

## 1. Details of Module and its structure

<b>Module Detail</b>	
<b>Subject Name</b>	Biology
<b>Course Name</b>	Biology 01 (Class XI, Semester - 1)
<b>Module Name/Title</b>	Introduction to Plant Morphology, Morphological Study of Leaf – Part 2
<b>Module Id</b>	kebo_10502
<b>Pre-requisites</b>	Basic Characteristics of Plants, Diversity Amongst Angiosperms ( Moncots And Dicots ), Basic Understanding of Different Parts of The Plants And Their Function. Role of Leaf In A Plant.
<b>Objectives</b>	After going through this lesson, the learners will be able to understand the following: <ul style="list-style-type: none"><li>• Morphological Study of Plant Leaves (Diversity In Form And Function).</li><li>• Morphological Study of Plant Leaves.</li><li>• Phyllotaxy</li><li>• Leaf Modifications</li></ul>
<b>Keywords</b>	Pulvinus, Stipules Pinnate or Unicostate Reticulate venation, Phyllotaxy,

## 2. Development Team

Role	Name	Affiliation
National MOOC Coordinator (NMC)	Prof. Amarendra P. Behera	CIET, NCERT, New Delhi
Program Coordinator	Dr. Mohd. Mamur Ali	CIET, NCERT, New Delhi
Course Coordinator (CC) / PI	Dr. Sunita Farkya	DESM, NCERT, New Delhi
Course Co-Coordinator / Co-PI	Dr. Yash Paul Sharma	CIET, NCERT, New Delhi
Subject Matter Expert (SME)	Mr Naqeeb Mehdi	Delhi Public School, Greater Noida
Review Team	Dr. Aruna Mohan (Retd.)	Gargi College, University of Delhi
Translator	Dr. Arun Nagalingam	Amalorpavam HSS

## 1. அறிமுகம்:

ஒரு தாவரத்தின் இலை பகுதி மிக முக்கியமான ஒளிச்சேர்க்கையின் தளமாகும்.

ஒளிச்சேர்க்கை செயல்பாட்டைச் செய்வதற்காக, சூரிய ஒளியை கிரகிப்பதோடு வாயு பரிமாற்றத்தை எளிதாக்கும் வகையில் உருவவியல் மற்றும் உடற்கூறியல் ரீதியாக இலைகள் தகவமைத்துக் கொள்கின்றன.

எல்லா வகையானத் தாவரங்களுக்கும் உண்மையான இலைகள் பெற்று இருப்பது இல்லை, பாசி இன வகைத் தாவரங்கள் போன்றவை வாஸ்குலர் அமைப்பு அல்லாத தாவரங்கள் இருப்பினும் வாஸ்குலர் திசுக்கள் காணாமல் போனதால் அவை உண்மையான இலைகளாக கருதப்படுவதில்லை.

400-450 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு டெவோனிய காலத்தில் வாஸ்குலர் அமைப்பு கொண்ட இலைகள் முதன்முதலில் உருவாக்கம் பெற்றன, இது CO<sub>2</sub> கணிசமாகக் குறைந்துவிட்டபோது, லைகோபோடியம் sp. போலவே தண்டு பக்கவாட்டு வளர்ச்சியைக் கொண்ட மைக்ரோஃபில்ஸ் போன்ற அமைப்புகளைக் கொண்ட பிரணிகள் மற்றும் விதைத் தாவரங்கள் போன்று உருவானது.

வெவ்வேறு வகையான பூக்கும் தாவரங்கள் (விதைமூடிய தாவரங்கள்) அவற்றின் இலைகளில் வடிவம் மற்றும் கட்டமைப்பு வடிவமைப்பில் பெரிய பன்முகத்தன்மையைக் காட்டுகின்றன.

முந்தைய தாவரத்தினிலும் உயரம், வயது ஆகியவற்றினுடும் அடுத்து வரும் தாவரங்கள் சிறப்பான தகவமைப்பினை பெற்றுள்ளன.

முந்தைய தொகுதியில் நாம் வேர் மற்றும் தண்டுப் பகுதிகள் பற்றி விரிவாகப் பார்த்தோம். இலையின் உருவவியல் மற்றும் இலைக்கட்டமைப்பு மற்றும் தாவர உலகத்தால் காட்சிப்படுத்தப்பட்ட பல்வேறு இலை மாற்றங்கள் பற்றியும் அறிந்துக் கொண்டோம்.

## இலை

நுனி திசு (அ) வளர் முனை தண்டுப் பகுதியின் செயல்பாடு மூலம் வளர்இலை திசுக்கள் வளர்ச்சி அடைந்து இலைப் பகுதியாக முதிர்ச்சியடைகிறது.

இலை என்பது பக்கவாட்டு, பொதுவாக தண்டுப் பகுதியின் தட்டையான கட்டமைப்பாகும். இது கணுவின் அச்ச மொட்டாக வளர்ச்சி பெறுகிறது.

அச்ச மொட்டு பின்னர் ஒரு கிளையாக உருவாகிறது. நுனி திசுக்கள் பின்னாளில் இலைகள் உருவாக காரணமாகின்றன மற்றும் அவை முகடு நோக்கிய வரிசையில் இடம்பெறவும் உதவுகின்றன.

இலைகள் என்பவை ஒளிச்சேர்க்கைக்கு மிக முக்கியமான தாவர உறுப்புகளாகத் திகழ்கின்றன.

பொதுவாக இலை மூன்று முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது: இலை அடிப்பகுதி, இலைக்காம்பு மற்றும் இலைப்பரப்பு.

இலைகளுக்குள் இந்த பகுதிகளின் உருவவியல், அவற்றின் வளர்ச்சியில் ஒரு பெரிய அளவிலான பன்முகத்தன்மையையும் ஒரு இனத்திலிருந்து மற்றொன்றுக்கு தொடர்புடைய பரிமாணங்களையும் காட்டுகிறது.

## இலைகளின் வகைகள்:

- 1. கரு இலைகள்:** இவை விதை தாவரங்களின் கரு இலைகள்.
- 2. பூக்காம்பு இலை:** பூக்காம்பு இலை என்பது அவற்றின் அச்சில் பூ அல்லது மஞ்சரி கொண்ட இலைகள். இவை பொதுவாக சிறிய மற்றும் பச்சை நிறத்தில் இருக்கும், ஆனால் காகிதப்பூ தாவரம் மற்றும் யூபோர்பியா தாவரங்களில் இவை பெரிய மற்றும் பிரகாசமான வண்ணம் கொண்டிருக்கும்.
- 3. சேமிக்கும் இலைகள் அல்லது கேடஃபில்ஸ்:** இவை பொதுவாக நிலத்தடி தண்டு வகைத் தாவரங்கள் (எ.கா. வேர்த்தண்டுக்கிழங்கு) அவை பொதுவாக பழுப்பு அல்லது சாம்பல் நிறங்களைப் பெற்றிருக்கும். வேர்களின் அச்சில் மொட்டுகள் இருக்கும். எ.கா வெங்காயம் மற்றும் பூண்டு (வேர் மொட்டு) அளவிலான இலைகள் உணவை சேமித்து சதைப்ப

4. **புரோஃபில்ஸ்:** ஒரு தண்டின் முதல் சில இலைகள், மற்ற இலைகளிலிருந்து வேறுபட்டவையாக இருக்கும்.

5. **பசுமை இலைகள்:** கிளைகள் மற்றும் தண்டுப் பகுதியில் இருக்கும் இலைகள் பசுமை இலைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை பொதுவாக பச்சை நிறத்தில் இருக்கும்.

**பசுமை இலைகளின் பாகங்கள்:**

**இலையின் அடிப்பகுதி:**

இலை, அதன் அடிப்பகுதி மூலம் தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது அது ஸ்டைப்பூல்ஸ் எனப்படும் ஸ்டைப்பூல்ஸ் இரண்டு பக்கவாட்டு பகுதியிலும் சிறிய இலைகளையும் தாங்கி இருக்கும்.

ஒருவித்திலை தாவரங்களில், இலையின் அடிப்பகுதி ஓரளவு அல்லது முழுவதுமாக தண்டுப் பகுதியை மூடியவாறு இருக்கும். மக்காச்சோளம், கரும்பு, வாழைப்பழம் போன்றவற்றில் இவ்வாறு காணப்படும்.

சில வேர் முடிச்சுத் தாவரங்களில் இலை அடிப்பகுதி வீங்கிய நிலையில் இருக்கும் இது புல்வினஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இலைக்காம்பு இலைகளின் கனத்தை குறைவாக வைத்திருக்க உதவுகிறது. நீண்ட மெல்லிய நெகிழ்வான இலைக்காம்புகள் இலைகளை காற்றில் பறக்க அனுமதிக்கின்றன, இதனால் இலையை குளிர்வித்து புதிய காற்றை இலை மேற்பரப்பில் கொண்டு வரும்.

இலை பரப்பு என்பது இலைகளின் பச்சை விரிவாக்கப்பட்ட பகுதி நரம்புகள் மற்றும் சிறுநரம்புகள்.

ஒரு இலையின் மத்தியில் பெரிய அளவிலான நரம்பு உள்ளது, இது

இலையின் மையப்பகுதி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நரம்புகள் இலை கத்திக்கு விறைப்புத்தன்மையை அளிக்கின்றன மற்றும் நீர், தாதுக்கள் மற்றும் உணவுப் பொருட்களுக்கான போக்குவரத்துத் தடங்களாகவும் செயல்படுகின்றன.

இலைபரப்பு ஒவ்வொரு இலைகளிலும் வெவ்வேறானதாக இருக்கும். இலைபரப்பின் வடிவம், விளிம்பு, நுனி, மேற்பரப்பு மற்றும் அளவு வெவ்வேறு இலைகளில் மாறுபடும்.

இலையடிச் சிறு செதில்: சில தாவரங்களின் இலைகள் இலை அடித்தளத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் பக்கவாட்டு இணைப்புகளைக் கொண்டு இருக்கும். அவை இலையடிச் சிறு செதில் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அத்தகைய இணைப்புகளற்றவை எக்ஸ்டிபுலேட் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இலையடிச் சிறு செதில் பெரும் அளவிலான பன்முகத்தன்மையைக் காட்டுகின்றன, மேலும் அவற்றை எட்டு வெவ்வேறு வகைகளாக வகைப்படுத்துதலாம்.

### 1. பக்கவாட்டு இலையடிச் சிறு செதில்கள்:

இலை அடித்தளத்தின் இரு பக்கங்களிலும் இலை இணைப்புகள் இருக்கும். எடு. செம்பருத்தி, காசிபியம்.

### 2. ஒட்டி இணைந்த இலையடிச் சிறு செதில்

கள்:இவை இலைக்காம்புடன் சிறிது தூரம் வரை இணைக்கப்பட்ட இரண்டு பக்கவாட்டு இலைகள் எ.கா. ஹிக்ஸ் பீச் பின்னாடி:போலியா லூபின் போன்றவை.

### 3. இலைக்காம்பிடை இலையடிச் சிறு செதில்கள்:

இரண்டு எதிர் இலைகளின் அருகிலுள்ள இலையடிச் சிறு செதில்கள் ஒன்றிணைந்து இலைக்காம்பிடை இலையடிச் சிறு செதில்களை உருவாக்குகின்றன. இந்த வழியில் இவை எதிர் எதிர் இலைகளாக இடம்பெறுகின்றன. எ.கா. அந்தோசெபாலஸ், இக்ஸோரா.

4. **எதிர்காம்பு இலையடிச் சிறு செதில்கள்:** இலைக் காம்புகள் எதிர் இலைகளிலும் உள்ளன. இவற்றில், ஒவ்வொரு இலையின் இரு இலைகாம்புகளின் உள் விளிம்பில் சேர்ந்து ஒரு ஒற்றை காம்புகளைப் போல இருக்கும். இவ்வாறு இவை இலையின் அச்சில் தோன்றும் எ.கா. கார்டேனியா.

5. **குழல் இலையடிச் சிறு செதில்கள்:** இலையின் இலைக் காம்புகள் சிறு தண்டுப் பகுதியின் இரு புறங்களான வெளிப்புறம் மற்றும் உள் விளிம்பில் சேர்ந்து ஒரு வெற்று குழாய் போன்ற அமைப்பினை உருவாக்கும், அது முனையின் மேல் பகுதி வரை ஸ்டைனை சுற்றி (சுற்றிலும்) அமையும், இந்த அமைப்பு குழல் இலைக் காம்புகள் என அழைக்கப்படுகிறது எ.கா. பாலிகோணம், ருமேக்ஸ், etc.

6. **அகன்ற இலையடிச் சிறு செதில்கள்:** அகன்ற இரண்டு இலை போன்ற, மற்றும் பச்சை நிற இலைக்காம்புகள் போன்றவை. எ.கா. லாதிரஸ் சபாக்கா, பைசம் சடைவம்.

7. **பற்றுக்கம்பி இலைக் காம்புகள்:** இலைக் காம்புகள் மெல்லியதாகவும், கம்பி போன்ற கட்டமைப்பாகவும் மாற்றம் பெரும்போது, இவை சுருள் இலைக் காம்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எ.கா. ஸ்டைலக்ஸ்.

8. **முள் இலையடிச் சிறு செதில்கள்:** மிமோசா, அகாசியா அல்லது ஜைஜைபஸ் போன்ற தாவரங்கள் கூர்மையான கட்டமைப்புகளுடன் கூடிய இலைக் காம்புகளாகக் காணப்படும்.

**B) இலைக்காம்பு:** இலைக்காம்பு அற்ற இலைகள் காம்பிலி என்று அழைக்கப்படும். எ.கா. கோதுமை, அரிசி, எருக்கு, காந்தள், etc. இலைக்காம்பு உள்ள இலைகள் காம்புள்ளவை எனப்படும். எ.கா. ஆலம், மா, கொய்யா. இலைக்காம்பின் வகைகள் பின் வருகின்றன.

1. **சிறகு இலைக் காம்பு:** இவை இறகுக் கூட்டிலைகள் தாவரங்களில் இடம்பெறும். இவ்வகைத் தாவரங்களில் இலைக் காம்புகள் தட்டையாக அமைந்து ஒளிச்சேர்க்கையை நிகழ்த்தும். எ.கா. கிச்சிலி.

2. **தட்டை இலைக் காம்பு:** இலைத் தாள் சிலவகை இறகுக் கூட்டிலைகள் தாவரங்களில் விரைவில் விழுந்த பின்னர்



இலைக் காம்புப் பகுதி இலையாக உருமாற்றம் பெற்று உணவுத் தயாரிக்கும். எ.கா. சினியா துமனா, சீமை வேல்.

3. **பற்றுக் கம்பி இலைக் காம்புகள்:** பலவீனமான தண்டு தாவரங்களில் உள்ள இலைக் காம்புகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாற்றம் அடைந்து தாவரங்கள் பற்றி வளர உதவுகின்றன. எ.கா. க்ளைமேடிஸ், நாஸ்டுர்டியம், கெண்டி போன்றவை.

4. **மிதப்பு வகை (அ) குமிழ்வடிவ இலைக் காம்புகள்:** ஆகாயத் தாமரை, ட்ராபா போன்ற தாவரங்களில் இலைக் காம்புகள் பஞ்சு போன்று இருக்கும். அவ்விலைக் காம்புகள் காற்றினை உள்ளடக்கி மிதக்க ஏதுவாக இருக்கும்.

5. **இலைத் திரல்களின் வகைகள் :** இலைத் திரல்கள் இலைத் தாள்களின் அமைப்பினைப் பொறுத்து தனி இலை மற்றும் கூட்டு இலை என இரு வகைப்படும்.

1. **தனி இலை:** இவ்வகைத் தாவரங்களில் ஒரு இலைத் தாள் மட்டுமே பெரியதாக இருக்கும். எ.கா. மா, கொய்யா, சர்க்கரைப் பூசணி, வெள்ளரி போன்றவை.

2. **கூட்டு இலை:** இவ்வகைத் தாவரங்களில் இலைத் தாள்கள் இலை மைய நரம்பு (அ) இலைக் காம்புகள் வரை நீண்டு அமையும் இவற்றில் இலைத்தாள்கள் பல சிற்றிலைகளாக அமைந்து இருக்கும்.

கூட்டு இலைகள் இரு வகைப்படும்.

#### A. இறகு வடிவ இலை:

i. **ஒற்றை இறகு வடிவ இலை:** துணர் நடுக்காம்பில் சிற்றிலைகள் நேரடியாக இணைந்து இருக்கும்.

ii. **இரட்டை இறகு வடிவ இலை:** துணர் நடுக்காம்பு இரண்டாகப் பிளந்து துணை அச்சின் இரு பக்கங்களிலும் சிற்றிலைகள் காணப்படும். எ.கா. சீமைவேல்.

iii. **மூன்று இறகு வடிவ இலை:** துணை அச்சு மேலும் இரண்டாகப் பிரிந்து மூன்றாம் அச்சு உருவாகி அதில் சிற்றிலைகள் அமைந்து இருக்கும். எ.கா. முருங்கை.

#### B. அங்கை கூட்டிலை:

1. **ஒற்றை கூட்டிலை:** இந்த வகைத் தாவரங்களில் ஒரு சிற்றிலை மட்டுமே இலைத் தாளின் நுனியில் அமைந்து இருக்கும். எ.கா. கிச்சிலி.

**2.இரு கூட்டிலை:** இவ்வகைத் தாவரங்களில் இரு சிற்றிலைகள் இலைக் காம்பில் இடம்பெறும். எ.கா. பாலனைட்ஸ் மற்றும் ஹார்ட்விக்கியா.

**3.மூன்று கூட்டிலை:** மூன்று சிற்றிலைத் தொகுதிகள் இலைக்காம்பின் நுனிப்பகுதியில் காணப்படும். எ.கா. வில்வம்.

**4. பல கூட்டிலை:** மூன்றிற்கும் மேற்பட்ட சிற்றிலைகள் இலைக்காம்பில் அமைந்து இருக்கும். எ.கா. பூலா.

**6.இலை நரம்பு அமைப்பு:**

நரம்புகள் மற்றும் கிளை நரம்புகள் இலைத்தாளில் அமையப்பெறும் அமைப்பு இலை நரம்பு அமைப்பு எனப்படும்.

கிளை நரம்புகள் இணைந்து தொகுப்பாகக் காணப்படும் இலை நரம்பு அமைப்பு வலைப்பின்னல் நரம்பு அமைப்பு எனப்படும்.

நரம்புகள் இலைப்பரப்பு முழுவதும் தொடர்ந்து இணையாக காணப்படுவது இணை நரம்பு அமைப்பு என்று அழைக்கப்படும்.

இருவித்திலைத் தாவரங்களின் இலைகள் பொதுவாக வலைப்பின்னல் நரம்பு அமைப்பாகவும், ஒருவித்திலைத் தாவரங்களின் இலைகள் இணை நரம்பு அமைப்பாகவும் காணப்படும்.

**1. வலைப்பின்னல் நரம்பு அமைப்பு:** இவ்வகைத் தாவரங்களில், மைய நரம்பு பல தொகுதிகளாகப் பிரிந்து பின்னலாக இலைப்பரப்பில் அமைந்து இருக்கும். மைய நரம்பின் எண்ணிக்கையை பொறுத்து இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

**A. ஒரு மைய இணைப்பு:** பல நரம்புகள் இருந்தாலும் ஒரு மைய நரம்பின் மூலம் இலைப் பரப்பின் மத்தியில் இணைந்து இருக்கும் எ.கா. மா, அரசமரம்.

**B. பல மைய இணைப்பு:** இதில், பல மைய நரம்புகள் நம் கைபோன்ற அமைப்பின் மூலம் இலைக் காம்பின் மேல் பகுதியில் இணைந்து இருக்கும். இதனை இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

**(a).குவிகின்ற வகை:** அனைத்து மைய நரம்புகளும் நுனி மையத்தில் இணைந்து இருக்கும். எ.கா. இலந்தை.



(b).**விரிகின்ற வகை:** இதில், அனைத்து மைய நரம்புகளும் அடிப்பகுதியில் துவங்கி அனைத்து திசைகளிலும் விரிந்து காணப்படும். எ.கா. சர்க்கரை பூசணி, வெள்ளரி, பப்பாளி,

2. **இணை நரம்பு அமைப்பு:** இவ்வகையில், அனைத்து நரம்புகளும் ஒன்றிற்கு ஒன்று இணையாக அமைந்து இருக்கும்.

**A. ஒரு மைய ஒருங்கிணைப்பு:**

இவ்வகையில் அனைத்து இலைத் தாள்களும் மையத்தில் மைய நரம்பு இடம்பெறும். எ.கா. வாழை.

**B. பல மைய ஒருங்கிணைப்பு:** இவ்வகைத் தாவரங்களில் பல மைய நரம்புகள் இலைக் காம்புகளில் இருந்து துவங்கி இருக்கும். சில குவி வகைகளாகவும் (எ.கா - புல் வகைகள்) மற்றவைவிரிவகைகளாகவும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன (எ.கா -லிவிஸ்டோனியா).

7. இலை பற்றி இன்னும் சில விளக்கம்

**A. இலை தாங்கி:**

i) **தண்டு:** இலைகள் மைய அச்சில் இருந்து மட்டும் உருவாகும். எ.கா. மடுப்பனை, பனை.

ii) **கிளையிலிருந்து:** இலைகள் மைய அச்சு மற்றும் பக்கவாட்டுக் கிளைகளில் இருந்து உருவாகும். எ.கா. நித்தியகல்யாணி.

iii) **சம அச்சு:** இலைகள் தண்டில் இருந்து குவிகொத்தாக அமைந்து இருக்கும். எ.கா. வெங்காயம்.

**B.இலைகளின் கால அளவை:**

i) **பழுத்த இலை உதிர்வு:** இலைகள் முதிர்ந்து பின்னர் பழுத்து விழும். எ.கா. கள்ளி.

ii) **பருவத்தில் இலை உதிர்வு:** வளரும் பருவத்தின் இறுதியில் இலைகள் விழும். எ.கா. குல்மோகர்.

iii) **பசுமை மாறா இலைகள்**

**(நிலையான):** இலைகள் பசுமையாகவே ஆண்டு முழுவதும் காணப்படும். எ.கா. மா மரம்.

**C. இலை வடிவம்/இலை பரப்பு:** இலை பரப்பு பல வகைகளில் அமைந்து இருக்கும்.

i) **ஊசி வடிவம்:** ஊசி வடிவ பெரிய நீண்ட உருளை இலை. எ.கா. பைன்ஸ்.

ii) **கூர் வடிவம்:** பரந்த கூர் வடிவிலான, அடிப்பகுதியில் கூர்மையான புள்ளி.

iii) **நீளமான வடிவம்:** நீண்ட நேரான பக்கவாட்டு பகுதியில் அனைத்தும் சமமாக. எ.கா. புல்.

iv) **ஈட்டி வடிவம்:** ஈட்டி போன்ற நீண்டு அகலம் குறைந்த முனையாக. எ.கா. அரளி, நெட்டிலிங்கம்.

v) **நீள் சதுர வடிவம்:** நீண்ட அகலமான சமமான பரப்பு இலை முழுவதுமாக. எ.கா. வாழை.

vi) **அகன்ற கத்தி போன்ற வடிவம்:** ஸ்பாசுலா வடிவ, அகன்ற வட்டமாக இருந்து முடிவில் கூர்மையான. எ.கா. சாமந்தி, அம்மான் பச்சரிசி.

vii) **இதய வடிவம்:** அடிவாரத்தில் ஆழமான உச்சநிலையுடன் வட்ட மடல்கள். எ.கா. வெற்றிலை, சீந்தில்.

viii) **முட்டை வடிவம்:** நுனியை விட கீழ்ப் பகுதி அகலமாக. எ.கா. செம்பருத்தி, சித்தாமுட்டி.

ix) **தலைகீழ் முட்டை வடிவம்:** கீழ்ப்பகுதியை விட நுனிப்பகுதி அகலமாக. எ.கா. சிறு தகரை.

x) **தலைகீழ் ஈட்டி வடிவம்:** மையப்பகுதியை விட நுனிப்பகுதி அகலமாகவும், கீழ்ப்பகுதி குறைந்தும். எ.கா. அவின்பொகுட்டி செடி.

xi) **வட்ட வடிவம்:** இலைப்பரப்பு வட்ட வடிவிலும், இலைக்காம்பு இலையின் கீழ்ப்பகுதியில் இணைந்தும். எ.கா. செந்தாமரை, வல்லாரை.

xii) **சிறு நீரக வடிவம்:** எ.கா. வல்லாரை.

xiii) **ஈட்டி வடிவம்:** அம்பு போன்ற தலை வடிவமும், இரண்டு அடித்தள முன்மடல்கள் வெளிப்புறமாக காணப்படுகின்றன. எ.கா. கருணைக்கிழங்கு, சக்கரவள்ளிக்கிழங்கு.

xiv) **வல்பல் வடிவம்:** கரடுமுரடான கூர் பல் போன்ற அடித்தளத்தை நோக்கிச் செல்லும் அமைப்பு. எ.கா. அபினி, சீமை காட்டு முள்ளங்கி.

xv) **பிறையுரு வடிவம்:** பிறை நிலா வடிவம். எ.கா. தாட்பூட் பழம், வழுக்குப்பாசி.

xvi) **அம்பு நுனி வடிவம்:** அடிப்பக்க இரு முன்மடல்கள் கீழ் நோக்கி அம்பு போன்ற அமைப்பில் காணப்படும். எ.கா. சஜிட்டாரியா, ஆரம்.

xvii) **முக்கோன வடிவம்:** முக்கோன வடிவத்தில் அமைந்து இருக்கும். எ.கா. துத்திக்ரீரை.

xviii) **நுனி சிறிறிலை வடிவம்:** பெரிய முனைய மடல் மற்றும் சிறிய மடல்களுடன் ஒருங்கிணைந்து நுனி சிறியதாக இருக்கும். எ.கா. கடுகு.

xix) **நீள் வட்ட வடிவம்:** முட்டை வடிவ; நடுவில் அகலமானதாகவும் மற்றும் முனைகளில் வட்டமாகவும் இருக்கும். எ.கா. நித்திய கல்யாணி, கொய்யா.

xx) **வலை வடிவம்:** வலை வடிவத்தில், குறுகிய முனை கொண்ட முக்கோண வடிவம் இணைப்புப் புள்ளியாக. எ.கா. புளியாரை.

xxi) **அரிவாள் வடிவம்:** கதிர் அரிவாள் வடிவமாக. எ.கா. தைல மரம்.

D. **இலை விளிம்பு:** இலை விளிம்பு எனப்படும் இலை தகட்டின் விளிம்பு பல்வேறு வடிவங்களில் இருக்கும்:

i) **முழு நுனி:** மென்மையான, எந்த உள்தள்ளல்களும் இல்லாமல். எ.கா. அரளி, நித்தியகல்யாணி.

ii) **பிளவு இலை நுனி:** சற்று உள் நோக்கிய முழு இலை உள்தள்ளல்கள். எ.கா. ரணகள்ளி.

iii) **பல்விளிம்பு நுனி:** கூர்மையான கரடுமுரடான உள்தள்ளல்கள். எ.கா. முலாம்பழம்.

iv) **மீ நுண்ணிய பல் விளிம்பு:** மிகச் சிறிய நுனி கூரிய உள்தள்ளல்கள். எ.கா. கோவை.

v) **அரம்ப விளிம்பு:** அரம்ப வடிவில் மிக சிறிய அளவிலான கூர் மேல் நோக்கி. எ.கா. செம்பருத்தி.

vi) **நுண்பல் விளிம்பு:** மிருதுவாக அல்லது மிக நுணுக்கமாக அரம்ப வடிவ விளிம்பு. எ.கா. குழிப்பேரி.

vii) **அலை போன்ற விளிம்பு:** அலை போன்ற ஏற்ற இரக்க விளிம்பு. எ.கா. நெட்டிலிங்கம்.

viii) **பிளவுபட்ட விளிம்பு:** மடல்கள் பல பிளவுகளுடன் விளிம்புகள் காணப்படும். எ.கா. கிண்ண வடிவ பூ செடி.

ix) **பனை வடிவ விளிம்பு:** விளிம்புகள் பனை வடிவில் முழுமையாக இருக்கும். எ.கா. ஆமணக்கு.

x) **முள் வடிவ விளிம்பு:** மடல்கள் முழுவதும் முள் வடிவ விளிம்பாக. எ.கா. பிரம்மத்தண்டு.

E. **இலை முடிவுப் பகுதி:** இலை முடிவுப் பகுதி பல வடிவம் பெற்றிருக்கும். அவை.

i) **கூரிய:** கூரிய வடிவில் குறுகியதாக. எ.கா. மா.

ii) **வால் போன்ற:** இலை முடிவுப் பகுதி மிக நீண்டு இருக்கும். எ.கா. அரச மரம்.

**III) கூர் முனை:** இலை முடிவுப் பகுதி கூர்மையாக முள் போன்று இருக்கும். எ.கா. அன்னாசி.

iv) குழி நுனி வடிவம்: குழி நுனியில் இருந்து மேலோட்டமான உச்சம் நோக்கி கணு. எ.கா. புளியாரை.

v) **உட்குவிந்த பிளவு நுனி:** மையப் பகுதி உள் நோக்கொ பிற பகுதிகள் பிளவுகள் அன்றி. எ.கா. செம்மந்தாரை.

vi) **கூர் நுனியுள்ள:** சுற்று நுனி ஒரு குறுகிய புள்ளியுடன் திடீரென முடிவடைகிறது. எ.கா. நித்தியகல்யாணி.

vii) **சுருள் நுனி:** வளைந்த மெல்லிய சுருள் நுனி. எ.கா. செங்காந்தள்.

viii) **கூர் நுனி:** கூர்மையான குறுகிய நெகிழ்வான முனை. எ.கா. தோதகத்தி.

ix) **மழுங்கிய நுனி:** முனை மழுங்கிய (அ) அகலமான நுனி. எ.கா. ஆலமரம்.

**F. இலைகளின் மேற்பரப்பு:** இலை மேற்பரப்பு பல மாறுபாடுகளைக் காணலாம்:

i) **மென்மையான:** முடிகள் அல்லது வேறு வளர்ச்சியின்றி மென்மையான மேற்பரப்பு. எ.கா. நரி வெங்காயம்.

ii) **வெளிப்பரப்பு பசுமையாக:** பசுமையாக மென்மையாக. எ.கா. கிச்சிலி.

iii) **முடிகள் பரப்பு:** இலைகளின் பரப்பு முள்கள் இருக்கும். எ.கா. பிரம்மத்தண்டு.

iv) **முடிகள் பரப்பில்:** முடி போன்ற செதில்கள் பல்வேறு வடிவில். எ.கா. எருக்கு.

v) **ஓட்டும் இலைபரப்பு:** இலைபரப்பில் ஓட்டும் தன்மையுடன் சில கசிவு நீர் இருக்கும். எ.கா. புகையிலை செடி.

**5. இலை அடுக்கு:**

பிரதான தண்டு அல்லது கிளைகளில் இலைகளின் அடுக்கு இலை அடுக்கு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**A. நேரெதிர் :**

i) **நேரெதிர் குறுக்கான:** வழக்கமாக கணுப்பகுதிக்கு செங்குத்தாக மேல் அல்லது கீழ் கணுப் பகுதியில் இலைகள் இடம்பெற்றிருக்கும். எ.கா. எருக்கு

ii) **நேரெதிர் மீப்படர் இலைகள்:** பல தாவரங்களில் ஒரே திசையில் கணுக்களின் மேல் அல்லது கீழ் பகுதியில் இலைகள் இடம்பெற்றிருக்கும். எ.கா. இரங்கூன் மல்லிகை.

**(B) வட்டஅமைப்பு (அ) சீப்பு வட்ட முறையான:** இவ்வகைத் தாவரங்களில் இரு கணுப்பகுதியில் இருந்து இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட இலைகள் இடம்பெற்றிருக்கும். எ.கா: அரளி - மூன்று இலைகள், ஏழிலைப்பாலை - ஐந்துக்கும் மேற்பட்ட இலைகள்.

(C) சுருள் அல்லது ஒன்றுவிட்ட :

இவ்வகையில் ஒவ்வொரு கணுவில் இருந்தும் ஒரு இலை வளரும். எ.கா: மா, ரோஜா.

6. இலைகளின் மாற்றங்கள்

இலைகள் பின்வருமாறு மாறுபட்ட மாற்றங்களைக் காட்டக்கூடும்:

a) **இலைப்பற்றிழை:** முழு இலை மடலானது சுருள் அமைப்பு போன்ற மெல்லிய பற்றிதழை கொண்டு இருக்கும். இது இலைப்பற்றிழை என அழைக்கப்படும். அவை எந்தவொரு பொருளுடனும் தொடர்பு கொள்ளும்போது, அதைச் சுற்றி சுருண்டு பற்றி மேலும் வளர உதவுகின்றன. எ.கா: கேசரி பருப்பு. (பட்டானி). பற்றிழை என்பது முழு இலையோ அல்லது பகுதி இலை மட்டுமாகவோ கூட மாற்றம் அடைகிறது. இலையின் நுனி மட்டும் பற்றிழையாக (எ.கா: பட்டானி) இலையின் மேல் புறம் பற்றிழையாக (எ.கா: காந்தள்), இலைக்காம்புப் பகுதி பற்றிழையாக (எ.கா: க்ளெமாண்டிஸ் கொடி) மற்றும் இலையடிச்செதில் பற்றிழையாக (எ.கா: நன்னாரி)

b) **இலைமுட்கள்:** இலை அல்லது சிற்றிலைகள் முட்கள் கொண்டு இருக்கும். இவை இலை முட்கள் என அழைக்கப்படும். எ.கா: தண்ணீர்விட்டான் கிழங்கு, கள்ளி, கற்றாழை, பிரம்மதண்டு. இவை தாவரங்களால் பாதுகாப்பு ஆயுதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

c) **செதில் இலை:** இலைகள் மெல்லிய, காய்ந்த பிறகு காகிதம் போன்று மாற்றம் அடைந்து இலைக் கோண மொட்டு போல் அத்தி, சிறுசவுக்கு, ரஸ்கஸ் மற்றும் சவுக்கு ஆகியனவற்றில் இலைகள் செதில்களாக மாற்றம் அடைந்து காணப்படுகின்றன.

d) **இலை குடம்:** சிற்சில வகைத் தாவரங்கள் குடம் போன்ற அமைப்பில் இலைகள் மாற்றம் அடைந்து காணப்படுகின்றன. எ.கா: நெபந்திசு மற்றும் டிஸ்கிடியா. இத்தாவரங்கள் பூச்சுகளைப் பிடித்து, கொண்டு செரிமானம் கொள்கின்றன.

e) **இலை சிறு நீர்ப் பை:** இலைகள் சிறுநீர்ப்பைகள் போன்ற அமைப்பில் மாற்றம் பெற்று காணப்படும். எ.கா: சுண்டெலிக் கூண்டு.

f) **இலைக் கொக்கிகள்:** சிற்றிலைகளின் நுனிப்பகுதிகள் வளைந்த கொக்கிகளாக மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன, இது பற்றி ஏறி வளர உதவுகிறது. எ.கா: பிரம்மதண்டு, கள்ளி, கற்றாழை மற்றும் வெடங்குறுனி.



g) **இலைக்காம்பு:** தாவரத்தின் காம்புப் பகுதி தட்டையாக மாறி இலை செய்யும் வேலைகளை செய்கிறது. எ.கா: கத்தி கருவேல்.

h) **சதைப்பற்று இலை:** இவ்வகை இலைகள் உற்பத்தி செய்த உணவினை இலைகளில் சேமித்து வைக்கின்றன. எ.கா: வெங்காயம் மற்றும் பூண்டு.

**சுருக்கம்:** -. இலை என்பது தண்டுப்பகுதியின் கணுவில் இருந்து தோன்றும் குறுக்கு அல்லது பக்கவாட்டு வெளிப்பாட்டு வளர்ச்சி ஆகும்.

ஒளிச்சேர்க்கையின் செயல்பாட்டைச் செய்ய இவை பச்சை நிறத்தில் உள்ளன.

இலைகள் அவற்றின் வடிவம், அளவு, விளிம்பு, நுனி மற்றும் இலை அகல அமைப்பினைப் பொறுத்து பல்வேறு அளவுகளில் குறிப்பிடத்தக்க மாறுபாடுகளை வெளிப்படுத்துகின்றன.

தாவரங்களின் மற்ற பகுதிகளைப் போலவே, இலைகளும் முறையே பற்றிழை, முட்கள் மூலம் பாதுகாப்பு சாரம்சங்களைப் பெற்று மாற்றங்களுடன் திகழ்கின்றன.