

## PLANT PHYSIOLOGY

7 <sup>th</sup> - Term I	Unit - 5	தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம் மற்றும் மாற்றுருக்கள்
8 <sup>th</sup> - Term I	Unit - 8	உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகள்
9 <sup>TH</sup> BOOK	Unit - 18	திசுக்களின் அமைப்பு
	Unit - 19	தாவர உலகம் - தாவர செயலியல்
10 <sup>TH</sup> BOOK	Unit - 16	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம்
	Unit - 17	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம்
12 <sup>TH</sup> BOOK	Unit - 6	தாவரங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் மற்றும் பாலினப்பெருக்கம்

### 7<sup>TH</sup> TERM I SCIENCE

#### அலகு 5

#### தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம் மற்றும் மாற்றுருக்கள்

##### அறிமுகம்:

- ஒரு தாவரத்தில் உள்ள வேர், தண்டு, இலை போன்றவை உடல உறுப்புகள் என்பதும் நமக்குத் தெரியும். விதைகளின் மூலம் தாவரங்கள் வளர்கின்றன இப்பாடத்தில் தாவரத்தின் இனப்பெருக்க உறுப்பான மலர் எவ்வாறு கனியாக மாறுகிறது என்பதையும் வேர், தண்டு, இலைகளின் மாற்றுருக்கள் பற்றியும் அறிந்துகொள்வோம்.

##### இனப்பெருக்கம்:

- தாவரங்களும், விலங்குகளும் இளம் உயிரிகளை உருவாக்கித் தம் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும் நிகழ்ச்சியே இனப்பெருக்கம் எனப்படும்.

- முருங்கை மரத்தினை, விதைகள் மூலமாகவும், போத்து நடுதல் மூலமாகவும் உருவாக்கலாம். விதைகளின் மூலம் தாவரங்கள் உருவாகும் நிகழ்ச்சியை நாம் பாலினப் பெருக்கம் என்கிறோம். விதைகள் இல்லாமல் மற்ற வழிகளில் நடைபெறும் இனப்பெருக்கத்தை நாம் பாலில்லா இனப்பெருக்கம் என்கிறோம்.

#### பாலினப் பெருக்கம்:

- தாவரத்தின் மலரானது மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் கருவுறுதல் மூலமாக விதைகளை உருவாக்கும் நிகழ்ச்சிக்குப் பாலினப் பெருக்கம் என்று பெயர். ஒரு மலர் விதைகளை எவ்வாறு உருவாக்குகிறது என்பதை அறிந்து கொள்ள வேண்டுமானால், முதலில் மலரின் பாகங்களைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

#### மலரின் பாகங்கள்:

- மொட்டு நிலையிலும், மலர்ந்த நிலையிலும் உள்ள செம்பருத்தி மற்றும் ஊமத்தை மலர்களைச் சேகரித்துக் கொள். உங்களது ஆசிரியரின் உதவியோடு பின்வருவனற்றைச் செய்.

1. செம்பருத்தி மற்றும் ஊமத்தை மலர்களை நன்கு உற்றுநோக்கி இரண்டையும் ஒப்பிடு.
2. அதன் பண்புகளை அட்டவணைப்படுத்தும்

#### அதன் பண்புகளை அட்டவணைப்படுத்து

- இலை போன்ற பசுமை நிறமுடைய அமைப்பு, மொட்டினை முழுவதும் மூடி இருப்பதைக் காண்கிறோம். இவை புல்லி இதழ்கள் எனப்படுகின்றன. மேலும் இந்த அமைப்பு புல்லி விட்டம் எனப்படுகிறது.
- மலரில் பெரியதாகத் தெரியும் பாகம் அல்லிகளாகும். பிரகாசமான வண்ணத்துடன் கவர்ச்சியாகவும், இனிய நறுமணத்தோடும், பூச்சிகளைக் கவர்ந்திழுக்கக் கூடியதாக இருக்கும். இவை அல்லி வட்டம் எனப்படுகிறது. ஒவ்வொரு இதழும் அல்லி இதழ் எனப்படுகிறது.
- அல்லிவட்டத்தை அடுத்துச் செம்பருத்தி மலரில் நீண்ட குழலையும் அதில் பல மகரந்தத்தாள்களையும் நாம் பாக்கலாம். இந்த மகரந்தத்தாள்கள் வட்ட வடிவத்தில் அமைந்திருப்பதால் இதை மகரந்தத் தாள் வட்டம் அல்லது ஆண் இனப்பெருக்க வட்டம் என்கிறோம். ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும் இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டுள்ளன அவை – மகரந்தக்கம்பி மற்றும் மகரந்தப் பை முதிர்ந்த மலரின் மகரந்தப்பையை நாம் தொட்டால் தூள் போன்ற ஒரு பொருளை நாம் பெறலாம். அவை மகரந்தத் தூள்கள் எனப்படும்.

செம்பருத்தி	
மொட்டு	மலர்
பசுமை நிறம்	பிரகாசமான நிறம்
புல்லிகள்	அல்லிகள்
ஊமத்தை	
மொட்டு	மலர்
பசுமைநிறம்	வெண்மை நிறம்
புல்லிகள்	அல்லிகள்
செம்பருத்தி மலர்	
மொட்டு	
சுருண்ட அல்லிகள்	
மஞ்சள் நிற அறைகளைக் கொண்ட சிறிய குழல்	மஞ்சள் நிற அறைகளைக் கொண்ட நீண்ட குழல்
ஊமத்தை மலர்	
மொட்டு	மலர்
சுருண்ட அல்லிகள்	விரிந்த அல்லிகள்
சிறிய மஞ்சள் நிற அறைகள்	விரிந்த மஞ்சள் நிற அறைகள்

- மகரந்தத் தாள் வட்டத்தையடுத்து மலரின் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பான சூலக வட்டத்தை நாம் பார்க்கலாம். இதில் உள்ள அடிப்பகுதி பருத்துக் காணப்படும். இது சூற்பை எனப்படும். இதிலிருந்து தான் விதைகள் உருவாகும்.
- சூற்பைக்கு மேலே காணப்படும் மெல்லிய குழல்போன்ற பகுதிக்குச் சூழலத் தண்டு என்று பெயர். இதன் நுனியில் ஓட்டும் தன்மையுடைய சூலக முடி காணப்படுகிறது. சூலக முடி, மகரந்தத்தாள்களைப் பெற்றுக்கொள்ளும் பகுதியாகும்.

#### மலரின் வகைகள்:

- நாம் இப்பொழுது மலரைப் பற்றிய முக்கியமான சில கலைச்சொற்களையும், இனப்பெருக்கத்தில் அவற்றின் பங்கு பற்றியும் அறிந்து கொள்ளவிருக்கிறோம்.
- ஒரு மலரில் புல்லி, அல்லி, மகரந்தத்தாள், மற்றும் சூலகம் என்ற நான்கு வட்டங்கள் காணப்பட்டால் அது முழுமையான மலர் எனப்படும்.
- முழுமையான மலர் பொதுவாக இருபால் மலர்களாக இருக்கும்.
- இந்த நான்கு வட்டங்களில் ஏதேனும் ஒரு சில வட்டங்கள் இல்லாத மலர்கள் முழுமையற்ற மலர்கள் எனப்படும்.

- முழுமையற்ற மலர்கள் பொதுவாக ஒரு பால் மலர்களாக இருக்கும். அவை ஆண் மலர் அல்லது பெண் மலராக இருக்கலாம்.
- எந்த மலர் மகரந்தத்தாள்களை பெற்று, சூலக வட்டத்தை பெறாமல் உள்ளதோ, அதை ஆண்மலர் என்றும், எந்த மலர் சூலகவட்டத்தைக் கொண்டு, மகரந்தத்தாள்கள் இல்லாமல் உள்ளதோ, அதைப் பெண்மலர் என்றும் அழைக்கலாம்.

சூரியக் காந்தி என்பது தனிமலர் அன்று, பல மலர்கள் ஒன்றிணைந்து உருவான தொகுப்பே சூரியக்காந்தியாகும். இப்படிப் பல மலர்கள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து காணப்பட்டால் அதற்கு மஞ்சரி என்று பெயர். வெட்டுக்காய்ப் பூண்டு என்றும் கிணற்றடிப் பூண்டு என்றும் அழைக்கப்படும் ட்ரைடாக்ஸ் புரோகும்பன்ஸ் என்ற தாவரத்தில் தனிமலர் போல் காணப்படுவது மஞ்சரி ஆகும். இதன் இலைசாறு வெட்டுக்காயங்களைக் குணமாக்கும்.

#### மலரிலிருந்து கனி உருவாதல்:

- பூசணி மலரைக் கொண்டு ஒரு மலர் எவ்வாறு கனியாகிறது என்பதைச் சிறுபரிசோதனை செய்வதன் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். ஏற்கனவே நாம் பூசணி மலர் ஒரு பால் மலர் என்பதைத் தெரிந்து கொண்டோம். இவற்றுள் சில மலர்கள் ஆண் மலர்களாகவும் பல மலர்கள் பெண் மலர்களாகவும் இருக்கும்.
- பூசணி தாவரத்தின் ஆண் மலர் மற்றும் பெண் மலர்களை அவை மொட்டுகளாக இருக்கும்போதே நாம் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்ளலாம். இத்தாவரம் மொட்டுகளை உருவாக்கும்போதே அதில் பத்துப் பெண் மலர் மொட்டுகளைக் கண்டுபிடித்து அவற்றை நெகிழிப் பையால் கட்டு. இதனால் இம்மலருக்குள் வேறு எந்தப் பொருளும் நுழைய முடியாது. காற்று நுழைவதற்காக, குண்டுசி கொண்டு நெகிழிப்பையில் சிறுசிறு துளைகளை உருவாக்க வேண்டும். இரண்டு அல்லது மூன்று நாள் கள் வரை காந்திரு. மொட்டுகள் விரிந்து மலராகும்.
- இதன் பிறகு மூன்று அல்லது நான்கு ஆண் மலர்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அதன் மகரந்தத்தாளை எடுத்து, அதை நன்கு குலுக்கி, அதில் உள்ள மகரந்தத்தாள்களைச் சேகரித்து வைத்துக் கொள். பிறகு நெகிழிப் பையால் கட்டப்பட்ட பத்துப் பெண் மலர்களில், ஐந்து பெண் மலர்களின் பையை திறந்து, சிறிய தூரிகை மூலம் சேகரிக்கப்பட்ட மகரந்தத்தாள்களைக் கவனத்துடன் பெண்மலரின் சூலகமுடி சேதமடையாமல், அதில் தூவி அம்மலர்களை மீண்டும் நெகிழிப் பையால் கட்டிவை.
- சில நாட்கள் கழித்துப் பார்த்தால் அவிழ்க்கப்படாத நெகிழிப் பைகளால் மூடப்பட்ட பெண்மலர்கள் காய்ந்து உலர்ந்திருக்கும். இவை கனியை உருவாக்காது. ஆனால் மகரந்தத்தாள்கள் தூவப்பட்ட மலர்கள் கனியாக மாறியிருக்கும்.

- இவ்வாறு ஒரு மலரில், மகரந்தத்தூள் சூலகமுடியை அடையும் நிகழ்ச்சியே மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும். எந்த மலர் மகரந்தத்தூளை ஏற்றுக்கொண்டதோ அது மகரந்தச் சேர்க்கை அடைந்த மலர் என்றும், எது மகரந்தத்தூளை ஏற்றுக் கொள்ளவில்லையோ அது மகரந்தச்சேர்க்கை அடையாத மலர் என்றும் அழைக்கலாம்.

#### மகரந்தச் சேர்க்கை:

- மேற்கண்ட பரிசோதனையில் நாம் ஆண்மலரில் உள்ள மகரந்தத்தூளை பெண்மலரில் உள்ள சூலக முடியில் சேர்த்தோம். இது செயற்கை மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும். ஆனால் இயற்கையாகவே, பல்வேறு வழிமுறைகளில் மலரின் சூலகமுடியை மகரந்தத்தூள் சென்றடையும். இது இயற்கை மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.
- சில தாவரங்கள், எடுத்துக்காட்டாகப் புற்கள், லேசான மகரந்தத்தூளை உருவாக்கும். மகரந்தப்பை, மகரந்தத்தூளை உதிர்க்கும் போது அதைக் காற்று எடுத்துச் சென்று அருகில் உள்ள மலரில் சேர்க்கும். பூச்சிகள் மற்றும் பறவைகளும் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவும். தேனீக்கள், வண்துப்பூச்சிகள் மற்றும் பல வகையான பறவைகள், மலர்களைச் சுற்றி வட்டமிடும். இவை ஒரு மலரிலிருந்து, மற்றொரு மலருக்குச் செல்லும் போது அதன் கால்கள், இறக்கைகள் மற்றும் வயிற்றில் மகரந்தத்தூள்கள் ஒட்டிக் கொள்ளும். இதன் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. இதுவே அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.
- மகரந்தப் பையை குலுக்கும் போது அதில் உள்ள மகரந்தத்தூள்கள் உதிரும். இதே போல் காற்றானது மலரை அசைக்கும் போது மகரந்தத்தூள்கள் உதிரும். ஒரே மலரில் ஆண் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இருந்தால் (இருபால் மலர்) இம்முறையில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடக்கும். இது தன் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கும் மற்றும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்:

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை	அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை
ஒரு மலரின் மகரந்தப்பையில் உள்ள மகரந்தத்தூள்கள் அதே மலரின் சூலக முடியையோ அல்லது மற்றொரு மலரின் சூலகமுடியையோ அடைவது தன் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.	ஒரு தாவரத்தின் மகரந்தப்பையில் உள்ள மகரந்தத்தூள்கள் அதே இனத்தைச் சார்ந்த மற்றொரு தாவரத்தின் சூலகமுடியை அடையும் நிகழ்ச்சி அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்
தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடக்க அதிக அளவில் மகரந்தத்தூள்கள் உற்பத்தியாக வேண்டும் என்ற அவசியமில்லை	அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடக்க அதிக அளவில் மகரந்தத்தூள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.
இதனால் உருவாகும் புதிய தாவரங்களில் எவ்வித வேறுபாடுகளும் இருக்காது	இதனால் உருவாகும் புதிய தாவரங்களில் புதிய பண்புகள் காணப்படும்

- பொதுவாக .:பேபேஸி குடும்பதைச் சார்ந்த அவரை, சொலானேஸி குடும்பத்தைச் சார்ந்த தக்காளியில் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை நடக்கும். தக்காளியில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடப்பதற்குக் காரணமும் பூச்சிகள் தான். ஏனெனில் பூச்சிகள் மலரில் ஏற்றுத்தும் அதிர்வுகளால். அது மகரந்தத்தூளை வெளியேற்ற உதவுகிறது. நெல்லின் மலர்கள் காற்றில் அசைக்கப்படுவதால், அதில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடக்கிறது. இவ்வாறு மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவும் அனைத்துக் காரணிகளும் மகரந்தச் சேர்க்கையாளர்கள் எனப்படும்.
- அதிக தாவரங்களில் மகரந்தங்கள் வேறு மலர்களிலிருந்தே பெறப்படுகின்றன. பூசணி போன்ற ஒருபால் மலர்கள் உள்ள தாவரங்களின் மூலம் இது தெளிவாகிறது. சில மலர்களின் மகரந்தங்கள் உருவாவதற்கு முன்பே சூலக வளர்ச்சி முடிவு பெறுகிறது. இவை அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையையே நம்பி இருக்கின்றன. எ.கா. ஆப்பிள், .:பிளம்ஸ், ஸ்ட்ரா .:பெர்ரி மற்றும் பூசணி வகைகளில் பூச்சிகளின் மூலம் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

#### கருவுறுதல்:

- மகரந்தச்சேர்க்கையின் போது மகரந்தத்தூள் சூலகமுடியை அடையும். இதற்குப் பிறகு என்ன நிகழும்? சூலக முடியில் உருவாகும் சில பொருள்களால் மகரந்தத்தூள் முளைத்து மகரந்தக்குழலை உருவாக்கும். இந்த மகரந்தக்குழல், ஆண் கேமீட்களை எடுத்துச் செல்கிறது. இது சூலகத் தண்டு வழியே சூற்பையை அடைந்து அங்கு இருக்கும் பெண் கேமீட்டோடு இணைகிறது. இவ்வாறு ஆண் கேமீட் மற்றும் பெண் கேமீட் இணையும் நிகழ்ச்சி கருவுறுதல் எனப்படும்.
  - பெண் கேமீட் எங்கே உள்ளது? ஒரு மலரின் சூற்பையின் உள்ளே உருண்டையான சூல்கள் காணப்படும். இந்தச் சூல்களுக்குள் அண்டம் (பேண் கேமீட்) இருக்கும். சூலினைப் பற்றி இன்னும் அதிகம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டுமானால் ஒரு மலரின் சூற்பையைக் குறுக்கு வெட்டிலும், நீள் வெட்டிலும் வெட்டி, அதில் உள்ள சூல்களைக் கவனித்துப்பார்.
1. கத்திரிக்காய் மற்றும் வெண்டைக்காயின் அடியில் உள்ள பசுமை நிறப் பகுதி அம்மலரின் புல்லிகளாகும். சில மலர்களில் கருவுறுதலுக்குப் பின் புல்லி இதழ் கனியிலிருந்து உதிராமல் கனியோடு ஒட்டி நிலைத்திருக்கும்.
  2. சீத்தாப்பழம் என்பது பல கனிகள் சேர்ந்து உருவான திரள் கனி. இதன் ஒவ்வொரு பகுதியும் மென்மையான உண்ணக்கூடிய பகுதியாகும்.
  3. மாம்பழம் - இக்கனியின் வெளிப்பகுதியும் மையச் சதைப்பற்றுள்ள பகுதியும் உண்ணக்கூடியவை. இவை இனிப்பாக இருக்கும். இதன் உட்பறப் பகுதியில் ஒரே ஒரு விதை இருக்கும்.
  4. பட்டாணியின் கனி, சதைப்பற்றுள்ளதாக இருக்காது. இது பல விதைகளை உள்ளடக்கிய மூடிய அறை போன்றது.

- மேற்கூறிய அனைத்துக் கனிகளிலும் சூலக வட்டத்தின் பருத்த பகுதியான சூற்பை கனியாக மாறியுள்ளது. சூற்பையில் உள்ள சூல்கள் விதைகளாக மாறியுள்ளன.
- இந்த உற்று நோக்குதல்களின் அடிப்படையில் ஒரு மலர் கருவுற்றுக் கனியாகும் போது என்னென்ன மாற்றங்களை அடைகிறது என்பதைப் பட்டியலிட்டுப் பார்ப்போம். இவை அனைத்துமே கருவுறுதலுக்குப் பின் நடைபெறும் மாற்றங்களாகும். அவையாவன.

உலகின் பெரிய மற்றும் அதிக எடையுள்ள விதை, இரட்டைத் தேங்காய் ஆகும். இதன் விதை இரண்டு தேங்காய் ஒன்றோடொன்று இணைந்து உருவானது போல இருக்கும். இவ்விதை சேசில்லிஸ் (Seychelles) என்ற இடத்தில் உள்ள இரண்டு தீவுகளில் மட்டுமே முளைக்கும். ஒரு விதையின் நீளம் 12 அலங்குலம், அகலம் 3 அடி, எடை 18 கிலோ உள்ளதாக இருக்கும். தாவர உலகின் மிகச் சிறிய விதைகள் எனப்படுபவை ஆர்க்கிட் விதைகள். 35 மில்லியன் ஆர்க்கிட் விதைகளின் எடை வெறும் 25 கிராம் மட்டும் தான்.

- சில கனிகளில் புல்லி வட்டம் கனியோடு ஒட்டி நிலைத்திருக்கும்.
- அல்லிகள் கீழே உதிரும்.
- மகரந்தத்தாள் வட்டமும் உதிரும்
- சூற்பை கனியாக மாறும்
- சூலகத் தண்டும் சூற்பையும் உதிரும்
- சூலகம் பருத்து, உணவைச் சேமித்துக் கனியாக உருவாகிறது.
- சூற்பையில் உள்ள சூல்கள் விதைகளாக மாறும்.

#### பாலில்லா இனப்பெருக்கம்:

- தாவரங்கள் விதைகளின் மூலம் மட்டுமல்லாமல், பிற வழிகளிலும் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது என்பதை நாம் முன்னரே பார்த்தோம். விதைகள் இல்லாமல், மற்ற நிகழ்வுகள் மூலம் நடக்கும் இனப்பெருக்கமே பாலில்லா இனப்பெருக்கமாகும். நாம் பாலில்லா இனப்பெருக்க முறைகளை அறிந்து கொள்வோம்.

#### உடல் இனப்பெருக்கம்:

- உருளைக்கிழங்கின் கணு மற்றும் அதன் மொட்டிலிருந்து புதுத்தாவரங்கள் உருவாகின்றன. கரும்பும், சேனைக்கிழங்கும் இவ்வாறு தண்டிலிருந்து தான் வளரும். தாவரத்தின் உடல் உறுப்புகளான வேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் தாவரத்தின் இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவும்.

#### மொட்டுவிடுதல்:

- நாம் அடுமனை (Bakery) சென்றால் அங்கே நாம் அதிகமான கேக் வகைகளைக் காணலாம். இவை மிகவும் மென்மையானவை. இதற்குக் காரணம் ஈஸ்ட் என்ற ஒரு செல் உயிரிதான் காரணம். இவை மென்மையாகச் சமமற்ற பகுப்படைந்து ஒரு சிறிய மொட்டினைத்

தோற்றுவிக்கும். இது படிப்படியாக வளர்ந்து தாய் செல்லிலிருந்து விடுபட்டுப் புதிய ஈஸ்ட் செல்லாக மாறும்.

#### துண்டாதல்:

- ஒரு குளத்தில் அதிகளவு பாசிகளை நாம் பார்க்கின்றோம். இதில் உள்ள ஸ்பைரோகைரா என்ற பாசி இழை வடிவம் உடையது. இது முதிர்ச்சியடையும் போது இந்த பாசி பல துண்டுகளாக உடையும் பிறகு ஒவ்வொரு துண்டும் வளர்ச்சியடைந்து புதிய இழையை உருவாக்கும். இவ்வாறு ஸ்பைரோகைரா, எண்ணற்ற பல இளம் பாசிகளை உருவாக்குதலே துண்டாதல் எனப்படும்.

#### ஸ்போர் உருவாதல்:

- சாதகமற்ற சூழ்நிலை என்று நீங்கள் எதை நினைக்கிறீர்கள்? தண்ணீர் இல்லாமை, உயர் வெப்பநிலை, மண்ணில் ஊட்டச்சத்து குறைபாடு இவையாவும் சாதகமற்ற சூழ்நிலையாகும். இச்சூழ்நிலையின் போது பூவாத் தாவரங்களான பாசிகள், பிரையோ.பைட் மற்றும் டெரிடோ.பைட் (பேரணிகள்) தாவரங்கள் ஸ்போர்களை உருவாக்கும் இவை சாதகமான சூழ்நிலையில் முளைத்து புதிய தாவரத்தை உருவாக்கும்.

#### தாவர உறுப்புகளின் மாற்றுருக்கள்:

- மண்ணிலிருந்து கவனத்துடன் ஒரு கேரட்டை எடுத்துப்பார். அதை உற்றுக் கவனி. அத்தாவரத்தில் காணப்படுவது கேரட் என்ற காய்கறி உண்மையில் காய் அல்ல. அது அத்தாவரத்தின் ஆணி வேர். இதில் ஆணி வேர் தடித்துக் கேரட்டாக மாறியுள்ளதை நாம் காணலாம். மற்ற தாவர வேர்களைப் போன்று அல்லாமல் கேரட் தாவரத்தின் ஆணி வேர் பல விதங்களில் மாறுபட்டுள்ளது. இயல்பாகவே ஒவ்வொரு தாவரமும் அதன் தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்காகப் பல உறுப்புகளை உருவாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாகத் தாவரத்தில் உருவான வேர் ஆரம்பத்தில் தாவரத்தை மண்ணில் ஊன்ற உதவியது. பின் அது மண்ணில் உள்ள நீரையும், கனிமப் பொருள்களையும் உறிஞ்சுகிறது. இலைகள் ஒளிச்சேர்க்கை செய்வதற்கேற்பத் தம்மைத் தகவமைத்துக் கொள்கின்றன.
- தண்டு, சூரிய ஒளி விழுமாறு வளர்கிறது. வேர், நீரை உறிஞ்சி இலைகளுக்குக் கடத்துகிறது. எப்படி இருந்தாலும் ஒவ்வொரு தாவரமும் குறிப்பிட்ட தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காக வித்தியாசமான மற்றும் வியக்கத்தக்க வழிமுறைகள் மூலம் சிறப்பான பணிகளைச் செய்கின்றன. சில தாவரங்களின் வேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் சிறப்பு பணிகளான உணவு சேமித்தல், கூடுதல் ஆதாரம், பாதுகாப்பு மற்றும் இன்னும் முக்கியமான பணிகளைச் செய்யத் தாவரம் தன் வடிவம் மற்றும் அமைப்பை மாற்றிக் கொள்கின்றன. இதற்கு மாற்றுரு என்று பெயர்.
- கள்ளித் தாவரங்களில் இலை போன்று காணப்படுவது தண்டு, முட்கள் போன்று காணப்படுவதுதான் இலை, இலைகள் நீராவிப்போக்கைத் தவிர்ப்பதற்காக முட்களாக மாற்றியுள்ளன. இதன் தண்டு ஒளிச்சேர்க்கை செய்கிறது.



வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளின் மாற்றுருக்கள் பற்றி படிப்போம்.

### வேரின் மாற்றுருக்கள் சேமிப்பு வேர்கள்

- முள்ளங்கி, டர்னிப், பீட்ரூட் மற்றும் கேரட்டைப் பார். இவை அனைத்தும் மண்ணிற்கடியில் வளர்கின்றன. இவற்றை மண்ணிலிருந்து பிடுங்கிய உடன் அதைக் கழுவிப் பார்த்தால் இதன் மேற்பரப்பில் வேர்கள் இருப்பதைப் பிடுங்கிய உடன் அதைக் கழுவிப் பார்த்தால் இதன் மேற்பரப்பில் வேர்கள் இருப்பதைப் பார்க்கலாம். இந்தக் காய்கறிகள் அனைத்தும் தாவரத்தின் வேர்களாகும். இத்தாவரங்களின் வேர்கள் சிறிய வேர்களாக இருப்பதற்குப் பதிலாக இவை தடித்தும், பருத்தும் உள்ளன. ஏனெனில் இவை உண்மைச் சேமித்துள்ளன.
- முள்ளங்கியின் ஆணிவேரைக் கவனித்துப் பார்த்தால் அது கதிர் வடிவில் உள்ளது. இம் மையத்தில் பருத்தும், மேலிருந்து கீழ்ப் பகுதிகள் சிறுத்தும் காணப்படும். இப்படிப்பட்ட வேரின் மாற்றுரு, கதிர் வடிவ வேர் எனப்படும். இதேபோன்று டர்னிப் மற்றும் பீட்ரூட்டின் ஆணி வேர் பம்பர வடிவில் உள்ளது. இதன் மேற்பகுதி பருத்து உருண்டை வடிவிலும் கீழ்ப்பகுதி பருத்து சிறுத்தும் உள்ளது. இது பம்பர வடிவ வேர் எனப்படும்.
- மேற்பகுதி பருத்து உருண்டை வடிவிலும் கீழ்ப்பகுதி பருத்து சிறுத்தும் உள்ளது. இது பம்பர வடிவ வேர் எனப்படும்.

### பீட்ரூட்:

- கேரட்டின் வடிவம் கூம்பு வடிவம். இதன் மேற்பகுதி பருத்தும் அடிப்பகுதி சிறுத்தும் காணப்படும். இப்படிப்பட்ட மாறுபட்ட வேர், கூம்பு வடிவவேராகும்.

### கூடுதல் ஆதார வேர்கள்:

- இதன் மையத்தண்டு தாவரத்தைத் தாங்குவது போல் தோன்றினாலும், அதனைத் தாங்குவதில் வேர்கள் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. பெரிய மற்றும் அகன்ற மரமான ஆலமரம் நிலையாக நிற்பதற்கு எண்ணற்ற வேர்கள் தேவைப்படுகின்றன. இப்படிப்பட்ட தாவரங்கள் தனது தரைமேல் பாகங்களில் கூடுதல் ஆதாரம் தர வேர்களை உருவாக்குகின்றன. இவ்வேர்கள் கீழ் நோக்கி வளர்ந்து தாவரத்தைத் தாங்குகின்றன. ஆதாரத்திற்காக மாறுபட்ட மூன்ற வகையான வேர்களைக் காண்போம்.

**தூண் வேர்கள்:** ஆலமரத்தின் கிடைமட்டக் கிளைகளில் இருந்து தோன்றும் வேர்கள் (விழுதுகள்) செங்குத்தாகப் பூமியை நோக்கி வளர்ந்து, மண்ணில் ஊன்றி, தூண் போல் மாறி, தாவரத்தைத் தாங்குகிறது.

**முட்டு வேர்கள்:** கரும்பு மற்றும் மக்காச்சோளத்தின் கணுக்களிலிருந்து கொத்தான வேர்கள் தோன்றி, தரையில் ஊன்றுகின்றன. இவை முட்டு வேர்கள் எனப்படுகின்றன.

**பற்று வேர்கள்:** வெற்றிலை மற்றும் மிளகுக் கொடிகளின் கணு மற்றும் கணுவிடைப் பகுதியிலிருந்து தோன்றும் வேர்கள் இக்கொடிகளை, ஆதாரத்தின் மீது பற்றி ஏற உதவுகின்றன.

சில தாவரங்களில் வேர்கள் நிலமட்டத்திற்கு மேல் தண்டிலோ, இலைகளிலோ காணப்படுகின்றன. இவை மாற்றிட வேர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

#### வாயு பரிமாற்றம்:

- அவிசீனியா என்ற மரம் சதுப்பு நிலத்தில் வாழ்கிறது. இதன் வேர்கள் வாயு பரிமாற்றத்திற்காகத் தரைக்கு மேலே வளர்கின்றன. இவ்வகை வேர்கள் சுவாசிக்கும் வேர்கள் அல்லது நிமட்டோ. போர்கள் எனப்படுகின்றன. குச்சி போன்ற இந்த வேர்களில் உள்ள எண்ணற்ற துளைகள் மூலம் வாயு பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது.

வாண்டா தாவரம் தொற்றுத் தாவரமாக மரங்களில் வளரும். இதன் தொற்று வேர்களில் உள்ள வெலமன் திசு காற்றின் ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சி ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உதவும்.

#### வேரின் மாற்றுருக்களின் சில முக்கியப் பணிகளுக்கான

- வேர்கள் மேலும் சிறப்பான பணிகளைச் செய்கின்றன. ஹாஸ்டோரியா அல்லது உறிஞ்சு வேர்கள் இதற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். கஸ்குட்டா என்ற ஒட்டுண்ணித்தாவரம், பிற மரங்களிலும் மற்ற தாவரங்களிலும் படர்ந்து தனது உறிஞ்சு வேர்கள் மூலம் ஒம்புபிரித் தாவரத் திசுக்களைத் துளைத்து, அதிலுள்ள ஊட்டச்சத்தை உறிஞ்சுகின்றன. இவ்வகை வேர்கள் பொதுவாக ஒட்டுண்ணித் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.

#### தண்டின் மாற்றுருக்கள்:

- இஞ்சி, வெங்காயம் மற்றும் உருளைக்கிழங்கு இம்மூன்றிற்கும் பொதுவான பண்பு எது என்பது தெரியுமா? இந்த மூன்றுமே தண்டுகளாகும். சில தாவரங்களின் தண்டுகள் உணவைச் சேமிப்பதற்காகவும் மாறுபட்டுள்ளன. தண்டின் மாற்றுருக்களைத் தரைமேல் தண்டின் மாற்றுருக்கள், தரையொட்டிய தண்டின் மாற்றுருக்கள் மற்றும் தரைகீழ்த் தண்டுகளின் மாற்றுருக்கள் எனப் பிரிக்கலாம்.

#### தரைமேல் தண்டின் மாற்றுருக்கள்:

##### இலைத் தொழில் தண்டு:

- வறண்ட சூழ்நிலையில் நீரைச் சேமிப்பது ஒரு சவாலாகும். நிலத்தின் மேற்பரப்பில் உள்ள நீர் ஆவியாகிறது. தண்டின் மேற்பரப்பு பெரியதாக இருந்தால் நீர் ஆவியாதல் அதிகரிக்கும். தண்டின் மேற்பரப்பு சிறியதாக இருந்தால் நீர் ஆவியாதலும் குறையும். கள்ளித் தாவரங்களின் கடினமான தண்டு ஒளிச்சேர்க்கையைச் செய்யும். அதன் இலைகள் முட்களாக

மாறியுள்ளன. இதனால் மேற்பரப்பு குறைவதால், நீராவிப்போக்கு தவிர்க்கப்படும்.

**தரையொட்டிய தண்டின் மாற்றுருக்கள்:**

- சில வகைத் தாவரங்களின் தண்டுகள் தரையை ஒட்டி, கிடைமட்டமாக மண்ணில் வளர்ந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும். இது நான்கு வகைகப்படும்.
- 1. **ஓடு தண்டு:** தரையின் மேற்பரப்பில் உள்ள கிடைமட்டத் தண்டு வளர்ச்சி அடையும். பின் தண்டு உடைந்து, ஆங்காங்கே வேர்களையும், இலைகளையும் உருவாக்கிப் புதிய தாவரங்களை உருவாக்கும். எ.கா- வல்லாரை.
- 2. **ஸ்டோலன்:** தண்டு தரையின் மேற்பரப்பிற்கு மேல் கிடை மட்டமாக வளரும். பின் அது வளைந்து மண்ணைத் தொட்டு வளரும். இது பின்னர் தரைக்கு மேலே வளர்ந்து, உடைந்து வேர்கள் மற்றும் இலைகளை உருவாக்கி புதிய தாவரத்தை உண்டாக்கும்.  
எ.கா - காட்டு ஸ்ட்ரா பெர்ரி
- 3. **தரைகீழ் ஓடு தண்டு (அல்லது) சக்கர் :** தரையின் மீது வளரும் சிறிய மற்றும் நலிந்த தண்டிலிருந்து ஒரு பக்கவாட்டுக் கிளை மட்டும் மண்ணிற்கடியில் சென்று, மீண்டும் தரைக்கு மேல் வந்து ஒரு புதிய தாவரத்தை உருவாக்கும். எ.கா: கிரைசாந்திமம்
- 4. **குட்டையான ஓடு தண்டு:** இதன் தண்டு குட்டையானது, தடித்தது, இது தடித்த கணுவிடைகளைக் கொண்டது. இது ஆங்காங்கே கொத்தான இலைகளையும், அதற்குக் கீழே வேர்களையும் உருவாக்கும். இத்தண்டு உடைந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும். எ.கா: வெங்காயத் தாமரை.

**தரைகீழ்த் தண்டின் மாற்றுக்கள்:**

- தரைமேல் தண்டும், தரையொட்டிய தண்டும் வரம்பெற்ற வளர்ச்சி உடையவை. இவை தரைக்கு மேல் காணப்படும். தரைகீழ்த் தண்டுகள் முழுவதுமாக மண்ணில் புதைந்திருக்கும். இவை வரம்புடைய வளர்ச்சி உடையவை.
- பொதுவாகத் தண்டுகள் தரைக்கு மேலே வளரும், ஆனால் சில தண்டுகள் தரைக்குக் கீழே வளர்ந்து உணவைச் சேமிக்கும். இத்தகைய தரைகீழ்த் தண்டுகள் பருத்தும், தடித்தும் காணப்படும். தரைகீழ்த் தண்டுகள்
  1. மட்டநிலைத் தண்டு
  2. கந்தம்
  3. கிழங்கு
  4. குமிழம்
- **மட்டநிலைத் தண்டு:** தண்டு தரைக்குக் கீழ் இருக்கும். இது கணு மற்றும் கணுவிடைகளோடு தடித்து காணப்படும். கணுவில் செதில் இலைகள் தோன்றும். இது தரைக்குக் கீழ் கிடைமட்டமாகவும், குறிப்பிட்ட

வடிவமின்றியும் இருக்கும். இதன் தண்டில் உள்ள மொட்டுகள் முளைத்து புதிய தண்டு மற்றும் இலைகளை உருவாகும். எ.கா: இஞ்சி, மஞ்சள்.

- **கந்தம்:** இத்தரைகீழ்த் தண்டு வட்ட வடிவில் இருக்கும். இதன் மேற்பகுதியும், அடிப்பகுதியும் தட்டையாக இருக்கும். இது மட்ட நிலத் தண்டை விட மிகவும் குறுகிய தண்டாகும். இதன் செதில் இலைகளின் கோணத்திலிருந்து ஒன்று அல்லது பல மொட்டுகள் உருவாகும். ஒவ்வொரு மொட்டும் வளர்ந்து சேய்த் தாவரங்களை உருவாக்கும்.

எ.கா – சேனைக்கிழங்கு, சேப்பங்கிழங்கு

**கிழங்கு:** இது கோள வடிவில் உணவைச் சேமிக்கும் தரை கீழ்த் தண்டாகும். இதன் தண்டில் வளர்வடங்கிய மொட்டுகள் காணப்படும். இவை கண்கள் எனப்படும். நாம், இக்கிழங்கின் ஒரு பகுதியை அதன் மொட்டோடு வெட்டி நடுவதன் மூலம் அவை முளைத்துப் புதிய தாவரத்தைத் தரும். எ.கா: உருளைக்கிழங்கு.

**குமிழம்:** இதன் தண்டு மிகவும் குறுகியது, தட்டு போன்றது. இதன் சதைப்பற்றான இலைகள் உணவைச் சேமிக்கும். குமிழத்தில் இரண்டு வகையான இலைகள் உள்ளன.

1. சதைப்பற்றுள்ள இலை
2. செதில் இலை

தண்டின் நுனியில் நுனி மொட்டு இருக்கும். இது எண்ணற்ற பல செதில் இலைகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். குமிழத்தின் உள்ளே உள்ள இலைகள் உணவைச் சேமிக்கும். எ.கா: பூண்டு வெங்காயம்.

**இலைகளின் மாற்றுருக்கள்:**

- சுற்றுச்சூழலுக்கேற்பத் தாவரங்கள் தங்களைத் தாங்களே மிகவும் சிறப்பான முறைகளில் தகவமைத்துக் கொண்டு வாழ்கின்றன. அதில் ஒன்றுதான் இலைகளின் மாற்றுருக்கள். பல வகைத் தாவரங்களின் இலைகள் தாங்கள் வாழும் சூழலுக்கேற்பத் தங்களை மாற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன.

**முட்கள்:**

- இலைகள் முட்களாக மாறியதால், தண்டு பசுமையாகி ஒளிச்சேர்க்கை செய்து உணவு தயாரிக்கிறது. எ.கா: கள்ளி வகைகள்.

**சப்பாத்திக் கள்ளி:**

- ✓ பற்றுக் கம்பிகள்: ஏறு கொடிகளில் இலையும், இலையின் பாகங்களும் நீண்ட பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளன. இவை ஏறுகொடிகளைத் தாங்கிகளில் பற்றி ஏறுவதற்கு உதவுகின்றன.
- ✓ குளோரியோசா சூப்பா (செங்காந்தன்): இலையின் நுனி பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது.

- ✓ **பைசம் சட்டைவம் (பட்டாணி):** தாவரத்தின் நுனிச் சிற்றிலைகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன.

**செங்காந்தள் பட்டாணி:**

- ✓ இலைத் தொழில், இலை காம்பு (அல்லது) பில்லோடு: அகேஷியா ஆரிகுலிபார்மிஸ் தாவரத்தில் இலைக்காம்பு அகன்று, இலைபோல் மாறி இலை செய்ய வேண்டிய ஒளிச்சேர்க்கை வேலையை இலைக்காம்பு மேற்கொள்கிறது.
- ✓ **கொல்லிகள்:** நைட்ரஜன் ஊட்டச்சத்து இல்லாத இடத்தில் வாழும் தாவரங்கள் அதற்குத் தகுந்தாற் போல் தம்மை மாற்றிக் கொள்கின்றன.
- ✓ நெப்பன்தஸ் தாவரத்தில் இலைகள் குடுவைகளாக மாறிப் பூச்சிகளையும் மற்றும் சிறு விலங்குகளையும் கவர்ந்து இழுக்கின்றன. இலையின் உட்பகுதி உடனே செரிமான நொதிகளைச் சுரக்கின்றது. இந்த நொதிகளைப் பயன்படுத்தி இலைகள் பூச்சிகளைச் உட்கொண்டு அவற்றிடமிருந்து நைட்ரஜனைப் பெறுகின்றன.

.....



## 8th Book

### அலகு - 8

#### உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகள்

#### அறிமுகம்

- உனது பள்ளி வளாகம் அல்லது ஊரின் சுற்றுப்புறப்பகுதியில் உற்று நோக்கும் போது, எண்ணிக்கையில் அடங்காத வெவ்வேறு வகையான விலங்கினங்களைப் பார்க்கலாம். நமது கண்களுக்குப் புலனாகாத அமீபா முதல் மிகப் பெரிய விலங்குகளான நீலத்திமிங்கலம் மற்றும் யானைகள் வரை விலங்கினங்கள் காணப்படுகின்றன. வேறபாடுகள் உயிரினங்களின் அளவில் மட்டுமல்லாது, அவற்றின் சிக்கலான செல், திசுக்கள், உடல் அமைப்பு போன்றவற்றிலும் காணப்படுகின்றன. இதற்கு உயிரினங்களின் ஒருங்கமைப்பு என்று பெயர்.
- உயிரினங்களின் ஒருங்கமைப்பானது கீழ்நிலை மட்ட உயிரினங்களிலிருந்து உயர் நிலைமட்ட உயிரினங்கள் வரை வெவ்வேறாக உள்ளது. இது திசு, உறுப்பு, உறுப்பு மண்டலம் மற்றும் உயிரினம் என்ற வரிசையில் அமைந்துள்ளது. இவை ஒவ்வொன்றும் உயிரினங்களின் ஒருங்கமைப்பு மற்றும் படிநிலைகளைக் குறிக்கின்றன. இவை அனைத்தும் வளர்ச்சி, வளர்சிதை மாற்றம், இனப்பெருக்கம் மற்றும் மேலும் பல செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. நாம் தற்போதைய பாடப்பகுதியில் உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகளை சரியான எடுத்துக்காட்டுடன் கற்க உள்ளோம்.
- உயிரியில் ஒருங்கமைப்பு நிலைகள் கீழ்நிலை மட்டங்கள், மேல்நிலை அல்லது உயர்நிலை மட்டங்கள் என இரு நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

#### செல்கள் மற்றும் திசுக்களின் ஒருங்கமைப்பு:

- செல் என்பது “உயிரினங்களில் குறிப்பிட்ட செயலைச் செய்யத் தகுந்த, மிகச்சிறிய அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு” ஆகும். ஒருசெல் உயிரிகள் தங்கள் வாழ்க்கையின் அனைத்துச் செயல்பாடுகளையும், பிற செல்களின் உதவியின்றி தாமாகவே செய்யக் கூடியவை ஆகும். செல்கள் பொதுவாக உயிரினங்களின் அமைப்பு அலகுகள் (building blocks) எனப்படுகின்றன. அமீபா போன்ற ஒரு செல் உயிரினங்கள், உயர்நிலை உயிரினங்களைப் போன்று அனைத்து உயிர் செயல்களையும் செய்கின்றன. அமீபா ஒரு செல்லால் ஆனது. உயர்நிலை உயிரினங்கள் பல கோடி செல்களால் ஆனவை. பாக்டீரியா, ஈஸ்ட் மற்றும் அமீபா போன்ற உயிரிகளின் உடலானது ஒரு செல்லைக் கொண்டுள்ளதால் இவை ஒரு செல் உயிரினம் (Single celled organism) என்றழைக்கப்படுகின்றன. மனிதன், பசுக்கள் மற்றும் மரங்கள் போன்ற பெரிய உயிரினங்கள் பல செல்களைக் கொண்டுள்ளதால் இவை பல செல் உயிரினம் ( என்றழைக்கப்படுகின்றன. இதேபோல் உடலானது வெவ்வேறு ஒருங்கமைப்பு மட்டங்களைக் கொண்டது. செல்கள்

திசுக்களையும், திசுக்கள் உறுப்புகளையும், உறுப்புகள் உறுப்பு  
மண்டலங்களையும் உருவாக்குகின்றன.



### புரோகேரியாட்டுகள் மற்றும் யூகேரியாட்டுகள்:

- அமைப்பு ஒழுங்குபாட்டின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் புரோகேரியாட்டுகள் மற்றும் யூகேரியாட்டுகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பாக்டீரியா, சயனோபாக்டீரியா மற்றும் மைக்கோபிளாஸ்மா போன்ற உயிரினங்களில் உட்கரு காணப்படுவதில்லை. எனவே இவ்வுயிரினங்கள் புரோகேரியாட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இருப்பினும் அமீபா போன்ற விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களில் சவ்வினால் சூழப்பட்ட தெளிவான உட்கரு காணப்படுகிறது. இந்த உயிரினங்கள் யூகேரியோட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

### உயிரியல் ஒருங்கமைப்பின் மட்டங்கள்:

- உயிரியல் ஒருங்கமைப்பின் மட்டங்கள் என்பவை எளிய உயிரினங்களிலிருந்து மிகவும் சிக்கலான உயிரினங்கள் வரை அமைக்கப்பட்ட வரிசைக்கிரம அமைப்பாகும். அணுக்களிலிருந்து மூலக்கூறுகள், செல்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள், உறுப்பு மண்டலங்கள், உயிரினம், இனத்தொகை, சமுதாயம், சூழ்நிலை மண்டலம் மற்றும் இறுதியாக உயிர்க்கோளம் என்ற வரிசையில் இது உள்ளது.

### செல்:

- செல் என்பது உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு ஆகும். செல்கள் பொதுவாக “உயிரினங்களின் கட்டுமானக் கற்கள்” எனப்படுகின்றன. செல்களைப் பற்றிய படிப்பு செல் உயிரியல் எனப்படும். செல்கள் சவ்வினால் சூழப்பட்ட சைட்டோபிளாசத்தைக் கொண்டுள்ளன. இந்த சைட்டோபிளாசமானது புரதங்கள், உட்கரு அமிலங்கள் போன்ற பல உயிரியல் மூலக்கூறுகளைப் பெற்றுள்ளன. செல்கள் அவற்றின் அளவு மற்றும் வடிவத்தைப் பொறுத்தவரை பெருமளவில் வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. செல்லின் புரோட்டோ பிளாசம் என்பது மையத்திலமைந்த கோள வடிவ உட்கருவையும், சைட்டோபிளாசத்தில் அமைந்த அகப்பிளாச வலை, மைட்டோகாண்டிரியா, கோல்கை உடல்கள், சென்ட்ரியோல்கள், ரிபோசோம்கள் போன்ற பல செல் நுண்ணுறுப்புகளையும் உள்ளடக்கியது. ஒவ்வொரு செல் நுண்ணுறுப்பும் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்கிறது.
- விலங்குகளில் செல்களின் அளவு மைக்ரான் ( $\mu$ ) என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது. (1 செ.மீ = 10 மி.மீ, 1 மி.மீ = 1000 மைக்ரான்), செல்களின் சராசரி அளவு 0.5 முதல் 20 மைக்ரான் விட்டம் வரை வேறுபடுகிறது. பாக்டீரியாவின் அளவு மிகச் சிறியதாக இருக்கும். (1 – 2 $\mu$ m) மனித உடலின் மிகச் சிறிய செல் இரத்த சிவப்பணுக்கள் (விட்டம் 7 $\mu$ m) மற்றும் மிக நீண்ட செல் 90 – 100 செ.மீ வரை நீளம் கொண்ட நரம்பு செல் ஆகும். மனித அண்ட செல் 100 $\mu$ m அளவுடையது. பல செல் விலங்குகளில் மிகப் பெரிய செல், நெருப்புக் கோழியின் முட்டை ஆகும். இது 170 மி.மீ  $\times$  130 மி.மீ அளவுடையது. இது இரத்த சிவப்பணுக்களை



விட 25,000 மடங்கு பெரியது. 0.0001 மி.மீ அளவுடைய மைக்கோ பிளாஸ்மாவே மிகச்சிறிய பாக்டீரியம் ஆகும்.

#### வடிவம்:

- செல்கள் வெவ்வேறு வடிவம் கொண்டவை. பொதுவாக அவை, அவற்றின் பணியினைப் பொறுத்து வேறுபடுகின்றன. சில செல்கள் முட்டை அல்லது உருண்டை வடிவம் கொண்டவை. வேறு சிலவோ நீளமானவை. சில செல்கள் நீளமாக, இரு முனைகளும் கூர்மையாக அமைந்து கதிர் வடிவம் கொண்டுள்ளன. நரம்பு செல்கள் போன்ற சில செல்கள் கிளைத்தவை. அமீபா போன்ற செல்கள் வெளிப்புறத்தில் ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்டு, குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் தங்கள் வடிவத்தை மாற்றிக் கொள்கின்றன.

#### மூலச்செல்

மூலச்செல் என்பது ஒரு அடிப்படை செல் ஆகும். இச்செல் தோல், செல், தசைச்செல் அல்லது நரம்பு செல் போன்ற எந்த வகை செல்லாகவும் மாறுபாடடையும் தன்மை கொண்டது. இவை மிக நுண்ணிய செல்கள் ஆகும். மூலச்செல்கள் உடலில் பாதிப்படைந்த திசுக்களை குணப்படுத்த அல்லது மாற்றி அமைக்க உதவுகின்றன. மனித உடலின் உள்ளேயே அமைந்த, சரிசெய்யும் அமைப்பாக மூலச்செல்கள் கருதப்படுகின்றன. ஒரு மனிதனின் வாழ்நாள் இறுதி வரை இவை புதிய செல்களை உருவாக்கிக் கொண்டே இருக்கின்றன.

#### திசுக்கள்:

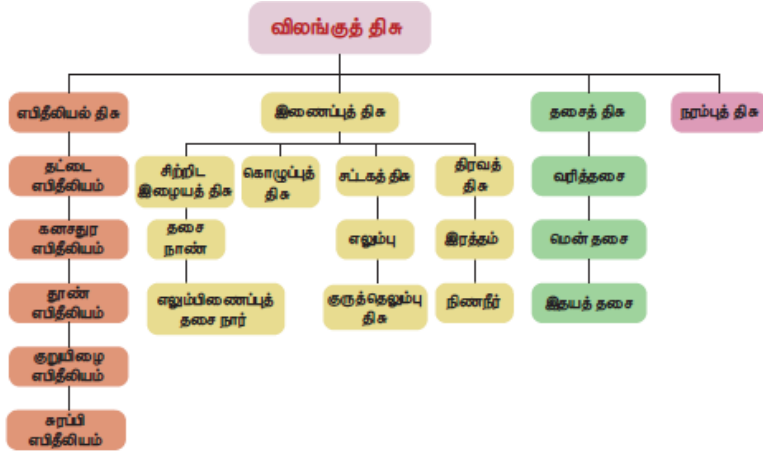
- ஒருங்கிணைந்து ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்கின்ற, ஒரே மாதிரியான அமைப்பு கொண்ட செல்களின் தொகுப்பே திசு எனப்படும். இவை எளிய திசுக்கள் மற்றும் கூட்டுத் திசுக்கள் என இரு வகைப்படும். எளிய திசுக்கள் ஒரே வகையான செல்களால் ஆனவை. கூட்டுத் திசுக்கள் வெவ்வேறு வகையான செல்களைக் கொண்டவை. எனவே எளிய திசு ஒருமயத் (homogeneous) தன்மையும், கூட்டுத் திசு பன்மயத் (heterogeneous) தன்மையும் கொண்டது எனலாம்.

#### திசுக்களின் வகைகள்:

அமைப்பு மற்றும் பணியைப் பொறுத்து திசுக்கள் நான்கு வகைப்படும்.

- ✓ எபிதீலியல் (உறையீட்டு) திசுக்கள் (பாதுகாப்பிற்கு)
- ✓ தசை (சுருங்குதல்) திசுக்கள் (அசைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி)
- ✓ இணைப்புத் (தாங்குதல்) திசுக்கள் (உடலின் வெவ்வேறு அமைப்புகளை இணைத்தல்).
- ✓ நரம்புத் திசுக்கள் (நரம்புத் தூண்டல்களைக் கடத்துதல்).

சிக்கலான எந்த உயிரினமும் நான்கு அடிப்படைத் திசுக்களை மட்டுமே பெற்றுள்ளன



### உறுப்புகள்:

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திசுக்களால் ஆக்கப்பட்டு, ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்யக்கூடிய அமைப்பே உறுப்பு எனப்படும். ஒரே விதமான பணியைச் செய்யக்கூடிய ஒரு குழுவான உறுப்புகளின் தொகுப்பு உறுப்பு மண்டலம் எனப்படும். (எடுத்துக்காட்டாக, மூளை, இதயம், நுரையீரல், சிறுநீரகம், கல்லீரல் போன்ற ஒவ்வொரு உறுப்பும் தனித்தனியாகத் தமது பணிகளைச் செய்கின்றன. பெரும்பாலான உறுப்புகள் நான்கு வகையான திசுக்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக, குடலானது தனது உட்புறச்சுவரில் எபிதீலியத் திசுக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- இத்திசுக்கள் நொதிகளைச் சுரக்கவும், ஊட்டச் சத்துக்களை உறிஞ்சவும் பயன்படுகின்றன. எபிதீலியத் திசு, தசைத்திசு அடுக்குகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. தசைத்திசு உணவுக்கூழை அலையியக்கத்தின் (Peristaltic) மூலம் கீழ்நோக்கி நகர்த்துவதற்குப் பயன்படுகிறது. இரத்தத் திசுவும் குடலில் பாய்ந்து, குடலால் உறிஞ்சப்பட்ட ஊட்டச் சத்துக்களை உடலின் பல பாகங்களுக்குக் கடத்த உதவுகிறது. மேலும், குடலானது நரம்புத் திசு மூலம் மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டு, மூளை தரும் தகவல்களை எடுத்துச் செல்கிறது.

நாம் தற்போது கண்ணின் அமைப்பை விரிவாகக் காண்போம்.

### கண் - பார்வைப் புலனுறுப்பு:

- கண், மனித உடலின் முக்கியமான புலனுறுப்புகளுள் ஒன்றாகும். கண்ணானது பொதுவாக பார்ப்பதற்கும், நிறங்களைப் பிரித்தறிவதற்கும் (மனிதக் கண்ணால் 10 மில்லியன் முதல் 12 மில்லியன் நிறங்களை வேறுபடுத்திப் பார்க்க இயலும்), மனித உடலின் உயிர்க் கடிக்காரத்தைப் பேணுவதற்கும் பயன்படுகிறது. மனிதக் கண்ணானது ஒளியை ஒருங்கிணைத்தல், குவித்தல் மற்றும் பொருளின் பிம்பத்தை உருவாக்குவதற்காக ஒளியை லென்சு வழியே செலுத்துதல் ஆகிய பணிகளைச் செய்வதன் மூலம் புகைப்படக்கருவியுடன் ஒப்பிடப்படுகிறது.

- மனிதக் கண் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்ள கண்ணின் அமைப்பை அறிவது அவசியமாகிறது.

#### மனிதக் கண்ணின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு:

- மனிதனின் கண்ணானது பல்வேறு பாகங்கள் இணைந்து கோள வடிவமாக உருவாக்கப்பட்ட, உடலின் சிக்கலான புலனுறுப்பு ஆகும். கண்ணின் ஒவ்வொரு பாகமும், ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்யும் வகையில் அமைந்துள்ளது. மனிதக் கண்ணின் அமைப்பானது உள்ளமைப்பு மற்றும் புற அமைப்பு எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

#### கண்ணின் புற அமைப்பு:

- கண்ணின் வெளிப்புறமாகத் தெரியக்கூடிய பாகங்கள் இணைந்து கண்ணின் புற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன.

**ஸ்கிளிரா (விழிவெளிப் படலம்) (Sclera):** இது உறுதியான, தடித்த வெண்ணிற உறையாக அமைந்து கண்ணின் உள்பாகங்களைப் பாதுகாக்கிறது. கண்ணின் வெண்மைப் பகுதியாக இதனை நாம் அறிகிறோம்.

**கண்ஜங்டிவா (conjunctive):** இது விழிவெளிப்படலம் முழுவதும் மூடியுள்ள மெல்லிய ஒளி ஊடுருவும் சவ்வாகும். இச்சவ்வு சிறிய அளவில் கோழை மற்றும் கண்ணீரைச் சுரந்து, கண்ணை ஈரமாகவும், தெளிவாகவும் வைத்துக் கொள்கிறது.

**கார்னியா (விழி வெண்படலம்) (Cornea):** இது கண் பாவை மற்றும் கருவிழி (ஐரிஸ்) யின் மீது படர்ந்துள்ள ஒளி ஊடுருவும் தோல் படலம் ஆகும். கண்களுக்குள் நுழையும் ஒளியை விலகலடையச் செய்வதே இதன் பணியாகும்.

**ஐரிஸ் (கருவிழி) (Iris):** இது கண்ணின் நிறமுள்ள பகுதியை உருவாக்கும் நிறமிகளாலான திசுப்படலம் ஆகும். இதன் முதன்மையான பணி கண்ணினுள் நுழையும் ஒளியின் அளவுக்கேற்ப கண் பாவையின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதாகும்.

- கண்பாவை (ரிடை): இது கருவிழியின் மையத்திலமைந்த சிறு துளையாகும். இது ஒளியை கண்ணின் உள்ளே அனுப்புகிறது.

#### கண்ணின் உள்ளமைப்பு:

- கண்ணின் உள்ளமைப்பு கீழ்க்கண்ட பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.

#### லென்சு (Lense):

- இது ஒளி ஊடுருவும், இரு குவிய (Bifocal), அவ்வப்போது மாற்றியமைத்துக் கொள்ளும் திறனுடைய கண்ணின் பாகமாகும். லென்சானது கார்னியாவின் உதவியுடன் உள்நுழைந்த ஒளியை

விலக்கி,விழித்திரை மீது குவியச் செய்து, விழித்திரையில் பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது.

### விழித்திரை (Retina):

- இது கண்ணின் பின் பகுதியில் அமைந்து, பிம்பங்களை உருவாக்கும் படலம் ஆகும். இதுவே கண்ணின் மூன்றாவது மற்றும் உள் அடுக்கு ஆகும். இதில் ஒளி உணர்வாங்கிகள் (கூம்பு மற்றும் குச்சி செல்கள்) இருப்பதால், ஒளியால் மிகுந்த தூண்டல் அடையக்கூடியது. விழித்திரையானது ஒளிக்கதிர்களை மின் தூண்டல்களாக மாற்றி அவற்றை பார்வை நரம்பின் வழியாக மூளைக்கு அனுப்பும் பணியைச் செய்கிறது.

### பார்வை நரம்பு:

- இது கண்களின் இறுதியில் விழித்திரையின் பின்புறம் அமைந்துள்ளது. பார்வை நரம்பு அனைத்து நரம்புத் தூண்டல்களையும், ஒளி உணர்வாங்கிகளிலிருந்து பெற்று மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. இந்நரம்பு இல்லாவிடில் பார்வை என்பது சாத்தியமில்லை.
- ✓ **அக்குவஸ் திரவம் (முன் கண்ணறை திரவம்):** இது லென்சுக்கும், விழி வெண்படலத்துக்கும் இடையே நிரம்பியுள்ள நீர்ம திரவமாகும். இது லென்சுக்கும், விழி வெண்படலத்துக்கும் ஊட்டமளிக்கிறது.
- ✓ **விட்டரியஸ் திரவம் (பின் கண்ணறை திரவம்):** இது கண்ணின் உட்பகுதி முழுவதையும் நிறைந்துள்ள அரைத்திண்ம, ஒளி ஊடுருவும், கொழுகொழிப்பான பொருளாகும். இது கண்ணின் வடிவத்தைப் பராமரிக்கின்றது.

### உறுப்பு மண்டலம்:

- ஒத்த உறுப்புகள் ஒன்று சேர்ந்து உறுப்பு மண்டலத்தை உருவாக்கி குறிப்பிட்ட ஒரு பணியை ஒருங்கிணைந்து செய்கின்றன. இதயமும், இரத்தக் குழல்களும் இணைந்து இரத்த சுற்றோட்ட மண்டலத்தை உருவாக்குகின்றன. மூக்கு, தொண்டை, சுவாசக்குழாய், நுரையீரல்கள் மற்றும் உதரவிதானம் போன்றவை இணைந்து சுவாச மண்டலம் உருவாகின்றது. உணவுக்குழாய், இரைப்பை, சுவாச மண்டலங்கள், முன் சிறுகுடல் மற்றும் குடல்கள் இணைந்து செரிமான மண்டலம் உருவாகிறது. இதே போல் நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம், எலும்பு (சட்டக) மண்டலம், சிறுநீரக மண்டலம், நோய்த் தடைகாப்பு மண்டலம் போன்றவை பிற உறுப்பு மண்டலங்களாகும்.
- உறுப்பு மண்டலத்திற்கான எடுத்துக்காட்டாக மனிதனின் சுவாச மண்டலத்தை விரிவாகக் காண்போம்.

### சுவாச மண்டலம்

- நமது சுவாச மண்டலம் வளிமண்டலத்திற்கும் நுரையீரலுக்கும் இடையே வாயு பரிமாற்றத்தில் ஈடுபடும் அனைத்து உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

இவை அனைத்தும் இணைந்து காணப்படுவதற்கு சுவாசப் பாதை என்று பெயர்.

### மூக்கு:

- நாம் காற்றை நாசித்துளை வழியாக உள்ளிழுக்கின்றோம். நாசித் துளைகள் நாசிக்குழியாக தொடர்கின்றன. இக்குழியின் உட்புறச் சுவர் நுண்ணிய ரோமங்கள் மற்றும் கோழை சுரப்பு செல்களால் ஆனது. இவை ஒட்டும் தன்மை மற்றும் ஈரப்பதத்தையும் உருவாக்குகின்றன. ரோமம் மற்றும் கோழை ஆகியவை தூசுக்களையும் நுண்ணுயிரிகளையும் வடிகட்டி அவை சுவாசப் பாதையின் உள்ளே நுழைவதைத் தடுக்கின்றன. மூக்கில் உள்ள இரத்த நாளங்கள் உள்ளிழுக்கப்படும். காற்றை இதமாக (வெப்பமாக) வைத்துக் கொள்ள உதவுகின்றன.

### மூச்சுக்குழாய்:

- நாசிக் குழியை அடுத்து, காற்றானது தொண்டையினுள் நுழைகிறது. பிறகு அது டிரக்கியா என்னும் மூச்சுக் குழாய்க்குள் செல்கிறது மீளும் தன்மை கொண்ட இந்த மூச்சுக்குழாய், கழுத்து முழுவதும் மற்றும் மார்பறையின் பாதி வரையிலும் நீள்கிறது. தொண்டைக்கும், மூச்சுக்குழாய்க்கும் இடையே சிறிய காற்றுப் பாதையாக குரல்வளை என பொதுவாக அழைக்கப்படும் லாரிங்ஸ் (Larynx) காணப்படுகிறது. தசை மடிப்புகளால் ஆன குரல்பையானது காற்று நுழையும் போது அதிர்வடைந்து ஒலியை எழுப்புகிறது.

### மூச்சுக்கிளைக் குழாய்:

- மூச்சுக்குழாய் இரண்டு மூச்சுக் கிளைக் குழல்களாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு மூச்சுக் கிளைக் குழலும் நுரையீரலினுள் நுழைந்து மேலும், பல கிளைகளாகப் பிரிந்து நுண் கிளைக் குழல்களாக மாறுகிறது.

### நுரையீரல்:

- நுரையீரல்கள் என்பவை காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொள்ள உதவும், மார்பறையில் காணப்படும் உறுப்புகளாகும். இவை உடலிலிருந்து வெளிவிடும் காற்பன் டை ஆக்ஸைடை வெளியேற்றவும் உதவுகின்றன.
- இடது நுரையீரலானது இதயத்திற்கு இடமளிக்கும் வகையில் வலது நுரையீரலை விட சற்று சிறியதாக உள்ளது. நுரையீரல்களினுள் ஒவ்வொரு மூச்சுக்கிளைக் குழலும் கொத்தான காற்று நுண்ணறைகளாக முடிகிறது.
- நுரையீரல்கள் மார்பறையின் ஒவ்வொரு புறமும் காணப்படும் பஞ்சு போன்ற மீளும் பைகளாகும். மார்பறையானது முதுகுப்புறத்தில் முதுகெலும்பாலும் வயிற்றுப்புறத்தில் மார்பெலும்பாலும் பக்கவாட்டில் விலா எலும்புகளாலும், அடிப்புறத்தில் குவிந்த உதரவிதானத்தாலும் சூழப்பட்டுள்ளது.

### காற்று நுண்ணறைகள்:

- இவை மிக நுண்ணியவையாக இருந்த போதிலும் நமது சுவாசமண்டலத்தின் செயல்மிக அமைப்புகளாக அமைந்துள்ளன. 480 மில்லியன் காற்று நுண்ணறைகள் சராசரியாக நமது நுரையீரலில் காணப்படுகின்றன. நுரையீரல்களினுள் காணப்படும் காற்று நுண்ணறைகளின் மொத்தப் பரப்பு 2000 சதுர அடிகளுக்கு மேல் அல்லது நமது உடற்பரப்பைப்போல 100 மடங்கு அதிகமாக இருக்கும். காற்று நுண்ணறைகள் ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடன் வாயுப் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகின்றன.

### சுவாசச் செயலியல்:

#### உட்கவாசம் (Inspiration):

- காற்றை நுரையீரல்களினுள் எடுத்துக் கொள்ளும் நிகழ்வு உட்கவாசம் எனப்படும் உட்கவாசத்தின் போது மார்பெலும்பு மேல் நோக்கியும், வெளிநோக்கியும் தள்ளப்படுவதோடு, உதரவிதானம் கீழ்நோக்கியும் இழுக்கப்படுகிறது. இதனால் மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரித்து, அழுத்தம் குறைகிறது. நுரையீரல்களினுள் அழுத்தம் குறைந்து வெளிக்காற்றானது நுரையீரல்களினுள் நுழைகிறது. இங்கு காற்றுக்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையே வாயுப் பரிமாற்றம் நிகழ்கிறது.

ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஒரு வளர்ந்த மனிதன் சராசரியாக நிமிடத்திற்கு 15-18 முறை மூச்சை உள்ளிழுத்து வெளிவிடுகின்றான். கடும் உடற்பயிற்சியின் போது இச்சுவாச வீதம் நிமிடத்திற்கு 25 முறைகளுக்கும் மேலாக இருக்கும்.

புகைப்பிடித்தல் நுரையீரல்களை சேதப்படுத்துகிறது. புகைப்பிடித்தல் புற்றுநோய்க்கு காரணமாவதால் அதை தவிர்த்தல் நலம்.

உங்களுக்கு தும்மல் ஏற்படும்போது நீங்கள் நாசித் துவாரங்களை மூடிக்கொள்ள வேண்டும். இதன்மூலம் நோயுண்டாக்கும் அயல் பொருள்கள் அருகில் இருப்பவர்களுக்கு நோய்த்தொற்று ஏற்படாமல் தடுக்க முடியும்.

#### வெளிச்சுவாசம் (Expiration):

- நுரையீரல்களிலிருந்து காற்றை வெளியேற்றும் நிகழ்வு வெளிச் சுவாசம் எனப்படும். வெளிச் சுவாசத்தின் போது நுரையீரல்கள் காற்றை அதிக விசையுடன் வெளித்தள்ளுகின்றன. விலா எலும்பிடைத் தசைகள், மீட்சியடைந்து, மார்பறையின் சுவர் அதன் பழைய நிலைக்குத் திரும்புகிறது. உதரவிதானமும், மீட்சியடைந்து மார்பறையில் மேல் நோக்கி நகர்கின்றது. இதன் காரணமாக மார்பறையின் அழுத்தம் புறச்சூழலை ஒப்பிடும் போது அதிகரிக்கிறது. மார்பறைக்கும் வளிமண்டலத்திக்கும் இடையே காணப்படும் இந்த அழுத்த வேறுபாட்டால் காற்றானது விசையுடன் வெளியேறுகிறது. நுரையீரல்களிலிருந்து காற்று வெளியேற்றப்படும் இந்நிகழ்வில் தசைகள் ஏதும் பங்கு பெறாததால் இது செயலற்ற நிகழ்வாகக் கருதப்படுகிறது.

காற்று நுண்ணறைகளினுள் வாயுப் பரிமாற்றம்:

- காற்று நுண்ணறைகளினுள் உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜனின் அளவு அங்குள்ள இரத்தக் குழல்களினுள் உள்ள

ஆக்ஸிஜனின் அளவை விட அதிகம். இதனால் எளிய பரவல் மூலம் ஆக்ஸிஜன் இரத்தத்தினுள் நுழைகிறது. இரத்தத்தில் உள்ள ஹீமோகுளோபின் ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் ஆக மாறுகிறது. ஆக்ஸிஜனை சுமந்து கொண்டு இரத்தமானது இரத்தக் குழல்கள் வழியே இதயத்தை அடைகிறது இதயம் சுருங்கி இந்த ஆக்ஸிஜன் உள்ள ரத்தத்தை உடலின் அனைத்து திசுக்களுக்கும் அனுப்புகிறது. திசுக்கள் வெளியேற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு இரத்தத்தின் வழியே காற்று நுண்ணறைகளுக்கு எடுத்து வரப்படுகிறது. இரத்தத்திலிருந்து பரவல் முறையில் கார்பன் டை ஆக்சைடு காற்று நுண்ணறைகளில் நுழைந்து வெளிச் சுவாசத்தின் போது உடலை விட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது.

**வெளிச்சுவாசத்திற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு:**

உட்சுவாசம்	வெளிச்சுவாசம்
உதரவிதானத் தசைகள் சுருங்குகின்றன	உதரவிதானத் தசைகள் மீட்சியடைகின்றன.
உதரவிதானம் கீழ்நோக்கி நகர்கிறது	உதரவிதானம் மேல்நோக்கி நகர்கிறது.
விலா எலும்புகள் மேல் மற்றும் வெளி நோக்கி நகர்கின்றன.	விலா எலும்புகள் கீழ்நோக்கி நகர்கின்றன.
மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது	மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைகிறது
காற்று மூக்கின் வழியாக நுரையீரலுக்குள் நுழைகிறது.	காற்று மூக்கின் வழியாக நுரையீரலிலிருந்து வெளியேறுகிறது

**சீரான உடல் நிலை (தன்னிலை காத்தல்)**

- உயிர் வாழ்வதற்கு ஏதுவாக மனித உடலியல் மண்டலம் சுயமாகத் தன்னைத்தானே ஒழுங்குபடுத்திக் கொண்டு சமநிலையைப் பாரமரிப்பது தன்னிலை காத்தலின் முக்கியப் பண்பாகும்.
- சுருக்கமாக சொல்ல வேண்டுமென்றால் தன்னிலைகாத்தல் என்பது உயிர்வாழ்வதற்காக ஒரு விலங்கினுடைய உள் சூழ்நிலையை சீராகப் பாராமித்தல் என்பதையே குறிக்கிறது.
- ஒருங்கிணைவு மற்றும் ஒருங்கிணைப்பு பணிகள் நரம்பு மண்டலம் மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பு மண்டலங்களின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.
- உடல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது உடலிலிருந்து வியர்வை உற்பத்தி செய்யப்பட்டு அதிகமான உடல் வெப்பநிலை குறைக்கப்பட்டு சீராக்கப்படுகின்றது. உடல் வெப்பநிலை குறையும் போது தசைச் செயல்பாடு மற்றும் நடுக்கத்தின் மூலம் வெப்பம் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு உடல் வெப்பநிலை சீராக்கப்படுகின்றது. இது தன்நிலை காத்தலுக்கான எடுத்துக்காட்டாகும்.
- இரத்த சர்க்கரையின் அளவுக் கட்டுப்பாடு மற்றொரு எடுத்துக்காட்டாகும். இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவு அதிகரிக்கும் போது இன்சலின் உற்பத்தி செய்யப்படும் மற்றும் இரத்தத்தின் சர்க்கரை அளவு குறையும் போது

குளுகோகான் ஹார்மோன் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதன் மூலம் இரத்த சர்க்கரை அளவு சீராகப் பராமரிக்கப்படுகின்றது.

#### பரவல் (விரவல்):

- மூலக்கூறுகள் அதிக செறிவுடைய பகுதியிலிருந்து, குறைந்த செறிவுடைய பகுதிக்குத் தானாகவே இடம்பெயர்ச்சி அடைவது பரவல் எனப்படும். ஊடகம் முழுமைக்கும் சம செறிவை அடையச் செய்வது இதன் விளைவாகும்.
- எளியும் ஊதுபத்தியின் மணம் அறை முழுவதும் பரவுதல், செல் சவ்வின் வழியே மூலக்கூறுகள் ஊடுருவிச் செல்லுதல் ஆகியவை பரவல் முறைக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். பரவலுக்கு மிக எளிய விளக்கமாக நீரில் ஒரு சொட்டு நீல மை அல்லது சிவப்பு மை விடுவதைக் கூறலாம்.
- அறையின் ஒரு ஓரத்தில், ஊதுபத்தியை பற்ற வைத்தால் சிறிது நேரத்தில் என்ன நிகழும்? நீ எவ்வாறு உணர்கிறாய்? அதன் மணம் அறை முழுவதும் பரவுகிறதா? மூலக்கூறுகள் அதிக செறிவுடைய பகுதியிலிருந்து குறைந்த செறிவுடைய பகுதிக்கு இடம்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. ஊதுபத்தியின் புகை காற்றில் பரவி உள் மூக்கை அடைவதால் அதன் மணத்தை நுகர முடிகிறது.

#### சவ்வூடு பரவல்:

- நீர்த்த கரைசலில் இருந்து செறிவு மிக்க கரைசலுக்கு கரைப்பானின் மூலக்கூறுகள் அரை கடத்தி அல்லது தேர்வுக் கடத்து சவ்வின் வழியே இடம்பெயர்ச்சி அடையும் நிகழ்ச்சி சவ்வூடு பரவல் எனப்படும். சவ்வின் இரு புறமும் செறிவு சம நிலையை அடையும் வரை இவ்வாறு கரைப்பானின் மூலக்கூறுகள் செறிவு குறைந்த கரைசலில் இருந்து (கரைப்பான் அடர்த்தி அதிகமான கரைசல்) செறிவு மிக்க கரைசலுக்கு (கரைப்பான் அடர்த்தி குறைவான கரைசல்) நகர்கின்றன.
- செல்லிற்கு உள்ளேயும், வெளியேயும், மூலக்கூறுகள் இடம் பெயர்வது செல்களைச் சூழ்ந்துள்ள கரைசலின் செறிவைப் பொறுத்ததாகும். இதனைப் பொறுத்து சவ்வூடு பரவலின் நிலையினை மூன்றாக வகைப்படுத்தலாம்.
  1. **ஒத்த செறிவு கரைசல் (Isotomic):** இங்கு செல்லின் உட்புறக் கரைசலின் செறிவும் வெளிப்புறக் கரைசலின் செறிவும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.
  2. **குறை செறிவு கரைசல் (hypotomic):** இங்கு செல்லின் வெளியில் உள்ள கரைசலின் செறிவு உள்ளே உள்ள கரைசலின் செறிவை விட குறைவு. அதனால் வெளியிலிருந்து நீரானது, செல்லின் உள்ளே செல்கிறது.
  3. **மிகை செறிவு கரைசல் (Hypertomic):** இங்கு செல்லின் வெளியில் உள்ள கரைசலின் செறிவு உள்ளே உள்ள கரைசலின் செறிவை விட அதிகம். இதனால் நீரானது செல்லைவிட்டு வெளியேறுகிறது.



## ஊடுபரவல் ஒழுங்குபாடு (osmoregulation):

- ஊடுபரவல் ஒழுங்குபாடு என்ற சொல்லானது 1902-இல் ஹோபர் என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரு உயிரியானது அதன் உடலின் நீர்ச் சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்தி அதன் தன்நிலை காத்தலைப் பராமரிக்கும் செயலே ஊடுபரவல் ஒழுங்குபாடு எனப்படும். இது அதிகப்படியான நீர் இழப்பு அல்லது நீர் உள்ளீர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்துதல், திரவச் சமநிலையைப் பேணுதல் மற்றும் ஊடுபரவல் செறிவை அதாவது மின் பகுளிகளின் செறிவை பராமரித்தல், ஆகிய நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது. இதன் மூலம் உடலில் உள்ள திரவங்கள் அதிகமாக நீர்த்துப் போகாமலும் அல்லது அடர்வு (செறிவு) மிகுந்து விடாமலும் இருப்பது உறுதி செய்யப்படுகின்றது.

## ஊடுகலப்பு ஒழுங்குபாடு இருவகைப்படும்.

1. **ஊடுகலப்பு ஒத்தமைவான்கள் (Osmoconformers):** இத்தகைய உயிரினங்கள் சுற்றுச் சூழலுக்கேற்ப தங்கள் உடலின் ஊடுகலப்பு அடர்த்தியை மாற்றிக் கொள்வன ஆகும். பெரும்பாலான முதுகு நாணற்றவை மற்றும் கடல் வாழ் உயிரினங்கள் இவ்வகையில் அடங்கும்.

## ஊடுகலப்பு ஒழுங்கமைவான்கள் (Osmo regulators):

- இத்தகைய உயிரினங்கள் புறச் சூழலின் தன்மை எப்படி இருந்தாலும் உடல் செயலியல் நிகழ்வுகள் மூலம் தங்களது ஊடுபரவல் செறிவு தமது உட்புற ஊடுகலப்பு அடர்த்தியை நிலையான அளவுடன் பராமரித்துக் கொள்கின்றன.

## செல் சுவாசம்:

- உயிரினங்கள் குளுக்கோஸைப் பயன்படுத்தி, அதனை செல்லுக்குத் தேவையான ஆற்றலாக மாற்றும் செயலே செல் சுவாசம் எனப்படும். இவ்வாறு வெளிப்படுத்தப்படும் ஆற்றலானது ATP வடிவில் செல்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. செல் சுவாசமானது செல்லின் சைட்டோபிளாசம் மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் நடைபெறுகிறது. செல் சுவாசமானது காற்றுள்ள சுவாசம் மற்றும் காற்றில்லா சுவாசம் என இரு வகைப்படும்.

## காற்றுள்ள சுவாசம்:

- இச்சுவாசத்தின் போது உணவுப் பொருள்கள் முழுமையாக ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து நீர் மற்றும் CO<sub>2</sub> ஆக மாற்றப்பட்டு ஆற்றல் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு வளிமண்டல

காற்றுள்ள மற்றும் காற்றில்லா சுவாசத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

காற்றுள்ள சுவாசம்	காற்றில்லா சுவாசம்
-------------------	--------------------

ஆக்ஸிஜன் உள்ள சூழலில் நடைபெறுகிறது.	ஆக்ஸிஜன் இல்லாத சூழலில் நடைபெறுகிறது
CO <sub>2</sub> மற்றும் நீர் ஆகியவை விளை பொருட்களாக கிடைக்கின்றன.	CO <sub>2</sub> மற்றும் எத்தனால் அல்லது லாக்டிக் அமிலம் விளை பொருட்களாக கிடைக்கின்றன.
அனைத்து உயர்நிலை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் நடைபெறுகிறது	சில நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் மனித தசைச் செல்களில் நடைபெறுகிறது

ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது. அனைத்து உயர்நிலை உயிரினங்களும் காற்று உள்ள சுவாசத்தையே மேற்கொள்கின்றன. இந்நிகழ்ச்சியின்போது அதிக அளவு ஆற்றல் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. இதனை கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டின் வடிவில் எழுதலாம்.

குளுக்கோஸ் + ஆக்ஸிஜன் → கார்பன் டை ஆக்சைடு + நீர் + ஆற்றல்

**காற்றில்லா சுவாசம்:**

- இச்சுவாசத்தின் போது உணவுப் பொருள்கள் காற்றில்லா சூழலில் பகுதியளவே ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன. இச்சுவாசம் பாக்டீரியா, ஈஸ்ட் போன்ற எளிய உயிரினங்களில் நடைபெறுகிறது. இந்நிகழ்ச்சியின் விளைவாக எத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது லாக்டிக் அமிலம் மற்றும் CO<sub>2</sub> ஆகியவை கிடைக்கின்றன. இந்நிகழ்ச்சியில் குளுக்கோஸ் முழுமையாக ஆக்ஸிகரணம் அடையாததால் குறைந்த அளவே ஆற்றல் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

இதனை கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டின் வடிவில் எழுதலாம்.

குளுக்கோஸ் → எத்தில் ஆல்கஹால் + கார்பன் டை ஆக்சைடு + ஆற்றல்

**வளர்சிதை மாற்றம்:**

- உயிரினங்கள் உணவைக் கொண்டு ஆற்றலையும் செல் பொருட்களையும் உருவாக்கும் நிகழ்வு வளர்சிதை மாற்றம் மூலம் சாத்தியமாகிறது.
- வளர்சிதை மாற்றம், வளர் மாற்றம் (பொருட்களை உருவாக்குதல்) மற்றும் சிதை மாற்றம் (பொருட்களை உடைத்தல்) ஆகிய நிகழ்ச்சிகளைக் கொண்டது. பொதுவாக வளர்சிதை மாற்றம் என்ற சொல்லானது உணவுப் பொருட்களை உடைத்து ஆற்றலாக மாற்றும் நிகழ்ச்சி என்ற பொருளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**வளர்மாற்றம் (Anabolism):**

- வளர்மாற்றம் என்பது உருவாக்குதல் மற்றும் சேமித்தலைக் குறிக்கிறது. இது புதிய செல்களின் வளர்ச்சி, உடற் திசுக்களைப் பராமரித்தல் மற்றும் எதிர்காலத் தேவைக்காக ஆற்றலை சேமித்தல் ஆகியவற்றிற்குக் காரணமாகிறது. வளர் மாற்றத்தின் போது கார்போஹைட்ரேட், புரதம் மற்றும்

கொழுப்பின் எளிய மூலக்கூறுகள் பெரிய சிக்கலான மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக

குளுக்கோஸ் → கிளைக்கோஜன் பிற சர்க்கரைகள்

அமினோ அமிலங்கள் → நொதிகள், ஹார்மோன்கள் புரதங்கள்

கொழுப்பு அமிலங்கள் → கொழுப்பு மற்றும் பிற ஸ்டீராாய்டுகள்

1. ஒரே அளவு குளுக்கோஸிலிருந்து காற்றுள்ள சுவாசம் காற்றில்லா சுவாசத்தினை விட 19 மடங்கு அதிக ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகிறது.
2. காற்றுள்ள சுவாசத்தின்போது ஒவ்வொரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறும் 36 ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்கும்.
3. ரொட்டி தயாரிக்கும் போது கோதுமை மாவில் ஈஸ்ட் சேர்க்கப்படுவதால் CO<sub>2</sub> வெளியிப்படுகிறது. இதனால் ரொட்டி மிருதுவாகவும், உப்பியும் காணப்படுகிறது.

**சிதை மாற்றம் (Catabolism):**

- சிதை மாற்றம் என்பது செல்லின் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான ஆற்றலை உருவாக்கும் நிகழ்ச்சி ஆகும். இந்நிகழ்ச்சியின் போது பெரிய மூலக்கூறுகள் (பொதுவாக கார்போ ஹைட்ரேட்டுகள் மற்றும் கொழுப்புகள்) செல்களால் சிதைக்கப்பட்டு ஆற்றல் வெளிவிடப்படுகிறது.

சிதை மாற்றத்திற்கு கீழ்கண்டவற்றை எடுத்துக்காட்டுகளாகக் கூறலாம்.

1. கார்போஹைட்ரேட் → குளுக்கோஸ்
2. குளுக்கோஸ் → CO<sub>2</sub> நீர் மற்றும் வெப்பம்
3. புரதம் → அமினோ அமிலம்

- தொடர்ச்சியான வளர்சிதை மாற்ற வினைகள் உயிரியின் தன்னிலை காத்தல் நிலையைத் தக்க வைக்கின்றன. வளர்சிதை மாற்ற செயலானது உடலின் அயனிச் சமநிலையைப் பராமரிக்கக் காரணமாகிறது. இந்நிகழ்ச்சியானது மனித உடலின் இயக்கம் வளர்ச்சி, வளர்ச்சி நிலைகள், செல்கள் மற்றும் திசுக்களின் பராமரிப்பு மற்றும் சரி செய்தலுக்கு காரணமாகிறது. உயிரினங்களின் பல்வேறு உறுப்புகளிலும் வளர்சிதை மாற்ற வினைகள் நடைபெறுகின்றன.

**உட்கவாசம் மற்றும் வெளிச்சுவாசம் இடையே உள்ள வேறுபாடு**

உட்கவாசம்	வெளிச்சுவாசம்
உதரவிதானத் தசைகள் சுருங்குகின்றன.	உதரவிதானத் தசைகள் மீட்சியடைகின்றன.

உதரவிதானம் கீழ்நோக்கி நகர்கிறது	உதரவிதானம் மேல்நோக்கி நகர்கிறது.
மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது	மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைகிறது.
காற்று மூக்கின் வழியாக நுரையீரலுக்குள் நுழைகிறது	காற்று மூக்கின் வழியாக நுரையீரலிலிருந்து வெளியேறுகிறது.

1. பரவல்முறையின் மூலம் உணவுப்பொருள்கள் செரிமான நொதியுடன் கலத்தல்
2. சுவாச வாயுக்களான ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுக்கள் பரவுதல் செல்களினுள்ளும், வெளியேயும் பரவுதல்

ஒருவர் பூரண ஓய்வு நிலையில் இருக்கும்போதும் அவருக்கு ஒரு குறைந்த அளவிலான ஆற்றல் தேவைப்படும். அந்த ஆற்றலை அளப்பது அடிப்படை வளர்சிதை மாற்றம் எனப்படும்.

வ. எண்	முதலாம் தலைமுறை	காலகட்டம்	உபயோகப்படுத்தப்பட்ட முக்கிய கூறுகள்
1	முதலாம் தலைமுறை	1942-1955	வெற்றிடக்குழாய்
2	இரண்டாம் தலைமுறை	1955-1964	
3	மூன்றாம் தலைமுறை	1964-1975	ஒருங்கிணைந்த சுற்று
4	நான்காம் தலைமுறை	1975-1980	நுண்செயலி
5	ஐந்தாம் தலைமுறை	1980-இன்று வரை	செயற்கையான நுண்ணறிவு

## 9<sup>th</sup> Book

அலகு - 18

### திசுக்களின் அமைப்பு

- குறிப்பிட்ட செயலைச் செய்வதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள செல்கள் திசுக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. திசுக்களின் தொகுப்பு உறுப்பாக மாறி தனிச்சிறப்பு மிக்க வேலையைச் செய்கின்றனது.

#### தாவர திசுக்கள்:

- தாவர திசுக்கள் பொதுவாக இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை:
  1. ஆக்குத்திசு அல்லது நுனியாக்கு திசுக்கள்
  2. நிலையான திசுக்கள்

#### ஆக்குத்திசு:

- மெரிஸ்டோஸ் (ஆக்குத்திசு) எனும் வார்த்தை கிரேக்க மொழியில் இருந்து பெறப்பட்டதாகும். இதன் பொருள் பகுப்படையும் தன்மையுடையது அல்லது செல் பகுப்பு செயல்பாடுடையது என்பதாகும். தொடர்ந்து பகுப்படையும் தன்மை கொண்ட ஒத்த அளவுடைய முதிர்ச்சி அடையாத செல்களின் தொகுப்பு ஆக்குத்திசு எனப்படும்.

#### ஆக்குத்திசுக்களின் சிறப்புப் பண்புகள்:

1. உயிர் உள்ள செல்களால் ஆனவை
2. மைட்டாஸிஸ் செல்பகுப்புக்கு உட்படக்கூடியவை.
3. இவை உணவை சேமிப்பதில்லை.

#### அமைவிடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆக்குத்திசுவின் வகைகள்:

- அமைவிடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆக்குத் திசுக்கள் மூன்று வகையாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை 1. நுனி ஆக்குத் திசு 2. இடையாக்குத் திசு 3. பக்க ஆக்குத் திசு.

#### நுனி ஆக்குத் திசு:

- வளரும் வேர் மற்றும் தண்டின் நுனிகளில் நுனி ஆக்குத்திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. இவை தாவரத்தில் நீள்போக்கு வளர்ச்சியை ஏற்படுத்துகின்றன.

#### இடையாக்குத் திசு:

- இவை முதல் நிலை ஆக்குத்திசுவின் ஒரு பகுதி ஆகும். நிலையான திசுப்பகுதிகளுக்கு இடையே இவை காணப்படுகின்றன. இடை ஆக்குத்திசு இலையின் அடிப்பகுதியிலோ (எ.கா: பைனஸ்தாவரம்), கணுவிடைப்பகுதியின் அடியிலோ (எ.கா: புற்கள்) காணப்படுகின்றன.

#### பக்க ஆக்குத்திசு:

- இவை தண்டு மற்றும் வேரின் பக்கவாட்டில் அதன் நீள அச்சுக்கு இணையாகக் காணப்படுகின்றன. இவை தாவரப் பகுதியின் அளவை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன.

#### நிலைத்த திசுக்கள்:

- நிலைத்த திசுக்கள் பகுப்படையும் திறனை நிரந்தரமாகவோ அல்லது தற்காலிகமாகவோ இழந்த திசுக்களாகும். சில நேரத்தில் அவை பகுதி அல்லது முழு ஆக்குத்திசுவாக மாறுகின்றன. நிலைத்த திசுக்கள் இருவகைப்படும். அவை : 1. எளியதிசு மற்றும் 2. கூட்டுத்திசு.

#### எளியதிசு:

- ஒத்த அமைப்பு மற்றும் செயல்களையுடைய செல்களால் ஆன திசு எளியதிசு ஆகும். உதாரணம்: பாரன்கைமா, கோலன்கைமா மற்றும் ஸ்களிர்ன்கைமா.

#### பாரன்கைமா:

- பாரன்கைமா உயிருள்ள செல்களால் ஆன எளிய நிலைத்த திசுக்கள் ஆகும். பாரன்கைமா செல்கள் சம அளவுடைய, மெல்லிய சுவர் உடைய முட்டை வடிவ அல்லது பலகோண அமைப்புடைய செல் இடைவெளியுடன் கூடிய திசுவாகும். நீர்த் தாவரங்களில் பாரன்கைமா செல்கள் காற்றிடைப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளதால் அவற்றிற்கு ஏரன்கைமா என்று பெயர். பாரன்கைமா திசுக்கள் மீது ஒளிபடும்பொழுது அவை பசுங்கணிகங்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. அப்பொழுது அவை குளோரன்கைமா எனப்படும்.
- சதைப்பற்றுள்ள மற்றும் வறண்ட நிலத் தாவரங்களில் பாரன்கைமா நீரை சேமிக்கிறது. மேலும், உணவு சேமித்தல், உறிஞ்சுதல், மிதத்தல், சுரத்தல் மற்றும் பல வேலைகளைச் செய்கிறது.

#### கோலன்கைமா:

- கோலன்கைமா புறத்தோலுக்குக் கீழேயுள்ள உயிருள்ள திசுவாகும்.
- கோலன்கைமா தாவர உறுப்புகளுக்கு வலிமை அளிக்கிறது.

#### ஸ்களிர்ன்கைமா:

- ஸ்கிளீரன்சைகமா லிக்னினால் ஆன தடித்த செல்கவரை உடையது. ஸ்கிளீரன்சைகமா செல்கள் முதிர்ந்த நிலையில் புரோட்டோபிளாஸம் அற்றுக் காணப்படும் இறந்த செல்களாகும். இவை இருவகைப்படும் நார்கள் மற்றும் ஸ்கிளீரைடுகள்.

### கூட்டுத்திசுக்கள்:

- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பலவகை செல்களால் ஆனவை கூட்டுத்திசுக்கள் ஆகும். அந்த செல்கள் அனைத்தும் ஒன்றாக ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை மேற்கொள்ளும். இவை பாரன்சைகமா மற்றும் ஸ்கிளீரன்சைகமா செல்களையும் கொண்டுள்ளன. இருந்தபோதிலும் கோலன்மைமா செல்கள் இந்த திசுவில் காணப்படுவதில்லை. பொதுவான உதாரணம் : சைலம் மற்றும் :.புளோயம்.

#### 1. சைலம்:

- இது ஒரு கடத்தும் திசுவாகும். இது நீர் மற்றும் கனிம ஊட்டச்சத்துக்களை வேரிலிருந்து தாவரத்தின் இலைப்பகுதிக்கு மேல் நோக்கி கடத்தும். மேலும் சைலம் தாவர உடலுக்கு உறுதி அளிக்கிறது. சைலம் பல்வேறு வகையான உறுப்புகளால் ஆனது. அவை: சைலம் டிரக்கீடுகள், சைலம் நார்கள், சைலக் குழாய்கள், மற்றும் சைலம் பாரன்சைகமா ஆகும்.

#### 2. :.புளோயம்:

- சைலம் போன்று :.புளோயம் ஒரு கூட்டுத்திசுவாகும். இவற்றிலும் கீழ்கண்ட கூறுகள் காணப்படுகின்றன.

- 1.சல்லடைக்குழாய் கூறுகள்
- 2.துணை செல்கள்
- 3.:.புளோயம் பாரன்சைகமா
- 4.:.புளோயம் நார்கள்

### சைலம் மற்றும் :.புளோயத்திற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

சைலம்	:.புளோயம்
உணவு மற்றும் கனிமங்களைக் கடத்துகின்றன.	கரிமக் கரைபொருட்கள் அல்லது உணவுப் பொருட்களைக் கடத்துகின்றன.
கடத்தல் பெரும்பாலும் ஒரே திசையில் நடக்கிறது. அதாவது வேரிலிருந்து தாவரத்தின் மேல் பகுதிகளுக்கு	கடத்தல் இரு திசைகளிலும் நடத்துகிறது. இலையிலிருந்து வளரும் மற்றும் சேமிப்பு உறுப்புக்கு அல்லது சேமிப்பு உறுப்பில் இருந்து வளரும் பாகங்களுக்கு
டிரக்கீடுகள் மற்றும் சைலக் குழாய்கள் மூலம் கடத்துகின்றன.	சல்லடைக் குழாய்கள் மூலம் கடத்துகின்றன.
சைலக்குழாய்கள், டிரக்கீடுகள்,	:.புளோயம் துணை செல்கள்

சைலம் பாரன்கைமா மற்றும் சைலம் நாள்களால் ஆனவை.	∴புளோயம் பாரன்கைமா, சல்லடைக் கூறுகள் மற்றும் ∴புளோயம் நாள்களால் ஆனவை.
---	---

ஆக்குத்திச மற்றும் நிலைத்த திசவிற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்:

ஆக்குத்திச	நிலைத்திச
இதன் செல்கள், அளவில் சிறியவை. கோள அல்லது பஸ்கோண வடிவமுள்ளவை மற்றும் வேறுபாடற்றவை	இதன் செல்கள் பெரியவை, வேறுபட்டவை பல்வேறு வடிவமுடையவை.
சைட்டோபிளாஸம் அடர்த்தியானது. வெற்றிடங்கள் காணப்படுவில்லை	உயிருள்ள நிலைத்த செல்களின் மையத்தில் பெரிய வெற்றிடங்கள் உள்ளன.
செல்களுக்கு இடையே இடைவெளியில்லை	செல்களுக்கு இடையே இடைவெளி உண்டு
செல்கவர் மெல்லிய மற்றும் நெகிழும் தன்மையுடையது.	செல் சவர் தடித்தது
நியூக்ளியஸ் பெரியது மற்றும் முக்கியத்துவம் பெற்றது.	நியூக்ளியஸ் எளிதில் காணப்படக் கூடியதில்லை
செல்கள் தொடர்ந்து வளரும் மற்றும் பகுப்படையும்	செல்கள் சாதாரணமாக பகுப்படைவதில்லை
இவை தாவர உடலுக்கு உறுதியையும் நெகிழ்ச்சித் தன்மையும் அளிக்கின்றன.	இவை உறுதியை மட்டுமே அளிக்கின்றன.

விலங்கு திசக்கள்:

- திசக்கள் பற்றிய படிப்பிற்கு திசவியல் (ஹிஸ்டோலஜி) என்றும் பெயர்.
- விலங்கு திசக்கள் அவற்றின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்காணும் நான்கு அடிப்படை வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
  1. எபிதீலியத் திச
  2. இணைபுத்திச
  3. தசைத் திச
  4. நரம்புத் திச

எபிதீலியல் திச:

- இது எளிய திச ஆகும். எபிதீலிய திசவானது ஒன்று அல்லது பல அடுக்கு செல்களால் ஆகி உடலின் வெளிப்புறப்பகுதியையும் உள் உறுப்புகளையும் சூழ்ந்துள்ளது.

எபிதீலியத் திசக்களில் இரு வகைகள் உண்டு:

1. எளிய எபிதீலியம்: அடித்தளச் சவ்வின் மீது அமைந்த, ஒற்றை அடுக்கு செல்களால் ஆனது.



2. கூட்டு எபிதீலியம்: இது பல அடுக்கு செல்களால் ஆனது. மிக ஆழ்ந்த செல் அடுக்கு மட்டுமே அடித்தளச் சவ்வின் மீது பொதிந்துள்ளது.

#### எபிதீலியத் திசுக்களின் செயல்பாடுகள்:

1. உடலின் வெளிப்பகுதியை மூடியுள்ள தோல், எபிதீலிய செல்களால் ஆனது. இந்த செல்கள் அடித்தளத்தில் உள்ள செல்களை காய்ந்து போகாமலும், காயம் அடையாமலும் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளின் தொற்றுக்களிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.
2. இவை நீர் மற்றும் சத்துக்களை உறிஞ்ச உதவுகின்றன.
3. கழிவுப் பொருள்களை நீக்கும் பணியில் ஈடுபடுகின்றன.
4. சில எபிதீலிய திசுக்கள் சுரத்தில் செயல்படுகின்றன. அவை பல்வேறு வகையான உயிர் வேதிப்பொருட்களான வியர்வை, உமிழ்நீர், கோழை மற்றும் நொதிகளைச் சுரக்கின்றன.

#### எளிய எபிதீலியம்:

- இது ஒற்றை அடுக்கு செல்களால் உருவானது. உடற்குழி மற்றும் நாளங்களின் உட்பூச்சு எபிதீலியத்தால் ஆனது. எளிய எபிதீலியம் கீழ்காணும் வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

#### தட்டை எபிதீலியம்:

- தட்டை எபிதீலியம் பாதை சவ்வு என்றும் அறியப்படுகின்றது. இவை வாய்க்குழி, நுரையீரலின் நுண் காற்றுப்பைகள், சிறுநீரகத்தின் அண்மைச் சுருள் குழல், ரத்த நாளங்கள், தோல் மேல் உறை மற்றும் நாக்கு ஆகியவற்றில் மென்மையான பூச்சாக உள்ளது. இவை காயங்கள், வறண்டு போதல் மற்றும் நோய்க்கிருமிகள் புகுதலில் இருந்து உடலைப் பாதுகாக்கின்றன.

#### கனசதுர வடிவொத்த எபிதீலியம்:

- இந்த திசு, தைராய்டு, உமிழ்நீர் சுரப்பிகள், வியர்வைச் சுரப்பிகள் மற்றும் நாளமுடைய கணையச் சுரப்பி ஆகியவற்றில் உள்ளன. மேலும், இது சிறுகுடல் மற்றும் நெப்ரானின் குழல் பகுதியில் (சிறுநீரக குழல்) நுண் உறிஞ்சிகளாக காணப்படுகிறது. இதனால் உறிஞ்சும் பரப்பு அதிகரிக்கிறது. இவற்றின் முக்கிய செயல் சுரத்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதல் ஆகும்.

#### தூண் எபிதீலியம்:

- இது நீண்ட தூண்களைப் போன்ற ஒற்றை அடுக்கு செல்களால் ஆனது. உட்கரு, செல்களின் அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இது இரைப்பை, பித்தப்பை, பித்தநாளம், சிறுகுடல், பெருங்குடல், அண்டக்குழல் மற்றும்

கோழைச் சவ்விலும் படர்ந்து காணப்படுகிறது. இவை முக்கியமாக  
சுரத்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதல் வேலையைச் செய்கின்றன.



### குறியிழை எபிதீலியம்:

- சில தூண் எபிதீலியங்கள் ரோமங்கள் போன்ற மென்மையான வெளிநீட்சிகளைப் பெற்றுள்ளன. அவை குறியிழை எபிதீலியம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் செயல், துகள்களை அல்லது கோழைகளை ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் எபிதீலியத்தின் மீது நகர்த்துவது ஆகும். இது சுவாசக்குழாய், சுவாசப் பாதையின் நுன்குழல்கள், சிறுநீரகக் குழல்கள் மற்றும் அண்டக்குழல்களில் காணப்படுகிறது.

### சுரக்கும் எபிதீலியம்:

- எபிதீலிய செல்கள் மாற்றம் அடைந்து சிறப்பான சுரக்கும் செல்களாக உருவாகின்றன. இவை எபிதீலியத்தின் புறப்பரப்பில் சில வேதிப்பொருட்களைச் சுரக்கின்றன. இவ்வகை எபிதீலிய திசு இரைப்பைச் சுரப்பிகள், கணையக் குழாய்கள் மற்றும் குடல் சுரப்பிகள் மீது பூச்சாக உள்ளன.

### கூட்டு எபிதீலியம்:

- இது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட செல் அடுக்குகளைப் பெற்று, பல அடுக்காக தோன்றாமளிக்கிறது. ஆதலால், இவை பல்லடுக்கு எபிதீலிய செல்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பல அடுக்குகள் இருப்பதால் சுரத்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதலில் குறைந்த அளவே பங்குவகிக்கின்றன. இந்த எபிதீலியத்தின் முக்கிய செயல் இயந்திர மற்றும் இராசாயண அழுத்தங்களிலிருந்து அடித்தளத் திசுக்களுக்கு பாதுகாப்பு அளிப்பதாகும். மேலும் இவை தோலின் உலர்ந்த பகுதி, வாய்க்குழி மற்றும் தொண்டையின் ஈரமான புறப்பகுதியைச் சுற்றி உள்ளன.

### இணைப்புத் திசு:

- இது அதிக அளவில் நிறைந்து பரவலாகக் காணப்படும் ஒரு வகைத் திசுவாகும். இது உறுப்புகளை உருவாக்கும் பலவகைத் திசுக்களுக்கு கட்டமைப்பையும், ஆதரவையும் அளிக்கிறது. செல்லிடைப் பொருட்கள், செல்கள் மற்றும் நார்கள், இணைப்புத் திசுவின் கூறுகளாகும். உடல் அசைவுகளின் மூலம் ஏற்படும் உறுப்புகள் இடம் பெயர்தலை இணைப்புத் திசு தடுக்கிறது மேட்ரிக்ஸ் எனப்படும் செல்லிடை பொருட்கள், செல்கள் மற்றும் நார்கள் இணைப்புத் திசுவின் கூறுகளாகும்.
- கீழ்காணும் வகைகளாக இணைப்புத் திசு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
  1. முறையான இணைப்புத்திசு (சிறிநிடைவிழையம் மற்றும் கொழுப்புத் திசு)
  2. ஆதார இணைப்புத்திசு (குருத்தெலும்பு மற்றும் எலும்பு)
  3. அடர்த்தியான இணைப்புத் திசு (தசை நாண்கள் மற்றும் தசை நார்கள்)

4. திரவ இணைப்புத் திசு (இரத்தம் மற்றும் நிணநீர்)

1. முறையான இணைப்புத் திசு:

சிற்றிடை விழையம்:

- இது மேட்ரிக்ஸ் எனப்படும் அரைதிரவ தளப் பொருளில் தளர்வாக அமையப்பெற்ற செல்கள் மற்றும் நார்களைக் கொண்டது.
- இது தோலை தசையுடன் இணைக்கிறது. உறுப்புகளின் உட்பகுதி இடைவெளியை நிரப்புகிறது. தசை, இரத்த நாளங்கள் மற்றும் நரம்புகளைச் சுற்றியும் உள்ளது. மேலும், இது காயமடைந்த திசுக்களைப் பழுது பார்ப்பதோடு, தோலை அடித்தளத் தசையுடன் பொருத்துகிறது.

கொழுப்புத் திசு:

- கொழுப்புத் திசு என்பது கொழுப்பு (அ) அடிப்போசைட் செல்களின் திரட்டலாகும். இது கொழுப்பு சேமிப்பிடமாக பணியாற்றுகிறது. ஒவ்வொரு கொழுப்பு செல்லும் கோள அல்லது முட்டை வடிவமுடையது மற்றும் பெரிய கொழுப்புத் துளியைக் கொண்டுள்ளது. இவை இதயம் மற்றும் சிறுநீரகம் போன்ற உள் உறுப்புகளுக்கு இடையிலும் மற்றும் தோலுக்கு அடியிலும் காணப்படுகின்றன. சிறுநீரகம் மற்றும் கருவிழிகளை அதிர்ச்சியிலிருந்து பாதுகாக்கும் அதிர்ச்சி உறிஞ்சியாக செயல்படுகின்றன. இவை பாதுகாப்பான உறை போல செயல்படுவதின் மூலம் உடலின் வெப்பநிலையை சீராக வைக்கின்றன.

2. ஆதார இணைப்பு திசு:

- ஆதார அல்லது எலும்புச் சட்டக இணைப்புத் திசுக்கள் முதுகெலும்பிகளின் உடல் அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இவை உடலுக்கு வலுவையும், உள் உறுப்புகளுக்கு பாதுகாப்பையும் வழங்குவதோடு நகர்தலுக்கும் (அசைதலுக்கும்) உதவி புரிகின்றன. ஆதார திசு குருத்தெலும்பு மற்றும் எலும்பை உள்ளடக்கியது.

குருத்தெலும்பு:

- இவை இயற்கையில் மிருதுவான, அரை விரைப்புத் தன்மையுடைய, இளக்கமான மற்றும் குறைந்த நாளம் கொண்டவை. பெரிய குருத்தெலும்பு செல்களான கான்ட்ரோசைட்ஸ்களை மேட்ரிக்ஸ் கொண்டுள்ளது. இந்த செல்கள், திரவம் நிரம்பிய லாக்குனே எனும் இடைவெளிகளில் உள்ளன.
- குருத்தெலும்பானது மூக்கு நுனி, வெளிக் காது, நீண்ட எலும்பின் முடிவுப் பகுதி, தொண்டை மற்றும் குரல்வளையில் உள்ளது. இது மூட்டுகளின் மேற்பகுதியை மென்மையாக்குகிறது. மேலும் உடற்பாகங்களுக்கு ஆதாரம் மற்றும் இளக்கத் தன்மையை அளிக்கின்றது.

### எலும்பு:

- இது திடமான, விறைத்த மற்றும் உறுதியான இளக்கமற்ற எலும்புச் சட்டக இணைப்புத் திசுவாகும். எலும்பு மேட்ரிக்ஸில், கால்சியம் உப்பு மற்றும் கொலாஜன் நார் நிறைந்து எலும்புகளுக்கு வலுவை சேர்க்கிறது. எலும்பின் மேட்ரிக்ஸ், பல அடர்ந்த வளைய அடுக்குகளைக் கொண்டது. இரு தகட்டெலும்புகளுக்கு இடையே உள்ள திரவம் நிரம்பிய இடைவெளிகள் லேக்குனா எனப்படும். இதில் எலும்பு செல்கள் என்னும் ஆஸ்டியோசைட்ஸ்கள் காணப்படுகின்றன.
- இவை கானாலிகுலை (உய்யெடடைஉரடை) என்ற நுண் கால்வாய் பின்னல் மூலம் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொள்கின்றன. இடைவெளியின் வெற்றுக்குழி, மஜ்ஜை குழி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவை எலும்பு மஜ்ஜையால் நிரம்பியுள்ளன. இவை உடலுக்கு வடிவத்தையும் கட்டமைப்பையும் அளிக்கின்றன. எலும்புகள் மென்திசுக்களுக்கும் உள்ளூறுப்புகளுக்கும் ஆதாரத்தையும் பாதுகாப்பையும் அளிக்கின்றன.

### 3. அடர்த்தியான இணைப்புத் திசு:

இது நார்கள் மற்றும் ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட்கள் கொண்ட அடர்த்தியாகக் கட்டப்பட்ட ஒரு நார் இணைப்புத் திசுவாகும். இது தசை நாண்கள் மற்றும் தசை நார்களின் முதன்மைக் கூறாகும்.

### தசை நாண்கள்:

- இவை கயிறு போன்ற உறுதியான அமைப்பு கொண்டவை. எலும்புச் சட்டக தசைகளை எலும்புகளுடன் இணைக்கின்றன. தசை நாண்கள் அதிக வலிமை மற்றும் குறைந்த நெகிழ்வுடையவை.

### தசை நார்கள்:

- இவை மிகவும் நெகிழும் அமைப்புடையவை மற்றும் அதிக வலிமையுடையவை. எலும்புகளை எலும்புகளுடன் இணைக்கின்றன. மிகக் குறைந்த மேட்ரிக்ஸைப் பெற்றுள்ளன. இவை மூட்டுகளை வலிமையடையச் செய்கின்றன மற்றும் சாதாரண நரகவுகளுக்கு உதவுகின்றன.

### 4. திரவ இணைப்புத் திசு:

- இரத்தம் மற்றும் நிணநீர் ஆகியவை திரவ இணைப்புத் திசுக்களாகும். இவை உடலின் பல பகுதிகளை இணைக்கின்றன. இந்த இணைப்புத் திசுவில் செல்கள் இடைவெளியுடன் காணப்படுகின்றன மற்றும் இவை செல்லிடை மேட்ரிக்ஸில் பதிந்துள்ளன.

## 1. இரத்தம்:

- இரத்தத்தில் சிவப்பணுக்கள் (எரித்திரோசைட்டுகள்), வெள்ளை அணுக்கள் (லியூக்கோசைட்டுகள்) மற்றும் தட்டுகள் உள்ளன. இந்த திரவ இணைப்புத் திசுவில் உள்ள பிளாஸ்மா என்று அழைக்கப்படும் திரவ மேட்ரிக்ஸில் ரத்த செல்கள் நகர்கின்றன.

### இரத்த சிவப்பணுக்கள் (எரித்திரோசைட்டுகள்):

- இரத்த சிவப்பணுக்கள் முட்டை வடிவ, வட்டமான இருபுறமும் குழிந்த தட்டு போன்றவை. முதிர்ந்த இரத்த சிவப்பணுக்களில் உட்கரு கிடையாது (பாலூட்டிகளின் RBC). அவை சுவாச நிறமியான ஹீமோகுளோபினைக் கொண்டுள்ளன. இவை திசுக்களுக்கு ஆக்சிஜனை கடத்திச் செல்லும் பணியில் ஈடுபடுகின்றன.

### வெள்ளை அணுக்கள் (லியூக்கோசைட்டுகள்):

- இவை அளவில் பெரியவை. தெளிவான உட்கருவைக் கொண்டவை மற்றும் நிறமற்றவை. இவை அம்பா போன்று நகரும் தன்மை கொண்டவை. உடலின் பாதுகாப்பில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன இவை வெளியிலிருந்து உடலுக்குள்ளே வரும் உயிரிகளை முழுவதும் விழுங்கிவிடுகின்றன அல்லது அழித்துவிடுகின்றன. இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் இருவகைப்படும். கிராணுலோசைட்ஸ் (துகள்கள் உடைய இரத்த வெள்ளையணுக்கள்) மற்றும் ஏகிராணுலோசைட்ஸ் (துகள்களற்ற இரத்த வெள்ளையணுக்கள்)
- ஒழுங்கற்ற வடிவ உட்கரு மற்றும் சைட்டோபிளாசு துகள்களைப் பெற்றுள்ளன. அவை நியூட்ரோஃபில்ஸ், பேசோபில்ஸ் மற்றும் ஈயோசினோபில்ஸ் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியவை. துகள்களற்ற இரத்த வெள்ளையணுக்களில் சைட்டோபிளாஸ்மிக் துகள்கள் இல்லை. இவை லிம்போசைட்டுகள் மற்றும் மோனோசைட்டுகளைக் கொண்டுள்ளன.

### இரத்தத் தட்டுகள்:

- இவை மிகச் சிறிய, உட்கரு அற்ற மெகாகேரியோசைட்டு எனப்படும் பெரிய எலும்பு மஜ்ஜையின் எளிதில் உடையும் துண்டுகளாகும். இரத்தம் உறைதலில் இவை முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

## 2. தசைத் திசு (தசையிழையம்):

- இவை தசை செல்களால் ஆனவை. சுருங்கத்தக்க திசுவின் முக்கியமணா பகுதியாக இவை உள்ளன. இதன் செல்கள் நீண்டவை; அளவில் பெரியவை மற்றும் எண்ணற்ற தசை நுண்நார்களால் (மையோபைப்ரில்களால்) ஆனவை. ஒவ்வொரு தசையும் பல நீண்ட உருளை வடிவ நார்களால் ஆனது. நார்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக

அமைந்துள்ளன. இத்தசையின் அமைப்பு, இருப்பிடம் மற்றும் செயல்பாடு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு இவை மூன்று முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை: எலும்புச்சட்டக தசை அல்லது வரித் தசை, மென் தசை அல்லது வரியற்ற தசை மற்றும் இதய தசை.

#### எலும்புச்சட்டக தசை அல்லது வரித் தசை:

- இந்த தசைகள் எலும்புகளுடன் ஒட்டியுள்ளன. உடலின் அசைவிற்குக் காரணமாக உள்ளன. ஆதலால் இவை எலும்புச்சட்டக தசை என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை நம் உடலின் உணர்வுகளின் கட்டுப்பாட்டின் கீழ் செயல்படுவதால், இயக்க (தன்னிச்சை) தசைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த தசையின் நார்கள் நீண்ட, உருளை வடிவமான மற்றும் கிளைகள் அற்றவை ஆகும். இவற்றில் இருண்ட மற்றும் இருளற்ற பட்டைகள் மாறி மாறி காணப்படுவதால் இவை கோடுகோடாக அல்லது வரிவரியாக காட்சியளிக்கின்றன. இந்த தசை செல்கள் பல உட்கருக்களைப் பெற்றுள்ளன. மூட்டுத் தசைகளில் காணப்படுகின்ற இவை வேகமாக சுருக்கம் அடைகின்றன.

#### மென் தசை அல்லது வரியற்ற தசை:

- இந்த தசைகள் கதிர் வடிவில் மையப்பகுதி அகன்றும், முனைப்பகுதி குறுகியும் காணப்படுகின்றன. இத்தசை செல்களின் மையத்தில் ஒரே ஒரு உட்கரு அமைந்துள்ளது. இத்தசை நார்கள் எந்தவிதமான கோடுகளையோ வரிகளையோ பெற்றிருக்கவில்லை. ஆதலால், இவை மென்மையான தசைகள் (வரியற்ற தசைகள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும் இவை உடல் உணர்ச்சிகளின் கட்டுப்பாட்டில் இயங்குவது இல்லை. எனவே, இவற்றை இயங்கு (தன்னிச்சையற்ற) தசைகள் என்றும் அழைக்கிறோம். இரத்த நாளம், இரைப்பைச் சுரப்பிகள், சிறுகுடல் விரலிகள் மற்றும் சிறுநீர்ப்பை ஆகிய உள்ளூறுப்புகளின் சுவர்கள் இந்த தசையினால் ஆனவை. உணவுக் குழாயில் உணவு நகர்ந்து செல்வது அல்லது ரத்தநாளம் சுருங்கி தளர்வடைவது ஆகியவை தன்னிச்சையற்ற இயங்கங்களாகும்.

#### இதய தசை:

- இது இதயத்திலுள்ள ஒரு சுருங்கத்தக்க தசையாகும். இந்த தசையின் நார்கள் உருளைவடிவ, கிளைகள் உடைய மற்றும் ஒற்றை உட்கரு உடையவை. இதன் கிளைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஒரு வலைப்பின்னல் போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. ஆதலால் இவை இடைச்செருகுத்தட்டு என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை அனைத்தும் இதயத் தசையின் தனிப்பட்ட தன்மை கொண்ட அம்சங்களாகும். இந்த இதயத் தசை தன்னிச்சையற்றது மற்றும் சீரான முறையில் சுருங்கும் தன்மையுடையது.

#### நரம்புத் திசு:

- இவை நரம்பு செல்கள் மற்றும் நியூரான்களால் ஆனவை. இவை உடலின் மிக நீண்ட செல்களாகும். நியூரான்கள் நரம்புத் திசுவின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டின் அடிப்படை அலகுகளாகும்.
- ஒவ்வொரு நியூரானும் உட்கரு மற்றும் சைட்டோபிளாசத்துடன் சேர்ந்து செல் உடல் அல்லது சைட்டானாக (Cyton) அமைந்துள்ளது. சைட்டானிலிருந்து நரம்பின் உணர்விழைகள் (dendrons) குட்டையான அதிக கிளைகளைக் கொண்ட புரோட்டோபிளாஸ்மிக் அமைப்பாக உள்ளன. ஆக்சான் (Axon) ஒரு நீண்ட ஒற்றை நார் போன்றது. இவை சைட்டானில் இருந்து உருவாகி மிக மெல்லிய கிளைகளுடன் முடிவடைகின்றன.

நரம்பு செல்களில் சென்ட்ரியோல்கள் இல்லாததால் அவை பகுப்படைவதில்லை. ஆனால், இவை கிலியல் செல்களிலிருந்து நரம்புருவாக்குதலின் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன.

**செல் பகுப்பு:**

**செல் பகுப்பின் வகைகள்:**

மூன்று வகையான செல் பகுப்புகள் விலங்கு செல்களில் காணப்படுகின்றன. அவை:

1. ஏமைட்டாசிஸ் - நேரடிப் பகுப்பு
2. மைட்டாசிஸ் - மறைமுகப் பகுப்பு
3. மியாசிஸ் - குன்றல் பகுப்பு

**1. ஏமைட்டாசிஸ்**

- ஏமைட்டாசிஸ் என்பது ஒரு எளிய முறை செல் பகுப்பாகும். இது நேர்முக செல்பிரிதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு செல் விலங்குகள், வயதான செல்கள் மற்றும் கருப்பைச்சவ்வுகளில் நிகழ்கிறது. இந்த நிகழ்வில் முதலாவதாக உட்கரு நீண்டு ஒரு சுருக்கத்தை அதன் மையத்தில் தோன்றுவிக்கிறது. இச்சுருக்கம் மெதுவாக உள்நோக்கிச் சென்று முடிவில் உட்கருவை இரண்டு சேய் உட்கருக்களாகப் பிரிக்கிறது. இதனைத் தொடர்ந்து சைட்டோபிளாசத்திலும் சுருக்கம் ஏற்பட்டு இரண்டு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.

**2. மைட்டாசிஸ்:**

- ஃபிளம்மிங் (Fleming) என்பவரால் 1879-ஆம் வருடம் முதன் முதலில் இது கண்டறியப்பட்டது. இச்செல் பகுப்பில் ஒரு தாய் செல்லானது இரு ஒத்த சேய் செல்களாக பகுப்படைகிறது. ஒவ்வொரு சேய் செல்லும் ஒரே அளவுடைய டிஎன்ஏ உட்கரு, ஒரே எண்ணிக்கையிலான ஜீன் மற்றும்



குரோமோசோம்களைக் கொண்டு தாய் செல்களில் உள்ளது போலவே அமைந்துள்ளன. எனவே இது ஒரு சமபகுப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இது இரு நிகழ்வுகளாக நடைபெறுகிறது. அவை

1. கேரியோகைனசிஸ் (உட்கரு பகுப்பு)
2. சைட்டோகைனசிஸ் (சைட்டோபிளாச பகுப்பு)

- இடைநிலை என்பது உட்கருவின் ஒய்வுநிலை ஆகும். இது இரு அடுத்தடுத்த செல்பகுப்பின் இடைவேளை நிலை ஆகும். இந்த நிலையின்போது செல்லானது அடுத்த செல்பகுப்பிற்கு உட்படத் தேவையான முக்கியமான பொருட்களை உற்பத்தி செய்து தன்னை அடுத்த செல் பகுப்பிற்கு தயார்படுத்திக்கொள்கிறது.

### 1. உட்கரு பகுப்பு (கேரியோகைனசிஸ்):

- உட்கருபகுப்படைந்து இரு சேய் உட்கருக்களை உருவாக்குவது உட்கரு பகுப்பாகும். இது நான்கு நிலைகளைக் கொண்டது அவை: புரோநிலை, மெட்டாநிலை, அனாநிலை, டீலோ நிலை.
- புரோநிலை (புரோ – முதல்)
- மெட்டாநிலை (மெட்டா – பிந்தைய)
- அனாநிலை (அனா - இறுதி முன்நிலை)
- டீலோ நிலை (டீலோ - இறுதி)
- சைட்டோபிளாச பகுப்பு

### மைட்டாசிஸின் முக்கியத்துவம்:

1. சமமான பகுப்பினால் உருவாகும் இருமைய சேய் செல்களில் மரபுப்பொருட்கள் சமமாக பரவி இருப்பதால், இவை சேய் செல்களில் ஒத்த குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை (2n) தக்கவைத்துக் கொள்கின்றன.
2. பல செல் உயிரினங்களின் வளர்ச்சி, உறுப்புகளின் உருவாக்கம் மற்றும் உடலின் பருமன் அதிகரிப்பது ஆகியவை மைட்டாசிஸ் நிகழ்வின் மூலம் நிகழ்கிறது.
3. மைட்டாசிஸ் பகுப்படைவதன் மூலம் காயமடைந்த திசுக்கள் புதுப்பிக்கப்பட்டு செல்கள் மீட்கப்படுகின்றன. பழைய மற்றும் இறந்த செல்கள் புதுப்பிக்கப்படுகின்றன.

### 3. மியாசிஸ்:

- மியாசிஸ் என்ற வார்த்தை 1905 ஆம் வருடம் ஃபார்மர் என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இவ்வகை செல் பகுப்பு இனச்செல்களை அல்லது கேமிட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. இவை குன்றல் பகுப்பு என்றும்

அழைக்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை இருமைய (2n) நிலையில் இருந்து ஒருமைய (n) நிலையாக குறைக்கப்படுவதால் மியாசிஸ் பகுப்பில் ஒரு தாய் செல்லில் இருந்து நான்கு சேய் செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

- மியாசிஸ் இரண்டு பகுப்புகளைக் கொண்டது.  
அவை
  - ஹெட்டிரோடைப்பிக் பகுப்பு அல்லது முதல் மியாசிஸ் பகுப்பு
  - ஹோமோடைப்பிக் பகுப்பு அல்லது இரண்டாம் மியாசிஸ் பகுப்பு

### 1. ஹெட்டிரோடைப்பிக் பகுப்பு:

- இரட்டைய செல் பகுப்பிற்குப் பின் இது இரு ஒற்றைய செல்களை உருவாக்குகின்றது. இவ்வகை பகுப்பினால் உருவாகும் சேய் செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை தாய் செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் இருந்து வேறுபடுகிறது. இது ஐந்து நிலைகளைக் கொண்டது.

1. புரோநிலை – 1
2. மெட்டாநிலை – 1
3. அனாநிலை – 1
4. டீலோநிலை – 1
5. சைட்டோபிளாச பகுப்பு – 1

### 1. புரோநிலை – 1

- புரோநிலை – 1 நீண்ட கால அளவைக் கொண்டது. மேலும் இது ஐந்து துணை நிலைகளாகப் பிரிந்துள்ளது. அவை: லெப்டோமன், சைக்கோமன், பேக்கிடன், டிப்ளோமன் மற்றும் டயாகைனசிஸ்.

### லெப்டோமன்:

- குரோமோசோம்கள் சுருள் பிரிந்து நீண்ட நூல் போன்ற அமைப்பைப் பெற்று உட்கருவினுள் குறிப்பிட்ட ஒருங்கமைப்பில் இருக்கின்றன. இவை பூங்கொத்து போன்ற அமைப்பு நிலையைப் பெற்றுள்ளன.

### சைக்கோமன்:

- இரு ஒத்திசை குரோமோசோம்கள் ஒன்று மற்றொன்றை அணுகி ஜோடியாகின்றன. இவ்வாறாக ஒத்திசை குரோமோசோம்கள் இணைவது சினாப்சிஸ் (ஒன்றியொடுங்கல்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### பேக்கிடன்:

- இதில் குரோமோசோம்கள் நீண்ட இணைவுற்ற முறுக்கிய நூல்களாக காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு உருவான ஜோடிகள் இரட்டைத் தொகுப்பு என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு இரட்டைத் தொகுப்பும் நான்கு குரோமோடீட்களைப் பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொரு ஜோடியிலும் ஒத்திசை குரோமோசோம்கள் பிரிவுற ஆரம்பிக்கின்றன ஆனால் முழுவதும் பிரிவுறாமல் ஒன்று அல்லது பல புள்ளிகளில் ஒழுங்கிணைந்து ஆங்கில எழுத்து X

வடிவில் அமைந்துள்ளன. இவை கையஸ்மேட்டா (கோப்புக்கள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த புள்ளிகளில் குரோமோடிட்டுகள் முறிவுறுகின்றன. முறிவுற்ற பகுதிகள் மற்றொன்றுடன் பரிமாறிக் கொள்ளப்படுகின்றன. இது குறுக்கெதிர் மாற்றம் (கிராஸிங் ஓவர்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதன் முடிவில் மரபியல் மறுசேர்க்கை (ஜெனிடிக் ரீகாம்பிளேசன்) நடைபெறுகிறது.

#### டிப்ளோமன்:

- ஒவ்வொரு இரட்டைத் தொகுப்பில் உள்ள தனித் தனி குரோமோசோம்கள் செங்குத்தாக பிளவுற்று இரண்டு ஒரே மாதிரியான குரோமோடீக்களை உருவாக்குகின்றன. ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விடுபடுகின்றன. சென்ட்ரோமியர் பகுதியிலிருந்து கையஸ்மேட்டா (கோப்புக்கள்) மெதுவாக குரோமோசோம் முழுவதும் நகர்ந்து முடிவில் முனைவுறுகின்றன.

#### டயாகனசிஸ்:

- இணைவுற்ற குரோமோசோம்கள் நீளம் குறைவாகவும், தடினமாகவும் மாறுகின்றன. நியூக்ளியார் சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் ஆகியவை மறைய ஆரம்பிக்கின்றன. கதிர் இழைகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன.

#### 2. மெட்டாநிலை – 1

- குரோமோசோம்கள் மையத்தை நோக்கி நகர்ந்து தானாகவே ஒன்றிணைகின்றன. மெட்டாசிஸ் நிகழ்வைப் போல் ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் இரு குரோமோடீக்களும் தனியாகப் பிரிவதில்லை. சென்ட்ரோமியர் பகுப்படைவதில்லை.

#### 3. அனாநிலை – 1

- ஒவ்வொரு ஹோமோலோகஸ் குரோமோசோமும் அதன் இரு குரோமோடீக்களுடனும், பகுப்படையாத சென்ட்ரோமியர்களுடனும் செல்லின் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன. இந்த குரோமோசோமின் நிலையானது டையாடு (Diad) என்றழைக்கப்படுகிறது.

#### 4. டீலோநிலை – 1

- ஒருமய (ஹெப்லாய்டு) எண்ணைக்கொண்ட குரோமோசோம்கள் அதனதன் துருவத்தை அடைந்தவுடன் பிரிந்து நீட்சியடைகின்றன. நியூக்ளியார் சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறுபடியும் தோன்றுவதோடு இருசேய் நியூக்ளியஸ்கள் தோன்றுகின்றன.

#### 5. சைட்டோபிளாச பகுப்பு – 1

- சைட்டோபிளாச பகுப்பு நடைபெற்று இரு நெப்ளாய்டு செல்கள் தோன்றுகின்றன.

#### ஹோமோடைபிக் பகுப்பு:

- இவ்வகை பகுப்பில், இரண்டு ஹெப்ளாய்டு செல்கள் முதல் மியர்டீடிக் பகுப்பில் தோன்றி பகுப்படைந்து நான்கு ஹெப்ளாய்டு செல்கள்

தோன்றுகின்றன. தாய் செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையைப் போல் சேய் செல்களிலும் காணப்படும். இவை 5 நிலைகளைக் கொண்டவை.

- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| 1. புரோநிலை –II            | 2. மெட்டாநிலை –II |
| 3. அனாநிலை –II             | 4. டீலோநிலை –II   |
| 5. சைட்டோபிளாச பகுப்பு –II |                   |

மியாசிஸ்ஸின் முக்கியத்துவம்:

- மியாசிஸ் பகுப்பின் மூலம் நிலைத்த குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பராமரிக்கப்படுகிறது.
- குறுக்கே கலத்தல் நிகழ்வதால் சிற்றினங்களுக்குள் மரபியல் வேறுபாடுகள் ஒரு சந்ததிலிருந்து மறு சந்ததிக்கு கடத்தப்படுகின்றன.

மைட்டாசிஸ்	மியாசிஸ்
உடல் செல்களில் நிகழ்கிறது	குறிப்பிட்ட வயதில் இனச்செயல்பாடு மற்றும் கேமிட் உருவாக்கத்தில் பங்காற்றுகிறது
வாழ்க்கை முழுவதும் வளர்ச்சியைத் தொடர பங்காற்றுகிறது.	இரு பகுப்புகளைக் கொண்டது
ஒரு பகுப்பை மட்டும் கொண்டது	நான்கு “ஒருமய” சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.
இது “இருமய” சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.	சேய் செல்களில் தாய் செல்களில் உள்ள குரோமோசோம் எண்ணிக்கையிலிருந்து பாதி அளவு குறைந்து காணப்படுகிறது.
தாய் செல்களில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை உள்ளது. போலவே சேய் செல்களிலும் ஒத்துக் காணப்படுகிறது. (2n)	சேய் செல்கள் தாய் செல்களைப் போல் ஒத்திருப்பதில்லை மற்றும் பரவலாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
ஒத்த சேய் செல்கள் உருவாகின்றன.	

9th அலகு - 19  
தாவர உலகம் - தாவர செயலியல்

**அறிமுகம்:**

- விலங்குகள் தங்கள் உணவு, உறைவிடம் மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்காக நகர்கின்றன. தொட்டாச் சினூங்கி (மைமோஸா புடிசா) செடியைத் தொடும் பொழுது அதன் இலைகள் சுருங்குகின்றன. அதே போன்று சூரியகாந்தி (ஹீலியாந்தஸ் அன்னுவஸ்) தாவரத் தண்டின் முனையானது உதயம் முதல் அஸ்தமனம் வரை சூரியன் இருக்கும் திசையை நோக்கி நகர்கின்றது. இந்த நிகழ்வுகள் அனைத்தும் வெளிப்புறக் காரணிகளால் தூண்டப்படுகின்றன. விலங்குகளைப் போல் தாவரங்களால் தன்னிச்சையாக ஓரிடம் விட்டு மற்றொரு இடத்திற்கு நகர இயலாது. ஆனால் தாவரங்கள் சூரிய ஒளி, நீர் மற்றும் ஊட்டப் பொருள் ஆகியவற்றை அடைய தனது உடல் பாகங்களை பல்வேறு அசைவுகளுக்கு உட்படுத்துகின்றன. தாவரங்கள் ஒளி, புவி ஈர்ப்பு விசை, மற்றும் வெப்பம் போன்ற புறத் தூண்டல்களால் உணர்வூட்டப்படுகின்றன. இந்த பாடத்தில் தாவரங்களின் இயக்கம், ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் கடத்தும் பண்பு இருக்கிறது.

**தாவரங்களின் சார்பசைவு:**

- தூண்டலுக்கேற்ப தாவரத்தின் ஒரு பகுதியோ அல்லது முழுத் தாவரமோ ஒரு திசையை நோக்கி தன் இயக்கத்தைச் செலுத்துவது சார்பசைவு ஆகும்.

**சார்பசைவின் வகைகள்:**

- தூண்டல்களின் தன்மையைப் பொறுத்து சார்பசைவு பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.
- ஒளி சார்பசைவு: ஒளியின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப தாவர பாகம் நகர்தல். எ.கா: தாவரத்தின் தண்டுப் பகுதி.
- புவிச் சார்பசைவு: புவி ஈர்ப்பு விசைக்கு ஏற்ப தாவர பாகம் நகர்தல். எ.கா: தாவர வேர் பகுதி.
- நீர்ச்சார்பசைவு: நீரின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப தாவரபாகம் நகர்தல். எ.கா: தாவர வேர் பகுதி.
- தொடு சார்பசைவு: தொடுதலுக்கு ஏற்ப ஏற்ப தாவர பாகம் நகர்தல் எ.கா: கொடி பற்றி படர்தல்.
- வேதிச் சார்பசைவு: வேதிப்பொருட்களின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப தாவர பாகம் நகர்தல். எ.கா: மகரந்த குழாயின் வளர்ச்சி.
- பொதுவாக சார்பசைவானது தூண்டலின் திசையை நோக்கி இருந்தால் அது நேர் சார்பசைவு என்றும், தூண்டலின் திசைக்கு எதிராக இருந்தால் அது எதிர் சார்பசைவு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. தாவரத் தண்டானது

எப்பொழுதும் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளர்வதால், நேர் ஒளிச் சார்பசைவு உடையது என்றும் வேர்கள் எப்பொழுதும் சூரிய ஒளிக்கு எதிர் திசையில் வளர்வதால் வேரானது எதிர் ஒளிச் சார்பசைவு உடையது என்றும் கருதப்படுகிறது.

- பொதுவாக தண்டானது நேர் ஒளி சார்பசைவாகவும், எதிர் புவி சார்பசைவாகவும், எதிர் புவி சார்பசைவாகவும், வேரானது எதிர் ஒளி சார்பசைவாகவும், நேர் புவி சார்பசைவாகவும் உள்ளது.

சில உவர்தாவரங்கள் எதிர் புவிச்சார்பசைவு உடையவை. அவை 180° கோணத்தில் செங்குத்தான வேர்களைக் கொண்டவை. எ.கா: ரைசோபோரா, சுவாச வேர்கள்.

### திசை சாரா தூண்டல் அசைவு:

- திசையை நோக்கி நடைபெறாத தாவர பகுதியின் அசைவுகளுக்கு திசை சாரா தூண்டல் அசைவு என்று பெயர். தூண்டல்களின் தன்மைக்கேற்ப திசை சாரா தூண்டல் அசைவுகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை: ஒளியுறு வளைதல், நடுக்கமுறு வளைதல்.

### ஒளியுறு வளைதல்:

- தாவரத்தின் ஒரு பகுதி ஒளிக்கேற்ப தன் துலங்களை வெளிப்படுத்துவது ஒளியுறு வளைதல் எனப்படும். டாராக்சம் அ.:பிசினேல் (டான்டிலியான்) என்ற தாவரத்தின் மலர்கள் காலையில் திறந்த நிலையிலும், மாலையில் மூடிய நிலையிலும் காணப்படும். ஐபோமியா ஆல்பா (நிலவு மலர்) என்ற தாவரத்தின் மலர்கள் இரவில் திறந்த நிலையிலும், பகலில் மூடிய நிலையிலும் காணப்படும்.

### நடுக்கமுறு வளைதல்:

- தொடுதல் மூலமாக தாவரத்தில் ஏற்படும் விளைவு நடுக்கமுறு வளைதல் ஆகும். தொட்டாச்சினுங்கி தாவரத்தின் இலைகளை நாம் தொட்டவுடன் அவற்றின் இலைகள் மூடிக்கொண்டு தளர்வுறுகின்றன. இது தொடுவுறு வளைதல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

நடுக்கமுறு வளைதல் (Thigmonasty) என்ற திசை சாராத் தூண்டல் அசைவுக்கு வீனஸ் பூச்சிப் பிடிப்பான் என்றழைக்கப்படும் டையோனியா மி.:சிபுலா (Dionaea muscipula) என்ற தாவரம் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். திசை சாரா தூண்டலில் இது மிக வேகமானது ஆகும்.

திசைசார் மற்றும் திசைசாரா தூண்டல் அசைவுகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்:

திசைசார் அசைவுகள்	திசைசாரா அசைவுகள்
-------------------	-------------------

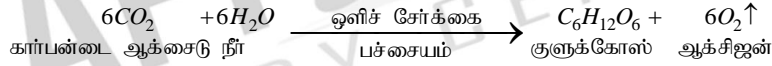
அசைவு தூண்டலைப் பொறுத்து அமையும்	அசைவு தூண்டலைப் பொருத்து அமையாது
வளர்ச்சியைச் சார்ந்து அமையும்	வளர்ச்சியைச் சார்ந்து அமையாது
ஏறக்குறைய நிரந்தரமானது மற்றும் மீளாதது	தற்காலிகமானது மற்றும் மீளக்கூடியது
அனைத்துத் தாவரங்களிலும் காணப்படும்	சில சிறப்புத் தாவரங்களில் மட்டுமே காணப்படும்
மெதுவான செயல்	விரைவான செயல்

### வெப்பமுறு வளைதல்:

- தாவரத்தின் ஒரு பகுதி வெப்பநிலைக்கேற்ப தன் துலங்கலை வெளிப்படுத்துவது ஒளியுறு வளைதல் எனப்படும். எ.கா: டூலிப் மலர்கள்

### ஒளிச்சேர்க்கை :

- ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis : photo = ஒளி, Synthesis = உருவாக்குதல்) என்ற சொல்லுக்கு “ஒளியின் உதவியால் உருவாக்கப்படுதல்” என்பது பொருளாகும். இந்நிகழ்ச்சியின் போது ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகின்றது. பசுந்தாவரங்கள் அனைத்தும் தற்சார்பு ஊட்டம் உடையவை. இவை தங்களுக்கு வேண்டிய உணவை ஒளிச்சேர்க்கை என்று அழைக்கப்படும் நிகழ்ச்சியின் மூலம் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சியின் ஒட்டு மொத்த சமன்பாடு.



சூரிய ஒளியை ஈர்க்கக்கூடிய வெஸ்பா ஓரியன்டாலிஸ் (Vespa Orientalis) என்ற எறும்பை (Oriental hornets) டெல்லாவிவ் பல்கலைக்கழக விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்துள்ளனர். இதன் வயிற்றுப்பகுதியில் மஞ்சள் திட்டிகள் மற்றும் அசாதாரண மேல் தோல் அமைப்பு 30 அடுக்குகளைக் கொண்டு தடித்துக் காணப்படுகிறது. மேல்தோல் பகுதியில் பச்சையம் காணப்படாது, மாறாக சாந்தோப்டெரின் (xanthopterin) என்ற மஞ்சள் நுண் ஒளி உணர் நிறமி காணப்படுகிறது. இவை ஒளி அறுவடை மூலக்கூறாக செயல்பட்டு ஒளி ஆற்றலை, மின் ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன.

ஒளிச்சேர்க்கையின் முடிவில் குளுக்கோஸ் ஸ்டார்ச்சாக ஸ்டார்ச்சாக மாற்றப்பட்டு சேர்க்கப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது தவாரங்கள் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வாயுவை உள்ளெடுத்துக் கொள்கின்றன. ஆனால், சுவாசித்தல் மற்றும் உயிர் வாழ்தலுக்கு ஆக்ஸிஜன் தேவையானதாக உள்ளது.

### ஒளிச் சேர்க்கையின் தேவைகள்:

சூரிய ஒளியில் பல மணி நேரம் வைக்கப்பட்ட கோலியஸ் (coleus) இலையை எடுத்து 24 மணி நேரம் இருட்டறையில் வைக்கவும். இதனால் இலைகளில் ஸ்டார்ச் இல்லா (destarched) நிலை ஏற்படும். பின்னர்

இலையின் படத்தை வரைந்து கொண்டு பச்சையம் இருக்கும் பகுதியை குறித்துக் கொள்ளவும். இலைகளை ஆல்கஹால் மற்றும் கொதி நீரில் முழுகச் செய்த பின்னர் அயோடின் உதவியுடன் ஸ்டார்ச் ஆய்விற்கு உட்படுத்த வேண்டும்.

மேற்கண்ட செயல்பாடுகள் ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ கீழ்க்கண்ட காணரிகள் தேவை என்பதை உணர்த்துகிறது.

1. பச்சையம் - இலையில் காணப்படும் பச்சை நிறம்
2. நீர்
3. கார்பன் - டை ஆக்ஸைடு (வளிமண்டலக் காற்று)
4. ஒளி

#### நீராவிப்போக்கு:

- தாவரப்பகுதிகளான இலைகள் மற்றும் பசுமையான தண்டுகளின் மூலமாக நீரானது ஆவியாக வெளியேற்றப்படுவது நீராவிப்போக்கு என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- இலைகளில் காணப்படும் சிறிய நுண் துளைகள் இலைத்துளைகள் எனப்படும். நீர் இலைத்துளைகள் வழியாக நீராவியாக வெளியேறும். ஒவ்வொரு இலைத்துளையும் காப்புச் செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இலைத்துளைகள் திறந்து மூடுவதன் மூலம் நீராவிப் போக்கின் வீதம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

#### நீராவிப்போக்கின் வகைகள்:

- தாவரங்களில் மூன்று வகையான நீராவிப்போக்கு காணப்படுகிறது.
- இலைத்துளை நீராவிப்போக்கு : பெருமளவு நீர், இலைத்துளைகள் வழியாக நடைபெறுகிறது. ஏறக்குறைய 90 – 95% நீர் இழப்பு ஏற்படுகிறது.
- கியூட்டிக்கிள் நீராவிப்போக்கு: புறத்தோலின் மேற்புறம் உள்ள கியூட்டிக்கிள் அடுக்கின் வழியாக நீராவிப்போக்கு நடைபெறுகின்றது.
- பட்டைத்துளை நீராவிப்போக்கு: இதில் பட்டைத்துளை வழியாக நீர் இழப்பு நடைபெறும். பட்டைத்துளை என்பவை. பெரிய மரவகை தாவரங்களின் பட்டைகள், கிளைகள் மற்றும் பிற தாவர உறுப்புகளில் காணப்படும் சிறிய துளைகள் ஆகும்.

கீழ்க்கண்ட காரணங்களுக்காக நீராவிப்போக்கு அவசியம் ஆகும்.

1. தண்டு மற்றும் வேர்ப் பகுதியின் இழுவிசையை அதிகப்படுத்துகிறது.
2. வேரின் உறிஞ்சும் தன்மையை அதிகரிக்கிறது.
3. தாவரங்கள் தாது உறுப்புக்களை தொடர்ந்து பெறுவதற்கு இது அவசியமாகிறது.
4. தாவரத்தின் வெப்பநிலையை சீர்படுத்துகிறது.



.....



## 10TH அறிவியல்

அலகு - 16

தாவர மற்றும் விலங்கு ஹார்மோன்கள்

அறிமுகம்:

“கிளர்ச்சி” என்ற பொருள்படும் “ஹார்மன்” என்னும் கிரேக்கச் சொல்லில் இருந்து “ஹார்மோன்” என்னும் சொல் உருவாகிறது. தாவரங்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் சில வேதிப் பொருட்கள் தவாரங்களில் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தல் போன்ற பணிகளைச் செய்கின்றன. இவை தாவர ஹார்மோன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. தாவரங்களின் பல்வேறு செல்கள் தாவர ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்யும் திறன் படைத்தவை. இத்தாவர ஹார்மோன்கள் பல்வேறு விதமான வாழ்வியல் செயல்பாடுகளைச் செய்வதற்காக தாவரங்களின் பல பாகங்களுக்கும் கடத்தப்படுகின்றன. முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் பல்வேறு செயல்பாடுகளை வேதியியல் ஒருங்கிணைப்பு மூலம் பராமரிக்கின்றன. இந்த சுரப்பி மண்டலம் “ஹார்மோன்கள்” என்னும் வேதியியல் தூதுவர்களை சுரக்கும் சுரப்பி மண்டலம் ஆகும். உடற்செயலியல் செயல்களான செரித்தல், வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம் போன்றவற்றை ஹார்மோன்கள் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

தாவர ஹார்மோன்கள்:

தாவரங்களில் குறைவான செறிவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் கரிம மூலக்கூறுகளே “தாவர ஹார்மோன்கள்” ஆகும். இம்மூலக்கூறுகள் புறத்தோற்றம், செயலியல் மற்றும் உயிர் வேதியியல் பதில் விளைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

தாவர ஹார்மோன்களின் வகைகள்:

ஐந்து வகையான முக்கிய தாவர ஹார்மோன்கள் உள்ளன. அவையாவன:

1. ஆக்சின்கள்
2. சைட்டோகைனின்கள்
3. ஜிப்ரல்லின்கள்
4. அப்சிசிக் அமிலம் (யூஐயு) மற்றும்
5. எத்திலின்

இவற்றுள் ஆக்சின்கள், சைட்டோகைனின்கள் மற்றும் ஜிப்ரல்லின்கள் போன்றவை தாவர வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கின்றன. அதே வேலையில் அப்சிசிக் அமிலம் மற்றும் எத்திலின் போன்றவை தாவர வளர்ச்சியைத் தடை செய்கின்றன.

ஆக்சின்கள்:

தாவர ஹார்மோன்களில் முதன் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை ஆக்சின்கள் (Gk auxein = to grow) ஆகும். ஆக்சின் என்ற சொல்லை கால் மற்றும் ஹாஜன் ஸ்மித் (1931) ஆகியோர் அறிமுகம் செய்தனர். ஆக்சின்கள் வேர் மற்றும் தண்டின் நுனியில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, அங்கிருந்து அவை நீட்சிப் பகுதிக்கு நகர்கின்றன. சார்லஸ் டார்வின் (1880) கேனரி புல் (.பலாரிஸ் கனாரியன்ஸில்) தாவரத்தில் முளைக்குடுத்து உறையானது ஒளியின் திசையை நோக்கி வளர்வதையும், வளைவதையும் கண்டறிந்தார். அவர் முளைக்குடுத்து உறையின் நுனியிலிருந்து அடிப்பகுதிக்கு ஒருவிதமான “ஆதிக்கப் பொருள்” கடத்தப்படுகிறது என்ற முடிவுக்கு வந்தார். இந்த

”ஆதிக்கப் பொருள்” தான் ஆக்சின் என பின்னர் வெண்ட் என்ற அறிஞரால் அடையாளம் காணப்பட்டது.

### வெண்ட் - இன் ஆய்வுகள்:

∴பிரிட்ஸ் வார்மால்ட் வெண்ட் (1903 – 1990) என்ற டச்சு நாட்டு உயிரியல் அறிஞர் தாவரங்களில் ஆக்சின் இருப்பதையும், அதன் விளைவுகளையும் விளக்கினார். அவர் அவினா முளைக்குடுத்து உறையில் வரிசைக்கிரமமான பல ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார்.

இவர் தனது முதல் ஆய்வில் அவினா தாவரத்தின் முளைக்குடுத்து உறையின் நுனியை நீக்கினார். நுனி நீக்கப்பட்ட முளைக்குடுத்து உறை வளரவில்லை. இது வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஏதோ ஒரு பொருள் முளைக்குடுத்து உறையின் நுனியிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது என்பதைக் காட்டியது. அவர் தனது இரண்டாவது ஆய்வில் அகார் துண்டை, நுனி நீக்கப்பட்ட முளைக்குடுத்து உறையின் மீது வைத்தார். முளைக்குடுத்து உறைநுனி எவ்வித பதில் விளைவையும் காட்டவில்லை அவர் தனது அடுத்த ஆய்வில் முளைக்குடுத்து உறையின் நுனியை வெட்டி எடுத்து, அதனை அகார் துண்டத்தின் மீது வைத்தார். ஒரு மணி நேரத்திற்கு பின்னர் நுனியை நீக்கிவிட்டு, அகார் துண்டத்தை நுனி நீக்கப்பட்ட முளைக்குடுத்து உறையின் மீது வைத்தார். அது நேராக வளர்ந்தது. இந்த ஆய்வானது முளைக்குடுத்து உறையின் இந்த ஆய்வானது முளைக்குடுத்து உறையின் நுனியில் இருந்து அகார் துண்டத்துள் ஊடுருவி சென்ற ஏதோ ஒரு வேதிப்பொருள் தான் வளர்ச்சியைத் தூண்டியது என்பதைக் காட்டியது.

தன்னுடைய ஆய்வுகளில் இருந்து முளைக்குடுத்து உறையின் நுனியில் இருந்து ஊடுருவிய வேதிப்பொருளே வளர்ச்சிக்குக் காரணம் என்று வெண்ட் முடிவு செய்தார். அந்த வேதிப்பொருளுக்கு ”ஆக்சின்” என்று பெயரிட்டார். அதன் பொருள் ”வளர்ச்சி” என்பது ஆகும்.

### ஆக்சின்களின் வகைகள்:

இயற்கை ஆக்சின்கள் மற்றும் செயற்கை ஆக்சின்கள் என்று ஆக்சின்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. **இயற்கை ஆக்சின்கள்:** தாவரங்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஆக்சின்கள் இயற்கை ஆக்சின்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: IAA (இன்டோல் - 3-அசிட்டிக் அமிலம்).
2. **செயற்கை ஆக்சின்கள்:** ஆக்சின்களை ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்படும் ஆக்சின்கள் செயற்கை ஆக்சின்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு 2, 4 D (2, 4 டைகுளோரோபீனாக்சி அசிட்டிக் அமிலம்).

### ஆக்சின்களின் வாழ்வியல் விளைவுகள்:

தாவரங்களின் பல்வேறு பாகங்களில் ஆக்சின்கள் பல வகையான வாழ்வியல் விளைவுகளை உருவாக்குகின்றன.

1. ஆக்சின்கள் தண்டு மற்றும் முளைக்குடுத்தின் நீட்சியை ஊக்குவித்து, அவற்றை வளரச் செய்கின்றன.

2. குறைந்த செறிவில் ஆக்சின்கள் வேர் உருவாதலைத் தூண்டுகின்றன. அதிக செறிவில் வேர் உருவாதலைத் தடை செய்கின்றன.
3. நுனி மொட்டுகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஆக்சின்கள் பக்கவாட்டு மொட்டுகளின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்கின்றன. இதற்கு நுனி ஆதிக்கம் என்று பெயர்.
4. ஆக்சின்களைத் தெளிப்பதால் கருவுறுதல் நடைபெறாமலேயே விதையிலாக் கனிகள் உருவாதல் தூண்டப்படுகிறது (கருவுறாக்கனியாதல்). (எ.கா) தர்பூசணி, திராட்சை, எலுமிச்சை போன்றவை.
5. ஆக்சின்கள் உதிர்தல் அடுக்கு உருவாதலைத் தடை செய்கின்றன.

பிணைல் அசிடிக் அமிலம் (PAA) மற்றும் இண்டோல் 3 அசிடோ நைட்ரைல் (IAN) ஆகியவை இயற்கை ஆக்சின்களாகும். இண்டோல் 3 பியூட்ரிக் அமிலம் (IBA), இண்டோல் புரோப்பியானிக் அமிலம், நாப்தலின் அசிடிக் அமிலம் (NAA) மற்றும் 2, 4, 5- T (2, 4, 5 - ட்ரைகுளோரோ பீனாக்சி அசிடிக் அமிலம் போன்றவை சில செயற்கை ஆக்சின்களாகும்.

#### சைட்டோகைனின்கள்:

தாவர செல்களில் செல் பகுப்பு அல்லது சைட்டோகைனசிஸ் நிகழ்வை ஊக்குவிக்கும் தாவர ஹார்மோன்களே சைட்டோகைனின்கள் (சைட்டோஸ் - செல், கைனலிஸ் - பகுப்பு) ஆகும். இவை முதலில் ஹெர்ரிங் மீனின் விந்து செல்களில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டன. சியாட்டின் என்பது சியா மெய்ஸ் (மக்காச்சோளம்) தாவரத்தில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட சைட்டோகைனின் ஆகும். சைட்டோகைனின் தேங்காயின் இளநீரில் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

#### சைட்டோகைனின்களின் வாழ்வியல் விளைவுகள்:

1. ஆக்சின்கள் இருக்கும்போது சைட்டோகைனின்கள் செல்பகுப்பைத் (சைட்டோகைனசிஸ்) தூண்டுகின்றன.
2. சைட்டோகைனின்கள் செல்களை நீட்சியடையச் செய்கின்றன.
3. திசு வளர்ப்பு முறையில் காலஸில் இருந்து புதிய உறுப்புகள் தோன்ற ஆக்சின்களும் சைட்டோகைனின்களும் தேவைப்படுகின்றன. (உருவத்தோற்றவியல்)
4. நுனி மொட்டு இருக்கும்போதே பக்கவாட்டு மொட்டின் வளர்ச்சியை சைட்டோகைனின்கள் ஊக்குவிக்கின்றன.
5. சைட்டோகைனின்களைப் பயன்படுத்தும்போது தாவரங்கள் முதுமையடைவது தாமதப்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு ரிச்மாண்ட் லாங்க் விளைவு (Richmond Lang effect) என்று பெயர்.

#### ஜிப்ரல்லின்கள்:

ஜிப்ரல்லின்களே அதிக அளவு காணப்படும் தாவர ஹார்மோன்களாகும். குருசோவா (1926) நெல் பயிரில் “பக்கானே நோய்” அல்லது “கோமாளித்தன நோயை” கண்டறிந்தார். நெல்லின் கணுவிடைப் பகுதியின் இத்தகைய நீட்சி ஜிப்ரில்லா

பியூஜிகுராய் என்னும் பூஞ்சையால் ஏற்பட்டது. இதற்குக் காரணமான செயல்திறன் வாய்ந்த பொருள் ஜிப்ரல்லிக் அமிலம் என அடையாளம் காணப்பட்டது.

#### ஜிப்ரல்லின்களின் வாழ்வியல் விளைவுகள்:

1. தாவரங்களின் மீது ஜிப்ரல்லின்களைத் தெளிக்கும்போது, அது கணுவிடைப்பகுதியின் அசாதாரண நீட்சியைத் தூண்டுகிறது. (எ.கா) மக்காச்சோளம் மற்றும் பட்டாணி.
2. நெருங்கிய இலையடுக்கம் கொண்ட தாவரங்களின் மீது ஜிப்ரல்லின்களைத் தெளிக்கும் போது, திடீரென தண்டு நீட்சியடைவதும் அதன் தொடர்ச்சியாக மலர்தலும் நிகழ்கின்றன. இதற்கு போல்டிங் (Bolting) என்று பெயர்.
3. ஜிப்ரல்லின்கள் இருபாலிணைந்த தாவரங்களில் (ஒரில்லத் தாவரங்களில்) ஆண் மலர்கள் தோன்றுவதை ஊக்குவிக்கின்றன. (வெள்ளரி)
4. ஜிப்ரல்லின்கள் உருளைக் கிழங்கின் உறக்க நிலையை நீக்குகின்றன.
5. விதைகளற்ற கனிகளைத் (கருவுறாக்கனிகள் - கருவுறுதல் நடைபெறாமலேயே கனிகள் உருவாதல்) தூண்டுவதில் ஆக்சின்களை விட ஜிப்ரல்லின்கள் திறன் மிக்கவை. எ.கா) தக்காளி.

#### அப்சிசிக் அமிலம்:

அப்சிசிக் அமிலம் (ABA) உதிர்ந்தல் மற்றும் உறக்க நிலையை ஒழுங்குபடுத்தும் வளர்ச்சி அடக்கி ஆகும். இது பல்வேறு வகையான இறுக்க நிலைகளுக்கு எதிராக தாவரங்களின் சகிப்புத் தன்மையை அதிகரிக்கிறது. எனவே இது “இறுக்கநிலை ஹார்மோன்” என அழைக்கப்படுகிறது. தாவரங்களின் பசுங்கணிகங்களில் இந்த ஹார்மோன் காணப்படுகிறது.

#### வாழ்வியல் விளைவுகள்:

1. ABA உதிர்ந்தல் நிகழ்வை (இலைகள், மலர்கள் மற்றும் கனிகள் ஆகியவை கிளையிலிருந்து தனித்து உதிர்ந்து விடுவது) ஊக்குவிக்கிறது.
2. நீர் இறுக்கம் மற்றும் வறட்சிக் காலங்களில் ABA இலைத் துளையை மூடச் செய்கிறது.
3. ABA இலைகளில் பச்சையத்தை இழக்கச் செய்து மூப்படைவதை ஊக்குவிக்கிறது.
4. குளிர்காலங்களின் போது பிர்ச் போன்ற மரங்களில், ABA மொட்டு உறக்கத்தைத் தூண்டுகிறது.
5. தக்காளி தாவரத்தில் ABA பக்கவாட்டு மொட்டின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்யும் வீரியமிக்க வளர்ச்சி அடக்கி ஆகும்.

#### எத்திலின்:

எத்திலின் ஒரு வாயு நிலையில் உள்ள தாவர ஹார்மோன், இது ஒரு வளர்ச்சி அடக்கி ஆகும். இது பொதுவாக கனிகள் முதிர்ச்சியடைவதிலும் பழுப்பதிலும் முக்கிய

பங்காற்றுகிறது. ஆப்பிள், வாழை, தர்பூசணி போன்ற தவாரங்களில் கனிகள் பழுக்கும் போது அதிக அளவு எத்திலின் உற்பத்தியாகிறது.

**எத்திலினின் வாழ்வியல் விளைவுகள்:**

1. எத்திலின் கனிகள் பழுப்பதை ஊக்குவிக்கிறது. (எ.கா) தக்காளி, ஆப்பிள், மா, வாழை
2. எத்திலின் இருவிதையிலைத் தாவரங்களில் வேர் மற்றும் தண்டு நீட்சி அடைவதைத் தடைசெய்கிறது.
3. எத்திலின் இலைகள் மற்றும் மலர்கள் மூப்படைவதை விரைவுப்படுத்துகிறது.
4. எத்திலின் இலைகள், மலர்கள் மற்றும் கனிகளில் உதிர்தல் அடுக்கு உற்பத்தியாவதைத் தூண்டுகிறது. இதனால் இவை முதிர்ச்சி அடையும் முன்னரே உதிர்ந்துவிடுகின்றன.
5. எத்திலின் மொட்டுகள், விதைகளின் உறக்கத்தை நீக்குகிறது.

**மனித நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம்:**

விலங்கினங்களில் நாளமுள்ள சுரப்பிகள் மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் என இருவகையான சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் மனிதரிலும், விலங்குகளின் உடலிலும் பல்வேறு இடங்களில் அமைந்துள்ளன. இவற்றில் நாளங்கள் இல்லாததால் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் சுரப்புகள் ஹார்மோன்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. மிகக் குறைவான அளவு சுரக்கும் இவை, இரத்தத்தில் பரவுவதன் மூலம் உடலின் தொலைதூர பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இவை குறிப்பிட்ட உறுப்புகளில் செயல்படுகின்றன. இத்தகைய உறுப்புகள் இலக்கு உறுப்புகள் என குறிப்பிடப்படுகின்றன.

நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளைப் பற்றிய உயிரியல் பிரிவு "என்டோகிரைனாலாஜி" எனப்படும். தாமஸ் அடிசன் என்பவர் "நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலத்தின் தந்தை எனக் குறிப்பிடப்படுகிறார். இங்கிலாந்து நாட்டு உடற் செயலியல் வல்லுனர்களான W.H. பேய்லிஸ் மற்றும் E.H ஸ்டார்லிங் ஆகியோர் "ஹார்மோன்" என்ற சொல்லை முதன் முதலில் 1909 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தினர். அவர்கள் முதன் முதலில் கண்டறிந்த ஹார்மோன் "செக்ரிடின்" ஆகும்.

நாளமுள்ள சுரப்பிகள் சுரக்கும் பொருளினை எடுத்துச் சொல்ல நாளங்கள் உள்ளன. (எ.கா) உமிழ் நீர் சுரப்பிகள், பால்சுரப்பிகள், வியர்வை சுரப்பிகள்.

மனிதரிலும் பிற முதுகெலும்பிகளிலும் காணப்படும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்:

1. பிட்யூட்டரி சுரப்பி
2. தைராய்டு சுரப்பி
3. பாரா தைராய்டு சுரப்பி
4. கணையம் (லாங்கர்ஹான் திட்டுகள்)
5. அட்ரினல் சுரப்பி (கார்டெக்ஸ் மற்றும் மெடுல்லா)
6. இனப்பெருக்க சுரப்பிகள் (விந்தகம் மற்றும் அண்டச் சுரப்பி)
7. தைமஸ் சுரப்பி

**பிட்யூட்டரி சுரப்பி:**

பிட்யூட்டரி சுரப்பி அல்லது ஹைப்போபைசிஸ் பட்டாணி வடிவிலான திரட்சியான செல்களின் தொகுப்பாகும். இது மூளையின் அடிப்பகுதியில் டயன்செபலானின் கீழ்ப்புறத்தில் ஹைபோதலாமசுடன், பிட்யூட்டரி தண்டின் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பிட்யூட்டரி சுரப்பியானது இரண்டு கதுப்புகளைக் கொண்டது. அவை வெவ்வேறு செயல்பாடுகளை செய்கின்றன. முன்புற கதுப்பு அடினோஹைப்போபைசிஸ் எனவும் பின்புற கதுப்பு நியூரோஹைப்போபைசிஸ் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இடைக்கதுப்பு மனிதர்களில் காணப்படவில்லை.

பெரும்பாலான முதுகெலும்பிகளில் பிட்யூட்டரி சுரப்பி ஒரு முதன்மையான சுரப்பியாகும். இது பிற நாளமில்லாச் சுரப்பிகளை ஒழுங்குபடுத்தி கட்டுப்படுத்துவதால் “தலைமை சுரப்பி” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

**பிட்யூட்டரியின் முன் கதுப்பு (அடினோ - ஹைப்போபைசிஸ்) சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்.**

பிட்யூட்டரியின் முன் கதுப்பு பல்வேறு வகையான செல்களால் ஆக்கப்பட்டது. மேலும் இப்பகுதி பிற நாளமில்லா சுரப்பிகளைத் தூண்டும் பலவகையான ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கிறது.

**பிட்யூட்டரியின் முன் கதுப்பு (அடினோ-ஹைப்போபைசிஸ்) சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்:**

1. வளர்ச்சி ஹார்மோன் (GH)
2. தைராய்டைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (TSH)
3. அட்ரினல் கார்ட்டிகோட்ராபிக் ஹார்மோன் / அட்ரினல் புறணியை தூண்டும் ஹார்மோன் (ACTH)
4. கொனாடோட்ராபிக் ஹார்மோன் (GTH)
5. ப்ரோலாக்டின் (PRL)

**வளர்ச்சி ஹார்மோன் (GH):**

வளர்ச்சி ஹார்மோன் என்பது உடல் திசுக்களின் வளர்ச்சி மற்றும் பெருக்கத்தை ஊக்குவிக்கிறது. தசைகள் குருத்தெலும்பு மற்றும் எலும்புகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டுகிறது. இது செல்களின் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது. இந்த ஹார்மோனின் முறையற்ற சுரத்தல் கீழ்க்காணும் விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.

**குள்ளத்தன்மை:**

குறைவான சுரப்பின் காரணமாக இந்நிலை குழந்தைகளில் காணப்படுகிறது. குன்றிய வளர்ச்சி, எலும்புகள் உருவாவதில் தாமதம், மற்றும் மனவளர்ச்சி குறைபாடு ஆகியவை இதன் அறிகுறிகள் ஆகும்.

**அசுரத்தன்மை:**

குழந்தைகள், வளர்ச்சி ஹார்மோன் அதிகமாக சுரத்தல் காரணமாக மிகையான வளர்ச்சி அடைவார்கள்.

**அக்ரோமெகலி:**

பெரியவர்கள் அதிகப்படியான வளர்ச்சி ஹார்மோன் சுரத்தல் காரணமாக முகம், தலை, கை, கால்கள் ஆகியவைகளில் அதிகமான வளர்ச்சியை பெற்றிருப்பர்.

### தைராய்டைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (TSH):

இந்த ஹார்மோன் தைராய்டு சுரப்பியின் வளர்ச்சியை கட்டுப்படுத்தி அதன் செயல்களையும் ஹார்மோன் சுரத்தலையும் ஒழுங்கிணைக்கும்.

### அட்ரினோகார்டிகோட்ரபிக் ஹார்மோன் / அட்ரினல் புறணியைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (ACTH):

இது அட்ரினல் சுரப்பியின் புறணியைத் தூண்டி, ஹார்மோன்களை சுரக்கச் செய்யும். மேலும் அட்ரினல் புறணியில் நடைபெறும் புரத உற்பத்தியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

### கொனடோட்ரபிக் ஹார்மோன்கள் (GTH):

∴பாலிக்கிள் செல்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் மற்றும் லூட்டினைசிங் ஹார்மோன் ஆகிய இரு கொனடோட்ரபிக் ஹார்மோன்களும் இயல்பான இனப்பெருக்க உறுப்பு வளர்ச்சிக்கு காரணமாகின்றன.

### ∴பாலிக்கிள்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (FSH):

இது ஆண்களில், விந்தகங்களின் எபிதீலியத்தை தூண்டுவதன் மூலம் விந்தணுக்கள் உருவாக்கத்திற்கும், பெண்களின் அண்டச் சுரப்பியினுள் அண்டச் செல்கள் வளர்ச்சி அடைவதை ஊக்குவிப்பதற்கும் காரணமாகிறது.

### லூட்டினை சிங் ஹார்மோன் (LH):

ஆண்களில் லீடிக் செல்கள் தூண்டப்படுவதன் மூலம் ஆண் இனப்பெருக்க ஹார்மோனான டெஸ்டோஸ்டிரோன் சுரக்க காரணமாகின்றது. பெண்களின் அண்டம் விடுபடும் (முதிர்ந்த கிராஃபியன் ∴பாலிக்கிளிலிருந்து அண்டம் விடுபடுதல்) செயலுக்கும், கார்ப்பஸ் லூட்டியம் வளர்ச்சியடையவும், பெண் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களான ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டீரான் உருவாக்கத்திற்கும் காரணமாக உள்ளது.

ஹார்மோன் மேற்கொள்கிறது. இரவு நேரங்களில் ஒளி, குறிப்பாக குறைந்த அலை நீளம் கொண்ட ஒளி படுவதால், மெலட்டோனின் ஹார்மோன் உற்பத்தி குறைகிறது. மெலட்டோனின் உற்பத்தி குறைவதால் இயற்கையான உறக்கச் சுழற்சி பாதிக்கப்படுகிறது. இதனால் உண்டாகும் உறக்கமின்மையின் காரணமாக வளர்சிதை மாற்ற குறைபாடுகள் ஏற்படுகின்றன.

### புரோலாக்டின் (PRL):

இது லாக்டோஜனிக் ஹார்மோன் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது குழந்தைப் பேறு காலத்தில் பால் சுரப்பியின் வளர்ச்சி மற்றும் குழந்தை பேற்றிற்கு பின் பால் உற்பத்தியை தூண்டவும் செய்கிறது.

### பிட்யூட்டரியின் பின்கதுப்பு (நியூரோ-ஹைப்போபைஸிஸ்) சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்:

1. வாசோபிரஸ்ஸின் அல்லது ஆன்டிடையூரிட்டிக் ஹார்மோன் (ADH)
2. ஆக்ஸிடோசின

### வாசோபிரஸ்ஸின் அல்லது ஆன்டிடையூரிட்டிக் ஹார்மோன் (ADH)



சிறுநீரக குழல்களில் நீர் மீள உறிஞ்சப்படுதலை அதிகரிக்கிறது. இதன் காரணமாக சிறுநீர் மூலம் வெளியேற்றப்படும் நீர் இழப்பைக் குறைக்கிறது. எனவே இது ஆன்டிடையூரிட்டிக் ஹார்மோன் (சிறுநீர் பெருங்கெதிர் ஹார்மோன்) எனப்படுகிறது.

ADH குறைவாக சுரப்பதால், நீர் மீள உஞ்சப்படுவது குறைவதால் அதிகப்படியான சிறுநீர் வெளியேற்றும் நிலை (பாலியூரியா) உண்டாகிறது. இக்குறைபாடு டாயாபடீஸ் இன்சிபிடஸ் எனப்படும்.

#### ஆக்ஸிடோசின்:

பெண்களின் குழந்தைப்பேற்றின் போது கருப்பையை சுருக்கியும், விரிவடையச் செய்தும், குழந்தைப்பேற்றுக்கு, பிறகு பால் சுரப்பிகளில் பாலை வெளியேற்றுவதற்கும் காரணமாகிறது.

#### தைராய்டு சுரப்பி:

தைராய்டு சுரப்பியானது, மூச்சுக்குழலின் இரு புறமும் பக்கத்துக்கு ஒன்றாக இரண்டு கதுப்புகளாக அமைந்துள்ளது. இவ்விரண்டு கதுப்புகளும் இஸ்துமஸ் என்னும் மெல்லிய திசுக் கற்றையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சுரப்பியானது பல நுண் கதுப்புகளால் ஆனது. இந்த நுண் கதுப்புகள் கன சதுர எபிதீலிய செல்களை சுவராகக் கொண்டுள்ளன. இந்த நுண் கதுப்புகளின் உள்ளே தைரோகுளோபுலின். என்னும் கூழ்மப் பொருள் நிரம்பியுள்ளது.

தைராய்டு ஹார்மோன் உற்பத்திக்கு தைரோசின் என்னும் அமினோ அமிலமும், அயோடீனும் காரணமாகின்றன.

#### தைராய்டு சுரப்பியில் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் :

1. ட்ரைஅயோடோ தைரோனின் (T3)
2. டெட்ராஅயோடோ தைரோனின் அல்லது தைராக்க்சின் (T4)

#### தைராய்டு ஹார்மோன்களின் பணிகள்:

தைராய்டு ஹார்மோன்களின் பணிகளாவன:

- அடிப்படை வளர்சிதை மாற்ற வீதத்தை (10ஆசு) பராமரித்து, ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.
- உடல் வெப்ப நிலையை சமநிலையில் பராமரிக்கிறது.
- மைய நரம்பு மண்டலத்தின் செயல்பாடுகளில் பங்கேற்கிறது.
- உடல் வளர்ச்சி மற்றும் எலும்புகள் உருவாக்கம், ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- உடல், மனம் மற்றும் ஆளுமை வளர்ச்சியில் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.
- இது “ஆளுமை ஹார்மோன்” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- செல்களில் வளர்சிதை மாற்றத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது

எட்வர்ட் C கெண்டல் என்பார் 1914 ஆம் ஆண்டில் முதன் முறையாக தைராக்க்சின் ஹார்மோனை படிக நிலையில் தனித்துப் பிரித்தார். சார்லஸ் ஹாரிங்டன் மற்றும் ஜார்ஜ் பார்ஜர் ஆகியோர் தைராக்க்சின் ஹார்மோனின் மூலக்கூறு அமைப்பை 1927 ஆம் ஆண்டில் கண்டறிந்தனர். ஒவ்வொரு நாளும் தைராய்டு சுரப்பியானது தைராக்க்சினைச் சுரக்க "120µg" அயோடீன்

**தேவைப்படுகிறது.**

**தைராய்டு சுரப்பியின் குறைபாடுகள்:**

- தைராய்டு சுரப்பி இயல்பான அளவு ஹார்மோன்களைச் சுரக்காத நிலை தைராய்டு குறைபாடு எனப்படுகிறது. இது கீழ்க்கண்ட குறைபாடுகளை உருவாக்குகிறது.

**ஹைப்போதைராய்டிசம்:**

- தைராய்டு ஹார்மோன்களின் குறைவான சுரப்பின் காரணமாக இந்நிலை ஏற்படுகிறது. எளிய காய்டர், கிரிட்டினிசம், மிக்ஸிடமா ஆகியவை ஹைப்போதைராய்டிசத்தின் வெளிப்பாடுகள் ஆகும்.

**எளிய காய்ட்டர்:**

- உணவில் தேவையான அளவு அயோடின் இல்லாததால் ஏற்படுகிறது. இமயமலைப் பகுதியின் பெரும்பான்மையான மக்களிடம் இந்நிலை காணப்படுகிறது. இமயமலைப் பகுதி மண் வளத்தில் குறைவான அளவு அயோடின் இருப்பதால் இந்நிலை அங்கு பொதுவாகக் காணப்படுகிறது. கழுத்துப்பகுதியில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு தைராய்டு சுரப்பி வீங்கி காணப்படும் இந்நிலை எளிய காய்ட்டர் எனப்படும்.

**கிரிட்டினிசம்**

- குழந்தைகளில் குறைவான தைராய்டு ஹார்மோன் சுரப்பால் இந்நிலை ஏற்படுகிறது. இதன் அறிகுறிகள் குள்ளத்தன்மை, குறைவான மனவாச்சி, குறைபாடான எலும்புகள் வளர்ச்சி ஆகியவனவாகும். இவர்களை "கிரிட்டினிகள்" என்று அழைப்பர்.

**மிக்ஸிடமா:**

- இது பெரியவர்களில் தைராய்டு ஹார்மோன் குறைவாக சுரப்பதால் ஏற்படுகிறது. இதன் காரணமாக குறைவான மூளை செயல்பாடு, முகம் உப்பிய அல்லது வீங்கிய தோற்றம், உடல் எடை அதிகரிப்பு ஆகியவை தோன்றும்.

**ஹைபர்தைராய்டிசம்:**

- தைராய்டு ஹார்மோன்களின் அதிகரித்த சுரப்பின் காரணமாக கிரேவின் நோய் (எக்ஸாப்தல்மிக்காய்டர்) பெரியவர்களில் உண்டாகிறது. இதன் அறிகுறிகள், துருத்திய கண்கள் (எக்ஸாப்தல்மியா), வளர்சிதைமாற்ற வீதம் அதிகரித்தல், மிகை உடல் வெப்பநிலை, மிகையாக வியர்த்தல், உடல் எடை குறைவு, நரம்புத் தளர்ச்சி ஆகியனவாகும்.

**பாராதைராய்டு சுரப்பி:**

- தைராய்டு சுரப்பியின் பின்புறத்தில் நான்கு சிறிய வட்ட வடிவிலான பாராதைராய்டு சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. இச்சுரப்பியின் முதன்மைச் செல்கள் பாராதார்மோன் என்னும் ஹார்மோனை சுரக்கின்றன.

**பாராதார்மோன் பணிகள்:**

- மனித உடலில் கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் வளர்சிதை மாற்றத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது. இரத்தத்தில் கால்சியம் அளவை பராமரிப்பதற்காக எலும்பு, சிறுநீரகம் மற்றும் குடல் ஆகியவற்றில் செயலாற்றுகிறது.

#### பாராதைய்டு குறைபாடுகள்:

- தையரைய்டெக்டமி என்னும் அறுவை சிகிச்சையில் (தையரைய்டு சுரப்பி அகற்றப்படுவதால்) பாராதைய்டு சுரப்பியில் சுரக்கும் பாராதைய்டுமோன் குறைவாக சுரக்கிறது. இதன் காரணமாக
  - தசை இறுக்கம் எனப்படும் டெட்டனி ஏற்படுதல் (முகம், குரல்வளை, கைகள் மற்றும் பாதங்கள் ஆகியவற்றின் தசைகள் இறுக்கமடைதல்).
  - கால் தசைகளில் வலியுடன் கூடிய தசைபிடிப்பு உண்டாதல் ஆகிய நிலைகள் ஏற்படுகின்றன.

#### கணையம் லாங்கர்ஹான் திட்டிகள்:

- கணையம் இரைப்பைக்கும் டியோடினத்திற்கும் இடையில், மஞ்சள் நிறத்தில் நீள் வாட்டத்தில் காணப்படும் சுரப்பியாகும். இது நாளமுள்ள மற்றும் நாளில்லாச் சுரப்பியாக இரு வழிகளிலும் பணிபுரிகிறது. கணையத்தின் நாளமுள்ள பகுதி கணைய நீரை சுரக்கிறது. இஃது உணவு செரித்தலில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. நாளமில்லாச் சுரப்பி பகுதியானது லாங்கர்ஹான் திட்டிகள் எனப்படுகிறது.

மனித இன்சலின் ஹார்மோன் 1921 ஆம் ஆண்டில் ஃபிரெட்ரிக் பான்டிங், சார்லஸ் பெஸ்ட் மற்றும் மெக்லாட் ஆகியோரால் முதன் முதலில் கண்டறியப்பட்டது. 1922 ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 11 ந் தேதி அன்று முதன் முதலில் நீரிழிவு நோயை குணப்படுத்துவதற்காக இன்சலின் பயன்படுத்தப்பட்டது.

லாங்கர்ஹான் திட்டிகள் ஆல்ஃபா செல்கள் மற்றும் பீட்டா செல்கள் என்னும் இருவகை செல்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆல்ஃபா செல்கள், குளுக்கோகான் ஹார்மோனையும், பீட்டா செல்கள், இன்சலின் ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றன.

#### கணைய ஹார்மோன்களின் பணிகள்:

இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவை பராமரிப்பதற்கு இன்சலின், குளுக்கோகான் சுரப்பினை சம அளவில் நிலைநிறுத்துவது அவசியமாகிறது.

#### இன்சலின்:

- குளுக்கோஸைக் கிளைக்கோஜனாக மாற்றிக் கல்லீரலிலும் தசைகளிலும் சேமிக்கிறது.
- செல்களுக்குள் குளுக்கோஸ் செல்வதை ஊக்குவிக்கிறது.
- இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவைக் குறைக்கிறது.

#### குளுக்கோகான்:

- கல்லீரலில் கிளைக்கோஜன் குளுக்கோஸாக மாற்றம் அடைய உதவுகிறது.
- இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவை அதிகரிக்கிறது.

#### டயாபிடீஸ் மெலிடஸ்:

- இன்கலின் சுரப்பில் குறைபாடு ஏற்படுவதால் உண்டாவது டயாபீடீஸ் மெலிடீஸ். இக் குறைபாட்டின் காரணமாக
  - இரத்த சர்க்கரை அளவு அதிகரித்தல் (ஹைபர்கிளைசீமியா)
  - சிறுநீரில் அதிகப்படியான குளுக்கோஸ் வெளியேறுதல் (கிளைக்கோசூரியா)
  - அடிக்கடி சிறுநீர் கழித்தல் (பாலியூரியா)
  - அடிக்கடி தாகம் எடுத்தல் (பாலிடீப்சியா)
  - அடிக்கடி பசி எடுத்தல் (பாலிஃபேசியா)

போன்ற அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன.

#### அட்ரினல் சுரப்பி:

- ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மேற்புறத்திலும் அட்ரினல் சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. இவை சிறுநீரக மேற்குரப்பிகள் (suprarenal glands) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- இதன் வெளிப்புறப்பகுதி அட்ரினல் கார்டெக்ஸ் என்றும் உட்புறப்பகுதி அட்ரினல் மெடுல்லா என்றும் அழைக்கப்படும். இவ்விரு பகுதிகளும் அமைப்பு மற்றும் பணிகளில் வேறுபடுகின்றன.

#### அட்ரினல் கார்டெக்ஸ்:

- அட்ரினல் கார்டெக்ஸ் மூவகையான செல் அடுக்குகளால் ஆனது. அவை சோனா குளாமருலோசா, சோனா ஃபாஸிகுலேட்டா மற்றும் சோனா ரெடிகுலாரிஸ்.
- அட்ரினல் கார்டெக்ஸில் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் கார்ட்டிகோஸ்டீராஸ்டிராய்டுகள் ஆகும். அவை
  1. குளுக்கோகார்ட்டிகாய்டுகள்
  2. மினரலோக்கார்ட்டிகாய்டுகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

#### அட்ரினோகார்ட்டிகாய்டு ஹார்மோன்களின் பணிகள்:

##### குளுக்கோகார்ட்டிகாய்டுகள்:

- சோனா பாஸிகுலேட்டாவில் சுரக்கும் குளுக்கோகார்ட்டிகாய்டுகளாவான, கார்ட்டிகோஸ்டீரால் மற்றும் கார்ட்டிகோஸ்டிரான்.
  - இது செல்களில் வளர்சிதை மாற்றத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
  - கல்லீரலில் கிளைக்கோஜனை, குளுக்கோஸாக மாற்றுவதைத் தூண்டுகிறது.
  - இது அழற்சி மற்றும் ஒவ்வாமை தடுப்புப் பொருளாகச் செயல்படுகிறது.

##### மினரலோக்கார்ட்டிகாய்டுகள்:

- சோனா குளாமருலோசாவில் உள்ளே மினரலோக்கார்ட்டிகாய்டுகள் சுரக்கும் ஹார்மோன்

##### ஆல்டோஸ்டிரான்:

- சிறுநீரகக் குழல்களில் சோடியம் அயனிகளை மீள உறிஞ்சுதலுக்கு உதவுகிறது.

- அதிகமான பொட்டாசியம் அயனிகளை வெளியேற்றக் காரணமாகிறது.
- மின்பகு பொருட்களின் சமநிலை, நீர்ம அளவு, சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம் மற்றும் இரத்த அழுத்தம் ஆகியவற்றை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

அட்ரினல் கார்டெக்ஸ் சுரக்கும் “கார்ட்டிசோல்” ஹார்மோன்கள் உடலை உயிர்ப்பு நிலையில் வைத்திருக்கவும், மிகுந்த பாதிப்பு மற்றும் மன அழுத்தங்களிலிருந்து மீண்டு வரவும் உதவுகிறது. கார்ட்டிசோல் என்பது உயிர் காக்கும் பணியை மிகுந்த அழுத்த நிலைகளில் மேற்கொள்கிறது. எனவே இது “உயிர் காக்கும் ஹார்மோன்” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

#### அட்ரினல் மெடுல்லா:

- அட்ரினல் மெடுல்லா குரோமே.பின் செல்களாலானது. இப்பகுதி பரிவு மற்றும் எதிர்ப்பரிவு நரம்புகள் நிறைந்து காணப்படுகிறது.

#### அட்ரினல் மெடுல்லா சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்:

- இரண்டு ஹார்மோன்கள் அட்ரினல் மெடுல்லாவால் சுரக்கப்படுகின்றன. அவை
  1. எபிநெ.பின் (அட்ரினலின்)
  2. நார் எபிநெ.பின் (நார் அட்ரினலின்)

இவ்விரண்டு ஹார்மோன்களும் பொதுவாக “அவசர கால ஹார்மோன்கள்” என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அதனால் இவை மன அழுத்தம் மற்றும் உணர்ச்சி வசப்படும் காலங்களில் உற்பத்தியாகின்றன. எனவே இந்த ஹார்மோன்கள், “சண்டை, பயமுறுத்தும் அல்லது பறக்கும் ஹார்மோன்கள்” என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

#### அட்ரினல் மெடுல்லா சுரக்கும் ஹார்மோன்களின் பணிகள்: எபிநெ.பின் (அட்ரினலின்)

- கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் உள்ள கிளைக்கோஜனை குளுக்கோஸாக மாற்றுவதை ஊக்குவிக்கின்றது.
- இதயத்துடிப்பு மற்றும் இரத்த அழுத்தம் ஆகியவற்றை அதிகரிக்கிறது.
- மூச்சுக்குழல் மற்றும் மூச்சுச் சிற்றறை ஆகியவற்றை விரிவடையச் செய்வதன் மூலம் சுவாச வீதத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.
- கண் பார்வையை விரிவடையச் செய்கிறது.
- தோலினடியில் செல்லும் இரத்த ஓட்டத்தைக் குறைக்கிறது.

#### நார் எபிநெ.பின் (நார் அட்ரினலின்)

- இவற்றின் பெரும்பாலான செயல்கள் எபிநெ.பின் ஹார்மோனின் செயல்பாடுகளை ஒத்திருக்கின்றன.

#### இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள்:

- இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள் இரு வகைப்படும். அவை ஆண்களில் விந்தகம் மற்றும் பெண்களில் அண்டகம் ஆகும்.

#### விந்தகம்:

- இவை ஆண்களின் இனப்பெருக்க சுரப்பிகளாகும். விந்தகம் செமினி. பெரஸ் குழல்கள், லீடிக் செல்கள், மற்றும் செர்டோலி செல்களைக் கொண்டுள்ளது. லீடிக் செல்கள் நாளமில்லாச் சுரப்பியாக செயல்படுகின்றன. இவை டெஸ்டோஸ்டிரான் என்றும் ஆண் இனப்பெருக்க ஹார்மோனை சுரக்கின்றன.

#### டெஸ்டோஸ்டிரானின் பணிகள்:

இது ஆண்களில் கீழ்க்கண்ட பணிகளைச் செய்கிறது.

- விந்து செல் உற்பத்தியில் பங்கேற்கிறது.
- புரத உற்பத்தியினைத் தூண்டி தசை வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கிறது.
- இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளின் (உடல் மற்றும் முகத்தில் ரோமங்கள் வளர்தல், குரலில் ஏற்படும் மாற்றம் போன்றவை) வளர்ச்சிக்குக் காரணம் ஆகிறது.

#### அண்டகம்:

- பெண் இனப்பெருக்கச் சுரப்பியான அண்டகங்கள் பெண்களின் அடிவயிற்றில் இருப்பெலும்புப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. இவை சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்

1. ஈஸ்ட்ரோஜன்
2. புரோஜெஸ்டிரான்

ஈஸ்ட்ரோஜன், வளர்ச்சியும் அண்டத்தின் கிராஃபியன் செல்களினால் சுரக்கப்படுகின்றது. புரோஜெஸ்டிரான், அண்டம் விடுபடும்போது பிரியும் ஃபாலிக்கிள்கள் உருவாக்கும் கார்ப்பஸ் லூட்டியத்தில் உற்பத்தியாகிறது.

#### ஈஸ்ட்ரோஜனின் பணிகள்:

- இது பருவமடைதலின் உடல் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது.
- அண்ட செல் உருவாக்கத்தைத் துவக்குகிறது.
- அண்ட பாலிக்கிள் செல்கள் முதிர்வடைவதைத் தூண்டுகிறது.
- இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் (மார்பக வளர்ச்சி. குரலில் ஏற்படும் மாற்றம் போன்றவை) வளர்ச்சியடைவதை ஊக்குவிக்கிறது.

#### புரோஜெஸ்டிரானின் பணிகள்:

- இது கருப்பையில் நடைபெறும் முன் மாதவிடாய் கால மாற்றங்களுக்குக் காரணமாக உள்ளது.
- கரு பதிவதற்கு கருப்பையை தயார் செய்கிறது.
- கர்ப்ப காலத்தினைப் பராமரிக்கிறது.
- தாய் - சேய் இணைப்புத்திசு உருவாவதற்கு அவசியமாகிறது.

#### தைமஸ் சுரப்பி:

- தைமஸ் சுரப்பி நாளமில்லாச் சுரப்பியாகவும் நிணநீர் உறுப்பாகவும் செயல்படுகின்றது.

மார்பின் மேற்புறத்தில் மூச்சுக்குழலின் கீழ்ப்புறத்தை ஒட்டி அமைந்துள்ளது. இச்சுரப்பி தைமோசின் என்று ஹார்மோனை சுரக்கிறது

தைமோசினின் பணிகள்:

- நோய்த்தடைக்காப்பு மண்டலத்தின் செயல்பாடுகளைத் தூண்டுகிறது.
- லிம்ஃபோசைட்டுகள் உருவாதலையும் வேறுபடுதலையும் தூண்டுகிறது.

.....



10th அறிவியல்  
அலகு 17  
தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம்

**அறிமுகம்:**

உயிரினங்களின் வாழ்நாளானது இப்புவிமீயில் வரையறுக்கப்பட்டதாகும். எனவே, எந்த ஒரு உயிரினமும் நீண்ட நாள் உயிர் வாழ இயலாது. அனைத்து உயிரினங்களும் தன்மை ஒத்த உயிரினத்தை உருவாக்கும் திறன் இனப்பெருக்கம் எனப்படும். இனப்பெருக்கம் தன்னைப் போன்ற உயிரினங்களின் தோன்றலுக்கு வழிவகுக்கிறது. இது தொடர்ந்து உயிரினங்கள் உயிர்வாழ்வதை தீர்மானிக்கிறது. இவ்வாறு ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றினம் பாதுகாக்கப்படும் நிகழ்வு சுய நிலைப்பேறுடைமை எனப்படும். இனப்பெருக்கம் நிகழும் காலமானது உயிரினத்திற்கு உயிரினம் மாறுபடுகிறது. ஈஸ்ட், பாக்டீரியா, எலி, பசு, யானை மற்றும் மனிதரில் இனப்பெருக்க காலத்தில் இம்மாறுபட்டைக் காணலாம். பால் இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் ஆண் மற்றும்பெண் இனச்செல்கள் (விந்து மற்றும் அண்டம்) இணைந்து புதிய உயிரினம் தோன்றுகிறது.

**தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம்**

- தாவரங்களில் மூன்று வகையான இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது அவை,
  1. உடல இனப்பெருக்கம்
  2. பாலிமா இனப்பெருக்கம்
  3. பாலினப்பெருக்கம்

**உடல இனப் பெருக்கம்:**

இந்த வகை இனப்பெருக்கத்தில் புதிய தாவரங்கள், தாவரத்தின் ஏதேனும் ஒரு பாகத்தில் உள்ள உடல செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. தாய்த் தாவரத்தில் உள்ள வேர், தண்டு, இலை அல்லது மொட்டு முதலான ஏதேனும் ஓர் உறுப்பிலிருந்து இளந்தாவரம் தோன்றி அது தனித்தாவரமாக வளர்கிறது. இவ்வாறு இனப் பெருக்கம் நடைபெறுவதில் குன்றாப் பகுப்பு (மைட்டாசிஸ்) மட்டும் நடைபெறுவதால் இளந்தாவரங்கள், தாய்த் தாவரங்களைப் போன்றே காணப்படுகின்றன. இவ்வகை இனப்பெருக்கம் நடைபெறும் போது பாலின செல்கள் (இனச்செல்கள்) இணைவதில்லை.

**1. இலை உடல இனப்பெருக்கம்**

இரணக்கள்ளி (பிரோயோ.பில்லம்) தாவரத்தின் இலைகளின் விளிம்பில் உள்ள பள்ளங்களிலிருந்து இளந்தாவரம் தோன்றுகிறது.

**2. தண்டு உடல இனப்பெருக்கம்:**

ஸ்ட்ராபெர்ரி முதலான மெலிந்த தண்டுகளை உடைய தாவரங்களின் தண்டு தரையில் படும்போது அந்தத் தண்டுப் பகுதியிலிருந்து தரையில் வேர் ஊன்றி



புதிய இளந்தாவரம் தோன்றுகிறது. தாய்த் தாவரத்தில் உள்ள தொடர்பு அறுபடும்போது இளந்தாவரம், தனித் தாவரமாக வளர்கிறது.

### 3. வேர் உடல இனப்பெருக்கம்:

அஸ்பராகஸ், சர்க்கரைவள்ளிக்கிழங்கு முதலான தாவரங்களின் வேர்க்கிழங்குகள் உடல இனப்பெருக்கத்திற்குப் பயன்படுகின்றன.

### 4. குமிழம் (பல்பில்ஸ்) உடல இனப்பெருக்கம்:

சில தாவரங்களில் பூவின் மொட்டானது ஓர் உருண்டை வடிவக் குமிழ் போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றது. இதனைக் குமிழம் என்கிறோம். இந்தக் குமிழம் தரையில் விழுந்து வேரூன்றிப் புதிய இளந்தாவரத்தை உருவாக்குகிறது. எ.கா: கற்றாழை.

### 5. பிற வகையான உடல இனப்பெருக்கம்:

#### துண்டாதல்:

துண்டாகும் இயல்புடைய இழைகளைக் கொண்டபாசிகளிலிருந்து ஏற்படும் துண்டுகளிலிருந்து புதிய இளந்தாவரம் உருவாகிறது. ஒவ்வொரு சிறிய துண்டுப் பாசியிலும் குறைந்தது ஒரு செல்லாவது இருந்தால் மட்டுமே புதிய தாவரம் உருவாகும். எ.கா: ஸ்பைரோகைரா.

#### பிளத்தல்:

இந்த வகை இனப்பெருக்கத்தில் தாய் செல்லானது இரண்டாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் சேய் செல் தோன்றுகிறது. எ.கா: அமீபா.

#### மொட்டு விடுதல் அல்லது அரும்புதல்:

இந்த வகை இனப்பெருக்கத்தில் தாய்த் தாவரத்திலிருந்து தோன்றும் புதிய வளரியிலிருந்து மொட்டு தோன்றுகிறது. அது மேலும் வளர்ச்சியடைந்து ஒரு புதிய தாவரத்தை உருவாக்குகிறது. எ.கா: ஈஸ்ட்.

#### இழப்பு மீட்டல்:

இழந்த பாகங்களை மீண்டும் உருவாக்கி புதிய உயிரியைத் தோற்றுவித்தல் இழப்பு மீட்டல் எனப்படும். ஹைட்ரா, பிளனேரியா ஆகிய உயிரினங்கள். சிறு சிறு துண்டுகளாகப் பிரிகின்றன. ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு புதிய உயிரினத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.

#### பாலிலா இனப்பெருக்கம்:

பாலின செல்கள் இணைவின்றி ஒரே ஒரு தாய்த் தாவரத்திலிருந்து புதிய தாவரம் தோன்றும் முறையைப் பாலிலா இனப்பெருக்கம் என்கிறோம். இந்த வகை இனப்பெருக்கத்தில் குன்றாப் பகுப்பு செல் பிரிதல் மட்டுமே நடைபெறுகிறது. குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுவதில்லை. எனவே பாலிலா இனப்பெருக்க முறையில் தோன்றும் இளம் உயிரிகள் தாய்த் தாவரத்தை ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. பாலிலா இனப்பெருக்கம் விதைத்துக்கள் (Spores) மூலம் நடைபெறுகிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் பெரும்பாலும் பூஞ்சைகள் மற்றும் பாக்டீரியாக்களில் நடைபெறுகிறது. பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது பூஞ்சை இழையிலிருந்து ஒரு விந்தகம் (ஸ்போராஞ்சியம்) தோன்றுகிறது. இதனுள் இருக்கும் உட்கரு பலமுறை பிரிதல் அடைந்து ஏராளமான உட்கருக்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஒவ்வொரு உட்கருவும் சிறிதளவு சைட்டோபிளாசத்துடன் சேர்ந்து ஸ்போராக (விதைத்துகள்) உருவாகிறது. விந்தகம் என்னும் ஸ்போராஞ்சியம் வெடித்து விதைத்துகள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவை நிலத்தில் விழும்போது புதிய உடல இழையைத் (ஹைபா) தோற்றுவிக்கின்றன.

### தாவரங்களின் பாலினப்பெருக்கம்:

பாலினப்பெருக்கம் என்பது தாவரங்களின் ஆண் மற்றும் பெண் இனச்செல்கள் (கேமீட்டுகள்) இணைந்து தன்னை ஒத்த புதிய தாவரத்தை உருவாக்கும் முறையாகும்.

### மலரின் பாகங்கள்:

மலர் என்பது மாறுபாடு அடைந்த வரம்புடைய வளர்ச்சியினை உடைய தண்டுத் தொகுப்பு ஆகும். இதில் நான்கு அடுக்குகள் உள்ளன. அவை பூத்தளத்தில் வெளிப்புறத்திலிருந்து உள் நோக்கி அமைந்திருக்கின்றன.

1. புல்லி வட்டம் (புல்லி இதழ்களால் ஆனது)
2. அல்லி வட்டம் (அல்லி இதழ்களால் ஆனது)
3. மகரந்தத்தாள் வட்டம் (மகரந்தத்தாளால் ஆனது)
4. சூலக வட்டம் (சூலிகைகளால் ஆனது)

வெளிப்புறத்தில் உள்ள இரண்டு அடுக்குகளும் நேரடியாக இனப்பெருக்கத்தில் பங்கெடுப்பதில்லை. எனவே இவை துணை அடுக்குகளாகக் கருதப்படுகின்றன. உட்புறத்தில் இருக்கும் அடுக்குகள் இரண்டும் இனப்பெருக்கத்தில் பங்கெடுப்பதால் முதன்மையான அடுக்குகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

### மகரந்தத்தாள் வட்டம்:

மகரந்தத்தாள் வட்டமானது மலரின் ஆண் இனப்பெருக்கப் பகுதியாகும். இது பல மகரந்தத் தாள்களின் தொகுப்பு ஆகும். ஒவ்வொரு மகரந்தத் தாளும் ஒரு காம்பு போன்ற பகுதியையும் பை போன்ற பகுதியையும் கொண்டிருக்கும். காம்புப் பகுதி மகரந்தக்கம்பி எனவும் அதன் நுனியில் அமைந்த பை போன்ற பகுதி மகரந்தப்பை எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. மகரந்தத்தாள் மகரந்தப் பையின் உள்ளே காணப்படுகிறது.

### மகரந்தத்தாள்:

மகரந்தத்தாள்கள் கோள வடிவமானவை. இரண்டு உறைகளால் ஆனவை. கடினமான வெளியுறை எக்ஸைன் எனப்படும். இந்த வெளியுறையில் நிலையான துளைகள் உள்ளன. அவை வளர்துளை எனப்படும். உள்ளுறை இன்டைன் எனப்படும். இது மிகவும் மெல்லியதாகவும் தொடர்ச்சியாகவும் காணப்படும். இது செல்லுலோஸ் மற்றும் பெக்டினால் ஆனது. முதிர்ந்த மகரந்தத்தாள்களில் இரண்டு விதமான செல்கள் உள்ளன. இவை முறையே உடல செல் மற்றும் உற்பத்தி செல் எனப்படும். உடல செல்லினுள் ஒரு பெரிய உட்கரு உள்ளது.

உற்பத்தி செல்லானது குன்றாப் பகுப்பு (மைட்டாசிஸ்) மூலம் பிரிதல் அடைந்து இரண்டு ஆண் பாலினச் செல்களை உருவாக்குகிறது.

### சூலகம்:

சூலகமானது மலரின் பெண் இனப்பெருக்கப் பகுதியாகும். இது சூல் இலைகளால் ஆனது. ஒவ்வொரு சூலகமும் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை,

1. சூல் முடி
2. சூல் தண்டு
3. சூல் பை

ஆகியனவாகும். சூல் பையினுள் சூல்கள் காணப்படுகின்றன.

### சூலின் அமைப்பு:

சூலின் முக்கியமான பகுதி சூல் திசு ஆகும். இது இரண்டு சூல் உறைகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. மேல் பகுதியில் சூல் உறை இணையாமல் அமைந்த இடைவெளியானது சூல்துளை ஆகும்.

சூலானது சூல் அறையினுள் ஒரு சிறிய காம்பின் மூலம் ஒட்டிக் கொண்டுள்ளது. இதற்கு சூல் காம்பு என்று பெயர். சூலின் அடிப்பகுதி சூல் அடி எனப்படும். கருப்பையினுள் உள்ள சூல் திசுவினுள் ஏழு செல்களும் எட்டு உட்கருக்களும் அமைந்துள்ளன.

சூல் துளையின் அருகில் உள்ள மூன்று கருப்பை செல்கள், அண்டசாதனத்தை உருவாக்குகின்றன. அடிப்பகுதியில் உள்ள மூன்று உட்கருக்களும் எதிர்த்துருவ செல்களாக உள்ளன. மையத்தில் உள்ள ஒரு செல் துருவ செல்லாகவும் உள்ளது.

அண்ட சாதனமானது ஓர் அண்ட செல்லையும் இரண்டு பக்கவாட்டு செல்களையும் கொண்டுள்ளது. இந்த பக்கவாட்டு செல்கள் சினையாற்றியது (Synergids) என அழைக்கப்படுகின்றன.

### தாவரங்களின் பால் இனப்பெருக்கம்:

பூக்கும் தாவரங்களின் பாலினப்பெருக்கம் இரண்டு படிநிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. மகரந்தச் சேர்க்கை
2. கருவுறுதல்

### மகரந்தச்சேர்க்கை:

பூவின் மகரந்தப் பையிலிருந்து மகரந்தத்தூள் சூலக முடியைச் சென்று அடைவது மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.

### மகரந்தச்சேர்க்கையின் பயன்கள்:

1. மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தொடர்ந்து கருவுறுதல் நடைபெற்று கனியும் விதையும் உருவாகின்றன.
2. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கையின் காரணமாக இருவேறுபட்ட ஜீன்கள் இணைவதால் புதிய வதைத் தாவரம் உருவாகிறது.

**மகரந்தச்சேர்க்கையின் வகைகள்:**

1. தன் மகரந்தச் சேர்க்கை
2. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை

**தன் மகரந்தச் சேர்க்கை (ஆட்டோகேமி):**

ஒரு மலரிலுள்ள மகரந்தத்தூள் அதே மலரில் உள்ள சூலக முடியை அல்லது அதே தாவரத்தில் உள்ள வேறொரு மலரின் சூலக முடியைச் சென்றடைவது தன் மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும். எ.கா: ஹைபிஸ்கஸ்.

**தன் மகரந்தச்சேர்க்கையின் நன்மைகள்:**

1. இருபால் மலர்களில் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.
2. மலர்கள் புறக்காரணிகளைச் சார்ந்திருக்கத் தேவையில்லை
3. மகரந்தத்தூள்கள் வீணடிக்கப்படுவதில்லை

**தன் மகரந்தச்சேர்க்கையின் தீமைகள்:**

1. விதைகள் குறைந்த எண்ணிக்கையில் உருவாகின்றன.
2. கருவுண் மிகச் சிறியது. எனவே விதைகள் மிக நலிவடைந்த தாவரங்களை உருவாக்கும்.
3. புதிய வகைத்தாவரம் உருவாகாது

**அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை (அல்லோகேமி):**

ஒரு மலரின் மகரந்தத்தூள் அதே இனத்தைச் சார்ந்த மற்றொரு தாவரத்தின் மலரில் உள்ள சூலக முடியைச் சென்று அடைவது அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.

எ.கா: ஆப்பிள், திராட்சை, பிளம் முதலியன.

**அயல் மகரந்தச்சேர்க்கையின் நன்மைகள்:**

1. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கையின் மூலம் உருவாகும் விதைகள், வலிமையான தாவரங்களை உருவாக்கும். இதன் மூலம் புதிய வகைத் தாவரங்கள் உருவாகின்றன.
2. நன்கு முளைக்கும் திறன் கொண்ட விதைகள் உருவாகின்றன.

**அயல் மகரந்தச்சேர்க்கையின் தீமைகள்:**

1. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை, புறக்காரணிகளை நம்பி இருப்பதால் மகரந்தச்சேர்க்கை தடைபடுகிறது.
2. அதிக அளவில் மகரந்தத்தூள் வீணாகிறது.
3. சில தேவயில்லாத பண்புகள் தோன்றுகின்றன.
4. மலர்கள் புறக்காரணிகளைச் சார்ந்து இருக்கின்றன.

**அயல் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கான காரணிகள்:**

மலரில் அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற வேண்டுமெனில் மகரந்தத்தூளானது ஒரு மலரிலிருந்து மற்றொரு தாவரத்தில் உள்ள மலருக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டும். இது புறக்காரணிகளான விலங்குகள், பூச்சிகள், காற்று, நீர் முதலானவற்றால் நடைபெறுகிறது.

#### காற்று வழி மகரந்தச்சேர்க்கை:

காற்றின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை அனிபோ.பிலி எனப்படும். இவ்வகை மலர்கள் ஏராளமான மகரந்தத்தூள்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. மகரந்தத்தூள்கள் சிறியதாகவும், மென்மையானதாகவும், உலர்ந்ததாகவும், எடை குறைவாகவும் உள்ளன. இவ்வகைத் தாவரங்களின் மகரந்தத்தூள்கள் 1000 கி.மீ தூரத்துக்கு மேல் கடக்கின்றன. சூல் முடியானது பெரியதாகவும் வெளியே கிளைத்து கொண்டும் இருக்கும். சில நேரங்களில் கிளைத்து முடி போன்று மகரந்தத் தூளைப் பிடித்துக் கொள்வதற்கு ஏற்றதாக இருக்கும்.

எ.கா: புல் மற்றும் சில கள்ளிச் செடிகள்

#### பூச்சிகள் வழி மகரந்தச்சேர்க்கை:

தேனீக்கள், ஈக்கள் முதலான பூச்சிகள் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு எண்டமோ.பிலி என்று பெயர். பூச்சிகளைக் கவர்வதற்கு ஏற்றாற் போல பல நிறம், மணம், தேன் சுரக்கும் தன்மை ஆகியவற்றுடன் இவ்வகை மலர்கள் காணப்படும் இவ்வகை மலர்களில் மகரந்தத்தூள் பெரியதாகவும் வெளியுறையானது துளைகளுடனும் வெளிப்பக்கத்தில் முட்களுடனும் காணப்படும். பூச்சிகளால் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கையில் ஏறத்தாழ 80% மகரந்தச்சேர்க்கையானது தேனீக்களால் நடைபெறுகிறது.

#### நீர்வழி மகரந்தச்சேர்க்கை:

நீரின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு ஹைட்ரோ.பிலி என்று பெயர். இது நீர்வாழ் தாவரங்களில் நடைபெறுகிறது. இவ்வகைத் தாவரங்களில் 1. மகரந்தத்தூள் அதிக அளவில் உருவாகின்றன. 2. மகரந்தத்தூள்கள் பெண் மலர்களில் உள்ள சூல்முடியை அடையும் வரை நீரில் மிதந்து கொண்டிருக்கும். எ.கா: ஹைட்ரில்லா, வாலிஸ்நீரியா

#### விலங்குகள் வழி மகரந்தச்சேர்க்கை:

விலங்குகள் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை, விலங்குகள் வழி மகரந்தச்சேர்க்கை (சூ.பிலி) எனப்படும். இவ்வகை மகரந்தச்சேர்க்கையில் மலர்கள், விலங்குகளைக் கவர்வதற்காகப் பிரகாசமான வண்ணங்களைக் கொண்டவையாகவும் அளவில் பெரியவையாகவும் மிகுந்த மணம் கொண்டவையாகவும் இருக்கும்.

எ.கா: தேன்சிட்டு பறவை மூலம் கல்வாழை, கிளாடியோலி போன்ற தாவரங்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

அணில்கள் மூலமாக இலவம் பஞ்சு மரத்தில் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

#### தாவரங்களில் கருவுறுதல்:

- மகரந்தத்தூள், சூல்முடியை அடைந்ததும் முளைக்கத் தொடங்கும்.
- மகரந்தத்தூள் ஒரு சிறிய குழாய் போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகிறது. அதற்கு மகரந்தக் குழாய் என்று பெயர். இது மகரந்தத்தூளில் உள்ள மகரந்தத் துளை வழியாக வெளிவருகிறது. மகரந்தத் தூளின் உள்ளிருக்கும் பொருள்கள் மகரந்தக் குழாய்க்குள் நகர்கின்றன.
- மகரந்தக் குழாய் சூல்முடி மற்றும் சூல்தண்டில் உள்ள திசுக்கள் வழியாக வளர்ந்து இறுதியில் சூலகத்தில் உள்ள சூல் துளையை அடைகிறது.
- உடல செல்லானது அழிந்து விடுகிறது. உற்பத்தி செல்லானது பகுப்படைந்து இரண்டு ஆண் இனச்செல்களை (விந்தணு) உருவாக்குகிறது.
- மகரந்தக் குழாயின் முனை வெடித்து இரண்டு ஆண் இனச்செல்லும் சூல்பையை அடைகின்றது.
- ஓர் ஆண் இனச்செல் (விந்தணு) அண்டத்துடன் இணைந்து (சின்கேமி) இரட்டைமய சைகோட்டைத் தோற்றுவிக்கிறது. மற்றோர் ஆணின் செல் இரட்டைமய உட்கருவுடன் இணைந்து முதன்மைக் கருவூண் உட்கருவைத் தோற்றுவிக்கிறது. இது மும்மய உட்கரு ஆகும். இங்கு இரண்டு இணைவுகள் - 1. சின்கேமி 2. மூவிணைவு நடைபெறுவதால் இது இரட்டைக் கருவறுதல் எனப்படுகிறது.
- மூவிணைவுக்கும் பின்னர் முதன்மைக் கருவூண் உட்கரு, கருவூணாக மாறுகிறது.
- கருவூண், உருவாகும் கருவிற்கு ஊட்டமளிக்கிறது.
- சினையாற்றியம் (சினர்ஜிட்) மற்றும் பக்கவாட்டு செல்கள் அழிந்து விடுகின்றன.

#### கருவறுதலின் முக்கியத்துவம்:

- சூற்பையைத் தூண்டி, கனியை உருவாக்குகிறது.
- புதிய பண்புகள் தோன்றக் காரணமாகிறது.

#### கருவறுதலுக்குப் பின் நடைபெறும் நிகழ்வுகள்:

- சூலானது விதையாக மாறுகிறது.
- சூலுறை, விதையுறையாக மாற்றம் அடைகிறது.
- சூல் பை பெரியதாகி, கனியாக மாறுகிறது.
- விதையானது வருங்காலத் தாவரத்தை உள்ளடக்கியுள்ளது. பின்பு இது தகுந்த சூழ்நிலையை அடையும்போது தாவரமாக வளர்கிறது.

#### மனிதரில் பால் இனப்பெருக்கம்:

- மனிதரில் ஆண் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் அமைப்பினைப் பற்றி விரிவாக 9- ஆம் வகுப்பில் படித்திருப்பீர்கள். மனிதரில் ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உள்ளமைப்பிலும், செயல்பாடுகளிலும்

வேறுபடுகின்றன. கேமீட்டுகள் (இனச்செல்) இணைவின் மூலம் புதிய உயிரினங்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. பால் இனப்பெருக்கத்தின் விளைவாக இரண்டு ஒற்றைமய இனச்செல்கள் (ஆண் மற்றும் பெண் இனச்செல்கள்) இணைந்து இரட்டைமயத் தன்மையுடைய கருமுட்டை (சைகோட்) உருவாகிறது.

- இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் உறுப்புகள் முதல் மற்றும் இரண்டாம் நிலை பால் உறுப்புகள் என இரு வைககளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- ஆண்களில் விந்தகங்களும் பெண்களில் அண்டகங்களும் முதல்நிலை பால் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகும்.

#### துணை பால் உறுப்புகள்:

**ஆண்களில்:** விந்துக்குழல், எபிடிடைமிஸ் (விந்தணு முதிர்ச்சிப்பை), விந்துப்பை (செமினல் வெசிக்கிள்), புராஸ்டேட் சுரப்பி (முன்னிலைச் சுரப்பி), ஆண்குறி (பீனிஸ்).

**பெண்களில்:** பெலோப்பியன் நாளம் (கருமுட்டைக் குழாய்) கருப்பை, செர்விக்ஸ் (கருப்பைவாய்) புணர் குழாய் (கலவிக் கால்வாய்).

இரண்டாம் நிலை பால் உறுப்புகளான இந்த அமைப்புகள்,

- அண்டம் வெளவிடு நிகழ்வு
- ஆண் மற்றும் பெண் கேமீட்டுகளின் இணைவு (கருவுறுதல்)
- கருவுற்ற முட்டை பிளவுற்று கருவாக மாறுதல்
- கருப்பதித்தல்
- கரு வளர்ச்சி
- குழந்தை பிறப்பு ஆகியவற்றில் பங்கேற்கின்றன

#### ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு – வந்தகத்தின் அமைப்பு:

விந்தகம் ஆண் இனப்பெருக்க சுரப்பியாகும். இது முட்டை வடிவமுடையது. வயிற்றுக்குழியின் வெளிப்புறத்தில் காணப்படும் பை போன்ற இந்த அமைப்பு விதைப்பை (Scrotum) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இனி விந்தகத்தில் காணப்படும் பல்வேறு செல்கள் பற்றிக் காண்போம்.

ஒவ்வொரு விந்தகத்தையும் சூழ்ந்துள்ள நாரிழைத்திசு அடுக்கு டியூனிகா அல்புஜினியா என அழைக்கப்படுகிறது. விந்தகம் இந்த அடுக்கின் பல இடைச் சுவரினால் பிரமிடு வடிவமுடைய பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் செமினிபெரஸ் குழாய்கள், செரிடோலி செல்கள் மற்றும் லீடிக் செல்கள் ஆகியவை (இடையீட்டுச் செல்கள்) அமைந்துள்ளன.

விந்தணுவாக்க நிகழ்வானது செமினிபெரஸ் குழல்களில் நடைபெறுகிறது. செரிடோலி செல்கள் ஆதரவு செல்களாகும். இவை விந்து உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான உணவுட்டத்தை அளிக்கின்றன. பன்முக அமைப்பைக் கொண்ட லீடிக் செல்கள் செமினிபெரஸ் குழல்களுக்கிடையில் அமைந்து டெஸ்டோஸ்டிரானைச் சுரக்கின்றன. இது விந்தணுவாக்க நிகழ்வைத் துவக்குகிறது.

## பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு – அண்டகத்தின் அமைப்பு:

அண்டகம் வயிற்றின் அடிப்பகுதியில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளது. பாதாம் வடிவிலான இவை பெலோப்பியன் நாளங்களின் பக்கவாட்டு முனையில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு அண்டகமும் வெளிப்புற கார்டெக்ஸையும் (புறணி), உட்புற மெடுல்லாவையும் பெற்றுள்ளது. இணைப்புத்திசவாலான வலைப்பின்னல் அமைப்புடைய ஸ்ட்ரோமாக்களால் கார்டெக்ஸ் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இவை இனச்செல் எபிதீலியத்தால் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கிரானுலோசா செல்கள் என்றழைக்கப்படும் எபிதீலியல் செல்கள் அண்டகத்திலுள்ள அண்டத்தைச் சூழ்ந்து முதல்நிலை பாலிக்கிள்களை உருவாக்குகின்றன. அண்டம் (முட்டை) வளர்ச்சியுறும்போது, பாலிக்கிள்களும் அளவில் பெரிதாகி, திரவம் நிரம்பிய கிராஃபியன் பாலிக்கிள்களாகின்றன.

## இனச்செல் உருவாக்கம் (கேமிட்டோஜெனிசிஸ்)

ஆண்களில் விந்துவும், பெண்களில் அண்டமும் (முட்டை) உருவாதல் என்பது இனச்செல் உருவாக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது விந்து செல் உருவாக்கம் (விந்து உருவாதல்) மற்றும் அண்டசெல் உருவாக்கம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. இதன் மூலம் ஒற்றைமய செல்களை உடைய இனச்செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

## மனித விந்துவின் அமைப்பு:

விந்து செல்லானது தலை, நடுப்பகுதி மற்றும் வால் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. விந்து செல்லின் நீண்ட தலைப்பகுதி சுருங்கிய உட்கருவைக் கொண்டுள்ளது. தொப்பி போன்ற மன் முனைப்பகுதி அக்ரோசோம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கருவுறுதலின் போது விந்துவானது அண்டத்தினுள் நுழைவதற்குத் தேவையான ஹயலூரானிடேஸ் என்னும் நொதியை அக்ரோசோம் கொண்டுள்ளது. தலையையும் நடுப்பகுதியையும் இணைக்கின்ற குறுகிய கழுத்துப் பகுதியானது சென்ட்ரியோலை உள்ளடக்கியுள்ளது. மைட்டோகாண்ட்ரியாவால் ஆன நடுப்பகுதி வால்பகுதி நகர்வதற்குத் தேவையான ஆற்றலை அளிக்கிறது. விந்துவின் நகர்வானது கருவுறுதலுக்கு அவசியமாகிறது.

## அண்டத்தின் அமைப்பு:

முதிர்ச்சியடைந்த அண்டம் அல்லது முட்டையானது கோள வடிவமானது. அண்டமானது கருவுணவு அற்றது. இது அதிகளவு சைட்டோபிளாசத்தையும், உட்கருவையும் கொண்டுள்ளது. அண்டமானது மூன்று சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. பிளாஸ்மா படலமானது உட்புற மெலிந்த சோனா பெலுசிதா மற்றும் வெளிப்புற தடித்த கரோனா ரேடியேட்டாவாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. கரோனா ரேடியேட்டா பாலிக்கிள் செல்களால் ஆனது. அண்டத்தின் மேற்புற படலத்தின் சவ்வு விட்டலின் சவ்வு என்றழைக்கப்படுகிறது. அண்டத்தின் மேற்பரப்பிற்கும் சோனா பெலுசிதாவிற்கும் இடைப்பட்ட திரவம் நிரம்பிய இடைவெளி பெரிவிட்டலின் இடைவெளி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

## பருவமடைதல்:



ஆண்கள் மற்றும் பெண்களில் பாலியல் ஹார்மோன்களின் சுரப்பு அதிகரிப்பதனால் இனப்பெருக்க மண்டலம் செயல்படத் தொடங்குதல் பருவமடைதல் எனப்படும். ஆண்களைவிட பெண்களில் இந்நிகழ்வு முன்னதாகவே துவங்குகிறது. பொதுவாக ஆண்கள் 13 – லிருந்து 14 வயதிற்குள்ளும். பெண்கள் 11-லிருந்து 13 வயதிற்குள்ளும் பருவமடைகின்றனர். ஆண்களின் விந்தகங்களில் சுரக்கும் டெஸ்டோஸ்டிரான் மற்றும் பெண்களில் ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டிரான் ஹார்மோன்களின் தூண்டுதலால் பருமடைதல் தொடங்குகிறது. பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் கொனோடோட்ரோபின், லூட்டினைசிங் ஹார்மோன் (LH) மற்றும் பாலிக்கிள் செல்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன்கள் ஆகியவற்றால் ஆண் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களின் சுரப்பானது கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

**மாதவிடாய் சுழற்சி – அண்டம் விடுபடுதல்:**

பெண்களின் வாழ்வில் இனப்பெருக்க காலத்தில் நிகழும் சுழற்சி முறையிலான கால ஒழுங்கு மாற்றமே மாதவிடாய் சுழற்சி எனப்படும். பெண்களில் மாதவிடாய் சுழற்சியானது 11 வயது முதல் 13 வயதிற்குள் ஆரம்பிக்கும் நிலை பூப்படைதல் எனவும், 48 வயது முதல் 50 வயதிற்குள் முடிவடையும் நிலை மாதவிடைவு (Menopause) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

**மாதவிடாய் சுழற்சியை உள்ளடக்கிய 4 நிலைகளாவன:**

1. மாதவிடாய் அல்லது அழிவு நிலை
2. பாலிக்குலார் அல்லது பெருக்க நிலை
3. அண்டம் விடுபடும் நிலை
4. லூட்டிமை அல்லது உற்பத்தி நிலை

அண்டகம் மற்றும் கருப்பையில் இந்நிகழ்வானது ஒரே நேரத்தில் ஒத்திசைவாக நடைபெறுகிறது. பிட்யூட்டரி ஹார்மோன் மற்றும் அண்டகத்தின் ஹார்மோன்கள் (LH and FSH) (ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டிரான்) அண்டகம் மற்றும் கருப்பையில் ஏற்படக்கூடிய மாற்றங்களைத் தூண்டுகின்றன.

நிலை	நாட்கள்	அண்டகத்தில் நிகழும் மாற்றங்கள்	கருப்பையில் நிகழும் மாற்றங்கள்	ஹார்மோன்களில் நிகழும் மாற்றங்கள்
மாதவிடாய் நிலை	4 – 5 நாட்கள்	முதல்நிலை பாலிக்கிள்களின் வளர்ச்சி	கருப்பையின் எண்டோமெட்ரியத்தின் உட்சுவர் உரிந்து ஏற்படும் இரத்தப் போக்கு	புரோஜெஸ்டிரான் மற்றும் ஈஸ்ட்ரோஜன் அளவு குறைதல்
பாலிக்குலார் நிலை	6 – 13 நாட்கள்	முதல்நிலை பாலிக்கிள்கள் வளர்ச்சியடைந்து முதிர்ச்சியடைந்த கிராபியன் பாலிக்கிள்களாதல்	பெருக்க நிலையினால் எண்டோமெட்ரியம் புத்தாக்கம் பெறுதல்	FSH மற்றும் ஈஸ்ட்ரோஜன் அதிகரிப்பு

அண்டம் விடுபடும் நிலை	14-ம் நாள்	கிராபியன் பாலிக்கிள் வெடித்து அண்டம் விடுபடுதல்	எண்டோமெட்ரியத்தின் சுவர் தடிமனாகிறது	LH – ன் உச்ச நிலை
லூட்டியல் நிலை	15 - 28 நாட்கள்	காலியான கிராபியன் பாலிக்கிள் வளர்ச்சியுற்று கார்பஸ்லூட்டிய மாதல்	முட்டையில் கருவுறுதல் நிகழ்ந்தால் எண்டோமெட்ரியம் கருபதிவுக்கு தயாராகிறது. கருவுறுதல் நிகழாதபோது கார்பஸ்லூட்டியம் சிதைந்து கருப்பையின் சுவர் உரிந்து கருவுறாத முட்டை இரத்தத்துடன் வெளியேறும்	LH மற்றும் FSH குறைதல், கார்பஸ்-லூட்டியத்தினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட புரோஜெஸ்டீரான் அளவு குறைந்து மாதவிடாய் ஏற்படும்.

**கருவுறுதல் முதலான கருவின் வளர்ச்சி: கருவுறுதல்:**

மனிதரில் அகக்கருவுறுதலானது, பிறப்புறுப்புப் பாதையில் உள்ள அண்டநாளத்தின் ஆம்புல்லா பகுதியில் நடைபெறுகிறது. பாலிக்கிளிலிருந்து விடுபட்ட அண்டம் 24 மணி நேரம் மட்டுமே உயிருடன் இருக்கும். எனவே கருவுறுதல், அண்டம் விடுபட்ட 24 மணி நேரத்திற்குள்ளாக நடைபெற வேண்டும். அண்டத்தினுள் நுழையும் விந்து, அதனுடன் இணைந்து கருமுட்டையை (சைகோட்) உருவாக்கும் நிகழ்விற்கு கருவுறுதல் என்று பெயர். இந்த சைகோட் கருவுற்ற முட்டை ஆகும்.

பொதுவாக ஒவ்வொரு மாதமும் ஒரு முட்டையானது அண்டத்தில் முதிர்ச்சியுறுகிறது. அண்டம் அல்லது முட்டையானது பாலிக்கிளிலிருந்து வெடித்து வெளியேற்றப்படுவதும் அண்டம் விடுபடும் நிலை (Ovulation) எனப்படும். கருவுற்ற முட்டையைப் பெறுவதற்கு கருப்பையானது ஒவ்வொரு மாதமும் தன்னைத் தயார்ப்படுத்துகிறது. கருவுற்ற முட்டை பதிவதற்கு ஏதுவாக கருப்பையின் உட்சுவர் தடிமனாகவும், மிருதுவாகவும் மாறுகிறது.

**கருவுற்ற மற்றும் கருவுறா நிலையைத் தொடர்ந்து ஏற்படும் மாற்றங்கள்:**  
கருவுற்ற காலம் முதல் கர்ப்பகாலம் முடியும் வரை கார்பஸ்லூட்டியத்தால் சுரக்கப்படும் புரோஜெஸ்டீரான் என்னும் ஹார்மோன் கருப்பையின் சுவரை தடிமனாகவும் மற்றும் மற்ற பாலிக்கிள்கள் முதிர்ச்சியடைவதைத் தடுத்தும் பராமரிக்கிறது.  
கருவுறா நிலையில், கார்பஸ்லூட்டியம் அழிவதன் காரணமாக முட்டை சிதைவுற்று கருப்பையின் உட்சுவர் மெதுவாக உரிந்து இரத்தம் மற்றும் கோழைப் பொருளை மாதவிடாய் சுழற்சியின் மூலம் வெளியேறுகிறது.

## பிளத்தல் மற்றும் கருக்கோளமாதல்

கருவுற்ற முட்டையின் முதல் பிளத்தல் நிகழ்வானது 30 மணி நேரத்தில் நடைபெறுகிறது. கருமுட்டையில் நிகழும் விரைவான மறைமுக செல் பகுப்பின் மூலம் பல செல்களை உடைய பிளாஸ்டூலா உருவாதல் பிளத்தல் எனப்படும். இது சிறிய செல்களாலான வெளிப்புற படலத்தையும், பெரிய செல்களாலான உட்புற படலத்தையும் உள்ளடக்கியது.

### பதித்தல்:

கருவுறுதலுக்குப்பின் 6 முதல் 7 நாட்களுக்குள் கருமுட்டையானது பிளாஸ்டோசிஸ்ட் என்னும் நிலையில் கருப்பையின் சுவரில் (எண்டோமெட்ரியம்) பதிய வைக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்விற்கு பதித்தல் என்று பெயர்.

### கேஸ்ட்ருலாவாக்கம்:

மறு சீரமைப்பின் மூலம் பிளாஸ்டூலாவானது முதன்மை கருக்கோள அடுக்கு செல்களை உள்ளடக்கிய (புறப்படை, இடைப்படை, அகப்படை) கேஸ்ட்ருலாவாக மாற்றமடைவது கருக்கோளமாதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### உறுப்பாக்கம் அல்லது உறுப்பாதல்:

கருக்கோள அடுக்கின் புறப்படை, இடைப்படை மற்றும் அகப்படை செல்கள் கரு உருவாக்கத்தை துவக்குகின்றன. உறுப்பாக்கத்தின் போது, கருக்கோளத்தின் வேறுபட்ட அடுக்குகளிலிருந்து பல்வேறுபட்ட உறுப்புகள் உருவாகின்றன.

### தாய் சேய் இணைப்புத்திசு உருவாக்கம்:

தாய் சேய் இணைப்புத் திசுவானது தட்டு வடிவமான, கருப்பைச் சுவருடன் இணைந்த, வளரும் கருவிற்கும் தாய்க்கும் இடையே தற்காலிக இணைப்பை ஏற்படுத்தும் ஒரு அமைப்பாகும். இது உணவுப் பொருள்களின் பரிமாற்றம், ஆக்ஸிஜன் பரவல், நைட்ரஜன் கழிவுகளை வெளியேற்றுவது மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடை நீக்குதல் போன்றவற்றை அனுமதிக்கிறது. சேயுடன் தாய் சேய் இணைப்புத் திசுவை இணைக்கின்ற இரத்த நாளங்களைக் கொண்ட கொடி தொப்புள்கொடி என்றழைக்கப்படுகிறது.

### கர்ப்பகாலம்:

இக்காலகட்டத்தில் கருவானது கருப்பையில் வளர்ச்சியடைகிறது. பொதுவாக மனிதரில் கர்ப்ப காலம் 280 நாட்களாகும். கர்ப்ப காலத்தில் கருப்பையானது தன்னுடைய இயல்பு நிலையிலிருந்து 500 மடங்கு வரை விரிவடைகிறது.

### குழந்தை பிறப்பு:

கர்ப்ப கால முடிவில் தாயின் கருப்பையிலிருந்து சேயானது வெளிவரும் நிலையானது குழந்தை பிறப்பு எனப்படும். பின் பிடியூட்டரியில் சுரக்கும் ஹார்மோனான ஆக்சிடோசின் கருப்பை சுருங்குவதைத் தூண்டுவதுடன், கருப்பையிலிருந்து குழந்தை வெளிவரத் தேவையான விசையையும் அளித்து குழந்தை பிறப்பை எளிதாக்குகிறது.

சில சமயங்களில், அண்டகத்தினால் இரண்டு முட்டையானது வெளிவிடப்பட்டு, இரு வேறுபட்ட விந்துவால் கருவுறுதல் நடைபெற்று வேறுபட்ட இரட்டையர்கள் (Fraternal Twins) உருவாக்கின்றனர். ஒரு முட்டையானது ஒரு விந்துவால் கருவுறச் செய்யப்பட்டு, இரண்டு கருவாக பிளவுபட்டால் ஒத்த இரட்டையர்கள் உருவாகின்றனர்.

### பாலூட்டுதல்:

குழந்தை பிறப்பிற்குப் பிறகு, தாயின் பால் சுரப்பியிலிருந்து பால் உற்பத்தியாதல் மற்றும் வெளிப்படுத்தல் பால்சுரப்பு அல்லது லேக்டேசன் எனப்படும். குழந்தை பிறப்பிற்குப் பிறகு பால் சுரப்பியிலிருந்து முதன் முதலில் வெளிவரும் பால் கொலஸ்ட்ரம் (சீம்பால்) எனப்படும். முன் பிட்யூட்டரி சுரக்கும் புரோலாக்டின் எனும் ஹார்மோன் பால் சுரப்பியின் நுண்குழல்களிலிருந்து பால் உற்பத்தியாதலைத் தூண்டுகிறது. பின் பிட்யூட்டரியின் ஹார்மோனான ஆக்சிடோசின் பால் வெளியேறுதலைத் தூண்டுகிறது.

குழந்தை பிறப்பிற்குப் பிறகு முதல் 2 நாட்களிலிருந்து 3 நாட்களுக்குள் மார்பகங்களால் சுரக்கப்படும் பால் சீம்பால் (கொலஸ்ட்ரம்) எனப்படும். பிறந்த குழந்தைக்குத் தேவையான நோய் எதிர்ப்புத் திறனை அளிக்கக்கூடிய நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்களை இது கொண்டுள்ளது.

### இனப்பெருக்க சுகாதாரம்

உலக சுகாதார அமைப்பின்படி, இனப்பெருக்க ஆரோக்கியம் என்பது இனப்பெருக்கத்திற்கு, கர்ப்பகால ஒழுங்குபாடு, கருவுறுதல், பாதுகாப்பான குழந்தை பிறப்பு மற்றும் தாய் மற்றும் சேய் உயிர் வாழ்வதற்கான அனைத்து அம்சங்களையும் உள்ளடக்கியதாகும்.

மக்களின் இனப்பெருக்க சுகாதாரத்தினை மேம்படுத்துவதற்காக அரசால் மேற்கொள்ளப்பட்டு வரும் தேசிய சுகாதார திட்டத்தின் நடவடிக்கைகளாவன

1. தேசிய குடும்ப நலத் திட்டம்
2. இனப்பெருக்கம் மற்றும் குழந்தை நலம் பேணுதல்

### தேசிய குடும்ப நலத்திட்டம்:

தேசிய குடும்ப நலத்திட்டம் பின்வரும் பலவற்றை உள்ளடக்கிய இணைப்புத் திட்டமாகும்.

1. தாய் சேய் நலம் பேணுதல்
2. தாய், சேய் மற்றும் குழந்தைகளுக்கு நோய்த் தடைகாப்பு ஏற்படுத்துதல்
3. கருவுற்ற பெண்களுக்கும் சிறு குழந்தைகளுக்கும் முறையான உணவுட்டம்
4. கருத்தடை சாதனங்களை முறையாகப் பயன்படுத்துவதற்கான கல்வியறிவு

### இனப்பெருக்கம் மற்றும் குழந்தைநலம் பேணுதல் (RCH):

இவற்றின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடுகளாவன

- ❖ கருவுறுதல் மற்றும் பாதுகாப்பான குழந்தை பிறப்பு
- ❖ குழந்தை பிறப்பிற்குப் பின் தாய் சேய் நலம் பேணுதல்
- ❖ தாய்ப்பாலூட்டுதலின் முக்கியத்துவம்
- ❖ இனப்பெருக்க கால்வாயில் ஏற்படும் நோய்த் தொற்று மற்றும் பாலியல் தொடர்பான நோய்களுக்கான தடுப்பு முறைகள்

**மக்கள் தொகை வெடிப்பு மற்றும் குடும்பக் கட்டுப்பாடு:**

மக்கள்தொகையின் எண்ணிக்கையிலும், அளவிலும் திடீரென ஏற்படக்கூடிய அதிகரிப்பு மக்கள்தொகை வெடிப்பு எனப்படும். மக்கள்தொகை உயர்வின் உள்ளார்ந்த ஆபத்துக்களை உணர்ந்த இந்திய அரசு, மக்கள்தொகை உயர்வினைக் கண்காணிக்கவும், கட்டுப்படுத்தவும் குடும்ப கட்டுப்பாடு மற்றும் பல்வேறு நடவடிக்கைகளை எடுத்து வருகிறது. தேசிய குடும்ப நலத்திட்டமானது இந்தியாவில் 1952-ல் உருவாக்கப்பட்டது. உலக அளவில் குடும்ப நலத்திட்டத்தை உருவாக்கிய நாடுகளில் ஒன்றாக இந்தியாவும் திகழ்கிறது.

குடும்பம் மற்றும் சமுதாய நலன் கருதி, பொறுப்புணர்வின் அடிப்படையில் இளம் தம்பதியர் தாமகவே முன்வந்து குடும்பக் கட்டுப்பாட்டு முறைகளை மேற்கொள்ளுதல் குடும்பநலத் திட்டமாகும். உலகளாவிய நலம் சார்ந்த அளவுகோலாக குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுத் திட்டம் திகழ்வதால் உலக சுகாதார அமைப்பும் இதனை வலியுறுத்துகிறது.

தலைகீழான சிவப்பு வடிவ முக்கோண குறியீடு இந்தியாவில் குடும்ப நல மேம்பாட்டிற்கான குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுத் திட்டத்தைக் குறிக்கிறது. இது குறிப்பாக அனைத்து மருத்துவமனைகள், ஆரம்ப சுகாதார நிலையங்கள் மற்றும் குடும்ப நல மையங்களில் காட்சிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. தேவைப்படுவோருக்கு குடும்பக் கட்டுப்பாடு தொடர்பாக உதவி மற்றும் ஆலோசனைகள் இலவசமாக வழங்கப்படுகிறது. “சிறு குடும்பமே சீரான வாழ்வு” என்ற வாசகத்துடன் இந்த தலைகீழான சிவப்பு முக்கோண குறியீடு காட்சிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

**கருத்தடை:**

குழந்தை பிறப்பைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு சிறந்த வழிமுறை கருத்தடையாகும். பெண்களில் கருவுறுதலைத் தடுக்க மேம்படுத்தப்பட்ட நுட்பங்கள் அல்லது முறைகள் கையாளப்படுகின்றன. கருத்தடைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனங்கள் கருத்தடை சாதனங்கள் எனப்படும். கருத்தரித்தலைத் தடுக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான கருத்தடை முறைகள் பற்றி இங்கே விளக்கப்பட்டுள்ளது.

1. தடுப்பு முறைகள்
2. ஹார்மோன் முறைகள்
3. கருப்பையினுள் பொருத்தப்படும் கருத்தடை சாதனங்கள் (IUDs)

#### 4. அறுவை சிகிச்சை முறைகள்

##### தடுப்பு முறைகள்:

இம்முறையானது விந்துவும் அண்டமும் ஒன்று சேர்தலைத் தடுக்கிறது. இத்தடுப்பு முறையால் விந்துவானது பெண்ணின் கலவிக் கால்வாயினுள் நுழைதல் தடுக்கப்படும்.

##### குறியுறை (condom):

இதனை ஆண்கள் பயன்படுத்துவதால் விந்தணுக்கள் பெண்களின் கலவிக் கால்வாயினுள் கொட்டப்படுவது தவிர்க்கப்படுகிறது. இவ்வுறைகள் லேட்டக்ஸ் அல்லது பிளாஸ்டிக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. பாலியல் தொடர்பினால் உண்டாகும் நோய்களான (STD) சிபிலிஸ் மற்றும் எய்ட்ஸ் நோய்களிலிருந்தும், குறியுறை பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

##### பெண்ணுறை அல்லது கருத்தடை திரைச்சவ்வு:

கலவிக் கால்வாய் அல்லது கருப்பை நுழைவாயில் பொருத்தப்படும் சாதனம் பெண்ணுறை அல்லது கருத்தடை திரைச்சவ்வு எனப்படுகிறது. இவை விந்தணுக்கள் கருப்பையினுள் நுழைவதைத் தடுக்கின்றன.

##### ஹார்மோன் முறைகள்:

ஹார்மோன்கள், மாத்திரைகள் மற்றும் மருந்துகள் (கருப்பை மருந்துகள்) ஆகிய வகைகளில் கிடைக்கிறது. இந்த ஹார்மோன்களால் கண்டகத்திலிருந்து முட்டை வெளியேறுதல் தடுக்கப்படுகிறது (அண்ட விடுபடுதலுடன் தொடர்புடையது).

##### கருப்பையினுள் பொருத்தப்படும் கருத்தடை சாதனங்கள் (IUDs)

இவை கருப்பையினுள் பொருத்தப்படும் கருத்தடை சாதனங்களாகும். இந்தியாவில் நடைமுறையில் உள்ள இரண்டு சாதனங்கள் லிப்பிஸ் லூப் மற்றும் காப்பர்-டி-ஆகும். இவை தாமிரம் மற்றும் பிளாஸ்டிக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. (உறுத்துதல் ஏற்படுத்தாதவை. இவை கருப்பையினுள் பொருத்தப்பட்டதிலிருந்து 3 ஆண்டுகள் வரை இருக்கும். இது விந்து செல்களால் முட்டை கருவுறும் தன்மையைத் தடுப்பதனால் கரு பதித்தல் தடுக்கப்படுகிறது. முதல் கருவுறுதலுக்கும் அடுத்த கருவுறுதலுக்கும் இடையே போதுமான இடைவெளியும் ஏற்படுத்துகிறது.

##### அறுவை சிகிச்சை முறை:

கருத்தடை அறுவை சிகிச்சை அல்லது மலடாக்குதல் என்பது ஒரு நிலையான கருத்தடை முறையாகும். ஆண்களில் வாசெக்டமி (விந்து நாளத் துண்டிப்பு) மற்றும் பெண்களில் டியூபெக்டமி (அண்டநாளத் துண்டிப்பு) முறையில் கருத்தடை செய்யப்படுகிறது. இவை நிரந்தர குழந்தை பிறப்பு கட்டுப்பாட்டு முறைகளாகும்.

##### சிறுநீர்ப் பாதை நோய்த் தொற்று (UTI)

ஆண்கள் மற்றும் பெண்கள் இருபாலரையும் பல நோய்கள் தாக்குகின்றன. ஆனால் பெண்கள் அதிக அளவில் சில நோய்த் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகின்றனர். தோல், மலக்குடல் அல்லது கலவிக்கால்வாயில் உள்ள பாக்டீரியாக்களின் மூலமாக பெண்கள் சிறுநீர்ப் பாதை நோய்த் தொற்று பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றனர். இது சிறுநீர்ப்புற வழியின் மூலமாக மேலே செல்கிறது.

**ITI - யின் வகைகளாவன:**

1. **சிறுநீர்ப்பை அழற்சி (Cystitis) அல்லது சிறுநீர்ப்பை தொற்று:**  
பாக்டீரியங்கள் சிறுநீர்ப்பையில் தங்கி பல்கிப் பெருகி வீக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. பொதுவாக இது 20 முதல் 50 வயதுடையோரைப் பாதிக்கின்றது.

2. **சிறுநீரகத் தொற்று:**  
பாக்டீரியாக்கள் சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து சிறுநீர் நாளத்தின் வழியாக மேல்நோக்கிச் சென்று ஒன்று அல்லது இரண்டு சிறுநீரகங்களையும் பாதிக்கின்றது. மேலும் இது இரத்த ஓட்டத்தில் தொற்றினை ஏற்படுத்தி, அதன் தொடர்ச்சியாக உயிருக்கு ஆபத்தை உண்டாக்கும் பிரச்சினைகளுக்கு வழிவகுக்கிறது.

3. **நோய் அறிகுறியற்ற பாக்டீரியூரியா (Asymptomatic Bacteriuria):**  
சிறுநீர்ப்பையில் காணப்படும் இப்பாக்டீரியா எந்த நோய் அறிகுறியினையும் வெளிப்படுத்துவதில்லை.

**தன் சுகாதாரம்:**

ஆரோக்கியமான வாழ்விற்கும், தன் சுத்தத்திற்கும் நாம் மேற்கொள்ளும் பயிற்சியே சுகாதாரம் எனப்படும். தன் சுகாதாரம் என்பது தன்னுடைய உடல் நலத்தைப் பற்றி அக்கறை கொள்ளுதலாகும். தன்னைச் சுற்றியுள்ள சுற்றுப்புறத்தின் மீது கொண்டுள்ள அக்கறை சமூக சுகாதாரம் எனப்படும். சுகாதாரத்தின் முக்கிய அம்சங்களாவன, உடல் சுகாதாரம், உணவு சுகாதாரம், பெண்களுக்கான மாதவிடாய் கால சுகாதாரம் (Sanitary Hygiene) மற்றும் சுகாதாரமான சுற்றுச்சூழல் ஆகியனவாகும்.

**உடல் சுகாதாரம்:**

அனைத்து வயதினருக்கும் அழுக்கு நீக்கல் என்பது முக்கியமானதாகும். இது தான் சுகாதாரத்தைப் பராமரிக்க வழிவகுக்கிறது. தினந்தோறும் முறையாக குளிப்பதன் மூலம் நமது உடல் சுத்தமாவதுடன் கிருமிகளிடமிருந்தும் நம்மைப் பாதுகாக்கிறது. தலை குளிப்பதன் மூலம் முடியை சுத்தமாக வைத்திருக்கலாம். ஒவ்வொரு முறையும் சாப்பிட்ட பின்பு வாயைக் கழுவ வேண்டும். ஒரு நாளில் பலமுறை கைகளைக் கழுவ வேண்டும்.

கைகள் அல்லது உடலினைத் துடைப்பதற்கு துண்டினைப் பயன்படுத்த வேண்டும். ஒவ்வொரு முறையும் பயன்படுத்திய பிறகு அத்துண்டினை துவைக்க வேண்டும். துணிகள், கைக்குட்டைகள், உள்ளாடைகள் மற்றும் காலுறைகளை

தினந்தோறும் துவைக்க வேண்டும். இதன் மூலம் உடல் துர்நாற்றம்,  
நோய்த்தொற்று மற்றும் தோல் அரிப்பினைத் தடுக்கலாம்.





### கழிவறை சுகாதாரம்:

தன் சுத்தம் மற்றும் பொது சுகாதாரத்தில் நாம் தினந்தோறும் பயன்படுத்தும் கழிவறை மிக முக்கியமானதும், தவிர்க்க முடியாததும் ஆகும். பெற்றோர்கள் தங்கள் குழந்தைகளைப் பரவும் தொற்று நோய்களிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ள, அவர்களுக்கு வீடு, பள்ளி மற்றும் பொது இடங்களில் கழிவறைகளை முறையாகப் பயன்படுத்துவதற்கான பயிற்சியினையும் வழிகாட்டுதலையும் வழங்க வேண்டும். இதனால் நோய்த் தொற்றுகளையும், நோய்களையும் தவிர்க்கலாம். கீழ்க்கண்ட நடவடிக்கைகள் கழிவறை சுகாதாரத்தை உறுதி செய்கின்றன.

1. கழிவறையின் தரையினை சுத்தமாகவும், உலர்ந்த நிலையிலும் பராமரிக்க வேண்டும். இது நோய்த்தொற்று மற்றும் துர்நாற்றத்தைக் குறைப்பதில் உதவுகிறது.
2. கழிவறைக் குழாயின் கைப்பிடிகள், கதவின் கைப்பிடி, குழாய் (திறப்பான்கள்), காகிதத் துடைப்பான்கள், மின் சவிட்குகள் மற்றும் சுவர்கள் போன்றவற்றை கிருமிநாசினி கொண்டு சுத்தப்படுத்துவதனால் தீங்கு தரும் கிருமிகள் மற்றும் பாக்டீரியாக்கள் கொல்லப்படுகின்றன.
3. கழிவறைப் பயன்பாட்டிற்கு முன்னும் பின்னும் கைகளை சுத்தமாக சோப்பினால் கழுவ வேண்டும்.

### மாதவிடாய் மற்றும் நாப்கின் சுகாதாரம்:

மகளிரின் சுகாதாரம் தோல் மற்றும் இனப்பெருக்க சிறுநீரகக் குழாய்களில் உள்ள நோய்த் தொற்றின் அளவின் அடிப்படையைக் கொண்டு அமைகிறது.

### மாதவிடாய் சுகாதாரம்:

பெண்களின் முழுமையான சுகாதாரத்தில் மாதவிடாய் சுகாதாரத்தின் பராமரிப்பு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. மாதவிடாய் சுகாதாரத்தைப் பேணுதலின் அடிப்படை வழிமுறைகளாவன,

1. நாப்கின்களை முறையாக, குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் மாற்றுவதன் மூலமாக கலவிக் கால்வாயில் நுண்ணுயிர்கள் மூலமாக ஏற்படும் தொற்றினையும், பிறப்புறுப்புகளில் உண்டாகும் வியர்வையினையும் தடுக்கலாம்.
2. பிறப்புறுப்புகளை வெந்நீரைக் கொண்டு தூய்மைப்படுத்துவதன் மூலம் மாதவிடாய் நாட்களில் ஏற்படும் தசைப்பிடிப்புகளிலிருந்து தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.
3. இறுக்கமான ஆடைகளைத் தவிர்த்து, தளர்வான ஆடைகளை அணிவதால், பிறப்புறுப்புகளில் காற்றோட்டத்தை பெறுவதன் மூலம் வியர்வை உருவாதல் தடுக்கப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு வருடமும் மே 28 ஆம் தேதி மாதவிடாய் சுகாதார நாளாகக் கொண்டாடப்படுகிறது. இது பெண் குழந்தைகள் மற்றும் பெண்களிடையே மாதவிடாய் சுகாதாரம் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தி அதன் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்துவதாகும்.

### நாப்கின் சுகாதாரம்:

பெற்றோர்களும், ஆசிரியர்களும் பள்ளி மாணவிகளுக்கு நாப்கின் பயன்பாடு மற்றும் அதனை முறையாக அகற்றுவது பற்றி விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த வேண்டும். மாணவிகளுக்கு கீழ்க்கண்ட வழிகளில் அறிவுரை வழங்க வேண்டும்.

1. நாப்கின்கள் மற்றும் டாம்பூன்ஸ் (உறிபஞ்சுகள்) களைப் பயன்படுத்தி பிறகு மூடப்பட்ட நிலையில் (தாள்களைக் கொண்டு) அப்புறப்படுத்தப்பட வேண்டும். ஏனெனில் அவை மூலம் நோய் பரவும்.
2. பயன்படுத்திய நாப்கின்கள் மற்றும் டாம்பூன்களை கழிவறை சாதனங்களுக்குள் போடக்கூடாது.
3. பயன்படுத்திய நாப்கின்களை ஏரியூட்டிகளைப் பயன்படுத்தி முறையாக அகற்ற வேண்டும்.

சுகாதார அமைச்சகத்தால் 2011 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட மாதவிடாய் சுகாதாரத் திட்டத்தின் மூலம் நாப்கின்களுக்கு மானியம் வழங்கப்பட்டது.

தமிழ்நாட்டில் யுனிசெஃப் அமைப்பானது, பள்ளிகளில் நாப்கின்களை எரிப்பதற்கான மலிவு விலை எரியூட்டிகளை வழங்கியதுடன், அவற்றை சிதைப்பதற்கான (மட்கச் செய்தல்) குழிகளையும் ஏற்படுத்தியது.

## 12<sup>th</sup> Bio-Botany

### தாவரவியல்

அலகு - 1

தாவரங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் மற்றும் பாலினப்பெருக்கம்

உலகில் வாழும் உயிரினங்களின் அத்தியாவசியமான பண்புகளில் ஒன்று இனப்பெருக்கம் ஆகும். உலகில் சிற்றினங்கள் நிலைத்திருப்பதற்கும், வேறுபாட்டின் மூலம் தகுந்த மாற்றங்களுடன் சந்ததிகள் தொடர்ந்து வாழ்வதற்கும் இனப்பெருக்கம் ஒரு முக்கியமான நிகழ்வாக உள்ளது. தாவர இனப்பெருக்கம் தாவரங்கள் நிலைத்து வாழ்வதற்கு மட்டுமல்லாமல், தாவரங்களை நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ சார்ந்து வாழும் மற்ற எல்லா உயிரினங்களும் தொடர்ந்து நிலைத்து வாழ்வதற்கு முக்கியமானதாக உள்ளது. பரிணாமத்தில் இனப்பெருக்கம் ஒரு முக்கிய பங்காற்றுகிறது. இந்த அலகில் தாவர இனப்பெருக்கத்தைப் பற்றி நாம் விரிவாக காண்போம்.

தாவர கருவியலின் மைல்கற்கள்:

1682 – நெகமய்யா குருவ் - மலரின் ஆண் உறுப்பை மகரந்தத்தாள் என்று குறிப்பிட்டுள்ளார்.

1694 –R.J. கேமராரியஸ் - மலர், மகரந்தப்பை, மகரந்தத்துகள் மற்றும் சூல் அமைப்பு பற்றி விவரித்துள்ளார்.

1761 –J.G. கோல்ரூட்டர் - மகரந்தச் சேர்க்கையில் பூச்சிகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி விரிவான தொகுப்பு தந்துள்ளார்.

1824 –G.B. அமிசி மகரந்தக் குழாயைக் கண்டறிந்தார்.

1848 - ஹாப்மீய்ஸ்டர் - நான்மய மகரந்தத்துகள் (Pollentetrad) அமைப்பு பற்றி விளக்கியுள்ளார்.

1870 - ஹான்ஸ்டீன் - கேப்சில்லா மற்றும் அலிஸ்மா தாவரங்களில் கரு வளர்ச்சி பற்றி விவரித்துள்ளார்.

1878–E. ஸ்ட்ராஸ்பர்கர் - பல்கரு நிலையை பதிவு செய்துள்ளார்.

1884 & 1898 – E. ஸ்ட்ராஸ்பர்கர் - கேமீட்களின் இணைவைக் கண்டறிந்தார்.

1899 - S.G. நவாஸ்ஸின் மற்றும் L கினாட்டு இருவரும் தனித்தனியாக இரட்டைக்

கருவுறுதலைக் கண்டுபிடித்தனர்.

1904 - E. ஹேன்னிங் - செயற்கை முறையில் கரு வளர்ச்சியைத் தொடங்கினார்.

1950 - D.A ஜோஹான்சன் - கரு வளர்ச்சி பற்றிய வகைப்பாட்டினை முன் மொழிந்தார்.

1964 -S. குகா மற்றும் S.C. மகேஸ்வரி - டாட்ரூ தாவர மகரந்தத்துகள்களில்

இருந்து ஒருமடிய தாவரங்களை உருவாக்கினர்.

1991 - E.S. கோன் மற்றும் E.M. மேயரோவிட்ஸ் மலர் பாகங்களின் தோன்றுதல் நிலை

மற்றும் வளர்ச்சி குறித்த மரபியலை விளக்கும் யுடீன முன்மாதிரியை முன்மொழிந்தனர்.

2015 - K.S. கிருஷ்ண மூர்த்தி - பூக்கும் தாவரங்களில் கருவுறுதலுக்கு முன் மற்றும்

இனப்பெருக்க வளர்ச்சி பற்றிய மூலக்கூறு அம்சங்களை தொகுத்துள்ளார்.

#### பஞ்சனன் மகேஸ்வரி (1904 - 1966)

பேராசியர் மகேஸ்வரி தாவர கருவியல், புற அமைப்பியல், உள்ளமைப்பியல் போன்ற பிரிவுகளில் சிறப்பு பெற்ற ஒரு தாவரவியல் வல்லுநராவார். இவர் 1934-ஆம் ஆண்டு இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் சிறப்பு தேர்வு உறுப்பினரானார். 1950-ஆம் ஆண்டு “அன் இன்ட்ரோடக்ஷன் டு தி எம்பிரியாலஜி ஆப் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்ஸ்” (An introduction to the Embryology of Angiosperms) என்ற தலைப்பில் ஒரு புத்தகம் வெளியிட்டார். இவர் 1951-ஆம் ஆண்டு “தாவர புற அமைப்பியல் வல்லுநர்களுக்கான பன்னாட்டு கழகத்தை (International Society for plant Morphologists) நிறுவினார்.

பொதுவாக உயிரினங்களின் இனப்பெருக்கம் கீழ்க்காணும் இரண்டு பிரிவுகளில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. பாலிலா இனப்பெருக்கம்
2. பாலினப் பெருக்கம்

#### பாலிலா இனப்பெருக்கம் (Asexual Reproduction):

கேமீட்கள் ஈடுபடாமல் தன்னுடைய சொந்த சிற்றினங்களை பெருக்குவதற்கு உதவும் இனப்பெருக்க முறை பாலிலா இனப்பெருக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பதினோராம் வகுப்பில் அலகு 1-லிருந்து இனப்பெருக்கம் உயிரினங்களின் ஒரு முக்கிய பண்பு என்பதை தெரிந்துக் கொண்டோம்.

மேலும் இங்கு பல்வகை இனப்பெருக்கம் பற்றி விவரித்துள்ளோம். பரிணாமத்தில் கீழ்நிலைத் தவாரங்கள், பூஞ்சைகள், விலங்குகளில் பல்வகை

பாலிலா இனப்பெருக்க முறை காணப்படுகிறது. கொனிட்யங்கள் தோற்றுவித்தல் (ஆஸ்பர்ஜில்லஸ், பெனிசிலியம்), மொட்டு விடுதல் (ஈஸ்ட், ஹைட்ரா), துண்டாகுதல் (ஸ்பைரோகைரா), ஜெம்மா உருவாதல் (மார்கான்ஷியா), மீளருவாக்கம், (பிளனேரியா) மற்றும் இரு பிளவுருதல் (பாக்டீரியங்கள்) போன்றவை சில பாலிலா இனப்பெருக்க முறைகளாகும். (பதினோராம் வகுப்பில் அலகு 1ல் உள்ள பாடம் ஒன்றைக் காண்க) இந்த இனப்பெருக்க முறையில் தோன்றும் உயிரினங்கள் புற அமைப்பிலும், பரபியலிலும் ஒத்திருப்பதால் நகல்கள் (clones) என்று அறியப்படுகின்றன. உயர்தாவரங்களும் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது பல முறைகளை பின்பற்றுகின்றன. அவை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

### தலைவழி பெருக்கம் (Vegetative propagation) இயற்கை முறைகள் (Natural methods):

இயற்கையாக தலைவழி இனப்பெருக்கத்தில் மொட்டுகள் வளர்ந்து புதிய தாவரங்களைத் தருகின்றன. மொட்டுகள் வேர், தண்டு, இலை போன்ற உறுப்புகளில் தோன்றலாம். ஒரு குறிப்பிட் நிலையில் புது தாவரம் பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு புதிய தாவரமாக உருவாகிறது. சில தலைவழி இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடும் தாவர உறுப்புகள் சேமிப்பு மற்றும் பல ஆண்டு வாழும் தன்மை உடையதாகும். தாவர இனப்பெருக்கத்திற்கு பயன்படும் அலகு இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (reproductive propagules) அல்லது பரவல் உறுப்புகள் (Diaspores) என்று அறியப்படுகின்றன. தலைவழி இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகின்ற சில உறுப்புகளின் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### வேரில் தலைவழி இனப்பெருக்கம் (Vegetative reproduction in roots):

சில தாவரங்களின் வேர்களில் தலைவழி அல்லது மாற்றிட மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: முரையா, டால்பர்ஜியா மற்றும் மில்லிங்டோனியா. சில கிழங்கு வடிவ மாற்றிட வேர்கள் மொட்டுகளை தோற்றுவிப்பதைத் தவிர உணவையும் சேமிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஐப்போமியா பட்டாட்டஸ் மற்றும் டாலியா. தகுந்த சூழ்நிலைகளில் மொட்டுகள் கொண்ட வேர்கள் தாய் தாவரத்திலிருந்து பிரிந்து தனித் தாவரமாக வளர்கின்றன.

நீர்நிலைகளை பாதிக்கும் நீர் ஹையாசிந்த் (ஐக்கார்னியா கிராசிப்பஸ்) என்ற தாவரம் நீர் நிலைகளான குளம், ஏரி மற்றும் நீர் தேக்கங்களில் ஊடுருவும் களையாகும். இது பொதுவாக "வங்கத்தின் அச்சுறுத்தல்" என்று அறியப்படுகிறது. இது வேகமாக பரவி நிரில் கலந்துள்ள ஆக்ஸிஜனை குறைத்து மற்ற நீர்வாழ் உயிரினங்கள் மடிய காரணமாகிறது.

### தண்டில் தலைவழி இனப்பெருக்கம் (Vegetative reproduction in stems):

பதினோராம் வகுப்பில் அலகு 3-லிருந்து பல்வகை தரைகீழ் தண்டு மற்றும் தரை ஓட்டிய தண்டின் உருமாற்றங்களை பற்றி நீங்கள் நன்கு அறிந்திருப்பீர்கள். இலைகளில் மட்டநிலத் தண்டு (மியூசா பாரடிசியாக்கா மற்றும் ஜின்ஜி:பெர் அ:பிசினாலே, குர்குமா லாங்கா), தரையடிக்கிழங்கு

(அமோர்போபாலஸ் மற்றும் கொலகேஸியா), கிழங்கு (சொலானம் டியூபரோசம்), குமிழ்த்தண்டு (அல்லியம் சீப்பா மற்றும் வில்லியம்), ஓடு தண்டு (சென்டெல்லா ஏசியாட்டிகா), வேர்விடும் ஓடுதண்டு (மென்தா மற்றும் :பிரகேரியா), நீர் ஓடு தண்டு (பிஸ்டியா, ஐக்கார்னியா), தரைகீழ் உந்து தண்டு (கிரைசாந்திம்), சிறு குமிழ் மொட்டுக்கள் (டயாஸ்காரியா, அகேவ்), மட்டநிலத்தண்டின் கணுவின் கோணமொட்டு மற்றும் கிழங்கின் கண் அமைப்பிலிருந்தும் புதிய தாவரங்கள் தோன்றுகின்றன.

### இலையில் தலைவழி இனப்பெருக்கம் (Vegetative reproduction in leaf):

சில தாவரங்களில் இலைகளில் மாற்றிடத்து மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன. இவை பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து பிரிந்து புதிய தனி தாவரங்களாக வளர்கின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: பிரையோ.பில்லம், சில்லா, பெகோனியா, பிரையோ.பில்லத்தில் சதைப்பற்றுள்ள மற்றும் விளம்பில் பள்ளங்களுடைய இலைகள் உள்ளன. இப்பள்ளங்களில் வேற்றிட மொட்டுகள் தோன்றுகின்றன. இவை இலைவளர் மொட்டுகள் (epiphyllous buds) என்று அறியப்படுகின்றன. இவை அழுகியதும் இவ்வமைப்புகளில் வேர் தொகுப்பு உருவாகி தனி தாவரங்களாக மாறுகின்றன. சில்லா ஆற்று மணலில் வளரும் ஒரு குமிழ்தண்டு தாவரமாகும். இதன் தழை இலைகள் நீண்டும், குறுகியும் உள்ளன. இவற்றின் நுனியில் இலைவளர் மொட்டுகள் தோன்றி அவை தரையை தொட்டவுடன் புது தனி தாவரங்களாக மாறுகின்றன.

### இயல்பு தழைவழி இனப்பெருக்கத்தின் நன்மைகள்: (Advantages of natural vegetative reproduction)

- இனப்பெருக்கத்திற்கு ஒரு பெற்றோர் மட்டும் போதுமானது.
- தோன்றிய புதிய தாவரம் ஒத்த மரபணுதன்மையுடையவை.
- சில தாவரங்களில் இது எளிதில் பரவுதலுக்கு உதவுகிறது. எடுத்துக்காட்டு, ஸ்பைனி.பெக்ஸ்
- தோட்டக்கலை வல்லுநர்களும், விவசாயிகளும் இயல்பான தலைவழி இனப்பெருக்கம் செய்ய உதவும் இந்த உறுப்புகளை பயிற்சாக்கத்திற்கு பயன்படுத்துகின்றனர் மற்றும் பெரிய அளவில் தவாரங்களை அறுவடை செய்யவும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

### இயல்பு தழைவழி இனப்பெருக்கத்தின் தீமை (Disadvantages of natural vegetative reproduction):

- புதிதாக உருவாகும் தாவரங்களில் மரபணுசார் வேறுபாடு காணப்படுவதில்லை.

### செயற்கை முறைகள் (Artificial Methods):

மேலே குறிப்பிட்டுள்ள இயல்பு தலைவழி இனப்பெருக்க முறைகளைத் தவிர வேளாண்மையிலும், தோட்டக்கலையிலும் அவற்றின் உறுப்புகளிலிருந்து தாவரங்களை பெருக்குவதற்கு பல வழிமுறைகள் பயன்படுத்துகின்றன. இவை செயற்கை இனப்பெருக்க முறைகளாகும். சில செயற்கை இனப்பெருக்க முறைகள் மனிதர்களால் நீண்ட காலமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை பாரம்பரிய முறைகளாகும் (conventional methods). அன்மைக்காலங்களில் குறைந்த நேரத்தில் கூடுதலான எண்ணிக்கையில் தாவரங்களை உருவாக்க தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறைகளை நவீன முறைகள் (modern methods) என்று அழைக்கலாம்.

### பாரம்பரிய முறைகள் (Conventional methods):

பொதுவான பாரம்பரிய முறைகளில் போத்துநடுதல், ஒட்டுதல், பதியம் போடுதல் போன்றவை அடங்கும்.

1. **போத்துகள் (Cutting):** இம்முறையில் பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து வேர், தண்டு, இலை போன்ற பாகங்களை போத்துகளாக பயன்படுத்தலாம். வெட்டிய பகுதிகள் தகுந்த ஊடகத்தில் வைத்தபின் புதிய தாவரம் உருவாகிறது. இது வேர்களை உருவாக்கி புதிய தவாரமாக வளர்கிறது. பயன்படுத்தப்படும் பாகத்தின் அடிப்படையில் வேர் போத்துகள் (மாலஸ்), தண்டு போத்துகள் (ஹைபிஸ்கஸ், போகன்வில்லா, மொரிங்கா), இலை போத்துகள் (பிகோனியா, பிரையோ.பில்லம்), தண்டு போத்துகளே பெரும்பாலும் இனப்பெருக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

2. **ஒட்டுதல் (Grafting):** இம்முறையில் இரண்டு வெவ்வேறு தாவரங்களின் பாகங்கள் தாவரம் ஒட்டுத்தண்டு (scion) என்றும் அறியப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: எலுமிச்சை, மா மற்றும் ஆப்பிள், வேர்கட்டை மற்றும் ஒட்டுத்தண்டு இடையே ஏற்படும் இணைப்பைச் சார்ந்து பல்வகை ஒட்டுதல் உள்ளன. அவை

1. மொட்டு ஒட்டுதல்
2. அணுகு ஒட்டுதல்
3. நா ஒட்டுதல்
4. நுனி ஒட்டுதல்
5. ஆப்பு ஒட்டுதல் என்பனவாகும்.

1. **மொட்டு ஒட்டுதல் (Bud grafting):** வேர்கட்டையில் ஒரு T- வடிவ கீறல் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. பின்பு மரப்பட்டை தூக்கப்படுகிறது. சிறிது கட்டையுடன் சேர்ந்த ஒட்டுத்தண்டு மொட்டு கீறலில் பட்டைக்கு கீழே வைக்கப்படுகிறது. பிறகு இது சரியாக ஒரு டேப் பயன்படுத்தி சுற்றப்படுகிறது.

2. **அணுகு ஒட்டுதல் (Approach grafting):** இம்முறையில் வேர்கட்டை, ஒட்டுத்தண்டு இரண்டுமே வேருன்றியுள்ளன. வேர்கட்டை ஒரு தொட்டியில் வளர்க்கப்படுகிறது. இது ஒட்டுத்தண்டுடன் நெருக்கமாக கொண்டு வரப்படுகிறது. இரண்டும் ஒரே அளவு தடிப்படையதாக இருத்தல் அவசியம். இரண்டிலும் ஒரு சிறிய சீவல் வெட்டப்பட்ட நீக்கப்படுகிறது. இரண்டின் வெட்டப்பட்ட பரப்புகளும் ஒன்றையொன்று நெருக்கமாக கொண்டு வரப்பட்டு கட்டப்பட்டு ஒரு டேப்பினால் சுற்றப்படுகின்றன. 1 –

4 வாரங்களுக்கு பிறகு வேர்கட்டையின் நுனியும் ஒட்டுத்தண்டின் அடியும் நீக்கப்பட்டு தனித்தனி தொட்டியில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

3. **நா ஒட்டுதல் (Tongue grafting):** ஒரே பருமனுடைய ஒட்டுத்தண்டு மற்றும் வேர் கட்டையை சாய்வாக வெட்டி ஒட்டுத்தண்டை வேர்கட்டையுடன் டேப் பயன்படுத்தி ஒட்ட வேண்டும்.

4. **நுனி ஒட்டுதல்(Crown grafting):** வேர்கட்டை அளவில் பெரியதாக இருக்கம்போது ஒட்டுக்கட்டைகள் ஆப்பு வடிவத்தில் வெட்டப்பட்டு, வேர்கட்டையில் உண்டாக்கப்பட்ட பிளவில் அல்லது பள்ளத்தில் செருகப்படுகின்றன. பின்பு இவை நிலையான ஒட்டுதல் மெழுகு பயன்படுத்தி நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.

5. **ஆப்பு ஒட்டுதல் (Wedge grafting):** இம்முறையில் வேர் கட்டையில் துளை அல்லது மரப்பட்டையில் வெட்டு ஏற்படுத்தப்படுகிறது. ஒட்டுத்தண்டின் குச்சு கிளையை இதில் சொருகச் செய்து உறுதியாக இணைத்து, இரண்டின் கேம்பியமும் இணைக்கப்படுகின்றன.

**பதியம் போடுதல் (Layering):** இம்முறையில் பெற்றோர் தாவரத்தின் தண்டு தாவரத்தோடு ஒட்டியிருக்கும் போது அதிலிருந்து வேர்கள் தோன்றுவதற்கு தூண்டப்படுகிறது. வேர் தோன்றியபின் வேர் பகுதி வெட்டி நீக்கப்பட்டு புதிய தாவரமாகிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: இக்சோரா மற்றும் ஜாஸ்மினம், மண்முட்டு பதியம் மற்றும் காற்று பதியம் போன்றவை சில வகை பதியங்களாகும்.

1. **மண்முட்டு பதியம் (Mound layering):** நெகிழ்வுத்தன்மையுடைய கிளைகள் பெற்ற தாவரங்களில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவைகளுடைய அடிகிளையை வளைத்து தரைப் பகுதிக்கு எடுத்துச் சென்று தண்டு மண்ணினுள் புதைக்கப்படுகிறது. தண்டின் நுனி தரையின் மேல் உள்ளது. புதைத்த தண்டிலிருந்து வேர்கள் தோன்றிய பின் பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து வெட்டப்படுவதால், புதைந்த பகுதி தனி தாவரமாக வளர்கிறது.

2. **காற்று பதியம் (Air layering):** இதில் தண்டு கணுப்பகுதியில் செதுக்கப்படுகிறது. இப்பகுதியில் வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள் சேர்ப்பதால் வேர் உருவாதலை தூண்டுகிறது. இப்பகுதி ஈரப்பதமான மண்ணால் மூடப்பட்டு பாலிதீன் உறையிடப்படுகிறது. 2 - 4 மாதத்திற்குள் இக்கிளைகளிலிருந்து வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு வேர்கள் தோன்றிய கிளைகள் பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து நீக்கப்பட்டு தனி தொட்டி அல்லது தரையில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

**பாரம்பரிய முறைகளின் நிறைகள் (Advantages of conventional methods):**

- பாரம்பரிய முறைகளின் மூலம் உருவாக்கப்படும் தாவரங்கள் மரபணு ரீதியாக ஒரே மாதிரியானவை.



- இம்முறையின் மூலம் அதிக தாவரங்களை குறுகிய காலத்தில் உருவாக்கமுடியும்.
- சில தாவரங்களின் விதைகளை உருவாக்குவதில்லை அல்லது மிகக் குறைவான விதைகளை உருவாக்கும். இன்னும் சில தாவரங்களில் உருவாக்கப்படும் விதைகள் முளைப்பதில்லை. இத்தகைய எடுத்துக்காட்டுகளில் இம்முறைகளின் மூலம் குறுகிய காலத்தில் அதிக தாவரங்களை உருவாக்க முடியும்.
- தலைவழி இனப்பெருக்கம் மூலம் அதிக செலவில்லாமல் ஒரு சில தாவரங்களை பெருக்கடையச் செய்யமுடியும். எடுத்துக்காட்டு சொலானம் டியூபரோசம்
- நோய் எதிர்ப்பு, உயர் விளைச்சல் போன்ற விரும்பத்தக்க பண்புகளை கொண்ட இரண்டு வெவ்வேறு தாவரங்கள் ஒட்டு செய்யப்பட்டு புதிய தாவரங்களாக அதே விரும்பத்தக்க பண்புகளுடன் வளர்க்க முடியும்.

### பாரம்பரிய முறைகளின் குறைகள் (Disadvantages of conventional methods):

- வைரஸ் தொற்று கொண்ட பெற்றோர் தாவரங்களை இம்முறைகளில் பயன்படுத்தும்போது வைரஸ் தொற்றுக் கொண்ட புதிய தாவரங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- தலைவழிப் பெருக்கத்திற்காக பயன்படுத்தப்படும் தழை உறுப்புகள் (அமைப்புகள்) பருத்ததன்மை கொண்டுள்ளதால் அவைகளை சேமித்து வைப்பதும், கையாள்வதும் கடினம்.

### நவீன முறை (Modern Method):

கேரட் தாவரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட முதிர்ந்த :.புளொயம் பாரங்கைமா செல்கள் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழலில் தகுந்த ஊடகத்தில் வைத்து, தூண்டப்பட்டு செல் பகுப்பு அடைந்து ஒரு புதிய காரட் தாவரம் உருவானதை கார்னல் பல்கலைக்கழக பேராசிரியர் F.C. ஸ்டீரவார்டு 1932-ஆம் ஆண்டில் எடுத்துக் காட்டியுள்ளார். இத்தகைய செல்கள் முழு ஆக்குத்திறன் கொண்டவை என்று விவரிக்கப்படுகின்றன. தகுந்த சூழ்நிலைகளில் ஒரு முழு தாவரத்தை ஒரு தாவரச்செல் உண்டாக்கும் மரபணுசார் திறன் முழு ஆக்குத்திறன் (totipotent) என அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு செல்லின் இந்த சிறப்புப் பண்பு தோட்டக்கலை, வனவியல் மற்றும் தாவரப்பெருக்கு தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தகுந்த கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழலில் தாவர திசுக்களை தனிப்பட்ட வளர்ப்பு ஊடகத்தில் வளர்க்கும் முறை திசு வளர்ப்பு (Tissue culture) என அழைக்கப்படுகிறது.

### நுண் பெருக்கம் (Micropropagation):

திசு வளர்ப்பின் மூலம் ஒரு முழு தாவரமானது ஓர தனி செல், திசு அல்லது தழைவழி அமைப்புகளின் சிறு துண்டுகளிலிருந்து திசு வளர்ப்பு மூலம்

பெறப்படுவது நுண்பெருக்கம் (micropropagation) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு நவீன தாவரப்பெருக்க முறைகளில் ஒன்றாகும். விரிவான நுண்பெருக்க படிநிலைகள் அலகு 8-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### நவீன முறைகளின் நிறைகள் (Advantages of modern methods):

- விரும்பிய பண்புகள் கொண்ட தாவரங்களை குறைந்த காலத்திற்குள் விரைவாக பெருக்கமடையச் செய்ய முடியும்.
- உருவாக்கப்படும் தாவரங்கள் ஒத்த மரபணுசார் பண்புகளை கொண்டிருக்கும்.
- புதிய தாவரங்களை உருவாக்க திசு வளர்ப்பை எந்த ஒரு பருவத்திலும் மேற்கொள்ள முடியும்.
- உயிர்ப்பு திறனற்ற மற்றும் முளைக்கும் திறனற்ற விதைகளை உருவாக்கும் தாவரங்களை திசு வளர்ப்பின் மூலம் பெருக்கமடையச் செய்ய முடியும்.
- அரிதான மற்றும் அபாயத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ள தாவரங்களை பெருக்கமடையச் செய்ய முடியும்.
- நோய்களற்ற தாவரங்களை ஆக்குத்திசு வளர்ப்பின் (Meristem culture) மூலம் உருவாக்க முடியும்.
- திசு வளர்ப்பைப் பயன்படுத்தி செல்களை மரபணுசார் ரீதியாக மாற்றமடையச் செய்ய முடியும்.

### நவீன முறைகளின் குறைகள் (Disadvantages of modern methods):

- இதில் உழைப்பு அதிகமாகத் தேவைப்படுகிறது மற்றும் திறனுள்ள பணியாளர்கள் தேவைப்படுகின்றனர்.
- இங்கு நோய் கிருமிகளற்ற சூழல் பராமரிக்கப்பட வேண்டியுள்ளதால் கூடுதலான செலவீனம் ஏற்படுகிறது.
- இம்முறைகளின் மூலம் தோன்றும் தாவரங்கள் ஒத்த மரபணுத்தன்மை கொண்ட நகல் செல்களிலிருந்து தோன்றுவதால், பயிர்கள் அனைத்தும் புதிய நோய்களால் பாதிப்புக்கு உள்ளாகலாம் அல்லது சூழ்நிலைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களினால் அழிக்கப்படலாம்.
- சில சமயங்களில் கேலஸ் (callus) விரும்பத்தகாத மரபணு மாற்றங்களை அடைந்து, வணிக பயன்பாட்டிற்கு உள்ளாகாமல் போகின்றன.

## பாலினப் பெருக்கம் (Sexual Reproduction):

கீழ்நிலைத் தாவரங்களான பாசிகள், பிரையோஃபைட்களில் நடைபெறும் இனப்பெருக்க முறைகள் பற்றி முந்தைய வகுப்புகளில் விரிவாக படித்திருப்பீர்கள். பாலினப் பெருக்கம், ஆண், பெண் கேமீட்களின் உற்பத்தி மற்றும் இணைவு ஆகிய நிகழ்ச்சியை உள்ளடக்கியது. இதில் முந்தைய நிகழ்வு கேமீட் உருவாக்கும் (gametogenesis) என்றும், பிந்தைய நிகழ்வு கருவுறுதல் (fertilization) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. பாசிகள், பிரையோஃபைட்களில் நடைபெறும் பாலினப் பெருக்க முறைகளை நினைவு கூர்வோம். அவை சிற்றினத்தைப் பொறுத்து நகரும் அல்லது நகர இயலா கேமீட்களை உற்பத்தி செய்து இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. கேமீட்களின் இணைவு மூன்று வகைப்படும். ஒத்த கேமீட்களின் இணைவு (isogamy) சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு (anisogamy), முட்டைக் கருவுறுதல் (oogamy). பாசிகளில் வெளிக் கருவுறுதலும், உயர் தாவரங்களில் உட்கருவுறுதலும் நடைபெறுகின்றன.

### மலர்:

காலங்காலமாக மலர்களைப் பற்றி பண்பரிமாண நோக்குகள் நிலவுகின்றன. மலர்கள் கவிஞர்களுக்கு உற்சாகமூட்டும் கருவியாக உள்ளது. அனைத்து வகை விழாக்களிலும், அலங்காரப் பொருளாய் விளங்குகின்றது. தமிழ் இலக்கியத்தில் ஜவகை நிலங்களும், பல வகை மலர்களால் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. சில நாடுகளின் கொடிகளிலும் மலர்கள் இடம் பெற்றுள்ளன. இவை வாசனை திரவியத் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தாவர புற அமைப்பில் வல்லுநரைப் பொறுத்தமட்டில் மலர் என்பது இனப்பெருக்கத்திற்காக மிகவும் சுருக்கமடைந்த தண்டுத் தொகுதியாகும். பதினோராம் வகுப்பில் அலகு II-ல் மலர்களின் பாகங்களைப் பற்றி நீவிர் படித்ததை நினைவு கூர்வோம். ஒரு மலர் நான்கு வட்டங்களைக் கொண்டுள்ளது. புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம், மகரந்தத்தாள்வட்டம், சூலகவட்டம், இவற்றில் மகரந்தத்தாள் வட்டமும், சூலகவட்டமும் இன்றியமையாத உறுப்புகளாகும். உயர் தாவரங்களில் பாலினப் பெருக்கத்தில் நடைபெறும் நிகழ்வு மற்றும் மாற்றங்கள் மூன்று படிநிலைகளில் நிகழ்கின்றன. அவை கருவுறுதலுக்கு முன், கருவுறுதல், கருவுறுதலுக்கு பின் நடைபெறும் மாற்றங்களாகும். இந்நிகழ்வுகளை விரிவாக விவாதிப்போம்.

### கருவுறுதலுக்கு முந்தைய அமைப்பு மற்றும் நிகழ்வுகள்:

தாவரங்களில் ஏற்படும் ஹர்மோன் மற்றும் வளர்ச்சி மாற்றங்கள் மலர் தோற்றுவிப்பின் வேறுபாடுகளுக்கும் வளர்ச்சிக்கும் வழிவகுக்கின்றன. கருவுறுதலுக்கு முந்தைய அமைப்புகள் மற்றும் நிகழ்வுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

### ஆண் இனப்பெருக்க பகுதி – மகரந்தத்தாள் வட்டம்:

மகரந்தத்தாள் வட்டம் மகரந்தத்தாள்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும் ஒரு மகரந்தப்பையையும் ஒரு மகரந்தத்தாள் கம்பியையும் கொண்டது. மகரந்தப் பையிலுள்ள மகரந்தத் துகள்கள் ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தைக் குறிக்கின்றன.

இப்பாடத்தில் மகரந்தப்பையின் அமைப்பு மற்றும் வளர்ச்சி பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

### மரந்தப்பையின் வளர்ச்சி:

மிகவும் இளம் நிலை மகரந்தப்பை புறத்தோலால் சூழப்பட்ட ஒரு படித்தான செல் திரள்களால் ஆனது. இதன் வளர்ச்சியின் போது மகரந்தப்பை நான்கு மடல்களைக் கொண்ட அமைப்பாகிறது. ஒவ்வொரு மடலிலும் ஒன்று அல்லது ஒரு சில வரிசைகளில் அமைந்த புறத்தோல் அடிச்செல்கள் தெளிவான உட்கருவைக் கொண்டு அளவில் பெரிதாகின்றன. இவை முன்வித்து செல்களாக செயல்படுகின்றன. இந்த முன்வித்து செல்கள் பரிதிக்கிணையான தளத்தில் பகுப்படைந்து (Periclinal division) புறத்தோலை நோக்கி முதல்நிலை புறபக்க (Parietal) செல்களையும், மகரந்தப்பையின் உட்புறம் நோக்கி முதல்நிலை வித்துரவாக்க (Sporogenous) செல்களையும் தோற்றுவிக்கின்றன. முதல்நிலை புறபக்க செல்கள் தொடர்ச்சியாக பரிதிக்கிணையான தள மற்றும் ஆரத்திற்கு இணையான பகுப்படைந்து 2 – 5 அடுக்குகள் கொண்ட மகரந்தப்பைச் சுவரை உருவாக்குகின்றன. இவை புறத்தோலிலிருந்து உட்புறம் நோக்கி எண்டோதீசியம், இடை அடுக்குகள் மற்றும் டபீட்டம் என்ற பகுதிகளை கொண்டுள்ளன.

### நுண்வித்துரவாக்கம் (Microsporogenesis):

இருமடிய நுண்வித்து தாய் செல் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒருமடிய நுண்வித்துகள் உருவாகும் படிநிலைகளுக்கு நுண்வித்துரவாக்கம் (microsporogenesis) என்று பெயர். முதல்நிலை வித்து செல்கள் நேரடியாகவோ அல்லது சில குன்றலிலா பகுப்புகளுக்கு உட்பட்டோ வித்துரவாக்க திசுவைத் (Sporogenous tissue) தோற்றுவிக்கின்றன. வித்துரவாக்க திசுவின் கடைசி செல்கள் நுண்வித்து தாய் செல்களாகச் செயல்படுகின்றன. ஒவ்வொரு நுண்வித்து தாய் செல்லும் குன்றல் பகுப்புற்று நான்கு ஒருமடிய நுண்வித்துகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன (நான்கமை நுண்வித்து), இந்த நான்கமை வித்துகள் நான்முகப்பு, குறுக்கு மறுக்கு, நேர்கோட்டு, இருமகப்பு, T வடிவ அமைப்பில் உள்ளது. நுண்வித்துகள் விரைவில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று பிரிந்து தனித்தனியாக மகரந்தப்பை அறையில் காணப்படுகின்றன மற்றும் மகரந்தத்துகள்களாக வளர்கின்றன. நுண் வித்தகங்களின் வளர்ச்சியிலுள்ள படிநிலைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. சில தாவரங்களில் ஒரு நுண்வித்தகத்திலுள்ள நுண்வித்துகள் அனைத்தும் ஒன்றாக இணைந்து பொலினியம் (Pollinium) என்ற அமைப்பை பெற்றுள்ளது. எடுத்துக்காட்டு: எருக்கு கூட்டு மரந்தத்துகள்கள் டிரோசீரா, டிரைமிஸ் ஆகிய தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.

### முதிர்ந்த மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:

முதிர்ந்த மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் மகரந்த அறை மகரந்தச்சுவரால் சூழப்பட்டுள்ளதைக் காட்டுகிறது. இது இருமடலுடைய இரு பை அமைப்பு (Dithecous) கொண்டுள்ளது. ஒரு வகைமாதிரி (Typical) மகரந்தப்பை நான்கு வித்தகங்களைக் கொண்டது. முதிர்ந்த மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### மகரந்தப்பை சுவர்:

ஒரு முதிர்ந்த மகரந்தப்பையின் சுவர் 1. புறத்தோல் 2. எண்டோதீசியம் 3. இடை அடுக்குகள் 4. டபீட்டம் என்ற அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது.

#### 1. புறத்தோல்:

இது ஓரடுக்கு செல்களால் ஆன பாதுகாப்பு அடுக்காகும். வேகமாக பெரிதாகும் உட்புறத் திசுக்களுக்கு ஈடுகொடுக்கும் பொருட்டு இச்செல்கள் தொடர்ச்சியாக ஆரத்திற்கு இணையான பகுப்படைகின்றன.

#### 2. எண்டோதீசியம்:

இது பொதுவாக புறத்தோலுக்குக் கிழாக ஆரப்போக்கில் நீண்ட ஓரடுக்கு செல்களால் ஆனது. உட்புற கிடைமட்டச் சுவர் (சில சமயங்களில் அரச்சுவரும்) – செல்லுலோசால் ஆன (சில சமயங்களில் லிக்னினாலும் ஆன) பட்டைகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இச்செல்கள் நீர் உறிஞ்சும் தன்மை (Hygroscopic) கொண்டவை. நீர்வாழ்த் தாவரங்கள், சாற்றுண்ணித் தாவரங்கள், மூடிய பூக்களைக் கொண்ட தாவரங்கள் மற்றும் தீவிர ஓட்டுண்ணித் தாவரங்களில் மகரந்தப்பைகளில் எண்டோதீசியம் வேறுபாடடைவதில்லை. இரண்டு வித்தகங்களை இணைக்கும் ஒரு மகரந்த மடல் பகுதியில் அமைந்த செல்களில் இத்தடிப்பு காணப்படுவதில்லை. இப்பகுதிக்கு ஸ்டோமியம் (Stomium) என்று பெயர். எண்டோதீசியத்தின் நீர் உறிஞ்சுதன்மையும், ஸ்டோமியமும் முதிர்ந்த மகரந்தப்பை வெடிப்பிற்கு உதவுகின்றன.

#### 3. இடை அடுக்குகள்:

எண்டோதீசியத்தை அடுத்துள்ள இரண்டு அல்லது மூன்று அடுக்கு செல்கள் இடை அடுக்குகளை குறிப்பிடுகின்றன. இவை குறுகிய வாழ்தன்மை (ephemeral) உடையது. மகரந்தப்பை முதிர்ச்சியடையும் போது இவை நசுக்கப்படுகின்றன அல்லது சிதைவடைந்து விடுகின்றன.

#### 4. டபீட்டம்:

இது மகரந்தப்பை சுவரின் உட்புற அடுக்காகும். நுண்வித்து உருவாக்கத்தின் நான்மய நுண்வித்துகள் நிலையில் இது தன் முழு வளர்ச்சி நிலையை அடைகிறது.

டபீட்டத்தின் ஒரு பகுதி மகரந்த அறையைச் சூழ்ந்துள்ள இணைப்புத் திசுவிருந்தும் மற்றொரு பகுதி வெளிப்புற சுவர் அடுக்கிலிருந்தும் உருவாகிறது. எனவே டபீட்டம் இரட்டை தோற்றமுடையது. இது வளரும் வித்துருவாக்க திசுக்கள், நுண்வித்து தாய் செல்கள் மற்றும் நுண் வித்துகளுக்கு ஊட்டமளிக்கிறது. டபீட்டத்தின் செல்கள் ஒரு உட்கரு அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட உட்கரு அல்லது பன்மடிய தன்மையுடைய உட்கரு கொண்டு காணப்படும். மகரந்தப்பை சுவர் பொருட்கள், ஸ்போரோபொலினின், போலன்கிட், டிரைஃபைன் மற்றும் ஒவ்வாத்தன்மை விணையை (Incompatibility) கட்டுப்படுத்தும் ஏராளமான புரதங்கள் உற்பத்தியிலும் டபீட்டம் பங்கு கொள்கிறது. மேலும் நுண்வித்து அல்லது மகரந்தத்துகள்களின் வளத்தன்மை அல்லது மலட்டுத்தன்மையை இது கட்டுப்படுத்துகிறது.

செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் டபீட்டம் சுரப்பு டபீட்டம், ஊடுருவும் டபீட்டம் என இரு வகைப்படும்.

**சுரப்பு டபீட்டம் (புறப்பக்க / சுரப்பு / செல் வகை) (Secretory Tapetum):**

இவ்வகை டபீட்டம் தோற்றநிலை, செல்லமைப்பை தக்கவைத்து, செல் ஒருங்கமைவுடன் இருந்து நுண்வித்துகளுக்கு ஊட்டமளிக்கின்றன.

**ஊடுருவும் டபீட்டம் (பெரிபிளாஸ்மோடிய வகை) (Invasive tapetum):**

இவ்வகை டபீட்டத்தின் செல்கள் உட்புற கிடைமட்ட சுவர்களையும், ஆர்ச் சுவர்களையும் இழந்து அனைத்து புரோட்டோபிளாஸ்ட்களும் ஒன்றிணைந்து பெரிபிளாஸ்மோடியத்தை உருவாக்குகின்றன.

**டபீட்டத்தின் பணிகள்:**

- வளரும் நுண்வித்துகளுக்கு ஊட்டமளிக்கிறது.
  - யுபிஷ் உடலத்தின் (Ubisch bodies) மூலம் ஸ்போரோபொலனின் உற்பத்திக்கு உதவுவதால் மகரந்தச்சுவர் உருவாக்கத்தில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
  - போலன்கிட்டுக்கு தேவையான வேதிப்பொருட்களை தந்து அவை வேதிப்பொருட்களை தந்து அவை மகரந்தத்துகளின் பரப்புக்கு கடத்தப்படுகிறது.
  - சூலக முடியின் ஒதுக்குதல் வினைக்கான (rejection reaction) எக்சைன் புரதங்கள் (Exine proteins) எக்சைன் குழிகளில் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைப் புரதங்கள் டபீட்ட செல்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.
1. **மகரந்த அறை:** மகரந்த அறை இளம் நிலையில் நுண்வித்துகளாலும் , முதிர்ந்த நிலையில் மகரந்தத்துகள்களாலும் நிறைந்திருக்கும். நுண்வித்து தாய்செல்கள் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒரு மடிய நிலையிலுள்ள நுண்வித்துகளைத் தருகின்றன.
  2. **இணைப்புத் திசு:** இது மகரந்த மடல்களுக்கு இடையில் காணப்படும் வளமற்ற திசுப் பகுதியாகும். இது வாஸ்குலத் திசுக்களைக் கொண்டுள்ளது. இது உள்பக்க டபீட்டத்தின் உருவாக்கத்திற்குப் பங்களிக்கிறது.

பெரும்பாலான தாவரவியல் வல்லுநர்கள் அமீபா வகை என்ற மூன்றாவது வகை டபீட்டம் பற்றி குறிப்பிட்டுள்ளனர். இவ்வகையில் செல்கள் இழக்கப்படாமல் மகரந்த அறையினுள் செல்கள் ஊடுருவுகின்றன. இவ்வகை ஆண்மலட்டுத் தன்மையுடன் தொடர்புடையது. மேலும் பெரிபிளாஸ்மோடிய வகையுடன் அடிக்கடி குழப்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

**நுண் வித்துகள் மற்றும் மகரந்தத் துகள்கள்:**

நுண்வித்த தாய் செல்கள் குன்றல் பகுப்படைதலின் விளைவாக பெறப்படுவது நுண்வித்துகளாகும். மகரந்தத் துகள் நுண்வித்திலிருந்து பெறப்படுகின்றது.

நுண்வித்துகள் புரோட்டோபிளாசம் பெற்று முழுமையாக வளர்ச்சியடையாத சுவற்றினால் சூழப்பட்டுள்ளது. மகரந்தத்துகளில் புரோட்டோபிளாசம் அடர்ந்த சைட்டோபிளாசத்தையும், மையத்திலமைந்த உட்கருவையும் கொண்டுள்ளது. இதன் சுவர் உட்புற இன்டைன் (intine) மற்றும் வெளிப்புற எக்சைன் (exine) என இரு அடுக்குகளைக் கொண்டது. இன்டைன் பெக்டின், ஹெமிசெல்லுலோஸ், செல்லுலோஸ், காலோஸ் மற்றும் புரதங்கள் கொண்டு சீரான மெல்லிய தடிப்புடன் காணப்படும். எக்சைன் செல்லுலோஸ், ஸ்போரோபொலினின், போலன்கிட் கொண்டு தடித்து காணப்படும். எக்சைன் சீரற்ற தடிப்புகளுடன் சில பகுதிகளில் மெல்லியதாக காணப்படும். இப்பகுதிகள் சிறிய வட்டவடிவில் இருந்தால் வளர்துளைகள் என்றும், சற்றுநீண்டு காணப்பட்டால் பிளவுப்பள்ளங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை மகரந்தத்துகளின் முளைத்தலுடன் தொடர்புடையவை. வளர்துளைப் பகுதியில் ஸ்போரோபொல்லினின் பொதுவாகக் காணப்படுவதில்லை. எக்சைனின் புறப்பரப்பு மென்மையாகவோ அல்லது பலவகை அலங்கார பாங்குகளுடனும் உள்ளது. (தடி வடிவம், சிறு குழியுடைய, கரணை போன்ற, சிறு புள்ளி போன்ற), அலங்கார பாங்குகள் தாவரங்களை அடையாளம் கண்டறியவும் வகைப்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### மகரந்தவியல் (Palynology):

மகரந்தத்துகள் பற்றிய (Palynology) படிப்பிற்கு மகரந்தவியல் என்று பெயர். இது நிலக்கரி மற்றும் எண்ணெய் புலங்களின் பரவலைக் கண்டறிய உதவுகிறது. ஒரு பகுதியின் தாவர கூட்டத்தை மகரந்தத்துகள்கள் பிரதிபலிக்கின்றன.

மகரந்தத்துகள்களை நீண்டகாலம் உயிர்ப்புத்தன்மையுடன் பாதுகாக்க திரவ நைட்ரஜன் (-196°C) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்நுட்பம் உறைகுளிர்பாதுகாப்பு (Cryopreservation) என அறியப்படுகிறது. இந்நுட்பம் பொருளாதார முக்கியத்துவமுள்ள பயிர்களின் மகரந்தத்துகள்களை தாவர மேம்பாடு செயல்திட்டங்களுக்காக சேமித்து வைக்க உதவுகிறது.

### தேன் மகரந்தம் (Bee Pollen):

தேன் மகரந்தம் ஒரு இயற்கை பொருளாகும். இதில் அதிக அளவு புரதம், கார்போஹைட்ரேட், மிக குறைவான தாதுப் பொருள்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் உள்ளன. எனவே இது கூடுதல் ஊட்டப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மகரந்த மாத்திரைகளாகவும், பாகுநீராகவும் விற்கப்படுகிறது. மேலும் தடகள வீரர்கள் மற்றும் பந்தயக் குதிரைகளின் செயல்பாட்டை அதிகரிக்க உதவுகிறது. தீக்காயத்தினால் ஏற்படும் புண்கள் ஆறுவதற்கு இது உதவுகிறது. பூந்தேன் மகரந்தம் பற்றிய அறிவியலுக்கு பூந்தேன் மகரந்தவியல் (Mellitopalynology) என்று பெயர்.

### மகரந்த நாட்காட்டி (Pollen Calendar):

மகரந்த நாட்காட்டி வேறுபட்ட பருவங்களில் தாவரங்கள் உற்பத்தி செய்யும் மகரந்தத்தைக் குறிப்பதாகும். இது ஒவ்வாமை உள்ளவர்களுக்கு பயனளிக்கிறது. மகரந்தத்துகள்கள் ஒவ்வாமை விளைவுகளான ஈளை நோய் (Asthma), மூச்சுழற்சி (Rhinitis), தும்மல் காய்ச்சல் (Hay fever), மூச்சுழற்சி ஒவ்வாமை (Allergic Rhinitis) போன்றவை தோன்றக் காரணமாகிறது.

பார்தீனியம் ஹிஸ்டீரோபோரஸ் L (ஆஸ்டிரேசி) பொதுவாக "கேரட் கிராஸ்" என்று அறியப்படும் இத்தாவரம் வெப்பமண்டல அமெரிக்காவை பிறப்பிடமாகக் கொண்டது. இத்தாவரம் இந்தியாவில் கோதுமை தானியத்துடன் கலப்படமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இத்தாவரத்தின் மகரந்தத்துகள்கள் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தும்.

மகரந்தத்துகளின் வடிவம் சிற்றினத்திற்கு சிற்றினம் மாறுபாடுகிறது. கோளம், நீள்கோணம், கதிர்கோல், மடல், கோண அல்லது பிறை வடிவம் என பல்வேறு வடிவங்களில் காணப்படுகிறது. மகந்தத்துகள்களின் அளவு 10 மைக்ரோ மீட்டர் (மயோசோடிஸ்) முதல் 200 மைக்ரோ மீட்டர் (குக்கர்பிட்டேசி மற்றும் நிக்டாஜினேசி குடும்பத் தாவரங்கள்) வரை வேறுபடுகின்றன.

சுவர்ப்பொருளான ஸ்போரோபொலினின் உருவாக மகரந்தத்துகளின் சைட்டோபிளாசம் மற்றும் டபீட்டம் பங்களிக்கிறது. இது கரோட்டினாய்டிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது இயற்பியல் மற்றும் உயிரிய சிதைவைத் தாங்கும் தன்மையுடையது. அதிக வெப்பத்தைத் தாங்கும் தன்மை, வீரியமிக்க அமிலம், காரம் மற்றும் நொதிகளின் செயல்களிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. எனவே தொல்லுயிர் புதைபடிவுகளில் மகரந்தத்துகள் நீண்ட காலம் பாதுகாப்பாக இருக்க இதுவே காரணமாகும். மேலும் மகரந்தப்பையிலிருந்து சூலக முடிவரையிலான மகரந்தத்துகள்களின் பயணத்தை இது பாதுகாப்பானதாகாக்கிறது.

போலன்கிட் உருவாக்கத்தில் டபீட்டம் பங்களிக்கிறது. கரோட்டினாய்டு அல்லது ப்ளேவோனாய்ட் இதற்கு மஞ்சள் அல்லது ஆரஞ்சு நிறத்தைத் தருகிறது. இது மகரந்தத்துகள்களின் புறப்பரப்பில் காணப்படும் பிசுபிசுப்பான பூச்சி கொண்ட எண்ணெய் அடுக்காகும். இது பூச்சிகளைக் கவர்வதுடன் புற ஊதாக் கதிர்களிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

### ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தின் வளர்ச்சி:

ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தின் முதல் செல் நுண்வித்தாகும். இது ஒருமடியமானது. நுண்வித்தகத்திற்கு உள்ளிருக்கும் போதே ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தின் வளர்ச்சி தொடங்கிவிடுகிறது. நுண்வித்தின் உட்கரு பகுப்படைந்து ஒரு தலைவழி (Vegetative) உட்கருவையும், ஒரு உருவாக்க (generative) உட்கருவையும் தோற்றுவிக்கிறது. உருவாக்க உட்கருவைச் சூழ்ந்து சுவர் தோன்றுவதால் இரண்டு சமமற்ற செல்கள் உருவாகின்றன ஒரு பெரிய, ஒழுங்கற்ற உட்கரு கொண்ட, அதிக சேமிப்பு உணவைக் கொண்ட தலைவழி செல் மற்றும் ஒரு சிறிய உருவாக்க செல். பொதுவாக இரண்டு செல் நிலையில் மகரந்தத்துகள்கள் மகரந்தப்பையிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன.

ஒரு சில தாவரங்களில் உருவாக்க செல் மீண்டும் பகுப்படைந்து ஒரு ஆண் கேமீட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இத்தாவரங்களில் மகரந்தத் துகள்கள் மூன்று செல் நிலையில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. 60% மூடுவிதைத் தாவரங்களில் மகரந்தத்துகள்கள் இரண்டு செல் நிலையிலேயே வெளியேற்றப்படுகின்றன. மகரந்தத்துகள் சரியான சூலகமுடியினை அடைந்த பின்னரே ஆண் கேமீட்டகத் தாவரம் மேற்கொண்டு வளரும்.

சூலகமுடியை அடைந்த மகரந்தத்துகள் ஈரப்பசையை உறிஞ்சி உப்புதலடைகிறது. இன்டைன் வளர்துளையின் வழியாக மகரந்தக் குழாயாக



வளர்கிறது. இரண்டு செல் நிலையில் மகரந்தத்துகள் வெளியேற்றப்பட்டிருப்பின் சூலக முடியை அடைந்த பின் அல்லது மகரந்தக்குழாய் கருப்பையை அடையும் முன்னர் உருவாக்க செல் பகுப்படைந்து இரு ஆண் செல்களைத் (விந்துக்கள்) தருகிறது. ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தின் வளர்ச்சி நிலைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

### பெண் இனப்பெருக்கப் பகுதி – சூலக வட்டம்:

சூலகவட்டம் மலரின் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகும். சூலகவட்டம் என்ற சொல் மலரின் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூலக அலகுகளைக் குறிக்கிறது. சூலக அலகு சூலகப்பை, சூலகத் தண்டு, சூலகமுடி ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டது. சூலக அலகு (Pistil) சூலக இலையிலிருந்து பெறப்படுகிறது. சூலகம் என்ற சொல் சூல்கள் கொண்ட பகுதியைக் குறிக்கிறது. சூலகமுடி மகரந்தத்துகளை ஏற்கும் பரப்பாகச் செயல்படுகிறது. சூலகமுடிக்குக் கீழாகக் காணப்படும் நீண்ட, மெல்லிய பகுதி சூலகத் தண்டாகும். சூலக அலகின் பருத்த அடிப்பகுதி சூலகமாகும். சூலொட்டுத் திசுவால் இணைக்கப்பட்டுள்ள சூல்கள் சூலக அறையினுள் அமைந்துள்ளன. மலர்தோற்றுவிப்பின் (Floral primordium) நுனியில் தோன்றும் ஆக்குத்திசுவிருந்து சிறிய காம்புரு (Papillate) போன்ற வளர்ச்சியிலிருந்து சூலக அலகு தோன்றுகிறது. இது தூரிதமாக வளர்ந்து சூலகம், சூலகத்தண்டு மற்றும் சூழலக முடியாக வேறுபாடடைகிறது. சூலொட்டுத் திசுவிருந்து சூல்கள் அல்லது பெரு வித்தகங்கள் தோன்றுகின்றன. ஒரு சூலகம் ஒன்று (நெல், மா) முதல் பல (பப்பாளி, தர்பூசணி, ஆர்க்கிட்கள்) சூல்களைக் கொண்டிருக்கும்.

### சூலின் அமைப்பு (பெருவித்தகம்):

ஒன்று அல்லது இரண்டு சூலுறைகளால் பாதுகாப்பாக சூழப்பட்ட சூல் பெருவித்தகம் என்று அறியப்படுகிறது. ஒரு முதிர்ந்த சூல் ஒரு காம்பையும், உடலையும் கொண்டிருக்கும். சூலகக்காம்பு அடிப்பகுதியில் அமைந்து சூல்களை சூலொட்டுத்திசுவுடன் இணைக்கிறது. சூலகக்காம்பு சூலின் உடலோடு இணையும் பகுதி சூல்தழும்பு (hilum) எனப்படும். தலைகீழாக அமைந்த சூலுடன் சூலகக்காம்பு ஒட்டிய இடத்தில் உருவாகும் விளிம்பு பகுதி சூல்காம்புவுடு (raphe) எனப்படும். சூலின் மையத்தில் காணப்படும் பாரங்கைமாவாலான திசுப்பகுதி சூல்திசை (nucellus) என்று அழைக்கப்படுகிறது. சூல்திசுவைச் சூழ்ந்து காணப்படும் பாதுகாப்பு உறை சூலுறை (integument) எனப்படும். ஒரு சூலுறை மட்டும் காணப்படின் ஒற்றை சூலுறைச் சூல் (unitegmic) என்றும், இரு சூலுறைகள் காணப்படின் இரு சூலுறைச் சூல் (bitegmic) என்றும் அழைக்கப்படும். சூலுறையால் சூழப்படாத சூல்திசுப்பகுதி சூல்துளை (micropyle) எனப்படும். சூல்திசு, சூலுறை மற்றும் சூல் காம்பு ஆகியவை சந்திக்கும் அல்லது இணையும் பகுதிக்கு சலாசா (ஊயாடணய) என்று பெயர். சூல்துளைக்கு அருகில் சூல்திசுவில் காணப்படும். பெரிய முட்டை வடிவ பை போன்ற அமைப்பு கருப்பை (embryo sac) அல்லது பெண் கேமீட்டகத் தவாரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது சூல் திசுவினுள் செயல்படும் பெருவித்திலிருந்து தோன்றுகிறது. ஒரு சில சிற்றறினங்களில் (ஒரு சூலுறையுடைய மென் சூல்திசு கொண்ட) சூலுறையின் உள்ளுக்கு சிறப்பு

பெற்று கருப்பையின் ஊட்டத்திற்கு உதவுகிறது. இந்த அடுக்கு எண்டோதீலியம் (Endothelium) அல்லது சூலுறை டபீட்டம் (Integumentary tapetum) என்று அழைக்கப்படுகிறது (எடுத்துக்காட்டு: ஆஸ்டரேசி) வித்துருவாக்க செல்லின் அமைவிடத்தைப் பொறுத்து சூல்கள் இரு வகைப்படும். வித்துருவாக்க செல்கள் புறத்தோலடியில் ஒரே ஒரு அடுக்காக சூல் திசுவால் சூழப்பட்டிருந்தால் அது மென்சூல்திசு சூல் (tenuinucellate) வகை எனப்படும்.

நுண்வித்தகத்திற்கு உள்ளிருக்கும் போதே ஆண் கேமீட்டகத் தவாரத்தின் வளர்ச்சி தொடங்கிவிடுகிறது. நுண்வித்தின் உட்கரு பகுப்படைந்து ஒரு தலைவழி (Vegetative) உட்கருவையும், ஒரு உருவாக்க (பநநெசயவளைந) உட்கருவையும் தோற்றுவிக்கிறது. உருவாக்க உட்கருவைச் சூழ்ந்து சுவர் தோன்றுவதால் இரண்டு சமமற்ற செல்கள் உருவாகின்றன. ஒரு பெரிய, ஒழுங்கற்ற உட்கரு கொண்ட, அதிக சேமிப்பு உணவைக் கொண்ட தலைவழி செல் மற்றும் ஒரு சிறிய உருவாக்க செல், பொதுவாக இரண்டு செல் நிலையில் ஒரு சில தாவரங்களில் உருவாக்க செல் மீண்டும் பகுப்படைந்து இரு ஆண் கேமீட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இத்தாவரங்களில் மகரந்தத் துகள்கள் மூன்று செல் நிலையில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. 60 $\mu$  மூடுவிதைத் தாவரங்களில் மகரந்தத்துகள்கள் இரண்டு செல் நிலையிலேயே வெளியேற்றப்படுகின்றன. மகரந்தத்தூள் சரியான சூலகமுடியினை அடைந்த பின்னரே ஆண் கேமீட்டகத் தவாரம் மேற்கொண்டு வளரும்.

பொதுவாக இவ்வகை சூல்கள் மிகச் சிறிய சூல் திசுவைக் கொண்டிருக்கும். வித்துருவாக்க செல்கள் புறத்தோலடியின் கீழ்ப் பகுதியிலிருந்து தோன்றினால் அந்த வகை சூல்கள் தடிசூல்திசு சூல் வகை எனப்படும். இத்தகைய சூல்கள் பொதுவாக அதிக சூல்திசு கொண்டவையாக இருக்கும். சலாசா மற்றும் கருப்பையின் இடையே சூலின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் செல் தொகுப்பு ஹைப்போஸ்டேஸ் (Hypostase) என்றும், சூல்துளைக்கும் கருப்பைக்கும் இடையே காணப்படும் தடித்த சுவருடைய செல்கள் எப்பிஸ்டேஸ் (Epistase) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. சூலின் அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

#### சூலின் வகைகள்:

திசையமைவு, வடிவம், சூல்காம்பு மற்றும் சலாசாவிற்கு தொடர்பாக சூல்துளையின் அமைவிடம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் சூல்கள் ஆறு முக்கிய வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் மிக முக்கியமானவை நேர்கூல் (orthotropous), தலைகீழ்கூல் (anatropous), கிடைமட்டகூல் (hemianatropous) மற்றும் கம்பைலோட்ராபஸ் (campylotropous) வகைகளாகும். சூல்களின் வகைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**நேர்கூல் (Orthotropous):** இவ்வகைச் சூலில் சூல்துளை இணைப்புப் பகுதியிலிருந்து தொலைவில் அமைந்திருக்கும். சூல்காம்பு, சூல்துளை மற்றும் சலாசா ஆகியவை ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டுகள்: பைப்பரேசி, பாலிகோனேசி.

**தலைகீழ்கூல் (Anatropous):** இவ்வகைச் சூலில் சூல் முழுமையாக தலைகீழாகத் திரும்பியிருக்கும். எனவே சூல்துளையும் சூல்காம்பும் அருகருகே

அமைந்திருக்கும். பெரும்பாலான ஒருவிதையிலை, இருவிதையிலை தாவரங்களில் இவ்வகை சூல் காணப்படுகிறது.

**கிடைமட்டசூல் (Hemianatropous):** இவ்வகையில் சூலின் உடல் குறுக்குவாட்டில் சூல்காம்பிற்குச் செங்குத்தாக அமைந்து காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: பிரைமுலேசி.

கம்பைலோட்ராபஸ் சூல்துளைப் பகுதியில் சூலின் உடல் வளைந்து ஏறத்தாழ அவரை விதை வடிவில் காணப்படும். கருப்பையும் சற்று வளைந்திருக்கும். விசைத்தழும்பு, சூல்துளை, சலாசா ஆகியவை ஒன்றுக்கொன்று அருகமைந்து சூல்துளை, சூல் ஒட்டுதிகவை நோக்கிய நிலையில் அமைந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: லெகுமினோசே

மேற்கூறிய முக்கிய வகைகளைத் தவிர மேலும் இரு வகைகள் உள்ளன. அவை

**ஆம்பிட்ரோபஸ் (Amphitropous):** இவ்வகை சூல் ஏறத்தாழ தலைகீழ் சூலிற்கும், கிடைமட்ட சூலிற்கும் இடைப்பட்டதாகும். இங்கு சூல்திகவும், கருப்பையும் குதிரை லாடம் போன்று வளைந்திருக்கும். சூல்துளை, சூல்காம்பு, சலாசா ஆகிய மூன்றும் அருகாமையில் அமைந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: ஒரு சில அலிஸ்மட்டேசி குடும்பத் தாவரங்கள்

**சிர்சினோட்ரோபஸ் (Circinotropous):** சூலினைச் சூழ்ந்து மிக நீளமான சூல்காம்பு காணப்படுகிறது. இது சூலை முழுவதுமாகச் சூழ்ந்துள்ளது. எடுத்துக்காட்டு: காக்கடேசி

### பெருவித்துருவாக்கம் (Megaspороgenesis):

பெருவித்து தாய் செல்லிலிருந்து பெருவித்து உருவாகும் நிகழ்வு பெருத்துருவாக்கம் (megaspороgenesis) எனப்படும். சூல் வளர்ச்சியடையும் போது சூல்திகவின் புறத்தோலடித்தோல் கீழ் அமைந்துள்ள ஒரு சூல்திக செல் பெரிதாகி முன்வித்தாக (archesporium) செயல்படுகிறது. சில தாவரங்களில் முன்வித்து செல் நேரடியாக பெருவித்து (megaspore) தாய் செல்லாகச் செயல்படுகிறது. பிற தாவரங்களில் இவை குறுக்குவாட்டில் பகுப்படைந்து வெளிப்புறத்தில் முதல்நிலை புறப்பக்க செல்லையும் (outer primary parietal cell), உட்புறத்தில் முதல்நிலை வித்துருவாக்க செல்லையும் (inner primary sporogeneous cell) தருகிறது. இந்த புறப்பக்க செல் பகுப்படையாமலோ அல்லது பரிதி மற்றும் ஆரத்திற்கு இணையாக சில பகுப்புகளை அடைந்து முதல்நிலை வித்துருவாக்க செல் சூல்திகவில் ஆழமாகப் பதியச் செய்கிறது. இந்த முதல்நிலை வித்துருவாக்கச் செல் பெருவித்து தாய் செல்லாகச் செயல்படுகிறது. பெருவித்து தாய் செல் குன்றல் பகுப்பிற்குட்பட்டு நான்கு ஒருமடிய பெருவித்துகளைத் தருகிறது. கருப்பை வளர்ச்சியில் பங்கு பெறும் பெருவித்துகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து ஒரு பெருவித்துசார் கருப்பை (monosporic), இருபெருவித்துசார் கருப்பை (bisporic), நான்கு பெருவித்துசார் கருப்பை (tetrasporic) என மூன்று அடிப்படை வகையான வளர்ச்சி முறைகள் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக நான்கு பெருவித்துகள் நேர்கோட்டில் அமைந்திருக்கும். இந்த நான்கு பெருவித்துகளில் பொதுவாக சலாசா

பக்கமுள்ள பெருவித்து செயல்படும் பெருவித்தாகிறது. மற்ற மூன்றும் அழிந்துவிடுகின்றன. செயல்படும் பெருவித்து பெண் கேமீட்டகத் தவாரம் அல்லது கருப்பையை உருவாக்குகிறது. இந்த வகை கருப்பை வளர்ச்சி ஒரு பெருவித்துசார் கருப்பை (எடுத்துக்காட்டு: பாலிகோணம்) என அழைக்கப்படுகிறது. நான்கு பெருவித்துகளில் இருவித்துகள் கருப்பை உருவாக்கத்தில் ஈடுபட்டால் இருபெருவித்துசார் கருப்பை வளர்ச்சி (எடுத்தக்காட்டு: அல்லியம்) எனப்படுகிறது. நான்கு பெருவித்துகளும் கருப்பை உருவாக்கத்தில் ஈடுபட்டால் அது நான்கு பெருவித்துசார் கருப்பை (எடுத்துக்காட்டு: பெப்பரோமியா) எனப்படும். ஒருபெருவித்துசார் கருப்பையின் வளர்ச்சி (பாலிகோணம் வகை) கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### ஒரு பெருவித்துசார் கருப்பையின் வளர்ச்சி:

கருப்பையின் வளர்ச்சியிலுள்ள படிநிலைகள் மற்றும் அமைப்பை விளக்க எளிய ஒருபெருவித்துசார் கருப்பையின் வளர்ச்சி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

செயல்படும் பெருவித்து கருப்பை அல்லது பெண் கேமீட்டகத் தாவரத்தின் முதல் செல்லாகும். சூல்துளை – சலாசா அச்சிற்கு இணையாக பெருவித்து நீட்சியடைகிறது. இதன் உட்கரு குன்றலில்லா பகுப்படைகிறது. உட்கரு பகுப்பினைத் தொடர்ந்து செல்கவர் தோன்றுவதில்லை. மையத்தில் ஒரு பெரிய நுண்குமிழ்ப்பை (vacuole) இரு உட்கருக்களுக்கு இடையே தோன்றுகிறது. நுண்குமிழ்ப்பை விரிவடைந்து உட்கருவை கருப்பையின் இரு துருவங்களுக்கும் தள்ளுகிறது. இரு உட்கருவும் இரண்டு முறை குன்றலில்லா பகுப்படைந்து நான்கு உட்கருக்களை ஒவ்வொரு துருவத்திலும் உருவாக்குகிறது. இந்நிலையில் எட்டு உட்கருக்களும் பொதுவான சைட்டோபிளாசத்தில் (தனி உட்கரு பகுப்பு) காணப்படுகின்றன. கடைசி உட்கரு பகுப்பிற்கு பின் செல் குறிப்பிடத்தக்க நீட்சியடைந்து பை போன்ற அமைப்பைத் தருகிறது.

இதன் தொடர்ச்சியாக கருப்பை செல் அமைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்கிறது. சூல்துளைப் பகுதியிலுள்ள நான்கு உட்கருக்களில் மூன்று முட்டைசாதனமாக மாறுகின்றன. நான்காவது உட்கரு மைய செல்லின் (centre cell) சைட்டோபிளாசத்தில் தனித்து காணப்பட்டு மேல் துருவ உட்கருவாகிறது. சலாசா பகுதியிலுள்ள நான்கு உட்கருக்களில் மூன்று எதிரடிச் செல்களாகவும் (antipodal cells) ஒன்று கீழ்துருவ உட்கருவாகவும் ஆகிறது. தாவரங்களுக்கு ஏற்ப இரண்டு துருவ உட்கரு (Polar nuclei) இணையாமல் அல்லது இணைந்து இரண்டாம் நிலை உட்கருவாக (Secondary nucleus) (மைய செல்லுக்குள்) மாறுகிறது. முட்டை சாதனத்தின் (egg apparatus) மையத்தில் ஒரு முட்டை செல்லும், அதன் இரு பக்கங்களிலும் சினர்ஜிட்களும் அமைந்துள்ளன. சினர்ஜிட்கள் வேதியீர்ப்பு பொருட்களைச் சுரப்பதினால் மகரந்தக்குழாயை ஈர்க்க உதவுகின்றன. சினர்ஜிட்களில் உள்ள நூலிழை சாதனம் சூல்திசுவினிலுள்ள ஊட்டம் கருப்பைக்கு உறிஞ்சிக் கடத்துவதற்கு உதவுகிறது. மேலும் மகரந்தக்குழாய் முட்டையை நோக்கிச் செல்வதற்கு வழிகாட்டுகிறது. இவ்வாறு 7n செல்கள் கொண்ட 8 உட்கரு பெற்ற கருப்பை உருவாகிறது. கருப்பையின் அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

### மகரந்தச் சேர்க்கை:

மகரந்தச் சேர்க்கை ஒரு அற்புதமான நிகழ்வாகும். இது மகரந்தச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் உயிரினங்களுக்கு உணவையும், வாழ்விடத்தையும் தருகிறது. பெரும்பான்மையான தவாரங்களில் மகரந்தச்சேர்க்கை குறிப்பிட்ட விலங்கின சிற்றினங்களின் மூலம் நடைபெறுகிறது. மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு ஏற்றவாறு மலர்கள் மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. எனவே தவாரங்களுக்கும் விலங்கினங்களுக்கும் இடையே கூட்டுப்பரிணாமம் (co-evolution) காணப்படுகிறது. மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறவில்லை என்று கற்பனை செய்து பாருங்கள் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறவில்லையெனில் கனிகளும், விதைகளும் உருவாகும் என எண்ணுகிறீர்களா? நடைபெறாவிட்டால் மகரந்தச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் உயிரினங்களின் நிலை என்னவாகும்? உணவிற்காக மகரந்தச்சேர்க்கை நடத்தும் உயிரிகளை நாடியுள்ளவையின் நிலை என்ன? இதுவே மகரந்தச்சேர்க்கை எனும் நிகழ்வின் முக்கியத்துவமாகிறது.

- மகரந்தப்பையில் உருவாகும் மகரந்தத்துகள்கள் சூலக அலகில் உள்ள சூலகமுடியினை சென்றடைந்தபின் மட்டுமே முளைக்கின்றன. ஒரு மலரின் மகரந்தத்தாள்களும் சூலகமும் உருவாக்கும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இடத்தால் பிரிக்கப்படுகின்றன. இச்செயல்பாடு சூலகமுடியை மகரந்தத்துகள்கள் அடைவதற்கு மிக அவசியமானதாகும். இவ்வாறு மகரந்தப்பையிலிருந்து மகரந்தத்துகள்கள் சூலகமுடியை சென்றடையும் நிகழ்வு மகரந்தச் சேர்க்கை (Pollination) எனப்படும்.
- மகரந்தச்சேர்க்கை மூடுவிதை (angiosperms) மற்றும் திறந்தவிதைத் (gymnosperms) தாவரங்களின் ஒரு சிறப்பு பண்பாகும். திறந்தவிதைத் தாவரங்களில் மகரந்தச்சேர்க்கை நேரடி முறையில், அதாவது மகரந்தத்துகள்கள் திறந்த நிலையில் உள்ள சூல்களை நேரடியாகச் சென்றடைகின்றன. மாறாக மூடுவிதை தாவரங்களில் மகரந்தத்துகள்கள் சூலக அலகின் சூலகமுடியில் படிவதால் இது மறைமுக நிகழ்வாகும். பெரும்பான்மையான மூடுவிதைத்தாவரங்களில் மலர் மலர்ந்து, அதன் முதிர்ந்த மகரந்தப்பைகளையும், சூலகமுடியையும் மகரந்தச்சேர்க்கைக்காக வெளிக்காட்டுகின்றன. இத்தகைய மலர்கள் திறந்த மலர்கள் (Chasmogamous) எனவும், இத்தகைய நிகழ்ச்சி திறந்தமலர் மகரந்தச்சேர்க்கை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. சில தாவரங்களில் மகரந்தச்சேர்க்கை மலர் திறக்காமலும், அவற்றின் இன உறுப்புகள் வெளிப்பாடடையாமலும் இருக்கின்றன. இத்தகைய மலர்கள் முடியமலர்கள் (Cleistogamous) எனவும், இத்தகைய நிகழ்வு முடியமலர் மகரந்தச்சேர்க்கை (Cleistogamy) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- மலர்களில் உள்ள மகரந்தத்துகள்கள் சூலகத்தில் உள்ள சூலகமுடியினை சென்றடைவதன் அடிப்படையில் மகரந்தச்சேர்க்கை இரண்டு வகைப்படும். தன் - மகரந்தச்சேர்க்கை (Self - pollination / Autogamy) மற்றும் அயல் - மகரந்தச் சேர்க்கை (cross - pollination / Allogamy).

தன் - மகரந்தச்சேர்க்கை (கிரேக்கத்தில் Auto = தன், Gamous = சேர்க்கை):

- பெரும்பான்மையான தாவரவியல் வல்லுநர்களின் கருத்துப்படி ஒரு மலரில் உள்ள மகரந்தத்துகள்கள் அதே மலரில் உள்ள சூலக முடியை சென்றடையும் நிகழ்வு தன் மகரந்தச்சேர்க்கை அல்லது சுயகலப்பு எனப்படும்.

1. **முடியமலர் மகரந்தச்சேர்க்கை (Cleistogamy) (கிரேக்கத்தில் Kleisto = முடிய Gamous = சேர்க்கை)**

மலர்கள் மகரந்தச் சேர்க்கைக்காக திறக்காமலும் அல்லது இனப்பெருக்க உறுப்புகளை வெளிக்காட்டாமலும் முடிய நிலையில் மலரில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும். காமிலினா, வயோலா, ஆக்சாலிஸ் ஆகியவை முடிய மலர்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். காமிலினா பெங்காலன்ஸிஸ் தாவரத்தில் இரண்டு வகை மலர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. அவை தரைமேல் மற்றும் தரைகீழ் மலர்களாகும். தரைக்கு மேல் காணப்படும் மலர்கள் பிரகாசமான நிறத்துடன், திறந்தவகை (Chasmogamous) மலர்களைக் கொண்டு, பூச்சிகள் மூலம் அயல்-மகரந்தச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. தரைகீழ்க் மலர்கள் தரைகீழ் மட்டநிலத்தண்டின் கிளைகளிலிருந்து உருவாகின்றன. இவை மந்தமான நிறத்துடன், முடிய மலர்களைக் கொண்டு (Cleistogamous) தன் - மகரந்தச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. இவை மகரந்தச் சேர்க்கை நடத்தும் முகவர்களைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.

2. **ஒத்த முதிர்வு (Homogamy):**

ஒரு மலரில் மகரந்தத்தாள், சூலக முடி இரண்டும் ஒரே சமயத்தில் முதிர்ச்சி அடைந்தால் இதற்கு ஒத்த முதிர்வு என்று பெயர். இது தன் - மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற சாதகமான சூழ்நிலையை உருவாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: மிராபலிஸ், ஜலாபா, கேத்தராந்தஸ் ரோஸியன்.

3. **முழுமையற்ற இருகால முதிர்வு (Incomplete dichogamy):**

இருகால முதிர்வு மலர்களில் ஒரு மலரின் மகரந்தத்தாளும் சூலகமுடியும் வெவ்வேறு காலங்களில் முதிர்ச்சியடைகின்றன. சில நேரங்களில் இந்த இன்றியமையா உறுப்புகளில் முதிர்வடையும் நேரம் ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்பொருந்தும் போது தன் - மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு சாதகமாகிறது.

**அயல் - மகரந்தச்சேர்க்கை (Cross - pollination):**

ஒரு மலரில் உள்ள மகரந்தத்துகள் வேறொரு மலரில் உள்ள சூலக முடியைச் சென்றடையும் நிகழ்வு அயல் - மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும். அயல் - மகரந்தச் சேர்க்கை கீழ்க்கண்ட இரண்டு வகைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. **கேய்ட்டினோகேமி (Geitonogamy):** ஒரு மலரில் உள்ள மகரந்தத்துகள்கள் அதே தாவரத்தில் உள்ள மற்றொரு மலரின் சூலக முடிக்கு மாற்றப்படும் நிகழ்வு கேய்ட்டினோகேமி எனப்படும். இவ்வகை மகரந்தச்சேர்க்கை பெரும்பாலும் ஒருபால் மலர் (Monoecious) தாவரங்களில் நடைபெறுகிறது.

2. **வெளி மகரந்தச் சேர்க்கை (Xenogamy):** ஒரு மலரில் உள்ள மகரந்தத்துகள்கள் (மரபணுசார் வேறுபாடு கொண்ட) அதே சிற்றினத்தைச் சார்ந்த வேறொரு தாவரத்தில் உள்ள மலரின் சூலக முடிக்கு மாற்றப்படும் நிகழ்வு வெளி - மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.

**அயல் - மகரந்தச் சேர்க்கைகான உத்திகள்:**

அயல் - மகரந்தச்சேர்க்கையை ஊக்குவிக்க தாவரங்களின் மலர்களில் பல்வேறு இயக்கமுறைகள் உள்ளன. இவை அயல் - மகரந்தச் சேர்க்கைக்கான உத்திகள் (Contrivances of cross - Pollination) அல்லது வெளிக்கலப்பு (Outbreeding) உத்திகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவைகளாவன:

**1. ஈரிடபிரிதல் அல்லது ஒருபால் தன்மை (Dicliny or unisexuality):**

ஒருபால் தன்மையுடைய மலர்கள் இருப்பின் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை மட்டுமே நடைபெறும். இது இரண்டு வகைப்படும்.

**1. ஆண் பெண் மலர்த் தாவரங்கள் (Monoecious):**

ஆண் மற்றும் பெண் மலர்கள் ஒரே தாவரத்தில் காணப்படுதல். எடுத்துக்காட்டு: தென்னை, பாகற்காய், ஆமணக்கு, சோளம் போன்ற தாவரங்களில் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை தடுக்கப்படுகிறது. ஆனால் அவற்றில் கேய்ட்டினோகேமி நடைபெறுகிறது.

**2. ஒருபால் மலர்த்தாவரங்கள் (Dioecious):** ஆண் மற்றும் பெண் மலர்கள் வெவ்வேறு தாவரங்களில் காணப்படுதல். எடுத்துக்காட்டுகள்: பொராசஸ், கேரிக்கா பப்பாயா, போச்சை மரம். இங்கு தன் மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் கேய்ட்டினோகேமி ஆகிய இரண்டுமே தடுக்கப்படுகின்றன.

**2. ஓரிட அடைதல் அல்லது இருபால்தன்மை (Monocliny or Bisexuality):**

மலர்கள் இருபால்தன்மை கொண்டவை. எனவே தன் மகரந்தச்சேர்க்கையைத் தடுக்க சிறப்பான தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

**1. இருகால முதிர்வு (Dichogamy):** இருபால் மலரிலுள்ள மகரந்தப்பையும் சூலக முடியும் வெவ்வேறு காலங்களில் முதிர்ச்சியடைகின்றன. இதனால் தன்மகரந்தச்சேர்க்கை தடுக்கப்படுகிறது. இது இரு வகைப்படும்.

**2. ஆண் முன் முதிர்வு (Protandry):** மகரந்தத்தாள்கள் சூலகமுடிக்கு முன்னரே முதிர்ச்சியடைகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: ஹீலியாந்தஸ், கிளிரோடென்ட்ரம்

**3. பெண் முன் முதிர்வு (புரோடோகைனி -Protogyny):** சூலகமுடி மகரந்தத்தாள்களுக்கு முன்னரே முதிர்ச்சியடைகிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: ஸ்க்ரோப்புலேரியா நோடோசா, அரிஸ்டலோகியா பிராக்ட்டியேட்டா.

**பாலாறுப்பு தனிப்படுத்தம் (Herkogamy):**

இருபால் மலர்களில் உள்ள இன்றியமையாத உறுப்புகளான மகரந்தத்தாள்களும், சூலக முடியும் மலரில் அமைந்திருக்கும் விதம் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுவதைத் தடுக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக குளோரியோசா சூப்பா தாவரத்தில் சூலகத்தண்டு மகரந்தத்தாள்களுக்கு மேலாக நீட்டிக்கொண்டு காணப்படுகின்றன.

**3. மாற்று சூலகத்தண்டுத்தன்மை (Heterostyly):** சில தாவரங்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று வெவ்வேறு வகையான மலர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

இவற்றில் மகரந்தத்தாள்களும் சூலகத்தண்டும் வேறுபட்ட நீளத்தைப் பெற்றுள்ளன. எனவே, இவற்றில் மகரந்தச் சேர்க்கை சம நீளமுடைய இன உறுப்புகளுக்கு இடையே மட்டும் நடைபெறுகிறது.

1. இரு சூலகத்தண்டுத்தன்மை (Distyly): தாவரம் இரண்டு வகை மலர்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. அவற்றில் ஒன்று ஊசி மலர் (pinyed flower) அல்லது நீண்ட சூலகத் தண்டு, நீண்ட சூலக முடி, காம்புருக்கள், குட்டையான மகரந்தத்தாள்கள் மற்றும் சிறிய மகரந்தத்துகள்களைப் பெற்றுள்ள மலர் மற்றொன்று ஊசிக்கண் (thrum eyed flower) போன்ற அல்லது குட்டையான சூலகத்தண்டு, சிறிய சூலக முடி, காம்புருக்கள், நீண்ட மகரந்தத்தாள்கள் மற்றும் பெரிய மகரந்தத்துகள்களைப் பெற்ற மலர் எடுத்துக்காட்டு: பிரைமுலா ஊசிக்கண் மலர்களின் சூலக முடியும், ஊசிமலரின் மகரந்தப்பையும் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்து மகரந்தச்சேர்க்கை அடைகின்றன. இதே போன்று ஊசிக்கண் வகை மலரின் மகரந்தப்பையும் ஊசிப்பூவின் சூலக முடியும் சம உயரத்தில் காணப்படுகின்றன. இது மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற உதவுகிறது.

2. மூன்று சூலகத்தண்டுத்தன்மை (Tristyly): சூலகத்தண்டு மற்றும் மகரந்தத்தாள்களின் நீளத்தினைப் பொறுத்து தாவரம் மூன்று வகையான மலர்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. இங்கு ஒரு வகை மலரின் மகரந்தத்துகள்கள் மற்ற இரண்டு வகை மலர்களில் மட்டுமே மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழ்த்தவல்லது. அதே வகை மலர்களில் மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழ்த்த முடியாது. எடுத்துக்காட்டு: லைத்ரம்

தன் - மலட்டுத்தன்மை அல்லது தன் - ஒவ்வாத்தன்மை (Self - Sterility or Self-incompatibility) சில தாவரங்களில் ஒரு மலரின் மகரந்தத்துகள் அதே மலரின் சூலகமுடியை அடைந்தால் அதனால் முளைக்க இயலாது அல்லது முளைப்பது தடுக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: அபுட்டிலான், பேசி.புளோரா. இது மரபணுசார் செயல்பாடாகும்.

**மகரந்தச்சேர்க்கைக்கான முகவர்கள் (Agents of pollination):**

மகரந்தச்சேர்க்கை காற்று, நீர், பூச்சுகள் போன்ற பல முகவர்களால் நடைபெறுகிறது. மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற உதவும் முகவர்களின் அடிப்படையில் உயிரிலி மற்றும் உயிரி வகைகள் என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. இதில் இரண்டாவது வகை மூலமாகவே பெரும்பாலான தாவரங்களில் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

**உயிரிலி முகவர்கள் (Abiotic agents);**

1. காற்று மகரந்தச்சேர்க்கை (Anemophily) - காற்றின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை
2. நீர் மகரந்தச்சேர்க்கை (Hydrophily) - நீரின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை



## உயிரி முகவர்கள் (Biotic agents):

### விலங்கு மகரந்தச்சேர்க்கை (Zoophily):

விலங்குகளின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை விலங்கு மகரந்தச்சேர்க்கை (Zoophily) என்றும் பூச்சிகள் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை பூச்சி மகரந்தச்சேர்க்கை (entomophily) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

1. காற்று மகரந்தச்சேர்க்கை: காற்றின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறும் மலர்கள் காற்று மகரந்தச் சேர்க்கை மலர்கள் (Anemophilous) என அழைக்கப்படுகின்றன. காற்று அதிக அளவு வீசக்கூடிய பகுதிகளில் காற்றின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறும் தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. எனவே இம்முறையில் இது ஒரு வாய்ப்பு நகிழ்வாகும். இந்நிகழ்வில் ஒரு மலரிலிருந்து மற்றொரு மலருக்கு மகரந்தத்துகள் கட்டப்படும்போது குறிப்பிட்ட ஒரு மலரை சென்றடையாமல் அதிக அளவில் வீணடிக்கப்படுகின்றன. புற்கள், கரும்பு, மூங்கில், தென்னை, பனை, சோளம் போன்றவை காற்று மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

காற்று மகரந்தச்சேர்க்கை மலர்களில் பின்வரும் பண்புகள் காணப்படுகின்றன.

- மலர்கள் தொங்கு (Pendulous), தொங்கு கதிர் (Catkin) அல்லது கதிர் (Spike) வகை மஞ்சரிகளில் காணப்படுகின்றன.
- மஞ்சரி அச்ச நீட்சி பெற்று, மலர்கள் இலைகளுக்கு மேல் நீண்டு காணப்படும்.
- பூவிதழ்கள் இன்றியோ அல்லது மிகவும் குன்றியோ காணப்படும்.
- மலர்கள் சிறியவை, தெளிவற்றவை, நிறமற்றவை, மணமற்றவை மற்றும் பூத்தேன் சுரக்காதவை.
- மகரந்தத்தாள்கள் எண்ணற்றவை, மகரந்தக்கம்பிகள் நீண்டவை, வெளிநோக்கி வளைந்தவை, மகரந்தப்பை கழலக்கூடியவை.
- மகரந்தச்சேர்க்கைக்காக காத்திருக்கும் சூல்களின் எண்ணிக்கையை ஒப்பிடும் போது மகரந்தப்பைகள் மிக அதிக அளவு மகரந்தத்துகளை உண்டாக்குகின்றன. இவை மிகச் சிறியவை, உலர்ந்தவை எடை குறைவானவை. எனவே காற்றின் மூலம் நீண்ட தொலைவிற்கு இவற்றை எடுத்துச் செல்ல இயலும்.
- சில தாவரங்களில் மகரந்தப்பைகள் பலமாக வெடித்து மகரந்தத்துகளை காற்றில் வெளியேற்றுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: அரிடிகா.
- மலர்களின் சூலகமடி அளவில் மிகப்பெரியதாகவும், துருத்திக்கொண்டும், சில நேரங்களில் கிளைத்தும், இறகு போன்றும் அமைந்து மகரந்தத்துகளைப்

பிடிப்பதற்கேற்ப தகவமைப்பை பெற்றுள்ளன. பொதுவாக ஒரே ஒரு சூல் காணப்படுகிறது.

- சில தாவரங்களில் புதிய இலைகள் தோன்றுவதற்கு முன்னரே மலர்கள் உருவாகின்றன. இதனால் மகரந்தத்துகள்கள் இலைகளின் இடையூறின்றி எளிதாக எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

### மக்காச்சோளத்தில் மகரந்தச்சேர்க்கை (Zea mays):

இத்தாவரம் ஆண் - பெண் (monoecious) மலர்களுடைய ஒருபால் மலர்கள் (unisexual) கொண்டது. ஆண் மஞ்சரி (கதிர்குஞ்சம் - tassel) தாவரத்தின் நுனிப் பகுதியிலும் பெண் மஞ்சரி (கதிர் - cob) கீழ்மட்டத்தில் பக்கவாட்டிலும் காணப்படும். மக்காச்சோளத்தில் மகரந்தத்துகள்கள் பெரியவை, அதிக எடையுள்ளவை, மெல்லிய காற்றினால் எடுத்துக்கொள்ள முடியாதவை. எனினும் காற்றால் ஆண் மஞ்சரி அசைக்கப்படும் போது மலரிலுள்ள மகரந்தத்துகள்கள் கீழ்நோக்கி விழுகின்றன. பெண் மஞ்சரியின் மலர்களில் சுமார் 23 செ.மீ நீளமுள்ள சூலகமுடி (silk) காணப்படுகிறது. மேலும் இது இலைகளை தாண்டி அவற்றிற்கு மேல் நீண்டுள்ளது. கதிர்குஞ்சத்தில் இருந்து விழும் மகரந்தத்துகள்களை சூலக முடிகள் பற்றிக் கொள்கின்றன.

### நீர்மகரந்தச்சேர்க்கை (Hydrophily):

மகரந்தத்துகள்கள் நீரின் மூலம் சூலகமுடியை சென்றடையும் நிகழ்வு நீர்மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும். நீரின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை அடையும் மலர்கள் நீர்மகரந்தச்சேர்க்கையுறும் மலர்கள் (Hydrophilous) என அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: வாலிஸ்தேரியா, ஹைட்ரில்லா, எண்ணற்ற நீர்வாழ்த்தாவரங்கள் இருப்பினும் அதில் சில தாவரங்களில் மட்டுமே நீர் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. நீர்வாழ்த் தாவரங்களின் மகரந்தச்சேர்க்கைக்காக மலர்களை சூழ்ந்துள்ள உறைகள் குறைக்கப்பட்டோ அல்லது காணப்படாமலோ இருக்கின்றது. ஐக்கார்னியா மற்றும் நீர்அல்லி போன்ற நீர்வாழ்த் தாவரங்களின் மகரந்தச்சேர்க்கை காற்று மூலமோ அல்லது பூச்சிகளின் மூலமோ நடைபெறுகின்றன. நீர் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை இரண்டு வகைப்படும், நீர் மேல் மகரந்தச்சேர்க்கை (Epihydrophily) மற்றும் நீருள் மகரந்தச்சேர்க்கை (Hypohydrophily) பெரும்பாலான நீர் மகரந்தச்சேர்க்கை மலர்கள் மியூசிலேஜ் உறை கொண்டுள்ளதால் மகரந்தத்துகள்கள் ஈரமாவதிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

### நீர் மேல் மகரந்தச்சேர்க்கை (Epihydrophily):

இவ்வகை மகரந்தச்சேர்க்கையானது நீர்ப்பரப்பிற்கு மேல் பகுதியில் நடைபெறுகிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: வாலிஸ்தேரியா ஸ்பைராலிஸ், எலோடியா.

நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை இரண்டு வகைப்படும். நீர்மேல் மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் நீருள் மகரந்தச்சேர்க்கை

### வாலிஸ்தேரியா ஸ்பைராலிஸில் மகரந்தச்சேர்க்கை:

வாலிஸ்தேரியா ஸ்பைராலிஸ் மூழ்கி வேருன்றி வளரும் நன்னீர் வாழ் ஒரு பால் (dioecious) தாவரமாகும். பெண் தாவரங்கள் தனி மலர்களை மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு ஏதுவாக நீரின் மேற்பரப்பு வரை கொண்டு செல்ல நீண்ட சுருள் மேற்பரப்பு காம்பைப் பெற்றுள்ளன. நீரின் மேற்பரப்பில் பெண்மலரைச் சுற்றி குழிந்த கோப்பை வடிவ பள்ளம் உருவாகிறது. ஆண் தாவரத்திலிருந்து உருவாகும் ஆண் மலர்கள் தாவரத்திலிருந்து பிரிந்து நீர்ப்பரப்பில் மிதக்கின்றன. இவ்வாறு மிதக்கின்ற ஆண் மலர்கள் பெண் மலர்களைச் சூழ்ந்த குழிந்த கோப்பை வடிவ பரப்பில் படிந்து பெண் மலரிலுள்ள சூலகமுடியுடன் தொடர்பு கொண்டு மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழ்கிறது. மகரந்தச்சேர்க்கை அடைந்த பெண்மலரின் காம்பு சுருண்டு மலர்கள் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து நீருக்கடியில் கொண்டு வரப்பட்டு கனிகள் உருவாகின்றன.

### நீருள் மகரந்தச்சேர்க்கை (Hypohydrophyly):

இது நீருக்குள் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை ஆகும். எடுத்துக்காட்டுகள்: ஜோஸ்டிரா மரைனா, செரட்டோ.பில்லம்.

### விலங்கு மகரந்தச்சேர்க்கை (Zoophily):

விலங்கினங்களின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை விலங்கு மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும். விலங்கினத்தின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை அடையும் மலர்கள் விலங்கு மகரந்தச்சேர்க்கையுறும் மலர்கள் (Zoophilous) என அழைக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய மகரந்தச்சேர்க்கை, பறவைகள், வெளவால்கள், நத்தைகள் மற்றும் பூச்சிகள் போன்ற விலங்கினங்களின் மூலம் நடைபெறுகின்றன. இதில் பூச்சிகள் மகரந்தச்சேர்க்கைக்காக சிறப்பான தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. பெரிய விலங்கினங்களான பிரைமேட்கள் (லெமூர்), மரப்பொந்துவாழிகள், ஊர்வன (ஜெக்கோ பல்லிகள் மற்றும் ஓணான்) போன்றவையும் மகரந்தச்சேர்க்கை முகவர்களாகும்.

### பறவை மகரந்தச்சேர்க்கை (Ornithophily):

பறவைகளின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை பறவை மகரந்தச்சேர்க்கை என அழைக்கப்படுகிறது. எரித்ரைனா, பாம்பாக்ஸ், சைஜைஜீயம், பிக்னோனியா, ஸ்டெர்லிட்சியா போன்ற தாவரங்கள் எடுத்தக்காட்டுகளாகும். ஓசனிச்சிட்டு (humming bird), பூஞ்சிட்டு (sun bird), தேனுண்ணி (honey eaters) போன்ற பறவைகள் தினந்தோறும் தேனிற்காக மலர்களை நாடிச் செல்வதன் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

### பறவை மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறும் மலர்களின் சிறப்புப் பண்புகள்:

- மலர்கள் பொதுவாக பெரிய அளவுடையவை.
- மலர்கள் குழல், கோப்பை அல்லது தாழி வடிவானவை.

- மலர்கள் சிவப்பு, ஆரஞ்சு, சிவப்பு, இளஞ்சிவப்பு, ஆரஞ்சு, நீலம் மற்றும் மஞ்சள் என பல்வேறு பிரகாசமான நிறங்களில் காணப்படுவதால் அவை பறவைகளை ஈர்க்கின்றன.
- மலர்கள் மணமற்றவை, அதிக அளவு பூந்தேனைச் சுரக்கும் தன்மையுடையன. மலர்களுக்கு வருகை தரும் பறவைகளுக்கும் மகரந்தத்துகள்களும் பூந்தேனும் மலர் சார்ந்த வெகுமதியாகிறது.
- மலரின் பாகங்கள் தடித்தும், தோல் போன்று உறுதியாகவும் காணப்படுவதால் மலரினை நாடிவரும் வலிமைமிக்க விருந்தாளிகளின் (பறவைகளின்) தாக்குதலை எதிர்கொள்ள உதவுகிறது.

### வெளவால் மகரந்தச்சேர்க்கை (Cheiropterophily):

வெளவால்கள் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை வெள்வால் மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படுகிறது. வெளவால் மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படுகிறது. வெளவால் மகரந்தச்சேர்க்கையுறும் ஒரு சில சாதாரண தாவரங்கள் கைஜீலியா ஆப்பிரிக்கானா, அடன்சோனியா டிஜிடேட்டா போன்றவையாகும்.

### நத்தை மகரந்தச்சேர்க்கை(Malacophily):

இலை அட்டைகள் (Slugs) மற்றும் நத்தைகளின் (Snails) மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை நத்தை மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும். ஏரேசி (Araceae) குடும்பத்தின் சில தாவரங்களில் நத்தைகளின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை

### மகரந்தச் சேர்க்கை



நடைபெறுகிறது. நீர் நத்தைகள் (water snails), லெம்னா (lemna) தாவரத்தின் மேல் ஊர்ந்து செல்லும் போது மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

**பூச்சி மகரந்தச் சேர்க்கை (Entomophily):** பூச்சிகளின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை பூச்சி மகரந்தச்சேர்க்கை என்றும், எறும்புகளின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கை எறும்பு மகரந்தச்சேர்க்கை (மிர்மிக்கோபில்லி – என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. தேனீக்கள், அந்துப்பூச்சிகள், பட்டாம்பூச்சிகள், ஈக்கள், குளவிகள், வண்டுகள் போன்றவை மகரந்தச்சேர்க்கை உதவும் வகையில் சிறந்த தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. மலர்களை நாடிச் சென்று மகரந்தச்சேர்க்கைகளில் ஈடுபடும் பூச்சிகளில் முக்கியமானவை தேனீக்களாகும். பெரும்பாலான மூடுவதைத்தாவரங்களில் பூச்சிகளின் மூலமே மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. அதற்காக அவை சிறப்பான தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

**பூச்சி மகரந்தச் சேர்க்கை அடையும் மலர்களின் முக்கியப் பண்புகள்:**

- பொதுவாக மலர்கள் பெரியதாகக் காணப்படும். மலர்கள் சிறியதாக இருப்பின் நெருக்கமாக அமைந்து அடர்த்தியான மஞ்சரியாகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஆஸ்ட்ரேசி மலர்கள்.
- மலர்கள் பிரகாசமான வண்ணங்களில் காணப்படும். பூச்சிகளைக் கவர்ந்து ஈர்ப்பதற்காக மலரினைச் சுற்றியுள்ள பாகங்கள் அடர்ந்த நிறத்துடன் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டுகளாக பாய்ன்செட்டியா (Poinsettia) மற்றும்

**போகன்வில்லா தாவரங்களில் பூவடிச் செதில்கள் (Bract) நிறமுற்று காணப்படும்.**

- மலர்கள் மணமுடையவை மற்றும் பூந்தேன் உண்டாக்குபவை.
- பூந்தேனை சுரக்காத மலர்களின் மகரந்தத்துகள்களை தேனீக்கள் உணவிற்காகவோ அல்லது தேன் கூட்டினை உருவாக்கவோ பயன்படுத்துகின்றன. மகரந்தத்துகள்களும், பூந்தேனும் மலரை நாடிவரும் விருந்தாளிகளுக்கு வெகுமதியாகும்.
- ஈக்கள் மற்றும் வண்டுகள்வழி நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கையுறும் மலர்கள் மகரந்தக்காரணிகளை ஈர்க்க தூர்நாற்றத்தைப் பரப்புகின்றன.
- சாறு செல்களைக் (Juicy cell) கொண்ட சில மலர்களிலிருந்து பூச்சிகள் துளையிட்டு சாற்றை உறிஞ்சுகின்றன.

**சால்வியாவில் மகரந்தச் சேர்க்கை (நெம்புகோல் இயங்குமுறை):**

சால்வியாவின் மலர் தேனீக்கள் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுவதற்குரிய தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. இதன் மலர் ஆண் முன்முதிர்வுதன்மை கொண்டது. ஈருதடு வடிவமுடைய அல்லி வட்டத்தையும், இரு மகரந்தத்தாள்களையும் கொண்டது. சால்வியாவில் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற நெம்புகோல் இயங்குமுறை உதவுகிறது. ஒவ்வொரு மகரந்தப்பையும் மேற்புறத்தில் வளமான மகரந்த மடலையும் கீழ்ப்புறத்தில் வளமற்ற மகரந்த மடலையும் கொண்டுள்ளது. மகரந்த மடல்களுக்கு இடையே காணப்படும் நீண்ட இணைப்புத்திசு மகரந்தப்பை இங்குமங்கும் நன்கு அசைந்தாட உதவுகிறது. தேனீ நுழையும் போது மலரின் கீழ்ப்புற

உதடு தேனீ அமர்வதற்குரிய தளமாகிறது. தேனீ பூத்தேன் உறிஞ்சு தலையை உள்ளே நுழைக்கும் பொழுது தேனீயின் உடல் இணைப்புத்திசுவில் படுகிறது. இதனால் மகரந்தப்பையில் வளமான பகுதி கீழிறங்கி (தாழ்ந்து) தேனீயின் முதுகில் மோதுகிறது. எனவே தேனீயின் உடலில் மகரந்தத்துக்கள் படிக்கின்றன. தேனீ மற்றொரு மலரினுள் நுழையும்பொழுது மகரந்தத்துக்கள் அம்மலரின் சூலகமுடியில் விழுவதன் மூலம் சால்வியாவில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிறைவடைகிறது. இதுதவிர பொறி இயங்குமுறை (அரிஸ்ட்லோக்கியா), விழுகுழி இயங்குமுறை (ஆரம்), கவ்வி அல்லது ஏதுவாக்கி இயங்குமுறை (அஸ்கிளபியடேசி), உந்துதண்டு இயங்குமுறை (பாப்பிலியோனேசி) என சில சுவாரசியமான மகரந்தச்சேர்க்கை முறைகள் பல்வேறு தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.

**தன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் நன்மைகள்:**

- இருபால் மலர்களில் தன் - மகரந்தச்சேர்க்கை உறுதியாக நடைபெறுகிறது.
- சிற்றினங்களின் உறுப்பினர்கள் அரிதாகும் போது அல்லது தொலைதூரங்களால் பிரிக்கப்படும் போது தன் - மகரந்தச்சேர்க்கையை நம்பியுள்ளன.
- அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறும் வாய்ப்புகள் நழுவும் போது அவை தன் மகரந்தச்சேர்க்கையில் ஈடுபட்டு சிற்றினங்களின் அழிவைத் தடுக்கின்றன.

**தன் - மகரந்தச் சேர்க்கையின் தீமைகள்:**

- தொடர்ச்சியாக தன் - மகரந்தச்சேர்க்கை தலைமுறை தலைமுறையாக நடந்தால் தோன்றும் சந்ததிகள் பலவீனம் அடைகின்றன.
- புதிய சிற்றினங்கள் மற்றும் புதிய வகைத் தாவரங்கள் உருவாகும் வாய்ப்புகள் குறைவுறும்.

**மகரந்தச் சேர்க்கை - ஒரு கூட்டு நிகழ்வு:**

மகரந்தச்சேர்க்கை பரிணாமம், சூழல்நிலையியல், விலங்குகள் பற்றிய படிப்பு, இரைதேடு நடத்தை போன்றவை குறித்த தவல்களைத் தருகிறது. மலர்கள் பூந்தேன் மட்டுமின்றி நுண்காலநிலை, பூச்சிகள் முட்டையிடும் இடம், தங்குமிடம் ஆகியவற்றையும் தருகின்றன. மலர்களுக்கும் பூச்சிகளுக்குமான தொடர்பு மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுவதையும் அதன் மூலம் தன் இனத்தைப் பெருக்கிக் கொள்வதையும் உறுதி செய்கிறது. மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழ்வதற்காக பூச்சிகளைக் கவரும்வண்ணம் மலர்ப் பாகங்களின் வடிவம், அளவு ஆகியவற்றை தகவமைத்துக் கொள்கின்றன.

யூக்காவிற்஑ும் அந்துப்பூச்சிக்கும் (டெஜிகுலா யூக்காசெல்லா) இடையேயான உறவு கட்டாய ஒருங்குயிரி வாழ்க்கைக்கு எடுத்துக்காட்டாகும். அந்துப்பூச்சி மலரின் சூலகப்பையினை துளையிட்ட முட்டையிடுகிறது. பின்னர் மகரந்தத்துக்களை சேகரித்து பந்து வடிவில் சூலகமுடியின் உள்ளீடற்ற பகுதிய வழியாக உள்ளே தள்ளுகிறது.

கருவுறுதல் நடைபெற்று விதைகள் உருவாகின்றன. முட்டைப்புழுக்கள் (லார்வாக்கள்) வளரும் விதைகளை உண்ணுகின்றன. உண்ணப்படாத சில விதைகள் தாவரத்தின் பெருக்கத்திற்கு உதவுகின்றன. இதில் ஆச்சரியம் என்னவெனில் அந்த அந்துப்பூச்சிகள் யூக்காவின் மலர்கள் இன்றி உயிர்வாழ இயலாது. இத்தாவரமும் அந்துப்பூச்சிகளின்றி பாலினப் பெருக்கம் செய்ய இயலாது.

அமார்போபேலஸ் தாவர மலர்கள் மலர்ப்பொருள்களைப் வெகுமதியாகத் தருவது மட்டுமின்றி முட்டை இடுவதற்கு பாதுகாப்பான இடத்தையும் தருகின்றன. மலர்களுக்கு வருகை தரும் பல உயிரினங்கள் மகரந்தத்துகள்களையும் பூந்தேனையும் உட்கொள்கின்றன. ஆனால் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு உதவுவதில்லை. இவ்வுயிரிகள் மகரந்தத்துகள் / பூந்தேன் கொள்ளையர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

தேனீ ஆர்கிட்களின் (ஓபிரஸ்) மலர்கள் பெண்குளவியை (கால்பா) ஒத்து காணப்படுகின்றன. ஆண் குளவி மலரை பெண்குளவி எனக் கருதி அதனுடன் புணர் முற்படுகிறது. இத்தகைய போலி புணர்ச்சிச் செயல் (pseudocopulation) மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற உதவுகிறது. அத்தியில் (ஃபைகஸ் காரிகா) குளவியால் (பிளாஸ்டோபேகா சீன்ஸ்) நடைபெறும் மகரந்தச்சேர்க்கையும் தாவர - பூச்சி இடைவினைக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

**அயல் - மகரந்தச்சேர்க்கையின் நன்மைகள்:**

- இவை எப்போதும் வளமான சந்ததிகளை உருவாக்குகின்றன.
- மேம்பட்ட விதை முளைத்திறன் காணப்படுகிறது.
- புதிய வகை ரகங்கள் உருவாகின்றன.
- தவாரங்கள் அவற்றின் சூழ்நிலைக்கேற்ப மேம்பட்ட தகவமைப்பினைப் பெறுகின்றன.

**அயல் - மகரந்தச் சேர்க்கையின் தீமைகள்:**

- அயல் - மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு புறமுகவர்கள் தேவைப்படுவதால் இவை நடைபெறுவது நிச்சயமில்லாத ஒன்றாகும்.
- மகரந்தச்சேர்க்கை முகவர்களை ஈர்ப்பதற்கு தவாரங்கள் பல்வேறு தகவமைப்புகளை பெற வேண்டியுள்ளன.

**மகரந்தச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவம்:**

- மகரந்தச்சேர்க்கை கருவுறுதலுக்கு முக்கிய முந்தேவையாகும்.
- கருவுறுதல் கனிகள் மற்றும் விதைகள் உருவாக உதவுகிறது.
- கருவுறுதலுக்காக ஆண் மற்றும் பெண் கேமீட்களை நெருக்கமாக கொண்டு செல்ல உதவுகிறது.

- வேறுபட்ட மரபணுக்கள் ஒன்றாக கலந்து தாவரங்களில் வேறுபாடுகளை அறிமுகப்படுத்த அயல் - மகரந்தச்சேர்க்கை உதவுகிறது. இவ்வேறுபாடுகள் தவாரங்களை சூழ்நிலைக்கேற்ப தகவமைத்துக் கொள்ளவும், சிற்றினமாக்கத்திற்கும் உதவுகின்றன.

#### கருவுறுதல்:

- ஆண் கேமீட்டுடன் பெண் கேமீட் இணைதல் கருவுறுதல் (Fertilization) எனப்படும். மூடுவிதைத் தாவரங்களில் கருவுறுதல் (Double Fertilization) இரட்டைக் கருவுறுதல் வகையைச் சார்ந்ததாகும்.

#### கருவுறுதலின் நிகழ்வுகள்:

- இரட்டைக் கருவுறுதல் சூலகமுடியில் மகரந்தத்துகள் முளைத்து மகரந்தக்குழல் உருவாதல், சூலகத்தண்டில் மகரந்தக்குழாய் வளர்தல், சூல்துளை நோக்கி மகரந்தக்குழாய் வளர்தல், கருப்பையில் காணப்படும் ஒரு சினர்ஜிட்டினுள் மகரந்தக்குழாய் நுழைதல், ஆண் கேமீட்கள் வெளியேற்றம், கேமீட்கள் இணைதல் மற்றும் மூவிணைதல் (Triple fusion) என பல்வேறு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. மகரந்தத்துகள் சூலக முடி மீது படிந்து மகரந்தக்குழாய் சூலினுள் நுழையும் வரையுள்ள நிகழ்வுகள் மகரந்தத்துகள் - சூலக அலகு இடைவினை (Pollen - pistil interaction) என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு இயங்கு நிகழ்வாகும். மகரந்தத்துகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டு அதன் முளைப்பு மற்றும் வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கப்படுகிறது அல்லது தடை செய்யப்படுகிறது.

#### சூலகமுடியில் மகரந்தத்துகள்:

இயற்கையில் பல்வேறு வகையான மகரந்தத்துகள் ஏற்கும் இயல்புடைய சூலக முடியின் ஏற்கும் பரப்பில் விழுகின்றன. ஆனால் அவை அனைத்தும் முளைப்பதில்லை, கருவுறுதலும் நடைபெறுவதில்லை. சூலக முடியின் ஏற்புப்பரப்பு மகரந்தத்துகளை ஏற்கிறது. சூலகமுடியோடு இணக்கமான மகரந்தத்துகளாக இருப்பின் அவை முளைத்து மகரந்தக்குழாயை உருவாக்குகின்றன. இதற்கு ஈர சூலகமுடியில் (Wet stigma) காணப்படும்

சூலகமுடி பாய்மமும் (stigmatic fluid), வறண்ட சூலகமுடியில் காணப்படும் மெல்லிய உறையும் (pellicle) காரணமாகவுள்ளன. இவை இரண்டும் சூலகமுடிக்கும் மகரந்தத்துகள்களுக்கும் இடையே நிகழும் புரத வினைகளை அங்கீகரித்தோ, நிராகரித்தோ இணையொத்த மற்றும் இணை ஒவ்வாத மகரந்தத்துகள்களை முடிவு செய்கின்றன. வெவ்வேறு சிற்றினங்களுக்கிடையே (interspecific) அல்லது ஒரே சிற்றினத்தில் (intraspecific) காணப்படும் தாவரங்களுக்கிடையே பால்சார்ந்த ஒவ்வாமை (Sexual incompatibility) காணப்படுகிறது. ஒரே சிற்றினத்தில் உள்ள தாவரங்களுக்கிடையே காணப்படும் பால்சார்ந்த ஒவ்வாமை தன் - ஒவ்வாமை (Self incompatibility) எனப்படும். மகரந்தத்துகள் சூலகமுடியில் விழுந்தவுடன் கண்களுக்கு புலப்படக்கூடிய முதல் மாற்றம் மகரந்தத்துகள் நீரேற்றமடைவதாகும். மகரந்தச்சுவர் புரதங்கள்



மேற்புறத்திலிருந்து வெளியேறுகின்றன. மகரந்தத்துகள் முளைத்தலின் போது, மகரந்தத்துகளில் காணப்படும் அனைத்து உள்ளடக்கப் பொருட்களும் மகரந்தக்குழாயினுள் நகருகின்றன. மகரந்தக்குழாயின் வளர்ச்சி அதன் நுனியில் மட்டும் காணப்படும். அனைத்து சைட்டோபிளாச உள்ளடக்கப் பொருட்களும் நுனியை நோக்கி நகருகின்றன. மகரந்தக்குழாயின் இதர பகுதி நுனியிலிருந்து தோன்றும் நுண்குமிழ்ப்பையால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகிறது. இது குழாய் நுனியிலிருந்து ஒரு கோலோஸ் அடைப்பால் பிரிக்கப்படுகிறது. நுண்ணோக்கியினால் பார்க்கும் போது மகரந்தக்குழாயின் புறக்கோடி நுனிப்பகுதி அரைவட்ட வடிவில் ஒளி ஊடுருவும் பகுதியாக காணப்படுகிறது. இப்பகுதி கேப் பிளாக் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கேப் பிளாக் (cap block) பகுதி மறைந்தவுடன் மகரந்தக்குழாயின் வளர்ச்சி நின்று விடுகிறது.

### சூலகத்தண்டில் மகரந்தக்குழல்:

மகரந்தத்துகள் முளைத்தலுக்குப் பின், மகரந்தக்குழாய் சூலக முடியிலிருந்து சூலகத்தண்டினுள் நுழைகிறது. மகரந்தத்துகளின் வளர்ச்சி சூலகத்தண்டின் வகையைப் பொறுத்து அமைகிறது.

### சூலகத்தண்டின் வகைகள்:

மூன்று வகையான சூலகத்தண்டுகள் காணப்படுகின்றன.

2. திறந்த அல்லது உள்ளீடற்ற சூலகத்தண்டு
3. திட அல்லது மூடிய சூலகத்தண்டு
4. பாதி திட அல்லது பாதி மூடிய சூலகத்தண்டு

### உள்ளீடற்ற அல்லது திறந்த சூலகத்தண்டு (Hollow or open style):

பொதுவாக இவ்வகை சூலகத்தண்டு ஒரு விதையிலைத் தாவரங்களில் காணப்படுகிறது. இதில் ஒரு உள்ளீடற்ற கால்வாய் சூலகமுடியிலிருந்து சூலகத்தண்டின் அடிவரை காணப்படுகிறது. அக்கால்வாய் ஒருவரிசை சுரப்பு செல்களால் (ஊடு கடத்துதிக (Transmitting tissue) சூழப்பட்டுள்ளது. இச்செல்கள் வழுவழுப்பான மியூசிலேஜ் பொருட்களைச் சுரக்கின்றன. மகரந்தக்குழாய் சூலகத்தண்டு கால்வாயை ஒட்டிய செல்களின் பரப்பில் வளர்ந்து செல்கிறது. கால்வாயினுள் நிரப்பப்பட்ட சுரப்புப் பொருட்கள் வளரும் மகரந்தக் குழாய்க்கு உணவாகவும், சூலகத்தண்டுக்கும் மகரந்தக்குழாய்க்கும் இடையே ஏற்படும் ஒவ்வாமை வினைகளை கட்டுப்படுத்தும் காரணியாகவும் செயல்படுகின்றன. இச்சுரப்புப் பொருட்கள் கார்போஹைட்ரேட், கொழுப்பு மற்றும் எஸ்டரேஸ், அமில பாஸ்பேட்ஸ் போன்ற நொதிகளையும், ஒவ்வும் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்தும் புரதங்களையும் கொண்டுள்ளன.

திட அல்லது மூடிய சூலகத்தண்டு (Solid or closed style): பொதுவாக இவ்வகை சூலகத்தண்டு இருவிதையிலைத் தாவரங்களில் காணப்படுகிறது. இதில் சூலகத்தண்டின் மையப் பகுதியில் நீண்ட சிறப்பு வாய்ந்த செல்கள் கற்றையாக அமைந்துள்ளன. இதற் ஊடுகடத்தும் திக (transmitting tissue) என்று பெயர். இத்திக திறந்த சூலகத்தண்டில் காணப்படும் சூழ்ந்தமைந்த சுரப்பு செல்களுக்கு சமமானவை மற்றும் அதே செயலைச் செய்கின்றன. மகரந்தக்குழாய் இந்த ஊடுகடத்து செல்களுக்கு இடையேயுள்ள செல் இடைவெளிகளின் வழியே வளர்கிறது.

பாதி திட அல்லது பாதி மூடிய சூலகத்தண்டு (Semisolid or half closed style): இவ்வகை சூலகத்தண்டு, திறந்த மற்றும் மூடிய வகை சூலகத்தண்டிற்கு இடைப்பட்ட ஒரு வகையாகும். ஊடுகடத்து திசுவின் இயல்பு பற்றி வேறுபட்ட கருத்துகள் உள்ளன. ஒரு சில ஆய்வாளர்கள் இது திடவகை சூலகத்தண்டில் மட்டும் காணப்படுகிறது என்றும் கருதுகிறார்கள். வேறு சிலர் உள்ளீடற்ற சூலகத்தண்டில் காணப்படும் சிறப்பு வகை அடுக்கு செல்களையும் ஊடுகடத்து திசு என்று கருதுகின்றனர். மகரந்தக்குழாய் சூலினுள் நுழைதல்: மகரந்தக் குழாய் மூன்று வகைகளில் சூலினுள் நுழைகிறது.

**சூல்துளை வழி நுழைதல் (Porogamy):** மகரந்தக்குழாய் சூல்துளை (micropyle) வழியாக சூலினுள் நுழைதல்.

**சலாசா வழி நுழைதல்(Chalazogamy):** மகரந்தக்குழாய் சலாசா வழியாக சூலினுள் நுழைதல்.

**சூலுறைவழி நுழைதல் (Mesogamy):** மகரந்தக்குழாய் சூலக உறை வழியாக சூலினுள் நுழைதல்.

மகரந்தக்குழாய் கருப்பையினுள் நுழைதல்: மகரந்தக்குழாய் சூலினுள் நுழையும் பகுதி எதுவாயினும், கருப்பையினுள் சூல்துளை வழியாகவே நுழைகிறது. இம்மகரந்தக்குழாய் கருப்பையிலுள்ள ஒரு சினர்ஜிட் (synergid)க்குள் நேரடியாக நுழைகிறது.

மகரந்தக் குழாய், சூலகம், சூல் மற்றும் கருப்பையை நோக்கி வளர்வதற்கு வேதிநாட்டப் பொருட்களே காரணமாகும். மகரந்தக்குழாய் சூலகத்தண்டின் முழு நீளத்திற்கும் பயணித்து சூலகஅறையை அடைகிறது. அங்கிருந்து சூலினுள்ள சூல்துளை வழியாக நுழைவதற்கு ஒரு அமைப்பு வழிகாட்டியாக செயல்படுகிறது. அவ்வமைப்பு வழிநடத்தி (obturator) என்று அழைக்கப்படுகிறது. கருப்பையை அடைந்தபின், மகரந்தக் குழாயின் நுனியில் அல்லது நுனிப்பகுதியை ஒட்டிய மேல்பகுதியில் ஒரு துளை உருவாகிறது. சினர்ஜிட் வழியாக மகரந்தக்குழாயில் நுழைந்து அதன் சைட்டோபிளாசு உள்ளடக்கப் பொருட்கள் (இரண்டு ஆண் கேமீட்களும், தழைவழி உட்கரு மற்றும் சைட்டோபிளாசம்) வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதன்பின் கருப்பையில் மகரந்தக்குழாய் வளர்வதில்லை. மகரந்தக் குழாய் உட்கரு அழிந்துவிடுகிறது.

**இரட்டைக் கருவுறுதலும் மூவிணைதலும்:**

S.G. நவாஸின் மற்றும் L. கினார்டு 1898 மற்றும் 1899 ஆம் ஆண்டு லில்லியம் மற்றும் ∴.பிரிட்டிலாரியா தாவரங்களில் ஆண் கேமீட்டகத்திலிருந்து வெளியேறும் இரண்டு ஆண் கேமீட்களும் கருவுறுதலில் ஈடுபடுகின்றன என்பதைக் கண்டறிந்தார். அந்த ஆண் கேமீட்டுகள் கருப்பையிலுள்ள இரண்டு வேறுபட்ட கூறுகளை கருவுறுச் செய்கின்றன. இவ்வாறு இரண்டு ஆண் கேமீட்களும் கருவுறுதலில் ஈடுபடுவதால், இந்நிகழ்வு இரட்டைக் கருவுறுதல் (Double fertilization) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது மூடவிதைத் தாவரங்களின்

சிறப்புப் பண்பாகும். இரண்டு ஆண் கேமீட்களில் ஒன்று முட்டை உட்கருவுடன் (Syngamy) இணைந்து கருமுட்டை (Zygote)- யை உருவாக்குகிறது.

மற்றொரு ஆண் கேமீட் மைய செல்லை நோக்கி நகர்ந்து, அங்குள்ள துருவ உட்கருக்கள் (polar nuclei) அல்லது துருவ உட்கருக்கள் இணைந்து உருவான இரண்டாம் நிலை உட்கருவுடன் இணைந்து முதல்நிலை கருவூண் உட்கரு (Primary endosperm nucleus - PEN) வை உருவாக்குகிறது. இந்நிகழ்வில் மூன்று உட்கருக்கள் இணைவதால் இதற்கு மூவிணைதல் (Triple fusion) என்று பெயர். இந்நிகழ்வின் முடிவில் கருவூண் உருவாக்கம் நடைபெறுகிறது. கருவூண் வளரும் கருவிற்கு உணவாக உள்ளது.

**கருவுறுதலுக்குப் பின்னுள்ள அமைப்பு மற்றும் நிகழ்வுகள்:**

கருவுறுதலுக்குப் பின் விதை உருவாகும் வரை மலரின் பாகங்களில் பல மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.





கருவுறுதலுக்கு முன் பாகங்கள்	கருவுறுதலுக்குப் பின் நிகழும் மாற்றங்கள்
புல்லி இதழ்கள், அல்லி இதழ்கள், மகரந்தத் தாள்கள், சூலகத்தண்டு மற்றும் சூலகமுடி	பொதுவாக உதிர்ந்து விடுகின்றன.
சூலகம்	கனி
சூல்	விதை
முட்டை	கருமுட்டை
சூலகக்காம்பு	விதைக்காம்பு
சூல் துளை	வித்தைத்துளை (O <sub>2</sub> மற்றும் நீர் கடத்த)
சூல்திசு	பெரிஸ்பெர்ம்
சூலக வெளியுறை	விதை வெளியுறை (testa)
சூலக உள்ளுறை	விதை உள்ளுறை (tegmen)
சினர்ஜிட் செல்கள்	அழிந்து விடுகின்றன
இரண்டாம் நிலை உட்கரு	கருவூண் திசு
எதிரடி செல்கள்	அழிந்து விடுகின்றன

**கருவூண் திசு:**

கருவுறுதலுக்குப் பின் கரு பகுப்படைவதற்கு முன் முதல்நிலை கருவூண் உட்கரு உடனடியாக பகுப்படைந்து உருவாகும் திசு கருவூண் திசு என்றழைக்கப்படுகிறது. மூவிணைதல் மூலம் உருவாகும் முதல்நிலை கருவூண் திசு உட்கரு (2 துருவ உட்கருக்கள் மற்றும் 1 விந்து உட்கரு) மும்மடிய குரோமோசோம்களைக் (3n) கொண்டுள்ளது. இது ஊட்டமளிக்கும், சீரியக்கி அமைப்புத்திசுவாகும். மேலும் இது வளரும் கருவிற்கு ஊட்டமளிக்கிறது.

வளர்ச்சி முறையைப் பொறுத்து மூடுவிதைத் தாவரங்களில் 3 வகையான கருவூண் திசு அறியப்படுகிறது. அவை உட்கருசார் கருவூண் திசு (Nuclear

endosperm), செல்சார் கருவூண் திசு (Cellular endosperm), ஹீலோபிய கருவூண் (Helobial endosperm) திசு ஆகும்.

<p>பூத்தளம் சதைப்பற்றுடன் உண்ணத் தகுந்த பகுதியாய் விதையுடைய கனியை சூழ்ந்துள்ளது</p>	 <p>பைசாலிஸ் - நிலைத்த புள்ளி</p>
<p>கத்திரி தாவரத்தில் புல்லி இதழ்கள் பெரிதாகி நிலைத்திருக்கக் கூடியதாகவும் (சொலானம் மெலான்ஜினா), கனியை மூடியும் (பைசாலிஸ் மினிமா) உள்ளது. சூலகக் கீழ் அச்சு பெரிதாகி சதைப்பற்றுள்ள பேரிக்காய் வடிவில் உண்ணத்தக்கதாக மாறுகிறது. (அனகார்டியம் ஆக்சிடெண்டேல் - முந்திரி) பலாப்பழத்தில் பூவிதழ்கள் சதைப்பற்றுள்ளதாக மாறுகின்றன.</p>	 <p>அனகார்டியம் - மலர்க்காம்பு (உண்ணத் தகுந்தது)</p>
<p>வெளிச் சூலக உறையின் நுனிப்பகுதியில் சூல்துளையைச் சுற்றியுள்ள செல்கள் சதைப்பற்றுடன் காணப்படுகின்றன. இவ்வமைப்பு விதைத்துளைமூடி (caruncle) என்று அழைக்கப்படுகிறது. (ரிசினஸ் கம்ப்யுனிஸ்)</p>	 <p>ரிசினஸ் - விதைத்துளைமூடி</p>
<p>சூலகக்காம்பு (funiculus) சதைப்பற்றுடன் வண்ணமயமான விதைஓட்டுத்தாளாக (aril) மாற்றமடைகிறது. (மிரிஸ்டிகா, பித்தசிலோபியம்).</p>	 <p>மிரிஸ்டிகா</p>
<p>சூல்திசு வளரும் கருப்பை, கரு ஆகியவற்றால் முழுவதுமாக உறிஞ்சப்படும் அல்லது குறைந்த அளவு சேமிப்புத் திசுவாக காணப்படும். விதைகளில் எஞ்சியுள்ள சூல்திசு பெரிஸ்பெர்ம் (Perisperm) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு : மிளகு மற்றும் பீட்டுட்</p>	 <p>விதை ஓட்டுத்தாள் பித்தசிலோபியம்</p>

### உட்கருசார் கருவூண் திசு:

இந்த வகை கருவூண் திசு உருவாக்கத்தில் முதல்நிலை கருவூண் உட்கரு (PEN) குன்றலில்லா பகுப்படைகிறது. இதைத் தொடர்ந்து சுவர் உருவாக்கம் நடைபெறாமல் தனித்த உட்கருக்களைக் கொண்ட நிலையில் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டுகள்: காக்ஸினியா, கேப்செல்லா, அராக்கிஸ்.

### செல்சார் கருவூண் திசு:

இந்த வகை கருவூண் திசு உருவாக்கத்தில் முதல்நிலை கருவூண் திசு உட்கரு (PEN) பகுப்படைந்து இரண்டு உட்கருக்களை உருவாக்கி அதைத் தொடர்ந்து சுவர் உருவாக்கமும் நடைபெறுகிறது. அடுத்தடுத்து நடைபெறும் பகுப்புகளைத் தொடர்ந்து சுவர் உருவாக்கம் நடைபெறுகிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: அடாக்ஸா, ஹீலியாந்தஸ், ஸ்கோபாரியா.

### ஹீலோபிய கருவூண் திசு:

ஹீலோபிய கருவூண் திசு வகையில் முதல் நிலை கருவூண் உட்கரு (PEN) கருப்பையின் அடிப்பகுதிக்கு நகர்ந்து இங்கு இரண்டு உட்கருக்களாக பகுப்படைகிறது. இந்த இரண்டு உட்கருக்களுக்கிடையே சுவர் உருவாக்கம் நடைபெற்று பெரிய சூல்துளை அறையையும் சிறிய சலாசா அறையையும் தோற்றுவிக்கிறது. சூல்துளை அறையிலுள்ள உட்கரு பல பகுப்புகள் அடைந்து பல தனித்த உட்கருக்களை உருவாக்குகிறது. சலாசா அறையிலுள்ள உட்கரு பகுப்படையலாம் அல்லது பகுப்படையாமல் இருக்கலாம். எடுத்துக்காட்டுகள்: ஹைட்ரில்லா, வாலிஸ்நேரியா.

அலிரோன் திசு (Aleurone tissue) மிகவும் சிறப்படைந்த செல்களால் ஆனது. இது ஒன்று அல்லது ஒரு சில அடுக்குகளால் ஆனது. இது தானியங்களின் (பார்லி, மக்காச்சோளம்) கருவூண் திசுக்களை சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. இதன் செல்களில் காணப்படும் துகள்கள் அலிரோன் துகள்கள் எனப்படுகின்றன. இவற்றில் ஸ்பீரோசோம்கள் காணப்படுகின்றன. விதை முளைத்தலின் போது இச்செல்கள் அமைலேஸ்கள், புரோட்டியேஸ்கள் போன்ற ஒரு சில நீராற்பகுப்பு நொதிகளைச் சுரக்கின்றன. இந்நொதிகள் கருவூண் திசு செல்களிலுள்ள சேமிப்பு உணவுப் பொருட்களைச் செரிக்க உதவுகின்றன.

முதிர்ந்த விதைகளில், கருவூண் திசு வளரும் கருவினால் முழுவதுமாக பயன்படுத்தப்படலாம் அல்லது முழுவதும் பயன்படுத்தப்படாமல் நிலைத்துக் காணப்படலாம். கருவூண் திசு இல்லாத விதைகள் கருவூண்ற்ற விதைகள் / அல்புமினற்ற விதைகள் (endospermous seed / exalbuminous seed) என்று அறியப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: பட்டாணி, நிலக்கடலை, பீன்ஸ், விதைகள் கருவூண் திசு கொண்டிருந்தால் அவை கருவூண் விதைகள் / அல்புமினுடைய விதைகள் (endospermous seed / albuminous seed) எனப்படும். இந்த விதைகளில் உள்ள கருவூண் திசு விதை முளைத்தலின் போது

கருவிற்கு உணவை அளிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: நெல், தென்னை, ஆமணக்கு.

**தொடர்விளிம்பற்ற கருவூண்திசு (Ruminant endosperm):** ஒழுங்கற்ற, சமமற்ற மேற்பரப்பைக் கொண்ட கருவூண்திசு, தொடர்விளிம்பற்ற கருவூண்திசு எனப்படும். (எடுத்துக்காட்டு: அரிக்கா கட்ச்சு – பாக்கு), பாசி, புளோரா, மிரிஸ்டிகா.

**கருவூண் திசுவின் பணிகள்:**

- கருவூண் திசு வளரும் கருவிற்கு உணவாகப் பயன்படுகிறது.
- பெரும்பாலான மூடுவதைத் தாவரங்களில் கருவூண்திசு உருவான பின்புதான் கருமுட்டை பகுப்படைகிறது.
- கருவூண் திசு கருவின் துல்லியமான வளர்ச்சியை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

இளநீர் ஒரு அடிப்படை ஊட்ட ஊடகமாகும். இது பல்வேறு தாவர திசுக்களிலிருந்து கரு மற்றும் நாற்றுருக்களின் வேறுபாடுருதலைத் தூண்டுகிறது. இளம் தென்னையிலிருந்து பெறப்படும் இளநீர் தனி உட்கருசார் கருவூண்திசுவாகும். இதனைச் சுற்றியுள்ள வெண்மைப் பகுதி செல்சுவர் உருவாக்கப்பட்ட கருவூண் திசுவாகும்.

**கரு உருவாக்கம் (Embryogenesis)**

**இருவிதையிலைத் தாவர கருவளர்ச்சி (Development of dicot embryo):**

இருவிதையிலைத் தாவர கருவளர்ச்சியிலுள்ள நிலைகள் விளக்க ஒனகிராட் அல்லது குருசி.பெர் வகை (கேப்சில்லா பர்ஸா பாஸ்டோரிஸ்) கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கருப்பையின் சூல்துளைப் பகுதியில் கருவளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

கருமுட்டை குறுக்குவாக்கு பகுப்புற்று மேல்செல் அல்லது நுனிசெல் மற்றும் கீழ்செல் அல்லது அடிச்செல்லையும் தருகிறது. இதைத் தொடர்ந்து வளர்ச்சியின் போது கருமுட்டையில் நடைபெறும் செல்பகுப்பு காரணமாக கரு உருவாகிறது. கரு முதிர்ச்சி அடையும் முன் கோள, இதய வடிவை பெறுகிறது. முதிர்ந்த கருவில் முளைவோர், விதையிலை அடித்தண்டு, இரண்டு விதையிலைகள் மற்றும் முளைக்குருத்து காணப்படும்.

**விதை:**

கருவுற்ற சூல் விதை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது கரு, கருவூண்திசு மற்றும் பாதுகாப்பு உறை கொண்டுள்ளது. விதைகள் கருவூண்திசு கொண்ட விதைகளாகவோ (மக்காச்சோளம், கோதுமை, பார்லி, சூரியகாந்தி) அல்லது கருவூண்திசு அற்ற விதைகளாகவோ (பீன்ஸ், மா, ஆர்கிட்கள், குக்கர்பிட்கள்) இருக்கலாம்.

ஆர்கிட் விதையின் எடை 20.33 மைக்ரோகிராம். இரட்டை தென்னையின் விதை (லோடோய்சியா மால்டிவிக்கா) எடை ஏறத்தாழ 6 கி. கிராம்.

**இருவிதையிலைத் தாவர விதைக்கு எடுத்துக்காட்டான சைசர் விதையின் அமைப்பு:**

முதிர்ந்த விதைகள் ஒரு காம்பினால் கனிச்சுவரோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அக்காம்பிற்கு விதைக்காம்பு என்று பெயர். இவ்விதைக்காம்பு மறைந்து விதைகளில் ஒரு தழும்பை ஏற்படுத்தும். இத்தழும்பு விதைத்தழும்பு (hilum) என்று அழைக்கப்படும். விதைத்தழும்பிற்கு கிழாக ஒரு சிறிய துளை காணப்படும். அதற்கு விதைத்துளை (micropyle) என்று பெயர். இது விதை முளைத்தலின் போது ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீரை உள்ளெடுக்க உதவுகிறது.

ஒவ்வொரு விதையும் விதையுறையைக் கொண்டிருக்கும். இந்த உறை சூல் உறைகளிலிருந்து தோன்றுகிறது. விதை உறை தடித்த வெளியுறை (testa) மற்றும் மெல்லிய சவ்வு போன்ற உள்ளுறை (tegmen)– ளைக் கொண்டுள்ளது. பட்டாணி தவாரத்தில் விதை வெளியுறை, விதை உள்ளுறை இரண்டும் இணைந்தே காணப்படும். கரு அச்சின் பக்கவாட்டில் இரண்டு விதையிலைகள் ஒட்டிக் காணப்படும். பட்டாணி விதையில் இது உணவுப்

பொருட்களை சேமித்து வைக்கிறது. மாறாக ஆமணக்கு போன்ற இதர விதைகளில் மெல்லிய விதையிலைகளும் சேமிப்புப் பொருட்களைக் கொண்ட கருவூண்திசுவும் காணப்படும். விதையிலையைத் தாண்டி நீண்டு காணப்படும் ஒரு அச்சப்பகுதி முளைவேர் (radicle) அல்லது கருவேர் (embryonic root) என்றும், அச்சின் மற்றொரு முனைப்பகுதி முளைக்குருத்து (plumule) என்றும் அழைக்கப்படும். கரு அச்சின் விதையிலையின் மேல் பகுதி விதையிலை மேற்தண்டு (epicotyl) எனவும், விதையிலையின் இடைப்பட்ட பகுதி விதையிலை அடித்தண்டு (hypocotyl) எனவும் அறியப்படுகிறது. விதையிலை மேற்தண்டு முளைக்குருத்திலும், விதையிலை அடித்தண்டு முளைவேரிலும் முடிவடைகிறது.

**ஒரு விதையிலை தாவர விதைக்கு எடுத்துக்காட்டான ஓரைசா விதையின் அமைப்பு:**

ஒரு விதையிலையைக் கொண்டு நெல் விதை கேரியாப்சிஸ் (caryopsis) என்று அழைக்கப்படும். ஒவ்வொரு விதையும் பழுப்பு நிற உமியால் மூடப்பட்டிருக்கும் அதில் இரண்டு வரிசைகளில் உமியடிச் செதில்கள் அமைந்திருக்கும். விதையுறை பழுப்பு நிறத்தில், சவ்வு போன்று விதையை மிக நெருக்கமாக ஒட்டி அமைந்துள்ளது. சேமிப்புத் திசுவான கருவூண்திசு விதையின் பெரும்பகுதியாக உள்ளது.

கருவூண்திசு கருவிலிருந்து ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட அடுக்கினால் தனிமைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவ்வடுக்கிற்கு மேலடுக்கு (epithelium) என்று பெயர். கரு சிறியது. இதில் ஸ்குடெல்லம் (Scutellum) என்ற கவச வடிவ விதையிலை காணப்படுகிறது. இந்த ஸ்குடெல்லம் கரு அச்சின் பக்கவாட்டை நோக்கி அமைந்துள்ளது. வேர் மூடியால் பாதுகாக்கப்பட்ட முளைவேரும் முளைக்குருத்தும் கொண்டு ஒரு குட்டையான அச்சு காணப்படுகிறது.

முளைக்குடுத்து முளைக்குடுத்து உறை (Coleoptile) என்பது அழைக்கப்படும் ஒரு பாதுகாப்பு உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. வேர்முடியை உள்ளடக்கிய முளைவேர் முளைவேர் உறை (Coleorhizae) என்ற ஒரு பாதுகாப்பு உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. ஸ்குடெல்லம் மேலடுக்கின் உதவியால் கருவுண்திசுவிருந்து உணவுப் பொருட்களை உறிஞ்சி வளரும் கருவிற்கு வழங்குகிறது.

### கருவுறா இனப்பெருக்கம் (Apomixis):

பூக்கும் தாவரங்களில் கருவுறுதல் மூலம் நடைபெறும் இனப்பெருக்கம் கருவுறு இனப்பெருக்கம் (Amphimixis) எனப்படும். ஆனால் எந்நிலையிலும் ஆண், பெண் கேமீட்கள் இணைவின்றி நடைபெறும். இனப்பெருக்கம் கருவுறா இனப்பெருக்கம் (Apomixis) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

”அப்போமிக்ஸிஸ்” என்ற சொல், 1908-ஆம் ஆண்டு விங்க்ளர் என்பவரால் இது வழக்கமாக நடைபெறும் பால் இனப்பெருக்க முறைக்குப் பதிலாக நடைபெறும் ஒருவித இனப்பெருக்கம் ஆகும். இதில் குன்றல் பகுப்பும், கேமீட்களின் இணைவும் நடைபெறுவதில்லை.

மகேஸ்வரி (1950) கருவுறா இனப்பெருக்கத்தை இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தியுள்ளார். அவை மீள்வகை கருவுறா இனப்பெருக்கம் மற்றும் மீளாவகை கருவுறா இனப்பெருக்கம்.

**மீள்வகைகருவுறா இனப்பெருக்கம் (Recurrent apomixis):** இது தழைவழி இனப்பெருக்கத்தையும் பாலிணைவில்லா விதைத்தன்மையையும் (Agamospermy) உள்ளடக்கியது.

**மீளாவகை கருவுறா இனப்பெருக்கம் (Non recurrent apomixis):** குன்றல் பகுப்பிற்குப் பின் ஒருமடிய கருப்பை இது உருவாக்கப்பட்டு, கருவுறுதல் நடைபெறாமல் கருவாக மாறும் நிகழ்வாகும்.

**மீள்வகை கருவுறா இனப்பெருக்கத்தின் உருகோடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.**

**தழைவழி இனப்பெருக்கம்:** தாவரங்கள் விதை தவிர மற்ற பாகங்கள் மூலம் பெருக்கமடைதல் தழைவழி இனப்பெருக்கம் எனப்படும்.

குமிழ்மொட்டுகள் - பிரட்டிலேரியா இம்பீரியாலிஸ் குமிழ்தண்டுகள் - அல்லியம், ஓடு தண்டு - மென்தா அர்வென்சிஸ் (புதினா), தரைகீழ் உந்து தண்டு - கிரைசாந்திமம் (சாமந்தி)

### பாலிணைவில்லை விதைத்தன்மை

இது குன்றல் பகுப்பு மற்றும் கேமீட்டுகளின் இணைவின்றி உருவாகும் கருக்கள் ஆகும்.

### வேற்றிட கருநிலை (Adventive embryony):



இருமடிய வித்தகத்தாவர செல்களாகிய சூல்திசுவிலிருந்தோ அல்லது சூல் உறையிலிருந்தோ நேரடியாக கரு உருவானால் அது வேற்றிட கருநிலை எனப்படும். இது வித்தகத்தாவர மொட்டு உருவாதல் என்றும் அழைக்கப்படும். ஏனெனில் கேமீட்டக தாவர நிலை முழுவதுமாக இதில் காணப்படுவதில்லை. சிட்ரஸ், மாஞ்சி. பெரா போன்ற தாவரங்களில் வேற்றிட கருக்கள் காணப்படுகின்றன.

### உருவாக்க கருவுறாவித்து (Generative apospory):

பெருவித்து தாய்செல் நேரடியாக இருமடிய கருப்பையாக மாறுகிறது. இங்கு வழக்கமாக நடைபெறும் குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டுகள்: யூப்டோரியம், ஏர்வா.

**கருவுறா வித்து (Apospory):** பெருவித்து தாய் செல்லில் வழக்கமாக நடைபெறும் குன்றல் பகுப்பு நடந்து நான்கு பெரு வித்துக்களைத் தருகிறது. பின்னர் இந்த நான்கு பெருவித்துகளும் படிப்படியாக மடிகின்றன. சூல்திசு செல் ஒன்று தூண்டப்பட்டு ஒரு இருமடிய கருப்பையாக மாறுகிறது. இந்த வகை கருவுறா வித்து தலைவழி வேற்றிட வித்து (Somatic apospory) என்றும் அழைக்கப்படும். எடுத்துக்காட்டுகள்: ஹிராசியம், பார்த்தீனியம்.

### பல்கருநிலை(Polyembryony):

ஒரு விதையில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கரு காணப்பட்டால் அது பல்கருநிலை என்று அழைக்கப்படும் 1719-ஆம் ஆண்டு ஆண்டன் :பான் லியூ வன்ஹாக் சில ஆரஞ்சுத் தாவரங்களில் பல்கருநிலை பற்றிய முதல் தகவலைப் பதிவு செய்தார். பல்கருநிலை பற்றிய முதல் தகவலைப் பதிவு செய்தார். பல்கருநிலை அதன் தோற்றத்தின் அடிப்படையில் நான்கு வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. பிளவு பல்கரு நிலை (எடுத்துக்காட்டு: ஆர்கிட்கள்)
2. கருப்பை முட்டை தவிர மற்ற செல்களிலிருந்து தோன்றும் கரு (சீனர்ஜிட்கள் - அரிஸ்டோலோக்கியா, எதிரடிச் செல்கள் - அல்மஸ், கருவூண்திசு - பலனோபோரா.
3. ஒரே சூலிற்குள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட கருப்பைகள் வளர்ச்சியடைதல். (ஒரேயொரு பெருவித்து தாய் செல்லிலிருந்து தோன்றிய வழித்தோன்றல்கள் அல்லது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பெருவித்து தாய் செல்லிலிருந்து தோன்றிய வழித்தோன்றல்கள் - கேசுரைனா).
4. சூலிலுள்ள சில வித்தகத் தாவரச் செல்களின் செயல்பாடுகள் தூண்டப்படுதல் (சூல்திசு / சூலுறைகள் - சிட்ரஸ், சைலிஜியம்).

### நடைமுறைப் பயன்பாடுகள்:

சிட்ரஸ் தாவரத்தில் சூல்திசுவிலிருந்து பெறப்படும் நாற்றுக்கள் பழப்பண்ணைக்கு நல்லத நகல்களாக உள்ளன. பல்கருநிலையின் வழியாக தோன்றும் கருக்கள் வைரஸ் தொற்று இல்லாமல் காணப்படுகின்றன.

### கருவுறாக்கனிகள் (Parthenocarpy):

- **கருவுறாக் கனியாதல்:** ஏற்கனவே குறிப்பிட்டது போன்று கருவுறுதலுக்குப் பின் சூலகம் கனியாகவும், சூல் விதையாகவும் மாறுகின்றன. எனினும் பல எடுத்துக்காட்டுகளில் கருவுறுதல் நடைபெறாமல் கனி போன்ற அமைப்புகள் சூலகத்திலிருந்து தோன்றலாம். இத்தகைய கனிகள் கருவுறாக்கனிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை பெரும்பாலும் உண்மையான விதைகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. வணிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பல கனிகள் விதைகளற்றவைகளாக ஆக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள் : வாழைப்பழம், திராட்சை, பப்பாளி.
- 1963-ஆம் ஆண்டு நிட்ச் கருவுறாக் கனியாதலை கீழ்க்கண்ட வகைகளாக வகைப்படுத்தினார்.
- **மரபணுசார் கருவுறாக் கனியாதல்:** இனக்கலப்பு அல்லது சடுதிமாற்றம் மூலமாக கருவுறாக் கனி உருவாதல். எடுத்துக்காட்டுகள்: சிட்ரஸ், குக்கர்பிட்டா.
- **சூழ்நிலைசார் கருவுறாக் கனியாதல்:** உறைபனி, மூடுபனி, குறைந்த வெப்பநிலை, அதிக வெப்ப நிலை போன்ற சூழ்நிலைகள் கருவுறாக்கனி உருவாதலைத் தூண்டுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக 3 – 19 மணி நேரம் குறைந்த வெப்ப நிலை பேரிக்காய் தாவரத்தில் கருவுறாக்கனி உருவாதலைத் தூண்டுகிறது.
- **வேதிப்பொருள் தூண்டிய கருவுறாக் கனியாதல்:** வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் பொருட்களான ஆக்சின்கள் மற்றும் ஜிப்ரலின்கள். கருவுறாக்கனி உருவாதலைத் தூண்டுகின்றன.

### முக்கியத்துவம்:

- தோட்டக்கலைத்துறையில் விதையிலாக் கனிகள் அதிக முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.
- விதையிலாக்கனிகள் வணிகரீதியாக அதிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை.
- ஜாம்கள், ஜெல்லிகள், சாஸ்கள், பழபானங்கள் தயாரிப்பில் விதையிலாக்கனிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- கருவுறாக் கனிகளில் விதைகள் இல்லாத காரணத்தால் கனியின் பெரும்பகுதி உண்ணக்கூடிய பகுதியாக உள்ளது.