்சென் ஆ) எடிசன்

இ) நால் மற்றும் ரஸ்கா ஈ) லேண்ட்ஸ்டெய்னர்

2. செல்லுக்குள் பொருட்களையும், செய்திகளையும் கடத்தும் செயலில் எந்த குறிப்பிட்ட புரதம் ஈடுபடுகிறது? (AIIMS – 2009)

அ) சவ்வு ஏற்பிகள் **ஆ) கடத்தும் புரதங்கள்**

இ) ஒருங்கிணைந்த புரதங்கள்

ஈ) மேற்கூறியவற்றில் ஏதுவுமில்லை

3. ஓம்னிஸ் செல்லுலா–ஈ–செல்லுலா (Omnis – Cellula – e – Cellula) என்ற கூற்றை தந்தவர்:– (AIIMS– 2007)

அ) விர்ச்சௌ ஆ) ஹூக்

இ) லூவன் ஹூக் ஈ) இராபர்ட் பிரௌன்

4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் எது உறுதியைத் தருவதுடன், புரதச் சேர்க்கையிலும் மற்றும் நொதிகளை கடத்துவதிலும் ஈடுபடுகிறது? (AIIMS – 2007)

அ) செல்சவ்வு ஆ) மைட்டோகாண்டிரியா

இ) டிக்டியோசோம்கள் **ஈ) எண்டோபிளாச வலை**

5. யூகேரியோட்டிக் செல்களில் உள்ள ஜீன்கள் சைட்டோபிளாசத்தில் இங்கு காணப்படுகிறது. (AIIMS – 2006)

அ) மைட்டோகாண்டிரியா மற்றும் பாரம்பரிய வழிவந்த கருமுட்டையின் சைட்டோபிளாசம்.

ஆ) லைசோசோம்கள் மற்றும் பெராக்ஸிசோம்கள்

இ) கோல்கை உடலங்கள் மற்றும் வழவழப்பான எண்டோபிளாச வலை

ஈ) ஆண் கேமீட்களின் பாரம்பரியவழி கணிகங்கள்

6. கீழ்க்கண்டவற்றில் எதில் கிளையாக்சிசோமில் காணப்படுகிறது என்று நீ கருதுகிறாய்? (AIIMS – 2005)

அ) கோதுமையின் கருவூண்திசு

ஆ) ஆமணக்கின் கருவூண்திசு

இ) இலையின் பாலிசேட் செல்கள்

ஈ) வேர்த்தூவிகள்

7. குவான்டோசோம் இவற்றில் காணப்படுகிறது.(JIPMER – 2012)

அ) மைட்டோகாண்டிரியா **ஆ) பசுங்கணிகம்**

இ) கோல்கை உடலங்கள்

ஈ) எண்டோபிளாச வலை

8. சைட்டோகுரோம் ஆக்சிடேஸ் என்ற நொதி மைட்டோகாண்டிரியாவில் காணப்படும் இடம் (JIPMER – 2012)

அ) மைட்டோகாண்டிரியாவின் வெளிச்சவ்வு

ஆ) மைட்டோகாண்டிரியாவின் உட்சவ்வு

இ) ஸ்ட்ரோமா

ஈ) கிரானம்

9. சுரக்கும் செல்கள் அதிகளவில் காணக்கூடிய செல் நுண்ணுறுப்பு எது? (JIPMER – 2008)

அ) மைட்டோகாண்டிரியா ஆ) பசுங்கணிகம்

இ) உட்கரு **ஈ) டிக்டியோசோம்கள்**

10. லிப்பிடுகள் அதிகளவில் உற்பத்தியாகும் இடம்? (NEET – 2013)

அ) சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலை

ஆ) வழவழப்பான எண்டோபிளாச வலை

இ) சென்ட்ரியோல்

ஈ) லைசோசோம்

11. கோல்கை உடலங்கள் இதில் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன. (NEET – 2013)

அ) புரதங்கள் மொழியாக்கத்திற்குப் பின்பு மாறுபாடு அடைதல் மற்றும் லிப்பிடுகளின் கிளைக்கோஸிடேசன்

ஆ) புரதங்களை மொழிபெயர்த்தல்

இ) புரதங்களை படியெடுத்தல்

ஈ) லிப்பிடு உற்பத்தி

12. செல்லின் பலவகையான பணிகளை மேற்கொள்ளும் பரப்பாக விளங்குவது (AIPMT – 2010)

அ) உட்கரு ஆ) மைட்டோகாண்டிரியா

இ) சைட்டோபிளாசம் ஈ) பசுங்கணிகம்

13. பசுங்கணிகத்தில் தைலகாய்டுகள் அமைந்துள்ள விதம் (JIPMER – 2005)

அ) முறையான வளையங்கள்

ஆ) நீண்ட வரிசை

இ) மூலைவிட்ட திசையில்

ஈ) அடுக்கப்பட்ட தட்டுகள் போன்று

14. கீழ்க்காணும் எதன் வரிசைகள் பைலோஜெனி பற்றி அறிய உதவுகிறது? (JIPMER – 2002)

அ) mRNA **ஆ) rRNA** இ) tRNA ஈ) HnRNA

15. இரண்டு அருகருகே அமைந்த செல்களுக்கு இடையே உள்ள எந்த அமைப்பு பயனுள்ள கடத்தலின் வழியாக அமைகிறது? (AIPMT – 2010)

அ) பிளாஸ்மோடெஸ்மேட்டா

ஆ) மையத்தட்டு

இ) இரண்டாம் நிலைச்சுவர் அடுக்கு

ஈ) முதன்மைச்சுவர் அடுக்கு

16. ஆற்றல்சார் கடத்தலில் கடத்தும் புரதங்கள் ஆற்றலை ATP வடிவில் இதற்காக பயன்படுத்துகின்றன.

அ) கடத்தப்படும் மூலக்கூறுகள் செல் சுவரின் செறிவுசரிவிற்கு எதிராக உள்ளது.

ஆ) கடத்தப்படும் மூலக்கூறுகள் செல் சவ்வின் செறிவுசரிவோடு சேர்ந்துள்ளது.

இ) கடத்தப்படும் மூலக்கூறுகள் செல் சவ்வின் செறிவுசரிவிற்கு எதிராக உள்ளது.

ஈ) கடத்தப்படும் மூலக்கூறுகள் செல் சுவரின் செறிவுசரிவோடு சேர்ந்துள்ளது.

17. புதிதாக உருவாக்கப்படும் புரதங்களை மாற்றி அமைத்து அதை தகுந்த இடத்திற்கு கொண்டு சேர்க்கும் முக்கிய உள்ளுறுப்பு. (AIPMT – 2005)

அ) மைட்டோகாண்டிரியா ஆ) கிளையாக்ஸிசோம்கள்

இ) ஸ்பீரோசோம்கள் **ஈ) எண்டோபிளாச வலை**

18. ஆல்காவின் செல் சுவர் இவற்றால் ஆனது (AIPMT – 2010)

அ) செல்லுலோஸ், கேலக்டான்ஸ் மற்றும் மன்னான்ஸ்

ஆ) செல்லுலோஸ், கைட்டின் மற்றும் குளுக்கான்

இ) செல்லுலோஸ், மன்னான் மற்றும் பெப்டிடோகிளைக்கான்

ஈ) முராமிக் அமிலம் மற்றும் கேலக்டன்ஸ்

அலகு – 4 தாவர உள்ளமைப்பியல்

1. டைலோசஸ்களில் பலூன் போன்ற அமைப்பு (NEET –II –2016)

அ) சைலக் குழாய்களின் செல் உள் வெளிப்பகுதியிலிருந்து தோன்றுகிறது.

ஆ) சாற்றுக் கட்டையின் முக்கிய பண்பாகும்

இ) சைலக்குழாய்களின் உள்வெளிப்பகுதி அருகிலுள்ள பாரங்கைமா செல்களிலிருந்து தோன்றும் உள் வளரிகள்

ஈ) சைலக் குழாய்களின் சாறேற்றத்துடன் தொடர்புடையது.

2. புறணி இதன் நடுப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. (NEET–II–2016)

அ) புறத்தோல் மற்றும் ஸ்டீல்

ஆ) பெரிசைகிள் மற்றும் அகத்தோல்

இ) அகத்தோல் மற்றும் பித்

ஈ) அகத்தோல் மற்றும் வாஸ்குலத்தொகுப்பு

3. கீழ்கண்ட I முதல் IV வரை உள்ள விடைகளை படித்து இருவிதையிலை கட்டையின் கூறுகளை வெளிப்பகுதியிலிருந்து உள்நோக்கி சரியான வரிசையில் கண்டறிக (AIPMT–2015)

I) இரண்டாம் நிலை புறணி

II) கட்டை III) இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம்

IV) ஃபெல்லம்

அ) III, IV, II மற்றும் I ஆ) I ,II , IV, மற்றும் III

இ) IV, I, III மற்றும் II ஈ) IV ,III ,I மற்றும் II

4. உங்களிடன் முதிர்ந்த இருவிதையிலை தண்டு மற்றும் இருவிதையிலை வேர் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கீழ்கண்ட எந்த உள்ளமைப்பியல் பண்பின் அடிப்படையில் அவற்றை வேறுபடுத்தி அறிவாய்? (AIPMT–2014)

அ) இரண்டாம் நிலை சைலம்

ஆ) இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம்

இ) புரோட்டோ சைலம்

ஈ) புறணி செல்கள்

5. வைரக்கட்டையிலிருந்து சாற்றுக்கட்டை எவ்வாறு வேறுபடுகிறது? (AIPMT–2010)

அ) கதிர் மற்றும் நார்கள் காணப்படுகிறது

ஆ) சைலக்குழாய்கள் மற்றும் பாரங்கைமா காணப்படுவதில்லை

இ) இறந்த மற்றும் கடத்தும் கூறுகள் அற்றது.

ஈ) பூச்சிகள் மற்றும் நோய் கிருமிகளால் பாதிக்கபடுபவை

6. வேர் அல்லது தண்டில் கடத்தும் கூறுகளான புரோட்டோ சைலத்தில் வளைய மற்றும் சுருள் தடிப்புகள் உண்டாக்கப்படுவது இதற்காக.

அ) முதிர்ச்சியடைய ஆ) நீட்சியடைய

இ) அகலபடுத்த ஈ) வேறுபாடு அடைய

7. முதிர்ந்த இருவித்திலை வேரிலிருந்து இருவித்திலை தண்டினை எவ்வாறு வேறுபாடுத்தி அறிவாய்? (AIPMT– 2008)

அ) இரண்டாம் நிலை சைலம் காணப்படுவதில்லை

ஆ) இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம் காணப்படுவதில்லை

இ) புறணி காணப்படுகிறது

ஈ) புரோட்டோ சைலத்தின் அமைவிடம்

8. பார்லி தாவரத்தின் வாஸ்குலத் தொகுப்புகள் (AIPMT– 2009)

அ) திறந்தது மற்றும் சிதறியது

ஆ) மூடியது மற்றும் சிதறியது

இ) திறந்தது மற்றும் வளைய வடிவமானது

ஈ) மூடியது மற்றும் ஆரப்போக்கானது

9. பாலிசேடு பாரங்கைமா கீழ்கண்ட எந்த தாவர இலையில் காணப்படுவதில்லை (AIPMT– 2009)

அ) சோளம் ஆ) கடுகு இ) சோயா ஈ) பயிறு

10. கரும்பு தாவரத்தில் காணப்படுவது (AIIMS–2009)

அ) வலை பின்னல் நரம்பமைவு

ஆ) வெடிகனி

இ) ஐந்தங்க மலர்கள்

ஈ) சப்பாக் கட்டை வடிவ காப்புச்செல்கள்

11. பூக்கும் தாவரங்களில் வாஸ்குலார் திசுக்கள் இதிலிருந்து தோன்றுகிறது. (AIPMT–2008 மற்றும் JIPMER –2012)

அ) ஃபெல்லோஜென் **ஆ) பிளிரோம்**

இ) பெரிபுளம் ஈ) டெர்மடோஜென்

12. கரும்பு தண்டின் கணுவிடை நீள வேறுபாட்டின் காரணம் (AIPMT– 2008)

அ) தண்டின் நுனி ஆக்குத்திசு

ஆ) கணுவிடை மொட்டின் நிலை

இ) ஒவ்வொரு கணுவிடையின் கணுப்பகுதியில் காணப்படும் இலைப்பரப்பின் அளவு

ஈ) இடையாக்குத்திசு

13. மெல்லிய சுவருடைய வழிச்செல்கள் காணப்படுவது (AIPMT–2007)

அ) வேரின் அகத்தோலில் நீரானது புறணியிலிருந்து பெரிசைகிளுக்கு கடத்த உதவுகிறது

ஆ) சல்லடை கூறுகள் பொருட்களை மற்ற பகுதிகளுக்கு செல்லும் நுழைவு புள்ளிகளாக செயல்படுகிறது.

இ) விதை முளைத்தலின் போது கரு அச்சு வளர்ச்சியானது விதை வெளிஉறைலிருந்து வெளிவருகிறது.

ஈ) மகரந்த குழல் சூலக தண்டு மையப் பகுதி வழியாக சூலகத்தை அடைகிறது

14. கீழ் கண்டவற்றில் எது பக்க ஆக்குத்திசு இல்லை (AIPMT-2010)
அ) கற்றை இடை கேம்பியம்
ஆ) ஃபெல்லோஜென்
இ) இடையாக்கு திசு
ஈ) கற்றையினுள் அமை கேம்பியம்
15. சைலக்குழாய் மற்றும் சல்லடை குழாய்களில் காணப்படும் பொதுவான பண்பு (AIPMT-2007)
அ) நியூக்ளியஸ் அற்றது
ஆ) பு. புரதம் காணப்படுகிறது
இ) தடித்த இரண்டாம் நிலை சுவர
ஈ) பக்க நார்களில் துளைகள் காணப்படுகிறது.
16. வேரின் நீள்வெட்டுத்தோற்றத்தில் நுனியிலிருந்து மேல்நோக்கி காணப்படும் பகுதிகள் வரிசைப்படுத்துக (AIPMT-2004)
அ) வேர்மூடி, செல்பிரிதல், செல் நீட்சியடைதல், செல் முதிர்ச்சியடைதல்
ஆ) வேர்மூடி, செல்பிரிதல், செல் முதிர்ச்சியடைதல், செல் பெரிதாகுதல்
இ) செல் பிரிதல், செல் பெரிதாகுதல், செல்முதிர்ச்சியடைதல், வேர்மூடி
ஈ) செல் பிரிதல் செல் முதிர்ச்சி அடைதல், செல்பெரிதாகுதல், வேர்மூடி
17. உறக்க மையத்தின் செல்களில் காணப்படும் பண்பு (AIPMT-20003)
அ) அடர்ந்த சைட்டோபிளாசம் மற்றும் சிறிய உட்கரு
ஆ) நீர்த்த சைட்டோபிளாசம் மற்றும் சிறிய உட்கரு
இ) வழக்கமாக பகுப்படைந்து கார்பஸ் உண்டாக்குவது
ஈ) வழக்கமாக பகுப்படைந்து டூனிகா உண்டாக்குவது
18. பி-புரோட்டின் இதில் காணப்படுகிறது (AIPMT-2000)
அ) பாரங்கைமா ஆ) கோலங்கைமா
இ) சல்லடைகுழாய் ஈ) சைலம்
19. சிறப்பான பறத்தோல் செல்களில் காப்பு செல்களை சூழ்ந்து காணப்படும் செல்கள் (NEET I - 2016)
அ) குமிழுருச்செல்கள் ஆ) பட்டைத் துளைகள்
இ) நிரப்பிச்செல்கள் **ஈ) துணைச் செல்கள்**
வழிமுறைகள்:
கீழ்கண்ட வினாக்களில் இரு வாக்கியங்களில் ஒன்று கூற்று மற்றொன்று காரணம். இந்த வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும் போது கீழ்கண்ட காரணங்களில் சரியானதை தேர்ந்தெடு
அ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கம்
ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கமல்ல
இ) கூற்று சரிஆனால் காரணம் தவறு
ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் தவறு
20. கூற்று: நீர்மூழ்கிய நீர் தாவரங்களில் கடத்து கூறுகளான சைலம் மிகவும் குறைந்த அளவே காணப்படுகிறது.
காரணம்: நீர் தாவரங்கள் நீரில் வாழ்கிறது . எனவே திசுக்கள் தேவைப்படுவதில்லை. (AIIMS- 2010) **(விடை: இ)**
21. கூற்று : ஒளிச்சேர்க்கையின் போது தயாரிக்கும் உணவு பொருளானது தாவரங்களில் சல்லடை குழாய்களின் வழியே நீண்ட துரம் கடத்தப்படுகிறது.
காரணம்: முதிர்ந்த சல்லடை குழாய்கள் பகுதி சைட்டோபிளாசத்தையும் துளைகளையுடைய சல்லடை தட்டையும் கொண்டுள்ளது. (AIIMS- 2012) **(விடை: அ)**
22. வைரக்கட்டை இதில் காணப்படுகிறது. (JIPMER - 2016)
அ) இரண்டாம் நிலை கட்டையின் உள்பகுதியில்
ஆ) சாற்று கட்டையின் ஒரு பகுதி
இ) இரண்டாம் நிலை கட்டையின் வெளிப்பகுதியில்
ஈ) பெரிசைக்கிள்
23. சைலயிடைப் ஃபுளோயம் காணப்படும் தண்டு (JIPMER - 2016)
அ) குக்கர் பிட்டா ஆ) சால்வியா
இ) எருக்கு ஈ) மேற்கண்ட எதுவுமில்லை
24. காயங்களிலிருந்து சேதபடுத்தப்பட்ட திசுக்களை புதுப்பிப்பது (JIPMER - 2013)
அ) கீழ்புற ஆக்குத்திசு
ஆ) இரண்டாம் நிலை ஆக்குத்திசு
இ) முதலாம் நிலை ஆக்குத்திசு
ஈ) மேற்கண்ட அனைத்தும்
25. கீழ்கண்ட திசுக்களில் எது உயிருள்ள செல்களை கொண்டது (JIPMER - 2012)
அ) சைலக்குழாய்கள் ஆ) டிரக்கீடுகள்
இ) சல்லடைசெல்கள் ஈ) ஸ்கிலிரங்கைமா
26. வேர் ஆக்குத்திசுவில் உறக்கமைய பகுதியின் வேலை யாது (JIPMER - 2011)
அ) முதிர்ச்சி அடைவதற்கு தேவையான உணவினை சேமிக்கும் பகுதி
ஆ) தாவர வளர்ச்சிப்பொருட்களை சேமிக்கும் பகுதி
இ) ஆக்குத்திசுவில் சேதமுற்ற செல்களை புதுபிக்க தேவையான சேமிக்கும் பகுதி
ஈ) தண்ணீரை உறுஞ்சும் பகுதி
27. சல்லடை கூறுகளில் பி.புரதத்தின் மிக முக்கியமான வேலை (JIPMER - 2011)
அ) சல்லடை தட்டுக்களில் கேலோஸ் படிவதற்கு
ஆ) உணவு கடத்தலுக்கு தேவையான சக்தியை அளிப்பது
இ) தன்னை தானே அழிக்கும் நொதி
ஈ) சேதமுற்ற செல்களை சரி செய்வதற்கான செயலில் பங்கேற்பது.
28. கீழ்கண்டவற்றில் எது உயிரற்ற செல்களை கொண்டது (NEET - 2017)
அ) சைலம் பாரங்கைமா ஆ) கோலங்கைமா
இ) ஃபெல்லம் ஈ) ஃபுளோயம்
29. வாஸ்குலார்கேம்பியம் பொதுவாக உருவாக்குவது (NEET - 2017)
அ) ஃபெல்லோடெர்ம்
ஆ) முதல்நிலை ஃபுளோயம்
இ) இரண்டாம் நிலை சைலம் ஈ) பெரிடெர்ம்
30. கீழ்கண்ட எந்த தாவரத்தில் பல அடுக்கு புறத்தோல் காணப்படுகிறது (MANIPAL 2012)
அ) குரோட்டன் ஆ) வெங்காயம்
இ) நீரியம் ஈ) குக்கர்பிட்டா

அலகு – 5 தாவர செயலியல்

1. தூய நீரின் நீரியல் திறன் (NEET 2017)
அ. பூச்சியத்தினை விட குறைவு
ஆ. பூச்சியத்தினை விட அதிகம், ஆனால் ஒன்றை விட குறைவு
இ. ஒன்றை விட அதிகம்
ஈ. பூச்சியம்
2. நீராவிப்போக்கு மற்றும் வேரழுத்தம் ஆகியவை தாவரத்தில் நீரினை, (NEET 2015)
அ. மேல் நோக்கி இழுக்கின்றன
ஆ . முறையே இழுத்தல் மற்றும் தள்ளுதல்
இ. மேல் நோக்கி தள்ளுதல்
ஈ. முறையே தள்ளுதல் மற்றும் இழுத்தல்
3. மின்- வேதி சரிவு வாட்டத்திற்கு எதிரான திசையில் அயனிகளும் மூலக்கூறுகளும் செல்வது (C.B.S.E. 2000)
அ. ஆற்றல்சார் கடத்தல் ஆ. பினோசைட்டோஸிஸ்
இ. பிரௌனியன் இயக்கம் ஈ. பரவல்

4. வாடல் ஏற்படும் நிகழ்வின் சரியான வரிசை, (P.M.T. Kerala 2001)
அ. வெளிச்சவ்வூடுபரவல் – பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி – தற்காலிக மற்றும் நிரந்தர வாடல்
ஆ. வெளிச்சவ்வூடுபரவல் – பிளாஸ்மாசிதைவு – தற்காலிக மற்றும் நிரந்தர வாடல்
இ. உட்சவ்வூடுபரவல் – பிளாஸ்மா சிதைவு – தற்காலிக மற்றும் நிரந்தர வாடல்
ஈ. வெளிச்சவ்வூடுபரவல் – பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி – பிளாஸ்மாசிதைவு – தற்காலிக மற்றும் நிரந்தர வாடல்

5. 'A' மற்றும் 'B' ஆகிய இரு சவ்வூடுபரவல் அமைப்பு ஒரு அரைக்கடத்தி சவ்வினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அறை 'A'வின் சவ்வூடுபரவல் திறன் –30 வளி மற்றும் விறைப்பழுத்தம் 5 வளி. அறை 'B'யின் சவ்வூடுபரவல் திறன் –10 வளி மற்றும் விரைப்பழுத்தம் 0 வளி. இந்நிலையில் நீரின் செல்லும் திசை யாது? (C.E.T. Karnataka 2002)
அ. இரு திசையிலும் சம அளவில் செல்லும்
ஆ. 'B' இருந்து 'A'விற்கு செல்லும்
இ. எவ்வித இயக்கமும் இருக்காது
ஈ. "A'விலிருந்து Bக்கு செல்லும்

6. பெருக்கமடைந்த வாக்குவோல்களால் செல்சுவர் மீது ஏற்படுத்தும் அழுத்தம் (C.M.C. Vellore 2002)
அ. சவ்வூடுபரவல் அழுத்தம்
ஆ. சுவர் அழுத்தம்
இ. விறைப்பழுத்தம்
ஈ. பரவல் அழுத்தப் பற்றாக்குறை

7. நீராவிப்போக்கு ஒரு தேவையான தீமை என குறிப்பிட்டவர் (JIPMER–2006)
அ. கர்டிஸ் ஆ. ஸ்டீவார்ட்
இ. ஆண்டர்சன் ஈ. ஜே.சி.போஸ்

8. கீழ்கண்டவற்றுள் எது இலைத்துளை இயக்கத்தினைப் பற்றிய சரியான தற்கால விளக்கம்? (NEET 2015)
அ. நீராவிப்போக்கு
ஆ. பொட்டாசியத்தின் உட்புகல் மற்றும் வெளிப்புகல்
இ. தரசத்தின் நீராற்பகுத்தல்
ஈ. காப்பு செல்களின் ஒளிச்சேர்க்கை

9. தாங்கிப்புரதங்களுடன் தொடர்புடையது எது? (PMT–UP–1998)
அ. அயனிகளின் ஆற்றல்சார் கடத்தல்
ஆ. அயனிகளின் ஆற்றல்சாரா கடத்தல்
இ. நீர் கடத்தல் ஈ. நீர் ஆவியாதல்

10. செல்லில் ஆற்றல் சார் அயனிக் கடத்தலுக்கு தேவை (PMT MP 2002)
அ. அதிக வெப்பநிலை **ஆ. ஏ.டி.பி (ATP)**
இ. காரத்தன்மை கொண்ட pH ஈ. உப்பு

11. நீர்வடிதலின்போது உருவாகும் திரவம் (AFMC 2002)
அ. தூய நீர்
ஆ. நீர் மற்றும் கனிம உப்புகள் சேர்ந்தது
இ. நீர் மற்றும் நொதிகள் சேர்ந்தது
ஈ. மேற்கூறிய அனைத்தும்

12. தாவரங்களில் இலைத் துளைத் திறப்பிற்கு காரணமாவது (CBSE 2003)
அ. பொட்டாசியம் அயனியின் உட்புகல்
ஆ. பொட்டாசியம் அயனியின் வெளிப்புகல்
இ. ஹைட்ரஜன் அயனியின் உட்புகல்
ஈ. கால்சியம் அயனியின் உட்புகல்

13. போட்டோமீட்டர் எதன் அடிப்படையில் இயங்குகிறது? (CBSE 2000)
அ. சவ்வூடுபரவல் அழுத்தம்
ஆ. நீர் உறிஞ்சப்படுவதன் சமமான அளவிற்கு நீராவிப்போக்கு நடைபெறும் காரணத்தால்
இ. குழாயின் முனைக்கும் தாவரத்திற்கும் இடையே உள்ள திறன் வேறுபாடு காரணமாக
ஈ. வேர் அழுத்தம்

14. சாற்றேற்றத்தினை விளக்கும் சரியான கோட்பாடு, (CBSE 1991, CPMT–UP 1995)
அ. நீராவிப்போக்கின் இழுவை மற்றும் டிக்ஸன் – ஜாலியின் ஒட்டிணைவு கொள்கை
ஆ. ஜே.சி.போஸின் உயிர்துடிப்பு கொள்கை
இ. காட்லிவிஸ்கியின் ரிலே–பம்ப் கோட்பாடு
ஈ. மேற்கண்டவற்றுள் ஏதுமில்லை

15. ஒரு தாவரசெல்லினை கரைசலில் வைக்கும்போது பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி நடைபெற்றால் அக்கரைசலின் செறிவு (CPMT–UP 1996)
அ. செறிவற்றது **ஆ. ஹைப்பர்டானிக்**
இ. ஐசோடானிக் ஈ. ஹைப்போடானிக்

16. வேர்நுனியின் வளர்ச்சிக்கு அவசியமான தனிமம் (NEET Phase II 2016)
அ. Zn ஆ. Fe **இ. Ca** ஈ. Mn

17. பச்சைய சோகை அறிகுறிகள் இலையில் தோன்றுவது நைட்ரஜன் குறைபாட்டினால் என்பதனை மாணவன் அறிந்தபின் அதனை உறுதிபடுத்தும்படி மஞ்சள் நிறம் முதலில் தோன்றுவது (AIIMS 2007)
அ. வயதான இலைகள்
ஆ. இளம் இலைகள்
இ. இளம் இலைகள் முதலிலும் அதனை தொடர்ந்து முதிர்ந்த இலைகள்
ஈ. முதிர்ந்த இலைகளை தொடர்ந்து இளம் இலைகள்

18. சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸில் காணப்படும் கனிமம் (UP CPMT 2006)
அ. இரும்பு ஆ. மெக்னீசியம்
இ. துத்தநாகம் **ஈ. தாமிரம்**

19. சாறுண்ணி ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் பற்றிய சரியான கூற்று (UP CPMT 2006)
அ. உடலுக்கு வெளியே நொதியை சுரந்து உறிஞ்சுகிறது.
ஆ. வேர் பூஞ்சையை கொண்டவை
இ. உணவை எடுத்துக்கொண்டு பின்னர் செரிமானம் செய்கிறது
ஈ. ஒளிச்சேர்க்கை செய்பவை.

20. வீனஸ் பிளை ட்ரப் பூச்சிகளை பிடிப்பதற்கு காரணமாக இருப்பது (JIPMER 2008)
அ. பூச்சிகளின் வேதி தூண்டல்
ஆ. செயலற்ற முறை சிறப்பு அமைப்புகள் இல்லை
இ. தசைபோன்ற செல்கள்
ஈ. விரைவான விறைப்பழுத்த மாற்றம்

21. தாவரங்களில் போரானின் செயல்பாட்டு பங்களிப்பு
அ. ஒளிச்சேர்க்கை
ஆ. சர்க்கரை கடத்தல்
இ. நொதிகளின் செயல்பாட்டினை தூண்டுதல்
ஈ. துணை நொதியாக செயல்படுதல்.

22. Ca^{2+} உறிஞ்சுதல் மற்றும் பிளாஸ்மா சவ்வின் செயல்பாட்டிற்கு காரணமான கனிமம் (Kerala CEE 2007)
அ. பாஸ்பரஸ் ஆ. மாலிப்டினம்
இ. மாங்கனீசு **ஈ. போரான்**

23. கீழ்கண்டவற்றில் சல்பர் இல்லாதது (AMU 2011)
அ. சிஸ்டின் ஆ. மெதியோனின்
இ. பெர்ரடாக்ஸின் **ஈ. பைரிடாக்ஸின்**

24. நைட்ரஜன் மற்றும் பொட்டாசியத்தின் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் முதலில் தோன்றுவது (AIPMT 2014)
அ. வயதான இலைகள் ஆ. இளம் இலைகள்
இ. வேர்கள் ஈ. மொட்டுகள்

25. லெகூம் தாவரங்களின் வளிமண்டல நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தத்தில் தோன்றும் முதல் நிலையான பொருள்........ (AIPMT 2013)

அ. NO–3　　ஆ. குளுட்டாமேட்

இ. NO–2　　**ஈ. அம்மோனியா**

26. C3 தாவரங்களைவிட C4 தாவரங்கள் அதிக ஒளிச்சேர்க்கைதிறன் பெற்றிருப்பதன் காரணம் (AIPMT 2010)

அ. மெல்லிய கியுடிக்கிள் பெற்றிருத்தல்

ஆ. குறைந்த ஒளிச்சுவாசம்

இ. அதிக இலைப்பரப்பு

ஈ. இலையின் அதிக எண்ணிக்கையிலான பசுங்கணிகங்கள்

27. பச்சையம் b மூலக்கூறு வாய்பாடு ... (JIPMER 1980)

அ. C54 H70 O5 N4 Mg　　**ஆ. C55 H70 O6 N4 Mg**

இ. C55 H72 O5 N4 Mg　　ஈ. C45 H72 O5 N4 Mg

28. பசுங்கணிக கிரானாவில் ADP + Pi ATP உருவாகும் நிகழ்வு (AIIMS 1993)

அ. பாஸ்பரிகரணம்　　**ஆ. ஒளி பாஸ்பரிகரணம்**

இ. ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பரிகரணம்

ஈ. நீரின் ஒளிபிளத்தல்

29. பசுங்கணிகத்தில் பச்சையம் காணப்படும் இடம். (AIPMT 2004)

அ. ஸ்ட்ரோமா　　ஆ. வெளிச்சவ்வு

இ. உள்ச்சவ்வு　　**ஈ. தைலகாய்டுகள்**

30. நிறமி அமைப்பு II–இல் கிளர்வுற்ற பச்சைய மூலக்கூறிலிருந்து விடுபடும் எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும் முதல் பொருள்... (AIPMT 2008)

அ. குயினோன்　　ஆ. பெர்ரடாக்சின்

இ. சைட்டோகுரோம் – b　　ஈ. சைட்டோகுரோம் – f

31. கீழ்க்கண்ட நான்கு கூற்றுகளில் எது சரியானது என கண்டறிக (AIPMT 2010)

அ. Z வழி ஒளிவினை நிகழ்வில் பங்கு பெறுவது PS I மட்டுமே

ஆ சுழல் ஒளிபாஸ்பரிகரணத்தில் PS I மட்டும் பங்கேற்கிறது

இ சுழல் ஒளிபாஸ்பரிகரணத்தில் ATP மற்றும் NADPH2 உருவாகிறது

ஈ ஸ்ட்ரோமா லாமெல்லாக்களில் PS II மற்றும் NADP காணப்படுவதில்லை

அ. அ மற்றும் ஆ　　ஆ. ஆ மற்றும் இ

இ. இமற்றும் ஈ　　**ஈ. ஆ மற்றும் ஈ**

32. ஒளிவினையின் ஒளியின் நீராற்பகுத்தலின் போது ஒரு நீர் மூலக்கூறிலிருந்து உருவாவது (Kerala CEE 2007)

அ. 2 எலக்ட்ரான் 4 புரோட்டான்

ஆ. 4 எலக்ட்ரான் 4 புரோட்டான்

இ. 4 எலக்ட்ரான் 3 புரோட்டான்

ஈ. 2 எலக்ட்ரான் 2 புரோட்டான்

33. ஒளிச்சேர்க்கையின் செயல்படு கதிர்வீச்சின் (PAR) அலைநீளத்தின் அளவு (AIPMT 2005)

அ. 400 – 700 nm　　ஆ. 450 – 920 nm

இ. 340 – 450 nm　　ஈ. 500 – 600 nm

34. பாஸ்போ ஈனால் பைருவேட் (PEP) முதன்மை CO2 ஏற்பியாக செயல்படுவது. தாவரம் (NEET 2017)

அ. C3　**ஆ.C4**　இ. C2　ஈ. C3 மற்றும் C4

35. ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கும் காரணிகளுக்கான கூற்றுகளில் எது தவறான கூற்று (NEET 2017)

அ. CO2 நிலைநிறுத்தத்திற்கான ஒளியின் செறிவூட்டல் 10% சூரிய ஒளியில் நிகழ்கிறது.

ஆ. கார்பன்டை ஆக்ஸைடு நிலைநிறுத்தம் வளிமண்டல CO2 அதிகரிப்பு 0.05% வரை அதிகரிக்கிறது.

இ. ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் அதிகரிப்பு C3 தாவரங்களில் அதிக வெப்பநிலையிலும் C4 தாவரங்களில் குறைந்த வெப்பநிலையிலும் நிகழ்கிறது.

ஈ. தக்காளியானது ஒரு பசுமை இல்ல தாவரமாகும் CO2 செறிவு அதிகமான இடங்களில் விளைச்சல் அதிகரிக்கும்

36. உனது தோட்டத்தில் வளரும் ஒரு தாவரமானது ஒளிசுவாச இழப்பினை தவிர்க்கிறது, நீரை பயன்படுத்தும் திறன், அதிக வெப்பத்தில் அதிக ஒளிச்சேர்க்கை வீதம் மற்றும் அதிக நைட்ரஜன் பயன்படுத்தும் திறன் பெற்றுள்ள இத்தாவரத்தினை கண்டறிக. (NEET Phase I 2016)

அ. C4　　ஆ. CAM

இ. நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தி　　ஈ. C3

37. எமர்சன் மேம்படுத்தப்பட்ட விளைவு மற்றும் சிவப்பு வீழ்ச்சி இரண்டும் இதனை கண்டறிய தூண்டுகோலாய் இருந்தது. (NEET Phase I 2016)

அ. இரண்டு ஒளிஅமைப்புகள் ஒரே நேரத்தில் செயல்படுகிறது

ஆ. ஒளிபாஸ்பரிகரணம் மற்றும் சுழற்சி எலக்ட்ரான் கடத்தல்

இ. ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பரிகரணம்

ஈ. ஒளிபாஸ்பரிகரணம் மற்றும் சுழலா எலக்ட்ரான் கடத்தல்

38. C3 மற்றும் C4 தாவரங்களுக்கிடையே முக்கிய வேறுபாட்டினை உருவாக்கும் செயல்முறை (NEET Phase II 2016)

அ. கிளைக்காலிசிஸ்　　ஆ. கால்வின் சுழற்சி

இ. ஒளிச்சுவாசம்　ஈ.　சுவாசித்தல்

39. பசுங்கணிகத்தில் அதிக எண்ணிக்கையிலான புரோட்டான்கள் காணப்படுவது (NEET Phase I 2016)

அ. தைலகாய்டு உள் இடைவெளி

ஆ. சவ்வுகளுக்கு இடைப்பட்ட இடைவெளி

இ. ஏற்பி கூட்டமைப்பு

ஈ. ஸ்ட்ரோமா

40. ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பரிகரணம் என்பது (NEET 2016)

அ. தளப்பொருளிலிருந்து பாஸ்பேட் தொகுதி ADP க்கு மாற்றப்பட்டு ATP உருவாகிறது

ஆ. ATPயில் பாஸ்பேட் தொகுதி ஆக்ஸிஜனேற்றமடைதல்

இ. ATPயில் பாஸ்பேட் தொகுதி சேர்க்கப்படுதல்

ஈ. தளப்பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றத்தின் போது எலக்ட்ரான்களில் வெளியேறும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி ATP உருவாகிறது.

41. கொழுப்பு, கார்போஹைட்ரேட்கள் மற்றும் புரதங்களின் சுவாசித்தல் வழி உடைதலுக்கு எந்த உயிரி மூலக்கூறு பொதுவானது? (NEET 2013, 2016)

அ. குளுக்கோஸ்–6–பாஸ்பேட்

ஆ. ப்ரக்டோஸ்–1,6–பிஸ்பாஸ்பேட்

இ. பைருவிக்அமிலம் **ஈ. அசிட்டைல்CoA**

42. கிரப்ஸ் சுழற்சியைபொருத்தவரை எது தவறான கூற்று? (NEET 2017)

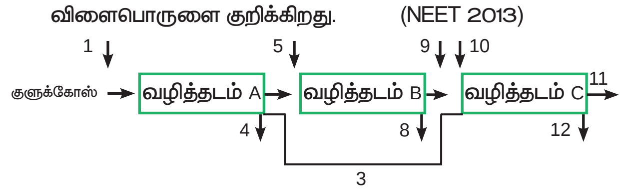
அ. இந்த சுழற்சியில் ஒரு புள்ளியில் FAD வானது FADH2வாக ஒடுக்கமடைகிறது.

ஆ. சக்சினைல் CoA சக்சினிக் அமிலமாக மாறும்போது GTP என்றமூலக்கூறு உருவாகிறது

இ. இந்தசுழற்சியில் அசிட்டைல் தொகுதியுடன் (அசிட்டைல் CoA) பைருவிக் அமிலத்துடன் இணைந்து சிட்ரிக்அமிலம் உருவாகிறது.

ஈ. இந்த சுழற்சியில் மூன்று இடங்களில் NAD+னது NADH+ H+ க ஒடுக்கமடைகிறது.

43. காற்று சுவாசித்தலின்போது இந்த வரைபடத்தில் உள்ள பெட்டியானது மூன்று முக்கிய உயிரிவழித்தடத்தினை குறிக்கிறது மற்றும் அம்புக்குறி நிகரவினை அல்லது விளைபொருளை குறிக்கிறது. (NEET 2013)



11th Botany_TM_Chapter 15.indd 372　　18-12-2021 3.25.08 PM

அம்புக்குறி 4,8 மற்றும் 12 குறிப்பது

அ. ATP ஆ. H2O இ. FAD or FADH2 ஈ. NADH

44. வளர்சிதை மாற்றத்தின் போது தளப்பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றத்தின் வெளியேறும் ஆற்றலை எலக்ட்ரான் ஏற்கும் நிகழ்விற்கு பெயர்(AIPMT 2010)

அ. கிளைக்காலைசிஸ் **ஆ. நொதித்தல்**

இ. காற்று சுவாசித்தல் ஈ. ஒளி சுவாசித்தல்

45. கிரப்ஸ் சுழற்சி ஆறு கார்பன் கொண்ட சேர்மம் உருவாவதற்கு(CPMT 1980)

அ. மாலிக்அமிலம், அசிட்டைல் இணைநொதி

ஆ. ஆக்சலோ அசிட்டிக் அமிலம், அசிட்டைல் இணைநொதி

இ. சக்சினிக் அமிலம், பைருவிக் அமிலம்

ஈ. பியுமாரிக்அமிலம், பைருவிக்அமிலம்

46. சுவாசித்தல் என்ற வினையில் (CPMT 1980)

அ. ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது

ஆ. ஆற்றல் ADP வடிவத்தில் சேமிக்கப்படுகிறது

இ. ஆற்றல் TPவடிவத்தில் வெளியிடப்படுகிறது மற்றும் சேமிக்கப்படுகிறது

ஈ. ஆற்றல் ஒரு போதும் வெளியிடப்படுவதில்லை

47. காற்று மற்றும் காற்றிலா சுவாசித்தலில் பொதுவான நிலை எனப்படுவது (CPMT 1984)

அ. கிளைக்காலைசிஸ்

ஆ. கிரப்ஸ் சுழற்சி

இ. ட்ரைகார்பாக்ஸிலிக் அமிலசுழற்சி

ஈ. ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பரிகரணம்

48. ATP உற்பத்திநடைபெறுவது (AIIMS 1984)

அ. உட்கூழ்மம்

ஆ. மைட்டோகாண்ட்ரிய வெளிச்சவ்வு

இ. மைட்டோகாண்ட்ரிய உட்சவ்வு

ஈ. இவற்றில் எதுவுமில்லை

49. கிரப்ஸ் சுழற்சியில் உள்ள எந்த 5–கார்பன் கரிமசேர்மம் N2 வளர்சிதை மாற்றத்தில் முக்கிய சேர்மமாக உள்ளது. (AIIMS 1989)

அ. சிட்ரிக் அமிலம்

ஆ. பியூமாரிக் அமிலம்

இ. ஆக்சலோசக்சினிக் அமிலம்

ஈ. கீட்டோகுளூட்டாரிக்அமிலம்

50. கனி பழுத்தலில் பங்கு கொள்ளும் ஹார்மோன் எது? (CBSE PMT–2000)

அ. நாப்தலீன் அசிடிக் அமிலம் **ஆ. எத்திலின்**

இ. இண்டோல் அசிடிக் அமிலம் ஈ. சியாடின்

51. இளநீரில் காணப்படும் ஹார்மோன் (PMT 2003)

அ. ஆக்சின் ஆ. ஜிப்ரலின்கள்

இ. அப்சசிக் அமிலம் **ஈ. சைட்டோகைனின்**

52. விதையில்லா வாழைக்கனி உருவாக காரணம் (JIPMER 2004)

அ. உடலமுறை உற்பத்தி வாழைக்கனி

ஆ. ஆக்சின் தெளித்தல்

இ. அ மற்றும் ஆ ஈ. மேற்கூரிய எதுவுமில்லை

53. தாவர நுனிகள் துண்டிக்கப்பட்டு சீரமைக்கும் போது, கோண மொட்டின் வளர்ச்சி தூண்டப்பட்டு, கிளைகள் தோன்ற காரணமான ஹார்மோன். (AIIMS 2004)

அ. எத்திலின் ஆ.ஜிப்ரானிகள்

இ. IAA ஈ. சைட்டோகைனின்

54. அவினா வளைவுச் சோதனை எனும் உயிரிய ஆய்வு இதன் செயல்பட்டினை அறிய உதவுகிறது (AIIMS 2006 NEET–2016)

அ. ஆக்சின் ஆ. எத்திலின்

இ. ஜிப்ரலின்கள் ஈ. சைட்டோகைனின்

55. செயற்கை ஆக்சின் என்பது எது? (AIPMT 2004)

அ. IBA **ஆ. NAA** இ. IAA ஈ. GA

56. கரோட்டினாய்டு எனும் நிறமியிலிருந்து பெறப்படும் ஹார்மோன். (AIIPMT 2009)

அ. அப்சசிக் அமிலம்

ஆ. இன்டோல் பியூட்டரிக் அமிலம்

இ. இன்டோல்– 3 அசிடிக் அமிலம்

ஈ. ஜிப்ரலிக் அமிலம்

57. ஒளிக்காலத்துவம் முதன் முதலில் கண்டறியப்பட்ட தாவரம் (AIPMT 2010)

அ. பருத்தி **ஆ. புகையிலை**

இ. உருளை ஈ. தக்காளி

58. தேயிலை பயிரிடும்போது பயன்படுத்தப்படும் (AIPMT 2010)

அ. அப்சசிக் அமிலம் ஆ. சியாடின்

இ. இன்டோல் –3 அசிடிக் அமிலம் ஈ. சியாடின்

59. வேர் வளர்ச்சியை தூண்டுவது.(AIPMT 2010)

அ. ஆக்சின் ஆ. ஜிப்ரலின்

இ.எத்திலின் ஈ.அப்சசிக் அமிலம்

60. தாவர வளர்ச்சியில் நடைபெறும் மூப்படைதல் எனும் நிகழ்ச்சியை தெரிவிப்பது. (AIPMT–2008)

அ. ஓராண்டுத் தாவரங்கள் ஆ. மலர்கள்

இ. சைலக்குழாய் மற்றும் டிரக்கிடு வேறுபாடு அடைதல்

ஈ. இலை உதிர்தல்

61. ஓர் செயற்கையான வளர்ப்பு முறையில் வேறுபாடு அடையச் செய்வதற்கு உங்களிடம் திசு கொடுக்கப்படுகிறது. கீழ்க்கண்ட எந்த இரண்டு ஹார்மோன்களை வளர்ப்பு ஊடகத்தில் நீங்கள் சேர்ப்பதால் திசுவிலிருந்து வேர் மற்றும் தண்டுத்தொகுப்பில் உருவாக்கப்படுகிறது. (NEET- 2016)

அ. ஜிப்ரலின்கள் மற்றும் அப்சசிக் அமிலம்

ஆ. IAA மற்றும் ஜிப்ரலின்

இ. ஆக்சின் மற்றும் சைட்டோகைனின்

ஈ. ஆக்சின் மற்றும் ஜிப்ரலின்கள்

62. பைட்டோகுரோம் என்பது. (NEET–2016)

அ. குரோமோபுரோட்டீன் ஆ. பிளாவோபுரதம்

இ. கிளைக்கோ புரதம் ஈ. லிப்போபுரதம்

63. தாவரங்களில் வளர்ச்சி வளைவு (NEET –2016)

அ) நேரானது ஆ) படி வடிவம்

இ) பரவளைய **ஈ) சிக்மாய்டு**

11th Botany_TM_Chapter 15.indd 373 18-12-2021 3.25.08 PM