# (Classification of living things)

| | | |
|---|---|---|
| Classification of living things | 6ம் வகுப்பு தொகுதி 1 | அலகு – 4 தாவரங்கள் வாழும் உலகம் |
| | | அலகு – 5 விலங்குகள் வாழும் உலகம் |
| | 7 வகுப்பு தொகுதி 2 | அலகு – 5 வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படைகள் |
| | 8ம் வகுப்பு தொகுதி 1 | அலகு – 6 நுண்ணுயிரிகள் |
| | | அலகு-7 தாவர உலகம் |
| | 9ம் வகுப்பு | அலகு - 17 விலங்கு உலகம் |
| | 10ம் வகுப்பு | அலகு - 17- தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம் |
| | 11th தாவரவியல் | அலகு – 1 உயரி உலகம் |
| | | அலகு – 2 தாவர உலகம் |
| | 11th விலங்கியல் | அலகு – 1 உயிருலகம் |
| | | அலகு – 2 விலங்குலகம் |

# $6^{TH}$ அறிவியல்
# தொகுதி 1
## அலகு – 4 தாவரங்கள் வாழும் உலகம்

**அறிமுகம்:**

- நாம் வாழும் உலகம் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைக் கொண்டது. உயிரினங்களின் வாழ்க்கை முறை, அமைப்பு, மற்றும் செயல்களைப் பற்றி பயிலும் இயற்கை அறிவியல் உயிரியல் ஆகும். தவாரங்கள் தங்களுக்குரிய உணவை தானே தயாரித்து, உடல் வளர்ச்சியடைந்து மற்றும் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. தாவரத்தின் பல்வேறு பகுதிகள் உணவாக, மருந்தாக, மரக்கட்டையகளாக, மற்றும் வாழ்விடமாக பயன்படுகின்றன.

**தாவரத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்கள்:**

- நமது உடல் பல்வேறு உறுப்புக்களைக் கொண்டது. அதுபோலத் தாவரங்களும் இலை, தண்டு, மற்றும் வேர் மற்றும் மலர்கள் ஆகிய பாகங்களைக் கொண்டுள்ளன. தாவரங்கள் அமைப்பிலும், நிறங்களிலும் வேறுபட்டாலும், அவை ஒரு சில பண்புகளில் ஒத்துள்ளன. அதாவது பெரும்பாலான தாவரங்களின் தண்டு மற்றும் இலைகள் நிலத்திற்கு மேலேயும், அதன் வேரானது நிலத்திற்குக் கீழேயும் உள்ளது என்பதை நாம் அறிவோம்.

- படத்தில் காண்பது போல பூக்கும் தாவரங்கள் இரண்டு முக்கிய பாகங்களைக் கொண்டு உள்ளன. அவை

    1. தண்டுத் தொகுப்பு
    2. வேர்த் தொகுப்பு

**இதனைப் பற்றி விரிவாக படிப்போம் வேர்த் தொகுப்பு :**

- வேர் என்பது நிலத்துக்கு கீழே காணப்படும் தாவரத்தின் முக்கிய அச்சாகும். வேர்களில் கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் இல்லை. வேர் மூடி, அதன் நுனிப் பகுதியில் உள்ளது. வேர் நுனிக்குச் சற்று மேற்பகுதியில் வேர்த் தூவிகள் ஒரு கற்றையாக காணப்படுகிறது. வேர்கள் நேர் புவி நாட்டம் உடையவை. தாவரங்களின் வேர்த் தொகுப்புகள் இரண்டு வகைப்படும், அவை

    1. ஆணிவேர்த் தொகுப்பு
    2. சல்லிவேர்த் தொகுப்பு

**ஆணி வேர்த் தொகுப்பு:**

- முளைவேர் தொடர்ந்து வளர்ந்து ஆணிவேரை உண்டாக்குகின்றது. முளைவேர் தடித்த முதல் நிலை வேராக வளர்கிறது. இதில் இருந்து துணை வேர்களான இரண்டாம் மற்றும் மூன்றாம் நிலை வேர்கள் தோன்றுகின்றன. பொதுவாக இரு வித்திலைத் தாவரங்களிலும் இவ்வகை வேர் காணப்படுகிறது.

எ.கா. அவரை, மா, வேம்பு

**சல்லிவேர்த் தொகுப்பு:**

- தாவரத்தின் கணுவில் இருந்து ஏராளமான மெல்லிய, சம பருமனுள்ள வேர்கள் கொத்தாகத் தோன்றி வளர்கின்றன. பெரும்பாலும் ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களில் இவ்வேர்த்தொகுப்பு காணப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு நெல், புல், மக்காச்சோளம்

**வேரின் பணிகள்:**

- வேர்கள் தாவரத்தை பூமியில் நிலைநிறுத்துகின்றன. மண்ணை இறுக பற்றிக் கொள்ள உதவுகிறது.
- மண்ணில் உள்ள நீரையும், கனிமச் சத்துக்களையும் உறிஞ்சி தாவரத்தின் பிற பாகங்களுக்கு அனுப்புகின்றன.
- சில தாவரங்கள் தான் தயரித்த உணவைத் தங்களின் வேர்களில் சேமிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு கேரட், பீட்ரூட்

**தண்டுத்தொகுப்பு:**
**தண்டு**

- நிலத்தின் மேற்பரப்பில் வளர்கின்ற பகுதிக்கு தண்டுத் தொகுப்பு என்று பெயர். இதன் மைய அச்சு தண்டு என அழைக்கப்படும். தண்டுத்தொகுப்பானது தண்டு, இலைகள், மலர்கள் மற்றும் கனிகளைக் கொண்டுள்ளது. தண்டு பூமியின் மேற்பரப்பில் சூரியனை நோக்கி வளர்கிறது. தண்டில் கணுக்களும், கணுவிடைப் பகுதிகளும் உள்ளன. தண்டில் இலைகள் தோன்றும் பகுதிக்கு கணு என்று பெயர். இரண்டு கணுக்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் கணுவிடைப் பகுதி என்று அழைக்கப்படுகிறது. தண்டின் நுனியில் தோன்றும் மொட்டு நுனி மொட்டு என்றும், தண்டின் இலையின் கோணத்தில் தோன்றும் மொட்டு கோண மொட்டு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

**தண்டின் பணிகள்:**

1. தண்டானது கிளைகள், இலைகள், மலர்கள், மற்றும் கனிகள் ஆகியவற்றைத் தாங்குகின்றது.

2. வேரினால் உறிஞ்சப்பட்ட நீர் மற்றும் தனிமங்கள் தண்டின் வழியாக தாவரத்தின் மற்ற பாகங்களுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.

3. இலையினால் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு தண்டின் வழியாக மற்ற தவாரத்தின் பாகங்களுக்கு கடத்தப்படுகின்றன.

4. சில தாவரங்கள் உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன. எ.கா. கரும்பு.

- இலைகள் பசுமை நிறத்தில் உள்ளன. அதற்கு காரணம் அவற்றிலுள்ள பசுசை நிறமிகளான பச்சையம் ஆகும். இலையின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் நுண்ணிய துளைகள் இலைத் துளைகள் எனப்படுகிறது.

**இலை:**

- தண்டின் கணுவின் மேல் விரிந்த தட்டையான பசுமை நிறத்தில் தோன்றும் புறஅமைப்பு இலை ஆகும்.

**இலையின் அமைப்பு:**

- தண்டையும், இலையை இணைக்கும் காம்புப் பகுதியே இலைக் காம்பு எனப்படும். பசுமையான தட்டையான பகுதிக்கு இலைத் தாள் அல்லது இலைப் பரப்பு என்று பெயர். இலையின் மையத்தில் உள்ள முக்கிய நரம்பிற்கு மைய நரம்பு என்று பெயர். மைய நரம்பிலிருந்து கிளை நரம்புகள் தோன்றுகின்றன. தண்டு அல்லது கிளையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள இலையின் பகுதி இலையடிப் பகுதி எனப்படும். இலையடிப் பகுதியில் இரண்டு சிறிய பக்க வாட்டு வளரிகள் உள்ளன. அதற்கு இலையடிச் செதில்கள் என்று பெயர்.

**இலையின் அமைப்பு**
**இலையின் பணிகள்:**

- ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உணவைத் தயாரிக்கிறது.
- சுவாசித்தலுக்கு உதவுகிறது.
- இலைத்துளை வழியே நீராவிப் போக்கு நடைபெறுகிறது.

- நீரில் வாழும் விக்டோரியா அமேசோனிக்கா என்ற தாவரத்தின் இலைகள் மூன்று மீட்டர் விட்டம் வரையில் வளரும். நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த இலையின் மேற்பரப்பு 45 கிலோ கிராம்ட எடையோ அல்லது அதற்கு இணயான ஒருவரைத் தாங்கும் தன்மை கொண்டது.

**வாழிடம்:**

- ஒவ்வொரு உயிரினமும், உயிர் வாழவும், இனப்பெருக்கம் செய்யவும் தேவைப்படும் இடமானது அதன் வாழிடம் ஆகும். கடலின் அடி மட்டத்தில் இருந்து மலையின் உச்சி வரை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வாழிடங்களாக உள்ளன.

**நீர் வாழிடம்:**

- நாம் ஒரு குளத்திற்கு சென்று பார்வையிடும் போது சில தாவரங்கள் நீரில் மிதந்து கொண்டிருப்பதைப் பார்த்திருக்கிறோம். தாமரையின் இலைகள் நீரில் மிதந்து தண்டானது நீரில் மூழ்கியும் அதன் வேர்கள் சேறுடன் புதைந்து நிலையில் காணப்படும். நீரில் காணப்படும் தாவரத்திற்கு நீர் வாழ்த் தாவரம் என அழைக்கலாமா?

- நீர் வாழிடம் என்பது நிரந்தரமாகவோ அல்லது அவ்வப்போது நீர் சூழ்ந்தோ காணப்படும் இவைகள் இருவகைப்படும் நன்னீர் வாழிடம் மற்றும் கடல் நீர் வாழிடம்.

**நன்னீர் வாழிடம்:**

- ஆறுகள், குளங்கள், குட்டைகள், மற்றும் ஏரிகள் இவையாவும் நன்னீர் வாழிடங்கள் ஆகும். ஆகாயத் தாமரை, அல்லி மற்றும் தாமரை ஆகியவை நன்னீரில் காணப்படும் தாவரங்களாகும்.

| |
|---|
| உலகில் மிக நீளமான நதி நைல் நதியாகும். இது 6,650 கி.மீ நீளம் உடையது. இந்தியாவின் மிக நீளமான நதி கங்கையாகும். இதன் நீளம் 2,525 கி.மீ நீளம் உடையது. |

1. நீர்த்தாவரங்களின் வேர்கள் வளர்ச்சி குன்றியவை.
2. தண்டிலும், இலைப் பகுதிகளிலும் காற்று அறைகள் அதிகமாகக் இருப்பதால் இவைகள் நீரில் எளிதில் மிதக்கின்றன.

- தாமரையின் இலைக் காம்பில் உள்ள காற்று இடைவெளிகள் (Air Spaces) நீரில் மிதக்க உதவுகின்றன. பூமியின் மேற்பரப்பானது 70 சதவீதம் கடல் நீரினால் சுழப்பட்டுள்ளது. தாவரங்கள் கடல் நீரிலும் வாழ்கின்றன. பூமியின் மொத்த ஒளிச்சேர்க்கையில் சுமார் 40மூ கடல் வாழ் தாவரங்களில் நடைபெறுகிறது. உதாரணம், கடல் பாசிகள், கடல் புற்கள், நில ஈரத் தாவரங்கள், புற்கள் மற்றும் தாவர மிதவைகள் (தனித்து நீரில் மிதிக்கும் பாசிகள்)

**நில வாழிடம்:**

- நிலவாழிடங்கள் காடுகள், புல்வெளிகள் மற்றும் பாலைவனங்கள் என முவகைப்படும். பண்ணைகள், நகரங்கள், மாநகரங்கள் ஆகியவை மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட சில நில வாழிடங்களாகும். உலகில் 28 சதவீதம் நில வாழிடங்கள் உள்ளன. உதாரணம், இரப்பர் மரம், தேக்கு மரம் மற்றும் வேம்பு

| |
|---|
| 1. 470 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் உருவான நில வாழ் தாவரங்கள், மாஸ்கள் மற்றும் லிவர்வோர்ட்ஸ். <br> 2. தென் அமெரிக்காவில் உள்ள அமேசான் மலைக் காடுகள் உலகிற்கான ஆக்ஸிஜன் தேவையில் பாதியைக் கொடுக்கிறது. |

**பாலைவன வாழிடம்:**

- நீரின் அளவு மிகக்குறைவாக உள்ள இடத்தை பாலைவனம் என்கிறோம். இவைகள் பூமியில் மிகவும் வறண்ட பகுதிகள் ஆகும். ஆண்டின் சராசரி 25 செ.மீ க்கும் குறைவாக மழை பெய்யும். பூமியில் சுமார் 20 சதவீதம் பாலைவனம் உள்ளன. பாலைவனத் தாவரங்கள் நீரையும் கனிம உப்புக்களையும் இலையில் சேமித்து வைப்பதால் இலைகள் தடிமனாக உள்ளன. கள்ளித் தாவரங்களில் நீரை தண்டில் சேமித்து வைக்கின்றன. அதன் இலைகள் முட்களாக மாற்றம் அடைந்துள்ளன. இவைகள் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த நீளமான வேர்கள் கொண்டுள்ளதால் மண்ணின் மிக ஆழத்திற்குச் சென்று நீரை உறிஞ்சுகின்றன. எ.கா. சப்பாத்திக் கள்ளி, அகேவ், சோற்றுக் கற்றாழை, பிரையோபில்லம்.

வகைகள்:

1. வெப்ப, வறட்சிப் பாலைவனங்கள்
2. மித வெப்ப பாலைவனங்கள்
3. கடல் சார்ந்த பாலைவனங்கள்
4. குளிர் பாலைவனங்கள்

| |
|---|
| மணல் குன்றுகளால் ஆன மிகப் பெரிய இந்திய பாலைவனமான தார் பாலைவனம் இந்திய துணைக் கண்டத்தில் உள்ளது. இதன் பகுதிகள் ராஜஸ்தான் மாநிலத்திலும், வடமேற்கு இந்தியாவிலும், பஞ்சாபிலும், சிந்து மாகாணத்திலும் மற்றும் கிழக்கு பாகிஸ்தானிலும் விரிந்துள்ளது. |

- இவ்வகை வாழ்விடத்தில் அதிகமாக புற்கள் காணப்படுகிறது. இவை மிகச்சிறியன முதல் உயரமான புற்களைக் கொண்டதாக இருக்கும். எ.கா. புல்வெளிகள்.

**காடுகள்:**

- காடுகள் மிகப் பரந்த நில பரப்பில் அதிகமாக மரங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை வெப்ப மண்டலகாடுகள், குளிர்பிரதேச காடுகள் மற்றும் மலைக் காடுகள் என வகைப்படுத்தலாம். இங்கு ஆண்டு சராசரி மழை அளவு 25 – 200 செ.மீ ஆக இருக்கும்.

| |
|---|
| அக்டோபர் மாதம் முதல் திங்கட்கிழமை உலக வாழிட நாளாக அனுசரிக்கப்படுகிறது. |

**தாவரங்களின் தகவமைப்புகளும் மாற்றுருக்களும்**

- தகவமைப்புகள் என்பது தாவரங்களின் சிறப்பு அம்சமாகும். தாவரங்கள் தாங்கள் வளரும் சூழ்நிலைக்கேற்ப தகவமைத்துக் கொண்டு பல்லாண்டுகள் வாழ்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை அல்லது வாழிடங்களில் வாழும் தாவரங்கள், குறிப்பிட்ட தகவமைப்புகளை பெற்று அவ்வாழிடத்தில் வாழ்கின்றன. இந்த பாடத்தில் சில தகவமைப்புகளைப் பற்றி அறிந்து

கொள்வோம். உதாரணமாக பற்றுக் கம்பி, ஏறு கொடி, முட்கள், இவ்வகைத் தகவமைப்புகள் நிலத்தாவரங்கள் மற்றும் பாலைவனத் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.

- பெற்று அவ்வாழிடத்தில் வாழ்கின்றன. இந்த பாடத்தில் சில தகவமைப்புகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம். உதாரணமாக பற்றுக் கம்பி, ஏறு கொடி, முட்கள், இவ்வகைத் தகவமைப்புகள் நிலத்தாவரங்கள் மற்றும் பாலைவனத் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. பற்றுக் கம்பி (ஏறு கொடிகள்) – பட்டாணி, பாகற்காய் போன்ற மெலிந்த தண்டு உடைய தாவரங்கள் பற்றுக்கம்பியைப் பெற்றுள்ளன. பற்றுக் கம்பியானது ஆதாரத்தைச் சுற்றுக்கொண்டு அத்தாவரங்கள் மேல் ஏறிவதற்கு ஏதுவாக உள்ளது.

**எ.கா:**

1. இனிப்பு பட்டாணி சிற்றிலைகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன.

2. பாகற்காய் கோணமொட்டு பற்றுக் கம்பிகளாக மாற்றம் அடைந்து, அவைகள் மேலே ஏறுவதற்கு உதவுகின்றன.

**பின்னு கொடி:**

- நீண்ட, மெலிந்த வளையும் தன்மையுடைய தண்டுகளால் நேராக நிலைத்து நிற்கும் தன்மை அற்றவை. எனவே அருகில் உள்ள ஆதாரத்தைப் பற்றிக் கொண்டு வளர்கின்றன. எ.கா. சங்குப் பூ, மல்லிகை.

- வளரும் பருவ நிலையில் அதிவேகமாக வளரக் கூடிய தாவரம் மூங்கில் ஆகும்.

- முட்கள் - சில தாவரங்களின் இலைகள் முழுமையாகவோ அல்லது சிறு பகுதியாகவோ கூரிய முட்களாக அல்லது சிறிய முட்களாக மாறுகின்றன. இவை பாதுகாப்பிற்கு உதவுகின்றன.

1. அகேவ் (ரயில் கற்றாழை) - இந்த வகைத் கற்றாழையில் இலையின் நுனிப்பகுதி மற்றும் விளிம்புகள் முட்களாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளது.

2. சப்பாத்திக் கள்ளி – சப்பாத்திக் கள்ளியில் இலைகள் சிறுமுட்களாக மாறி உள்ளன.

3. காகிதப் பூ (போகன்வில்லியா) – தண்டில் கூர்மையான முட்கள் காணப்படுகின்றன.

**எ.கா:**

1. அகேவ் (ரயில் கற்றாழை) - இந்த வகைக் கற்றாழையில் இலையின் நுனிப்பகுதி மற்றும் விளிம்புகள் முட்களாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளது.

2. சப்பாத்திக் கள்ளி – சப்பாத்திக் கள்ளியில் இலைகள் சிறுமுட்களாக மாறி உள்ளன.
3. காகிதப் பூ (போகன்வில்லியா) – தண்டில் கூர்மையான முட்கள் காணப்படுகின்றன.

**முதன்மைச் சொற்கள்:**

ஆணிவேர்: முதல் நிலை வேர் செங்குத்தாக கீழ் நோக்கி வளர்ந்து கிளை வேர்களை உருவாக்கும்.

- சல்லி வேர்: வேர்க் கொத்தாக சம அளவு உடையதாக இருக்கும்.
- வாழிடம்ட: ஒரு குறிப்பிட்ட உயிரினம் வாழும் இடம்ட ஆகும்.
-

- நீர் வாழிடம்: இயற்கையாக நீரை வாழிவிடமாக கொண்ட தாவரங்கள்
- நில வாழிடம்: இயற்கையாக நிலத்தை வாழ்விடமாக கொண்ட தாவரங்கள்.
- தகவமைப்பு: ஒரு குறிப்பிட்ட வாழிடத்தில் உயிரினம் உயிர் வாழ்வதற்கு அதன் அமைப்பிலும், பண்பிலும் பெற்றிருக்கும் மாற்றங்கள்.
- மாற்றுருக்கள்: சுற்றுப்புறக் காரணிகளால் ஒரு உயிரினத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் அடைந்த உறுப்புகள்.
- பற்றுக்கம்பி: மெலிந்த தண்டின் மாற்றுரு
- பின்னுகொடி: அருகில் உள்ள மரங்களையும் ஆதாரங்களையும் பற்றிக் கொள்ளும் தாவரங்கள்.
- முட்கள்: கூர்மை மற்றும் கடினமான தண்டின் மாற்றுரு பகுதி

**நினைவில் கொள்க:**

- பூக்கும் தாவரங்களில் இரு முக்கிய தொகுப்புகள் உள்ளன. அவையாவன,
  1. வேர்த் தொகுப்பு
  2. தண்டுத் தொகுப்பு

- வேர், தாவரத்தை மண்ணில் நிலைநிறுத்தச் செய்கிறது.
- வேர் மண்ணிலிருந்து நீரையும் கனிம உப்புகளையும் உறிஞ்சுகிறது.
- தண்டு, தாவரத்தின் மைய அச்சின் மேல்நோக்கி வளரும் பகுதிகள் ஆகும். இதில் கணு, கணுவிடைப் பகுதி காணப்படகின்றன.
- இலைகளின் மூன்று முக்கியப்பணிகள்
  1. ஒளிச்சேர்க்கை 2. சுவாசம் 3. நிராவிப் போக்கு

- தாவரங்கள் வாழும் சுற்றுப்புறம் அதன் வாழிடம் ஆகும். இரண்டு வகையான வாழிடங்கள் உள்ளன. அவை,
  1. நீர் வாழ்வன 2. நில வாழ்வன

- தகவமைவுகள் - ஒரு தாவரம் அதன் வாழிடத்தில் வாழ்வதற்கு, பயன்படக்கூடிய சிறப்பு அமசங்கள்

- பற்றுக் கம்பி – மெலிந்த தண்டுடைய தாவரங்களை பற்றுவதற்கு பயன்படும் உறுப்பு
- பின்னு கொடி – மெலிந்த தண்டு உடைய தாவரங்கள் நேராக நிற்க உதவுகிறது.

---

# 6th அலகு – 5

## விலங்குகள் வாழும் உலகம்

### அறிமுகம்:

- நல்லூர் தேசிய பள்ளி, தனது மாணவர்களை அருகில் உள்ள ஆனைக்காடு கிராமத்திற்கு களப்பயணம் அழைத்துச் செல்ல ஏற்பாடு செய்து அந்த கிராமத்தின் இனிமையான இயற்கை சூழல் குளங்கள் ஓடைகள் பசுமையான வயல்வெளிகள் தென்னை மரங்கள் போன்றவற்றை பார்த்து மாணவர்கள் மிகவும் மகிழ்ச்சி அடைந்தனர். ஆசிரியர்களின் உதவியுடன் அவர்கள் உற்சாகமாக சுற்றிப்பார்த்தார்கள். அவர்களில் ஒரு மாணவன் இரண்டு பறவைகள் கூடு கட்டுவதை பார்த்தான். புறவைகள் எங்கே கூடுகட்டுகின்றன?ஏன்? அந்தக் குழைந்தைகள் அழகான பூக்களைச் சுற்றி பல வகையான பட்டாம்பூச்சிகள் சிறகடிக்கப் பறப்பதைப் பார்த்தார்கள் அங்கு காற்று தூர்ய்மையானதாக இளைபாறுவதற்கு ஏற்ப அமைதியான சூழ்லுடன் இருந்து அவர்கள் ஓரளவு தண்ணிர் நிறைந்த குளத்தைப் பார்த்தனர். அதில் பச்சை தாமரை இலைகள் மிதப்பதை கண்டார்கள். அங்கே ஒரு தவளை ஒரு இலையில் இருந்து மற்றொரு இலைக்கு சத்தமிட்டுக் கொண்டே தாவிக் கொண்டு இருந்து குட்டை வாலுடன் வெள்ளை நிறத்தில் முயல் ஒன்றாகக் கண்டதாக ஒரு சிறுமி சொன்னாள் அந்த குழந்தைகள் பார்த்த விலங்குகளை உன்னால் பட்டியல் இட முடியுமா? ஆனைத்தும் ஒரே மாதிரியாக இருந்தனவா? ஆவை எந்த விதத்தில் ஒரே மாதிரியாக இருந்தன?.

#### உயிரினங்களின் பல்லுயீர் தன்மை:

- நாம் வாழும் உலகில் தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும் அதிகமான பல்லுயிர் தன்மை காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு தாவரமும், விலங்கும் தனித் தன்மை வாய்ந்தது. உயினரிப் பல்லுயிர் தன்மை என்பது காடுகளில் மற்றும் வீடுகளில் வாழும் விலங்குகளின் சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை, உயிர்த்தொகை உயிரியல் சமூகம் மற்றும் சூழ்நிலை மண்டலங்களால் ஆனது. மேலும், பல்வகைத்தன்மை என்பது, உயிரிகங்கள் வாழும் பல்வேறு வாழிடங்கள் மற்றும் அவை பெற்றுள்ள பல்வேறு மாறுபாடுகளையும் குறிப்பீடுவதாகும்

#### வாழிடம்:

- மீன்களும் நண்டுகளும், நீரில் மட்டுமே வாழும் அதே சமயம் யானை, புலி, மற்றும் ஒட்டகம் போன்ற பல விலங்குகள் நிலத்தில் வாழ்கின்றன. இயற்கையாகவே பூமியில் புவியின் தன்மைகளும், சூழ்நிலை அமைப்பின் தன்மையும் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுகின்றன. ஒட்டகம் வேறுபட்ட சூழ்நிலையிலையில் வாழும் தன்மையைப் பெற்று இருந்தாலும் பாலைவனங்கள் அவை வாழ்வதற்கு ஏற்ற இடமாக கருதப்படுகிறது. துருவக் கரடிகளும், பென்குயின்களும் குளிர் பிரதேசங்களில் வாழ்கின்றன. இந்த

விலங்குகள் கடுமையான குளிர் பிரதேசத்தில் வாழ்வதற்கும், இனப்பெருக்கம் செய்வதற்கும் சிறப்பு தகவமைப்புகள் தேவைப்படுகின்றன விலங்குகள் வாழும் இடம் , அதன் வாழிடமாகக் கருதப்படுகிறது.

**ஒரு செல் மற்றும் பல செல் உயிரினங்கள்**

- உயிரினத்தின் மிகச் சிறிய செயல்படும் அலகு செல்கள் ஆகும். இந்த உயிரினங்களின் உடலில் நடைபெறும் அனைத்து செயல்களும், செயல்பாடுகளும் இந்த நுண்ணிய செல்களின் மூலமாக செயல்படுத்தப்படுகிறது. ஒரே செல்லால் ஆன சில உயிரினங்கள் ஒரு செல் உயிரிகள் எனவும், பல செல்களால் ஆன உயிரினங்கள் பல செல் உயிரினங்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

எ.கா – ஒரு செல் உயிரிகள் - அமீபா பாரமீசியம் மற்றும் யூக்ளினா

பல செல் உயிரிகள் - மீன், தவளை, பல்லி, பறவை மற்றும் மனிதன்

| |
|---|
| சிங்கப்பூரில் உள்ள ஜீராங் பறவைகள் பூங்காவில், பென்குவின் பறவைகள் பனிக்கட்டிகள் நிரம்பிய ஒரு பெரிய கண்ணாடி கூண்டுகளில் $0°C$ வெப்பநிலை அல்லது அதற்கும் குறைவான வெப்பநிலையில் பராமரிக்கப்படுகின்றன. |

**ஒரு செல் உயிரினங்கள்:**

**அமீபா**

- ஒரு செல் உயிரினங்கள் என்பவை வெறும் கண்களால் பார்க்க முடியாத நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே பார்க்கக் கூடிய மிகச் சிறிய உயிரினங்கள் ஆகும். ஆவை நீரில் வாழும் தன்மை கொண்ட எளிய மற்றும் விலங்குகளிலேயே மிகவும் முதன்மையான உயிரினங்கள் ஆகும். ஒரு செல் உயிரினங்களில் பல்வேறு உடற்செயல்களை செய்வதற்கு சிறப்பு அமைப்புகளை உடல் நுண்ணுறுப்புகள் பெற்றிருக்கின்றன.

- அமீபா ஓர் ஒரு செல் உயிரி என்பதை நாம் அறிவோம். இதுவே உணவு செரித்தல், இடப்பெயர்ச்சி, சுவாசித்தல் மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகிய அனைத்து செயல்பாடுகளையும் மேற்கொள்கிறது. இவை நீரில் உள்ள உணவுத்துகள்களை விழுங்குகின்றன.

- இந்த உணவு, உணவுக் குமிழ் மூலம் செரிமானம் அடைகிறது. சுருங்கும் நுண் குமிழ்கள் மூலம் கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகிறது. எளிய பரவல் முறையில் உடலின் மேற்பரப்பின் வழியாக சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. இவை விரல் போன்ற நீட்சிகளான போலிக்கால்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை உணவை விழுங்குவதற்கும், இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகிறது.

**பாரமீசியம்:**

- பாரமீசியம் என்பதும் நீரில் வாழும் ஒரு செல் உயிரி. இது தன்னுடைய குறுஇழைகள் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது.

**யூக்ளினா:**

- ஒரு செல் உயிரியான யூக்ளினா கசையிழையின் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது.

**பல செல் உயிரிகள்**

- நம்மை சுற்றி உள்ள பெருமபாலான உயிரினங்கள் மற்றும் விலங்குகள் உட்பட, அனைத்தும் பல செல் உயிரிகள் ஆகும். இவ்வுயிரினங்களில் பல்வேறு பணிகள் செல் தொகுப்புகள் அல்லது உறுப்புகள் மூலம் நடைபெறுகின்றன.

  எ.கா ஜெல்லி மீன், மண்புழு, நத்தை, மீன், தவளை, பாம்பு, புறா, புலி, மற்றும் மனிதன்.

**ஒரு செல் உயிரிகள் மற்றும் பல செல் உயிரிகள் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்**

| ஒரு செல் உயிரிகள் | பல செல் உயிரிகள் |
|---|---|
| ஒரு செல்லால் ஆனவை | பல செல்களால் ஆனவை |
| உயிரியில் உள்ள ஒரு செல்லே வாழ்க்கைச் செயல்கள் அனைத்தையும் மேற்கொள்கிறது. | செல்களுக்கிடையே வாழ்க்கைச் செயல்கள் பிரிக்கப்பட்டு, வெவ்வேறு செல்கள் வெவ்வேறு செயல்களை செய்வதற்கேற்ப சிறப்பு அம்சங்கள் பெற்றுள்ளன. |
| பொதுவாக இவை அளவில் மிகச் சிறியவை நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே பார்க்க இயலும். | பொதுவாக இவை அளவில் பெரியவை கண்களால் பார்க்க இயலும். |
| இவற்றில் திசுக்கள், உறுப்புக்கள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் கிடையாது. | இவற்றில் திசுக்கள், உறுப்புக்கள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் உள்ளன. |
| செல்களின் அளவு அதிகரிப்பதன் மூலம் வளர்ச்சி அடைகிறது. | செல்பிரிவு மூலம் செல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கப்பட்டு வளர்ச்சி அடைகிறது. |
| எ.கா: அமீபா, பாரமீசியம் மற்றும் யூக்ளினா | எ.கா: மண்புழு, மீன், தவளை, பல்லி மற்றும் மனிதன் |

**விலங்கினங்களின் தகவமைப்பு, விலங்குகளின் அளவு, வடிவம் மற்றும் நடத்தை அடிப்படையில் வேறுபாடுகள்**

- ஓர் உயிரினம் தன் உடலை ஒரு குறிப்பிட்ட வாழிடத்திற்கு ஏற்றவாறு தகவமைத்து கொண்டால் தான் அந்த வாழிடத்தில் உயிர் வாழ முடியும். ஒரு குறிப்பிட்ட வாழிடத்தில் வாழ்வதற்கேற்ப தாவரங்களும் விலங்குகளும் சிறப்பு தன்மைகளையும் பண்புகளையும் பெற்று உள்ளன. தாவரங்கள் மற்றும்

விலங்குகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வாழிடத்தில் வாழ்வதற்கேற்பத் தங்கள் உடலில் பெற்றுள்ள சிறப்பு அமைப்புகள் தகவமைப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

**மீன்**

- மீன்கள் நன்னீர் அல்லது கடல் நீரில் வாழ்கின்றன. மீன்களின் நீர்வாழ் தகவமைப்புகளைப் பகுத்தாய்வு செய்வோம்.

  - ❖ மீனின் தலை, உடல் மற்றும் வால் ஆகியவை இணைந்து படகு போன்ற வடிவத்தை தருகின்றன. மீனின் படகு போன்ற உடல் அமைப்பு அது நீரில் எளிதாகவும், வேகமாகவும் நீந்த உதவுகிறது.

  - ❖ மீனின் சிறப்பு உறுப்பான செவுள்கள் சுவாச உறுப்பாகும். இது நீரில் கரைந்திருக்கும் ஆக்ஸிஜனை உறிஞ்ச அல்லது எடுத்துக் கொள்ள உதவுகிறது. இது நீரில் சுவாசிப்பதற்கானத் தகவமைப்புகளை பெற்றுள்ளது.

  - ❖ பெரும்பாலான மீன்களின் உடல் முழுவதும் வழுவழுப்பான செதில்கள் காணப்படுகின்றன. இவை மீனின் உடலை பாதுகாக்கின்றன. மீன் துடுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. உறுதியான வால் துடுப்பானது திசை திரும்பவம், நீரில் அதன் உடல் சமநிலை பெறவும் உதவுகிறது.

**பல்லி**

- **ப**ல்லிகள் செதில்களால் ஆன தோல் அமைப்பைக் கொண்ட ஊர்வன வகையைச் சார்ந்தவை. இவை, கால்கள், அசையும் கண் இமைகள், கண்கள் மற்றும் வெளிப்புறக் காது திறப்பு ஆகியவற்றைப் பெற்று பாம்புகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன.

  1. இவை பெரும்பாலும் வெப்பமண்டல பகுதிகளில் வாழக் கூடியவை. பெரும்பாலானன பல்லிகள் நான்கு கால்களால் நடக்கக் கூடியவை, இவற்றின் கால்கள் வலிமை வாய்ந்தவை.

  2. சில பல்லிகள் தலை இணைப்பு மூலமாக தலையை முழுமையாக சுழற்றும் தன்மையைக் கொண்டவை.

  3. பல்லிகள் நுரையீரல்கள் மூலம் சுவாசிக்கின்றன. பெரும்பாலான பல்லிகள் பூச்சி வகைகளைச் சார்ந்த கொசு மற்றும் கரப்பான் பூச்சி போன்ற பூச்சிகளை உண்ணுகின்றன. பற்களில் காணப்படும், நீட்சி பகுதிகள் இரையை இழுத்துப் பிடிக்க பயன்படுகிறது.

  4. சில பல்லிகள் இரு கால்களில் ஒடக் கூடியவை. இவ்வாறு இரு கால்களில் ஓடும் போது பல்லியின் வாலானது அதன் முழு உடல்

எடையை தாங்கும் வகையில் பின்நோக்கி இருக்கம் அல்லது மேல் நோக்கி இருக்கும்.

5. சில பல்லிகளுக்கு (டயனோசார்) கால்களில் விரலிடைச் சவ்வுகள் உள்ளன. சில பல்லிகள் பறக்கும் தன்மையும், பாதுகாப்புடன் தரையிறங்கக் கூடிய தன்மையும் பெற்றுள்ளன.

**தவளை:**

- இவை நீரிலும், நிலத்திலும் வாழக்கூடியவை. ஆகையால் இரட்டை வாழ்க்கை மேற்கொள்ளும் என்று பொருள்படும் வகையில் இருவாழ்விகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை வெப்பம் மாறும் விலங்குகளாகும். இவற்றில் தலை மற்றும் இரண்டு சோடிகள் கால்களை பெற்ற பெரும் உடற்பகுதி காணப்படுகின்றது. இவை இளம் உயிரிநிலையில் செவுள்கள் மூலமும் முதிர் உயிர் நிலையில் தோல், வாய்க்குழி மற்றும் நுரையீரல்கள் மூலம் சுவாசிக்கின்றன.

**பறவைகள்:**

1. பறவைகள் இறகுகளால் மூடப்பட்ட படகு போன்ற உடல் அமைப்பை பெற்றிருக்கின்றன.

2. படகு போன்ற உடல் அமைப்பு மற்றும் காற்றறைகளுடன் கூடிய எலும்புகள் காற்றில் பறக்க பயன்படுகிறது.

3. பறவைகளுக்கு வாய்க்கு பதிலாக அலகுகள் உள்ளன.

4. அவை நுரையீரல்கள் மூலம் சுவாசிக்கின்றன.

5. பறவையின் முன்னங்கால்கள் இரண்டும் இறக்கைகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன.

6. உள்ளீடற்ற அல்லது வெற்றிடத்தினால் ஆன இலகுவான எலும்புகளைப் பெற்று இருக்கின்றன.

7. புறவைகள் பறக்கும் தன்மை பெற்றிருப்பினும் நிலத்தில் நடக்கவும், ஓடவும், குதிக்கவும் முடியும் பறவையின் கால்களில் உள்ள கூர் நகங்கள் மரங்களிம் கிளைகளை பற்றிக் கொண்டு அமர உதவுகின்றன.

8. பறவையின் வால் பறவை பறக்கும் திசையைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது.

9. ஒரே சமயத்தில் இரு கண்கள் மூலம் இரு வெவ்வேறு பொருட்களை பறவைகளால் காண முடியும். இதற்கு இருவிழி பார்வை என்று பெயர்.

| |
|---|
| ஒரு விலங்கு பருவமாறுபாட்டின் காரணமாக ஓரிடத்திலிருந்து வேறு ஒரு இடத்திற்கு செல்வது ”வலசை போதல்” என்பதாகும். வேடந்தாங்கல், கோடியக்கரை, மற்றும் கூடன் குளம் ஆகிய இடங்கள் தமிழ் நாட்டில் காணப்படும். பறவைகள் சரணாலயங்கள் ஆகும். |

பல பறவைகள் வெளிநாடுகளான சைபீரியா மற்றும் ரஷ்யாவிலிருந்து வேடந்தாங்கல் வருகின்றன. அதே போல் கோடை மற்றும் வறட்சி அதிகமுள்ள காலங்களில் நம் நாட்டுப் பறவைகள் வெளி நாடுகளுக்கு வலசை போகின்றன. எனவே இவைகள் வலசைபோகும் பறவைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

சில விலங்குகள் அதிகப்படியான குளிரை தவிர்க்க, அனைத்து செயல்பாடுகளையும் நிறுத்திவிட்டு உறக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றன. இந்நிலைக்கு குளிர்கால உறக்கம் Hibernation என்று பெயர். எ.கா: ஆமை

அதே சமயம் சில விலங்குகள் அதிகப்படியான வெப்பத்தை தவிர்க்க. அனைத்து செயல்பாடுகளையும் நிறுத்திவிட்டு உறக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றன. இந்நிலைக்கு கோடைகால உறக்கம் Aestivation என்று பெயர். எ.கா: நத்தை.

**ஓட்டகம்**

- ஓட்டகம் நீர் குறைவாக உள்ள வெப்பமானப் பாலைவனத்தில் வாழ்கின்றன. பாலைவனத்தில் வாழ்வதற்கு ஏற்ப அதன் உடல் கீழ்வரும் சில சிறப்பு அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- இதன் நீண்ட கால்கள் பாலைவனத்தில் உள்ள சூடான மணலில் இருந்து உடலை பாதுகாக்கின்றன.
- இவை நீர் கிடைக்கும் போதெல்லாம் அதிகமான நீரை அருந்தி, தன் உடலில் தேக்கி வைத்து கொள்ளும்.
- உலர்ந்த பாலைவனத்திற்கு ஏற்றாற்போல் தன் உடலில் நீர் சேமிக்கும் தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒட்டகம் குறைந்த அளவு சிறுநீரை வெளியேற்றுகிறது. அதன் சாணம் வரண்டு காணப்படும். மேலும் அதன் உடலில் இருந்து வியர்வை வெளியேறுவதில்லை
- ஒட்டகம் தன் உடலில் இருந்து சிறிதளவு நீரையே இழப்பதால், அவற்றால் பல நாட்களுக்கு நீர் அருந்தாமல் உயிர் வாழ முடியும்
- ஒட்டகம் திமில் பகுதியில் கொழுப்பை சேமித்து வைக்கின்றது. சக்தி தேவைப்படும் காலங்களில் ஒட்டகம் தன் திமில் பகுதியில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட கொழுப்பை சிதைத்து ஊட்டம் பெறுகின்றது

- ஒட்டகம் பெரிய, தட்டையான திண்டு கால்கள் மூலம் மிருதுவான மணலில் நன்றாக நடக்கும் தன்மையை பெற்றுள்ளன. இதனால் ஒட்டகத்தை "பாலைவனக் கப்பல்" என்று அழைப்பார்கள்.

- ஒட்டகங்களின் நீண்ட கண் இமைகள் மற்றும் தோல் அதன் கண் மற்றும் காதுகளை புழுதிப் புயலில் இருந்து பாதுகாக்கிறது.

- நாசித் துவாரங்கள் தூசிகள் உள்ளே செல்வதைத் தடுப்பதற்காக மூடிய நிலையில் காணப்படும்.

எப்பொழுதும் கங்காரு எலி நீர் அருந்துவதே இல்லை. உணவிலிருந்து தேவையான நீரை உடலினுள் உருவாக்கி கொள்கிறது.

நமது மாநில விலங்கான நீலகிரி வரையாடு மலைகளின் மீது உள்ள பாறைகளின் இடுக்குகளில் மிக எளிதாக நுழைந்து, உடல் சமநிலையுடன் ஏறி தாவர வகைகளை உண்ணும் திறன் பெற்றுள்ளது.

**வெவ்வேறு வாழிடங்களில் உள்ள விலங்குகளின் தகவமைப்புகள்**

| வ.எண் | விலங்குகளின் பெயர் | வாழிடம் | தகவமைப்புகள் |
|---|---|---|---|
| 1 | துரவ கரடி | துருவ பகுதி | பாதுகாப்பிற்கான தடிமான தோல், வெண்மையான உரோமங்கள் |
| 2. | பெண் குயின் | துருவ பகுதி | நீந்துவதற்கான துடுப்புகள் நடப்பதற்கான இரண்டு கால்கள் |
| 3. | வரையாடு | மலைப்பகுதி | ஓடுவதற்கான வலுவான குளம்புகள், குளிரில் இருந்து பாதுகாக்க நீளமான உரோமங்கள் |
| 4. | சிங்கம் | காடு | வலுவான மற்றும் வேகமாக ஓடக் கூடிய தன்மை, இரையை பிடிப்பதற்கான கூர்மையான நகங்கள் |

---

# 7TH அறிவியல்

# தொகுதி – II

# அலகு – 5

# வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படைகள்

## அறிமுகம்:

- நீங்கள் காலையில் பள்ளிக்குச் செல்வதற்காக விரைவாக எழுந்திருக்கும் பொழுது, உங்களுடைய பொருள்களாகிய பள்ளிச் சீருடை, மதிய உணவுப் பெட்டி, தண்ணீர்க் குடுவை மற்றும் காலணிகள் போன்றவை தயாராக வைக்கப்பட்டிருக்கும். அப்படித் தயாராக இல்லையெனில், இவற்றைத் தயார் செய்வதற்கு நீங்கள் அதிக நேரம் செலவிட வேண்டிய இருக்கும். அதே போல மளிகைக் கடை, நூலகம், மற்றும் அடுமனைகளில் பொருள்கள் முறையாக அடுக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே பொருள்களை வகைப்படுத்துதல், அவற்றைப் புரிந்து கொள்வதற்கு மிகவும் முக்கியானது ஆகும். நம்மைச்சுற்றி நாம் பல்வேறுபட்ட தாவரங்களையும், விலங்குகளையும் காண்கிறோம். இது வரையில் சுமார் 8.7 மில்லியன் உயிரினங்கள் கண்டறியப்பட்டு பெயரிடப்பட்டுள்ளன. இருப்பினும் உலகில் உள்ள மொத்த உயிரினங்களில் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான உயிரினங்கள் மட்டுமே கண்டறியப்பட்டுள்ளதாக பல அறிவியல் அறிஞர்கள் நம்புகிறார்கள்.

- இதுவரை நாம் கண்டறிந்த உயிரினங்களை அவற்றிற்கு இடையிலான நடத்தை மற்றும் தொடர்புகளை அறிந்து கொள்வதற்காக உயிரியல் வல்லுநர்கள் இருபெரும் பிரிவுகளாக பிரித்துள்ளனர். அவையாவன, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள், உயிரினங்களை அவற்றின் பொதுப்பண்புகளின் அடிப்படையில் தொகுத்தல் உயிரியல் வகைப்பாட்டியல் எனப்படும்.

**உனது வகுப்பறையில் உள்ள பொருள்களைப் பட்டியலிக.**

- நாற்காலி, மேசை, கரும்பலகை, சுண்ணக்கட்டி, அலமாரி, மின் விசிறி, விளக்கு, நிலைமாற்றி, பள்ளிப்பை, மதிய உணவுப் பெட்டி, பாடநூல், குறிப்பேடு, தண்ணீர்க் குடுவை, எழுதுகோல் பெட்டி, பென்சில், பேனா, அளவுகோல், கதவு, ஜன்னல், எழுதும் அட்டை, வண்ணப் பென்சில், அழிப்பான், பென்சில் கூர்மையாக்கும் கருவி, திசை காட்டி, வரைபட அட்டை

  1. மேற்கண்ட பொருள்களை இரண்டாகப் பிரிப்பதற்குப் பொதுவான ஒரு வேறுபாட்டினைக் கண்டுபிடியுங்கள்.
     எ.கா: மரத்தால் ஆனவை / மரம் அற்றவை

2. இவை ஒவ்வொன்றையும் மேலும் இரண்டுப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்க மற்றொரு வேறுபாட்டைக் கண்டுபிடியுங்கள்.

எ.கா, அ. உட்காரும் மரப்பொருட்கள் எழுதும் / மரப் பொருட்கள்

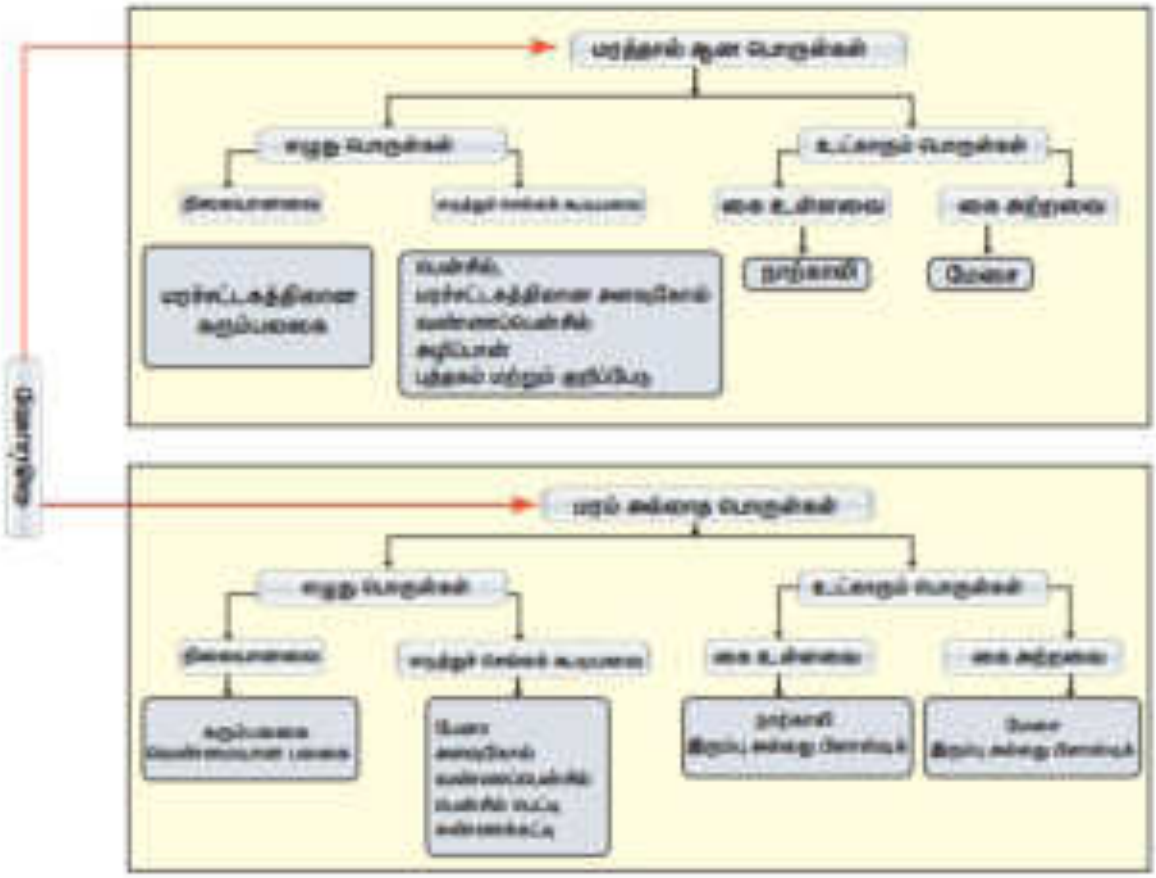
ஆ. மரம் அல்லாத உட்காரும் பொருட்கள் / மரம் அல்லாத எழுதும் பொருட்கள்

3. இவை ஒவ்வொன்றையும் மேலும், மேலும் இரண்டிரண்டுப் பிரிவுகளாக பிரிப்பதற்கு வேறுபாடுகளைத் தொடர்ந்து கண்டுபிடியுங்கள்.

எ.கா: நிலையானவை / எடுத்துச் செல்லக்கூடியவை

கை உள்ளவை / கை அற்றவை

- இந்தப் பொருள்களுக்கு இடையே சில வேறுபாடுகளும், ஒற்றுமைகளும் இருக்கின்றன. இரு பகுதிகளாகப் பகுத்தல் திறவுகோல் (னுைஉாழவழஅழரள மநல) அமைக்க இந்த ஒற்றுமைகளையும், வேறுபாடுகளையும் நாம் உற்று நோக்கி இனம் காண வேண்டியுள்ளது. இத்திறவுகோல் ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளை விரைவாக இனம் கண்டு அறிந்து கொள்ள நமக்கு உதவுகிறது. வகைப்பாட்டியல் அறிவியல் அறிஞர்கள் முறையாக, எளிதான வகையில் உயிரினங்களை ஆராய்ந்து அறிந்து கொள்ள உதவுகிறது. இரு பகுதிகளாகப் பகுத்தல் திறவுகோலைப் பயன்படுத்தி வகைப்பாட்டியல்



உருவாக்கப்படுகிறது. இரு பகுதிகளாகப் பகுத்தல் திறவுகோல் என்றால் என்ன?

- உயிரினங்களை அவற்றின் ஒற்றுமைகள் மற்றும் வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துதல் ஆகும்.

**இரு பகுதிகளாகப் பகுத்தல் திறவுகோலின் சிறப்பு அம்சங்கள்:**

- ஒரு சிறப்பு அம்சம் ஒரு குழுவையே எளிதாக வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறது.
- குறிப்பிட்ட ஒரு பண்பு உள்ளது அல்லது இல்லை என்பதை வைத்து ஒரு குழுவைப் பிரிக்க முடிகிறது.
- இறுதியில் ஒன்று மட்டுமே மீதம் இருக்கும் வரை இரண்டாவது நிலையைத் தொடர்கிறது.

**விலங்குகளை இரு பகுதிகளாகப் பகுத்தல்:**

- இரு பகுதிகளாகப் பகுத்தல் முறையில் கீழ்க்கண்ட விலங்குகளின் பட்டியலை வகைப்படுத்துக. நெருப்புக்கோழி, மயில், குரங்கு, புலி, தவளை, தேரை, ஆமை, பாம்பு, சுறா, தங்கமீன், எறும்பு, நண்டு, மண்புழு, அட்டை மற்றும் தட்டை புழு.

1. முதுகெலும்பு உள்ளவை, முதுகெலும்பு அற்றவை என்பதைக் கொண்டு நாம் அவற்றை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரிக்கலாம்.
2. உடல் வெப்பநிலையின் அடிப்படையில் முதுகெலும்பு உள்ள விலங்குகளை மேலும் இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.
3. இறகு அல்லது முடி, செதில்கள் போன்றவற்றின் வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில் மேலும் அவற்றை வகைப்படுத்த முடியும்.

**வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படை:**

- உயிரினங்கள் மிக அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. அவற்றைச் சிறிய தொகுப்புகளாக வகைப்படுத்த வேண்டியது அவசியமாகிறது. உயிரினங்களின் வகைப்பாடு என்பது அற்றின் பண்புகளின் ஒத்த தன்மை மற்றும் வேறுபாட்டின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

- மேற்கண்ட செயல்பாட்டில் சிறப்பு அம்சங்கள் மற்றும் பண்புகளின் அடிப்படையில் மாணவர்கள் ஒவ்வொரு பொத்தானை அதன் அளவு, துளை, வண்ணங்களைக் கண்டுபிடிக்கிறார்கள். இதற்குக் கண்டுபிடித்தல் என்று பெயர். பிறகு ஆசிரியர் மாணவர்களைப் பொத்தான்களின் அளவு, துறை, வண்ணங்களுக்கு ஏற்றவாறு அவற்றைப் பிரிக்கச் சொல்கிறார். இதற்கு பிரித்தல் என்று பெயர். பொத்தான்களைப் பிரித்த பிறகு ஆசிரியர் மாணவர்களை அவற்றின் அளவு, துளை, வண்ணங்களின் அடிப்படையில் தொகுக்கச் சொல்கிறார். இதற்கு தொகுத்தல் என்று பெயர். கண்டுபிடித்தல், பிரித்தல், தொகுத்தல் வழியாக வகைப்படுத்துதல் செய்யப்படுகிறது.

**வகைப்படுத்துதல்:**

- வகைப்படுத்துதல் என்பது உயிரினங்களைக் கண்டறிந்து குழுக்களாகப் பிரித்தல் ஆகும். நாம் வகைப்படுத்தும் பொழுது அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் குழுக்களாகப் பிரிக்கின்றோம்.

**நாம் பொருள்களை ஏன் வகைப்படுத்துகிறோம்?**

1. பொருள்களுக்கு இடையிலான ஒற்றுமைகளையும், வேற்றுமைகளையும் வகைப்படுத்தலின் மூலமாக எளிதாகப் பிரித்தறிய முடிகிறது.

2. ஒத்த பண்புடைய பொருள்கள் ஒரே குழுவின் கீழ் வகைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இந்தத் குழுவின் கீழ் வரும் பொருள்கள் குறைந்தபட்சம் ஒரு பண்பிலாவது ஒத்திருக்கும்.

3. வேறுபட்ட பண்புகளை உடைய பொருள்கள் வெவ்வேறு குழுக்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த குழுக்களின் கீழ் வரும் பொருள்கள் பொதுவாக ஒரு பண்பிலாவது வேறுபட்டிருக்கும்.

4. வகைப்படுத்துதல் நம்மைச்சுற்றி உள்ள உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருள்களை நன்கு புரிந்து கொள்வதற்கு உதவுகின்றது.

அரிஸ்டாட்டில் என்பவர் ஒரு கிரேக்க தத்துவ மற்றும் சிந்தனையாளர். இவர் 2400 ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்தவர். இவர் உருவாக்கிய தொகுப்பு அமைப்பு, இவர் இறந்து 2000 வருடங்களுக்குப் பிறகு பயன்பாட்டிற்கு வந்தது.

- இவர் அனைத்து உயிரினங்களையும் தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகள் எனப் பிரித்தார்.

- இவர் விலங்குகளை இரத்தம் உடைய விலங்குகள் மற்றும் இரத்தம் அற்ற விலங்குகள் எனப் பிரித்தார்.

- இறுதியாக விலங்குகளை இடப்பெயர்ச்சியின் அடிப்படையில் நடப்பவை, பறப்பவை, நீந்துபவை என மூன்று தொகுதிகளாகப் பிரித்தார்.

- உதாரணமாக புதியதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஒரு பொருள் அல்லது உயிரினத்தை வகைப்படுத்துவதால் அது மற்றவைகளோடு எவ்வகையில் தொடர்பு உடையது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

**வகைப்பாட்டியன் அவசியம்:**

- உயிரினங்களைச் சரியாக இனம் கண்டறிய வகைப்பாட்டியல் தேவைப்படுகிறது.

- ஓர் உயிரினத்தின் தோற்றம் மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சியினைத் தெரிந்து கொள்ள உதவுகிறது.

- பல்வேறுபட்ட உயிரினங்களுக்கு இடையிலான தொடர்பினை உறுதி செய்ய உதவுகிறது.

- பல்வேறு புவியியல் பகுதிகளில் காணப்படும் உயிரினங்களின் தகவல்களைப் பற்றி அறிந்துகொள்ள முடிகிறது.

- எளிமையான உயிரினங்களில் இருந்து சிக்கலான உயிரினங்கள் எவ்வாறு தோன்றின என்பதைப் பற்றி புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது.

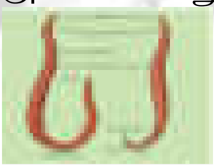
- பாக்டீரியா போன்ற சிறிய உயரினம் முதல் நீலத் திமிங்கலம் போன்ற மிகப் பெரிய உயிரினம் வரை இரண்டு மில்லியன் உயிரினங்களுக்கு மேலாக இருப்பதாக அறிவியல் வல்லுநர்கள் கண்டு பிடித்து வகைப்படுத்தி உள்ளனர். வகைப்படுத்தப்பட வேண்டிய ஒவ்வொரு உயிரினமும் மற்ற உயிரினங்களின் தொகுப்போடு, அதற்குரிய பரிணாமத் தொடர்பின் அடிப்படையில் ஒரு பிரிவாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. உயிரினங்களின் படிநிலை என்பதை நாம் கீழ்க்கண்டவாறு வரையறுக்கலாம்.

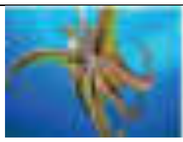
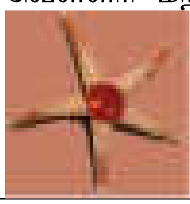
- பிரிவுகளின் படிநிலை என்பது வகைப்பாட்டியல் பிரிவுகளை மற்ற உயிரினங்களோடு அவற்றிற்குள்ள தொடர்பினை இறங்குவரிசையில் அமைக்கும் முறையே ஆகும்.

- இந்த முறை லின்னேயஸ் என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டதால் இது லின்னேயஸ் படிநிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது. வகைப்பாட்டில் ஏழு முக்கியப் படி நிலைகள் உள்ளன. அவையாவன: உலகம், தொகுதி, வகுப்பு, வரிசை, குடும்பம், பேரினம், சிற்றினம், வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகு சிற்றினமாகும்.

- மேற்கண்ட வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படையில் வேறுபட்ட தொகுதிகள் மற்றும் வகுப்பு பொதுப் பண்புகள் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

| வ.எண் | பொதுப்பண்புகள் | பிரிவு |
|---|---|---|
| 1. | நுண்ணோக்கி மூலம் பார்க்கக் கூடிய ஒரு செல் உயிரி, போலிக் கால்கள், கசையிழை, குறு இழை மூலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன. இனப்பெருக்கம் பிளவு முறையிலோ அல்லது | தொகுதி ஒரு செல்உயிரிகள் அல்லது புரோட்டோ சோவா (எ.கா) அமீபா, யூக்ளினா, பாரமீசியம் |
| 2. | இவை பல செல்களால் ஆனவை. உடல் முழுவதும் துளைகள் நிறைந்து காணப்படும். முட்களால் ஆன அகச்சட்டகத்தைக் கொண்டுள்ளது. இனப்பெருக்கம் பால் மற்றும் பாலிலா முறையில் | தொகுதி துளையுடலிகள் அல்லது பொரிபெரா (எ.கா) லியூகோசொலினியா, ஸ்பான்ஜில்லா, சைகான் |

| | | |
|---|---|---|
| | நடைபெறுகிறது. | <br>3. |
| | பல செல் உயிரினங்கள், ஈரடுக்கு உயிரிகள், ஒட்டியோ, நீரில் நீந்தியோ மற்றும் தனித்து அல்லது கூட்டமாகக் காணப்படும். பாலின மற்றும் பாலிலா வகை இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. | தொகுதி குழியுடலிகள் அல்லது சீலென்டிரேட்டா (எ.கா) ஹைட்ரா கடல் சாமந்தி ஜெல்லி மீன்கள், பவளங்கள் |
| 4. | உடற்குழி அற்றவை ஒட்டுண்ணிகளாக விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களில் உடலின் உட்பகுதியில் காணப்படுகிறது. பெரும்பாலும் இரு பால்உயிரிகளாகக் காணப்படுகின்றன. | தொகுதி தட்டை புழுக்கள் அல்லது பிளாட்டிஹெல்மின்தஸ் (எ.கா) பிளானேரியா, கல்லீரல் புழு, இரத்தப் புழு, நாடாப்புழு |
| 5. | உடற்கண்டங்கள் அற்றவை. பெரும்பாலும் மனிதன் மற்றும் விலங்குகளில் நோய்களை உருவாக்கும் ஒட்டுண்ணிகள் ஆகும். இனப்பெருக்கம் பாலின முறையில் நடைபெறுகிறது. | தொகுதி உருளைப் புழுக்கள் அல்லது நெம்டோடா (எ.கா) அஸ்காரிஸ் லும்பிரிக்காய்ட்டஸ்  |
| 6. | மூவடுக்கு உயிரிகள், உடல் கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலும் இருபால் உயிரிகள் (இருபால் மற்றும் ஒற்றைபாலியல்) | தொகுதி வளைத்தசைப் புழுக்கள் அல்லது அனலிடா (எ.கா) மண்புழு, நீரிஸ், அட்டை |
| 7. | உடல் கண்டங்களை உடையது. உடற்பரப்பு தடித்த கைட்டின் ஆன புறச்சட்டகத்தைக் கொண்டுள்ளது. இணைக் கால்கள் மற்றும் இணையுறுப்புகளால் ஆனது. இவை ஒரு பால் உயிரிகள். இவற்றில் ஆண், பெண் வேறுபாடு உண்டு | தொகுதி கணுக்காலிகள் அல்லது ஆர்த்ரோபோடா (எ.கா) நண்டு, இறால், மரவட்டை, பூச்சிகள், தேள் சிலந்தி |
| 8. | மென்மையான கண்டங்களற்ற உடல் அமைப்பு உடையவை. மேலும் தசையிலான தலைப்பகுதி, | தொகுதி மெல்லுடலிகள் அல்லது மொலஸ்கா (எ.கா) கணவாய் மீன்கள், நத்தை ஆக்டோபஸ் |

| | | |
|---|---|---|
| | பாதப்பகுதி மற்றும் உள்ளுறுப்பு தொகுப்பு. மான்டில், கால்சியத்தினால் ஆன ஓடு காணப்படுகிறது. பால் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. |  |
| 9. | கடலில் மட்டுமே வாழ்பவை. உடற்சுவர் முட்களை கொண்டுள்ளது. நீர்க் குழல் மண்டலமும், குழாய்க் கால்களும் உணவூட்டத்திற்கும், சுவாசத்திற்கும் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சிக்கும் உதவுகிறது. பால் வழி இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. | தொகுதி முட்தோலிகள் அல்லது எக்கைனோடெர்மேட்டா (எ.கா) நட்சத்திர மீன், கடல் சாமந்தி, நொறுங்குறு நட்சத்திரமீன், கடல் வெள்ளரி மற்றும் கடல் அல்லி  |

**தாவரங்களின் வகைப்பாடு:**

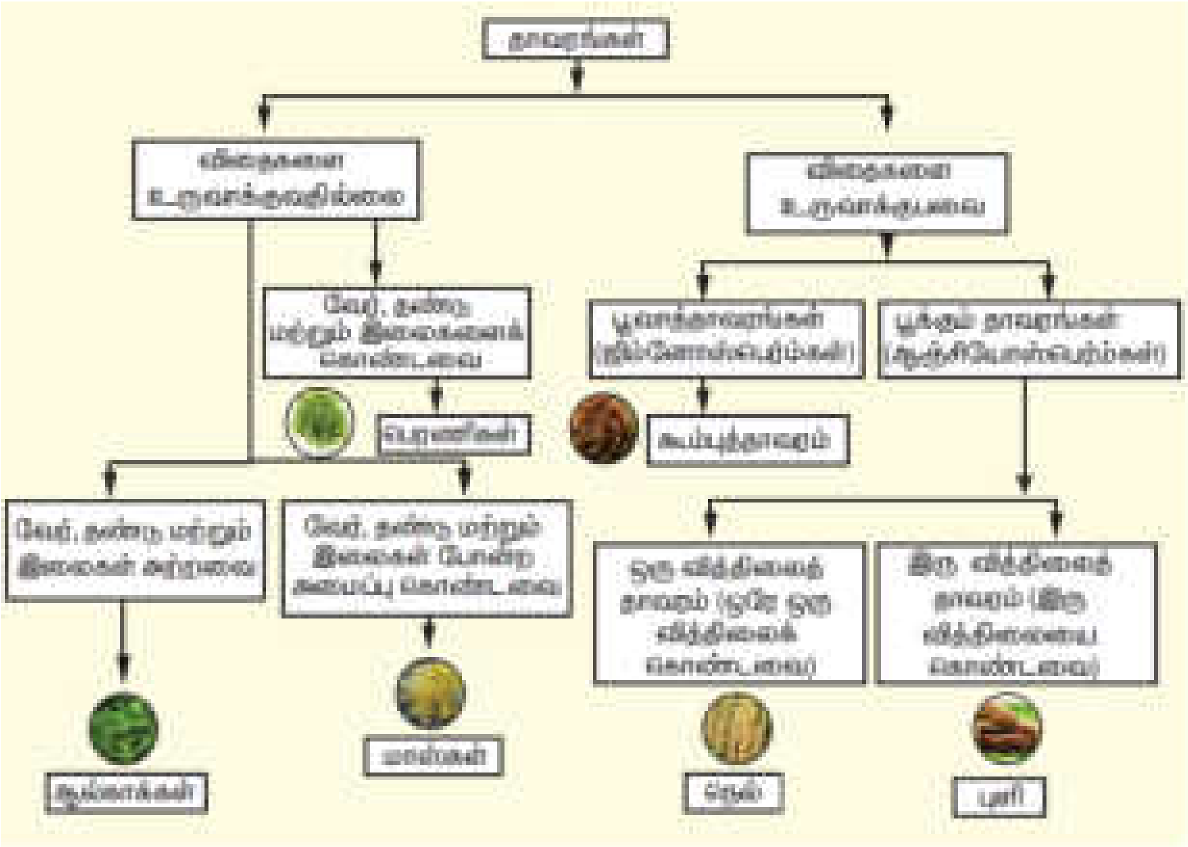
- தாவரங்கள் பூக்கும் தாவரங்கள் மற்றும் பூவாத் தாவரங்கள் என இரு பெரும் கூறுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பூவாத் தாவரங்கள் விதைகளை உருவாக்குவதில்லை. பூக்கும் தாவரங்கள் விதைகளை உருவாக்குகின்றன. பூவாத் தாவரங்கள் அவற்றின் உடல் அமைப்பினைப் பொருத்து மேலும் மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை ஆல்காக்கள், மாஸ்கள் மற்றும் பெரணிகள் ஆகும். பூக்கும் தாவரங்கள் அவை உண்டாக்கும் கனியுறுப்பைப் பொருத்து ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மற்றும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

**ஆல்காக்கள்:**

- தாவர உடலானது வேர், தண்டு மற்றும் இலை என வேறுபாடற்று காணப்படுகிறது. இதனை தாலஸ் என்கிறோம்.
- இவை பெரும்பாலும் நீரில் வாழ்பவை
- உடலமானது ஒரு செல் அல்லது பல செல்களால் ஆன நாரிழையினைக் கொண்டுள்ளது. எ.கா: காரா

**மாஸ்கள்:**

- தாவர உடலானது உண்மையான வேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் என வேறுபாடற்றுக் காணப்படுகிறது.
- இவை நீரை விரும்புபவை, வாழ்க்கை சுழற்சியினை நிறைவு செய்ய இவற்றிற்கு ஈரப்பதம் அவசியமாகிறது. எனவே இவை இருவாழ்வி தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எ.கா. ∴பியூனேரியா




**பெரணிகள்:**

- தாவர உடலானது வேர், தண்டு, மற்றும் இலைகள் என வேறுபாடு அடைந்து காணப்படுகிறது. இலைகள் சிறியதாகவோ, பெரியதாகவோ இருக்கும்.
- நீர் மற்றும் உணவுப் பொருட்களைக் கடத்தும் வாஸ்குலார் திசுக்கள் உள்ளன.
- அடிப்படையில் இவை நிலத்தில் முதலில் தோன்றிய நில வாழ்த் தாவரங்கள், இவை நிழலான, ஈரப்பதம் மிகுந்த மற்றும் குளிர்ந்த பகுதிகளில் வாழ்பவை. எ.கா. அடியாண்டம்

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்:**

- பல்லாண்டு வாழ் தாவரங்கள் கட்டைத் தன்மை உடையவை, பசுமை மாறாதவை மற்றும் உண்மையான வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளை உடையவை.

- வாஸ்குலார் கற்றைகள் உடையவை, சைலத் திசுக்கள் சைலக் குழாய்கள் மற்றும் புளோயத் திசுக்கள் துணை செல்கள் இன்றியும் காணப்படுகின்றன.

- சூல்கள் திறந்தவை, மற்றும் சூற்பை அற்றவை, எனவே இவை கனிகளை உண்டாக்குவதில்லை. திறந்த விதைகளை உடையவை. எ.கா – பைனஸ், சைகஸ்

**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்:**

- ➢ தாவர உடலானது உண்மையான வேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் என வேறுபாடு அடைந்து காணப்படுகிறது.

- ➢ புல்லி வட்டம், அல்லி வட்டம், மகரந்தத்தாள் வட்டம் மற்றும் சூலக வட்டம் என நான்கு அடுக்குகளைக் கொண்ட மலர்களை உருவாக்குவதால் இவை பூக்கும் தவாரங்கள் எனப்படுகின்றன.

- ➢ பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பான சூலகம் கனியாகவும், சூல்கள் விதைகளாகவும் உருவாகின்றன.

- ➢ வாஸ்குலார் திசுவான சைலம், சைலக் குழாய்களையும் மற்றும் புளோயம் துணை செல்களையும் கொண்டுள்ளன.

- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் தற்காலத்தில் வாழும் தவாரங்களில் மிகவும் மேம்பாடு அடைந்தவையாகும். வித்திலைகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் மேலும் இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. விதைகளில் ஒரு வித்திலையைக் கொண்ட தவார்ங்கள் ஒரு வித்திலைத் தவாரங்கள் எனவும் (எ.கா. நெல்) இரு வித்திலைகளைக் கொண்ட தாவரங்கள் இரு வித்திலைத் தாவரங்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா: புளி)

**ஒரு வித்திலை இரு வித்திலை ஐந்து உலக வகைப்பாட்டு முறை**

- ஐந்து உலக வகைப்பாட்டு முறை R.H. விட்டேக்கர் என்பவரால் 1969 ஆம் ஆண்டு முன்மொழியப்பட்டது. இந்த ஐந்து உலகங்கள் செல் அமைப்பு, உணவு ஊட்ட முறை, உணவு மூலம் மற்றும் உடல் அமைப்பு போன்ற குணாதிசயங்களின் அப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

**மொனிரா உலகம்:**

- அனைத்து புரோகேரியோட்டு உயிரினங்களும் மொனிரா உலகத்தில் அடங்கும். இவற்றில் உண்மையான உட்கரு இல்லை. நியூக்ளியார் சவ்வு மற்றும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண் உறுப்புகள் எதுவும் கிடையாது. பெரும்பான்மையான பாக்டீரியங்கள் வேறுபட்ட அல்லது பிற ஊட்ட முறையைச் சார்ந்தவை. சில பாக்டீரியங்கள் சுய ஜீவி ஊட்ட முறையைச்

சார்ந்தவை. பாக்டீரியங்கள் மற்றும் நீலப் பசும் பாசிகள் மொனிரா வகைக்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

**புரோடிஸ்டா உலகம்:**

- புரோட்டிஸ்டா உலகத்தில் ஒரு செல் உயிரிகளும், சில எளிய பல செல் யூகேரியோட்டுகளும் அடங்கும். புரோட்டிஸ்டுகள் இரண்டு முக்கியக் குழுக்களாக உள்ளன. தாவர வகை புரோட்டிஸ்டுகள் ஒளிச் சேர்க்கை மூலம் உணவு தயாரிப்பவை. பொதுவாக இவை பாசிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பாசியில் ஒரு செல் வகை மற்றும் பல செல் வகைளும் அடங்கும். விலங்கு வகை புரோட்டிஸ்டுகள் பெரும்பாலும் புரோட்டோசோவான்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. புரோட்டோசோவாவில் அமீபா, பாரமீசியம் போன்ற விலங்குகள் அடங்கும்.

**பூஞ்சைகள் உலகம்:**

- பூஞ்சைகள் பெரும்பாலும் பல செல் உயிரிகள் ஆகும். யூகேரியாடிக் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை. இவை தனக்குத் தேவையான ஊட்டப் பொருள்களை உணவுப் பொருள்களின் மீது செரிமான நொதியைச் சுரந்து அவற்றைச் செரித்து உறிஞ்சுதல் மூலம் பெறுகின்றன. பூஞ்சைகள் சாறுண்ணிகளாகவும் சிதைப்பான்களாக (சிதைவைச் செய்யும் பூஞ்சைகள்) அல்லது ஒட்டுண்ணிகளாகவும் காணப்படுகின்றன. மோல்டுகள், மில்டீயூஸ், நாய்க்குடைக் காளான்கள், ஈஸ்டுகள் போன்றவை பூஞ்சை உலகத்தைச் சார்ந்தவை.

**தாவர உலகம் :**

- தாவர உலகம் பல செல் உயிரிகளான யுகேரியோட்டுகளைக் கொண்டவை. இவை ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்த்துபவை. லிப்பிடுகள் எண்ணெய் அல்லது கொழுப்பின் வடிவமாகவும், சேமிக்கப்பட்ட உணவுகளாக உள்ளன. தாவர செல்களுக்குக் குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகள் உண்டு. அவை, ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்த்துதல் மற்றும் பொருள்களைக் கடத்துதல் ஆகும். மாஸ்கள், பெரணிகள், கூம்புகளை உருவாக்கும் தாவரங்கள் மற்றும் பூக்கும் தாவரங்கள் ஆகியவை தவார உலகத்தில் அடங்கும்.

**விலங்கு உலகம்:**

- விலங்குகள் யூ கேரியோடிக் செல் உடைய பல செல் உயிரிகளாகும். இவை வேறுபட்ட ஊட்ட முறை கொண்ட உயிரினங்கள் ஆகும். விலங்கு செல்களில் செல் சுவர் இல்லை. விலங்கு உலகத்தில் பெரும்பாலான விலங்குகள் இடம் விட்டு இடம் நகரும் தன்மை கொண்டவை. மீன்கள், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறவைகள், மற்றும் மனிதன் உள்ளிட்ட பாலூட்டிகள் விலங்கு உலகத்தைச் சார்ந்த முதுகெலும்புள்ளவைகளாகும். மேலும் கடல் பஞ்சுகள், ஜெல்லி மீன்கள் பல தொகுதிகளைச் சார்ந்த புழுக்கள் நட்சத்திர மீன் மற்றும் பூச்சிகள் விலங்கு உலகத்தைச் சார்ந்த முதுகெலும்பற்றைவைகளாகும்.

**ஐந்து உலக வகைப்பாட்டில் உள்ள ஐந்து உலகங்களிடையே காணப்படும் முக்கியப் பண்புகள்:**

| பண்பு | மொனிரா | புரோடிஸ்டா | பூஞ்சைகள் | ப்ளாண்ட்டே | அனிமேலியா |
|---|---|---|---|---|---|
| செல்லின் தன்மை | ஒரு செல் உயிரினங்கள், புரோகேரியோடிக் | ஒரு செல் உயிரினங்கள், யூகேரியோட்டிக் | பல செல் உயிரினங்கள், பச்சையம் அற்ற யூகேரியோடிக் | பல செல் உயிரினங்கள், யூகேரியோடிக் | பல செல் உயிரினங்கள், யூகேரியோட்டிக் |
| உட்கரு சவ்வு | இல்லை | உண்டு | உண்டு | உண்டு | உண்டு |
| உயிரினங்களின் உடல் அமைப்பு | செல்லுலார் உடலமைப்பு | செல்லுலார் உடலமைப்பு | தளர்வான திசுக்களைக் கொண்ட பல செல் உயிரி ஆகும். | திசு மற்றும் உறுப்புக்கள் கொண்டவை | திசுக்கள், உறுப்பு, உறுப்பு மண்டலங்கள் கொண்டவை |
| உணவு ஊட்ட முறை | தற்சார்பு அல்லது பிற ஊட்ட முறை உடையவை | தற்சார்பு அல்லது பிற ஊட்ட முறை உடையவை | சாறுண்ணிகள், ஒட்டுண்ணிகள் சில சமயம் கூட்டுயிரிகள் | தற்சார்பு ஊட்ட முறை | பிற ஊட்ட முறை |
| எடுத்துக்காட்டு உயிரினங்கள் | பாக்டீரியா மற்றும் நீலப் பசும் பாசிகள் | ஸ்பைரோகைரா, கிளாமிடோமோனாஸ். | ரைசோபஸ் அகாரிகஸ் | சிறுசெடி, புதர்ச்செடி மற்றும் மரங்கள் | புழு, பூச்சி மீன், தவளை, பறவைகள், மனிதன் |

**ஐந்து உலக வகைப்பாட்டின் நிறைகள்:**

- இவ்வகைப்பாட்டின் அமைப்பானது அதிகமாக அறிவியல் ரீதியாகவும் மற்றும் இயற்கையின் முறைப்படியும் அமைந்துள்ளது.
- இந்த வகைப்பாடு செல்லின் அமைப்பு, உணவு ஊட்ட முறை மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சியின் ஆரம்ப நிலையின் பண்புகளைத் தெளிவாக குறிக்கின்றது.
- வெவ்வேறு குழுக்களைச் சேர்ந்த உயிரினங்கள் மரபு வழியில் வகைப்படுத்தப்படுவதால், இதுவே மிகவும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட நவீன வகைப்பாட்டு முறை ஆகும்.

- எளிமையான உயிரினத்தில் இருந்து சிக்கலான உயிரினம் வரை படிப்படியாக பரிணாம வளர்ச்சி அடைவதை இது குறிக்கிறது.

**ஐந்து உலக வகைப்பாட்டின் குறைகள்:**

- வைரஸ்களுக்கு இந்த வகைப்பாட்டில் முறையான முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்படவில்லை.
- பல செல் உயிரினங்கள் புரோட்டிஸ்டுகளில் இருந்து பல முறை தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.
- அடிமட்ட உயிரினங்களுக்கு உரிய முக்கியத்துவம் வழங்கப்படவில்லை.
- புரோட்டிஸ்டாவின் கீழ் வரும் சில உயிரினங்கள் யூகேரியோட்டிக் பண்பைப் கொண்டவை அல்ல.

**இருசொற் பெயரிடுதல்:**

- காஸ்பார்டு பாஹின், 1623 ஆம் ஆண்டு உயிரினங்களை இரண்டு சொல் கொண்ட பெயர்களோடு அழைப்பதை அறிமுகப்படுத்தினார். இதற்கு இரு சொல் பெயரிடும் முறை என்று பெயர். இதனை 1753 ஆம் ஆண்டு கரோலஸ் லின்னேயஸ் என்பவர் செயல்படுத்தினார். இவரே "நவீன வகைப்பாட்டியலின் தந்தை" என அழைக்கப்படுகிறார்.

- இரு சொல் பெயரிடும் முறை என்பது உயிரினங்களுக்கு உலக அளவில் பெயரிடும் முறை ஆகும் இந்த முறைப்படி ஒவ்வொரு உயிரினமும் முதலில் பேரினப் பெயரும், இரண்டாவதாக சிற்றினப் பெயருமாக இரண்டு பெயர்களைக் கொண்டிருக்கும். ஆங்கிலத்தில் எழுதும் போது பேரினப் பெயரின் முதல் எழுத்து பெரிய எழுத்திலும், சிற்றினப் பெயரின் முதல் எழுத்து சிறிய எழுத்திலும் எழுதப்பட வேண்டும்.

- உதாரணம்: வெங்காயத்தின் இரு சொல் பெயர் அல்லியம் சட்டைவம், அல்லியம் - பேரினப் பெயர் சட்டைவம் - சிற்றினப் பெயர் ஆகும்.
- வட்டார மொழிப்பெயர் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் அறியப்படும் ஒரு உள்ளூர் பெயராகும்.

- இரு சொற் பெயர் என்பது என்றும் மாறாத ஒரு உலகளாவிய பெயர் ஆகும். அறிவியல் அறிஞர்கள் புதிய உயிரினங்களை இனம் கண்டு, அதனைக் குறிப்பிட்ட படிநிலையில் வைப்பதற்கு இரு சொல் பெயரிடும் முறையும் வகைப்படுத்துதலும் உதவுகிறது.

**சில உயிரிகளின் அறிவியல் பெயர்கள்:**

| வ.எண் | பொதுப் பெயர் | அறிவியல் பெயர் |
|---|---|---|
| 1. | மனிதன் | ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் |
| 2. | வெங்காயம் | அல்லியம் சட்டைவம் |
| 3. | எலி | ரேட்டஸ் ரேட்டஸ் |
| 4. | புறா | கொலம்பா லிவியா |

| | | |
|---|---|---|
| 5. | புளிய மரம் | டேமரின்டஸ் இண்டிகா |
| 6. | எலுமிச்சை | சிட்ரஸ் அருண்டி.ஃ.போலியா |
| 7. | வேப்ப மரம் | அசாடிரேக்டா இண்டிகா |
| 8. | தவளை | ரானா ஹெக்சா டாக்டைலா |
| 9. | தேங்காய் | காக்கஸ் நியூசிபெரா |
| 10. | நெல் | ஒரைசா சட்டைவா |
| 11. | மீன் | கட்லா கட்லா |
| 12. | ஆரஞ்சு | சிட்ரஸ் சைனன்ஸிஸ் |
| 13. | இஞ்சி | ஜிஞ்சிபர் அ.ஃ.பிஸினேல் |
| 14. | பப்பாளி | காரிகா பப்பாயா |
| 15. | பேரிச்சை | .ஃ.போனிக்ஸ் டாக்டைலி.ஃ.பெரா |

**நினைவில் கொள்க:**

- வகைப்பாட்டியல் என்பது உயிரினங்களின் பண்புகள், ஒற்றுமை, மற்றும் வேற்றுமை ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது.
- உயிரினங்களை அடையாளம் காண்பதற்கும் அறிவதற்கும் வகைப்பாட்டில் தேவைப்படுகிறது.
- வகைப்பாட்டியலில் பேருலகம் பெரும் பிரிவாகவும், சிற்றினம் அடிப்படை அலகாகவும் கருதப்படுகிறது.
- விலங்குலகம் மேலும்ட இரண்டு துணை உலகமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- முதுகெலும்பற்றவை (முதுகெலும்பற்ற விலங்குகள்)
- முதுகெலும்பு உடையவை (முதுகெலும்பு உடைய விலங்குகள்)
- முதுகெலும்பற்றவை ஒன்பது தொகுதிகளாகப் பிரிக்கபட்டுள்ளன.
- முதுகெலும்புடையவை ஐந்து வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- தாவரங்கள் பூக்கும் மற்றும் பூவாத தாவரங்கள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் உடலமைப்பு மற்றும் கனியுறுப்பின் தன்மையைப் பொருத்து மேலும் அவை பல்வேறு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- 1969- ஆம் ஆண்டு சு.ர். விட்டேக்கர் என்பவரால் ஐந்து உலக வகைப்பாடு முன்மொழியப்பட்டது.
- ஐந்து உலக வகைப்பாடு ஐந்து பேருலகங்களை உள்ளடக்கியது. அவை மொனிரா, புரோடிஸ்டா, பூஞ்சைகள், ப்ளாண்ட்டே மற்றும் அனிமேலியா.

- 1923 ஆம் ஆண்டு காஸ்பர்டு பாஹின் என்பவரால் இரு சொல் பெயரிடும் முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இதனை கரோலஸ் லின்னேயஸ் 1752 ஆம் ஆண்டு நடைமுறைப்படுத்தினார்.

- உயிரினங்களைப் பெயரிடுதலில் இரு சொல் பெயரிடும் முறை பொதுவான முறையாகும். இது இரண்டு பெயர்களை உள்ளடக்கியது.

- இரு சொல் பெயரில் முதல் பெயர் பேரினத்தையும், இரண்டாவது பெயர் சிற்றினத்தையும் குறிக்கும்.

- கரோலஸ் லின்னேயஸ் ”தற்கால வகைப்பாட்டின் தந்தை” ஆவார்.

---

# 8TH SCIENCE

# TERM I

## அலகு – 6 நுண்ணுயிரிகள்

**அறிமுகம்:**

- நுண்ணுயிரிகள் அளவில் மிகவும் சிறியதாக இருப்பதால், அவைகளை வெற்றுக் கண்களால் பார்க்க இயலாது. அவ்வுயிரினங்களை நுண்ணோக்கியின் உதவியினால் மட்டுமே காண இயலும். எனவே, அவை நுண்ணுயிரிகள் எனப்படுகின்றன. நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றிப் படிக்கும் அறிவியலின் பிரிவு நுண்ணுயிரியியல் எனப்படுகிறது.

- நுண்ணுயிரிகள் அனைத்து இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. அவை காற்று, நீர் (குளங்கள், ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் பெருங்கடல்) மண் மற்றும் நம் உடலுக்கு உள்ளேயும் கூட காணப்படுகின்றன. அவைகளால் கடுமையான மற்றும் பாதகமான சூழ்நிலைகளான, வெப்ப நீருற்றுகள், பாலைவனம், பனி மற்றும் ஆழமான கடல் பகுதிகளிலும் வாழ இயலும். இத்தகைய சூழ்நிலைகளில் அவைகள் செயலற்ற நிலையில் இருக்கும். சாதகமான சூழ்நிலையின் போது செயல்படத் துவங்கும்.

நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி ஐந்து பிரிவுகளின் கீழ் நாம் படிக்கலாம். அவைகளாவன:

- வைரஸ்
- பாக்டீரியா
- பூஞ்சை
- ஆல்கா
- புரோட்டோசோவா

**வைரஸ்:**

- வைரஸ் என்பது மிகச் சிறிய துகள்களாகும். இவை மரபுப் பொருள் மற்றும் புரதத்தால் ஆனவை. இவை உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்றவைகளுக்கு இடைப்பட்டவைகளாகும். இலத்தீன் மொழியில் வைரஸ் என்பது “விஷம்“ எனப் பொருள்படும்.

- வைரஸ்கள் செல்லுக்குள்ளே வாழும் கட்டாய ஒட்டுண்ணிகளாகும். வைரஸைப் பற்றிய படிப்பு “வைராலஜி“ என அழைக்கப்படுகிறது. வைரஸ்கள் பாக்டிரியாவைக் காட்டிலும் 10000 மடங்கு சிறியவை. இவை வேறுபட்ட வடிவமுடையவை. அவை, கோல் வடிவம், கோள வடிவம் அல்லது பிற வடிவங்கள்.

**வைரஸின் அமைப்பு:**

- வைரஸானது மையப் பகுதியில் டி.என்.ஏ. அல்லது ஆர்.என்.ஏ. வைக் கொண்டுள்ளது. அதனைச் சுற்றியுள்ள மேலடுக்கு புரதத்தால் ஆனது. சில வகையான வைரஸ்களில் அப்புரத உறையைச் சூழ்ந்து, புரதங்கள், கொழுப்பு மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டால் ஆன மற்றுமொரு உறை காணப்படுகிறது. இவ்வுறையில் கூர்முனை (Spike) போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இவை வைரஸ் துகள்கள் ஓம்புயிரி செல்களில் ஒட்டிக் கொள்ள உதவுகின்றன.

வைரஸ்கள் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

**உயிருள்ள பண்புகள்:**

- வெப்பம், வேதிப்பொருள்கள் மற்றும் கதிரியக்கத்திற்குப் பதில்வினை புரிகின்றன.
- ஓம்புயிரியின் செல்களினுள்ளே பெருக்கமடைந்து, தங்களுடைய சந்ததிகளை தாங்களே உருவாக்கிக் கொள்கின்றன.
- எளிதில் மாற்றமடையும் பண்பைப் பெற்றவை.

**உயிரற்ற பண்புகள்:**

- இவை தன்னிச்சையான சூழலில் செயலற்ற நிலையில் காணப்படுகின்றன.
- இவை படிக வடிவடையதாக இருப்பதால், இவைகளை மற்ற உயிரற்ற பொருள்களைப் போல நீண்ட நேரம் வைத்திருக்க முடியும்.
- செல் சுவர், செல் நுண்ணுறுப்புகள், சைட்டோபிளாசம் போன்றவை காணப்படுவதில்லை.

வைரஸ்கள் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களில் பலவிதமான நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

**பாக்டீரியா:**

- பாக்டீரியங்கள் ஒரு செல்லாலான புரோகேரியோட்டுகள் (உட்கரு அற்றவை) ஆகும். இவை பூமியில் முதன் முதலில் தோன்றிய வாழும் உயிரினமாகக் கருதப்படுகின்றன. வகைப்பாட்டியலில் மொனிரா என்னும் உலகத்தின் கீழ் இது இடம் பெற்றுள்ளது. பாக்டீரியாவைப் பற்றிய படிப்பு “பாக்டீரியாலஜி“ எனப்படுகிறது. பாக்டீரியா 1µm முதல் 5µm (மைக்ரோமீட்டர்) அளவுடையது. இவை இரண்டு வகைப்படும்.

    - காற்று சுவாச பாக்டீரியா (சுவாசத்திற்கு ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது)

- காற்றில்லா சுவாச பாக்டீரியா (சுவாசத்திற்கு ஆக்சிஜன் தேவைப்படுவதில்லை.

**செல்லின் அமைப்பு:**

- பாக்டீரியாவின் வெளி அடுக்கு செல் சுவரினால் ஆனது. உட்கரு பொருள்கள் நியூக்ளியாய்டு எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவற்றில் உட்கரு சவ்வு காணப்படுவதில்லை. சைட்டோபிளாசத்தில் கூடுதலாகக் காணப்படும் குரோமோசோமல் டி.என்.ஏ – க்கள் பிளாஸ்மிட் என அழைக்கப்படுகின்றன. புரதச் சேர்க்கையானது 70ளு வகை ரைபோசோம்களால் நடைபெறுகிறது. சவ்வினால் மற்ற சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகள் (மைட்டோகாண்ட்ரியா, கோல்கை உடலம், எண்டோபிளாச வளைப்பின்னல்) காணப்படுவதில்லை. கசையிழையினால் இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுகின்றது.

செல்லின் வடிவத்தைப் பொறுத்து பாக்டீரியாக்கள் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன:

- பேசில்லை - கோல் வடிவ பாக்டீரியா எ.கா. பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸ்

- ஸ்பைரில்லா - சுருள் வடிவ பாக்டீரியா எ.கா. ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரி

- காக்கை - கோள அல்லது பந்து வடிவ பாக்டீரியா. அவை ஒட்டிக் கொண்டு இணைகளாகவோ (டிப்ளோகாக்கஸ்), சங்கிலி வடிவிலோ (ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் எ.கா. ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் நிமோனியா) அல்லது கொத்தாகவோ (ஸ்டைபைலோகாக்கஸ்) காணப்படும்.

- விப்ரியோ – கமா வடிவ பாக்டீரியா எ.கா. விப்ரியோ காலரா.
  மேலும் பாக்டீரியாக்கள் அவற்றின் கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அமைவிடத்தின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- ஒற்றைக் கசையிழை: ஒரு முனையில் ஒரு கசையிழை மட்டும் காணப்படும். எ.கா. விப்ரியோ காலரா.

- ஒரு முனை கற்றைக் கசையிழை: ஒரு முனையில் கற்றையாக கசையிழை காணப்படும். எ.கா. சூடோமோனாஸ்.

- இருமுனை கற்றைக் கசையிழை: இரு முனைகளிலும் கற்றையாக கசையிழை காணப்படும்.
  எ.கா. ரோடோஸ்பைரில்லம் ரூபரம்

- சுற்றுக் கசையிழை: பாக்டீரியாவின் செல் சுவரைச் சுற்றி கழையிழை காணப்படும். எ.கா. எ.கோலை.

- கசையிழையற்றவை: கசையிழை காணப்படுவதில்லை. எ.கா. கோரினிபாக்டீரியம் டிப்திரிய பாக்டீரியாக்கள் பல வழிகளில் தன்னுடைய உணவைப் பெறுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியங்கள் தனது உணவைத் தாமே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. (எ.கா. சயனோபாக்டீரியா), அசாதாரண சூழலில் வாழும் பாக்டீரியாக்கள் சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலுக்குப் பதிலாக வேதிப் பொருள்களைப் (அம்மோனியா, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு) பயன்படுத்தி உணவைத் தயாரிக்கின்றன. இந்நிகழ்வு வேதித்தற்சார்பு உணவூட்டம் எனப்படுகிறது. சில வகையான பாக்டீரியங்கள் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை முறையை மேற்கொள்கின்றன (எ.கா. மனிதனின் சிறுகுடலில் வாழும் எ. கோலை). பாக்டீரியாக்கள் பிளத்தல் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன (இரண்டாகப் பிளத்தல், பலவாகப் பிளத்தல்)

**பூஞ்சை**

- யூகேரியோட்டிக் வகையைச் சேர்ந்த பூஞ்சைகளில் பச்சையம் காணப்படுவதில்லை. ஒளியற்ற சூழலில் இவை வளர்கின்றன. இவை ஒரு செல் (எ.கா. ஈஸ்ட்) அல்லது பல செல்களால் (எ.கா. பெனிசிலியம்) ஆனவை. இவை அனைத்து வாழிடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. வகைப்பாட்டில் இவை பூஞ்சைகள் உலகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. பூஞ்சைகளைப் பற்றிய படிப்பு “மைக்காலஜி“ என அழைக்கப்படுகிறது. அனைத்து பூஞ்சைகளும் நுண்ணியவை அல்ல (எ.கா. காளான்) பூஞ்சைகளில் சுமாராக 70000 இனங்கள் உள்ளன.

**செல்லின் அமைப்பு:**
**ஒரு செல்லாலான பூஞ்சை (எ.கா. ஈஸ்ட்):**

- இவை வளிமண்டலத்தில் தன்னிச்சையாகக் காணப்படுகின்றன. இவை அனைத்து வகையான சர்க்கரை ஊடகங்களிலும் வளர்கின்றன. இவற்றின் செல்கள் முட்டை வடிவமுடையவை. செல் சுவர் மற்றும் உட்கருவைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் சைட்டோபிளாசத்தில் துகள்கள், வாக்குவோல்கள், செல் நுண்ணுறுப்புகள், கிளைக்கோஜன், எண்ணெய்த் துளிகள் காணப்படுகின்றன. ஈஸ்ட்டினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் சைமேஸ் எனும் நொதியின் உதவியினால் நொதித்தல் நடைபெறுகிறது. இவை காற்றில்லா நிலையில் சுவாசிக்கின்றன. மொட்டு விடுதல் மூலம் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**பல செல்களாலான பூஞ்சை (எ.கா. காளான்):**

- காளான்கள் மழைக் காலங்களில் ஈர நிலங்கள், நிழலான பகுதிகள், மரங்களின் வேர்ப் பகுதிகளில் வளர்வதைக் காணலாம். மண்ணிற்கு மேல் வளரும் குடை போன்ற அமைப்ப அதன் கனி உறுப்பாகும். குடையின் கீழ் காணப்படும்பிளவு போன்ற அமைப்புகள் செவுள்கள் (gills) எனப்படுகின்றன. இந்த செவுள்கள் வித்துக்களைக் (ஸ்போர்கள்) கொண்டுள்ளன. மண்ணின் மேல் அடுக்கில் உள்ள கனியுறுப்பின் அடியில் மைசீலியம் அமைந்துள்ளது.

மைசீலியத்தை ஒட்டி நூல் போன்ற அமைப்புடைய ஹைபாக்ககள் உள்ளன. ஹைபாக்களின் சுவர்கள் கைட்டின் மற்றும் செல்லுலோசால் ஆனது. ஹைபாக்கள் காளான்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சத்துக்களைக் கடத்துவதில் உதவுகின்றன. துண்டாதல் மற்றும் ஸ்போர் உருவாதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

- பூஞ்சைகள் மட்குண்ணிகளாகவோ (இறந்த மற்றும் அழுகிய தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் எஞ்சிய பாகங்களிலிருந் உணவைப் பெறுகின்றன) எ.கா. ரைசோபஸ், பெனிசிலியம், அகாரிகஸ் அல்லது ஒட்டுண்ணிகளாகவோ (ஓம்புயிரியின் உயிருள்ள செல்களிலிருந்து ஊட்டத்தைப் பெறுகின்றன). எ.கா. பக்சீனியா, அல்புகோ, உஸ்டிலோகோ அலலதை கூட்டுயிரிகளாகவோ (வாஸ்குலார் தாவரங்களின் வேர்களில் உள்ள பூஞ்சைகள்) எ.கா. மைக்கோரைசா காணப்படுகின்றன.

**ஆல்கா (பாசி):**

- ஆல்காக்கள் எளிய, தாவர உடலமைப்பைப் பெற்ற யூகேரியோட்டிக் உயிரினங்களாகும். ஆல்காக்கள் ஈரப்பதமான வாழிடங்களில் காணப்படுகின்றன. அதிகளவில் பசுங்கணிகத்தைப் பெற்றுள்ளன இவை ஏரிகள் மற்றும் குளங்களின் மேற்பரப்பில் மெல்லிய படலமாகக் காணப்படுவதால், "நீர்ப் புற்கள்" எனப்படுகின்றன. ஆல்காவைப் பற்றிப் படிப்பது ஆல்காலஜி (பைகாலஜி) எனப்படும்.

- ஆல்காக்கள் 1 மைக்ரானிலிருந்து 50 மீட்டர் வரை அவற்றின் அளவில் வேறுபடுகின்றன. இவை ஒரு செல்லாலான நுண்ணுயவையாகவோ (எ.கா. கிளாமிடோமோனாஸ்) அல்லது பல செல்களாலான பெரிய அளவிலோ (எ.கா. சார்காசம்) காணப்படுகின்றன. ஒரு செல்லாலான ஆல்காக்கள் வேறுபட்ட வடிவங்களில் (கோள, கோல், சுழல்) உள்ளன. பல செல்களாலான ஆல்கா

- 

க்கள் இழைகளாகவோ, கிளைத்தோ காணப்படுகின்றன.

**செல்லின் அமைப்பு**
**(எ.கா. கிளாமிடோமோனாஸ்)**

- கிளாமிடோமோனாஸ் எளிய, ஒரு செல்லாலான, நகரும் திறனுடைய நன்னீர் வாழ் பாசியாகும். இவை முட்டை, கோள அல்லது பேரிக்காய் வடிவமுடையவை. குளங்கள், சாக்கடைகள் மற்றும் தண்ணீர்த் தொட்டிகளில் காணப்படும் ஆல்காக்கள் பொதுவாக பேரிக்காய் வடிவமுடையவை. இவை குறுகிய முன் பகுதியையும், அகன்ற பின் பகுதியையும் பெற்றுள்ளன.

- இவற்றின் செல்லானது மெல்லிய செல்லுலோசால் ஆன செல் சுவரினால் சூழப்பட்டுள்ளது.
  சைட்டோபிளாசம் காணப்படுகிறது. இவற்றின் செல்லானது பெரிய அடர்த்தியான உட்கருவை கோப்பை வடிவ பசுங்கணிகத்தின் உட்புறக் குழிவுப் பகுதியில் கொண்டுள்ளது. இரண்டு சுரங்கும் நுண்குமிழ்கள்

ஒவ்வொன்றும் கசையிழையின் அடிப்புறத்தில் காணப்படுகின்றன. பசுங்கணிகத்தின் முன்புறப் பகுதி சிறிய சிவப்பு நிறத்தாலான கண்புள்ளியைக் கொண்டுள்ளது. கிளாமிடோமோனாஸில் பால் மற்றும் பாலிலா முறையிலான இனப்பெருக்கம் காணப்படுகிறது.

- சில வகையான ஆல்காக்கள் பிற ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகளான பியூகோசாந்தின் (பழுப்பு, சாந்தோ.ஃபில் (மஞ்சள்), பைகோ எரித்ரின் (சிவப்பு), பைக்கோ சயனின் (நீலம்) ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளன. இவை தற்சார்பு ஊட்ட முறையைக் கொண்டுள்ளதால், பசுங்கணிகத்தின் உதவியால் தாமே தனது உணவைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன.

**புரோட்டோசோவா:**

- புரோட்டோசோவா (கிரேக்கத்தில் புரோட்டோஸ் - முதல் மற்றும் சோவன் - விலங்கு) ஒரு செல் யூகேரியோட்டுகளாகும். இவை வகைப்பாட்டில் புரோட்டிஸ்டா எனும் உலகில் இடம்பெற்றுள்ளன. புரோட்டோசோவாவைப் பற்றிப் படிப்பது புரோட்டோவிலங்கியல் என அழைக்கப்படுகிறது. இவை குளங்கள், பெருங்கடல்கள், ஈரப்பதமான மண் மற்றும் தாவரங்கள், விலங்குகளின் செல் மற்றும் திசுக்களில் காணப்படும். இவற்றுள் சில நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. இவை 2 – 200 மைக்ரான் அளவுடையன.

- புரோட்டோசோவாக்கள் சில சிறப்பான நுண்ணுறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இந்நுண்ணுறுப்புகள் இயக்கம், உணவூட்டம் மற்றும் இதர பணிகளைச் செய்வதற்காகப் பயன்படுகின்றன. புரோட்டோசோவாக்களின் வகைகள் பின்வருமாறு,

  - சிலியேட்டா – சிலியாக்களால் இடம்பெயர்கின்றன (எ.கா. பாரமீசியம்)

  - பிளாஜெல்லேட்டா – கசையிழைகளால் இடம்பெயர்கின்றன. (எ.கா. யூக்ளினா)

  - சூடோபோடியா – போலிக்கால்களால் இடம் பெயர்கின்றன (எ.கா. அமீபா)

  - ஸ்போரோசோவா – ஒட்டுண்ணிகள் (எ.கா. பிளாஸ்மோடியம்)

**செல்லின் அமைப்பு (எ.கா. அமீபா):**

- அமீபா நுண்ணிய ஒரு செல்லாலான உயிரினமாகும். இவை குளத்து நீரில் காணப்படுகின்றன இவை குளத்து நீரில் காணப்படுகின்றன. இவை ஒழுங்கற்ற வடிவமுடையவை. இவை செல் சவ்வு, சைட்டோபிளாசம் மற்றும் உட்கருவைக் கொண்டுள்ளன. அமீபா ஒரு புரோட்டோசோவா என்பதால் போலிக் கால்கள் மூலம் இடம் பெயர்கிறது (இலத்தீனில் "பொய்க் கால்கள்"). போலிக் கால்கள் செல் சவ்வின் நீட்சியடைந்த பகுதியாகும். அதனுடைய இடையைப் (ஆல்கா) பிடிக்க இவை உதவுகின்றன. அமீபாவின்

உடலானது உணவத் துகள்களைச் சூழ்ந்து அவற்றை விழுங்குவதன் மூலம் உணவுக் குமிழ்கள் உருவாகின்றன. சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ள சுருங்கும் நுண் குமிழ்கள் கழிவு நீக்கத்திற்கு உதவுகின்றன. அமீபாவில் இனப்பெருக்கம் இணைவு மற்றும் ஸ்போர் உருவாதல் முறையில் நடைபெறுகிறது.

**மருத்துவம், விவசாயம் தொழிற்சாலை மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் நுண்ணுயிரிகளின் பயன்பாடுகள்:**

**மருத்துவம்:**

- நாம் நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து எதிர் உயிர்க்கொல்லிகள் (ஆன்டிபயாட்டிக்) மற்றும் தடுப்பூசிகளைப் பெறலாம்.

    1. எதிர் உயிர்க்கொல்லிகள் (ஆன்டிபயாட்டிக்)
    "ஆன்டி" என்ற வார்த்தை "எதிராக" என்ற பொருள்படும். எதிர் உயிர்க்கொல்லிபொருள்கள் உயிருடன் உள்ள உயிரினங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

- இது மற்ற உயிரினங்களுக்கு நச்சாக உள்ளது. முதன் முதலில் எதிர் உயிர்க்கொல்லி மருந்தான பெனிசிலின் சர். அலெக்ஸாண்டர் பிளம்மிங் என்பவரால் 1928 - இல் கண்டறியப்பட்டது. எதிர் உயிர்க்கொல்லியான பெனிசிலின், பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம் என்ற பூஞ்சையிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது டெட்டனஸ், டிப்தீரியா போன்ற நோய்களைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் எனும் எதிர்உயிர்க்கொல்லி ஸ்ரெப்டோமைசிஸ் என்ற பாக்டீரியாவிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

| |
|---|
| விஞ்ஞானிகள் புதிய எதிர்உயிர்க் கொல்லியான சூடோயுரிடிமைசினைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இந்த புதிய எதிர் உயிரிக்கொல்லியானது இத்தாலிய நாட்டின் மண் மாதிரியில் காணப்பட்ட ஒரு வகையான நுண்ணுயிரியினால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இது சோதனைக் குழாயில் உள்ள மருந்து – எதிர்ப்பு மற்றும் மருந்து – தாங்கும் திறன் கொண்ட பாக்டீரியாக்களை அழித்தது. எனவே சுண்டெலிகளில் பாக்டீரியத் தொற்றினை குணமாக்கப் பயன்படுத்தப்பட்டது. |

- இது பல்வேறுபட்ட பாக்டீரித் தொற்றுக்கு சிகிச்சையளிக்கப் பயன்படுகிறது. எ.கா. பிளேக்.

**தடுப்பூசிகள்:**

- தடுப்பூசிகள் இறந்து போன அல்லது பலவீனமாக்கப்பட்ட நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. எட்வர்ட்ஜென்னர், முதன் முதலில் பெரியம்மைக்கான தடுப்பூசியினைக் கண்டறிந்தார். வாக்சினேஷன் என்ற சொல் இவரால் சூட்டப்பட்டது. நோயாளியின் உடலில் இத்தடுப்பூசியானது செலுத்தப்படும் போது, உடலிலிருந்து நோய்

எதிர்ப்பொருள்கள் (ஆன்டிபாடிகள்) உற்பத்தியாகி நோய்க் கிருமிகளுக்கு எதிராகப் போரிடுகின்றன.

- இந்தநோய் எதிர்ப்பொருள்கள் உடலிலேயே தங்கியிருந்து, எதிர்காலத்தில் அக்குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமிகளின் தாக்குதலிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கின்றன. எனவே வாக்சினேஷன் நோய்த்தடுப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

எ.கா. தட்டம்மைக்கான MMR தடுப்பூசி, பொன்னுக்கு வீங்கி, ரூபெல்லா, காசநோய்க்கான BCG தடுப்பூசி.

**விவசயாம்**

**இயற்கை உரம்:**

- நுண்ணுயிரிகள் கழிவுகளை மட்கச் செய்வதால், சிதைப்பவைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்நிகழ்வின் போது, நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் கனிம ஊட்டப்பொருள்கள் மட்கும் கழிவுகளிலிருந்து வெளியேறி, மண்ணை வளமுடையதாக்குகின்றன. இந்த உரம் இயற்கை உரம் என அழைக்கப்படுகிறது.

**நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம்:**

- பருப்பு வகைத் தாவரங்களின் வேர் முடிச்சுகளில் வாழும் ரைசோபியம் பாக்டீரியங்கள், வளிமண்டல நைட்ரஜனை நைட்ரேட்டுகளாக மண்ணில் நிலைநிறுத்தி மண்ணை வளப்படுத்துகின்றன. இது தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் அத்தியாவசியமானதாகும். மண்ணில் தனித்து வாழும் பாக்டீரியங்களான, சயனோ பாக்டீரியா, நாஸ்டாக் போன்றவையும் உயிரியல் முறையில் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதுகின்றன.

**உயிரியகட்டுப்பாடு காரணிகள் (முகவர்கள்):**

- பயிர்களுக்கு தீங்குயிரிகளிடமிருந்து பாதுகாப்பளிப்பதில் நுண்ணுயிரிகள் உதவுகின்றன.
  - பேசில்லஸ் துரின்ஞியன்ஸிஸ் (Bt பஞ்சு) பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
  - டிரைக்கோடெர்மா (பூஞ்சை) வேர்களுக்குப் பாதுகாப்பளித்து, தாவரங்களில் நோய்க்கிருமிகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
  - பாக்குலோ வைரஸ்கள் (வைரஸ்) பூச்சிகள், மற்ற கணுக்காலிகளைத் தாக்குகின்றன.

**தொழிற்சாலை:**

**கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு:**

- கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் இரண்டாம் நிலையில், காற்று சுவாச நுண்ணுயிரிகள் முதன்மைக் கழிவுகளின் மீது வளர அனுமதிக்கப்படுகின்றன. இந்த நூண்ணுயிரிகள் கழிவுகளின் பெரும் பகுதியான கரிமப் பொருள்களை உட்கொள்கின்றன. எ.கா. நைட்ரோபாக்டர் சிற்றினம். காற்றில்லா நிலையில் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பிற்கு மெத்தனோபாக்டீரியங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**உயிர் வாயு உற்பத்தி:**

- மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் மலக்கழிவுகள், தாவரங்களின் கழிவுகள் காற்றில்லா சுவாச பாக்டீரியங்களினால் சிதைக்கப்படும் போது மீத்தேனுடன் (உயிரி வாயு) சேர்ந்து கார்பன் டையாக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரஜனும் உற்பத்தியாகின்றன. இந்த பாக்டீரியங்கள் மெத்தனோஜென்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

**ஆல்கஹால் மற்றும் வைன் தயாரிப்பு:**

- ஆல்கஹால் பானங்கள் ஈஸட்டின் உதவியினால் நொதித்தல் முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. திராட்சையிலுள்ள சர்க்கரை ஈஸ்ட்டினால் நொதிக்கப்படுகிறது. அரிசி மற்றும் பார்லி தானியங்களிலுள்ள சர்க்கரையை நொதித்தலுக்கு உட்படுத்தி பீர் தயாரிக்கப்படுகிறது.

**மிருதுவாக்குதல் (மென்மையாக்குதல்) மற்றும் தோல் பதனிடுதலில் நுண்ணுயிரிகள்**

**மிருதுவாக்குதல் (மென்மையாக்குதல்):**

- ஆளித்தாவரங்கள் கட்டுகளாகக் கட்டப்பட்டு நீரினுள் வைக்கப்படுகின்றன. தண்டுப் பகுதி திசுக்களின் மீது பாக்டீரியங்கள் செயல்பட்டு, அவற்றின் வலிமையான ஆதரவு நார்களைத் தளர்த்துகின்றன. இது மிருதுவாக்குதல் எனப்படுகிறது. லினென் நூல் இழைகள் இம்முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. எ.கா. சூடோமோனாஸ் ஏருஜினோஸா

**தோல் பதனிடுதல்:**

- தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலையில் பாக்டீரியங்கள் விலங்குகளின் தோலின் மீது செயல்பட்டு அவற்றை மென்மையாக்குகின்றன. அதனால் தோல் வளைந்துகொடுக்கும் தன்மையுடையதாகிறது.

**அன்றாட வாழ்வில் பயன்பாடு:**

**1. ரொட்டி தயாரிப்பு:**

- அடுமனைகளில் ஈஸ்ட்டைட் பயன்படுத்தி ரொட்டி மற்றும் கேக் வகைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றை மாவில் சேர்க்கும் போது உருவாகும் கார்பன் டை ஆக்சைடினால் மாவானது பொங்கி வருகின்றது. கார்பன் டை ஆக்சைடினால் ரொட்டி மற்றும் கேக்குகள் மிருதுத் தன்மையடைகின்றன. புரதங்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் அதிகம் நிறைந்த குளோரெல்லாவானது (பசும் ஆல்கா) மாவுடன் சேர்க்கப்படும் போது ரொட்டியின் சத்துக்கள் மேலும் அதிகரிக்கின்றன.

**2. தயிர் மற்றும் பந்நீர் தயாரிப்பு:**

- லேக்டோ பேசில்லஸ் பாக்டீரியத்தினால் பாலில் உள்ள லாக்டோஸ் லாக்டிக் அமிலமாக மாறுகிறது. அதனால் பால் கெட்டியாகிறது (தயிர்). இது புளிப்புச் சுவையைத் தருகிறத.

**தயிரைப் பதப்படுத்தும் போது பன்னீர் கிடைக்கிறது.**

**3. மனிதனின் குடலில்**

- மனிதனின் குடலில் வாழும் லாக்டோபேசில்லஸ் அசிட்டோ.்.பிலஸ் எனும் பாக்டீரியா உணவு செரிமானத்தில் உதவுகிறது. மேலும் தீங்கு தரும் நோய்க் கிருமிகளுக்கு எதிராக செயல்படுகிறது.

- மனிதனின் குடலில் வாழும் எ.கோலை பாக்டீரியம் வைட்டமின் K மற்றும் வைட்டமின் B கூட்டுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதில் உதவுகிறது.

லாக்டோபேசில்லஸ் அசிட்டோ.்.பிலஸ் எனும் பாக்டீரியா அமிலத்தை விரும்பக் கூடியது. இவை மோர், தயிர், புளிப்புக் கூழ்மங்கள் (sour cream) மற்றும் உறைந்த பனிக்கூழ் (frozen desserts) ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. இவை சர்க்கரை மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றுவதால், ”லாக்டிக் அமில பாக்டீரியங்கள்“ என்றழைக்கப்படுகின்றன.

**தீங்கு தரும் நுண்ணுயிரிகள்:**

- சில நுண்ணுயிரிகள் மனிதன், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றன. அவை நோய்களை உண்டாக்குவதால் நோய்க்கிருமிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. நோய்க்கிருமிகள் உடலுக்குள் தோல், வாய் அல்லது மூக்கின் வழியாக உள்ளே நுழைந்து நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. வைரஸினால் உண்டாகும் ்.ப்ளூ காய்ச்சல் காற்றின் மூலம் பரவுகிறது. நோயாளிகள் தும்மும்போது தெறிக்கும் திவலைகளில் உள்ள வைரஸ்கள் காற்றில் பரவி நலமான ஒருவரின் சுவாசத்தின் போது

உள் நுழைகின்றன. நாம் சில வகையான நுண்ணுயிரிகளால் மனிதன், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் நோய்கள் பற்றிக் காண்போம்.

**நுண்ணுயிரிகளால் மனிதனுக்கு உண்டாகும் நோய்கள்:**

| வ.எண் | மனிதரில் ஏற்படும் நோய்கள் | நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிர் | பரவும் முறை | அறிகுறிகள் | தடுப்பு முறைகள் / சிகிச்சை |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | காசநோய் (டியூபர்குளோசிஸ்) | மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் | காற்றின் மூலமும், நோய்த் தொற்றுடைய மனிதனின் சளி மூலமும் | தொடர்ச்சியான இருமல், இரத்தத்துடன் கூடிய சளி, எடை இழப்பு, மூச்சுத் திணறல் | BCG தடுப்பூசி |
| 2. | காலரா | விப்ரியோ காலரா (பாக்டீரியா) | ஈக்களின் மூலமும், அசத்தமான உணவு மற்றும் நீரின் மூலமும் | நீர்த்த வயிற்றுப் போக்கு, வாந்தி, விரைவான நீர் இழப்பு | காலராவுக்கு எதிரான தடுப்பூசி, தன் சுகாதாரம் |
| 3. | சாதாரண சளி | இன்புளுயன்சா வைரஸ் | காற்றின் மூலம் | சளி ஒழுகுதல், தும்முதல் | நோயாளிகளைத் தனிமைப்படுத்துதல் |
| 4. | ரேபிஸ் | ரேப்டோ விரிடி (வைரஸ்) | விலங்குகள் கடிப்பதனால் | காய்ச்சல், மாயத்தோற்றம், பக்கவாதம், உணவை விழுங்க இயலாமை | ரேபிஸ்க்கு எதிரான தடுப்பூசி |
| 5. | அமீபிக் சீதபேதி | எண்டமீபா ஹிஸ்டாலைடிகா (புரோட்டோசோவா) | உணவு, நீர் மற்றும் ஈக்கள் | கடுமையான வயிற்றுப் போக்கு, இரத்தத்துடன் கூடிய மலம் | முறையான துப்புரவினை பராமரித்தல் மற்றும் மெட்ரோனிடையசோல் எதிர் உயிர்க் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்த அறிவுறுத்துதல் |
| 6. | மலேரியா | பிளாஸ்மோடியம் (புரோட்டோசோவா) | பெண் அனோபிலஸ் கொசு | குமட்டல், வாந்தி, கடும் காய்ச்சல் | மலேரியாவிற்கு எதிரான குயினைன், குளோரோகுயின் மருந்துகளை எடுத்துக் கொள்ளுதல். மேலும் கொசு வெறுக்கும் களிம்புகள் (விலங்கிகள்), கொசு வலைகளைப் |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | பயன்படுத்துதல் |

**நுண்ணுயிரிகளால் விலங்குகளில் உண்டாகும் நோய்கள்:**

| விலங்குகளில் ஏற்படும் நோய்கள் | நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி | பரவும் முறை | அறிகுறிகள் | தடுப்பு முறைகள் / சிகிச்சை |
|---|---|---|---|---|
| ஆந்த்ராக்ஸ் (கால்நடைகள்) | பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸ் (பாக்டீரியா) | அசுத்தமான மண் மற்றும் உணவின் மூலம் | மூச்சு விடுவதில் சிரமம், சுய நினைவில்லாதிருத்தல், பசியின்மை | ஆந்த்ராக்ஸ் தடுப்பூசி |
| வாய் மற்றும்கால்க் குளம்பு நோய் | ஆப்ரோவைரஸ் (வைரஸ்) | காற்று மற்றும் விலங்கு உயிரிகள் | காய்ச்சல், வாய்க் கொப்புளங்கள், எடை இழப்பு, பால் உற்பத்தி குறைதல் | FMD தடுப்பூசி |

| தாவர நோய்கள் | நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி | பரவும் முறை | அறிகுறிகள் | தடுப்புகள் முறைகள் / சிகிச்சை | |
|---|---|---|---|---|---|
| சிட்ரஸ் கேன்சர் | சாந்தோமோனாஸ் ஆக்ஸனோபோடிஸ் (பாக்டீரியா) | காற்று, நீர் | இலைகள், தண்டுகள் மற்றும் கனிகளில் புண்கள் (கொப்புளங்கள்) உண்டாதல் | தாமிரத்தை அடிப்படைப் பொருளாகக் கொண்ட பாக்டீரியா எதிர்ப்புப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல் | |
| உருளைக்கிழங்கு பிளைட் நோய் | பைட்போபைத்தோரா இன்பெஸ்டன்ஸ் (பூஞ்சை) | காற்று | கிழங்குகளில் பழுப்பு நிறப் புண்கள் (கொப்பளங்கள்) காணப்படுதல் | பூஞ்சைக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துதல் | |

| |
|---|
| கசையிழைகளைக் கொண்ட புரோட்டோசோவாவான டிரிபனோசோமோ – வினால் ஆப்பிரிக்க தூக்க வியாதி உண்டாகிறது. இது செட்சீ எனும் ஈக்கள் கடிப்பதன் மூலம் பரவுகிறது. |

**உணவு தயாரிப்பில் நுண்ணுயிரிகள்:**

- பொதுவாக உணவு தயாரிப்பில், நுண்ணுயிரிகளான ஈஸ்ட், பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நுண்ணுயிரிகளால் நடைபெறும் நொதித்தல் நிகழ்வில் கரிம அமிலங்கள், ஆல்கஹால் மற்றும் எஸ்டர்கள் உருவாகின்றன. இவை உணவுப் பொருள்களை கெட்டுப் போகாமல்

பாதுகாக்கவும், தனித்துவம் வாய்ந்த, புதியரக உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுகின்றன.

**உணவு பதப்படுத்துதல்:**

- உணவுப் பொருள்களைப் பதப்படுத்துவதில் இரண்டு வகையான நுட்பங்கள் பின்பற்றப்படுகின்றன. அவையாவன,
  - ❖ பாரம்பரிய நுட்பங்கள்
  - ❖ நவீன நுட்பங்கள்

**பாரம்பரிய நுட்பங்கள்:**

**நொதித்தல்:**

- ஸ்டார்ச் மற்றும் சர்க்கரையானது நுண்ணுயிரிகளின் உதவியால் ஆல்கஹாலாக மாற்றமடைவது நொதித்தல் எனப்படும். இது உணவை மேலும் சத்துமிக்கதாகவும், சுவையுடையதாகவும் மாற்றுகிறது.

**ஊற வைத்தல்:**

- உண்ணக்கூடிய நுண்ணுயிர்க்கொல்லி திரவத்தில் உணவைத் கெடாமல் பராமரிக்கும் முறை ஊற வைத்தல் எனப்படும். இது இரண்டு வகைப்படும்.

- இம்முறையில் குறிப்பிட்ட வகையான திரவத்தில் வைக்கப்படும் உணவில் உள்ள பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்படுகின்றன. எ.கா. வினிகர், ஆல்கஹால், தாவர எண்ணெய் (ஊறுகாய் காரணிகள்).

**நொதித்தல் முறையில் ஊற வைத்தல்:**

- இம்முறையில் பயன்படுத்தப்படும் குறிப்பிட்ட வகையான திரவத்தில் உள்ள பாக்டீரியங்கள் பாதுகாப்புக் காரணிகளான கரிம அமிலங்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. லாக்டோபேசில்லஸ் பாக்டீரியம் லாக்டிக் அமிலத்தை உற்பத்தி செய்கிறது.

**கொதிக்க வைத்தல்:**

- திரவ நிலை உணவுப் பொருள்களை கொதிக்க வைப்பதன் மூலம் நுண்ணுயிர்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. எ.கா. பால், நீர்.

**இனிப்பிடுதல்:**

- சர்க்கரையைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படும் கெட்டியான திரவம் (Syrup) பழங்களைப் பதப்படுத்த பயன்படுகின்றது. இந்த நுண்ணுயிரிக் கொல்லி திரவத்தில் ஆப்பிள், பேரிக்காய், பீச், பிளம் போன்ற பழங்கள் ஊற

வைக்கப்பட்டு படிகநிலைக்கு மாறிய பின்பு, உலர வைக்கப்பட்டு சேமிக்கப்படுகின்றன.

**நவீன நுட்பங்கள்:**

**பதப்படுத்துதல் (Pasteurization):**

- இது திரவ உணவுகளைப் பாதுகாக்கும் முறையாகும். இம்முறையானது லூயிஸ் பாஸ்டர் என்பவரால் 1862 – ல் கண்டறியப்பட்டது. இம்முறையில் முதலில் பாலை $70^{\circ}$ செ. வெப்பநிலைக்கு சூடேற்றும் போது அதிலுள்ள பாக்டீரியாக்கள் கொல்லப்படுகின்றன. பின்னர் $10^{\circ}$ செ வெப்பநிலைக்கு குளிர்விக்கும் போது எஞ்சியுள்ள பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சி தடுக்கப்படுகிறது. பின்பு நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்பட்ட பாட்டில்களில் அடைக்கப்பட்டு குளிர்ச்சியான இடங்களில் சேமிக்கப்படுகிறது.

**உணவு தயாரிப்பு:**

- புரோபயாட்டிக்குகள்: தயிர் மற்றும் பிற நொதித்தலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பால் பொருள்களில் கூடுதலாகப் பயன்படுத்தப்படும் உயிருள்ள உணவுப் பொருள்கள் புரோபயாட்டிக்குகள் ஆகும். எ.கா. லாக்டோபேசில்லஸ் அசிட்டோ.ஃபிலஸ் மற்றும் பைபிடோபாக்டீரியம் பைபிடம். இந்த பாக்டீரியங்கள் குடல் பகுதியிலுள்ள நன்மை செய்யும் பலவகையான நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கின்றன. இதனால் பின்வரும் விளைவுகளில் பங்கேற்கின்றன.
    - குடல் புற்றுநோய் ஆபத்தினைக் குறைக்கின்றன.
    - கொலஸ்ட்ரால் உறிஞ்சுதலைக் குறைக்கின்றன.
    - நோய் எதிர்ப்பாற்றலை அதிகரிப்பதனால் வயிற்றுப் போக்கு நோய்களைத் தடுக்கின்றன.

| |
|---|
| விஞ்ஞானிகளால் கண்டறியப்பட்ட குறிப்பிட்ட வகையான புரோபயாட்டிக்கான பையிடோபாக்டீரியம் பைபிடம் ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரியால் உண்டான வயிற்றுப் புண்களைக் குணப்படுத்த உதவுகிறது. மற்றுமொரு வகை புரோபயாட்டிக் சிற்றினமான பைபிடோபாக்டீரியம் ஃபிரிவே குழந்தைப் பருவத்தில் உண்டாகும் மலக்சிக்கலைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. |

**மனிதனுக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் இடையேயான சமமான மற்றும் சமமற்ற உறவு நிலைகள் பயன்கள்:**

- நம் குடலில் வாழும் ஆயிரக்கணக்கான பாக்டீரியா, பூஞ்சை மற்றும் பிற நுண்ணுயிரிகள் உடலின் ஆரோக்கியத்தில் அத்தியாவசிய பங்கு வகிக்கின்றன. இவை நச்சு முறிப்பானாகவும், சில வைட்டமின்கள்,

அத்தியாவசியமான அமினோ அமிலங்களைத் தயாரிக்கவும், நோய்க் கிருமிகள் உடலினுள் நுழைவதைத் தடுக்கும் தடுப்பானாகவும் செயல்படுகின்றன. குடல் நுண்ணுயிர் பாக்டீரியங்கள் மனிதனின் குடலில் காணப்படுகின்றன. இவை நமது அனைத்து சுகாதாரம் மற்றும் ஆரோக்கியத்திற்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒன்றாகும். உடலானது அதனுடைய அதிகபட்ச செயல்பாட்டிற்குத் தேவையான முக்கியமான சத்துக்களை உறிஞ்சிக் கொள்வதை குடல் உறுதிப்படுத்துகிறது. உடல் நலம் சார்ந்த சில வேறுபட்ட அம்சங்கள் இதில் அடங்கியுள்ளன.

**பிரியான்கள்:**

- பிரியான் என்ற சொல் "புரதத்தலான தொற்றுத் துகள்" என்ற வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டது. பிரியான்கள் நோய்த் தொற்று பிரிமாற்றத்திற்குத் தேவையான டி.என்.ஏ. மற்றும் ஆர்.என்.ஏ – வைக் கொண்டுள்ளன. பிரியான்கள் என்பவை பொதுவாக திடீர்மாற்றமடைந்த (அரவவநன) தீங்கு தராத புரதங்களாகும். பாலூட்டிகளில் காணப்படுகின்ற அனைத்து விதமான பிரியான் நோய்களும் மூளையின் அமைப்பு அல்லது நரம்பு திசுக்களைப் பாதிப்பனவாகும். எ.கா. குயிட்ஸ்பெல்ட் ஜேக்கப் நோய், மற்றுமொரு எடுத்துக்காட்டு குரு – ஊன் உண்ணிகளுடன் தொடர்புடையது.

**விரியான்கள்:**

- விரியான் என்பது ஒரு முழுமையான வைரஸ் துகளாகும். இது கேப்சிட் என்றழைக்கப்படும் வெளிப்புற புரத உறையையும், உட்புற மையத்தில் நியூக்ளிக் அமிலத்தையும் (டி.என்.ஏ அல்லது ஆர்.என்.ஏ) கொண்டுள்ளது. வைரஸ்கள் செல்லுக்கு வெளியே காணப்படுமேயானால், அவை விரியான் என்றழைக்கப்படுகின்றன. விரியான்கள் உயிருள்ள திசுக்களில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் திறன் பெற்றவை.

**நினைவில் கொள்வோம்:**

- நுண்ணுயிரிகள்: நுண்ணோக்கியின் உதவியினால் மட்டுமே காணக்கூடிய உயிரினம்.
- வைரஸ்: உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்றவைகளின் பண்பைப் பெற்றவை.
- பாக்டீரியா: ஒரு செல்லாலான புரோகேரியோட்டிக் உயிரினமாகும்.
- பூஞ்சை: ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய இயலாத, ஸ்போரை உருவாக்கும் ஒரு யூகேரியோட்டிக் உயிரினமாகும். இவை ஒரு செல் முதல் பல செல்களாலான வேறுபட்ட அமைப்பை உடைய உயிரினங்களாகும்.
- ஆல்கா: ஒரு செல் அல்லது பல செல்களாலான, ஒளிச்சேர்க்கை செய்யக்கூடிய யூகேரியோட்டிக் உயிரினமாகும்.

- புரோட்டோசோவா: பொதுவாக ஒரு செல்லாலான, பச்சையம் அற்ற யூகேரியோட்டிக் உயிரினமாகும்.

---

APPOLO STUDY CENTRE

# 8TH TERM I

## அலகு-7 தாவர உலகம்

**அறிமுகம்:**

- இந்த உலகில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களும் அமைப்பு, வளரியல்பு, வாழிடம், உணவு உட்கொள்ளும் முறை மற்றும் உடற் செயலியல் ஆகியவற்றில் ஒரு வகை உயிரினத்திலிருந்து மற்றொரு வகை வேறுபட்டிருக்கிறது. ஏறத்தாழ 8.7 மில்லியன் உயிரினங்கள் இந்த உலகத்தில் உள்ளன. அவற்றில் 6.5 மில்லியன் உயிரினங்கள் நிலத்திலும் 2.2 மில்லியன் உயிரினங்கள் நீரிலும் வாழ்கின்றன. இவற்றில் 4 இலட்சம் உயிரினங்கள் பூக்கும் தாவரங்கள் ஆகும். உயிரினங்களை அவற்றின் ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமை அடிப்படையில் பல்வேறு இனங்களாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றில் தாவர உலகம் ஐந்து பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை, தாலோ ஃபைட்டா, பிரையோஃபைட்டா, டெரிடோஃபைட்டா, ஜிம்னோஸ்பெர்ம், ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் என்பவை ஆகும்.

**வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy)**

- உயிரினங்களை அடையாளம் காணுதல், வகைப்படுத்துதல், அவற்றைப் பற்றி விளக்குதல், பெயரிடுதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. வகைப்பாட்டியல் என்னும் உயிரியல் பிரிவு ஆகும். வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy) என்னும் சொல் Taxis, Nomos என்னும் இரண்டு கிரேக்கச் சொல்லின் கூட்டு வடிவம் ஆகும். Taxis என்னும் சொல்லுக்கு வகைப்படுத்துதல் என்பதும் Nomos என்னும் சொல்லுக்கு விதிகள் என்பதும் பொருள் ஆகும். வகைப்பாட்டியல் என்னும் சொல்லை முதன் முதலில் உருவாக்கியவர் அகஸ்டின் பைரமிஸ் டி கேண்டோல் (Augustin Pyramus De Candolle) என்பவர் ஆவார்.

**வகைப்படுத்துதல் (Classification):**

- தாவரங்களுக்கு இடையே உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளுக்கு ஏற்ப பல்வேறு இனங்களாகப் பிரிக்கும் முறையை வகைப்படுத்துதல் என்கிறோம்.

**வகைப்படுத்துதலின் பிரிவுகள்:**

1. செயற்கை வகைப்பாட்டு முறை
2. இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை
3. மரபுவழி வகைப்பாட்டு முறை
4. நவீன வகைப்பாட்டு முறை

**செயற்கை வகைப்பாட்டு முறை:**

- இது மிகவும் பழமையான முறை ஆகும். தாவரங்களின் புறத்தோற்றப் பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுவது செயற்கை வகைப்பாட்டு முறை எனப்படும். செயற்கை வகைப்பாட்டு முறையில் மிகவும் புகழ் பெற்றது லின்னேயஸ் முறை ஆகும். இதனை உருவாக்கியவர் கரோலஸ் லின்னேயஸ் என்பவர் ஆவார். அவர் தமது ஸ்பீசிஸ் பிளான்டாரம் என்ற புத்தகத்தில் இதைப் பற்றிக் குறிப்பிடுள்ளார்.

**இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை:**

- தாவரங்களின் பல பண்புகளின் அடிப்படையில் இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை உருவாக்கப்படுகிறது. பெந்தம் மற்றும் ஹுக்கரின் வகைப்பாட்டியல் முறை இதற்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும். தாவரங்களின் புறத்தோற்றப் பண்பு, இனப்பெருக்ப் பண்பின் அடிப்படையில் இந்த முறை வகுக்கப்பட்டுள்ளது. உலர் தாவரத் தொகுப்பு (தாவரத்தின் பகுதிகளை நன்கு அழுத்தி உலர்த்திப் பின்னர் தாளில் ஒட்டி ஏதேனும் ஒரு ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வகைப்பாட்டின்படி வரிசைப்படுத்தப்பட்டவை) மற்றும் தாவரவியல் பூங்காக்களில் தாவரங்களை வகைப்படுத்த இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- பெந்தம் மற்றும் ஹுக்கர் ஆகியோர் இந்த இயற்கை வகைப்பாட்டு முறையைத் தங்கள் ஜெனிரா பிளான்டாரம் என்ற மூன்று தொகுதிகளைக் கொண்ட புத்தகத்தில் விளக்கியுள்ளனர்.

**பெந்தம் மற்றும் ஹுக்கர் இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை:**

- விதைத் தாவரங்கள் மூன்று வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை, இரு விதையிலைத் தாவரங்கள், ஒரு விதையிலைத் தாவரங்கள், திறந்த விதையுடைய தாவரங்கள் என்பவை ஆகும்.

**வகுப்பு 1: இரு விதையிலைத் தாவரங்கள்:**

- ❖ இரண்டு விதையிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ இலைகளில் வலைப்பின்னல் நரம்பமைவு உள்ளது
- ❖ ஆணிவேரைக் கொண்டிருக்கும்
- ❖ மலர்கள் நான்கு அல்லது ஐந்து அங்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

**வகுப்பு 2 : ஜிம்னோஸ்பெர்ம் (திறந்த விதையுடைய தாவரங்கள்):**

- இவ்வகையில் கனிகள் உருவாவதில்லை.
- மூன்று குடும்பங்களை உள்ளடக்கியது.

1. சைக்கடேசி
2. கோனி∴பெரே
3. நீட்டேசி

**வகுப்பு 3. ஒரு விதையிலைத் தாவரங்கள்:**

- ❖ ஒரு விதையிலையைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ இலைகளில் இணைப்போக்கு நரம்பமைவு உள்ளன.
- ❖ சல்லி வேரினைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ மலர்கள் மூன்று அங்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

**இருசொற் பெயரிடுதல்:**

- ஓர் உயிரினத்தை இரண்டு சொற்களால் பெயரிட்டு அழைப்பது இருசொற் பெயரிடுதல் எனப்படும். மாஞ்சி∴பெரா இன்டிகா என்பது மாமரத்தின் தாவரவியல் பெயராகும். மாஞ்சி∴பெரா என்னும் சொல் பேரினத்தையும் இன்டிகா என்ற சொல் சிற்றினத்தையும் குறிக்கும்.

- இருசொற் பெயரிடுதல் முறையை லின்னேயஸ் முதன் முதலில் தம்முடைய ஸ்பீசிஸ் பிளான்டாரம் என்னும் புத்தகத்தில் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

- இந்த வகையில் தாவரங்களுக்கு உரிய உலகளாவிய பெயர் சூட்டும் முறையைத் தாவரவியல் பெயரிடுதல் என்கிறோம். இம்முறையை முதன் முதலில் காஸ்பர்டு பாகின் என்பவர் 1623 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தினார்.

**பாசிகளின் பண்புகள்:**

- ❖ பாசிகள், பச்சையத்துடன் கூடிய எளிமையான தன்மையுடைய தற்சார்பு உயிரிகள் ஆகும்.

- ❖ இது தாலோ∴பைட்டா வகையைச் சார்ந்தது. தாவர உடலமானது தாலஸ் (தாள் போன்றது) என அழைக்கப்படுகிறது. தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை என வேறுபடுத்த இயலாது.

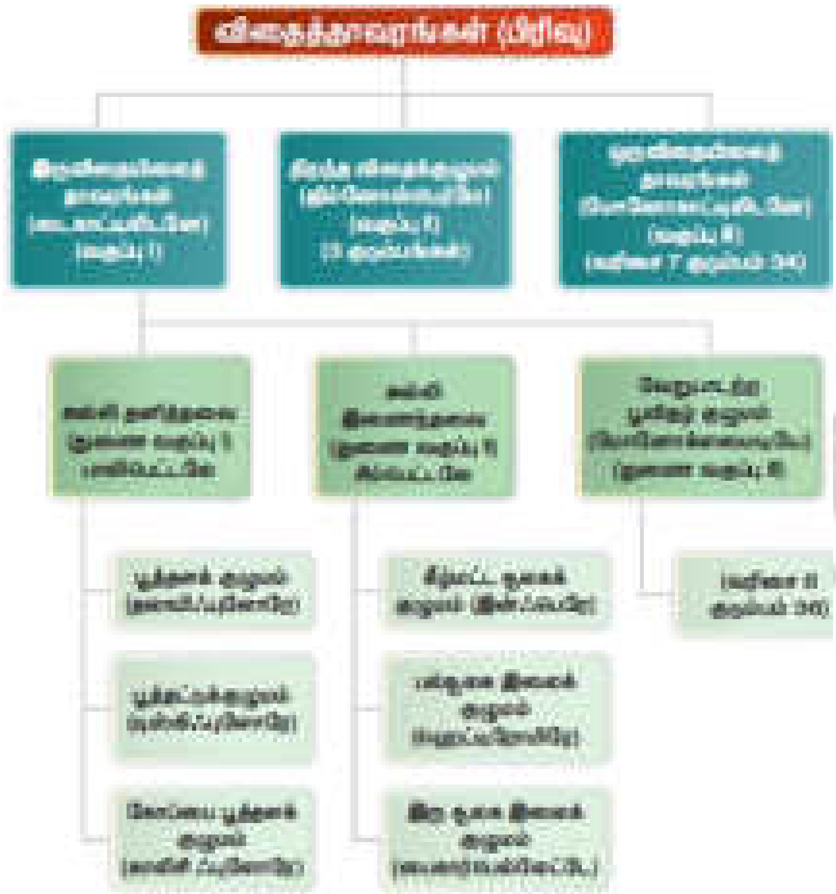
- ❖ பெரும்பாலான பாசிகள் தண்ணீரில் காணப்படுகின்றன. இவை நன்னீர் அல்லது கடல்நீரில் காணப்படும். ஒரு சில பாசிகள் மட்டும் நீர்ப்பிடிப்புள்ள நிலப் பகுதிகளில் காணப்படும்.

- ❖ சில பாசிகள் மிகவும் நுண்ணியவை. இவை நீரின் மேற்பரப்பில் மிகுந்து கொண்டிருக்கும். இவை தாவர மிதவை நுண்ணியிரிகள் எனப்படும்.

- ❖ சில பாசிகள் இணக்க உயிரிகளாகக் காணப்படுகின்றன. (பாசிகள் மற்றும் பூஞ்சைகள் ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து நன்மை பெறும் வகையில் அமைந்துள்ளன).

ஒரு சில பாசிகள் தொற்றுத் தாவரங்களாக மற்ற தாவரங்களின் மேல் வளர்கின்றன.

**பெந்தம் மற்றும் ஹுக்கர் வகைபாட்டின் சுருக்க அட்டவணை.**




**பாசிகளின் வகைகள்:**

- ❖ பாசிகளின் உடலமானது ஒரு செல் அல்லது பல செல்களால் ஆனது. ஒரு செல் உயிரியல் சில பாசிகள் நகர்ந்து செல்லக் கூடியவை. எ.கா: கிளாமைடோமோனஸ்
- ❖ சில பாசிகள் நகர்ந்து செல்லாமல் ஒரே இடத்தில் இருக்கும். எ.கா. குளோரெல்லா
- ❖ பல செல் பாசிகளில் இழையானது கிளைத்தவற்றையாகவும் (ஸ்பைரோகைரா) சில பாசிகளில் கிளைத்தலுடனும் காணப்படும். எ.கா. கிளாடோ.ஃ.போரா
- ❖ சில பாசிகள் பெரிய இலைகளுடன். எ.கா. கிளாடோ.ஃ.போரா

❖ சில பாசிகள் குழுவாகச் சேர்ந்து வாழும் தன்மை கொண்டவை (எ.கா. வால்வாக்ஸ்)

❖ கேரா போன்ற பாசிகள், உயர் தாவரங்களைப் போன்ற உடல அமைப்பினைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றில் இனப் பெருக்க உறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன.

**பாசிகளில் இனப்பெருக்கம்:**

❖ பாசிகள் மூன்று வகைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.
❖ உடலப் பெருக்கம், துண்டாதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. எ.கா. ஸ்பைரோகைரா
❖ பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஸ்போர் உருவாதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. எ.கா: கிளாமைடோ மோனஸ்

❖ பாலின இனப்பெருக்கம் பாலின செல்கள் இணைவதன் மூலம் நடைபெறுகிறது. எ.கா. ஸ்பைரோகைரா, சேரா

| வ.எண் | வகுப்பு | நிறமியின் வகை | உணவுச் சேமிப்பு | எ.கா |
|---|---|---|---|---|
| 1. | நீலப்பச்சைப் பாசிகள் | ஃபைகோசயனின் | சயனோஃபைசியன் | ஆசிலட்டோரியா |
| 2. | பச்சைப் பாசிகள் | பச்சையம் | ஸ்டார்ச் | கிளாமைடோமோனஸ் |
| 3. | பழுப்புப் பாசிகள் | ஃபியூக்கோசாந்தின் | லேமினேரியன் ஸ்டார்ச் மற்றும் மானிடால் | லேமினேரியா |
| 4. | சிவப்புப் பாசிகள் | ஃபைக்கோ எரித்திரின் | ஃபுளோரிடியன் ஸ்டார்ச் | பாலிஸைஃபோனியா |

உலகத்திலேயே மிகப்பெரிய உலர் தாவரத் தொகுப்பு பாரிசில் உள்ள தேசிய டி ஹிஸ்டாரிக் நேச்சுரல்லே என்னும் ஃபிரான்சின் பாரிஸ் நகரில் உள்ள அருங்காட்சியகம் தான் உலகத்திலேயே மிகப்பெரிய உலர் தாவரத் தொகுப்பு அருங்காட்சியகம்.

**பாசிகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

1. **உணவு:**
   ஜப்பான், இங்கிலாந்து, இந்தியா போன்ற நாடுகளில் பாசிகளை மக்கள் உணவாக உட்கொள்கின்றனர்.

   எ.கா: அல்வா, ஸ்பைருலினா, குளோரெல்லா போன்றவை

   சில பாசிகள் வீட்டு விலங்குகளுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன.
   எ.கா: லேமினேரியா, அஸ்கோ.ஃபில்லம்

2. **வேளாண்மை:**

   சில நீலப் பச்சைப் பாசிகள் வளி மண்டல நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைநிறுத்துகின்றன. இவை மண்ணின் வளத்தை அதிகரிக்கின்றன.
   எ.கா: நாஸ்டாக், அனபீனா

3. **அகார் அகார்**

   அகர் அகர் என்பது, சிவப்புப் பாசிகளிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இது ஆய்வகங்களில் வளர்ச்சி ஊக்கியாக விளங்குகிறது.
   எ.கா: ஜெலீடியம், கிரேசிலேரியா

4. **அயோடின்**

   பழுப்புப் பாசிகளிலிருந்து அயோடின் பெறப்படுகிறது.
   எ.கா: லேமினேரியா

5. **விண்வெளிப் பயணத்தில் பாசிகள்:**

   விண்வெளிப் பயணத்தின்போது குளோரெல்லா ஃபைரினாய்டோசா என்னும் பாசி, கார்பன் டை ஆக்ஸைடை அகற்றுவதற்கும் மனிதக் கழிவுகளை மட்கச் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

6. **தனி செல் புரதம் (SCP):**

   சில ஒரு செல் பாசிகள் மற்றும் நீலப் பச்சைப் பாசிகள் புரதத்தை உற்பத்தி செய்கின்றன.
   எ.கா: குளோரெல்லா, ஸ்பைருலினா

**பூஞ்சைகள்:**

**பூஞ்சைகளின் பொதுப் பண்புகள்:**

- பூஞ்சைகள் தாலோ.ஃபைட்டா பிரிவைச் சார்ந்தவை. தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதில்லை. பூஞ்சைகளின்

உடலமானது பூஞ்சை இழைகளால் (ஹைபா) ஆனது. ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பூஞ்சை இழைகள் இணைந்து வலை போன்ற பூஞ்சை இழைப் பின்னலை (மைசீலியம்) உருவாக்குகிறது. பூஞ்சை இழைப் பின்னல் இரண்டு வகைப்படும். செல்களுக்கு இடையே குறுக்குச் சுவர் இருந்தால் குறுக்குச் சுவருடைய பூஞ்சை இழை எனவும் குறுக்குச் சுவர் இல்லாவிட்டால் குறுக்குச் சுவரற்ற பூஞ்சை இழை எனவும் அழைக்கப்படும். குறுக்குச் சுவரற்ற பூஞ்சை இழை எனவும் அழைக்கப்படும். குறுக்குச் சுவரற்ற பூஞ்சை இழைகளில் உட்கருக்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருப்பதால் அதை ஸீனோசைட்டிக் மைசீலியம் எனப்படும்.

- பூஞ்சைகள் பல செல்களால் ஆன யூகேரியாட் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை. சில வகைப் பூஞ்சைகள் ஒரு செல்லால் ஆன யூகேரியாட் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை.
  எ.கா: ஈஸ்ட்

- செல் சுவரானது கைட்டின் என்ற வேதிப்பொருளால் ஆனது. பூஞ்சைகளின் உணவுப் பொருளானது கிளைக்கோஜனாகவும் எண்ணெயாகவும் சேமிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் ஸ்டார்ச் இருப்பதில்லை. ஏனெனில் பூஞ்சைகளில் பச்சையம் கிடையாது. எனவே இவை பிறச் சார்பு உயிரிகள் எனப்படும். பிறச் சார்பு உயிரிகள் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஒட்டுண்ணிகள், மட்குண்ணிகள், இணைப்புயிரிகள் என்பவை ஆகும்.

**ஒட்டுண்ணிகள்:**

- ஒட்டுண்ணிகள் உறிஞ்சு உறுப்புகள் மூலம் உயிருள்ள பொருள்களிலிருந்து உணவைப் பெறுகின்றன.
  எ.கா: செர்க்கோஸ்போரா பெர்சனேட்டா

இது வேர்க்கடலைச் செடியில் டிக்கா நோயை உருவாக்குகிறது.

**மட்குண்ணிகள்:**

- மட்குண்ணிகள் இறந்த மற்றும் அழுகிய பொருள்களிலிருந்து உணவைப் பெறுகின்றன.

எ.கா: ரைசோபஸ்

**இணைப்புயிரிகள்:**

- சிலவகைப் பூஞ்சைகளுடன் சேர்ந்து ஒன்றுக்கொன்று பயன்பெறக் கூடிய வகையில் வளர்கின்றன. எ.கா: லைக்கென்

- சில பூஞ்சைகள் கூட்டுயிரிகளாக உயர் தாவரங்களின் வேர்களுடன் இணைந்து வளர்கின்றன. இவை வேர்ப்பூஞ்சைகள் (Mycorrhizae) எனப்படும்.

## பூஞ்சைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

**கிளாவிசெப்ஸ் பர்பூரியா** என்ற பூஞ்சையானது இளந்தலை முறையினரை அதிக அளவு பாதிப்படையச் செய்கிறது. இது இளைஞர்களிடத்தில் ஒரு மாயத் தோற்றத்தை ஏற்படுத்தி மன அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகிது. இவ்வுலகில் ஒரு வித்தியாசமான மனநிலையை ஏற்படுத்தி அவர்கள் கனவுலகில் மிதப்பது போன்ற மனநிலையை ஏற்படுத்தும்.

**அஸ்பர்ஜில்லஸ்** என்ற பூஞ்சையானது குழந்தைகளிடம் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்துகிறது. ஆனால் கிளாடோஸ்போரியம் என்ற பூஞ்சையானது ஒவ்வாமையிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

1. **நுண்ணுயிர்க் கொல்லி:**

- பெனிசிலின் (பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்), நியோமைசின், ஜென்டாமைசின், எரித்ரோமைசின் போன்ற நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகள் பூஞ்சைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை பல நோய்களைத் தீர்க்கும் மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.

2. **உணவு:**

காளான்கள் அதிக அளவு புரதத்தையும் தாதுப் பொருள்களையும் கொண்டுள்ளன. பொதுவாக உண்ணக்கூடிய காளான் அகாரிகஸ் (பொத்தான் காளான்) வகையைச் சார்ந்தது ஆகும்.

3. **வைட்டமின்கள்:**

ஆல்பியா கோஸ்பீ மற்றும் எரிமோதீசியம் ஆஸ்பியீ போன்ற பூஞ்சைகள் வைட்டமின் $B_2$ (Riboflavin) வை உருவாக்குகின்றன.

4. **ஆல்கஹால்:**

ஈஸ்ட்டில் உள்ள இன்வர்டேஸ், சைமேஸ் போன்ற நொதிகள் சர்க்கரைக் கழிவிலிருந்து நொதித்தல் மூலம் ஆல்கஹாலை உருவாக்குகிறது.

**பூஞ்சைகளால் ஏற்படும் தீமைகள்**

**தாவரங்களில் பூஞ்சை நோய்கள்:**

| வ.எண் | நோய் மூலம் | நோயின் பெயர் |
|---|---|---|
| 1. | ஃபியூசேரியம் ஆக்சிஸ்போரம் | பருத்தியில் வாடல் நோய் |
| 2. | செர்க்கோஸ்போரா பெர்சொனேட்டா | வேர்க்கடலையில் டிக்கா நோய் |
| 3. | கோலிடாட்ரைக்கம் ஃபல்கேட்டம் | கரும்பில் சிவப்பு அழுகல் நோய் |
| 4. | பைரிகுலேரியா ஒரைசே | நெல்லில் பிளாஸ்ட் நோய் |

| | | |
|---|---|---|
| 5. | அல்புகோ கேண்டில | முள்ளங்கியில் வெண்புள்ளி நோய் |

**மனிதர்களிடம் பூஞ்சை நோய்:**

| வ.எண் | பூஞ்சையின் பெயர் | நோயின் பெயர் |
|---|---|---|
| 1. | டிரைகோ.ஃ.பைட்டான் இனம் | உருளைப் புழுக்கள் (வட்ட வடிவமான கொப்பளங்கள் தோலில் தோன்றுகின்றன) |
| 2. | மைக்கோஸ்போரம் .ஃ.பர்.ஃ.பர் | பொடுகு |
| 3. | டீனியா பெரிஸ் | கால் பாதத்தில் ஏற்படும் நோய் |

**பிரையோ.ஃ.பைட்டா:**

**பிரையோ.ஃ.பைட்டாவின் பொதுப்பண்புகள்:**

- பிரையோ.ஃ.பைட்டா மிக எளிமையான உடலமைப்பைக் கொண்ட பழமையான தாவரங்கள்.
- இவை கடத்தும் திசுக்கள் சைலம் மற்றும் புளோயம் அற்ற, நிலத்தில் வளரக் கூடிய பூவாத் தாவரங்கள்.
- வாழ்க்கைச் சுழற்சியை முடித்துக் கொள்வதற்கு நீர் மிகவும் முக்கியம். எனவே இவை தாவர உலகத்தின் இருவாழ்விகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் குறிப்பிட்ட சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுகிறது. கேமீட்டோ.ஃ.பைட் ஓங்குதன்மை கொண்டது. ஸ்போரோ.ஃ.பைட் சந்ததி சிறிதளவு கேமீட்டோ.ஃ.பைட் சந்ததியைச் சார்ந்திருக்கிறது.

**பூஞ்சைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்:**

| வ.எண் | பாசிகள் | பூஞ்சைகள் |
|---|---|---|
| 1. | பாசிகள் தற்சார்பு உயிரிகள் | பூஞ்சைகள் பிற சார்பு உயிரிகள் |
| 2. | நிறமிகள் உள்ளது | நிறமிகள் இல்லை |
| 3. | சேகரிக்கும் உணவு ஸ்டார்ச் | சேகரிக்கும் உணவு கிளைக்கோஜன் மற்றும் எண்ணெய் |
| 4. | சில பாசிகள் புரோகேரியாட்டிக் செல் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. எ.கா. சயனோபாக்டீரியா (நாஸ்டாக், அன.ஃ.பீனா) | அனைத்தும் யூகேரியாட்டிக் செல் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன எ.கா: அகாரிகஸ் |

- கேமீட்டோ.ஃ.பைட்டிக் தாவரமானது தாலஸ் தாள் (லிவர் வார்ட்ஸ்) அல்லது இலை போன்றது (மாசஸ்) வளர்தளத்துடன் தாவரமானது வேரிழைகள் மூலம் நிலையாக ஊன்றப்படுகிறது.

- பாலினப் பெருக்கம் ஊகேமஸ் முறையில் நடைபெறுகிறது.

- இவற்றில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த பாலின உறுப்புகளாகிய ஆந்திரிடியா மற்றும் ஆர்க்கிகோனியா காணப்படுகின்றன.

- ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பான ஆந்திரிடியம் (ஆண் அணுவகம்) நீந்தும் ஆண் இன செல்லை உருவாக்குகிறது. பெண் இனப் பெருக்க உறுப்பான ஆர்க்கிகோனியம் முட்டையை உருவாக்குகிறது.

- நீந்தும் ஆண் செல் நீந்திச் சென்று ஆர்க்கிகோனியாவில் உள்ள முட்டையும் இணைந்து கருமுட்டையை (2n) உருவாக்குகிறது.

- கருமுட்டையானது ஸ்போரோ.ஃ.பைட் சந்ததியின் முதல் செல் ஆகும். இது குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றை மடிய (n) ஸ்போர்களை உருவாக்குகிறது.

- ஸ்போர் கேமீட்டோ.ஃ.பைட் சந்ததியின் முதல் செல் ஆகும்.

- இங்கு புரோட்டோனீமா நிலை உள்ளது.

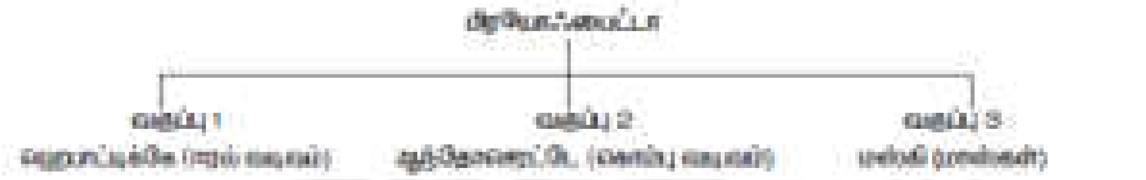
- ஸ்போரோ.ஃ.பைட் பாதம், சீட்டா மற்றும் கேப்சூல் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**பிரையோ.'.பைட்டாவின் வகைப்பாடு:**
**வகுப்பு 1 ஹிப்பாட்டிக்கே (எ.கா: ரிச்சியா)**

- இவை பிரையோ.'.பைட்டாவின் கீழ்மட்டத் தாவரங்கள். இவை மாஸை (Moss) விட எளிமையான அமைப்பு கொண்டவை. இவற்றில் புரோட்டோனீமா நிலை காணப்படுவதில்லை. ஸ்போரோ.'.பைட் மிகவும் எளிமையானதும் குறுகிய நாள் வாழக் கூடியதும் ஆகும்.

**வகுப்பு 2 ஆந்தோசெரட்டே (எ.கா: ஆந்தோசெரஸ்):**

- கேமீட்டோ.'.பைட் என்பது வேறுபடுத்த முடியாத தாலஸ் அமைப்பு கொண்டது. இதில் வேர் வளரிகள் ஒரு செல்லுடன் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் கிளைகள் கிடையாது. புரோட்டோனீமா நிலை இவற்றில் காணப்படுவதில்லை. ஸ்போரோ.'.பைட்டானது, பாதம் (Foot) மற்றும் கேப்சூலால் ஆனது.



**வகுப்பு 3 Musci (மாசஸ்) எ.கா. .'.பியூனேரியா):**

- இவை பிரையோ.'.பைட்டாவில் உள்ள உயர்நிலைத் தாவரங்கள் கேமீட்டோ.'.பைட் தண்டு போன்றும் இலை போன்றும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. புரோட்டோனீமா நிலை இதில் காணப்படுகிறது. ஸ்போரோ.'.பைட்டானது பாதம், சீட்டா மற்றும் கேப்சூல் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**பிரையோ.'.பைட்டின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

1. இவை மண்ணரிப்பைத் தடுக்கின்றன.
2. ஸ்பேக்னம் என்னும் தாவரம் நீரை உறிஞ்சுவதால் இது நாற்றங்கால்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. பீட் என்பது நிலக்கரியைப் போல் விலைமதிப்புடைய எரிபொருளாகும். இது ஸ்பேக்னமதாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது.

**டெரிடோ.'.பைட்டுகள்:**

**டெரிடோ.'.பைட்டுகளின் பொதுப் பண்புகள்:**

- ❖ இவை முதன் முதலில் தோன்றிய உண்மையான நிலத் தாவரங்கள். கடத்துத் திசுக்களான சைலம் மற்றும் .'.புளோயம் இவற்றில் உள்ளன. எனவே இவை கடத்துத் திசு பூவாத் தாவரம் என அழைக்கப்படுகின்றன.

❖ இவற்றில் சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுகிறது. இருமய ஸ்போரோ.ஃபைட் நிலையானது ஒருமய கேமீட்டோ.ஃபைட் நிலையுடன் சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுகிறது.

❖ தாவர உடலமானது ஸ்போரோ.ஃபைட் எனப்படும். இது தாவரத்தின் ஓங்குநிலை ஆகும். இது வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

❖ ஸ்போரோ.ஃபைட்டானது ஸ்போர்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. ஸ்போர்கள், வித்தகத்தினுள் உருவாகின்றன.

❖ வித்தகத்தை உருவாக்கும் இலைகள், வித்தக இலைகள் எனப்படும். பெரும்பாலும் எல்லாத் தாவரங்களும் ஒரே வகையான ஸ்போரை உருவாக்கும். அது மைக்ரோ ஸ்போராகவோ அல்லது மெகா ஸ்போராகவோ இருக்கலாம். (ஹோமோஸ்போர்ஸ் = ஒத்த ஸ்போர்கள்)

❖ சில தாவரங்களில் இரண்டு வகையான ஸ்போர்கள் உருவாகின்றன. அவை மைக்ரோ ஸ்போர் மற்றும் மெகா ஸ்போர் ஆகும். (ஹெட்டிரோஸ்போரஸ் = இரு வேறுபட்ட ஸ்போர்கள்)

❖ ஸ்போர் முளைத்து புரோ தாலஸ் எனப்படும் கேமீட்டோ.ஃபைட்டிக் சந்ததியை உருவாக்குகிறது. அது தன்னிச்சையாகக் குறுகிய நாள் வாழக்கூடியது.

❖ கேமீட்டோ.ஃபைட்டானது பல செல்கள் உடைய இனப்பெருக்க உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஆந்திரீடியம் நகரக் கூடிய ஆண் இன செல்லை உற்பத்தி செய்கிறது. ஆர்க்கிகோனியம் முட்டையை உற்பத்தி செய்கிறது.

❖ நகரக் கூடிய ஆண் இன செல் கருவுறுதலின்போது முட்டையுடன் இணைந்து இருமடியக் கரு முட்டையை உற்பத்தி செய்கிறது. கருமுட்டையானது கருவாக மாற்றம் அடைகிறது. இது ஸ்போரோ.ஃபைட்டாக வளர்ச்சி அடைகிறது.

**டெரிடோ.ஃபைட்டாவின் வகைப்பாடு:**

| சைலாப்சிடா (வகுப்பு 1) | லைக்காப்சிடா (வகுப்பு 2) | ஸ்பீனாப்சிடா (வகுப்பு 3) | டீராப்சிடா (வகுப்பு 4) |
|---|---|---|---|
| எ.கா. சைலோட்டம் | எ.கா. லைக்கோபோடியம் | எ.கா. ஈகுசீட்டம் | எ.கா. நெ.ஃரோலெப்பிஸ் |

**டெரிடோ.ஃபைட்டாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

❖ பெரணிகள் அழகுத் தாவரங்களாக வளர்க்கப்படுகின்றன.
❖ டிரையாப்டரிஸ் உள்ள மட்ட நிலத் தண்டு காம்புகள் குடற்புழுக் கொல்லியாகப் பயன்படுகிறது.

- ❖ மார்சீலியாவின் ஸ்போரகக் கோப்பையை மலைவாழ் மக்கள் உணவாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

**பிரையோ.ஃபைட்டா மற்றும் டெரிடோ.ஃபைட்டா இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்:**

| வ.எண் | பிரையோ.ஃபைட்டோ | டெரிடோ.ஃபைட்டா |
|---|---|---|
| 1. | தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்க இயலாது. | தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்கப்படும். |
| 2. | இவை இருவாழ்விகள் | இவை நிலத் தாவரங்கள் |
| 3. | கடத்தும் திசுக்கள் காணப்படாது | கடத்தும் திசுக்கள் காணப்படும் |
| 4. | தாவர உடலத்தின் ஓங்கு நிலையானது கேமீட்டோ.ஃபைட் ஆகும். | தாவர உடலத்தின் ஓங்கு நிலையானது ஸ்போரோ.ஃபைட் |
| 5. | ஸ்போரோ.ஃபைட் தலைமுறையானது கேமீட்டோ.ஃபைட் தலைமுறையைச் சார்ந்துள்ளது. எ.கா. ரிச்சியா | கேமீட்டோ.ஃபைட் தலைமுறை, ஸ்போரோ.ஃபைட் தலைமுறையைச் சார்ந்திருப்பதில்லை எ.கா. செலாஜினெல்லா |

| |
|---|
| லைக்கோபோடியம், கிளப் பாசி என அழைக்கப்படுகிறது. ஈக்விசிட்டம், குதிரை வால் என அழைக்கப்படுகிறது. |

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் (திறந்த விதைத் தாவரங்கள்):**
**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொதுப் பண்புகள்:**

- ❖ ஜிம்னோஸ்பெர்ம் திறந்த விதைத் தாவரங்கள், சூலானது சூற்பையால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை.

- ❖ ஜிம்னோஸ்பெர்மின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் இருநிலைகள் காணப்படுகின்றன. (ஸ்போரோ.ஃபைட், கேமீட்டோ.ஃபைட்)

- ❖ தாவர உடலம் ஸ்போரோ.ஃபைட் இது வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

- ❖ இவற்றில் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த கடத்தும் திசுக்கள் உள்ளன. (சைலம், ஃபுளோயம்)

- ❖ நீரைக் கடத்தக் கூடிய திசுவானது ட்ராக்கீடுளாகும். உணவைக் கடத்தக்கூடிய திசுவானது சல்லடை செல்லாகும்.

- ❖ ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் ஸ்போர்கள் கூம்பு வடிவ வித்தகத்தினுள் உருவாகிறது.

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

- ஊசியிலைத் தாவரங்களின் மரக்கட்டையானது தாள் தொழிற்சாலைகளில் தாள் உற்பத்திக்குப் பயன்படுகிறத. எ.கா. பைனஸ், அகாத்திஸ்.
- ஊசியிலைத் தாவரங்களின் மென்கட்டைகள் கட்டுமானத் தொழிலுக்கும் பொருள்களைப் பொதிவதற்கும் மற்றும் ஒட்டுப் பலகைத் தயாரிப்பிற்கும் பயன்படுகிறது. எ.கா: செட்ரஸ், அகாதிஸ்.
- பைனஸ் தாவரத்தின் பசையிலிருந்து பெறப்படும் டர்பன்டைன், வண்ணப் பூச்சு தயாரிப்பிற்குப் பயன்படுகிறது. மேலும் இது மூட்டுவலி மற்றும் வலி நிவாரணியாகவும் பயன்படுகிறது.
- பைனஸ் ஜெரார்டியானா என்னும் தாவரத்தின் விதைகள் உண்பதற்குப் பயன்படும்.
- எ.ஃ.பிடிரின் என்னும் அல்கலாய்டு எ.ஃ.பிட்ரா என்னும் தாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது ஆஸ்துமா மற்றும் சுவாசக் கோளாறுகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- அராவ்கேரியா பிட்வில்லீ என்னும் தாவரம் அழகுத் தாவரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு:**

| சைக்கடேல்ஸ் எ.கா. சைக்கஸ் | ஜிங்கோயேல்ஸ் எ.கா. ஜிங்கோ பைலோபா ஆகும். | கோனி.ஃ.பெரேல்ஸ் எ.கா. பைனஸ் | நீட்டேல்ஸ் எ.கா. நீட்டம் |
|---|---|---|---|
| இவை பனைமரம் போன்று நேராகவும் கிளைகள் இல்லாமலும் வளரும் சிறிய தாவரங்கள் | இந்தத் தொகுப்பிலுள்ள ஒரே வாழும் தாவரம் ஜிங்கோ பைலோபா | இவை பசுமை மாறா கூம்பு வடிவத் தாவரங்கள் | இவை சிறிய வகைத் தொகுப்புத் தாவரங்கள் |
| இலைகள், இறகு வடிவக்கூட்டிலைகள் ஒன்றுசேர்ந்து நுனியில் கீரிடம் போல் தோன்றும் | இது விசிறி வடிவ இலைகளை உடைய பெரிய தாவரம் | இவற்றில் ஊசியிலைகள் மற்றும் செதில் இலைகள் என இரண்டு வகை இலைகள் காணப்படும். | இவை ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் போன்ற உயர் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. |
| வேரானது ஆணிவேர் மற்றும் பவளவேர் என இருவகைப்படும் | இந்தத் தாவரம் துர்நாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் | விதைகள் இறகு வடிவ அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவை பெண் கூம்பினுள் உருவாகின்றன. | சூலானது மூடி எதுவும் இல்லாமல் பூவைப் போன்ற தண்டுத் தொகுப்பில் இருக்கும். |
| | | | |

**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் (மூடிய விதைத் தாவரங்கள்)**
**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் பெதுப்பண்புகள்**

- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் (Angiosperms) என்னும் சொல்லானது ஆஞ்சியோ மற்றும் ஸ்பெர்மா என்னும் இரண்டு கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து உருவானதாகும். ஏஞ்சியோ என்பதன் பொருள், பெட்டி அல்லது மூடிய பெட்டி என்பது ஆகும். ஸ்பெர்மா என்பதன் பொருள் விதை ஆகும்.

- இவை பூக்கும் தாவரங்கள். இந்தத் தொகுப்பில் நான்கு இலட்சம் உயிருள்ள தாவரங்கள் உள்ளன.

- இவை மிக அதிகமான குளிர் மற்றும் வெப்பம் இல்லாத அனைத்து இடங்களிலும் வளரக் கூடியவை.

- இவை வளர்ச்சியின் அடிப்படையில் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்படும்.

- சிறு செடிகள் (சொலானம் மெலாஞ்சினா – கத்திரிச் செடி)

- புதர்செடிகள் (ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா சைனன்சிஸ் - செம்பருத்தி)

- மரங்கள் (மாஞ்சி∴பெரா இன்டிகா – மாமரம்)

- இவற்றில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கடத்தும் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன.

- சைலமானது சைலக் குழாய்கள், டிரக்கீடு, சைலம் பாரன்கைமா மற்றும் சைலம் நார்கள் என நான்கு வகை செல்களைக் கொண்டுள்ளது.

- ∴புளோயமானது சல்லடைக்குழாய், ∴புளோயம் பாரன்கைமா, துணைசெல்கள் மற்றும் ∴புளோயம் நார்கள், என நான்கு வகை செல்களைக் கொண்டுள்ளது.

**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு:**

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் இரண்டு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- ❖ ஒரு விதையிலைத் தாவரங்கள்
- ❖ இரு விதையிலைத் தாவரங்கள்

**ஒரு விதையிலைத் தாவரங்களின் பண்புகள்:**

- ❖ விதை, ஒரு விதையிலையைக் கொண்டுள்ளது.
- ❖ இத்தாவரங்கள், சல்லி வேர்த் தொகுப்புடனும் இலைகள் இணைப் போக்கு நரம்பமைவுடனும்ட காணப்படுகின்றன.
- ❖ மலர்கள் மூன்று அடுக்கு உடையவை.
- ❖ அல்லி மற்றும் புல்லி இதழ்கள் பிரிக்கப்படாமல் ஒரே வட்டத்தில் அமைந்திருக்கும்.
- ❖ மகரந்தச் சேர்க்கை பெரும்பாலும் காற்றின் மூலம் நடைபெறும். எ.கா. புல், நெல், வாழை

**இருவிதையிலைத் தாவரங்களின் பண்புகள்:**

- ❖ விதைகள், இரண்டு விதையிலைகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- ❖ இவை ஆணிவேர்த் தொகுப்புடனும் இலைகள் வலைப்பின்னல் நரம்பமைவுடனும் காணப்படும்.
- ❖ மலர்கள் நான்கு அல்லது ஐந்து அங்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்.
- ❖ அல்லி மற்றும் புல்லி என இரண்டு இதழ் அடுக்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.
- ❖ மகரந்தச் சேர்க்கை பெரும்பாலும் பூச்சிகள் மூலம் நடைபெறும். எ.கா. அவரை, மாமரம், வேப்பமரம்.

**மருத்துவத் தாவரங்களின் பயன்கள்:**

**அகாலி.ஃ.பா இன்டிகா (குப்பைமேனி):**

- ❖ இது யூ.ஃ.போர்பியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- ❖ இலையை அரைத்துப் பெறப்படும் பசை, தோலில் உள்ள கொப்புளங்களை ஆற்றுகிறது.

❖ இலைச் சாற்றை எலுமிச்சைசாற்றுடன் கலந்து அருந்தினால் வயிற்றிலுள்ள உருளைப் புழுக்கள் அழியும்.

**ஏகில் மார்மிலோஸ் (வில்வம்):**

❖ இது ரூட்டேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.

❖ இதன் காயானது செரிமானத்தைச் சரி செய்கிறது.

❖ இது தீராத வயிற்றுப்போக்கு, சீதபேதி ஆகியவற்றைக் குணப்படுத்துகிறது.

**சொலானம் டிரைலொபேட்டம் (தூதுவாளை):**

❖ இது சொலனேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.

❖ இதன் இலைகளும் கனிகளும் இருமல் மற்றும் சளிக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.

❖ இது காசநோய் மற்றும் ஆஸ்துமா நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

**ஃபில்லாந்தஸ் அமாரஸ் (கீழா நெல்லி):**

❖ இது யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.

❖ முழுத்தாவரமும் மஞ்சள் காமாலை நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

❖ இது கல்லீரலுக்கு வலிமையைக் கொடுத்து, கல்லீரல் நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

**அலோ வெரா (சோற்றுக் கற்றாழை):**

➢ இது லில்லியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.

➢ இதன் இலைகள் மூலநோய் மற்றும் தோலில் தோன்றும் அழற்சியைக் குணப்படுத்துகிறது.

➢ இது வயிற்றுப் புண்ணுக்குரிய மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

**நினைவில் கொள்க:**

- தாவரங்களை இரு சொற்களால் பெயரிடுதல் இரு சொற் பெயரிடுதல் எனப்படும்.
- பாசிகள், பச்சையம் கொண்டுள்ள எளிமையான தற்சார்பு உயிரிகள் ஆகும்.
- கேரா போன்ற பாசிகள் உயர் தாவரங்களைப் போன்று நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த பாலின உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
- ஒட்டுண்ணிகளில் உணவைப் பிற உயிரிகளிலிருந்து உறிஞ்சுவதற்குரிய உறிஞ்சு வேர்கள் உள்ளன.
- பிரையோ.ஃ.பைட்டா பழமையான மற்றும் எளிமையான தாவரங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- டெரிடோ.ஃ.பைட்டா தொகுப்பில் உள்ள தாவரங்கள் முதலில் தோன்றிய நிலத் தாவரங்கள் ஆகும்.
- ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் திறந்த விதைத் தாவரங்கள் ஆகும்.
- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் மூடிய விதைத் தாவரங்கள் ஆகும்.
- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் ஒருவிதையிலை மற்றும் இருவிதையிலைத் தாவரங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- குப்பைமேனியின் இலையிலிருந்து பெறப்பட்ட பசை, தோலில் உள்ள கொப்பளங்களை ஆற்றுகிறது.
- தூதுவளையின் இலைகள் மற்றும் மலர்கள் இருமல் மற்றும் சளிக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.

---

# 9- ம் வகுப்பு

# அலகு 17 விலங்குலகம்

- உயிரினங்களை முதன் முதலில் வகைப்படுத்தியவர் ஸ்வீடன் நாட்டைச் சார்ந்த தாவரவியலாளர் கரோலஸ் லின்னேயஸ் என்பவர் ஆவார்.

**உயிரினங்களின் வகைப்பாடு**

- உயிரினங்களின் வகைப்பாட்டியல் கீழே உள்ள படி நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

- உலகம்
- தொகுதி
- வகுப்பு
- வரிசை
- குடும்பம்
- பேரினம்
- சிற்றினம்

**வகைப்பாட்டிற்கான அடிப்படை**

- விலங்குலகமானது கட்டமைப்பு நிலைகள் (செல்களின் தொடர் வரிசை அமைப்பு)¸ சீரமைப்பு¸ கரு மூல அடுக்கு மற்றும் உடற் குழியின் தன்மை ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தபடகின்றன.

**கட்டமைப்பு நிலை** :

- செல், திசு, உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் ஒரு செல் உயிரிகள் அல்லது பல செல் உயிரிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன

**சமச்சீர்** :

- இது உடல் உறுப்புகள் அமைந்துள்ள முறை ஆகும். இது இரு வகைப்படும். அவை: ஆரச் சமச்சீர் மற்றும் இருபக்கச் சமச்சீர்.

- ஆரச் சமச்சீர் முறையில் விலங்குகளின் உடல் உறுப்புகள் ஒரு மைய அச்சினைச் சுற்றிலும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். உயிரியின் உடலை எந்த ஒரு திசையில் பிரித்தாலும் ஒத்த சமமான இரண்டு பாகங்களாக பிரிக்க முடியும். எ.கா: ஹைடிரா, ஜெல்லி மீன், நட்சத்திர மீன்

- இருபக்கச் சமச்சீர் முறையில் ஒரு உயிரியின் உடல் உறுப்புகள் மைய அச்சின் இரு மருங்கிலும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மைய அச்சின் வழியாக உடலைப் பிரித்தால் மட்டுமே இரு சமமான பாகங்களாகப் பிரிக்க இயலும். எ.கா. தவளை.

**கரு மூல அடுக்குகள்:**

- இவை கரு உருவாக்கத்தின் பொழுது உருவாக்கப்படுகின்றன. கருமூல அடுக்குகளிலிருந்து உடல் உறுப்புகள் தோன்றி ஒரு முதிர் உயிரி உருவாகின்றது.

- புற அடுக்கு, அக அடுக்கு என்ற இரண்டு கருப்படலங்களைக் கொண்ட உயிரிகள் ஈரடுக்கு உயிரிகள் எனப்படும். எ.கா: ஹைட்ரா, புற அடுக்கு, நடு அடுக்கு, அக அடுக்கு என மூன்று கருப்படலங்களைக் கொண்ட உயிரிகள் மூவடுக்கு உயிரிகள் எனப்படும். எ.கா: முயல்.

**உடற்குழி:**

- உடலினுள்ளே திரவத்தினால் நிரப்பப்பட்ட குழி உடற்குழி எனப்படும். இது உடல் சுவற்றிலிருந்து உணவுப்பாதையைப் பிரிக்கிறது. உண்மையான உடற்குழி அல்லது சீலோம் (ஊழநடழஅ) என்பது நடு அடுக்கினுள்ளே அமைந்துள்ளது.

- உடற்குழியின் தன்மையின் அடிப்படையில் விலங்குகள் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை:

    - உடற்குழி அற்றவை எ.கா: நாடாப்புழுக்கள்
    - பொய்யான உடற்குழி கொண்டவை. எ.கா, உருளைப்புழு
    - உண்மையான உடற்குழி உடையவை. எ.கா: மண்புழு, தவளை

- முதுகு நாணின் அடிப்படையில் விலங்குகள் இரண்டு குழுக்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை:

    - முதுகு நாணற்றவை (Invertebrate)
    - முதுகு நாணுள்ளவை (Chordate) முதல் முதுகு நாணுள்ளவை மற்றும் முதுகெலும்பிகள் (Vertebrata)

- முதுகு நாண் இல்லாத விலங்குகள் முதுகு நாணற்றவை என்றும், முதுகு நாண் உள்ள விலங்குகள் முதுகு நாணுள்ளவை என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

## இரு பெயரிடும் முறை:

- கரோலஸ் லின்னேயஸ் என்பார் உயிரினங்களுக்கு இரு பெயர்களிடும் முறையை அறிமுகப்படுத்தினார்.

- அதில் முதல் பெயர் பேரினம் (Genus) எனப்படும். அதன் முதல் எழுத்து பெரியதாக (Capital letter) இருக்கும். இரண்டாவது பெயர் சிற்றினம் (Species) ஆகும். இப்பெயர் சிறிய எழுத்தில் (Small letter) எழுதப்படும்.

| பொதுப் பெயர் | இரு சொற்பெயர் |
|---|---|
| அமீபா | அமீபா புரோடியஸ் |
| ஹைடிரா | ஹைடிரா வல்காரிஸ் |
| உருளைப்புழு | அஸ்காரிஸ் லும்பிரியாய்ட்ஸ் |
| நாடாப் புழு | டீனியா சோலியம் |
| மண்புழு | லாம்பிடோ மாரிட்டி / பெரியோனிக்ஸ் எக்ஸ்கவேட்டஸ் |
| அட்டை | ஹிருடினேரியா கிரானுலோசா |
| கரப்பான் பூச்சி | பெரிப்பிளானட்டா அமெரிக்கானா |
| நத்தை | பைலா குளோபோசா |
| நட்சத்திர மீன் | அஸ்டிரியஸ் ருபென்ஸ் |
| தவளை | ரானா ஹெக்சாடாக்டைலா |
| சுவர்பல்லி | பொடார்சிஸ் மியுராலிஸ் |
| காகம் | கார்வஸ் ஸ்பெலன்டென்ஸ் |
| மயில் | பாவோ கிரிஸ்டேடஸ் |
| நாய் | கேனிஸ் பெமிலியாரிஸ் |
| பூனை | ஃபெரிஸ் ஃபெலிஸ் |
| புலி | பான்தரா டைகிரிஸ் |
| மனிதன் | ஹோமோ செபியன்ஸ் |

### முதுகுநாணற்றவை:

### தொகுதி – துளையுடலிகள் (போரிஃபெரா):

- இவை அனைத்தும் பல செல்களைக் கொண்ட, இயங்கும் தன்மையற்ற நீர் வாழ் உயிரிகள் ஆகும். இவை செல்கள் அளவிலான கட்டமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் உடல் ஆஸ்டியா (Ostia) எனப்படும் எண்ணற்ற துளைகளால் துளைக்கப்பட்டுள்ளது. நீரானது இத்துளை வழியாக நுழைந்து நீரோட்ட மண்டலத்தை அடைகிறது. இந்த நீரோட்டத்தின் வழியாக உணவு மற்றும் ஆக்சிஜன் உடல் முழுவதும் சுழற்சியடைகின்றன. உடல் சுவரானது ஸ்பிக்யூல்ஸ் (Spicules) என்னும் நுண்முட்களைக் கொண்டுள்ளது. இது சட்டக அமைப்பை உருவாக்குகிறது. இவை பாலின மற்றும் பாலிலா முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் இயல்புடையவை. எ.கா: யூபிலெக்டெல்லா, சைகான்.

### தொகுதி – குழியுடலிகள் (சீலெண்டிரேட்டடா அல்லது நிடேரியா)

- குழியுடலிகள் நீா் வாழ்வனவாகும். பெரும்பாலும் இவை கடல் மற்றும் சில நன்னீா் நிலைகளில் வாழ்வனவாகும். இவை பல செல், ஆரச் சமச்சீா் மற்றும் திசு அளவிலான கட்டமைப்புப் பெற்றவை.

- உடல் சுவற்றில் புற அடுக்கு (ectoderm) அக அடுக்கு (endoderm) என இரு அடுக்குகள் உண்டு. இவ்வடுக்குகளுக்கிடையே மீசோகிளியா (செல்களால் ஆக்கப்படாத) எனும் அடர் கூழ்மப் பொருள் உண்டு.

- இவற்றில் சீலண்டிரான் என்னும் வயிற்றுக் குழி காணப்படுகிறது. இக்குழியானது வாய் துவாரத்தின் மூலம் வெளித் தொடா்பு கொண்டுள்ளது. வாயைச் சுற்றி சிறிய உணா் நீட்சிகள் உள்ளன. புறப்படையில் கொட்டும் செல்கள் அல்லது நிமெட்டோசிஸ்ட்கள் (நிடோபிளாஸ்ட்கள் - Cindoblasts) அமைந்துள்ளன.

- பல குழியுடலிகள் பல்லுருவ அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. இது ஒரே தொகுதியைச் சாா்ந்த வெவ்வேறு உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் பணியில் காணப்படும் மாற்றமாகும். இவ்வுயிரிகள் பாலின மற்றும் பாலிலா முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. எ.கா: ஹட்ரா, ஜெல்லி மீன்

### தொகுதி – தட்டைப்புழுக்கள் (பிளாட்டி ஹெல்மின்தஸ்):

- இவை இருபக்கச் சமச்சீருடைய, மூவடுக்குகள் கொண்ட, உடல் குழியற்ற விலங்குகளாகும். இவற்றுள் பெரும்பாலானவை ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையை மேற்கொண்டுள்ளன. இவை உறிஞ்சிகள் மற்றும் கொக்கிகள் உதவியால் விருந்தோம்பியின் உடலில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. கழிவு நீக்கமானது சிறப்பு வாய்ந்த தொடா் செல்களால் நடைபெறுகிறது. இவை இரு பால் உயிரிகள் ஆகும். அதாவது, ஆண் மற்றும் பெண் இனப் பெருக்க உறுப்புகளானவை ஒரே உயிரியில் காணப்படும். எ.கா: கல்லீரல், புழு, நாடாப்புழு

### தொகுதி – நிமட்டோடா (உருளைப் புழுக்கள்):

- இவை இருபக்கச் சமச்சீா், மூவடுக்கள் கொண்ட விலங்குகளாகும். இவை பொய்யான உடற்குழிகளைக் கொண்டவை. இவற்றில் பல்வகை தனித்து மண்ணில் வாழ்பவையாகும். மற்றவை ஒட்டுண்ணிப் புழுக்களாக உள்ளன. உடல் உருளை வடிவலும், இரு முனைகள் கூா்மையாகவும் உள்ளன. கண்டங்கள் அற்ற மேற்புறத்தில் கியூட்டிகள் என்னும் மெல்லிய உறையால் உடல் சூழப்பட்டுள்ளது. இவை தனிப்பால் உயிரிகளாகும். யானைக்கால் நோய் மற்றும் ஆஸ்காரியாஸிஸ் ஆகியவை இவை தோற்றுவிக்கும் நோய்களாகும். எ.கா: ஆஸ்காரிஸ், வுச்சிரிரியா

**தொகுதி – வளைதசைப்புழுக்கள் (அன்னலிடா):**

- இவை இருபக்கச் சமச்சீர், மூவடுக்கு, உண்மையான உடற்குழி மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்களுடைய முதல் உயிரிகளாகும். உடலானது, புறத்தில் மெட்டாமியர்ஸ் என்ற கண்டங்கள் பெற்று, வளையங்கள் போன்று ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து காணப்படுகின்றன. இதற்கு அன்னுலி என்று பெயர். உடல் கியூட்டிகிள் என்னும் ஈரப்பசை மிக்க உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. சீட்டாக்கள் மற்றும் பாரபோடியாக்கள் இடப்பெயர்ச்சி உறுப்புகளாகும். இவை இருபால் அல்லது ஒருபால் உயிரிகளாகும். எ.கா: நீரிஸ், மண்புழு, அட்டை

**தொகுதி : கணுக்காலிகள் (ஆர்த்ரோபோடா):**

- கணுக்காலிகள் விலங்குகளின் மிகப் பெரிய தொகுதியாகும். இவை இருபக்க சமச்சீர், மூவடுக்கள் மற்றும் உண்மையான உடற்குழியுடைய விலங்குகள். இவற்றின் உடல் தலை, மார்பு, வயிறு எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கண்டமும் ஒரு கோடி இணைப்புக் கால்களைப் பெற்றுள்ளது. உடலின் மேற்புறத்தில் கைட்டின் பாதுகாப்பு உறையாக உள்ளது. வளர்ச்சியின் போது குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் இவை உதிர்கின்றன. இந்நிலைக்கு தோலுரித்தல் (Moulting) என்று பெயர். இந்த நிகழ்வின் மூலம் இவற்றின் மேற்புற உறை உதிர்க்கப்பட்டு மீண்டும் உருவாக்கப்படுகின்றது.

- உடற்குழியானது ஹீமோலிம்ப் என்ற திரவத்தினால் (இரத்தம்) நிரப்பப்பட்டுள்ளது. நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட இரத்தக் குழல்கள் இல்லாததால் இரத்தம் உடல் முழுவதும் சுற்றிவருகிறது. இந்த வகை இரத்தம் ஓட்டம் திறந்த வகை இரத்த ஓட்டம் (Open Circulatory System) எனப்படும். பல நிலவாழ் கணுக்காலிகள் டிரக்கியா எனும் நுண் மூச்சுக் குழல் மூலமாக சுவாசம் மேற்கொள்கின்றன. இதில் கழிவு நீக்க உறுப்புகளாக மால்பீஜியன் குழல்களும், பச்சை சுரப்பிகளும் காணப்படுகின்றன. ஆண், பெண் இரண்டும் தனித்தனி உயிரிகளாக உள்ளன. எ.கா: இறால், நண்டு, கரப்பான்பூச்சி, மரவட்டை

**தொகுதி : மெல்லுடலிகள் (மொலஸ்கா):**

- இவை நன்னீர், கடல் நீர் மற்றும் நிலம் போன்ற பல தரப்பட்ட வாழிடங்களில் வாழும் தன்மை பெற்ற மிகப்பெரிய தொகுதியைச் சேர்ந்த விலங்கினங்கள் ஆகும். இருபக்கச் சமச்சீர் பெற்றவை.

- உடற்கண்டங்கள் அற்ற மென்மையான உடல் அமைப்பைக் கொண்டவை. உடலானது தலை, தசையினாலான பாதம் மற்றும் உள் உறுப்புத் தொகுப்பு என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்து.

- பாதம் இடப்பெயர்ச்சியில் உதவுகிறது. உடலைச்சுற்றி மேன்டில் என்னும் மென்போர்வையும் (Mantle) அதன் வெளிப்புறத்தில் மேன்டிலால் சுரக்கப்பட்ட கடினமான கால்சியத்தினாலான ஓடும் (Calcareous shell) காணப்படுகின்றன.

- செவுள்கள் (டினிடியம்) அலலது நுரையீரல் மூலமாகவோ அல்லது இரண்டின் மூலமாகவோ சுவாசம் நடைபெறுகிறது. இவை தனிப்பால் உயிரிகளாகும். மற்றும் வளர்ச்சியின் போது லார்வா நிலைகள் காணப்படுகின்றன. எ.கா: தோட்டத்து நத்தை, ஆக்டோபஸ்.

**தொகுதி : முட்தோலிகள் (எகைனோ டெர்மேட்டா):**

- இவ்வுயிரினங்கள் அனைத்தும் கடலில் வாழ்பவை. இவை மூவடுக்கு, உறுப்பு மண்டல கட்டமைப்பு மற்றும் உண்மையான உடற்குழி கொண்டவையாகும். முதிர் உயிரிகள் ஆரச் சமச்சீர் கொண்டவைகளாகவும், இளம் உயிரிகள் (லார்வாக்கள்) இருபக்கச் சமச்சீர் கொண்வைகளாகவும் உள்ளன. திரவத்தினால் நிரம்பிய வாஸ்குலார் அமைப்பு (Water vascular system) இத்தொகுதியின் சிறப்புப் பண்பாகும். இவை குழாய்க் கால்கள் (Tube feet) மூலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன. இதன் புறச்சட்டகம் கால்சியம் தகடுகளாலும் (Calcareous ossicles) வெளிப்புற முட்களாலும் (Spicules) நுண் இடுக்கிகளாலும் (Pedicellaria) சூழப்பட்டுள்ளது. எ.கா: நட்சத்திர மீன், கடல்குப்பி.

**தொகுதி : அரை நாணிகள்:**

- இவை மென்மையான புழு வடிவம் கொண்ட மற்றும் கண்டங்கள் அற்ற உடலைக் கொண்ட உயிரிகளாகும். இவை இருபக்க ஆரச் சமச்சீர் மற்றும் உண்மையான உடற்குழி கொண்டவை. இவை முதுநாண் உள்ள மற்றும் முதுகுநாணற்றவற்றின் பண்புகளைக் கொண்டவை. இவற்றில் செவுள்கள் காணப்படும். ஆனால் முதுகுநாண் இருப்பதில்லை.

- இவை கசையிழைகளால் உணவூட்டத்தை மேற்கொள்கின்றன. மேலும், இவை வளை தோண்டி வாழும் உயிரிகள் ஆகும். எ.கா: பலனோகிலாஸஸ் (ஏகான் புழுக்கள்).

**முதுகுநாணுள்ளவை (Chordata):**

- முதுகுநாணுள்ளவைகளில் முதுகுநாண், முதுகுப்புற நரம்புவடம் மற்றும் இணை செவுள் பைகள் ஆகிய சிறப்பு அம்சங்கள் காணப்படுகின்றன. நீண்ட, கோல் போன்ற முதுகுநாண் இவ்வுயிரியின் முதுகுப்புறத்தைத் தாங்கியுள்ளது. மேலும், இது உணவுப்பாதையையும் நரம்புத் திசுவையும் பிரிக்கிறது. அனைத்து முதுகுநாணிகளும், மூவடுக்கு மற்றும் உண்மையான உடற்குழி கொண்டவையாகும். இத்தொகுதி,

இரண்டு குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை முன்முதுகு நாணிகள் மற்றும் முதுகெலும்புள்ளவைகள் ஆகும்.

**முன்முதுகு நாணுள்ளவை (Prochordata):**

- இவை முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. முதுகுநாண் அமைப்பின் அடிப்படையில் இவை இரண்டு துணை தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை வால் முதுகுநாணிகள் (யூரோ கார்டேட்டா) மற்றும் தலைமுதுகு நாணிகள் (செபாலோ கார்டேட்டா) என்பவையாகும்.

**முதுகெலும்பிகள் (Vertebrata):**

- இவ்வின விலங்குகளின் முதுகெலும்புத் தொடர் இவற்றின் சிறப்பம்சமாகின்றது. வளர்நிலை அமைப்பிலுள்ள முதுகுநாண், முதிர் உயிரியில் அச்சு எலும்பினாலான முதுகெலும்புத் தொடராக மாற்றயமைக்கப்படுகின்றது. இது உடலின் பிரதான சட்டகமாக அமைகிறது. முதுகெலும்பிகள் ஆறு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

**வகுப்பு – வட்டவாயுடையன:**

- வட்டவாயுடைய உயிரிகள் தாடையற்ற முதுகெலும்பிகளாகும். (வாய்த் துவாரம் தாடைகளால் சூழப்படாத நிலை).

**மீன்கள்:**

- மீன்கள் குளிர் இரத்தப் பிராணிகளான (Poikilothermic), நீர் வாழ் முதுகெழும்பிகள் ஆகும்.
- அதன் சுவாசம் செவுள்கள் வழியாக நிகழ்கிறது.
- இதயம் ஆரிக்கிள், வென்டிரிக்கிள் என இரு அறைகளைக் கொண்டது. இரண்டு முக்கியமான மீன்வகைகள் உள்ளன.

  1. குறுத்தெலும்பு மீன்கள்: இவற்றில் எலும்புச் சட்டகம் குறுத்தெலும்பினால் ஆனது எ.கா: சுறா, ஸ்கேட்ஸ்.
  2. எலும்பு மீன்கள்: எலும்புச் சட்டகத்தைக் கொண்டவை எ.கா: கெண்டை, மடவை.

**வகுப்பு : இரு வாழ்விகள்:**

- இவை முதன் முதலில் தோன்றிய நான்கு காலிகளாகும். நீர் மற்றும் நிலச் சூழ்நிலையில் வாழ்வதற்கான தகவலமைப்பினைப் பெற்றுள்ளன. உடலானது தலை, உடல் என இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தோலானது ஈரப்பதமான சுரப்பிகளைப் பெற்று செதில்களற்றதாக உள்ளது.

- சுவாசமானது செவுள்கள், நுரையீரல்கள், தோல் மற்றும் தொண்டை வழியாக நடைபெறுகிறது. இதயமானது இரண்டு ஆரிக்கிள்கள், ஒரு வென்டிரிக்கிள் என மூன்று அறைகளைக் கொண்டது. முட்டைகள் நீரில் இடப்படுகின்றன. வளர் உருமாற்றத்தில் தலைப் பிரட்டை (Tadpole) எனும் லார்வா முதிர் உயிரியாகிறது. எ.கா: தவளை, தேரை.

**வகுப்பு : ஊர்வன**

- நிலத்தில் வாழ்வதற்குத் தேவையான முழுமையான தகவமைப்பினைப் பெற்ற முதல் முதுகெலும்பு வகுப்பு ஊர்வனவாகும். தோலின் மேற்பறத்தில் சொரசொரப்பான முட்கள் போன்ற செதில்கள் உள்ளன. இவற்றில் சுவாசம் நுரையீரல் மூலம் நடைபெறுகிறது. இதயத்தில் மூன்று அறைகள் காணப்படும். ஆனால், முதலைகளில் மட்டும் நான்கு அறைகள் உண்டு. தடித்த தோல் போன்ற ஓடுடைய முட்டைகளை இடுகின்றன. எ.கா: ஓணான், பல்லி, பாம்பு, ஆமை.

**வகுப்பு : பறப்பன:**

- முதுகெலும்பிகளில் முதல் வெப்ப இரத்த (Homethermic) உயிரிகள் பறவைகளாகும். இவை பறப்பதற்கேற்ற சிறப்பான தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் கதிர் வடிவம் கொண்ட உடலானது தலை, கழுத்து, உடல் மற்றும் வால் என நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டது.

- உடலானது இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதில் முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக உள்ளன. பின்னங்கால்கள் நடப்பதற்கும், ஓடுவதற்கும், நீந்துவதற்கும் ஏற்ப தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. காற்றறைகளைக் கொண்ட நுரையீரல் மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. எலும்புகள் மென்மையானவை. எலும்புகளினுள் காற்றறைகள் உண்டு. எனவே, இவற்றின் எடை குறைவாக இருக்கும். முட்டைகளில் அதிகளவு கருவுணவு உண்டு. முட்டைகள் கடினமான கால்சியம் மிகுந்த ஓடுடையவை. எ.கா: கிளி, காகம், கழுகு, புறா, நெருப்புக்கோழி.

**வகுப்பு : பாலூட்டிகள்:**

- பாலூட்டிகள் குளிர் இரத்த விலங்குகள் ஆகும். இவற்றின் உடல் ரோமங்களால் போத்தப்பட்டுள்ளது.

- உடல் தோலில் வியர்வைச் சுரப்பிகள் மற்றும் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் உண்டு. உடலானது தலை, கழுத்து, வயிறு மற்றும் வால் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

- பாலூட்டும் சுரப்பிகள், பெண் உயிரிகளில் காணப்படுகின்றன. வெளிக்காது மடல் இவற்றில் காணப்படுகிறது. இதயம் நான்கு அறைகளுடையது.

முட்டையிடும் பாலூட்டிகளைத் தவிர (பிளாட்டிபஸ்) மற்றவை குட்டிகளை ஈனுகின்றன. தாய் - சேய் இணைப்புத்திசு இவற்றின் சிறப்பம்சமாகும். எ.கா: எலி, முயல், மனிதன்.

---

# 10th அறிவியல்

## அலகு 17

## தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம்

**அறிமுகம்:**

- உயிரினங்களின் வாழ்நாளானது இப்புவியில் வரையறுக்கப்பட்டதாகும். எனவே, எந்த ஒரு உயிரினமும் நீண்ட நாள் உயிர் வாழ இயலாது. அனைத்து உயிானங்களும் 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. இனப்ருெக்கம் 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.ஃ.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 தவாரத்தை 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 தாயத் 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 தாயத் தாவரத்தை ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. பாலிலா இனப்பெருக்கம் விதைத்துகள்கள் (Spores) மூலம் நடைபெறுகிறது.

- பாலிலா இனப்பெருக்கம் பெரும்பாலும் பூஞ்சைகள் மற்றும் பாக்டீரியாக்களில் நடைபெறுகிறது. பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது பூஞ்சை இழையிலிருந்து ஒரு விந்தகம் (ஸ்போராஞ்சிய்) 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 (சூலிலைகளால் 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. மகரந்தத்தூள் மகரந்தப் பையின் உள்ளே காணப்படுகிறது.

**மகரந்தத்தூள்:**

- மகரந்தத்தூள்கள் 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 மகரந்தத்தூள்களில் 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)றன.

என அழைக்கப்படுகின

**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. கருவூண் 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 மகரந்தச்சோக்கையின் 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.ஃ.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 மகரந்தச்சேர்கைக்கு எண்டமோ.ஃ.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.ஃ.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.ஃ.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 ஆணின செல் இரட்டைமய உட்கருவுடன் இணைந்து முதன்மைக் கருவூண் உட்கருவைத் தோற்றுவிக்கிறது. இது மும்மய உட்கரு ஆகும். இங்கு இரண்டு இணைவுகள் - 1. சின்கேமி 2. மூவிணைவு நடைபெறுவதால் இது இரட்டைக் கருவுறுதல் எனப்படுகிறது.

➢ மூவிணைவுக்கும் பின்னர் முதன்மைக் கருவூண் உட்கரு, கருவூணாக மாறுகிறது.

➢ கருவூண், உருவாகும் கருவிற்கு ஊட்டமளிக்கிறது.

➢ சினையாற்றியம் (சினர்ஜிட்) மற்றும் பக்கவாட்டு செல்கள் அழிந்து விடுகின்றன.

**கருவுறுதலின் முக்கியத்துவம்:**

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

**கருவுறுதலுக்குப் 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. மனிதனில் 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. செர்டோலி செல்கள் ஆதரவு செல்களாகும். இவை விந்து உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான உணவூட்டத்தை அளிக்கின்றன. பன்முக அமைப்பைக் கொண்ட லீடிக் செல்கள் செமினிபெரஸ் குழல்களுக்கிடையில் அமைந்து டெஸ்டோஸ்டீரானைச் சுரக்கின்றன. இது விந்தணுவாக்க நிகழ்வைத் துவக்குகிறது.

**பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு – அண்டகத்தின் அமைப்பு:**

- அண்டகம் வயிற்றின் அடிப்பகுதியில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்னது. பாதாம் வடிவிலான இவை பெலோப்பியன் நாளங்களின் பக்கவாட்டு முனையில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு அண்டகமும் வெளிப்புற கார்டெக்ஸையும் (புறணி), உட்புற மெடுல்லாவையும் பெற்றுள்ளது. இணைப்புத்திசுவாலான 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 கிரா∴பியன் பாலிக்கிள்களாகின்றன.

**இனச்செல் உருவாக்கம் (கேமிட்டோஜெனிஸிஸ்)**

- 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 ஹயலுரானிடேஸ் 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 பெலுசிடா மற்றும் வெளிப்புற தடித்த கரோனா ரேடியேட்டாவாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. கரோனா ரேடியோட்டா பாலிக்கிள் செல்களால் ஆனது. அண்டத்தின் மேற்புற படலத்தின் சவ்வு விட்டலின் சவ்வு என்றழைக்கப்படுகிறது. அண்டத்தின் மேற்பரப்பிற்கும் சோனா பெலுசிடாவிற்கும் 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 டெஸ்டோஸ்டீரான்

மற்றும் பெண்களில் ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டீரான் 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. லூட்டியம் அல்லது உற்பத்தி நிலை

- அண்டகம் மற்றும் கருப்பையில் இந்நிகழ்வானது ஒரே நேரத்தில் ஒத்திசைவாக நடைபெறுகிது. 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 நாள்கள் | முதல்நிலை பாலிக்கிள்களின் வளர்ச்சி | கருப்பையின் எண்டோமெட்ரியத்தின் உட்சுவர் உரிந்து ஏற்படும் இரத்தப் போக்கு | புரோஜெஸ்டிரான் மற்றும் ஈஸ்ட்ரோஜன் அளவு குறைதல் |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| பாலிக்குலார் நிலை | 6 – 13 நாள்கள் | 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 நாள்கள் | காலியான கிராபியன் பாலிக்கிள் வளர்ச்சியுற்று கார்பஸ்லூட்டியமாதல் | முட்டையில் கருவுறுதல் நிகழ்ந்தால் எண்டோமெட்ரியம் கருபதிவுக்கு தயாராகிறது. கருவுறுதல் நிகழாதபோது கார்பஸ்லூட்டியம் சிதைந்து கருப்பையின் சுவர் உரிந்து கருவுறாத முட்டை இரத்தத்துடன் வெளியேறும் | LH மற்றும் FSH குறைதல், கார்பஸ்-லூட்டியத்தினால் உற்பத்தி செய்யப் பட்ட புரோஜெஸ்டி-ரான் 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 புரோஜெஸ்டிரான் 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 வெளியேற்றுகிறது.

**பிளத்தல் மற்றும் கருக்கோளமாதல்**

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

**பதித்தல்:**

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

**கேஸ்ட்ருலாவாக்கம்:**

- மறு சீரமைப்பின் மூலம் பிளாஸ்டுலாவானது 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 நாள்களாகும். கர்ப்ப காலத்தில் கருப்பையானது தன்னுடைய இயல்பு நிலையிலிருந்து 500 மடங்கு வரை விரிவடைகிறது.

**குழந்தை பிறப்பு:**

- கர்ப்ப கால முடிவில் தாயின் கருப்பையிலிருந்து சேயானது வெளிவரும் நிலையானது குழந்தை பிறப்பு எனப்படும். பின் பிட்யூட்டரியில் 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 (Fratemal Twins) உருவாக்கின்றனர். ஒரு முட்டையானது ஒரு விந்துவால் கருவுறச் செய்யப்பட்டு, இரண்டு கருவாக பிளவுபட்டால் ஒத்த இரட்டையர்கள் உருவாகின்றனர். |

**பாலூட்டுதல்:**

- குழந்தை பிறப்பிற்குப் பிறகு, தாயின் பால் சுரப்பியிலிருந்து பால் உற்பத்தியாதல் மற்றும் வெளிப்படுதல் 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 (கொலஸட்ரம்) எனப்படும். பிறந்த குழந்தைக்குத் தேவையான நோய் எதிர்ப்புத் திறனை அளிக்கக்கூடிய நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்களை இது கொண்டுள்ளது. |

**இனப்பெருக்க சுகாதாரம்**

- உலக சுகாதார அமைப்பின்படி, இனப்பெருக்க ஆரோக்கியம் என்பது இனப்பெருக்கத்திறன், 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.

  - தாய் சேய் நலம் பேணுதல்
  - தாய், சேய் மற்றும் குழந்தைகளுக்கு நோய்த் தடைகாப்பு ஏற்படுத்துதல்
  - கருவுற்ற பெண்களுக்கும் சிறு குழந்தைகளுக்கும் முறையான உணவூட்டம்
  - 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 தாமாகவே 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.

  - தடுப்பு முறைகள்
  - ஹார்மோன் முறைகள்
  - கருப்பையினுள் பொருத்தப்படும் கருத்தடை சாதனங்கள் (ஐருனுள)
  - 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 இடைளியையும் 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 (Cystities) 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.

- கழிவறையின் தரையினை சுத்தமாகவும், உலர்ந்த நிலையிலும் பராமரிக்க வேண்டும். இது நோய்த்தொற்று மற்றும் துர்நாற்றத்தைக் குறைப்பதில் உதவுகிறது.

1. கழிவறைக் குழாயின் கைப்பிடிகள், கதவின் கைப்பிடி, குழாய் (திறப்பான்கள்), காகிதத் துடைப்பான்கள், மின் சுவிட்சுகள் மற்றும் சுவர்கள் போன்றவற்றை கிருமிநாசினி கொண்டு சுத்தப்படுத்துவதனால் தீங்கு தரும் கிருமிகள் மற்றும் பாக்டீயாக்கள் கொல்லப்படுகின்றன.

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

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

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

---

# $11^{TH}$ தாவரவியல்
# தொகுதி – I
# அலகு – 1

## உயரி உலகம்

- புவி தோன்றிச் சுமார் 4.6 மில்லியன் ஆண்டுகளாகிறது. இப்புவி மலைகள், சமவெளிகள், பனியாறுகள் போன்றவைகளைக் கொண்டு உயிரினங்களைத் தாங்கும் ஒரு கோளாக விளங்குகிறது. இதில் உள்ள உயிரிகள் இதில் உள்ள உயிரிகள் உயிர்க்கோளம் (Biosphere) எனும் சிக்கலான ஒரு அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படுகின்ற உயிரினங்களுக்கிடையே பல விந்தையான நிகழ்வுகளும், புதிர்களும் நிறைந்துள்ளன. இதில் சிலவற்றை நம்மால் காண முடிகிறது. மற்றவை அவைகளின் செயல்பாட்டின் விளைவாக அனைவருடைய கவனத்தையும் ஈர்க்கின்றன. சூரியகாந்தி மலர் சூரிய ஒளியை நாடிச் சாய்வதும், இருண்ட வனத்தில் மின்மினிப்பூச்சியின் மிளிரும் தன்மையும், தாமரை இலையின் மீதுபட்ட நீர்த்துளி உருண்டோடுவதும், வீனஸ் (டையோனியா) தாவரத்தின் கண்ணிகளில் பூச்சிகள் பட்டவுடன் அவை பிடிக்கப்படுவதும், கணவாய் (Squid) எனும் கடல்வாழ் விலங்கு பிற ஊண் உயிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துச் செல்லமையினை உமிழ்வதும் விந்தையான நிகழ்வுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகக் கூறலாம். இவற்றிலிருந்து புவி என்கிற கோள் உயிரற்ற நில அமைப்புகளையும், உயிருள்ள அமைப்புகளையும் உள்ளடக்கிய ஒரு அதிசயக்கோளாக உள்ளது எனத் தெரிகிறது. DNA பற்றி நீவிர் சிந்தித்துண்டா? இது உயிரினங்களின் உயிரைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு மூலக்கூறாகவும், கார்பன் (C), ஹைட்ரஜன் (H), ஆக்ஸிஜன் (O) நைட்ரஜன் (N), பாஸ்பரஸ் (P) போன்ற உயிரற்ற பொருட்களையும் கொண்டுள்ளது. ஆகவே உயிருள்ள பொருட்களும், உயிரற்ற பொருட்களும் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிப் பிணைந்து காணப்படுவது நமது உயிர்க்கோளான புவியைத் தனிச் சிறப்படையச் செய்கிறது.

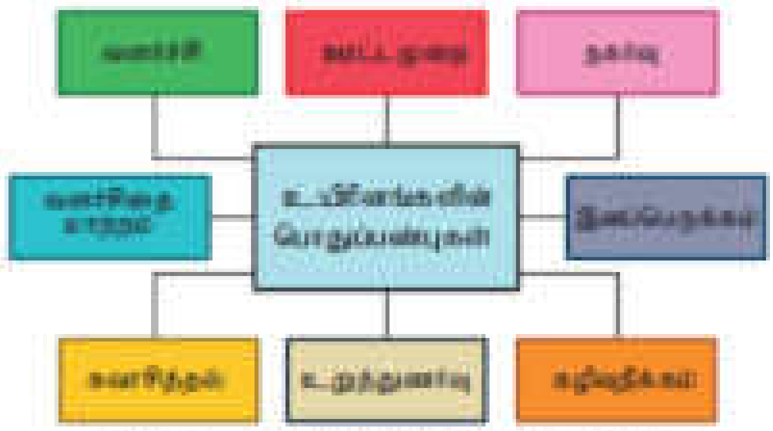
- மோராவும் அவரது சக ஆய்வாளர்களும் 2011-ல் மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சியின் முடிவாக, புவியில் ஏறத்தாழ 8.7 மில்லியன் சிற்றினங்கள் வாழ்ந்து வருவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. உயிரி உலகம் என்பது நுண்ணுயிரிகள், தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதர்கள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இவைகள் தனிச் சிறப்புமிக்க தெளிவான பல பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

**உயிரினங்களின் பொதுப் பண்புகள்:**


- மோராவும் அவரது சக ஆய்வாளர்களும் 2011-ல் மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சியின் முடிவாக, புவியில் ஏறத்தாழ 8.7 மில்லியன் சிற்றினங்கள் வாழ்ந்து வருவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. உயிரி உலகம் என்பது நுண்ணுயிரிகள், தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதர்கள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இவைகள் தனிச் சிறப்புமிக்க தெளிவான பல பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

**உயிரினங்களின் பொதுப் பண்புகள்:**

உயிரினங்களின் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 11: உயிரினங்களின் பொதுப்பண்புகள்

**வளர்ச்சி:**

- வளர்ச்சி அனைத்து உயிரினங்களில் நடைபெறக்கூடிய ஓர் அகம் சார்ந்த (Intrinsic) பண்பாகும். இந்நிகழ்வின் போதுசெல்களின் எண்ணிக்கையும், பொருண்மையும் அதிகரிக்கின்றன. ஒரு செல், பல செல் உயிரினங்கள் அனைத்துமே செல்பிரிதல் மூலம் வளர்ச்சியடைகின்றன. தாவரங்களின் வளர்ச்சி வரம்பற்றும், வாழ்நாள் முழுவதும் நடைபெறுகிறது. விலங்குகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு மட்டுமே வரம்புடைய வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. இருப்பினும் உயிரினங்களின் உடலில் காயம் ஏற்படும் சமயத்தில் பழுதடைந்த திசுக்களைச் சரிசெய்ய வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. உயிரற்ற பொருட்களின் வளர்ச்சி வெளியார்ந்ததாகும் (extrinsic). எடுத்துக்காட்டாக மலைகள், கற்பாறைகள், மணற்குன்றுகள் ஆகியவற்றின் புறப்பரப்பில் சிறுசிறு துகள்கள் தொடர்ந்து படிந்துவருவதால் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

- உயிருள்ள செல்களுக்குள்ளாகப் புதிய புரோட்டோபிளாசம் அதிக அளவில் சேர்க்கப்படுவதால் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. எனவே உயிரினங்களில் வளர்ச்சி உள்ளார்ந்த செயலாகிறது. ஒரு செல் உயிரிகளான பாக்டீரியங்கள் மற்றும் அமீபாவில் செல் பகுப்பு நடைபெறுவதால் வளர்ச்சி ஏற்படுவதோடு மட்டுமின்றி உயிரினத் தொகையும் அதிகரிக்கின்றது. இங்கு வளர்ச்சியும் இனப்பெருக்கமும் பரஸ்பரம் உள்ளடக்கிய செயல்பாடுகளாக விளங்குகின்றன.

**செல் அமைப்பு:**

- செல்களின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் தொன்மையுட்கரு / தொல்லுட்கரு உயிரிகள் (Prokaryote), மெய்யுட்கரு உயிரிகள் (Eukaryote) என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. தொல்லுட்கரு உயிரிகள் ஒரு செல் அமைப்புடையவை. இவற்றுள் சவ்வினால் சூழப்பட்ட உட்கரு, மைட்டோகாண்டிரியங்கள், எண்டோபிளாச வலை, கோல்கை உறுப்புகள்

போன்ற சவ்வினால் சூழுப்பட்ட பல நுண்ணுறுப்புகளும் காணப்படுவதில்லை. (எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியங்கள், நீலப்பசும் பாசிகள். மெய்யுட்கரு உயிரிகள் ஒரு செல் (அமீபா) அல்லது பல செல் (ஊடோகோணியம்) அமைப்புடையவை. இவற்றுள் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட உட்கருவும், சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகளும் காணப்படுகின்றன.

**இனப்பெருக்கம்:**

இது பாலிலா இனப்பெருக்கம். பாலினப்பெருக்கம் என இரண்டு வகைப்படும்.

- பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் சில அல்லது பல பண்புகளில் பெற்றோரை ஒத்தசந்ததிகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆனால் பாலினப்பெருக்கம், மறுகூட்டிணைவு (Recombination) வாயிலாக வேறுபாடுகளைச் சந்ததிகளில் கொண்டு வருகிறது. உயிரினங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்கமானது கொனிடியங்கள் (ஆஸ்பர்ஜில்லஸ்) மொட்டுவிடுதல் (ஹைட்ரோ, ஈஸ்ட்), இரு பிளவுறுதல் (பாக்டீரியங்கள், ஆமீபா) துண்டாதல் (ஸ்பைரோகைரா), புரோட்டோனிமா (மாஸ்கள்), மீளுருவாக்கம் (பிளனேரியா) ஆகியவற்றின் மூலம் நடைபெறுகிறது. வேலைக்காரத் தேனீக்கள் மற்றும் கோவேறு கழுதைகளில் (Mules) மலட்டுத்தன்மையின் காரணமாக இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை.

**தூண்டலும் துலங்களும்:**

- உயிரினங்கள் அனைத்தும் அவற்றின் சுற்றுப்புறத்தை நன்கு உணரக்கூடியன. இற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் சார்ந் தூண்டல்களுக்குத் தகுந்த துலங்கள்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. விலங்குகள் அவற்றின் உணர்வு உறுப்புகள் மூலம் சுற்றுப்புறத்தை நன்கு உணர்ந்து கொள்கின்றன. இதனை உணர்வுநிலை (Consciousness) என்கிறோம்.

- தாவரங்கள் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளைவதும், தொட்டாற்சிணுங்கி தாவர இலைகள் தொட்டவுடன் மூடிக்கொள்வதும், தாவரங்களில் காணப்படும் தூண்டல்களுக்கேற்ற துலங்கல்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இவ்வகை துலங்கல்கள் உறுத்துணர்வு (Irritability) என அழைக்கப்படுகின்றன.

**சமநிலைப்பேணுதல் (Homeostasis):**

- சுற்றுச்சூழலுக்கேற்ப உயிரினங்கள் தங்களை ஒழுங்குபடுத்திக் கொள்வதுடன் சீரான உடல் நிலையையும் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. இது சமநிலைப்பேணுதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்நிலை உயிரினங்கள் சூழ்நிலைக்கேற்ப அகநிலையை நிலைப்படுத்திக் கொண்டு வாழ உதவுகிறது.

**வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolism):**

- உயிருள்ள செல்களில் நடைபெறுகின்ற அனைத்து வேதிவினைகளையும் சேர்த்து ஒட்டுமொத்தமாக வளர்சிதை மாற்றம் என்கிறோம். இது இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை வளர்மாற்றம் (Anabolism),

சிதைவு மாற்றம் (Catabolism) ஆகும். இவை இரண்டிற்கும் இடையேயான வேறுபாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

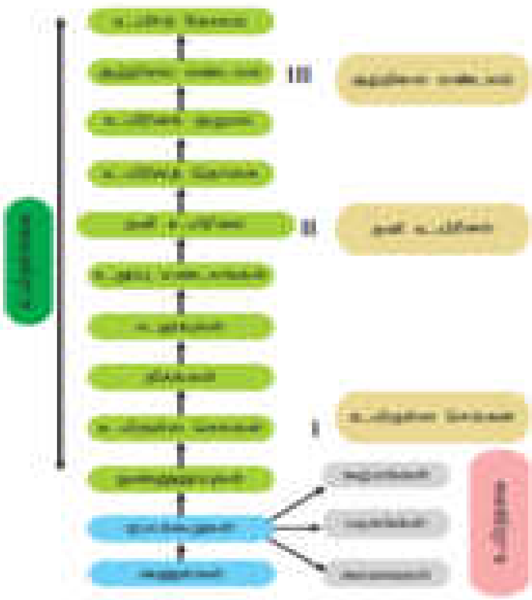
- இவைகளைத் தவிர இயக்கம், உணவூட்டம், சுவாசித்தல், கழிவு நீக்கம் போன்ற பல பொதுவான பண்புகளும் உயிரினங்களிடையே காணப்படுகின்றன.

- உயிரினங்களின் அமைப்பு முறையின் படிநிலைகள், அணுக்களிலிருந்து தொடங்கி உயிர்க்கோளத்தில் முடிவடைகிறது. ஒவ்வொரு படிநிலையும் தனித்திருக்கும் போது அவை வாழத்தகுதியற்றதாகின்றன. மாறாகப் பலநிலைகள் ஒருங்கிணையும் போது அவை வாழக் தகுதியுள்ளவையாகின்றன.

**வளர்மாற்றம் மற்றும் சிதைவுமாற்ற வினைகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்**

| **வளர் மாற்றம்** | **சிதைவு மாற்றம்** |
|---|---|
| புரோட்டோபிளாச கட்மைப்பு வினைகள் | சிதைவூட்டும் வினைகள் |
| சிறுசிறு மூலக்கூறுகள் இணைந்து பெரிய மூலக்கூறு உண்டாக்கப்படுகிறது | பெரியமூலக்கூறு சிறு சிறு மூலக்கூகளாக உடைக்கப்படுகிறது. |
| வேதிய ஆற்றல் உருவாக்கப்பட்டு சேமிக்கப்படுகிறது | சேமிக்கப்பட்ட வேதிய ஆற்றல் வெளிவிடப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது. |
| எடுத்துக்காட்டு : அமினோ அமிலங்கள் சேர்ந்து புரதம் உற்பத்தியாதல் | எடுத்துக்காட்டு: குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு நீராகவும், $CO_2$ ஆகவும் சிதைவுறுதல். |

**உயிரினங்களின் அமைப்பு முறையின் படிநிலைகள் மற்றும் ஒழுங்கமைப்பு:**



- கேராவின் உடலத்தினை (கணுவிடைப்பகுதியை) சேகரித்து, அதனை நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கவும். அவ்வாறு நோக்கும் போது தாவரத்தின் செயல்களை மிகத் தெளிவாகக் காணலாம். அப்போது செல்லினுள் சைட்டோபிளாசத்தின் இயக்கத்தை காணமுடிகிறதா? ஆம் எனில், அவ்வாறு செல்லினுள் நடைபெறும் சைட்டோபிளாச இயக்கம் சைட்டோபிளாச நகர்வு அல்லது சைக்ளோசிஸ் (Cyclosis) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**வைரஸ்கள் (Viruses):**

- இவைகள் மனிதர்களில் மிகக்கடுமையான நோய்களை ஏற்படுத்தக்கூடியதும், "உயிரியியலின் புதிர்" (Biological puzzle) என்று அழைக்கக்கூடியது வைரஸ்களாகும்.

- இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்ட "வைரஸ்" என்ற சொல்லுக்கு "நச்சு" என்று பொருள். வைரஸ்கள் மீநுண்ணிய, செல்லுக்குள்ளே வாழும் நிலைமாறா ஒட்டுண்ணிகள் ஆகும். இவை புரத உறையால் சூழப்பட்ட உட்கரு அமிலத்தைப் (Nucleic acid) பெற்றுள்ளன. இயற்கையான அமைப்பில் DNA அல்லது RNA உட்கரு அமிலத்தை இவைகள் பெற்றுள்ளன.

- 

வைரஸ்களைப் பற்றிய படிப்பின் பிரிவு "வைரஸ் இயல்" (Virology) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

| |
|---|
| அமெரிக்க விஞ்ஞானியான இவர் 1935 ஆம் ஆண்டில் நோயுற்ற புகையிலைச் சாற்றிலிருந்து வைரஸ்களைப் படிகப்படுத்தினார். இவர் 1946 ஆம் ஆண்டு வேதியியல் பிரிவிற்கான நோபல் பரிசை Dr.J.H. நார்த்ட்ராப்புடன் சேர்ந்து பெற்றார். |

**வைரஸ் இயலின் மைல்கற்கள்:**

1796 – பெரியம்மைக்கு எட்வர்ட் ஜென்னர் தடுப்பூசி (Vaccination) கண்டுபிடித்தார்.

1886 - அடால்ப் மேயர் புகையிலை தேமல் நோய் வைரஸின் தொற்றுத்தன்மையை, தேமல் பாதித்த இலைச்சாற்றைப் பயன்படுத்தி விளக்கினார்.

1892 - டிமிட்ரி ஐவான்ஸ்கி வைரஸ்கள் பாக்டீரியங்களை விடச்சிறியது என நிரூபித்தார்.

1898 - M.W. பெய்ஜிரிங்க் புகையிலையில் உள்ள தொற்றுதல் காரணியை "தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்த உயிருள்ள திரவம்" (Contagium vivum fluidum) என்று அழைத்தார்.

1915 - F.W. ட்வார்ட் - பாக்டீரியங்களில் வைரஸ் தொற்றுதலை கண்டறிந்தார்.

1917 - டி" ஹெரில்லி – "பாக்டீரிய.ஃ.பாஜ்" எனும் சொல்லைப் பயன்படுத்தினார்.

1984 - லுக் மான்டக்னர் மற்றும் இராபர்ட் கேலோ – HIV-யை (மனித நோய் எதிர்ப்புச்சக்தி குறைக்கும் வைரஸ்) கண்டுபிடித்தனர்.

**அளவும் வடிவமும்:**

- வைரஸ்கள் மிக நுண்ணிய துகள்களாகும்.

வடிவம், சீரமைவு அடிப்படையில் வைரஸ்கள் பொதுவாகக் கீழ்க்கண்ட மூன்று முக்கிய வகைகளாகக் காணப்படுகின்றன.

கனசதுர வடிவம் - எடுத்துக்காட்டு : அடினோ வைரஸ், ஹெர்ப்பஸ் வைரஸ்

சுருள் வடிவம் - எடுத்துக்காட்டு: இன்புளூயன்சா வைரஸ், TMV.

சிக்கலான அல்லது இயல்பற்ற வடிவம் எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரிய.ஃ.பாஜ், வாக்ஸினியா வைரஸ்

**வைரஸ்களின் பண்புகள்:**
**உயிருள்ள பண்புகள்:**

- உட்கரு அமிலம், புரதம் கொண்டிருத்தல்.
- திடீர்மாற்றம் அடையும் திறன்
- உயிருள்ள செல்லுக்குள் மட்டுமே பெருக்கமடையும் திறன்
- உயிரினங்களில் நோயை உண்டாக்கும் திறன்.
- உறுத்துணர்வு உள்ளவை.
- குறிப்பிட்ட ஓம்புயிர்ச்சார்பு கொண்டவை

**உயிரற்ற பண்புகள்:**

- படிகங்களாக்க முடியும்
- வளர்சிதை மாற்றம் காணப்படுவதில்லை
- ஓம்புயிரிக்கு வெளியே செயல்படும் திறனற்றவை.
- தன்னிச்சையான செயல்பாடுகள் எதுவும் காணப்படுவதில்லை.
- ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் நொதிகளின் தொகுப்பு காணப்படுவதில்லை.

**வைரஸ்களின் வகைப்பாடு:**

- வைரஸ்களுக்கான பல்வேறு வகைப்பாடுகள் வெளிவந்தபோதிலும் 1971 ஆம் ஆண்டில் டேவிட் பால்டிமோர் வெளியிட்ட வகைப்பாடு இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகைப்பாடு RNA பெருக்கமடையும் தன்மை மரபணு தொகையத்தின் (Genome) இயற்கைத்தன்மை (ஓரிழை) (ss) அல்லது ஈரிழை (ds)), மரபணுக்கள் RNA அல்லது DNA, தலைகீழ் மாற்றத்திற்கான நொதியை (Reverse Transcriptase – RT) பயன்படுத்துதல், ஓரிழை RNA வெளிப்பாடடையும் அல்லது வெளிப்பாடடையாத ஆகிய பண்புகளை அடிப்படையாக வைத்து உருவாக்கப்பட்டது. இந்த வகைப்பாட்டில் வைரஸ்கள் ஏழு வகுப்புகளாக வைகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

**வைரஸ்களின் மரபணுதொகையம் (Viral genome):**

- இரண்டு வகையான உட்கரு அமிலங்களில் வைரஸ்கள் DNA அல்லது RNA ஒன்றை மட்டுமே கொண்டிருக்கும். வைரஸ்களில் காணக்கூடிய உட்கரு அமிலங்கள் நீண்ட இழை போன்றோ, வட்டமாகவோ இருக்கும். பொதுவாக உட்கரு அமிலம் ஒரே அலகாகக் காணப்படுகிறது. ஆனால் காயக்கழலை (Wound tumour) வைரஸ்களிலும், இன்புளுயன்சா வைரஸ்களிலும் உட்கரு அமிலம் சிறுசிறு துண்டுகளாகக் காணப்படும். DNA வைக் கொண்டுள்ள வைரஸ்கள் "டீஆக்ஸிவைரஸ்கள்" (Deoxyviruses) என்றும், RNA வைக் கொண்டுள்ள வைரஸ்கள் "ரிபோவைரஸ்கள் (Riboviruses) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலான விலங்கு, பாக்டீரிய வைரஸ்கள் DNA வைரஸ்களாகும். (HIV விலங்கு வைரஸாக இருப்பின் RNA வைக் கொண்டுள்ளது) தாவர வைரஸ்கள் பொதுவாக RNA வைக் கொண்டுள்ளன. (காலி∴பிளவர் தேமல் வைரஸ்கள் DNA வைப் பெற்றுள்ளனஉட்கரு அமிலங்கள் ஓரிழை அல்லது ஈரிழையால் ஆனவை. உட்கரு அமிலங்களின் அடிப்படையில் வைரஸ்கள் நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ssDNA வைரஸ்கள் (பார்வோ வைரஸ்கள்), dsDNA வைரஸ்கள் (பாக்டீரிய∴பாஜ்கள்), ssRNA வைரஸ்கள் (TMV) மற்றும் dsRNA வைரஸ்கள் (காயக்கழலை வைரஸ்.

**வைரஸ்களின் பல்வேறு வகுப்புகள்**

| வகுப்பு | | எடுத்துக்காட்டு |
|---|---|---|
| வகுப்பு 1 | dsDNA கொண்ட வைரஸ்கள் | அடினோ வைரஸ்கள் |
| வகுப்பு 2 | வெளிப்படடையும் ssDNA கொண்ட வைரஸ்கள் | பார்வோ வைரஸ்கள் |
| வகுப்பு 3 | dsRNA கொண்ட வைரஸ்கள் | ரியோ வைரஸ்கள் |
| வகுப்பு 4 | வெளிப்பாடடையும் ssRNA கொண்ட வைரஸ்கள் | டோகா வைரஸ்கள் |

| | | |
|---|---|---|
| வகுப்பு 5 | வெளிப்பாடடையாத ssRNA கொண்ட வைரஸ்கள் | ராப்டோ வைரஸ்கள் |
| வகுப்பு 6 | வெளிப்பாடடையும் ssRNA-RT: கொண்ட வைரஸ்கள் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் DNA வுடன் பெருக்கம் அடைபவை. | ரெட்ரோ வைரஸ்கள் |
| வகுப்பு 7 | dsDNA-RT: கொண்ட வைரஸ்கள், வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் RNA-வுடன் பெருக்கம் அடைபவை. | ஹெபாட்னா வைரஸ்கள் |

**புகையிலை தேமல் வைரஸ் (TMV):**

- புகையிலை தேமல் வைரஸ், 1892 ஆம் ஆண்டில் டிமிட்ரி ஐவான்ஸ்கி என்பவரால் நோயுற்ற புகையிலைத் தாவரத்திலிருந:து கண்டறியப்பட்டது. இது செடிப்பேன் (Aphids), வெட்டுக்களி (Locust), போன்ற கடத்திகள் வழியாக நோயுற்ற தாவரங்களிலிருந்து பிற தாவரங்களுக்குப் பரவுகிறது. முதன் முதலாகக் கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய நோயின் முக்கிய அறிகுறியாக நரம்பிடைப் பச்சையசோகையைக் கூறலாம். மேலும் குறிப்பிடத்தக்க மஞ்சள் மற்றும் பசுமைநிற தேமல் புள்ளிகள் இலைகளில் காணப்படுகின்றன. இதுவே தேமல் நோயின் அறிகுறியாகும். உருக்குலைந்த, கீழ்நோக்கி மடிந்த இளம் இலைகள் தோன்றுவதால் தாவரத்தின் வளர்ச்சி குன்றி மகசூல் பாதிக்கப்படுகிறது.

**அமைப்பு:**

- மின்னணு நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி மேற்கொண்ட ஆய்வு புகையிலை தேமல் வைரஸ்கள் (TMV) கோல் வடிவமைப்பு பெற்றுள்ளதை உறுதிசெய்கிறது. சுருளமைவுடைய இந்த வைரஸின் அளவு $280 \times 150\ \mu m$ எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலக்கூறு எடை $38 \times 10^6$ டால்டன்கள் ஆகும் விரியான் எனப்படும் வைரஸ் துகள் இரண்டு முக்கியப் பகுதிப்பொருட்களான கேப்சிட் என்ற புரத உறையையும், மையத்தில் உட்கரு அமிலத்தையும் கொண்டுள்ளது. புரத உறை ஏறத்தாழ 2130 அமைப்பில் ஒத்த கேப்சோமியர்கள் என்று அழைக்கப்படும் புரதத் துணை அலகுகளால் ஆனது. இவை வைரஸின் மையத்தில் காணப்படுகின்ற ஒரிழை RNA வைச் சூழ்ந்து அமைந்திருக்கின்றன. ஒரு முழு TMV துகள் உருவாவதற்கான மரபியல் தகவல் முழுவதும் RNA வில் உள்ளது. TMV வைரஸின் RNA 6.500 நியூக்லியோடைட்களைக் கொண்டுள்ளது.

**பாக்டீரிய.ஃபாஜ் (Bacteriophage):**

- பாக்டீரியங்களைத் தாக்கி அழிக்கும் வைரஸ்கள் பாக்டீரிய.ஃபாஜ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இதன் நேரடியான பொருள் பாக்டீரிய உண்ணிகள்" (கிரேக்கம்.ஃபாஜின் = உண்ணுவது) மண், கழிவுநீர், பழங்கள், காய்கறிகள், பால் போன்றவற்றில் .ஃபாஜ்கள் அதிகளவில் காணப்படுகின்றன.

**T4 பாக்டீரிய.·.பாஜின் அமைப்பு:**

- T4.·.பாஜ்கள் தலைப்பிரட்டை வடிவம் கொண்டவை. இவை தலை (head) கழுத்துப்பட்டை (Collar) வால் (tail), அடித்தட்டு (basal plate), வால் நார்கள் (tail fibres) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. அறுங்கோண வடிவம் கொண்ட தலைப்பகுதி 2000 ஒத்த புரதத்துணை அலகுகளால் ஆனது. நீண்ட சுரள் வடிவத்தைக் கொண்ட வாலின் மையப்பகுதி உள்ளீடற்றது. இது தலையுடன் கழுத்துப்பட்டை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வாலின் முடிவுப்பகுதியில் அடித்தட்டு இணைந்துள்ளது. அடித்தட்டு ஆறு வால் நார்களையும், ஆறு முட்கைளையும் (Spikes) பெற்றுள்ளது. இத்தகைய, நார்கள் பெருக்கச் சுழற்சியின் போது ஓம்புயிரி பாக்டீரிய செல்லின் செல் சுவருடன் .·.பாஜ்கள் ஒட்டிக்கொள்ள உதவுகின்றன. தலைப்பகுதியில் 50 µm அளவுடைய ஈரிழை DNA மூலக்கூறு இறுக்கமாக அடைக்கப்பட்டுள்ளது. .·.பாஜின் நீளத்தை விட அதன் DNA மூலக்கூறின் நீளம் 1000 மடங்கு அதிகமாகும்.

**பெருக்கமுறை அல்லது .·.பாஜ்களின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி:**

- இரண்டு வெவ்வேறு வகையான வாழ்க்கைச் சுழற்சிகள் மூலம் .·.பாஜ்கள் பெருக்கமடைகின்றன. (அ) சிதைவு (Lytic) அல்லது வீரியமுள்ள (Virulent) சுழற்சி (ஆ) உறக்கநிலை (Lysogenic) அல்லது வீரியமற்ற (Avirulent) சுழற்சி.

**சிதைவு சுழற்சி:**

- இதில் புதிதாகத் தோன்றும் வைரஸ்கள் செல்லுக்குள்ளே பெருக்கமடைந்து ஓம்புயிர் பாக்டீரிய செல் வெடித்து விரியான்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. வீரியமுள்ள .·.பாஜின் பெருக்கம் கீழ்க்கண்ட படிநிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

**ஒட்டிக் கொள்ளுதல் (Adsorption):**

- முதலில் .·.பாஜ் (T4) துகள்கள் (வைரஸ்கள்) ஓம்புயிரிச் செல்லின் (ஈ.கோலை) சுவருடன் ஒரு தொடர்பினை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன. இவ்விரண்டிற்கும் இடையே .·.பாஜின் நார்கள் ஒரு பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இது பாக்டீரிய செல்பரப்பில் குறிப்பிட்ட ஏற்பெல்லை மூலமாக நிகழ்கிறது. வால்நார்களின் லிப்போபாலிசாக்கரைட்கள் .·.பாஜ்களின் ஏற்பிகளாகச் செயல்படுகின்றன. பாக்டீரியத்துடன் .·.பாஜ்கள் ஏற்படுத்தும் ஒத்தேற்பு நிகழ்வுகள் அனைத்தும் உள்ளடக்கியது பரப்பிரங்கல் (Landing) எனப்படும். வால்நார்களுக்கும் பாக்டீரிய செல்களுக்கும் இடையேயான தொடர்பு உறுதி செய்யப்பட்டவுடன் வால் நார்கள் வளைந்து பொருந்தி அடித்தட்டு மற்றும் முட்களினால் பாக்டீரிய செல்களின் மீது நான்கு பொருத்தப்படுகிறது. இந்நிகழ்வானது குத்துதல் (Pinning) எனப்படுகிறது.

**ஊடுருவுதல் (Penetration):**

- இயங்கு முறை மற்றும் நொதியைப் பயன்படுத்தி ஓம்புயிரி செல்சுவர் கரைக்கப்பட்டு ஊடுருவுதல் நடைபெறுகிறது. இந்நிகழ்வின் போது பிணைக்கப்பட்ட பகுதியில் வைரஸின் நொதியான லைசோசைன் பயன்படுத்தப் பாக்டீரியத்தின் செல்சுவர் சிதைக்கப்படுகிறது. குத்துதல் நிகவுக்குப் பிறகு வால்உறை சுருங்குவதால் (ATP ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி) ∴பாஜ் தடித்தும் குட்டையாகவும் காணப்படுகிறது. இதனையடுத்து அடித்தட்டின் மையப்பகுதி விரிவடைகிறது. இதன் வழியாக ∴பாஜின் DNA மூலக்கூறு தலைப்பகுதியிலிருந்து பாக்டீரிய செல்லுக்குள் உள்ளீடற்ற மையக்குழாய் வழியாக வளர்சிதைமாற்றம் ஆற்றல் செலவின்றிச் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு பாக்டீரியாவினுள் DNA துகள் தன்னிச்சையாகச் செலுத்தப்படுவது ஊடுதொற்றல் (வுசயளெகநஉவழைெ) என அழைக்கப்படுகிறது. ஊடுருவலுக்குப் பிறகு ஓம்புயிர் செல்லுக்கு வெளியே காணப்படும் ∴பாஜின் வெற்று புரத உறை "வெறும் கூடு" (Ghost) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**உற்பத்தி செய்யப்படுதல் (Synthesis):**

- இந்நிலையில் பாக்டீரிய குரோமோசோமினை சிதைவடையச் செய்வதுடன் புரத உற்பத்தியும் DNA இரட்டிப்படைதலும் நடைபெறுகிறது. ∴பாஜின் உட்கரு அமிலம், ஓம்புயிரி உயிரிணைவாக்கத்தை (Biosynthetic machinery) தனது கட்டுப்பாட்டில் கொண்டு வருகிறது. ஓம்புயிரியின் DNA செயலிழப்பு செய்யப்பட்டு, பின்னர் துண்டுகளாக உடைக்கப்பட்டுகிறது. இந்நிலையில் ∴பாஜ் DNA பாக்டீரியாவின் புரத உற்பத்தியை தடுத்து நிறுத்தி, பாக்டீரிய செல்லின் வளர்சிதைமாற்றச் செயல்கள் மூலம் ∴பாஜ் துகள்களின் புரத உற்பத்தியைத் தூண்டுகிறது.

அதேசமயத்தில் ∴பாஜ் DNA க்களும் பெருக்கமடைகின்றன.

**தொகுப்பும் முதிர்ச்சியும் (Assembly and Maturation):**

- ∴பாஜ் DNA-க்களும் புரத உறைகளும் ஓம்புயிர் செல்லினுள் தனித்தனியே உருவாக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை தொகுக்கப்பட்டு முழுமையான வைரஸ்களாக மாற்றப்படுகின்றன. ∴பாஜ்களின் பகுதிகள் ஒன்று சேர்ந்து முழு வைரஸ் துகள்களாக மாறும் நிகழ்ச்சியினை முதிர்ச்சியடைதல் (Maturation) என்கிறோம் தொற்றுதல் நிகழ்ந்த 20 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு சுமார் 300 புதிய ∴பாஜ்கள் தொகுக்கப்படுகின்றன.

**வெளியேற்றம் (Release):**

- தொடர்ந்து சேய் ∴பாஜ்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதால் ஓம்புயிரிச் செல் சுவர் வெடித்து, ∴பாஜ்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

**உறக்க நிலை சுழறசி (Lysogenic cycle):**

- இவ்வகை சுழற்சியில் ∴பாஜ் DNA க்கள் ஓம்புயிரி DNA – உடன் ஒருங்கிணைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்வதன் மூலம் ஓம்புயிர் செல்லின் உட்கரு அமிலம் பெருக்கமடையும் அதே சமயத்தில் ∴பாஜ் DNA-வும் பெருக்கமடைகிறது. இங்குத் தன்னிச்சையான வைரஸ் துகள்கள் உருவாக்கப்படுவதில்லை.

- ∴பாஜின் நீண்ட னுயே இழை ஓம்புயிர் செல்லினுள் நுழைந்தவுடன் அது வட்டவடிவமாக மாறி மறுகூட்டிணைவு வழி ஓம்புயிர் செல்லின் குரோமோசோமோடு இணைந்து கொள்கிறது. இவ்வாறு ஓம்புயிரி செல்லின் குரோமோசோமுடன் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட ∴பாஜ் DNA வை ∴பாஜ் முன்னோடி (Prophage) என்று அழைக்கிறோம். ∴பாஜ் மரபணுக்கள் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட இரண்டு ஒடுக்கிப் புரதங்கள் ∴பாஜ் முன்னோடி மரபணுக்களின் செயல்பாட்டைத் தடுத்துவிடுகின்றன. இதனால் புதிய ∴பாஜ்கள் ஓம்புயிர் செல்லினுள் உருவாதல் தடைபடுகிறது. இருப்பினும் பாக்டீரிய செல் பகுப்படையக்கூடிய ஒவ்வொரு நேரத்திலும் பாக்டீரிய குரோமோசோமுடன் பிணைந்துள்ள ∴பாஜ் முன்னோடி அத்துடன் சேர்ந்து பெருக்கமடைகிறது. UV கதிர்வீச்சுகள் மற்றும் வேதிப்பொருட்கள் தாக்குதல் இருக்கும்போது ∴பாஜ் DNA பிளவுக்கு உட்பட்டுச் சிதைவு சுழற்சியிலேயே பெருக்கமடைகிறது.

- விரியான் (Virion) என்பது தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்த, ஓம்புயிர் செல்லுக்கு வெளியே பெருக்கமடைய முடியாத, ஒரு முழுமையான வைரஸ் துகளாகும்.

**விராய்டுகள் (Viroids):**

- விராய்டுகளை T.O டெய்னர், 1971 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார். இவை புரத உறையற்ற, வட்டவடிவமான ஓரிழை RNA க்களாகும். இதன் சுயே குறைந்த மூலக்கூறு எடையைக் கொண்டது. இவை RNA சீட்ரஸ் எக்ஸோகார்ட்டிஸ், உருளைக்கிழங்கில் கதிர்வடிவ கிழங்குநோய் போன்ற தாவரநோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

**வைரஸ் ஒத்த அமைப்புகள் அல்லது விருசாய்டுகள் (Virusoids):**

- விருசாய்டுகளை J.W. ராண்டல்ஸ் மற்றும் அவரது சக ஆய்வாளர்களும் 1981 ஆம் ஆண்டு கண்டறிந்தனர். இவை சிறிய வட்டவடிவ RNA க்களைப்

பெற்று விராய்டுகளை ஒத்திருந்தாலும் வைரஸின் பெரிய RNA மூலக்கூறுகள் எப்பொழுதும் தொடர்பினைக் கொண்டுள்ளன.

### பிரியான்கள் (Prions):

- பிரியான்களை ஸ்டான்ஸி B. புருச்னர் 1982 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார். இவை தொற்றும் தன்மையுடைய புரதத்துகள்களாகும். மனிதன் மற்றும் பல விலங்குகளின் மைய நரம்புமண்டலத்தைப் பாதிக்கும் பல்வேறு நோய்களுக்குக் காரணமாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: க்ரூயிட்ஸ்ஃபெல்ட் - ஜேக்கப் நோய் (CJD), மாடுகளின் பித்த நோய் (Mad cow disease) என்று பொதுவாக அழைக்கப்படும் போவைன் ஸ்பாஞ்சிபார்ம் என்செஃபலோபதி (BSE), ஆடுகளின் ஸ்கிராபி (Scrapie) நோய் ஆகியவைகளாகும்.

- சாபர்மேன் மற்றும் மோரிஸ் ஆகியோர் 1963 ஆம் ஆண்டில் நீலப்பசும் பாசிகளைத் தாக்கக்கூடிய வைரஸ்களை முதன் முதலாகக் கண்டறிந்து அவைகளைச் சயனோஃபாஜ்கள் என்று அழைத்தனர். (எடுத்துக்காட்டு : LPPI – லிங்ஃபயா, பிளக்டோனிமா மற்றும் ஃபார்மிடியம்) இதே போன்று 1962-ல் ஹோலிங்ஸ் என்பவர் வளர்ப்புக் காளான்களில் நுனியடி இறப்பு நோய் (die back disease) உண்டாக்கக்கூடிய வைரஸ்களை முதலில் கண்டறிந்தார். பூஞ்சைகளைத் தாக்கக்கூடிய வைரஸ்கள் “மைக்கோவைரஸ்கள“ அல்லது மைக்கோஃபாஜ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

> துலிப் மலர்களின் இதழ்களில் காணக்கூடிய நீண்ட வரிகள் அனைத்தும் துலிப் மலர் விரியும் வைரஸ்களால் உண்டாகிறது. இவை பாட்விரிடே குழுமத்தைச் சார்ந்தவை.
>
> பேக்குலோவிரிடே குழுமத்தைச் சார்ந்த வைரஸ்கள் வணிகரீதியாகப் பூச்சிக் கொல்லிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாச பாலிஹெட்ரோஸிஸ் கிரானுலோ வைரஸ்கள், எண்டமோபாக்ஸ் வைரஸ்கள் போன்றவை திறன்மிக்க பூச்சிக் கொல்லிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

| தாவர நோய்கள் | | விலங்கு நோய்கள் | | மனிதனுக்கு ஏற்படும் நோய்கள் | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.** | புகையிலை தேமல் நோய் | 1. | கால்நடைகளில் கோமாரி நோய் | 1. | சளி |
| **2.** | காலிஃபிளவர் தேமல் நோய் | 2. | வெறி நாய்க்கடி | 2. | ஹெப்பட்டைட்டிஸ் ட |
| **3.** | கரும்பு தேமல் நோய் | 3. | குதிரைகளின் மூளைத் தண்டுவட அழற்சி நோய் | 3. | புற்றுநோய் |
| **4.** | உருளைக்கிழங்கின் | | | 4. | சார்ஸ் (அதிதீவிர |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | இலைச்சுருள் நோய் | | | சுவாசக் குறைபாடு) |
| **5.** | வாழையின் உச்சிக்கொத்து நோய் | | 5. | எய்ட்ஸ் (பெறப்பட்ட நோய் எதிர்ப்புச்சக்தி குறை நோய்) |
| **6.** | பப்பாளியின் இலைச்சுருள் நோய் | | 6. | வெறி நாய்க்கடி |
| **7.** | வெண்டையின் நரம்பு வெளிர்தல் நோய் | | 7. | பொன்னுக்கு வீங்கி |
| **8.** | நெல்லின் துங்ரோ நோய் | | 8. | இளம்பிள்ளைவாதம் |
| **9.** | வெள்ளரியின் தேமல் நோய் | | 9. | சிக்குன்குன்யா |
| **10.** | தக்காளியின் தேமல் நோய் | | 10. | பெரியம்மை |
| | | | 11. | சின்னம்மை |
| | | | 12. | தட்டம்மை |

- உண்டாக்கக்கூடிய வைரஸ்களை முதலில் கண்டறிந்தார். பூஞ்சைகளைத் தாக்கக்கூடிய வைரஸ்கள் 'மைக்கோவைரஸ்கள்' அல்லது மைக்கோ.ஃ.பாஜ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

**வைரஸ்களால் ஏற்படும் நோய்கள்:**

- வைரஸ்கள் தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும், மனிதர்களிலும் நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. வைரஸ் நோய்களின் பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**உயிரி உலகின் வகைப்பாடு:**

- முந்தைய பாடப்பகுதியில் புவி எனும் கோள் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருட்களால் ஆனது என அறிந்துள்ளோம். நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் நம்மைச் சுற்றிப் பல பொருட்களைக் காண்கிறோம். நீங்கள் ஒரு மலைப்பிரதேசத்திற்குச் சுற்றுலா சென்றிருப்பதாகக் கற்பனை செய்து பாருங்கள். நீங்கள் மலைகளின் அழகு, மலர்களின் ஈரக்கும் பல வகை நிறங்கள், பறவைகளின் இனிமையான குரல் போன்றவற்றை ரசித்துக் கொண்டிருக்கிறீர்கள். காணக்கூடிய பெரும்பாலான காட்சிகளை நீங்கள் ஒளிப்படம் எடுத்துக் கொண்டு செல்கிறீர்கள். இந்த அனுபவத்திலிருந்து நீங்கள் கண்ட பொருட்களைக் குறிப்பிட முடியுமா? நீங்கள் கண்ட காட்சிகளைப் பட்டியலிட்டுப் பதிவு செய்வீர்களா? நீங்கள் எவ்வாறு பொருட்களை ஒழுங்குபடுத்துவீர்கள்? மலர்களையும், மலைகளையும் ஒரே தொகுப்பில் வைப்பீர்களா? உயர்ந்த மரம், நலிந்த சிறு செடி போன்றவை ஒரே குழுமத்தில் வைக்க இயலுமா அல்லது வெவ்வேறு பிரிவில் வைப்பீர்களா? நீங்கள் இவற்றை வெவ்வேறு பிரிவில் வைத்திருப்பின் அதற்கான காரணம் என்ன? எனவே வகைப்பாடு சில பண்புகளின் அடிப்படையில் புரிந்து கொள்வதற்கும், ஒப்பிடுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இந்த அத்தியாயத்தில் உயிரின உலகின் வகைப்பாட்டினை அறிந்துகொள்வோம்.

- இவ்வுலகில் உள்ள உயிரினங்களை வகைப்படுத்துவதற்காகப் பல்வேறு வகையான முயற்சிகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டன. "தாவரவியலின் தந்தை"யான தியோ.ஃபிராஸ்டஸ் தாவரங்களைப் புற அமைப்புப் பண்புகளின் அடிப்படையில் மரங்கள், புதர்ச்செடிகள், சிறுசெடிகள் என வகைப்படுத்தினார். மேலும் அரிஸ்டாட்டில் விலங்கினங்களை இரத்த நிறத்தின் அடிப்படையில், சிவப்பு நிற இரத்த உயிரிகள் (Enaima), சிவப்புநிறமற்ற இரத்த உயிரிகள் (Anaima) என இரு பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரித்தார்.

- கார்ல் லின்னேயஸ் உயிரின உலகத்தை அவற்றின் புறப்பண்புகளின் அடிப்படையில் தாவரங்கள், விலங்குகள் என இரு குழுக்களாகப் பிரித்தார். எனினும் இவரின் வகைப்பாடு மிகுந்த பின்னடைவு அடைந்தது. இதற்குக் காரணம் இவர் உயிரினங்களில் தொல்லுட்கரு உயிரிகள், மெய்யுட்கரு உயிரிகள் ஆகிய இரண்டு பிரிவுகளையும் ஒன்றாகச் சேர்த்து ஒரே குழுவின் கீழ் வகைப்படுத்தினார். இதே போல் சார்பூட்ட முறையைச் சார்ந்த பூஞ்சை இனங்களைத் தற்சார்பு ஊட்ட முறையைக் கொண்ட தாவர இனங்களுடன் ஒன்றாகச் சேர்த்து வகைப்படுத்தினார். காலப்போக்கில் நவீன தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் வளர்ச்சிக்காரணமாக வகைப்பாட்டாளர்கள் வெவ்வேறு பிரிவுகளான செல்லில், உள்ளமைப்பியல், கருவியல், மூலக்கூறு உயிரியல், இனப்பரிணாமம் (Phylogeny) போன்ற மேலும் பல பண்புகளைப் பயன்படுத்திப் புவியில் உள்ள உயிரினங்களை வகைப்படுத்தியுள்ளனர். எனவே, வகைப்பாடு காலத்திற்கேற்பப் புதிய பரிணாமம் பெற்று வருகிறது.

**வகைப்பாட்டின் தேவை:**

கீழ்க்கண்ட நோக்கங்களை நிறைவு செய்ய வகைப்பாடு அவசியமாகிறது.

- பொதுவான பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களைத் தொடர்புபடுத்தவும்.

- சிறப்பியல்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களை வரையறை செய்வதற்கும்

- பல்வேறு உயிரினக் குழுக்களில் உள்ள உயிரினங்களின் தொடர்பைப் பற்றி அறியவும்.

**வகைப்பாட்டு முறைகள்:**

| இரண்டு பெரும் பிரிவு | மூன்று பெரும் பிரிவு | நான்கு பெரும்பிரிவு | ஐந்து பெரும் பிரிவு |
|---|---|---|---|
| **கார்ல்லின்னேயஸ் (1735)** | **எர்னெஸ்ட் ஹெக்கேல் (1866)** | **கோப்லேண்ட் (1956)** | **R.H. விட்டாக்கெர் (1969)** |
| 1. பிளாண்டே<br>2. அனிமேலியா | 1. புரோட்டிஸ்டா<br>2. பிளாண்டே<br>3. அனிமேலியா | 1. மொனிரா<br>2. புரோட்டிஸ்டா<br>3. பிளாண்டே | 1. மொனிரா<br>2. புரோட்டிஸ்டா<br>3. பூஞ்சைகள் |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4. அனிமேலியா | 4. பிளாண்டே<br>5. அனிமேலியா |

- உயிரினங்களுக்கு இடையேயுள்ள பரிணாமத் தொடர்பினை அறிவதற்கும் உதவுகிறது.

**உயிரி உலகின் வகைப்பாடு:**

- உயிரி உலகின் வகைப்பாட்டை ஒப்பிட்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**ஐந்து பெரும்பிரிவு வகைப்பாடு:**

- R.H. விட்டாக்கெர் எனும் அமெரிக்க வகைப்பாட்டியல் வல்லுநர் 1969 ஆம் ஆண்டு ஐந்து பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டினை முன்மொழிந்தார். உயிரிகளை அவற்றின் செல் அமைப்பு, உடல் அமைப்பு, உணவூட்ட முறை, இனப்பெருக்கம், இனப்பரிணாமக் குழுத் தொடர்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மொனிரா, புரோட்டிஸ்டா, பூஞ்சகைள், பிளாண்டே, அனிமேலியா என ஐந்து பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரித்தார்.

**நிறைகள்:**

- இந்த வகைப்பாடு சிக்கலான செல் அமைப்பு, உடலமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்தது.
- உணவூட்டமுறையின் அடிப்படையில் இவ்வகைப்பாடு அமைந்துள்ளது
- பூஞ்சைகள் தாவரங்களிலிருந்து பிரித்துத் தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- உயிரினங்களுக்கிடையே காணப்படும் இனப்பரிணாம குழுத்தொடர்பினை எடுத்துக்காட்டுகிறது.

**குறைகள்:**

- தற்சார்பு, சார்பூட்ட முறை உயிரினங்கள், செல் சுவருடைய, செல் சுவரற்ற உயிரினங்கள் மொனிரா, புரோட்டிஸ்டா எனும் பெரும்பிரிவில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் இவ்விரண்டு பெரும்பிரிவுகளும் பலவகைப்பட்ட பண்பினைப் (Heterogenous) பெறுகின்றன.
- வைரஸ்கள் இந்த வகைப்பாட்டில் சேர்க்கப்படவில்லை.
- காரல் வோஸ் மற்றும் அவரது சக ஆய்வாளர்களும் 1990-ஆம் ஆண்டு உயிரினங்களில் மூன்று முக்கிய உயிர்ப்புலங்களை (domain) அறிமுகப்படுத்தினர். அவை பாக்டீரியா, ஆர்க்கியே, யுகேரியா என்பவைகளாகும். இவ்வகைப்பாடு rRNA நூக்லியோடைட் தொடர்வரிசையிலுள்ள வேறுபாடு, செல் சவ்வில் உள்ள கொழுப்புகளின்

அமைப்பு போன்றவற்றின் அடிப்படையில் உள்ளது. தாமஸ் கேவாலியர் - ஸ்மித், 1998 ஆம் ஆண்டு உயிரி உலகத்திற்கு திருத்தப்பட்ட ஆறு பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டினை வெளியிட்டார். இதில் மொனிரா என்ற பெரும்பிரிவை ஆர்க்கிபாக்டீரியங்கள், யுபாக்டீரியங்கள் என்று இரண்டாகப் பிரித்தார். அண்மையில் ருகிரோவும் சக ஆய்வாளர்களும் 2015 ஆம் ஆண்டு ஏழு பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டினை வெளியிட்டனர். இது தாமஸ் கேவாலியர்-ஸ்மித்தின் ஆறு பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டின் செயல்முறை சார்ந்த விரிவான தொகுப்பாகும். இந்த வகைப்பாட்டின்படி உயிரிகள் இரண்டு மிகப்பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. (புரோகேரியோட்டா, யுகேரியோட்டா) புரோகேரியோட்டா இரண்டு பெரும் பிரிவுகளாகவும் அதாவது ஆர்க்கிபாக்டீரியா மற்றும் யுபாக்டீரியா எனவும், யுகேரியோட்டாவை புரோட்டோசோவா, குரோமிஸ்டா, பூஞ்சைகள், பிளாண்டே (தாவரங்கள்) மற்றும் அனிமேலியா (விலங்குகள்) எனும் ஐந்து பெரும் பிரிவுகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- குரோமிஸ்டா எனும் புதிய பெரும்பிரிவு தோற்றுவிக்கப்பட்டு, இதில் பசுங்கணிகத்தில் பச்சையம் ய மற்றும் உ கொண்ட பாசிகளும், இவையுடன் நெருக்கமான தொடர்புடைய பல வகை நிறமற்ற உயிரிகளும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. டயாட்டம்கள், பழுப்புப் பாசிகள், கிரிப்டோமோனாட்கள், ஊமைசீட்ஸ் போன்றவை இந்தப் பெரும்பிரிவின் கீழ் இடம் பெற்றுள்ளன.

**ஐம்பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டின் ஒப்பீடு:**

| **பண்புகள்** | **மொனிரா** | **புரோட்டிஸ்டா** | **பூஞ்சைகள்** | **பிளாண்டே** | **அனிமேலியா** |
|---|---|---|---|---|---|
| செல்லின் தன்மை | தொல்லுட்கரு உயிரிகள் Prokaryotic | மெய்யுட்கரு உயிரிகள் Eukaryotic | மெய்யுட்கரு உயிரிகள் Eukaryotic | மெய்யுட்கரு உயிரிகள் Eukaryotic | மெய்யுட்கரு உயிரிகள் Eukaryotic |
| உடல் அமைப்பு | ஒரு செல் உயிரினங்கள் | ஒரு செல் உயிரினங்கள் | ஒரு செல், பல செல் உயிரினங்கள் | திசு அல்லது உறுப்புக்கள் கொண்டவை | திசுக்கள் / உறுப்பு / உறுப்பு மண்டலங்கள் கொண்டவை |
| செல் சுவர் | செல் சுவர் உண்டு (பெப்டிடோகிளைக்கான், மியுகோபெப்டைட்களால் ஆனது) | ஒரு சில உயிரினங்களில் செல் சுவர் உண்டு. (செல்லுலோசால் ஆனது) சில உயிரினங்களில் செல் சுவர் | செல் சுவர் உண்டு (செல்லுலோஸ் அல்லது கைட்டினால் ஆனது) | பொதுவாக செல் சுவர் உண்டு (செல்லுலோசால் ஆனது) | செல்சுவர் இல்லை |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | காணப்படுவ தில்லை | | | |
| உணவூட்ட முறை | தற்சார்பு ஊட்ட முறை (ஒளிச்சார்பு, வேதிச்சார்பு) சார்பூட்ட ஊட்ட முறை (ஒட்டுண்ணிகள், சாற்றுண்ணிகள்) | தற்சார்பு ஊட்ட முறை (ஒளிச்சார்பு, பிறசார்பு) | சார்பூட்ட முறை (ஒட்டுண்ணிகள், சாற்றுண்ணிகள்) | தற்சார்பு ஊட்ட முறை (ஒளிச்சார்பு) | சார்பூட்ட முறை (விழுங்கூட்ட உயிரினங்கள்) |
| இடப்பெயர்ச்சி அடையும் திறன் | இடப்பெயர்ச்சி திறன் உடையவை அல்லது அற்றவை | இடப்பெயர்ச்சி திறன் உடையவை அல்லது அற்றவை | இடப்பெயர்ச்சி திறன் அற்றவை | பெரும்பாலும் இடப்பெயர்ச்சி திறன் அற்றவை | பெரும்பாலும் இடப்பெயர்ச்சி திறன் உடையவை |
| எடுத்துக்காட்டு உயிரினங்கள் | ஆர்க்கி பாக்டீரியா, யூபாக்டீரியா, சயனோ∴பாக்டீரியா, ஆக்டினோமைசீட்கள், மைக்கோபிளாஸ்மா | கிரைசோபைட்கள், டைனோபிளா, ஜெல்லேட்கள் சளி, பூஞ்சைகள், அமீபா, பிளாஸ்மோடியம் டிரைபனோசோமா, பாரமீசியம் | ஈஸ்ட்கள், காளான்கள், இதர பூஞ்சைகள் | பாசிகள், பிரையோ∴பைட்கள், டெரிடோ∴பைட்கள், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள், ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் | கடற்பஞ்சுகள், முதுகெலும்பு, அற்றவை.<br><br>முதுகெலும்பு உடையவை |

| |
|---|
| சிவப்பு அலை என்பது டைனோபிளாஜெல் லேட்டுகளான ஜிம்னோடினியம் பிரெவி, கோனியலாக்ஸ் டாமரின்ஸிஸ் போன்ற நச்சு பாசிப்பொலிவினால் ஏற்படும் (Algal bloom) விளைவாகும். இவ்விளைவு 1982 ஆம் ஆண்டு ∴புளோரிடாவின் மேற்கு கடலோரப் பகுதியில் பல்லாயிரக்கணக்கான மீன்கள் செத்து மடியக் காரணமானது. |

- இவையுடன் நெருக்கமான தொடர்புடைய பல வகை நிறமற்ற உயிரிகளும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. டயாட்டம்கள், பழுப்புப் பாசிகள், கிரிப்டோமோனாட்கள், ஊமைசீட்ஸ் போன்றவை இந்தப் பெரும் பிரிவின் கீழ் இடம் பெற்றுள்ளன.

**பாக்டீரியங்கள்:**

**பாக்டீரியங்கள் நண்பர்களா அல்லது எதிரிகளா?**

- நம் வீடுகளில் தயிரைத் தயாரிக்கும் முறையை நீங்கள் கவனித்ததுண்டா? சிறுதுளி உறைத்தயிர் பாலில் கலந்து சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு தயிராக மாறுகிறது. இம்மாற்றத்திற்கு காரணம் என்ன? ஏன் தயிர் புளிக்கிறது? இம்மாற்றம் லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ் எனும் தயிரில் காணப்படும் பாக்டீரியத்தால் ஏற்படுகிறது. தயிரில் உள்ள லாக்டிக் அமிலம் புளிப்புத்தன்மையைத் தருகிறது. டை∴பாய்டு காய்ச்சலுக்கு ஆளாகியுள்ளீர்களா? இது சால்மோனெல்லா டை∴பி எனும் பாக்டீரியத்தால் ஏற்படும் நோயாகும். எனவே தொல்லுட்கரு கொண்ட பாக்டீரியம் அதன் நன்மை, தீமை செயல்கள் அடிப்படையில், முறையே நண்பனாகவும், எதிரியாகவும் கருதப்படுகிறது.

| |
|---|
| ராபர்ட் கோக் (1843 – 1910)<br>ராபர்ட் ஹின்ரிக் ஹெர்மன் கோக் ஜெர்மனி நாட்டைச் சார்ந்த மருத்துவரும், நுண்ணுயிரியியல் வல்லுநரும் ஆவார். இவர் அண்மைக்கால பாக்டீரியயியலின் தோற்றுநராகக் கருதப்படுகிறார். இவர் கோமாரி நோய், காலரா, காசநோய் போன்றவைகளுக்கான நோய்க்காரணிகளைக் கண்டுபிடித்தார். தொற்றுதல் எனும் கருத்தை விளக்கிய பின்னர் சோதனை அடிப்படையில் நிரூபித்துக் காட்டினார் (கோக்கின் கோட்பாடுகள்). இவருக்கு 1905 ஆம் ஆண்டு மருத்துவம் / வாழ்வியல் பிரிவிற்கான நோபெல் பரிசு வழங்கப்பட்டது |

**பாக்டீரியயியலின் மைல்கற்கள்:**

| | |
|---|---|
| 1829 | C.G. எஹ்ரன்பெர்க் பாக்டீரியம் என்ற சொல்லை முதன் முதலில் பயன்படுத்தினார். |
| 1884 | கிறிஸ்டியன் கிராம் என்பவர் கிராம் சாயமேற்றும் முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். |
| 1923 | டேவிட் H. பெர்ஜி "பெர்ஜி கையேட்டின்" முதல் பதிப்பை வெளியிட்டார். |
| 1928 | பிரட்ரிக் கிரி∴பித் பாக்டீரியத்தின் மரபணு மாற்றத்தைக் கண்டறிந்தார். |
| 1952 | ஜோஸ்வா லெடர்பர்க் பிளாஸ்மிட்டைக் கண்டறிந்தார் |

- பாக்டீரியங்கள் தொல்லுட்கரு (Prokaryotic) உயிரி வகையைச் சார்ந்த ஒரு செல் அமைப்புடைய, அனைத்து இடங்களிலும் பரவியுள்ள நுண்ணுயிரிகளாகும். பாக்டீரியங்களைப் பற்றி அறியும் பிரிவு "பாக்டீரிய இயல்" என அறியப்படுகிறது. டச்சு விஞ்ஞானியான ஆன்டன் ∴பான் லீவன்ஹாக் 1676 ஆம் ஆண்டு பாக்டீரியங்களை முதன் முதலில் நுண்ணோக்கியில் கண்டு, அதனை "அனிமல்கியூல்ஸ்" (Animalcules) என்று அழைத்தார்.

**பாக்டீரியங்களின் பொதுப்பண்புகள்:**

- இவை தொல்லுட்கரு உயிரிகளாகும். உட்கரு சவ்வும், சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகளும் காணப்படுவதில்லை.

- மரபணுப் பொருள் உட்கரு ஒத்த அமைப்பு (Nucleoid) அல்லது மரபணுதாங்கி (Genophore) அல்லது தோற்றுவிநிலை உட்கரு (Incipient Nucleus) என்று அறியப்படுகிறது.

- செல்சுவர் பாலிசாக்ரைட்கள், புரதங்களால் ஆனது.

- பெரும்பான்மையான பாக்டீரியங்களில் பச்சையம் காணப்படுவதில்லை. எனவே இவை சார்பூட்ட முறையைச் சார்ந்தவையாக உள்ளன. (எடுத்துக்காட்டு: விப்ரியோ காலரே) சில வகையான பாக்டீரியங்களில் பாக்டீரிய பச்சைய நிறமிகள் காணப்படுவதால் அவை தற்சார்பு ஊட்டமுறையை (Antotrophic) மேற்கொள்கின்றன (எடுத்துக்காட்டு: குரோமோஷியம்).

| |
|---|
| குடல் மற்றும் இரைப்பை புண்கள் ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரி எனும் கிராம் எதிர் பாக்டீரியத்தால் ஏற்படுகிறது.<br>பேசில்லஸ் துரின்சியன்சிஸ் எனும் பாக்டீரியத்திலிருந்து பெறப்படும் Bt நச்சு, பயிர்களில் பூச்சி எதிர்ப்புத்தன்மையை அதிகரிக்க உதவுகிறது (Bt பயிர்கள்) |

- பாக்டீரியங்கள் இரு பிளவுறுதல் (Binary fission), அகவித்துகள் (Endospores) உருவாதல் போன்ற முறைகளில் உடல இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

- பாக்டீரியங்களில் பாலினப்பெருக்கம் இணைவு, மரபணுமாற்றம், மற்றும் மரபணு ஊடுகடத்தல் போன்ற முறைகளில் நடைபெற்று மறுகூட்டிணைவு நிகழ்ந்து வேறுபாடுகள் அடைகின்றன. பாக்டீரியங்களின் வடிவம் மற்றும் கசையிழை அமைப்பு முறையில் வேறுபட்டு காணப்படுகிறது.

**பாக்டீரிய செல்லின் நுண்ணமைப்பு:**

- பாக்டீரிய செல் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. (i) வெளியுறை (Capsule) அல்லது கிளைக்கோகேலிக்ஸ் (ii) செல்சுவர் (iii) சைட்டோபிளாசம்.

**வெளியுறை அல்லது கிளைக்கோகேலிக்ஸ்:**

- சில பாக்டீரியங்கள் வழவழப்பான தன்மை கொண்ட பாலிசாக்ரைட்கள் அல்லது பாலிபெப்டைட் அல்லது இரண்டினையும் கொண்ட படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளன.

- செல்சுவரோடு மிக நெருக்கமாக அமைந்த கிளைக்கோகேலிக்ஸினாலான அடுக்கு வெளியுறை என அழைக்கப்படுகிறது. இவைகள் பாக்டீரியங்களை உலர்தலிலிருந்தும், உயிர் எதிர்பெருட்களிலிருந்து (antibiotic) பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கு உதவுகின்றன.

**செல்சுவர்:**

- பாக்டீரியங்களின் செல்சுவர் மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடையது. இவை பெப்டிடோகிளைக்கான் அல்லது மியூகோபெப்டைட்களால் ஆனது. (N-அசிட்டைல் குளுகோஸமைன், N – அசிட்டைல் மியுராமிக் அமிலம், 4 அல்லது 5 அமினோ அமிலங்களைக் கொண்ட பெப்டைட் தொடரால் ஆனது). பாக்டீரியங்களின் செல்சுவரில் போரின் (Porin) பாலிபெப்டைட்கள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. இவை கரைப்பொருட்கள் பரவிச் செல்வதற்கு உதவிபுரிகின்றன.

**பிளாஸ்மாசவ்வு:**

- பிளாஸ்மாசவ்வு லிப்போபுரதத்தால் ஆனது. இது சிறிய மூலக்கூறுகள், அயனிகள் உட்செல்வதையும், வெளியேறுவதையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியில் வளர்சிதை பொருளின் ஆக்ஸிஜனேற்றத்தில் (அதாவது சுவாசநிகழ்வு சங்கிலித்தொடரில்) பங்கு பெறும் நொதிகளும், ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் நொதிகளும் பிளாஸ்மாசவ்வில் அமைந்துள்ளன.

**சைட்டோபிளாசம்:**

- சைட்டோபிளாசம் அடர்த்தியானது. பகுதி ஒளிகடத்தும் தன்மையுடையது. இதில் ரிபோசோம்களும் இதர செல் உள்ளடக்கப் பொருட்களும் (inclusions) காணப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாசத்தில் உட்பொருட்களாக கிளைக்கோஜன், பாலி - ß- ஹைட்ராக்ஸிபுயுட்ரேட் துகள்கள். கந்தக துகள்கள், வளிம குமிழ்கள் (gas vesicles) போன்றவை காணப்படுகின்றன.

**பாக்டீரியங்களின் குரோமோசோம்:**

- பாக்டீரிய குரோமோசோம் வட்டவடிவ. இறுக்கமாக சுருண்ட னுயே மூலக்கூறு ஆகும். இது மெய்யுட்கரு உயிரியில் உள்ளது போல சவ்வினால் சூழப்பட்டு காணப்படுவதில்லை. இம்மரபியல் பொருள் உட்கரு ஒத்த அமைப்பு (Nucleoid) அல்லது மரபணுதாங்கி (Genophore) என்று அழைக்கப்படுகிறது. கருஉற்ற நிலையில் ஈ. கோலையின் DNA 1 mm நீளமுடையதாக இருந்தாலும், அவ்வுயிரினத்திற்குத் தேவையான அனைத்து மரபியல் தகவல்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளது. DNA ஹிஸ்டோன் புரதத்துடன் இணைந்து காணப்படுவதிலலை. தனி குரோமோசோம் அல்லது வட்டவடிவிலுள்ள DNA மூலக்கூறின் ஒருமுனை பிளாஸ்மா சவ்வின் ஒரு பகுதியுடன் ஒட்டியிருப்பது னுயே இரட்டிப்படைதலின் போது இரு குரோமோசோம்களாகப் பிரிவதற்கு உதவி புரிகிறது என நம்பப்படுகிறது.

### பிளாஸ்மிட்:

- பாக்டீரியங்களில் காணக்கூடிய ஈரிழைகளாலான, வட்ட வடிவ, சுயமாக பெருக்கமடையும் தன்மை கொண்ட கூடுதல் குரோமோசோம்கள் பிளாஸ்மிட்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை வளத்தன்மை உயிர்எதிர்ப்பொருள் எதிர்ப்புத்தன்மை, வன்உலோகங்களைத் தாங்கும் தன்மை ஆகியவற்றிற்கான மரபணுக்களைப் பெற்றுள்ளன. பாக்டீரியத்தின் குரோமோசோமில் காணப்படாத பாக்டீரியோசின் (Bacteriocin) மற்றும் நச்சுக்களையும் பிளாஸ்மிட்கள் உற்பத்தி செய்கின்றன. பிளாஸ்மிட்கள் 1 – லிருந்து 500 கிலோ அடியிணைகள் (Kilobase) வரையிலான அளவுகளில் வேறுபடுகின்றன. பாக்டீரியங்களில் காணப்படும் மொத்த DNA வில் பிளாஸ்மிட்கள் 0.5% முதல் 5.0% வரை உள்ளன. பாக்டீரியங்களின் செல்களில் காணப்படும் பிளாஸ்மிட்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடுகிறது. பிளாஸ்மிட்கள் அவற்றின் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. F (வளத்தன்மை) காரணி, R (எதிர்ப்புத்தன்மை) பிளாஸ்மிட்கள், Col (கோலிசின்) பிளாஸ்மிட்கள், Ri (வேரினைத் தூண்டும்) பிளாஸ்மிட்கள், Ti (கழலையைத் தூண்டும்) பிளாஸ்மிட்கள் என்பனவாகும்.

### மீசோசோம்கள்:

- பிளாஸ்மாசவ்வு குறிப்பிட்ட சில இடங்களில் குமிழ்கள், சிறு குழல்கள், மென் அடுக்குகள் போன்ற வடிவங்களில் செல்லில் உள்நோக்கி சில மடிப்புகளை தோற்றுவிக்கின்றன. இவை ஒன்றாக திரண்டு மடிப்புகளை ஏற்படுத்தி தளப்பரப்பை அதிகரிக்கச் செய்து சுவாசித்தலுக்கும், இரு பிளவுறுதலுக்கும் உதவி செய்கின்றன.

### பாலிசோம்கள் அல்லது பாலிரிபோசோம்கள்:

- ரிபோசோம்கள் புரதச்சேர்க்கை நடைபெறும் மையங்களாகும். ஒரு செல்லில் ரிபோசோம் எண்ணிக்கை 10,000 முதுல் 15,000 வரை வேறுபடுகிறது. ரிபோசோம்கள் 70S வகையை சார்ந்தது. இவைகள் இரண்டு துணை அலகுகளைப் பெற்றுள்ளன. (50S மற்றும் 30S) ஏவல் RNA (mRNA) இழையின் மீது பல ரிபோசோம்கள் ஒன்று சேர்ந்து காணப்படுவது பாலிரிபோசோம்கள் அல்லது பாலிசோம்கள் எனப்படும்.

### கசையிழை (Flagelum):

- இடப்பெயர்ச்சி அடையும் சில பாக்டீரியங்களின் செல்சுவரிலிருந்து தோன்றுகின்ற வேறுபட்ட நீளமுடைய எண்ணற்ற மெல்லிய மயிரிழை போன்ற அமைப்புகள் கசையிழைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை 20 – 30μm விட்டமும், 15 μm நீளமும் உடையவை. மெய்யுட்கரு செல்களில் கசையிழைகள் 9 + 2 என்ற அமைப்பில் அமைந்த நுண்ணிழைகளாகல் ஆனவை. ஆனால் பாக்டீரியங்களில் ஒவ்வொரு கசையிழையும் ஒரே ஒரு நுண்ணிழையால் மட்டுமே ஆனது. கசையிழைகள் இடப்பெயர்ச்சிக்கு

உதவுகின்றன. கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அமைவிடத்தின் அடிப்படையில் பல்வேறு வகையான பாக்டீரியங்கள் உள்ளன.

கசையிழைகள் இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன.

### ∴பிம்ரியெ (Fimbriae) அல்லது நுண் சிலும்புகள் (Pili):

- கிராம் எதிர் பாக்டீரியங்களின் (எடுத்துக்காட்டு): எண்டிரோபாக்டீரியம்) செல்சுவரின் மேற்புறத்தில் மயிரிழை போன்ற நீட்சிகள் காணப்படுகின்றன. இவை நுண் சிலும்புகள் அல்லது ∴பிம்ரியெ எனப்படும். அல்லது ∴பிம்ரியே எனப்படும்.இவை 0.2 முதல் 20µm நீளத்தையும் 0.025µm விட்டத்தையும் உடையன. இயல்பான நுண்சிலும்புகளைத் தவிர பாக்டீரியங்களின் இணைவிற்கு உதவி செய்யும் சிறப்புவகையான பாலியல் நுண்சிலும்புகளும் (Sex pili) காணப்படுகின்றன.

### கிராம் சாயமேற்றும் முறை:

- 1884 ஆம் ஆண்டு டென்மார்க் நாட்டைச் சார்ந்த மருத்துவரான கிறிஸ்டியன் கிராம் என்பவர் பாக்டீரியங்களை வேறுபடுத்தும் சாயமேற்றும் முறையை முதன் முதலில் உருவாக்கினார். இது ஒரு வேறுபடுத்தும் சாயமேற்றும் முறையாகும். இம்முறையில் பாக்டீரியங்களை கிராம் நேர் (கிராம் சாயமேற்கும்), கிராம் எதிர் (கிராம் சாயமேற்காத) என இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தினார்.

- கிராம் நேர் பாக்டீரியங்கள் படிக ஊதா சாயத்தைத் தமக்குள் தக்கவைத்துக் கொண்டு அடர்ஊதாநிறத்தில் தோன்றுகின்றன. கிராம் எதிர் வகை பாக்டீரியங்கள் படிக ஊதா சாயத்தை ஏற்பதில்லை. பின்னர் சா∴பரானின் சாயத்தினைப் பயன்படுத்தி மாற்று சாயமேற்றம் செய்யும் பொழுது நுண்ணோக்கியில் காணும்போது சிவப்பு நிறத்தில் தோன்றுவிகின்றன.

### கிராம் நேர், கிராம் எதிர் பாக்டீரியங்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு:

| வ. எண் | பண்புகள் | கிராம் நேர் பாக்டீரியங்கள் | கிராம் எதிர் பாக்டீரியங்கள் |
|---|---|---|---|
| 1. | செல் சுவர் | 0.015 µm – 0.02 µm அளவுடன் ஓரடுக்கால் தடித்துக் காணப்படும் | 0.0075 µm – 0.012 µm அளவுடன் மெல்லிய பல அடுக்குகளால் ஆனது. |
| 2. | செல் சுவரின் உறுதித்தன்மை | பெப்டிடோகிளைகான் காணப்படுவதால் செல் சுவர் மிகவும் உறுதியானது | லிப்போபுரதம், பாலிசாக்கரைட் கலவையால் ஆனதால் செல் சுவர் நெகிழ்வுத் (Elastic) தன்மைக் கொண்டது. |
| 3. | செல்சுவரின் வேதித்தன்மை | பெப்டிடோகிளைகான் 80%, பாலிசாக்கரைட்கள் 20%, | 3 -1 2% பெப்டிடோ கிளைகான்கள், |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | டெக்காயிக் அமிலம் ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளது | பாலிசாக்கரைட்கள், லிப்போபுரதங்களால் ஆனது. டெக்காயிக் அமிலம் காணப்படுவதில்லை |
| 4. | வெளிப்புறச் சவ்வு | காணப்படுவதில்லை | காணப்படுகிறது |
| 5. | பெரிபிளாஸ இடை வெளி | காணப்படுவதில்லை | காணப்படுகிறது |
| 6. | பெனிசிலினால் பாதிக்கும் தன்மை | அதிக அளவில் பாதிக்கப்படுகிறது. | குறைந்த அளவில் பாதிக்கப்படுகிறது |
| 7. | ஊட்டத் தேவைகள் | மிக சிக்கலான ஊட்ட முறை உடையது | மிக எளிய ஊட்டமுறை உடையது |
| 8. | கசையிழையின் தன்மை | இரண்டு வளையங்களால் ஆன அடித்திரள் உறுப்பு (basal bodyrings) கொண்டது. | நான்கு வளையங்களால் ஆன அடித்திரள் உறுப்பு கொண்டது. |
| 9. | கொழுப்பு மற்றும் லிப்போப்புரதத்தின் அளவு (Lipoprotein) | குறைந்த அளவில் காணப்படும் | அதிக அளவில் காணப்படும் |
| 10. | லிப்போ – பாலிசாக்கரைட்கள் (Lipo-polysaccharides) | காணப்படுவதில்லை0 | காணப்படுகிறது |

மேக்னடோசோம்கள் என்றால் என்ன?
அக்குவாஸ்பைரில்லம் மேக்னடோடேக்டிகம் எனும் பாக்டீரியத்தினுள் 40 முதல் 50 மேக்னடைட் ($Fe_3O_4$) துகள்கள் சேர்ந்து சங்கிலிகளாக காணப்படுகின்றன. இவை மேக்னடோசோம்கள் எனப்படுகின்றன. பாக்டீரியங்கள் இந்த மேக்னடோசோம்களைப் பயன்படுத்தி ஊட்டச்சத்து மிகுந்த படிமங்களை எளிதில் கண்டறிகின்றன.

- பொதுவாக கிராம் நேர் பாக்டீரியங்களின் செல் சுவரில் குறிப்பிட்ட அளவு டெக்காயிக் அமிலம் (Teichoic acid) மற்றும் டெக்யூரானிக் அமிலம் (Teichuronic acid) காணப்படுகின்றன. அத்துடன் கூடுதலாக பாலிசாக்கரைட் மூலக்கூறுகளும் காணப்படுகின்றன. கிராம் எதிர் பாக்டீரியங்களின் செல் சுவரில் காணப்படும் பெப்டிடோகிளைக்கான் அடுக்கிற்கு வெளியே மூன்று பகுதிப்பொருட்கள் காணப்படுகின்றன. 1. லிப்போபுரோதம் 2. வெளிச்சவ்வு 3. லிப்போபாலிசாக்கரைட் மூலக்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. செல்சுவரின் வேறுபட்ட அமைப்பு, மற்றும் அதன் கூறுபொருட்கள் கிராம் சாயமேற்கும் முறையின் முடிவில் வேறுபாட்டைக் காட்டுவதற்கு முக்கியக் காரணமாகின்றன கிராம் நேர், எதிர் பாக்டீரியங்களுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**பாக்டீரியங்களின் வாழ்வியல் செயல்கள்:**
**சுவாசித்தல்**

பாக்டீரியங்களில் இரண்டு வகையான சுவாசித்தல் நிகழ்வுகள் காணப்படுகிறது.
1. காற்று சுவாசித்தல் 2. காற்றுணா சுவாசித்தல்

## காற்று சுவாசித்தல் (Aerobic respiration):

- இவ்வகை பாக்டீரியங்களுக்கு இறுதி எலக்ட்ரான் ஏற்பியாக ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது. இவை காற்றுணா (ஆக்ஸிஜன் இல்லாத) சூழ்நிலைகளில் வளர்வதில்லை. எடுத்துக்காட்டு : ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ்

## நிலைமாறா காற்று சுவாசிகள் (Obligate aerobes);

- சுவாச நிகழ்ச்சிக்கு கட்டாயம் ஆக்ஸிஜன் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் பாக்டீரியங்கள் நிலைமாறா காற்று சுவாசிகள் என அறியப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: மைக்ரோகாக்கஸ்.

## காற்றுணா சுவாசித்தல் (Anaerobic Respiration):

- இவ்வகை பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சிக்கும், வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்கும் ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுவதில்லை. ஆனால் நொதித்தல் வினைகளின் மூலம் ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கிளாஸ்ட்ரிடியம்.

## நிலைமாறும் காற்றுணா உயிரிகள் (Facultative anaerobes):

- இவ்வகை பாக்டீரியங்கள் ஆக்ஸிஜனை இறுதி எலக்ட்ரான் ஏற்பியாகப் பயன்படுத்தி ஆக்ஸிஜனேற்ற முறையிலோ, காற்றுணாமல் நடைபெறும் நொதித்தல் வினையின் மூலமாகவோ ஆற்றலைப் பெற்று வளர்கின்றன. ஈ.கோலை போன்ற நிலைமாறும் காற்றுணாச் சுவாசிகள் அடிவயிற்றில் ஏற்படும் சீழ்க்கட்டிகள் போன்ற தொற்றுதலுக்கு உள்ளாகும் பகுதிகளில் தங்கி, மிக விரைவாக அங்கு கிடைக்கக்கூடிய ஆக்ஸிஜன் முழுவதையும் பயன்படுத்தியபின் காற்றுணா வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு மாறி, காற்றில்லா சூழ்நிலையை உருவாக்குகிறது அங்கு காற்றுணா சுவாச பாக்டீரியங்கள் வளர்வதற்கு ஏற்ற சூழ்நிலையை உருவாக்கி நோய் உண்டாகிறது. எடுத்துக்காட்டு ஈ.கோலை, சால்மோனெல்லா சிற்றினங்கள்.

**கேப்னோ.ஃபிலிக் பாக்டீரியங்கள்:**

இவை $CO_2$ வைப் பயன்படுத்தி வளரும் பாக்டீரியங்கள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: கேம்பைலோபாக்டர்.

**ஊட்டமுறை:**

ஊட்டமுறையின் அடிப்படையில் பாக்டீரியங்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவையாவன:

1. தற்சார்பு ஊட்டமுறை பாக்டீரியங்கள் (Autotrophic bacteria)
2. சார்பூட்ட முறை பாக்டீரியங்கள் (Heterotrophic bacteria).

**தற்சார்பு ஊட்டமுறை பாக்டீரியங்கள் (Autotrophic bacteria)**

- சில பாக்டீரியங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான உணவைத் தாமே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இவை தற்சார்பு ஊட்ட முறை பாக்டீரியங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை பாக்டீரியங்கள் கீழ்க்கண்ட துணைபிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

**தற்சார்பு ஒளிஊட்ட பாக்டீரியங்கள் (Photoautotrophic bacteria):**

- இவ்வகை பாக்டீரியங்கள் சூரிய ஒளி ஆற்றலை ஆதாரமாகக் கொண்டு உணவை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

**பசும் கந்தக பாக்டீரியங்கள் (Green Sulphur Bacteria):**

- இவ்வகையில் ஹைட்ரஜன் சல்∴பைடு ($H_2S$) ஹைட்ரஜன் கொடுநர்களாகச் (donor) செயல்படுகிறது. இதில் பாக்டீரியவிரிடின் (bacterioviridin) எனும் நிறமி காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: குளோரோபியம்.

**இளஞ்சிவப்பு கந்தக பாக்டீரியங்கள் (Purple Sulphur Bacteria):**

- இவ்வகை பாக்டீரியங்களில் தயோசல்∴பேட் ஹைட்ரஜன் கொடுநர்களாகச் செயல்படுகிறது. இதில் பாக்டீரியகுளோரோ∴பில் (bacteriochlorophyll) எனும் நிறமி காணப்படும். மேலும் பச்சைய நிறமிகளைக் கொண்ட குளோரோசோம்களும் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: குரோமேஷியம்

**கரிம ஒளிச்சார்பு ஊட்ட பாக்டீரியங்கள் (Photoorganotrophic bacteria):**

- இப்பிரிவைச் சார்ந்த பாக்டீரியங்கள் கரிம அமிலம் அல்லது ஆல்கஹாலை ஹைட்ஜன் கொடுநர்களாகப் பயன்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: இளஞ்சிவப்பு கந்தகம் சாரா பாக்டீரியங்கள் - ரோடோஸ்பைரில்லம்.

## வேதி தற்சார்பு பாக்டீரியங்கள் (Chemoautotrophic bacteria):

- இவ்வகை பாக்டீரியங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் இல்லாததால் இவை ஒளி ஆற்றலைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள இயலாது. அதற்குப் பதிலாக இவை கனிம அல்லது கரிமப் பொருட்களிலிருந்து தமக்குத் தேவையான ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. இவை மேலும் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

## கனிம வேதிச்சார்பு ஊட்ட பாக்டீரியங்கள் (Chemolithortrophic bacteria):

- இவற்றில் கனிமப் பொருட்கள் அக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:

கந்தக பாக்டீரியங்கள் - தயோபேசில்லஸ் தயோ ஆக்சிடன்ஸ்
இரும்பு பாக்டீரியங்கள் - ∴பெர்ரோபேசில்லஸ்
∴பெர்ரோஆக்சிடன்ஸ்
ஹைட்ரஜன் பாக்டீரியங்கள் - ஹைட்ரோஜீனோமோனாஸ்
நைட்ரஜனாக்க பாக்டீரியங்கள் - நைட்ரோசோமோனாஸ், நைட்ரோபாக்டர்

## கரிம வேதிச்சார்பு ஊட்ட பாக்டீரியங்கள் (Chemoorganotrophic bacteria):

- இவ்வகையில் கரிமக் கூட்டுப்பொருட்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்த ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு.

1. மீத்தேன் பாக்டீரியங்கள் - மெத்தனோகாக்கஸ்
2. அசிட்டிக் அமில பாக்டீரியங்கள் அசிட்டோபாக்டர்
3. லாக்டிக் அமில பாக்டீரியங்கள் - லாக்டோபேசில்லஸ்

## சார்பூட்ட முறை பாக்டீரியங்கள் (Heterotrophic bacteria).

- இவை ஒட்டுண்ணிகளாகவும் (மைக்கோபாக்டீரியம்) சாற்றுண்ணிகளாகவும் (பேசில்லஸ் மைக்காய்டஸ்), ஒருங்குயிரிகளாகவும் (symbiotic) (லெகூம் வகை பயிர்களின் வேர் முடிச்சுகளில் காணப்படும் ரைசோபியம்) வாழ்கின்றன.

### பாக்டீரியங்களின் இனப்பெருக்கம்:

- பாக்டீரியங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் இரு பிளவுறுதல், கொனிடியங்கள் தோற்றுவித்தல். அகவித்து உருவாதல் போன்ற முறைகளில் நடைபெறுகிறது. பொதுவாக அனைத்து பாக்டீரியாங்களும் இரு பிளவுறுதல் வழியில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்ன.

## இரு பிளவுறுதல் (Binary fission):

- சாதகமான சூழ்நிலையில் பாக்டீரிய செல் இரண்டு சேய் செல்களாகப் பிளவுறுகிறது. உட்கரு ஒத்த பொருள் முதலில் பிளவுற்று, செல்சுவரின் இடையில் ஒரு இறுக்கம் தோன்றுவதன் மூலம் இரண்டு செல்களாகப் பிரிகின்றன.

## அகவித்துகள் (Endospores):

- பாக்டீரியங்கள் சாதகமற்ற சூழலில் அகவித்துகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பேசில்லஸ் மெகாதீரியம், பேசில்லஸ் ஸ்பெரிகஸ், கிளாஸ்ட்டிரிடியம் டெட்டானி போன்ற பாக்டீரியங்களில் அகவித்துகள் தோன்றுகின்றன. இவை தடித்த சுவருடைய ஒய்வுநிலை வித்துகளாகும். சாதகமான சூழ்நிலையில் இவை முளைத்து பாக்டீரியங்களாக உருவாகின்றன.

### பாலினப்பெருக்கம்:

- பாக்டீரியங்களில் பாலினப் பெருக்கத்தின் போது முறையான கேமீட்கள் உருவாதல், கேமீட்களின் இணைவு ஆகிய நிகழ்வுகள் நடைபெறுவதில்லை. இருப்பினும் பாக்டீரியங்களில் மரபணு மறுகூட்டிணைவு (Gene recombination) கீழ்க்கண்ட மூன்று முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

அவையாவன:

1. இணைவு (Conjugation)
2. மரபணு மாற்றம் (Transformation)
3. மரபணு ஊடுகடத்தல் (Transduction)

### இணைவு

- 1946 ஆம் ஆண்டு து. லெடர்பர்க், எட்வர்டு டு. டாட்டம் ஆகியோர் பாக்டீரியங்களில் நடைபெறும் இணைவு முறையின் செயல்பாட்டை முதன் முதலில் விளக்கினர். இந்த மரபணு மாற்ற முறையில், கொடுநர் செல் நுண் சிலும்புகளின் மூலமாக ஏற்பி செல்லுடன் இணைகிறது. நுண் சிலும்புகள் நன்கு வளர்ந்து இணைவுக் குழலைத் தோற்றுவிக்கிறது. (வளமான காரணி) உடைய கொடுநர் செல்லின் பிளாஸ்மிட் இரட்டிப்படைகிறது. இரட்டிப்பான பிளாஸ்மிட் இழையில் ஒன்று மட்டும் ஏற்பி செல்லிற்கு இடம் மாறுகிறது. பின்னர் இந்த இழைக்கு இணையான மற்றொரு F + இழையை ஏற்பி செல் உற்பத்தி செய்து கொள்கிறது.

### மரபணு மாற்றம்:

- ஒரு பாக்டீரியத்திலிருந்து மற்றொரு பாக்டீரியத்திற்கு DNA இடமாற்றம் செய்யப்படுவது மரபணு மாற்றம் எனப்படுகிறது. ஆம் ஆண்டு பிரட்ரிக்

கிரி.ஃ.பித் எனும் பாக்டீரிய வல்லுநர் டிப்ளோகாக்கஸ் நிமோனியே என்ற பாக்டீரியத்தைப் பயன்படுத்தி மரபணு மாற்றத்தை விளக்கினார். இந்த பாக்டீரியம் இரண்டு ரகங்களில் உள்ளது. வீரியம் உள்ள பாக்டீரிய ரகம் வளர் ஊடகத்தில் மென்மையான காலனியை ( S வகை) தோற்றுவிக்கிறது. மற்றொரு ரகம் சொரசொரப்பான காலனியை (சு வகை) தோற்றுவித்து வீரியமற்றதாக உள்ளது. S- வகை பாக்டீரிய செல்களை சுண்டெலியின் உடலுக்குள் செலுத்தியவுடன் அது இறந்துவிட்டது. R – வகை பாக்டீரிய செல்களை சுண்டெலியின் உடலில் செலுத்திய போது அது இறக்கவில்லை. வெப்பத்தால் கொல்லப்பட்ட S – வகை பாக்டீரியங்களையும் உயிருள்ள R – வகை பாக்டீரியங்களையும் கலந்து சுண்டெலியின் உடலினுள் செலுத்தியபோது சுண்டெலி இறந்துவிட்டது. உயிருள்ள R – வகை டிப்ளோகாக்கஸ் பாக்டீரியங்கள் வீரியமுள்ள S – வகை செல்களாக மாறியுள்ளன. அதாவது வெப்பத்தினால் கொல்லப்பட்ட S – வகை பாக்டீரிய செல்களின் மரபுப் பொருள், வீரியற்ற R – வகை செல்களை, வீரியமுள்ள S – வகை செல்களாக மாற்றிவிட்டது. இவ்வாறு ஒருவகை பாக்டீரியத்தின் பண்பை வேறொரு உயிரினத்தின் DNA-வை அதனுள் செலுத்தி மாற்றுவது மரபணு மாற்றம் என்று அறியப்படுகிறது.

**மரபணு ஊடுகடத்தல்:**

- இம்முறையை 1952 ஆம் ஆண்டு ஜிண்டர் மற்றும் லெடர்பர்க் இருவரும் முதன் முதலில் சால்மோனெல்லா டை.ஃ.பிமியுரம் பாக்டீரியாவில் கண்டறிந்தனர். இம்முறையில் பாக்டீரிய.ஃ.பாஜ் மூலமாக DNA இடமாற்றம் செய்யப்படுகிறது.

**மரபணு ஊடுகடத்தல் இரண்டு வகைப்படும்:**

- பொதுவான மரபணு ஊடுகடத்தில் (Generalised transduction)
- சிறப்புவாய்ந்த அல்லது வரையறுக்கப்பட்ட மரபணு ஊடுகடத்தல் (Specialised transduction or Restricted transduction.

**பொதுவான மரபணு ஊடுகடத்தல்:**

- இம்முறையில் பாக்டீரிய DNA-வின் எந்த ஒரு பகுதியும் ∴பாஜ் வழியாகக் கடத்தப்படுகிறது.

**சிறப்புவாய்ந்த மரபணு ஊடுகடத்தில்**

- பாக்டீரிய DNA-வின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி மட்டும் பாக்டீரிய.ஃ.பாஜ் வழியாகக் கடத்தப்பவது சிறப்புவாய்ந்த மரபணு ஊடுகடத்தில் என் அழைக்கப்படுகிறது.

**பாக்டீயங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

| செயல்பாடுகள் | பாக்டீரியா | பயன்கள் |
|---|---|---|
| **1. மண்வளம்** | | |
| அம்மோனியாவாக்கம் | பேசில்லஸ் ரமோசஸ் பேசில்லஸ் மைக்காய்டஸ் | தாவரம், விலங்கு போன்றவை இறந்த பின்பு, அவைகளின் உடல்களிலிருக்கும் சிக்கலான புரதங்களை அம்மோனியாவாகவும் பின்பு அம்மோனிய உப்புக்களாகவும் மாற்றுகின்றன. |
| நைட்ரஜனாக்கம் | நைட்ரோபாக்டர் நைட்ரசோமோனாஸ் | அம்மோனிய உப்புக்களை நைட்ரைட், நைட்ரேட்டாக மாற்றுகின்றன. |
| நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல் | 1. அஸட்டோபாக்டர்<br>2. கிளாஸ்ட்டிரிடியம்<br>3. ரைசோபியம் | 1. வளிமண்டல நைட்ரஜனை கரிம நைட்ரஜனாக மாற்றுகின்றன.<br>2. நைட்ரஜன் அடங்கிய கூட்டுப் பொருட்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்து நைட்ரஜனாக மாற்றுகின்றன.<br>3. மேற்கூறிய செயல்களில் பாக்டீரியங்கள் ஈடுபடுவதால் மண்வளம் அதிகரிக்கின்றது. |
| **2. உயிர் எதிர்ப்பொருள்** | | |
| ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் | 1. லாக்டோபேசிலஸ் லாக்டிஸ்<br>2. லாக்டோபேசில்லஸ் பல்கேரிகஸ் | சிறுநீரக் குழாய் தொடர்பான நோய்கள், எலும்புருக்கி நோய், மூளைச்சவ்வு பாதிப்பு (Meningitis) நிமோனியா காய்ச்சல் போன்றவற்றை குணப்படுத்துகின்றது. |
| ஆரியோமைசின் | ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் ஆரியோபேசியன்ஸ் | கக்குவான் இருமல், கண் சம்பந்தப்பட்ட தொற்றுதல் நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது |
| குளோரோமைசிட்டின் | ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் வெனிசுலே | டைப்பாய்டு காய்ச்சலைக் குணப்படுத்த பயன்படுகிறது |
| பேசிட்ராசின் | பேசில்லஸ் லைக்கனிபார்மிஸ் | மேக நோய்க்கு |

| | | |
|---|---|---|
| | | (Syphilis) மருந்தாகப் பயன்படுகிறது |
| பாலிமிக்ஸின் | பேசில்லஸ் பாலிமிக்ஸா | சில வகை பாக்டீரிய நோய்களை குணப்படுத்துகின்றது |
| **3. தொழிற்சாலை** | | |
| 1. லாக்டிக் அமிலம் | 1. லாக்டோபேசிலஸ் லாக்டிஸ்<br>2. லாக்டோபேசில்லஸ் பல்கேரிகஸ் | பாலில் உள்ள லாக்டோஸ் சர்க்கரையை லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன. |
| 2. வெண்ணெய் | 1. லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ்<br>2. லியுக்கோனாஸ்டாக் சிட்ரோவோரம் | பாலை வெண்ணெய், பாலைடைக்கட்டி, தயிர் மற்றும் யோகார்ட்டாக மாற்றுகின்றன. |
| 3. பாலாடைக்கட்டி | 1. லாக்டோபேசில்லஸ் அசிடோபில்லஸ்<br>2. லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ் | |
| 4. தயிர் | லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ் | |
| 5. யோகார்ட் | லாக்டோபேசில்லஸ் பல்கேரிக்கஸ் | |
| 6. வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்) | அசிட்டோபாக்டர் அசிட்டை | வெல்லப்பாகிலிருந்து (Molasses) பெறப்பட்ட எத்தில் ஆல்கஹாலை நொதித்தல் விளைவு வழி வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்) தயாரிக்க உதவுகிறது. |
| 7. ஆல்கஹால், அசிட்டோன் பியூட்டைல் ஆல்கறால் மீத்தைல் ஆல்கஹால் | கிளாஸ்ட்டிரிடியம் அசிட்டோபியூட்டிலிக்கம் | காற்றுணா சுவாச பாக்டீரியங்கள் வெல்லப்பாகிலிருந்து நொதித்தல் வழி அசிட்டோன், ஆல்கஹால் தயாரிக்க உதவுகிறது. |
| 8. நார்களைப் பிரித்தெடுத்தல் | கிளாஸ்ட்டிரிடியம் டெர்ஷியம் | நார்தரும் தாவரங்களிலிருந்து நார்களைப் பிரித்தெடுக்கப்படும் செயலுக்கு நார் பிரித்தல் (Retting) என்று பெயர். |
| 9. வைட்டமின்கள் | ஈஸ்டிரிச்சியா கோலை | மனிதனின் குடற்பகுதியில் உயிர் வாழ்ந்து அதிக அளவு வைட்டமின் K, வைட்டமின் B கூட்டுப் பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றன. |

| | | |
|---|---|---|
| | கிளாஸ்ட்டிரிடியம் அசிட்டோபியூட்டிலிக்கம் | சர்க்கரைப் பொருளிலிருந்து நொதித்தல் மூலம் வைட்டமின் $B_2$ பெறப்படுகிறது. |
| 10. தேயிலை மற்றும் புகையிலை நறுமணமேற்றுதல் | மைக்ரோகோக்கஸ் கேண்டிகன்ஸ், பேசில்லஸ் மெகாதீரியம் | நொதித்தல் மூலம் புகையிலை, தேயிலை பதப்படுத்தப்பட்டு நறுமணமும் சுவையும் மேம்படுத்தப்படுகிறது |

**பாக்டீரியங்களால் தாவரங்களுக்கு உண்டாகும் நோய்கள்**

| வ.எண் | ஓம்புயிரின் பெயர் | நோயின் பெயர் | நோய்க்காரணி |
|---|---|---|---|
| 1. | நெல் | பாக்டீரியத்தால் ஏற்படும் வெப்பு நோய் | சாந்தோமோனாஸ் ஓரைசே |
| 2. | ஆப்பிள் | தீவெப்பு நோய் | ஏர்வினியா அமைலோவோரா |
| 3. | கேரட் | மென் அழுகல் | எர்வினியா கேரட்டோவோரா |
| 4. | எலுமிச்சை (சிட்ரஸ்) | எலுமிச்சை திட்டு நோய் (Citrus Canker) | சாந்தோமோனாஸ் சிட்ரி |
| 5. | பருத்தி | கோண இலைப்புள்ளி நோய் | சாந்தோமோனாஸ் மால்வாஸியேரம் |
| 6. | உருளைக்கிழங்கு | வளைய அழுகல் நோய் | கிளாவிபாக்டர் மிட்சிகேனன்சிஸ் துணை சிற்றினம், செபிடோனிக்கஸ் |
| 7. | உருளைக்கிழங்கு | படைப்புண் நோய் (Scab) | ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் ஸ்கேபிஸ் |

**பாக்டீரியங்களால் விலங்குகளுக்கு உண்டாகும் நோய்கள்**

| வ.எண் | ஓம்புயிரின் பெயர் | நோயின் பெயர் | நோய்க்காரணி |
|---|---|---|---|
| 1. | செம்மறியாடுகள் | ஆந்தராக்ஸ் (அடைப்பான்) | பேசில்லஸ் ஆந்தராசிஸ் |
| 2. | கால்நடைகள் | புரூசெல்லோசிஸ் | புருசெல்லா அபோர்டஸ் |
| 3. | கால்நடைகள் | கால்நடைகளின் எலும்புருக்கி நோய் | மைக்கோபாக்டீரியம் போவைஸ் |
| 4. | கால்நடைகள் | கருங்கால் நோய் | கிளாஸ்ட்டிரிடியம் சான்வி |

பாக்டீரியங்கள் ஏற்படுத்தும் உயிரிப்படலம் பற்சொதை

சிறுநீரகக் குழாய்த் தொற்றுதல் (Urinary Tract Infection – UTI) ஏற்படக் காரணமாகிறது.
'ராஸ்டோனியா'' எனும் பாக்டீரியத்தால் PHB (பாலி-ஹைட்ராக்ஸி பியுட்டிரேட்) எனும் நுண்ணுயிரிசார் நெகிழி (Microbial plastic) பெறப்படுகிறது. இது உயிரி வழி சிதைவடையும் (Bio degradable) தன்மைகொண்டது.

**பாக்டீரியங்களால் மனிதர்களுக்கு உண்டாகும் நோய்கள்:**

| வ.எண் | நோயின் பெயர் | நோய்க்காரணி |
|---|---|---|
| 1. | காலரா | விப்ரியோ காலரே |
| 2. | டை∴பாய்டு | சால்மோனெல்லா டை∴பி |
| 3. | எலும்புருக்கி நோய் | மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் |
| 4. | தொழுநோய் | மைக்கோபாக்டீரியம் லெப்ரே |
| 5. | நிமோனியா | டிப்லோக்காக்கஸ் நிமோனியே |
| 6. | பிளேக் (கொள்ளை நோய்) | எர்சினியா பெஸ்டிஸ் |
| 7. | டிப்தீரியா (தொண்டை அடைப்பான்) | கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே |
| 8. | டெட்டனஸ் (இசிப்புவலிப்பு நோய்) | கிளாஸ்ட்டிரிடியம் டெட்டானி |
| 9. | உணவு நஞ்சாதல் (Food poisioning) | கிளாஸ்ட்டிரிடியம் போட்டுலினம் |
| 10. | மேக நோய் (Syphilis) | டிரிப்போனிமா பேலிடம் |

**ii. சிறப்பு வாய்ந்த மரபணு ஊடுகடத்தல்:**

- பாக்டீய னுயே -வின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி மட்டும் பாக்டீரியா ∴பாஜ் வழியாகக் கடத்தப்படுவது சிறப்புவாய்ந்த மரபணு ஊடுகடத்தல் என அழைக்கப்படுகிறது.

**பாக்டீரியங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

- பாக்டீரியங்கள் நன்மை, தீமை செயல்கள் புரிகின்றன. இவைகளின் நன்மை பயக்கும் செயல்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

**ஆர்க்கிபாக்டீரியங்கள்** (Archaebacteria):

- இவை பழமையான தொல்லுட்கரு உயிரிகளாகும். மிக கடுமையான சூழ்நிலைகளாகிய வெப்ப ஊற்றுகள், அதிக உப்புத்தன்மை, குறைந்த pH போன்ற சூழ்நிலைகளில் வாழ்பவை. பெரும்பாலும் வேதிய தற்சார்பு ஊட்டமுறையைச் சார்ந்தவை. இத்தொகுப்பு உயிரினங்களின் செல்சவ்வில் கிளிசரால், ஐசோ∴புரோபைல் ஈதர்கள் காணப்படுவது தனிச்சிறப்பாகும். இந்த

சிறப்புமிக்க வேதிய அமைப்பு, செல் உறையில் காணப்படுவதால் செல் சுவரைத் தாக்கும் உயிர்எதிர்ப்பொருள். கரைக்கச் செய்யும்பொருட்களிலிருந்து செல்களுக்கு எதிர்ப்புத்தன்மையைத் தருகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: மெத்தனோபாக்டீரியம், ஹாலோபாக்டீரியம், தெர்மோபிளாஸ்மா.

| |
|---|
| சூடோமோனாஸ் பூடிடா எனும் மரபியல் மாற்றத்திற்கு உட்பட்ட மீயுயிரி (superbug) ஹைட்ரோகார்பன்களை சிதைவுறச் செய்யும் திறன் வாய்ந்தவை.<br>"புரூட்டின் என்பது மெத்திலோ.ஃபில்லஸ், மெத்திலோடிராபஸ் என்ற பாக்டீரியத்திலிருந்து பெறப்படும் ஒரு செல் புரதமாகும்.<br>தாவரங்களில் நுனிகழலை நோய் அக்ரோபாக்டீரியம் டுமிபேசியன்ஸ் என்ற பாக்டீரியாவால் ஏற்படுகிறது. கழலைகளை தூண்டச்செய்யும் இதன் உள்ளார்ந்த தன்மை மரபியல் தொழில்நுட்பத்தில் விரும்பத்தக்க மரபணுவை எடுத்துச் செல்ல உதவுகிறது.<br>தெர்மஸ் அக்குவாட்டிஸ் என்ற வெப்பநாட்டமுடைய, கிராம் எதிர் வகை பாக்டீரியம் உற்பத்தி செய்யும் டாக் பாலிமேரேஸ் (Taq Polymerase) என்ற முக்கிய நொதி பலபடியாக்க தொடர்வினையில் (PCR – Polymerase Chain Reaction) பயன்படுத்தப்படுகிறது.<br>மெத்தனோபாக்டீரியம் உயிரிவளி (biogas) உற்பத்திச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஹாலோபாக்டீரியம் மிகக் கடுமையான சூழலில், அதிக உப்புத்தன்மையில் வாழும் பாக்டீரியம், இது $\beta$ கரோட்டீன் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. |

**சயனோபாக்டீரியங்கள் எவ்வளவு வயதானவை?**
**ஸ்ட்ரோமட்டோலைட்கள் உண்மையை வெளிக் கொணர்கின்றன.**

- சயனோபாக்டீரியங்கள் அல்லது நீலப்பசும்பாசிகள் கால்சியம் கார்பனேட்டுடன் பிணைந்து தோன்றும் கூட்டமைப்புகளின் பிடிவிற்கு ஸ்ட்ரோமட்டோலைட்கள் என்று பெயர். புவியியல் கால அளவையிலிருந்து இவைகள் 2.7 பில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானவை என அறியப்படுகின்றன. தொல்லுயிர் எச்சத்தில் சயனோபாக்டீரியங்கள் மிகையாக உள்ள பதிவிலிருந்து இவை வளிமண்டலத்தில் தனி ஆக்சிஜன் அளவை உயர்த்தின என்பதை அறியமுடிகிறது.

**சயனோபாக்டீரியங்கள் (Cyanobacteria):**

- சயனோபாக்டீரியங்கள் பிரபலமாக நீலப்பசும்பாசி அல்லது சயனோ.ஃபைசி என அறியப்படுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் தொல்லுட்கரு உயிரிகளான இவைகள் பரிணாமப் பதிவேடுகளின்படி மிகப் பழமையான உயிரிகள் என்றும், பல வகை வாழ்விடங்களில் வாழவல்லன எனவும் தெரிகிறது. பெரும்பாலானவை நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்கின்றன. சில கடலில் வாழ்கின்றன (டிரைக்கோடெஸ்மியம், டெர்மாகார்ப்பா). டிரைக்கோடெஸ்மியம் எரித்ரேயம் என்னும் சயனோபாக்டீரியம் கடலின் சிவப்புநிறத்திற்கு (செங்கடல்) காரணமாகிறது. நாஸ்டாக், அனபீனா சிற்றினங்கள் சைகஸின் பவளவேரிலும், நீர்வாழ் பெரணியான

அசோலாவிலும், ஒருங்குயிரி வாழ்க்கையில் ஈடுபட்டு, நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துகின்றன. கிளியோகாப்சா, நாஸ்டாக், சைட்டோனீமா போன்றவை லைக்கென்களின் உடலத்தில் பாசி உறுப்பினர்களாக (ஒளி உயிரிகளாக) வாழ்கின்றன.

- மைக்ரோசிஸ்டிஸ் ஏருஜினோசா, அனபீனா பிளாஸ் - அக்குவே போன்றவை நீர்மலர்ச்சியினை (Water bloom) ஏற்படுத்துவதுடன், நச்சுப் பொருட்களையும் வெளியேற்றி நீர்வாழ் உயிரினங்களைப் பாதிக்கின்றன. பெரும்பாலானவை வளி மண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் திறன் பெற்றுள்ளதால் உயிர் உரங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (எடுத்துக்காட்டு: நாஸ்டாக், அனபீனா) ஸ்பைருலினாவில் புரதம் அதிகமிருப்பதால் அவை ஒற்றைச் செல் புரதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**சிறப்பியல்புகள்:**

- இந்தத் தொகுப்பைச் சார்ந்த உறுப்பினர்கள் தொல்லுட்கரு உயிரிளாகவும், நகரும் இனப்பெருக்க அமைப்புகள் அற்றும் காணப்படுகின்றன.

- குரூக்காக்கஸ் ஒரு செல் உடலமைப்பிலும், கிளியோகாப்சா கூட்டமைப்பிலும், நாஸ்டாக் இழை வடிவிலும் காணப்படுகிறது.

- சில சிற்றினங்களில் வழுக்கு நகர்வு இயக்கம் (Gliding movement) காணப்படுகிறது. (ஆஸில்லடோரியா)

- புரோட்டோபிளாசத்தின் மையப் பகுதி சென்ட்ரோபிளாசம் எனவும், விளிம்புப் பகுதி வண்ணத்தாங்கிகள் (Chromatophore) கொண்டு குரோமோபிளாசம் எனவும் வேறுபட்டுள்ளது.

- ஒளிர்சேர்க்கை நிறமிகளான C – பைக்கோசயனின், C – பைக்கோஎரித்ரின் போன்றவை மிக்சோஸாந்தின், மிக்சோஸாந்தோபில்லுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன.

- சேமிப்பு உணவாகச் சயனோ.ஃபைசிய தரசம் காணப்படுகிறது.

- சில சிற்றினங்களில் அளவில் பெரிய நிறமற்ற செல்கள் உடலத்தின் நுனி அல்லது இடைப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன.இவை ஹெட்டிரோசிஸ்டுகள் (Heterocysts) ஆகும். இவ்வமைப்புகள் நைட்ரஜனை நிலைப்பபடுத்த உதவுகின்றன.

- இவை தழை உடல இனப்பெருக்கம் வழி மட்டுமே இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. உறக்க நகராவித்துகள் (Akinetes) (தடித்த செல் சுவருடைய தழை உடல செல்களிலிருந்து தோன்றும் ஓய்வுநிலை செல்) ஹார்மோகோன்கள் (இழை உடலத்தின் ஒரு பகுதி பிரிந்துசென்று செல் பகுப்படைகிறது), பிளவுறுதல், அகவித்துகள், போன்வற்றைக் தோற்றுவிக்கின்றன.

ஒரு தொல்லுட்கரு (Prokaryote) உயிரி துருவக்கரடி மேல் உல்லாசப் பயணம் மேற்கொள்கிறது, (அபனோகேப்சா மான்டானா எனும் நீலப்பசும்பாசி துருவக்கரடியின் உரோமங்களின் மேல் வளர்கிறது)

- இப்பிரிவு உயிரினங்களின்உடலத்தைச் சூழ்ந்து மியுசிலேஜ் படலம் காணப்படுவது சிறப்புப்பண்பாகும். இக்காரணத்தினால் இவைகள் மிக்ஸோ.ஃ.பைசி எனவும் அறியப்படுகின்றன.

- பாலினப் பெருக்கம் காணப்படுவதில்லை.

- மைக்ரோசிஸ்டிஸ் ஏருஜினோசா, அனபீனா பிளாஸ்- அக்குவே போன்றவை நீர்மலர்ச்சியினை (Water bloom) ஏற்படுத்துவதுடன், நச்சுப்பொருட்களையும் வெளியேற்றி நீர்வாழ் உயிரினங்களைப் பாதிக்கின்றன. பெரும்பாலானவை வளிமண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் திறன் பெற்றுள்ளதால் உயிர் உரங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (எடுத்துக்காட்டு: நாஸ்டாக், அனபீனா) ஸ்பைருலினாவில் புரதம் அதிகமிருப்பதால் அவை ஒற்றைச் செல் புரதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சயனோபாக்டீரியங்களின் உடல் அமைப்பு, இனப்பெருக்க முறைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**மைக்கோபிளாஸ்மா (Mycoplasma):**

- மைக்கோபிளாஸ்மா அல்லது மொல்லிகியுட்கள் மிகச்சிறிய (0.1 – 0.5µm) பல்வகை உருவமுடைய கிராம் எதிர் நுண்ணுயிரிகளாகும். இவைகளை முதன் முதலில் நக்கார்டும், சக ஆய்வாளர்களும் 1898-ஆம் ஆண்டு போவின் புளூரோ நிமோனியாவால் பாதிக்கப்பட்ட கால்நடைகளின் நுரையீரல் திரவத்திலிருந்து தனிமைப்படுத்தினர்.

- இவைகளில் செல்சுவர் காணப்படுவதில்லை. வளர் ஊடகத்தில் 'பொரித்த முட்டை'' போன்று காட்சியளிக்கின்றன. மேலும் உண்மையான பாக்டீரியங்களின் DNA-வை ஒப்பிடும் போது, குறைந்த குவனைன், சைட்டோசைன் பெற்றுள்ளன. இவை விலங்கு, தாவரங்களில் நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. கத்திரித்தாவரத்தில் தோன்றும் "சிறிய இலை" (Little Leaf), லெகூம் வகை தாவரங்களில் காணப்படும் "துடைப்பம் நோய்" (Witches Broom), இலவங்கத்தில் "இலைக்கொத்து நோய்" (Phyllody), சந்தனத்தில் "கூர்நுனி நோய்" (Spike) போன்ற நோய்களைப் பல்வேறு தாவரங்களில் உண்டாக்குகின்றன. புளூரோநிமோனியா நோயினை மைக்கோபிளாஸ்மா மைக்காய்டஸ் என்ற நுண்ணுயிரி ஏற்படுத்துகிறது. மைக்கோபிளாஸ்மாவின் அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

## ஆக்டினோமைசீட்ஸ் (Actinomycetes):

- ஆக்டினோமைசீட்கள் அல்லது ஆக்டினோபாக்டீரியங்கள், மைசீலியம் போன்ற வளர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளதால் இவைகள் "கதிர் பூஞ்சைகள்" (Ray கரபெெ) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை காற்றுணா அல்லது நிலைமாறும் காற்றுணா சுவாச கிராம்நேர் நுண்ணுயிரிகளாகும். இவைகள் நிமிர்ந்த மைசீலியத்தைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. இவற்றின் DNA வில் கூடுதலாகக் குவனைன், சைட்டோசைன் ஆகியவைகளைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ்

- ∴பிரான்கியா எனும் ஒருங்குயிரி ஆக்டினோபாக்டீரியம் வேர் முடிச்சுகளை உருவாக்கி, லெகூம் அல்லாத தாவரங்களான அல்னஸ் மற்றும் கேசுரைனா தாவரங்களில் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகிறது. இவை பல செல்களுடைய வித்தகங்களை உருவாக்குகின்றன. ஆக்டினோமைசீட்ஸ் போவிஸ் கால்நடைகளின் வாய் பகுதியில் வளர்ந்து கழலைத் தாடை நோயை (Lumpy Jaw) ஏற்படுத்துகிறது.

- ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் மண்ணில் வாழும் மைசீலியத்தை உருவாக்கும் ஒரு ஆக்டினோபாக்டீரியம் ஆகும். இவை மழைக்குப்பின் மண்வாசனை ஏற்பட காரணமாகிறது. இதற்கு "ஜியோஸ்மின்" எனும் எளிதில் ஆவியாக்கூடிய கூட்டுப்பொருள் காரணமாகும். சில முக்கிய உயிர் எதிர்ப்பொருட்களான ஸ்ட்ரெப்டோமைசின், குளோரம்∴பெனிகால், டெட்ராசைக்ளின் போன்றவை இப்பேரினத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது.

**பூஞ்சைகள்:**

**இரண்டாம் உலகப் போரும் பெனிசிலினும்**

- 1928 ஆம் ஆண்டு பெனிசிலின் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது மருத்துவ உலகில் ஒரு தற்செயல் நிகழ்வாகும். இரண்டாம் உலகப் போர் வரலாற்று நிகழ்வின் போது போர் வீரர்களின் உயிரைக் காப்பாற்றுவதற்காகப் பெனிசிலினை மஞ்சள் நிறப்பொடியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டதாக வரலாற்று குறிப்புள்ளது. இந்த வியப்புமிக்க உயிர் எதிர்ப்பொருளை கண்டுபிடித்ததற்காக இவருக்கு 1945-ஆம் ஆண்டு எர்னஸ்ட் போரிஸ் மற்றும் சர் ஹோலார்ட் வால்ட்டர் ∴புளோரே ஆகியோருடன் நோபெல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

**பூஞ்சையியலின் மைல்கற்கள்:**

1729 P.A. மைச்சிலி வித்து வளர்ப்பு சோதனை செய்தார்.

1767 பாண்டானா பூஞ்சைகள் தாவரங்களில் நோய் ஏற்படுத்தும் என்பதை நிரூபித்தார்.

1873 C.H. ப்பிளாக்கிலி மனிதர்களில் பூஞ்சைகள் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தும் என்பதை நிரூபித்தார்.

1904 A.F. ப்ளாக்ஸ்லி பூஞ்சைகளின் மாற்று உடலத்தன்மையை (Heterothallism) கண்டறிந்தார்.

1952 பான்டிகோர்வோவும் ரோப்பரும் இணைந்து பாலினை ஒத்தத்தன்மையை (Parasexuality) கண்டறிந்தனர்.

- ”பூஞ்சை” (Fungus) என்ற சொல் லத்தீன் மொழி வழிவந்த சொல்லாகும். இதற்கு “காளான்“ என்று பொருள். பூஞ்சைகள் எங்கும் பரவிக் காணப்படுகின்றன, மெய்யுட்கரு கொண்ட பச்சையமற்ற, பிறசார்பூட்ட உயிரிகளாகும். இவை ஒரு செல் அல்லது பல செல்களால் ஆனவை. பூஞ்சைகள் பற்றிய படிப்பானது “பூஞ்சையியல்” (Mycology) என அறியப்படுகிறது. (கிரேக்கம் - மைக்கஸ் = காளான், லோகோஸ் = படிப்பு) P.A. மைச்சிலி என்பவர் பூஞ்சையியலைத் தோற்றுவித்தவராகக் கருதப்படுகிறார். ஆர்தர் H.R. புல்லர், ஜான் வெப்ஸ்டர், ஹாக்ஸ்வொர்த், எய்ன்ஸ்வொர்த், B.B. முண்டகுர், K.C. மேத்தா, C.V. சுப்ரமண்யன், T.S. சதாசிவன் ஆகியோர் சில புகழ்பெற்ற பூஞ்சையியல் வல்லுநர்கள் ஆவார்கள்.

**பொதுப்பண்புகள்:**

- பெரும்பாலான பூஞ்சைகளின் உடலம் கிளைத்த இழை போன்ற ஹை.ஃ..பாக்களால் ஆனது. எண்ணற்ற ஹை.ஃ.பாக்கள் இணைந்து மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன. பூஞ்சைகளின் செல்சுவரில் கைட்டின் எனும் பாலிசாக்கரைட்களாலும் (N-அசிட்டைல் குளுக்கோஸமைனின் பல்படி) மற்றும் பூஞ்சை செல்லுலோஸால் ஆனது). தடுப்புச்சுவர் காணப்படுவதன் அடிப்படையில் மைசீலியங்கள் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. கீழ்நிலை பூஞ்சைகளில் ஹை.ஃ.பாக்கள் தடுப்புச்சுவரற்றும், எண்ணற்ற உட்கருக்களைக் கொண்டும்

**E.J. பட்லர் (1874 – 1943)**
இந்தியப் பூஞ்சையியலின் தந்தை ஆவார். பீகாரில் உள்ள பூசா என்ற இடத்தில் இம்ப்பீரியல் வேளாண்மை ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தை நிறுவினார். இதுவே பிறகு புதுதில்லிக்கு மாற்றப்பட்டு இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சி மையம் (IARI) என்ற பெயரில் அறியப்படுகிறது. இவர் 1918 ஆம் ஆண்டு இந்திய தாவர நோய்களைத் தொகுத்துப் “பூஞ்சை மற்றும் தாவர நோய்கள்” என்ற பெயரில் புத்தகத்தை வெளியிட்டார்.

- காணப்படுவது பல்உட்கரு மைசீலியம் (Coeocytic) என்று அறியப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: அல்புகோ, மேம்பாடடைந்த வகுப்புப் பூஞ்சைகளில்

ஹை.'.பாக்களின் செல்களுக்கிடையே தடுப்புச்சுவர் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: .'.பியுசேரியம்.

- மைசீலியத்தில் காணக்கூடிய ஹை.'.பாக்கள் நெருக்கமின்றியோ அல்லது நெருக்கமாகவோ பிணைந்து பூஞ்சை திசுக்களை உருவாக்குகிறது. இது பிளக்டங்கைமா என்று அழைக்கப்படுகிறது. பிளக்டங்கைமா இரண்டு வகைப்படும். அவை புரோசங்கைமா, போலியான பாரங்கைமா ஆகும். புரோசங்கைமாவில் ஹை.'.பாக்கள் நெருக்கமின்றியும், ஒன்றோடொன்று இணைப்போக்கான அமைப்பிலும் உள்ளன.

- போலியான பாரங்கைமாவில் ஹை.'.பாக்கள் நெருக்கமாக அமைவதோடு மட்டுமின்றி தனித்தன்மையை இழந்தும் காணப்படுகின்றன.

- முழுகனி உறுப்புடைய (Holocarpic) பூஞ்சையில் முழு உடலமும் இனப்பெருக்க அமைப்பாக மாறுகிறது. ஆனால் உண்மைக்கனி உறுப்பு (Eucarpic) வகையின் உடலத்தில் சில பகுதிகள் மட்டும் இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட்டு மற்ற பகுதிகள் தழை உடல நிலையிலேயே உள்ளன. பூஞ்சைகள் பாலிலா, பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பூஞ்சையின் பாலிலா நிலை பாலிலநிலை (Anamorph) என்றும், பாலினநிலை பால்நிலை (Teleomorph) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இருநிலைகள் காணப்படும் பூஞ்சைகள் முழு உடலி (Holomorph) என்றும் கூறலாம்.

பொதுவாகப் பூஞ்சைகளின் பாலினப் பெருக்கத்தில் மூன்று படிநிலைகள் உள்ளன.

1. இரண்டு செல்களின் சைட்டோபிளாச இணைவு (Plasmogamy)
2. உட்கரு இணைவு (Karyogamy)
3. குன்றல் பகுப்பு (Mciosis) வழி ஒன்றைமடியவித்துகள் உண்டாதல்

பூஞ்சையில் நடைபெறும் இனப்பெருக்க முறைகளுக்கான கொடுக்கப்பட்டுள்து.

**பூஞ்சைகளில் நடைபெறும் இனப்பெருக்க முறைகள்:**

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்:**

**இயங்குவித்துகள் (Zoospores):** இவை இயங்கு வித்தகங்களில் (Zoosporangia) தோற்றுவிக்கப்படும் கசையிழையுடைய அமைப்புகளாகும். (எடுத்துக்காட்டு: கைட்ரிடுகள்)

**கொனிடியங்கள் (Conisia):** கொனிடியத் தாங்கிகளின் மீது உருவாகும் வித்துகள், (எடுத்துக்காட்டு: ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ்)

**ஆய்டிய வித்துகள் (Oidia) / உடலவித்துகள் (Thallsoporew) / கணுவித்துகள் (Arthrospores):** ஹை.'.பாக்கள் பிளவுற்றுத் தோன்றும் வித்துகள் ஆய்டிய வித்துகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. (எடுத்துக்காட்டு: எரிசை.'.பி)

**பிளவுறுதல் (Fission):** உடலச் செல் பிளவுற்று இரண்டு சேய்செல்களைத் தருகிறது. (எடுத்துக்காட்டு: சைசோசாக்கரோமைசிஸ் - ஈஸ்ட்)

**மொட்டுவிடுதல் (Budding):** பெற்றோர் செல்லிருந்து சிறிய மொட்டு போன்ற வளர்ச்சி தோன்றி அவை பிரிந்துச்சென்று தனித்து வாழ்கின்றன. (எடுத்துக்காட்டு : சாக்கரோமைசிஸ் - ஈஸட்)

**கிளாமிடவித்துகள் (chlamydospores):** தடித்த சுவருடைய ஓய்வுநிலை வித்துகளாகும். (எடுத்துக்காட்டு : ∴பியுசேரியம்)

**பாலினப்பெருக்கம்:**

- இயக்கக் கேமீட்களின் இணைவு: (Planogametic copulation) நகரும் தன்மையுடைய கேமீட்களின் இணைவிற்கு இயக்க கேமீட்களின் இணைவு என்று பெயர். இது மூன்று வகைப்படும்.

- ஒத்தகேமீட் இணைவு (Isogamy) – புற அமைப்பு, செயலியலில் ஒத்த கேமீட்களின் இணைவாகும். (எடுத்துக்காட்டு: சின்கைட்ரியம்)

- சமமற்ற கேமீட் இணைவு (Aanisogamy) - புற அமைப்பு அல்லது செயலியலில் வேறுபட்ட கேமீட்களின் இணைவாகும். (எடுத்துக்காட்டு: அல்லோமைசிஸ்)

- முட்டை கருவுறுதல் (Oogamy) – புற அமைப்பிலும், செயலியலிலும் வேறுபட்ட இரு கேமீட்களின் இணைவாகும். எடுத்துக்காட்டு : மோனோபிளாபாரிஸ்.

- கேமீட்டகத்தொடர்பு (Gametangial contact): பாலினப்பெருக்கத்தின் போது ஆந்தரிடியம், ஊகோணியம் இடையே தொடர்பு ஏற்படுதல். (எடுத்துக்காட்டு : அல்புகோ)

- கேமீட்டாக இணைவு (Gametangial copulation): கேமீட்டகங்கள் இணைந்து உறக்கக் கருமுட்டை (Zygospore) உருவாதல். (எடுத்துக்காட்டு: மியூக்கர், ரைசோபஸ்)

- ஸ்பெர்மேஷிய இணைவு (Spermatisation): இம்முறையில் ஒரு உட்கரு கொண்ட பிக்னியவித்து / நுண்கொனிடியம் ஏற்பு ஹைஃபாக்களுக்குக் கடத்தப்படுகிறது (எடுத்துக்காட்டு: பக்சினியா, நியுரோஸ்போரா)

- **உடலசெல் இணைவு (Somatogamy)**: இரண்டு ஹைஃபாக்களின் உடலசெல்களின் இணைவு (எடுத்துக்காட்டு : அகாரிகஸ்)

**பூஞ்சைகளின் வகைப்பாடு:**

- வகை ஊட்டமுறை, பல்லுட்கரு கொண்ட மைசீலியம் போன்றவை இவற்றின் பண்புகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: அல்புகோ

- பல்வேறு முயற்சிகளை மேற்கொண்டனர். மரபுசார் வகைப்பாடுகளில் பூஞ்சைகள் ∴பைக்கோமைசீட்ஸ், ஆஸ்கோமைசீட்ஸ், பசிடியோமைசீட்ஸ், ஆஸ்கோமைசீட்ஸ், பசிடியோமைசீட்ஸ், ஆஸ்கோமைசீட்ஸ், பசிடியோமைசீட்ஸ், டியூட்டிரோமைசீட்ஸ் என நான்கு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் ∴பைக்கோமைசீட்ஸ் வகுப்பில் ஊமைசீட்ஸ், கைட்ரிடியோமைசீட்ஸ், சைகோமைசீட்ஸ் பூஞ்சைகள் அடங்கும் மேலும் இவ்வகுப்பு பூஞ்சைகளை பின்தங்கியதாகவும், பாசிகளிலிருந்து தோன்றியதாகவும் கருதப்படுகிறது.

- கான்ஸ்டான்டின் J. அலெக்சோபோலஸ் மற்றும் சார்லஸ் W. மிம்ஸ் ஆகியோர் 1979 ஆம் ஆண்டில் "Introductory Mycology" என்ற நூலில் பூஞ்சைகளின் வகைப்பாட்டை வெளியிட்டனர். இதில் பூஞ்சைகள் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஜிம்னோமைக்கோட்டா, மாஸ்டிகோமைக்கோட்டா, ஏமாஸ்டிகோமைக்கோட்டா ஆகும். இவற்றுள் 8 துணைப்பிரிவுகள், 11 வகுப்புகள், 1 வடிவ வகுப்பு மற்றும் 3 வடிவத் துணை வகுப்புகள் உள்ளன.

**பெரும்பிரிவு : மைசீட்டே (பூஞ்சைகள்)**

- இவை ஒரு செல் அல்லது பல செல் அமைப்புடைய (மைசீலியம்), கைட்டினாலான செல் சுவரைக் கொண்ட பச்சையமற்ற, சாற்றுண்ணி அல்லது ஒட்டுண்ணிகளாகும். ஸ்லைம் மோல்டுகளைத் தவிர மற்றவை உறிஞ்சுதல்

ஊட்டமுறையைக் கொண்டுள்ளன. பாலிலா மற்றும் பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றன.

**பிரிவு – I ஜிம்னோமைக்கோட்டா:**

- விழுங்குதல் ஊட்டமுறை காணப்படுகிறது. இக்குழுவைச் சார்ந்த பூஞ்சைகளில் செல்சுவர் காணப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: டிக்டியோஸ்டீலியம்

**பிரிவு – II மாஸ்டிகோமைக்கோட்டா:**

- கசையிழைகளைக் கொண்ட செல்கள் (கேமீட் / இயக்குவித்து) காணப்படுகின்றன. உறிஞ்சுதல் வகை ஊட்டமுறை, பல்லுட்கரு கொண்ட மைசீலியம் போன்றவை இவற்றின் பண்புகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: அல்புகோ

**பிரிவு III ஏமாஸ்டி கோமைக்கோட்டா:**

- ஒரு செல் மற்றும் பல செல அமைப்புடைய பூஞ்சைகளைக் கொண்டுள்ளன. தடுப்புச்சுவர் கொண்ட மைசீலியம் காணப்படுகிறது. மொட்டுவிடுதல், துண்டாதல். வித்தகவித்துகள் (Sporangiospores) கொனிடியங்கள் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. கருமுட்டையில் குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பெசைசா

- அண்மைக்காலத்தில் மூலக்கூறு நுட்பத்தின் அடிப்படையில் மிக்சோமைசீட்ஸ், ஊமைசீட்ஸ் போன்றவை மறுவகைப்பாடு செய்யப்பட்டு, குரோமிஸ்டாவின் கீழ்ச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

- ஊமைசீட்ஸ், சைகோமைசீட்ஸ், ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் பெசீடியோமைசீட்ஸ் மற்றும் வடிவ வகுப்பு டியூட்ரோமைசீட்ஸ் ஆகியவற்றின் சிறப்புப்பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

**ஊமைசீட்ஸ்:**

- பல்உட்கரு மைசீலியம் காணப்படுகிறது. செல்சுவரில் குளுக்கான், செல்லுலோஸ் உள்ளன. இயங்குவித்து வழியாகப் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இயங்குவித்துகள் சாட்டை ஒத்த ஒரு கசையிழையையும் (Whiplash), குறுநா தகடொத்த ஒரு கசையிழையையும் (tinsel) பெற்றுள்ளன. முட்டைகருவுறுதல் முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. (எடுத்துக்காட்டு : அல்புகோ)

**சைகோமைசீட்ஸ்:**

- பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் மட்குண்ணிகளாக மண்ணில் உள்ள அழுகிய தாவர, விலங்கின உடல்களின் மீ வாழ்கின்றன. சில ஒட்டுண்ணி வகையைச் சார்ந்தவை. (வீட்டு ஈக்களில் வாழும் எண்டமஃப்தோரா).

- ரொட்டி மீது வளரக்கூடியவை (மீயூக்கர், ரைசோபஸ்), சாணத்தில் வாழ்பவை (Coprophilous fungi) எடுத்துக்காட்டு: பைலோபோலஸ் இந்தத் தொகுப்பைச் சார்ந்தவைகளாகும்.

- மைசீலியம் கிளைத்து பல்உட்கரு நிலையைப் பெற்றுள்ளது.

- பாலிலா இனப்பெருக்கம் வித்தகங்களில் (Sporangia) வித்துகளைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் நடைபெறுகிறது.

- பாலினப்பெருக்கத்தின் போது கேமீட்டகங்கள் இணைந்து தடித்த சுவருடைய உறக்ககருமுட்டை (Zygospore) தோற்றுவிக்கின்றன. இவை நீண்ட காலம் ஒய்வு நிலையில் இருந்து குன்றல் பகுப்பிற்குப் பிறகு வித்துகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

**ஆஸ்கோமைசீட்ஸ்:**

- ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் ஈஸ்ட்கள், மாவொத்தப் பூசணங்கள் (Powdery mildew), கிண்ணப்பூஞ்சைகள் (Cup fungi), மோரல்கள் போன்றவைகளைக் கொண்ட தொகுப்பாகும்.

- பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் நிலத்தில் வாழ்பவையாக இருப்பினும் சில நன்னீர் மற்றும் கடல்நீரிலும் வாழ்கின்றன.

- மைசீலியம் கிளைத்து, நன்கு வளர்ச்சியடைந்து எளிய தடுப்புச்சுவரைப் பெற்றுள்ளது.
- பெரும்பாலானவை சாற்றுண்ணிகளாகவும் சில ஒட்டுண்ணிகளாகவும் அறியப்படுகின்றன (எடுத்துக்காட்டு : மாவொத்த பூசணங்கள் - எரிசை∴பி)

- பாலிலா இனப்பெருக்கம் பிளவுறுதல், மொட்டுவிடுதல், ஆய்டியவித்துகள் (Oidia), கொனிடியங்கள், கிளாமிடவித்துகள் (Chlamy dospores) வழி நடைபெறுகிறது.

- இரண்டு ஒத்த உட்கருக்கள் இணைவதன் வழி பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

- சைட்டோபிளாச இணைவைத் தொடர்ந்து உட்கரு இணைவு உடனே நடைபெறுவதில்லை. பதிலாக இரட்டை உட்கருநிலையிலேயே (Dikaryotic) நீண்ட காலம் ஹை∴பாக்கள் காணப்படுகின்றன.

- ஆஸ்கஸ் உருவாக்கச் சிறப்பு ஹை∴பாக்கள் (Ascogenous hyphae) தோன்றுகின்றன.

- ஆஸ்கஸ் உருவாக்க ஹை.ஃபாக்களின் நுனி பின்புறமாக வளைந்து கொக்கி போன்ற அமைப்புடைய செல்லினைத் தோற்றுவிக்கிறது. இதற்குக் கொக்கி செல் (Crozier cell) என்று பெயர். நுனி அடிஅமைசெல்லில் (Penultimate cell) உள்ள இரண்டு உட்கருக்கள் ஒன்றாக இணைந்து இரட்டைமடியுட்கரு (Diploid nucleus) உருவாகிறது. இந்தச் செல் இளம் ஆஸ்கஸாக உருவாகிறது.

- இரட்டைமடிய உட்கரு குன்றல் பகுப்படைதலுக்குப் பிறகு நான்கு ஒற்றைமடிய உட்கருக்களைத் தருகிறது. இவை மேலும் குன்றலில்லா (Mitosis) பகுப்பிற்குப் பின் எட்டு உட்கருக்களைத் தருகிறது. இவை ஒருங்கிணைந்து எட்டு ஆஸ்கோ வித்துகளைத் தருகின்றன.

- ஆஸ்கோவித்துகள் ஆஸ்கஸ் எனும் பை போன்ற அமைப்பினுள் காணப்படுவதால் இந்தக் குழுமப் பூஞ்சைகள் “பை பூஞ்சைகள்“ (Sac fungi) எனப் பொதுவாக அழைக்கப்படுகின்றன.

- ஆஸ்கஸ்களை மலட்டு ஹை.ஃபாக்கள் சூழ்ந்து ஆஸ்கோகனியுருப்பு (Ascocarp) உருவாகிறது.

- நான்கு வகையான ஆஸ்கோகனியுருப்புகள் உள்ளன. அவை கிளிஸ்டோதீசியம் (முழுமையாக முடியது), பெரிதீசியம் (குடுவை வடிவம் ஆஸ்டியோல் எனும் துளையுடன்), அப்போதீசியம் (கோப்பை வடிவம் திறந்த வகை), சூடோதீசியம் (பொய் கனி உடலம்) ஆகும்.

**பசிடியோமைசீட்ஸ்:**

- இதில் ஊதல் காளான் (Puff ball), தவளை இருக்கை பூஞ்சை (Toad stool), பறவைகூடு பூஞ்சை (Bird's nest fungus), அடைப்புக்குறி பூஞ்சை (Bracket fungus), துர்நாற்றக் கொம்புப் பூஞ்சைகள் (Stink horns). துரு மற்றும் கருப்பூட்டை (Smut) பூஞ்சைகள் இப்பிரிவைச் சார்ந்தவை.

- இவ்வகுப்பு பூஞ்சைகள் சாற்றுண்ணிகளாகவோ, ஒட்டுண்ணிகளாகவோ, நிலத்தில் வாழ்கின்றன.

- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த, மத்தளத் துளைத்தடுப்பு (Dolipore septum) சுவருடைய மைசீலியம் காணப்படுகிறது. மூன்று வகையான மைசீலியங்கள் உள்ளன அவை முதல்நிலை (ஒரு உட்கரு நிலை), இரண்டாம் நிலை (இரட்டை உட்கரு நிலை), மூன்றாம் நிலை என்று அறியப்படுகிறது.

- இரட்டை உட்கரு நிலையைத் தக்கவைத்துக் கொள்வதற்குப் பிடிப்பு இணைப்பு (Clamp connection) தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

- பாலிலா இனப்பெருக்கம் கொனிடியங்கள், ஆய்டிய வித்துகள், மொட்டுவிடுதல் வழி நடைபெறுகிறது.

- பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆயினும் பாலுறுப்புகள் காணப்படுவதில்லை. உடலசெல் இணைவு அல்லது ஸ்பெர்மேஷிய இணைவு வழி சைட்டோபிளாச இணைவு நடைபெறுகிறது. உட்கரு இணைவு தாமதமடைந்து நீண்ட இரட்டை உட்கரு நிலையில் ஹைஃபாக்கள் உள்ளன. பசிடியத்தில் உட்கரு இணைவு நடைபெறும் உடனடியாகக் குன்றல் பகுப்படைதல் நடைபெறுகிறது.

- இவ்வாறு உருவாகும் நான்கு பசிடிய வித்துகள் பசிடியத்தின் வெளிப்புறத்தில் சிறுகாம்பு (Sterigma) எனும் அமைப்பின் மீது காணப்படுகின்றன. குண்டாந்தடி (Club) வடிவ ஒவ்வொரு பசிடியமும் நான்கு பசிடியோவித்துகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை பிரபலமான “கிளப் பூஞ்சைகள்“ என்று அறியப்படுகின்றன. கனியுறுப்பு பசிடியகனியுறுப்பு (Basidiocarp) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

**டியூட்டிரோமைசீட்ஸ் அல்லது முழுமைப்பெறா பூஞ்சைகள்:**

- இவ்வகை பூஞ்சைகளில் பாலினப்பெருக்கம் காணப்படுவதில்லை. எனவே இவை முழுமைபெறாப் பூஞ்சைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எண்ணற்ற சிற்றினங்கள மண்ணில் சாற்றுண்ணிகளாவும் பல தாவர மற்றும் விலங்குகளில் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன. கொனிடியங்கள், கிளாமிட வித்துகள், மொட்டுவிடுதல், ஆய்டியவித்துகள் போன்றவைகளைத் தோற்றுவித்துப் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. கொனிடியங்கள் சிறப்பு அமைப்புகளான பிக்னிடியம், கொத்துக்கனியுறுப்பு (Acervulus), வித்துத்தண்டு (Sporodochium), கொனிடிய தாங்கித்தூண் (Synnema) போன்ற அமைப்புகளில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இப்பூஞ்சைகளில் பாலிணையொத்தத்தன்மை சுழற்சி (Parasexual Cycle) நடைபெறுகிறது. இது மரபணு சார்ந்த வேறுபாடுகளைக் கொண்டுவருகிறது.

**பொருளாதாரப் பயன்கள்:**

- பூஞ்சைகள் சுவைமிகுந்த, ஊட்டம் நிறைந்த உணவான காளான்களைத் தருகின்றன. குப்பைகளைச் சிதைத்துத் தாதுப்பொருட்களை மறுசுழற்சி செய்து மண்ணின் வளத்தன்மையை அதிகரிக்க பூஞ்சைகள் உதவுகின்றன. பால்சார்ந்த தொழிற்சாலைகள் ஒருசெல் பூஞ்சையான ஈஸ்ட்டை சார்ந்துள்ளன. பூஞ்சைகள் மரக்கட்டைகளைச் சேதப்படுத்துவதோடு மட்டுமின்றி நச்சுப்பொருட்களைச் சுரப்பதன் மூலம் உணவுப்பொருட்களை நச்சாக்குகின்றன. பூஞ்சைகளின் நன்மை, தீமை செயல்கள் கீழே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

**நன்மை தரும் செயல்கள்**

**உணவு**

- லெண்டினஸ் எடோடஸ், அகாரிகஸ் பைஸ்போரஸ், வால்வேரியெல்லா வால்வேசியே போன்றவை ஊட்ட மதிப்புடையதால் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஈஸ்ட்கள் வைட்டமின் B-யையும் எரிமோதீசியம் ஆஷ்பியி வைட்டமின் $B_{12}$-யையும் தருகின்றன.

**மருத்துவம்:**

- பூஞ்சைகள் பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் அல்லது அழிக்கும் உயிர் எதிர்ப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. பூஞ்சைகள் உற்பத்தி செய்யும் உயிர்எதிர்ப்பொருட்களில் பெனிசிலின் (பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்), செபலோஸ்போரின்கள் (அக்ரிமோனியம் கிரைசோஜீனம், கிரைசியோ பல்வின் (பெனிசிலியம் கிரைசோபல்வம்) போன்றவை அடங்கும். கிளாவிசெப்ஸ் பர்ப்பூரியா உற்பத்தி செய்யும் ஏர்காட் ஆல்கலாய்டு (எர்காட்டமைன்) இரத்தக்குழாயினைச் சுருங்க வைக்கும் மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**தொழிற்சாலை**
**கரிம அமில உற்பத்தி**

- கரிம அமிலங்களை வணிகரீதியில் உற்பத்தி செய்வதற்கு தொழிற்சாலைகளில் பூஞ்சைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிட்ரிக் அமிலம், குளுக்கோனிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் நைஜர் என்ற பூஞ்சையும், இட்டகோனிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் டெரியஸ், கோஜிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் ஒரைசே பூஞ்சையும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**அடுமனை மற்றும் மதுவடித்தல் (Bakery and Brewing):**

- சக்காரேமைசிஸ் செரிவிசியே என்ற ஈஸ்ட் நொதித்தல் மூலம் சர்க்கரையை ஆல்கஹாலாக மாற்ற உதவுகிறது. அடுமனையில் பெறப்படும் பொருட்களான ரொட்டி, பன், ரோல் போன்றவை தயாரிக்க ஈஸ்ட் பயன்படுத்துகின்றன. பெனிசிலியம் ராக்குவிபோர்ட்டை, பெனிசிலியம் கேமம்பர்ட்டை ஆகியவை பாலாடைக்கட்டி உற்பத்தி செய்வதில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

**நொதிகளின் உற்பத்தி:**

- ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் ஒரைசே மற்றும் ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் நைஜர் போன்றவை அமைலேஸ், புரோட்டியேஸ், லாக்டேஸ் போன்ற நொதிகளைத் தயாரிக்கப்பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பாலாடைக்கட்டி தயாரித்தலில் பால் உறைதலுக்கு தேவையான “ரென்னட்“ மியூக்கர் சிற்றினங்களை பயன்படுத்திப் பெறப்படுகின்றது.

## வேளாண்மை:

- பூஞ்சைவேரிகளை (Mycorrhizae) உருவாக்கும் ரைசோக்டோனியா, ∴பாலஸ், ஸ்கிளிரோடெர்மா போன்ற பூஞ்சைகள், தவாரங்கள் நீர், கனிமப்பொருட்களை உறிஞ்ச உதவுகின்றன.

- பியுவேரியா பேசியானா, மெட்டாரைசியம் அனைசோபிளியா போன்றவை வேளாண்மை பயிர்களைத் தாக்கும் பூச்சிகளை அழிக்க உதவுகின்றன. ஜிப்பெரெல்லா ∴புயுஜிகுரை என்ற பூஞ்சை உற்பத்தி செய்யும் ஜிப்ரெல்லின் என்ற தாவர வளர்ச்சி சீராக்கிப்பொருள் தாவரங்களுக்கு வளர்ச்சி ஊக்கியாகப் பன்படுத்தப்படுகிறது.

## தீய விளைவுகள்:

- அமானிட்டா ∴பேலாய்ட்ஸ், அமானிட்டா வெர்னா, போலிட்டஸ் சடானஸ் போன்றவை அதிக நச்சுத்தன்மையுடைய காளான்களாகும். இவை பொதுவாக "தவளை இருக்கை பூஞ்சைகள்" (Toad stools) என்ற பெயரில் அறியப்படுகின்றன.

## பூஞ்சைகளால் ஏற்படும் நோய்கள்

| **நோயின் பெயர்** | **நோய்க்காரணி** |
|---|---|
| **தாவர நோய்கள்** | |
| நெல்லின் கருகல் நோய் | மாக்னபோர்தே கிரைசியே |
| கரும்பின் செவ்வழுகல் நோய் | கொலிட்டோடிரைக்கம் ∴பால்கேட்டம் |
| பூன்ஸின் ஆந்த்ரக்னோஸ் நோய் | கொலிட்டோ டிரைக்கம் லிண்டிமுத்தியானம் |
| குருசிபெரே குடும்பத் தாவரங்களின் வெண்துரு நோய் | அல்புகோ கேண்டிடா |
| பீச் இலைச்சுருள் நோய் | டாப்ரினா டிபார்மன்ஸ் |
| கோதுமையின் துரு நோய் | பக்சீனியா கிராமினிஸ் - டிரிட்டிசை |
| **மனிதர்களில் ஏற்படும் நோய்கள்** | |
| சேற்றுப்புண் | எபிடெர்மோபைட்டான் பிளாக்கோசம் |
| கேண்டிடியாசிஸ் | கேண்டிடா அல்பிகன்ஸ் |
| கோகிடியோய்டோமைகோசிஸ் | கோகிடியோய்டிஸ் இம்மிட்டிஸ் |
| ஆஸ்பர்ஜில்லோசிஸ் | ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் ∴பியுமிகேட்டஸ் |

- அஸ்பெர்ஜில்லஸ், ரைசோபஸ், மியூக்கர், பெனிசிலியம் போன்றவை உணவுப் பொருட்கள் கெட்டுப்போவதற்குக் காரணமாகின்றன. அஸ்பெர்ஜில்லஸ் பிளாவஸ் பூஞ்சை உலர்ந்த உணவுப்பொருட்களில் புற்றுநோயைத் தூண்டும் "அப்ளாடாக்சின்" (Aflatoxin) நச்சுப்பொருளை உண்டாக்குகிறது. பாட்டுலின், அக்ராடாக்சின் A போன்றவை பூஞ்சைகள் உற்பத்தி செய்யும் சில நச்சுப்பொருட்களாகும்.

| |
|---|
| டெர்மோபைட்கள் என்பவை தோலில் நோய்த்தொற்றுதல் ஏற்படுத்தக்கூடிய |

பூஞ்சைகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: டிரைகோ.ஃ.பைட்டான், டினியா, மைக்ரோஸ்போரம், எபிடெர்மோபைட்டான்.

உருளைக்கிழங்கில் பைட்டோப்தோரா இன்பெஸ்டன்ஸ் என்ற பூஞ்சையால் ஏற்பட்ட தாமதித்த வெப்பு நோய் (Late blight of potato) காரணமாக அயர்லாந்தில் 1843 – 1845 ஆம் ஆண்டில் ஏற்பட்ட பெரும்பஞ்சத்தினால் ஒரு மில்லியனுக்கும் மேற்பட்ட மக்கள் உயிரிழந்தனர். ஏராளமானோர் நாட்டை விட்டு வெளியேறினர். அதேபோல் நெல்லில் ஹெல்மின்தோஸ்போரியம் ஒரைசே எனும் பூஞ்சை ஏற்படுத்திய வெப்பு நோய் வங்காளத்தில் 1942 – 1943 ஆம் ஆண்டு ஏற்பட்ட பெரும் பஞ்சத்திற்கு (Bengal famine) ஒரு காரணமாகும்.

**ரைசோபஸ்:**

- வகுப்பு – சைகோமைசீட்ஸ் துறை – மியுக்கரேல்ஸ் குடும்பம் - மியுக்கரேஸி பேரினம் - ரைசோபஸ் ரைசோபஸ் ஒரு சாற்றுண்ணி (Saprophyte) பூஞ்சையாகும். ஒரு ரொட்டி, ஜெல்லி, தோல், அழுகிய காய்கறிகள், பழங்களில் வளரக்கூடியது. ரைசோபஸ் பொதுவாக "ரொட்டிக் களான்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. ரைசோபஸ் ஸ்டொலோனிபர் காய்கறிகளில் கசிவு மற்றும் மென் அழுகல் நோயை (Leak and soft rot) தோற்றுவிக்கிறது.

**உடல் அமைப்பு:**

- மைசீலியம் கிளைத்த குறுக்குச்சுவரற்ற, பல்லுட்கருக்களைக் கொண்ட ஹை.ஃ.பாக்களால் ஆனது. வளர்தளத்தின் மேற்பரப்பில் கிடைமட்டமாகக் வளரக்கூடிய ஹை.ஃ.பாக்கள் "ஓடுஹை.ஃ.பா" (Stolon) என அழைக்கப்படுகின்றன. ஸ்டோலனிலிருந்து தோன்றக்கூடிய கிளைத்த ரைசாய்டுகள் (Rhizoids) வளர்தளத்தில் ஊடுருவி நீர் மற்றும் கனிமங்களை உறிஞ்சி எடுத்துக்கொள்ள உதவுகின்றன. ரைசாய்டுகளுக்கு எதிராக வித்தகத்தாங்கிகள் (Sporangiophores) மேல்நோக்கி வளர்கின்றன. செல் சுவர் கைட்டின், கைட்டோசான் ஆகிவற்றால் ஆனது. செல் சுவரைத் தொடர்ந்து பிளாஸடமாசவ்வு அமைந்துள்ளது. துகள் தன்மை கொண்ட புரோட்டோபிளாசத்தில் பல்லுட்கருக்கள் காணப்படுகின்றன. செல் நுண்ணுறுப்புகளான மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள், ரிபோசோம்கள், எண்டோபிளாச வலை ஆகியவை காணப்படுகின்றன. செல் உள்ளடக்கப் பொருட்களான கிளைக்கோஜன், எண்ணெய் திவலைகள் (Oil droplets) காணப்படுகின்றன.

**இனப்பெருக்கம்:**

- ரைசோபஸ், பாலிலா, பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்:**

- சாதகமான சூழ்நிலைகளில், மைசீலியத்திலிருந்து வேரிகள் தோன்றும் இடத்திற்கு எதிராக மேல்நோக்கி வித்தகத்தாங்கிகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஒரு செல் அமைப்புடைய கிளைகளற்ற

பல்லுட்கருக்களைக் கொண்ட வித்தகத்தாங்கிகளின் நுனியில் பை போன்ற வித்தகம் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வித்தகத் தாங்கியும் ஒரு வித்தகத்தைக் கொண்டுள்ளது. வித்தகத்தின் மலட்டு மையப்பகுதி காலுமெல்லா (Columella) என அழைக்கப்படுகிறது. காலுமெல்லாவைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதியிலிருந்து வித்துகள் தோன்றுகின்றன. வித்தகச் சுவர் வெடிக்கும் சமயத்தில் காலுமெல்லா சிதைவடைந்து வித்துகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. தகுந்த வளர்தளத்தில் வித்துகள் விழுந்து அவை முளைத்துப் புதிய மைசீலியத்தை தோற்றுவிக்கின்றன.

**பாலினப்பெருக்கம்:**

- கேமீட்டகங்களின் இணைவு மூலம் பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் மாற்று உடலத்தன்மை (Heterothallic) உடையவை. ஆனால் ரைசோபஸ் செக்சுவாலிஸ் ஒத்த உடலத்தன்மை (Homothallic) உடையது. பாலினப்பெருக்கத்தில் பங்குபெறும் ஹைஃபாக்கள் புறத்தோற்றத்தில் வேறுபட்டிருப்பதில்லை. ஆனால் செயலில் இவ்விரண்டும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறாகச் செயலில் வேறுபட்ட இரண்டு உடலங்கள் (ஹைஃபாக்கள்) பாலினப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடும் நிகழ்ச்சி மாற்று உடலத்தன்மை (Heterothallism) எனப்படும். மைசீலியங்கள் இரண்டு எதிரெதிர் வகையான (+) அல்லது (-) கேமீட்டகங்களை தோற்றுவிக்கின்றன. முதல் படியாகச் கருமுட்டைத்தாங்கி (Zygophore) என அழைக்கப்படும் சிறப்பு வகையான ஹைஃபாக்களை மைசீலியங்கள் தோற்றுவிக்கின்றன. இரண்டு கருமுட்டைத்தாங்கிகளின் நுனிகளும் பருத்துக் கேமீட்டக முன்னோடிகளை (Progametangia) தோற்றுவிக்கின்றன. மேலும் கேமீட்டக முன்னோடிகளின் நுனியின் அருகே தடுப்புச்சுவர் தோன்றி, நுனியில் அமைந்த கேமீட்டகம் மற்றும் சஸ்பென்சார் (ளுரளிநளெழச) செல் உருவாகிறது. கேமீட்டகங்கள் இணைவதைத் தொடர்ந்து சைட்டோபிளாச இணைவு (Plasmogamy) உட்கரு இணைவு (Karyogamy) நடைபெறுகிறது. உட்கருக்களின் இணைவினால் இரட்டைமடிய உறக்கக் கருமுட்டை (Zygospore) உருவாகிறது. எதிரெதிர் ரக உட்கருக்கள் (+ மற்றும் -) இணை சேர்ந்து ஒன்றாக இணைந்து பல இரட்டைமடிய உட்கருக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பின்னர் உறக்கக் கருமுட்டை அளவில் பெரிதாகி அதனைச் சூழ்ந்து எக்சைன் என்ற தடித்த கருமையான, கரணை போன்ற வெளி உறையும், இன்டைன் என்ற மெல்லிய உள்ளுறையையும் உருவாக்குகிறது. உறக்கக் கருமுட்டை ஓய்வு காலத்திற்குப் பிறகு அதனுள் காணப்படும் உட்கருக்கள் குன்றல் செல் பகுப்பு அடைகின்றன. கருமுட்டை முளைத்து வித்தகத்தாங்கிகள், உறக்கக் கருமுட்டை வித்தகம் (Zygosporangium) உருவாகின்றன. உறக்கக் கருமுட்டை வித்தகம் (+) மற்றும் (-) என இரண்ட வகையான வித்துகளைப் பெற்றுள்ளது. தகுந்தவளர்தளத்தில் வித்துகள் விழுந்தவுடன், முளைத்துப் புதிய மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன. ரைசோபஸின் வாழ்க்கைச்சுழற்சி கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**அகாரிகஸ்:**

வகுப்பு – பசிடியோமைசீட்ஸ்
துறை – அகாரிகேல்ஸ்
குடும்பம் - அகாரிகேஸி
பேரினம் - அகாரிகஸ்

- அகாரிகஸ் மரக்கட்டைகள், உரக்கவியல்கள், மக்காதக் குப்பைகள், மேய்ச்சல் நிலங்கள் போன்ற பல இடங்களில் காணக்கூடிய ஒரு மட்குண்ணிப் பூஞ்சையாகும். இப்பூஞ்சையின் கனியுறுப்புகள் மட்டுமே கண்களுக்குப் புலப்படுகின்றன. அகாரிகஸ் ஆர்வென்சிஸ், அகாரிகஸ் டேபுலாரிஸ் போன்ற சிற்றினங்கள் வாழிடங்களில் வளையங்களாகக் காணப்படுகின்றன. ஆகவே இவைகள் "தேவதை வளையங்கள்" (Fairy rings) என அழைக்கப்படுகின்றன. அகாரிகஸ் கேம்பெஸ்ட்ரிஸ் பொதுவான "களக் காளான்" (Field mushroom) ஆகும்.

**உடல அமைப்பு:**

- உடலமட் கிளைத்த, ஹை.ஃபாக்களால் ஆனது. அதிக எண்ணிக்கையிலான ஹை.ஃபாக்கள் சேர்ந்து மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன.

- முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை மைசீலியம் என மூன்று வகை மைசீலியங்கள் காணப்படுகின்றன. பசிடியவித்துகள் முளைத்து முதல்நிலை மைசீலியம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இந்த மைசீலியம் தடுப்புச்சுவர் கொண்டு, ஒற்றை மடிய நிலையிலுள்ள ஒரு உட்கருவை பெற்று ஒரு உட்கருமைசீலியம் (Monokaryotic mycelium) என அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு எதிரெதிர் ரக (+ மற்றும் - ) முதல் நிலை மைசீலியம் இணைந்து இரண்டாம் நிலை மைசீலியங்கள் இணைந்து இரண்டாம் நிலை மைசீலியம் அல்லது இரட்டை உட்கரு மைசீலியத்தை (Dikaryotic) உருவாக்குகிறது. இரட்டை உட்கரு மைசீலியம் வளர்ந்து, திரண்டு

**பாலிலா இனப்பெருக்கம்**

- அகாரிகஸ் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது கிளாமிடவித்துகளை உருவாக்குகின்றன. சாதகமான சூழ்நிலையில் கிளாமிடவித்துகள் முளைத்து, மைசீலியமாக வளர்கிறது.

**பாலினப் பெருக்கம்:**

- பாலினப் பெருக்கத்தின் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்தாலும் அகாரிகஸில் பாலுறுப்புகள் காணப்படுவதில்லை. பெரும்பான்மையான சிற்றினங்கள் மாற்று உடலத் தன்மை கொண்டவை. இருப்பினும் அகாரிகஸ் பைஸ்போரஸ் ஒத்த உடலத்தன்மை உடையது. இரு எதிரெதிர் ரக மைசீலியங்கள் ஒன்றோடொன்று இணைவதன் மூலம் (உடல இணைவு) இரட்டை உட்கரு

கொண்ட இரண்டாம் நிலை மைசீலியம். தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. பசிடியத்தினுள் உட்கரு இணைந்து குன்றல் பகுப்பிற்குட்பட்டு நான்கு ஒற்றைமடிய பசிடியவித்துகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. பசிடியவித்துகள் சிறு காம்பின் (Sterigma) மீது தோன்றுகின்றன. பூமியின் புதைந்து காணக்கூடிய வேருருக்கள் இரட்டை உட்கருக்களைக் கொண்ட ஹை.ஃ.பாக்களாலான முடிச்சுகளை உருவாக்கி, பசிடியகனியுறுப்பு வளர்ச்சியடைகின்றன.

**பசிடியகனியுறுப்பு (Basidiocarp):**

- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த பசிடியகனியுறுப்பு குடை வடிவில் காணப்படுகிறது. இது காம்பு (Stipe) பைலியஸ், நுண்தட்டுகள் (Gills) என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்தறியப்படுகிறது. காம்பு தடித்து, சதைப்பற்றுடன் உருளை வடிவில் காணக்கூடிய அமைப்பாகும். காம்பின் மேற்பகுதி பைலியஸ் எனப்படும். இது வெண்மை அல்லது கிரீம் நிறத்தில் உட்புறத்தில் ஆரப்போக்கில் குறுக்காக அமைந்த நுண்தட்டுகள் அல்லது மேமெல்லாக்கள் காணப்படுகின்றன. இவை நீளத்தில் வேறுபட்டுக் காணப்படும். நுண்தட்டின் இரண்டு பக்கங்களிலும் ஹைமீனியம் என்ற வளமான அடுக்கு காணப்படுகிறது. காம்பின் மையப்பகுதி உள்ளீடற்று இடைவெளியுடன் அமைந்த ஹை.ஃ.பாக்களால் ஆனது. வெளிப்புறப்பகுதி நெருக்கமாக அமைந்த ஹை.ஃ.பாக்களால் நிரப்பப்பட்டிருப்பதோடு போலியான பாரங்கைமா திசுவையும் உண்டாக்குகிறது.

- நுண்தட்டு மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இரு ஹைமீனியம் அடுக்குகளுக்கிடையே காணப்படுகின்ற நுண்தட்டின் மையப்பகுதி ட்ராமா (Trama) எனப்படும். துணை ஹைமீனியம் அடுக்குகள் நெருக்கமாக இடைவெளியின்றி அமைந்த திசுக்களால் ஆனது. இவற்றுள் ஹமீனியம் வளமான அடுக்காகும். இதில் குண்டாந்தடி வடிவ (Club shaped) பசிடியங்கள் காணப்படுகின்றன. பசிடியங்களுக்கு இடையிடையே காணக்கூடிய மலட்டு ஹை.ஃ.பாக்கள் பாரா.ஃ.பைசிஸ் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பசிடியமும் நான்கு பசிடியவித்துகளைத் தாக்கியுள்ளன. இவற்றுள் இரண்டு வித்துகள் நேர் (+) ரகமாகவும் மற்றும் இரண்டும் எதிர் (-) ரகமாகவும் இருக்கும். பசிடியவித்துகள் சிறுகாம்புகள் (Sterigmata) எனும் அமைப்பின் மீது தோன்றுகின்றன. பசிடியவித்துகள் முளைத்து ஒற்றை உட்கரு கொண்ட முதல்நிலை மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன.

- இவ்வாறாக அகாரிகஸின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் மிகக் குறுகிய இரட்டைமடிய நிலையும், ஒற்றைமடிய நிலையும் மற்றும் நீண்ட இரட்டை உட்கரு நிலையும் காணப்படுகிறது.

**பூஞ்சைவேரிகள் (Mycorrhizae):**

| புற பூஞ்சைவேரிகள் | அக பூஞ்சை வேரிகள் | புற அக பூஞ்சைவேரிகள் |
|---|---|---|
| பூஞ்சைகளின் மைசீலியம் | ஹை.ஃ.பாக்கள் வேரின் | இவ்வகையைச் சேர்ந்த |

| | | |
|---|---|---|
| வேரினைச் சூழ்ந்து அடர்த்தியான உறையினைத் தோற்றுவிக்கிறது. இது மேலுறை (ஆயவெடந) என அறியப்படுகிறது. ஹை.்.பா வலைபின்னல்கள் செல் இடைவெளியில் ஊடுருவிச் புறத்தோல் மற்றும் புறணிப் பகுதியைச் சென்றடைந்து, "ஹார்டிக் வலையை" (Hartignet) உருவாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டு பைசோலித்தஸ் டிங்டோரியஸ் | வெளிப்புறப் புறணி செல்களை ஊடுருவிச் சென்று உட்பகுதியில் வளர்கின்றன. மைசீலியத்தின் சிறிய பகுதி வேரின் வெளிப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. இவை குமிழ் பை (vesicle), ஹை.்.பா பை (arbuscules), போன்ற உறிஞ்சு உறுப்புகளை உருவாக்குவதால் இவ்வகை பூஞ்சைகள் வெசிக்குலார் ஆர்பஸ்குலார் மைக்கோரைசா (VAM) பூஞ்சைகள்<br>1. ஆர்பஸ்குலர் பூஞ்சைவேரிகள் (VAM) எடுத்துக்காட்டு: ஜிகாஸ்போரா<br>2. எரிகாய்டு பூஞ்சைவேரிகள் எடுத்துக்காட்டு: ஆய்டியோ டென்டிரான்<br>3. ஆர்க்கிட் பூஞ்சைவேரிகள் எடுத்துக்காட்டு : ரைசோக்டானியா | பூஞ்சைவேரிகள் உறையைப் போன்று வேரைச் சூழ்ந்தும் புறணிச் செல்களை ஊடுருவியும் காணப்படுகின்றன. |

**பூஞ்சைவேரிகள் (Mycorrhizae):**

- பூஞ்சைகளின் மைசீலியங்கள் மற்றும் தாவர வேர்களுக்கிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி (Symbiotic) வாழ்க்கை அமைப்பிற்கு பூஞ்சைவேரிகள் என்று பெயர். இந்தத் தொடர்பில் பூஞ்சைகள் வேரிலிருந்து ஊட்டத்தை உறிஞ்சுகின்றன. அதற்குப் பதிலாகப் பூஞ்சைகளின் ஹை.்.பா வலைப்பின்னல் அமைப்பு தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து நீர், கனிம ஊட்டங்களை உறிஞ்சுவதற்கு உதவுகின்றன பூஞ்சைவேரிகள் மூன்று வகைப்படும்.

**பூஞ்சைவேரிகளின் முக்கியத்துவம்:**

- இவை மட்குண்ணி வகையைச் சார்ந்த பூக்கும் தாவரமான மோனோட்ரோப்பா தாவரத்தில் ஊட்டத்தினை எடுத்துக்கொள்ள உதவுகின்றன.

- தாவரங்களுக்குக் கனிமப்பொருட்கள் மற்றும் நீர் அதிகளவில் கிடைக்கப் பூஞ்சைவேரிகள் உதவுகின்றன.

- தாவரங்களுக்கு வறட்சியைத் தாங்கும் திறனைத் தருகிறது.

- மேம்பாட்டைந்த தாவரங்களின் வேர்களைத் தாவர நோய்க்காரணிகளின் தாக்குதலிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

**லைக்கென்கள் (Lichens):**

- பாசிகள் மற்றம் பூஞ்சைகளுக்கிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி அமைப்பிற்கு லைக்கென்கள் என்று பெயர். இதில் பாசி உறுப்பினர் பாசி உயிரி (Phycobiont) அல்லது ஒளி உயிரி (Photobiont) என்றும், பூஞ்சை உறுப்பினர் பூஞ்சை உயிரி (Mycobiont) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பாசி உயிரி பூஞ்சைக்கு ஊட்டத்தைத் தருகிறது. பூஞ்சை உயிரி பாசிகளுக்குப் பாதுகாப்பு அளிப்பதுடன் உடலத்தைத் தளப்பொருள் மீது நிலைப்படுத்த ரைசினே (Rhizinae) என்ற அமைப்பை ஏற்படுத்த உதவுகின்றது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் துண்டாதல், சொரீடியங்கள் (Sorcdia), ஐசிடியங்கள் (Isidia) மூலம் நடைபெறுகின்றன. பாசி உயிர் உறக்க நகராவித்துகள் (Akinete), ஹார்மோகோனியங்கள் (Hormogonia), நகராவித்துகள் (Aplanospores) மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. பூஞ்சை உயிரி பாலினப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட்டு ஆஸ்கோ கனி உடலங்களை உருவாக்குகின்றன.

**வகைப்பாடு:**

- லைக்கென்களில் காணப்படும் வாழிடத்தின் அடிப்படையில் கீழ்க்காணும் வகைகள் உள்ளன. கார்ட்டிகோலஸ் (மரப்பட்டை மீது காணப்படுபவை), லிக்னிகோலஸ் (கட்டை மீது வாழ்பவை). சாக்ஸிகோலஸ் (பாறை மீது வாழ்பவை) டெர்ரிகோலஸ் (நிலத்தில் வாழ்பவை), கடலில் வாழ்பவை (கடலில் உள்ள சிலிக்கா பாறை மீது வாழ்பவை), நன்னீர் வகை (நன்னீரில் உள்ள சிலிக்கா பாறை மீது வாழ்பவை) என்பன ஆகும்.

- உடலப் புற அமைப்பின் அடிப்படையில் இவை லெப்ரோஸ் (வரையறுக்கப்பட்ட பூஞ்சை அடுக்கு காணப்படுவதில்லை) கிரஸ்டோஸ் (ஓடு போன்ற அமைப்பு) ஃபோலியோஸ் (இலை ஒத்த வகை) புருட்டிகோஸ் (கிளைத்த புதர் போன்ற தொங்கும் அமைப்பு) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- லைக்கென் உடலத்தில் உள்ள பூஞ்சை உயிரி ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் வகுப்பைச் சார்ந்தவையாக இருப்பின் ஆஸ்கோலைக்கென் என்றும், அவை பசிடியோமைசீட்ஸ் வகுப்பைச் சார்ந்தவை எனில் பசிடியோலைக்கென் என்றும் அறியப்படுகின்றன.

- லைக்கென்களில் இருந்து பெறப்படும் அஸ்னிக் அமிலம் உயிர் எதிர்ப்பொருள் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. லைக்கென்கள் காற்று மாசுக்காரணியை (குறிப்பாகக் கந்தக-டை-ஆக்ஸைடு எளிதில் உணரக்கூடியவை என்பது இவை மாசு கட்டிக்காட்டிகளாக (Pollution indicators) கருதப்படுகின்றன. சோதனைக் கூடங்களில் அமில கார குறியீடாகப் பயன்படுத்தப்படும் லிட்மஸ் காகிதத்திற்குக் தேவையான சாயம் ரோசெல்லா மாண்டாக்னே என்ற லைக்கெனிலிருந்துப் பெறப்படுகிறது. கிளாடோனியா ரான்ஜி.ஃ.பெரினா (ரெயின்டீ மாஸ்) துருவப் பிரதேசத்தில் வாழும் விலங்குகளுக்கு உணவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**பாடச்சுருக்கம்:**

- புவி உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருட்களால் ஆனது.
- வளர்ச்சி, வளர்சிதை மாற்றம். இனப்பெருக்கம், உறுத்துணர்வு, போன்றவை உயிருள்ளவற்றின் பண்புகளாகும்.
- வைரஸ்கள் உயிருள்ளவற்றின் பண்புகளையும், உயிரற்றவற்றின் பண்புகளையும் ஒருங்கே பெற்றிருப்பதால் இவை உயிரியல் வல்லுநர்களுக்கு ஒரு புதிராக விளங்குகிறது. இவை நிலைமாறா ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்ந்து தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும் நோயை ஏற்படுத்தக் கூடிய மீநுண்ணியிரிகளாகும். இவை சிதைவு மற்றும் உறக்கநிலை சுழற்சி முறைகளில் பெருக்கமடைகின்றன.

- விட்டாக்கெரால் வெளியிடப்பட்ட ஐம்பெரும்பிரிவு வகைப்பாடு மொனிரா, புரோட்டிஸ்டா, பூஞ்சைகள், தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

- கார்ல்வோஸ் உயிரின உலகத்தைப் பாக்டீரியா, ஆர்க்கியா, யுகேரியா அடங்கிய மூன்று உயிர்ப்புலங்களாகப் பிரித்தார். இதில் யுகேரியாவில் தாவரங்கள், விலங்குகள், பூஞ்சைகள் ஆகியவை அடங்கும்.

- டையாட்டம்கள், கிரிப்டோமோனட்கள், ஊமைசீட்கள், ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய 'குரோமிஸ்டா'' என்ற புதிய பெரும்பிரிவு தோற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளது.

- பாக்டீரியங்கள் பெப்டிடோகிளைக்கானை செல்சுவரில் கொண்ட தொல்லுட்கரு நுண்ணுயிரிகளாகும். இவை கிராம் சாயத்தை ஏற்கும் தன்மையைக் கொண்டு கிராம் நேர், கிராம் எதிர் என இருவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இருபிளவுறுதல் முறையில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பாலினப் பெரக்கம் இணைவு, இயல்பு மாற்றம், மரபணு ஊடுகடத்தல் ஆகிய முறைகளில் நடைபெறுகிறது. ஆர்க்கி பாக்டீரியங்கள் எனப்படும்

தொல்லுட்கரு உயிரிகள் அசாதாரண சூழ்நிலைகளில் வாழும் திறனைப் பெற்றுள்ளன.

- சயனோபாக்டீரியம் என்று அழைக்கப்படும் நீலப்பசும்பாசிகளும் தொல்லுட்கரு உயிரிகளே. இவற்றின் உடலத்தைச் சூழ்ந்து மியூசிலேஜ் உறை காணப்படுகிறது. இவை உடல மற்றும் பாலிலா இனப்பெருக்க முறையை மேற்கொள்கின்றன.
- பூஞ்சைகள் மெய்யுட்கரு கொண்ட, பிறசார்பு உணவூட்டம் மேற்கொள்ளும். ஒரு செல் அல்லது பல செல் உயிரிகளாகும். செல்சுவர் கைட்டினால் ஆனது. வித்தகவித்துகள், கொனிடிய வித்துகள், உடல வித்துகள், கிளாமிடவித்துகள் போன்றவற்றின் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பாலினப்பெருக்கம் ஒத்தகேமீட்களின் இணைவு, சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு, முட்டைகரு இணைவு முறைகளில் சயனோபாக்டீரியம் என்று அழைக்கப்படும் நீலப்பசும்பாசிகளும் தொல்லுட்கரு உயிரிகளே.

- பூஞ்சைகள் மெய்யுட்கரு கொண்ட, பிறசார்பு உணவூட்டம் மேற்கொள்ளும். ஒரு செல் அல்லது பல செல் உயிரிகளாகும். செல்சுவர் கைட்டினால் ஆனது. வித்தகவித்துகள், கொனிடிய வித்துகள், உடல வித்துகள், கிளாமிடவித்துகள் போன்றவற்றின் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பாலினப்பெருக்கம் ஒத்தகேமீட்களின் இணைவு, சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு, முட்டைகரு இணைவு முறைகளில் நடைபெறுகிறது. மேலும் கேமீட்டக இணைவு, கேமீட்டகத் தொடர்பு, ஸ்பெர்மேஷிய இணைவு முறைகளும் காணப்படுகின்றன. இவை மனிதர்களுக்கு நன்மை விளைவிக்கின்றன. சில பூஞ்சைகள் தாவரங்களுக்கும் மனிதர்களுக்கும் நோயை ஏற்படுத்துகின்றன.

- ரைசோபஸ் பொதுவாக ரொட்டிக் காளான் என அழைக்கப்படுகிறது. இது சைகோமைசீட்ஸ் வகுப்பைச் சார்ந்தது. வித்தக வத்துகள் தோன்றுவிப்பதன் வழி பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பாலினப்பெருக்கத்தின் போது கேமீட்டகங்களின் இணைவு நடைபெற்றுக் கருமுட்டைவித்து உருவாகிறது. அகாரிகஸ் பசிடியோமைசீட்ஸ் வகுப்பைச் சார்ந்த சாற்றுண்ணி பூஞ்சையாகும். முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை என மூன்று வகையான மைசீலியங்கள் உருவாகிறது. பாலினப் பெருக்கத்தின் முடிவில் பசிடியகனியுறுப்பு தோன்றுகிறது. இவ்வமைப்பில் பசிடியங்கள் மீது நான்கு பசிடியவித்துகள் காணப்படுகின்றன.

- பூஞ்சை மைசீலியம், மேம்பாடடைந்த தாவரம் வேர்களிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி வாழ்க்கைக்குப் பூஞ்சைவேரிகள் என்று பெயர். லைக்கென்கள், பூஞ்சை உயிரிகளையும் பாசி உயரிகளையும் கொண்டவை இது ஒருங்குயிரி வாழ்க்கை அமைப்பிற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும்.

---

# 11TH தாவரவியல்
# தொகுதி – I
# அலகு – 2
# தாவர உலகம்

பொதுவாக புவியில் காணப்படும் உயிரினங்களை அவைகளின் ஊட்டமுறை, நகரும் தன்மை மற்றும் செல்சுவர் உடைய அல்லது செல்சுவர் அற்ற பண்புகளின் அடிப்படையில் தாவரங்கள், விலங்குகள் என பிரிக்கப்பட்டன. தாவரக் குழுவில் பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சைகள், பாசிகள், டெரிடொ.ஃ.பைட்கள், பிரையோ.ஃ.பைட்கள் டெரிடோ.ஃ.பைட்கள், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள், ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் போன்றவை இடம் பெற்றுள்ளன. அண்மையில் மூலக்கூறு பண்புகளின் அடிப்படையில் பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் பிரிக்கப்பட்டு தனிப்பெரும்பிரிவுகளில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தாவரவியல், உலகின் மிகப்பழமை வாய்ந்த ஒரு அறிவியல் பிரிவாகும். ஏனென்றால், ஆதி மனிதர்கள் தங்கள் தேவைகளை ஈடுசெய்வதற்கும், உணவு, உடை, மருந்து, தங்குமிடம் போன்றவைகளுக்கும்

**உலகம் மற்றும் இந்தியாவில் காணப்படும் தாவர தொகுப்புகளின் மொத்த எண்ணிக்கை:**

| தாவரங்களின் தொகுப்பு | கண்டறியப்பட்ட சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை | |
|---|---|---|
| | உலகம் | இந்தியா |
| பாசிகள் | 40,000 | 7,357 |
| பிரையோ.ஃ..பைட்கள் | 16,236 | 2,748 |
| டெரிடோ.ஃ.பைட்கள் | 12,000 | 1,289 |
| ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் | 1,012 | 79 |
| ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் | 2,68,000 | 18,386 |

தேவையான தாவரங்களைக் கண்டறிந்து பயன்படுத்தி வந்தனர். தாவரங்கள் தனித்தன்மை பெற்ற உயிரினங்கள் ஆகும். இவைகள் மட்டுமே சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் ஒளியாற்றலை வேதிய ஆற்றலாக மாற்றி, ஒளிச்சேர்க்கை எனும் வியப்பான வினையை நடைபெறச் செய்து, உணவை தயாரித்துக் கொள்கின்றன. புவியில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் ஊட்டம் வழங்குதல் தவிர உலக வெப்பமயமாதலுக்கு காரணமான கார்பன் டை ஆக்சைடு எனும் வளியை பிரித்தெடுத்து ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுத்தி தீயவிளைவிலிருந்து புவியைப் பாதுகாக்கின்றன. தாவரங்களின் அமைப்பில் பல்வகைத்தன்மை காணப்படுகிறது. இவை நுண்பாசிகள் முதல் கண்களுக்கு புலப்படக்கூடிய மேம்பட்ட ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் வரை அடங்கும். தாவர பெரும்பிரிவில் அளவு, வடிவம், வளரியல்பு, வாழிடம், இனப்பெருக்கம் போன்றவைகளில் விந்தைகளும், புதிர்களும் காணப்படுகின்றன. அனைத்து தாவரங்களும் செல்களால் ஆனவை. இருப்பினும் வடிவம் மற்றும் அமைப்பில் பலவ்கைத்தன்மை காணப்படுகின்றன.

**தாவரங்களின் வகைப்பாடு:**

தற்போது பரவலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வகைப்பாட்டில் எம்பிரியோ.:.பைட்டாவில் (Embryophyta) அடங்கிய தாவரங்கள் பிரையோ.:.பைட்டா, டிரக்கியோ.:.பைட்டா என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் டிரக்கியோ.:.பைட்டாவை டெரிட்டோ.:.பைட்டா, ஸ்பெர்மடோ.:.பைட்டா (Spermatophyta) என்றும் (ஜிம்னோஸ்பெர்மே, ஆஞ்சியோஸ்பெர்மே) இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி வகைகள்:**
**சந்ததி மாற்றம்:**

அனைத்து தாரங்களிலும் பொதுவாக சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. ஒற்றைமடிய ஒற்றைமடிய கேமீட்டகத்தாவர (Gametophyte) நிலையும் (n), இரட்டை.மடிய (2n) வித்தகத்தாவர (Sporophyte) நிலையும் மாறிமாறி வாழ்க்கைச்சுழற்சியில் காணப்படுவதே சந்ததி மாற்றம் (Alternation of generation) எனப்படும். தாவரங்களில் கீழ்க்காணும் வாழ்க்கைச்சுழற்சிகள் காணப்படுகின்றன.

**ஒன்றைமடிய கேமீட் உயிரி (Heplontic life cycle) வாழ்க்கைச்சுழல்:**

கேமீட்டகத்தாவரநிலை (n) ஓங்கி காணப்பட்டு, ஒளிச்சேர்க்கைத் திறனுடன் சார்பின்றி காணப்படுகிறது. வித்தகத்தாவரநிலை ஒரு செல்லால் ஆன கருமுட்டையை மட்டும் குறிப்பிடுகிறது. கருமுட்டை (zygote) குன்றல் பகுப்படைந்து ஒன்றைமடியநிலையை தக்கவைத்துக் கொள்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: வால்வாக்ஸ், ஸ்பைரோகைரா.

**இரட்டைமடிய கேமீட் உயிரி (Diplontic life cycle) வாழ்க்கை சுழல்:**

வித்தகத்தாவர நிலை (2n) ஓங்கி காணப்பட்டு ஒளிச்சேர்க்கை திறன்பெற்று சார்பின்றி வாழ்கின்றன. கேமீட்டகத்தாவர நிலை ஒரு செல்லிலிருந்து சில செல்களைக் கொண்ட கேமீட்டகத் தாவரத்தைத் குறிக்கிறது. கேமீட்கள் இணைந்து கருமுட்டை உருவாகி வித்தகத்தாவரமாக வளர்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: .:.பியுகஸ் சிற்றினம், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள், ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்.

**ஒற்றை இரட்டைமடிய உயிரி (Haplodiplonticlifecycle) வாழ்க்கைச்சுழல்:**

இவ்வகை வாழ்க்கை சுழல் பிரையோ.:.பைட்கள், டெரிடோ.:.பைட்களில் காணப்படுகிறது. இது ஒற்றைமடிய கேமீட் உயிரி, இரட்டைமடிய கேமீட் உயிரி வாழ்க்கைச் சுழல்களுக்கு இடைப்பட்ட நிலையில் உள்ளது. கேமீட்டக, வித்தகத் தாவரநிலைகள் பல செல்களால் ஆனவை. இருப்பினும் ஓங்கு நிலையில் மட்டும் வேறுபாடு காணப்படுகிறது.

பிரையோ.ஃ.பைட்டுகளில் கேமீட்டகத்தாவரம் ஓங்கி நிலையில் காணப்படுகிறது. குறுகிய காலம் வாழும் வித்தகத்தாவரம் பல செல்களை பெற்று கேமீட்டகத் தாவரத்தினை முழுமையாகவோ, ஓரளவிற்கோ சார்ந்துள்ளது. டெரிடோ.ஃ.பைட்களில் வித்தகத் தாவரம் சார்பின்றி காணப்படுகிறது. இது பல செல்களுடைய சாற்றுண்ணி (Saprophyte) அல்லது தற்சார்பு (Autotrophic) ஊட்டமுறையில் உள்ள தனித்து குறுகிய காலம் வாழும் கேமீட்டகத்தாவர (n) சந்ததிக்கு மாற்றாக உள்ளது.

**பாசிகள் (Algae):**

மழை, புவியிலுள்ள பலவகை உயிரினங்களுக்கு உயிரோட்டத்தையும், மகிழ்ச்சியையும் தருகிறது. மழைக்குப்பின் உம்மைச்சுற்றி சூழ்நிலையில் ஏற்படும் சில மாற்றங்களை கவனித்ததுண்டா? வீட்ட மாடியின் தரையில் ஏற்படும் வழக்கும்தன்மை, வீட்டுச் சுவரில் தோன்றும் பச்சைத்திட்டுகள், பசுமை படர்ந்த குளம் குட்டைகள் ஆகியவற்றிற்கான காரணம் அறிவாயா? அடிக்கடி நீர்த்தொட்டிகளை சுத்தம் செய்வதன் காரணம் என்ன? இவை அனைத்திற்கும் காரணம் பாசிகளாகும். இவை உண்மையான வேர், தண்டு, இலைகளற்ற எளிய தாவரங்களாகும். புவியின் மேற்பரப்பில் மூன்றல் இரண்டு பங்கு பெருங்கடல்களாலும், கடல்களாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் பாசிகள் இங்கு மிகுதியாக உள்ளன. உலகில் நடைபெறும் மொத்த முதல்நிலை உற்பத்தியின் அளவில் பாதிக்கும் மேல் இப்பிரிவு தாவரங்களையே சார்ந்துள்ளது. மேலும் பிற நீர்வாழ் உயிரினங்களின் நிலைத்தன்மை பாசிகளையே சார்ந்துள்ளது.

**M.O. பார்த்தசாரதி (1886 – 1963) “இந்திய பாசியியலின் தந்தை”**
இவர் பாசிகளின் அமைப்பு, செல்லியல் இனப்பெருக்கம், வகைப்பாட்டியல் ஆகியவற்றைப் பற்றி ஆய்வுகளை மேற்க்கொண்டார். இவர் வால்வகேல்ஸ் பற்றி தனிக்கட்டுரை (Monograph) வெளியிட்டுள்ளார். ஃ.பிரிட்சியல்லா, எக்பல்லோசிஸ்டாப்சிஸ், கேராசை.ஃ.பான், சிலிண்ட்சோகேப்சோப்சிஸ் ஆகிய புதிய பாசி இனங்களைக் கண்டறிந்தார்.

பாசிகள் பல்வேறு வாழிடங்களில் வளரக்கூடிய தற்சார்பு உயிரிகள் ஆகும். பெரும்பாலானவை கடல்நீரிலோ (கிராசிலேரியா, சர்காசம்), நன்னீரிலோ (ஊடோகோணியம், யூலோத்ரிக்ஸ்) வாழ்பவை. மேலும் சில நிலத்தில் வளர்பவை (ஃ..ப்ரிட்சியல்லா, வவுச்சீரியா), குளோரெல்லா எனும் பாசி ஹட்ரா மற்றும் கடற்பஞ்சுகளில் விலங்கு அக உயிரிகளாகவும் (Endozoic), கிளாடோ.ஃ.போரா கிரிஸ்பேட்டா மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளின் மேலும் வளர்கின்றன. சில பாசிகள் கடுமையான சூழ்நிலைகளிலும் வளரும் தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. டுனாலியல்லா சலைனா உப்பளத்தில் வளரும் திறன் பெற்றது (Halophytic algae). பனிப்பாறைகளில் வளரும் பாசிகள் குளிர்நாட்ட பாசிகள் (Cryophytic algae) என்று அறியப்படுகிறது. கிளாமிடோமோனஸ் நிவாலிஸ் பனிநிறைந்த மலைகளில் வளர்ந்து, பனிக்கு சிவப்பு நிறத்தைத் தருகிறது (செம்பனி – Red snow). சில பாசிகள் நீர்வாழ்தாவரங்களின் மீது தொற்றுத்தாவரமாக (Epiphytic algae) வளர்கின்றன. (கோலியோகீட், ரோடிமீனியா). பாசிகளைப் பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு பாசியியல் (Algology or Phycology) எனப்படும். F.E. ப்ரிட்ச், F.E. ரவுண்ட்,

R.E. லீ, M.O. பார்த்தசாரதி, M.S. ரந்தாவா, Y. பரத்வாஜா, V.S. சுந்தரலிங்கம், T.V. தேசிகாச்சாரி போன்றோர் குறிப்பிடத்தக்க பாசியியல் வல்லுநர்கள் ஆவர்.

**பொதுப்பண்புகள்:**

ஒரு செல் அமைப்புடைய நகரும்தன்மை கொண்டது (கிளாமிடோமோனஸ்), ஒரு செல் அமைப்புடைய நகரும் தன்மையற்றது (குளோரெல்லா), காலனி அமைப்புடன் நகரம் தன்மை கொண்டது (வால்வாக்ஸ்), காலனி அமைப்புடன் நகரும் தன்மையற்றது (ஹைட்ரோடிக்டியான்), குழல் அமைப்புடையது (வவுச்சீரியா), கிளைத்தலற்ற இழை வடிவம் கொண்டது (ஸ்பைரோகைரா), கிளைத்த இழை வடிவம் (கிளாடோ.ஃபோரா), வட்டு வடிவம் (கோலியோகீட்), இரு வடிவ உடலம் (ப்ரிட்சியல்லா) இலை வடிவம் (அல்வா), கெல்ப் எனப்படும் இராட்சத கடல் பாசிகள் (லாமினேரியா, மக்ரோசிஸ்டிஸ்) போன்ற உடல அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. பாசிகளின் உடல அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நீலப்பசும்பாசிகளைத் தவிர பிற பாசிகள் மெய்யுட்கரு உயிரிகளாகும். உடலத்தில் திசுத்தொகுப்பு வேறுபாடு காணப்படுவதில்லை. பாசிகளின் செல்சுவர் செல்லுலோஸ் மற்றும் ஹெமிசெல்லுலோசால் ஆனது. டயாட்டம்களில் சிலிக்காவால் ஆன செல்சுவர் காணப்படுகின்றது. கேராவின் உடலம் கால்சியம் கார்பனேட்டால் சூழப்பட்டுள்ளது. சில பாசிகளில் அல்ஜினேட், அகார்அகார் மற்றும் கேரஜீனன் உற்பத்திக்குத் தேவைப்படும் மூலப்பொருட்களான அல்ஜின், பாலிசாக்கரைட்களின் பாலிசல்பேட் எஸ்டர்கள் போன்றவை செல்சுவரில் காணப்படுகின்றன.

செல்லில் சவ்வினால் சூழப்பட்ட உட்கரு பசுங்கணிகம், மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள், எண்டோபிளாச வலை, கோல்கை உறுப்புகள் போன்ற உறையால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இத்துடன் பைரினாய்டுகளும் காணப்படுகின்றன. இவை நிறமித்தாங்கிகளில் காணப்படும் புரத்ததாலான உடலங்கள் ஆகும். மேலும் இவை தரச உற்பத்தியிலும், சேமிப்பிலும் உதவுகின்றன. நிறமிகள், சேமிப்பு உணவுப் பொருட்கள், கசையிழை அமைவு முறை ஆகியவற்றில் பாசிகள் பெரிதும் வேறுபட்டு காணப்படுகின்றன.

பாசிகள் உடல இனப்பெருக்கம். பாலிலா இனப்பெருக்கம், பாலினப்பெருக்கம் ஆகிய முறைகளில் இனப்பெருக்கமடைகின்றன. இரு பிளவுறுதல் (ஒரு செல் பாசிகள் குன்றலில்லா பகுப்படைந்து இரு சேய் செல்களைத் தருகிறது. எடுத்துக்காட்டு: கிளாமிடோமோனஸ்) துண்டாதல் (உடலத்தின் துண்டான பகுதி புதிய தாவர உடலமாக வளர்ச்சியடைதல் எடுத்துக்காட்டு : யூலோத்ரிக்ஸ்), மொட்டுவிடுதல் (புரோட்டோசை.ஃபான் போன்ற பாசிகளில் பக்கவாட்டில் மொட்டுகள் தோன்றி இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகின்றன), சிறுகுமிழ் மொட்டுகள் (Bulbils) (ஸ்பேசிலேரியாவில் ஆப்பு வடிவ மாறுபாடடைந்த கிளைகள்), உறக்க நகராவித்து (தடித்த சுவருடைய பல ஆண்டுகள் வாழக்கூடிய வித்துகள். உகந்த சூழ்நிலை திரும்பியவுடன் மீண்டும் முளைக்கக்கூடியவை. எடுத்துக்காட்டு: பித்தோ.ஃபோரா), கிழங்குகள் (கேராவின் வேரிகள் மற்றும் உடலத்தின் அடிப்பகுதியிலுள்ள கணுவில் தோன்றும் உணவு சேமிக்கும் அமைப்புகள்) ஆகியவை உடல இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் இயங்குவித்துகள் - Zoospores (எடுத்துக்காட்டு: யூலோத்ரிக்ஸ், ஊடோகோணியம்), நகராவித்துகள் - Aplanospores (மெல்லிய சுவர் கொண்ட நகராவித்துகள் எடுத்துக்காட்டு: வவுச்சீரியா), சுயவித்து – (பெற்றோர் செல்லை ஒத்த வித்துகள் எடுத்துக்காட்: குளோரெல்லா), ஹிப்னோஸ்போர் (Hypnospore) (தடித்த சுவர் கொண்ட நகராவித்து. எடுத்துக்காட்டு: கிளாமிடோமோனஸ் நிவாலிஸ்). நான்கமைவித்து – Tetraspore (இரட்டைமடிய உடலம் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றைமடிய வித்துகளைத் தருகிறது. வித்துகளைத் தருகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பாலிசை.ஃ.போனியா) போன்றவை மூலம் நடைபெறுகிறது.

பாசிகளில் பாலினப்பெருக்கம் மூன்று வகைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. ஒத்த கேமீட்களின் இணைவு (புற அமைப்பிலும் செயலிலும் ஒத்த கேமீட்களின் இணைவு. எடுத்துக்காட்டு: யூலோத்ரிக்ஸ்

2. சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு (புற அமைப்பு அல்லது செயலில் வேறுபட்ட கேமீட்களின் இணைவு. உதாரணமம்: பாண்டோரினா

3. முட்டை கருவுறுதல் (புற அமைப்பிலும் செயலிலும் வேறுபட்ட கேமீட்களின் இணைவு. எடுத்துக்காட்டு: சர்காஸம்) வாழ்க்கைச் சுழற்சி தெளிவான சந்ததி மாற்றத்தைக் கொண்டுள்ளது.

| |
|---|
| மிகத் தொன்மையான ஆல்கா கிரிப்பெனியா (புசலியயெை) என பதிவு குறிப்பில் உள்ளது. இது ஏறத்தாழ 2100 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வடக்கு மிச்சிகனில் இரும்பு படிம தோன்றல்களில் கண்டறியப்பட்டது. |

**வகைப்பாடு:**

பாசிகளில் காணப்படும் நிறமிகள், கசையிழை வகை, சேமிப்பு உணவு, உடலமைப்பு, இனப்பெருக்க முறை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் F.E. ஃப்ரிட்ச் “பாசிகளின் அமைப்பு மற்றும் இனப்பெருக்கம் (The structure and reproduction of the Algae) (1935) என்ற நூலில் பாசிகளை 11 வகுப்புகளின் கீழ் வகைப்படுத்தியுள்ளார். அவையாவன: குளோரோ.ஃ.பைசி ஸாந்தோ.ஃ.பைசி, கிரைசோ.ஃ.பைசி, பேசில்லேரியோ.ஃ.பைசி, கிரிப்டோ.ஃ.பைசி, டைனோ.ஃ.பைசி, குளோரோமோனோடினி, யூக்ளினோ.ஃ.பைசி, ஃபிளோ.ஃ.பைசி, ரோடோ.ஃ.பைசி, சயனோ.ஃ.பைசி.

குளோரோ.ஃ.பைசி, ஃபிளோ.ஃ.பைசி, ரோடோ.ஃ.பைசி ஆகிய வகுப்புகளின் சிறப்புப் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

**குளோரோ.ஃ.பைசி:**

இவை பொதுவாக “பசும்பாசிகள்“ என அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் நிர்வாழ்வன (நன்னீர் - ஸ்பைரோகைரா, கடல் நீர் – அல்வா), சில நிலத்தில் வளரக்கூடியன (டிரெண்டி.ஃ.போலியா). பசுங்கணிகத்தின் வடிவத்தில் மிகுந்த வேறுபாடு காணப்படுகிறது. கிளாமிடோமோனாஸில் கிண்ண வடிவிலும்,

கேராவில் வட்டு வடிவிலும், யூலோத்ரிக்சில் கச்சை வடிவிலும், ஊடோகோணியத்தில் வலைப்பின்னல் போன்றும், ஸ்பைரோகைராவில் சுருள் வடிவிலும், சைக்னீமாவில் நட்சத்திர வடிவிலும், மவுஜிலியாவில் தட்டு வடிவிலும் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. பச்சையம் a, b ஆகியவை முக்கிய ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் ஆகும்.

பசுங்கணிகத்திலுள்ள பைரினாய்டுகள் தரசம் சேமிக்கின்றன. மேலும் இவைகள் புரதத்தையும் பெற்றுள்ளன. செல்சுவரின் உள்ளடுக்கு செல்லுலோசாலும் வெளியடுக்கு பெக்டினாலும் ஆனது. துண்டாதல் முறையில் உடல இனப்பெருக்கமும் இயங்குவித்துகள், நகராவித்துகள் (Aplanospores), உறக்கநகராவித்துகள் (Akinete) மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கமும் நடைபெறுகிறது. பாலினப்பெருக்கம் ஒத்த கேமீட்களின் இணைவு, சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு அல்லது முட்டைகருவுறுதல் முறைகளில் நடைபெறுகின்றன. குளோரெல்லா, கிளாமிடோமோனஸ், வால்வாக்ஸ், ஸ்பைரோகைரா, யூலோத்ரிக்ஸ், கேரா, அல்வா போன்றவை இவ்வகுப்பிலுள்ள பாசிகளாகும்.

**ஃபிளோஃபைசி:**

இவ்வகுப்பைச் சார்ந்த பாசிகள் “பழுப்புப்பாசிகள்“ என அறியப்படுகின்றன.

பெரும்பாலானவை கடலில் வாழ்பவை. ப்ளியூரோக்ளாடியா நன்னீரில் வாழ்கிறது. உடலம் இழை வடிவம் (எக்டோகார்பஸ்), இலை வடிவம் (டிக்டியோட்டா) முதல் மிகப்பெரிய இராட்சத கடல்பாசிகள் (லாமினேரியா, மேக்ரோசிஸ்டிஸ்) வரை வேறுபடுகிறது. உடலத்தில் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் இலை போன்ற அமைப்பும் (Frond), காம்பு போன்ற அமைப்பும் (Stipe) வளர்தளத்தின் மீது உடலம் ஒட்டிக்கொள்வதற்கு ஏதுவாக பற்றுருப்பும் (Holdfast) காணப்படுகின்றன.

பச்சையம் a மற்றும் c கரோடினாய்டுகள், ஸாந்தோஃபில்கள் போன்ற நிறமிகள் காணப்படுகின்றன. தங்கப் பழுப்பு நிறமியான ஃபியுக்கோ ஸாந்தின் காணப்படுகிறது. இதுவே இவ்வகுப்பு பாசிகளுக்கு ஆலிவ் பச்சையிலிருந்து பழுப்பு நிறம் வரை வேறுபட்டிருக்க காரணமாகிறது. மானிட்டால், லாமினாரின் சேமிப்பு உணவாகும். நகரக்கூடிய இனப்பெருக்க அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. பக்காவட்டில் பொருத்தப்பட்ட இரண்டு சமமற்ற கசையிழைகள் உள்ளன. இதில் ஒன்று சாட்டை ஒத்த வடிவிலும் (Whiplash), மற்றொன்று குறுநாதகடொத்த (வுளைளநடு) வடிவிலும் உள்ளது. பாலினப்பெருக்கம் ஒத்த கேமீட்களின் இணைவிலிருந்து முட்டைகருவுறுதல் வரை காணப்படுகிறது. பெரும்பாலானவைகளில் முட்டைகருவுறுதல் வழி பாலினப் பெருக்க நடைபெறுகிறது. சந்ததி மாற்றும் உள்ளது. (ஒத்த உருவம் (Isomorphic), மாற்று உருவம் அல்லது இரட்டைமடிய கேமீட் உயிரி சர்காசம், லாமினேரியா, ..ஃபியுகஸ், டிக்டியோட்டா போன்றவை இவ்வகுப்பு பாசிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

## பாசிகளின் வகைப்பாடு:

| வகுப்பு | நிறமிகள் | கசையிழை | சேமிப்பு |
|---|---|---|---|
| குளோரோ.:.பைசி | பச்சையம் a, b கரோட்டினாய்டுகள் - ஸாந்தோ.:.பில் | 1, 2, 4 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சம அளவுடைய முன் புறத்திலமைந்த சாட்டை ஒத்த கசையிழை (Whiplash) | தரசம் |
| ஸாந்தோ.:.பைசி | பச்சையம் a, b கரோட்டினாய்டுகள் - ஸாந்தோ.:.பில் | முன்புறத்தில் பொருந்திய இரண்டு சமமற்ற கழையிழைகள், (1 குறுநா தகடொத்த கசையிழை (Tinsel) 1 சாட்டை ஒத்த கசையிழை) | கொழுப்பு, லியுக்கோசின் |
| கிரைசோ.:.பைசி | பச்சையம் a, b கரோட்டினாய்டுகள் | முன்புறத்தில் பொருந்திய ஒன்று அல்லது இரண்டு சமமற்ற அல்லது சமமான கசையிழைகள், இரண்டும் சாட்டை ஒத்த கசையிழைகள் அல்லது 1 சாட்டை ஒத்த கசையிழை மற்றும் 1 குறுநா தகடொத்த வகை) | எண்ணெய், லியுக்கோசின் |
| பேசில்லேரியோ.:.பைசி | பச்சையம் a, c கரோடினாய்டுகள் | முன்புறத்தில் பொருந்திய கொரு குறுநா தகடொத்த கசையிழை (ஆண் கேமீட்களில் மட்டும்) | லியுக்கோசின், கொழுப்பு |
| கரிப்டோ.:.பைசி | பச்சையம் a, c கரோட்டினாய்டுகள், ஸாந்தோ.:.பில் | முன்புறத்தில் பொருந்திய சமமற்ற 2 குறுநா தகடொத்த கசையிழைகள் | தரசம் |
| டைனோ.:.பைசி | பச்சையம் a, c கரோட்டினாய்டுகள் ஸாந்தோ.:.பில் | இரு சமமற்ற (சாட்டை ஒத்த கழையிழைகள்) பக்கவாட்டிலமைந்த கயையிழை வெவ்வேறு தளத்தில் உள்ளது. | தரசம், எண்ணெய் |
| குளோரோமோனாடினியே | பச்சையம் a, b கரோட்டினாய்டுகள் | 2 சமமான கசையிழைகள் | எண்ணெய் |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ஸாந்தோ.ஃ.பில் | | |

| வகுப்பு | நிறமிகள் | கசையிழை | சேமிப்பு |
|---|---|---|---|
| யூக்ளினோ.ஃ.பைசி | பச்சையம் a, b | முன்புறத்தில் பொருந்திய ஒன்று அல்லது இரண்டு குறுநா தகடொத்த கசையிழைகள் | கொழுப்பு பாராமைலான் |
| .ஃ.பியோ.ஃ.பைசி | பச்சையம் a, b ஸாந்தோ.ஃ.பில் | இரண்டு சமமற்ற சாட்டை ஒத்த மற்றும் குறுநா தகடொத்த கசையிழைகள் | லாமினாரின் தரசம் கொழுப்பு |
| ரோடோ.ஃ.பைசி | பச்சையம் a, r – பைக்கோ எரித்ரின் | இல்லை | புளோரிடியன் தரசம் |
| சயனோ.ஃ.பைசி | பச்சையம் a, c கரோட்டினாய்டுகள் c – பைக்கோசயனின் அல்லோபைக்கோசயனின் | இல்லை | சயனோ.ஃ.பைசியன் தரசம் |

அமைப்புடையது. ஒரு செல் (போர்பைரிடியம்), இழை வடிவம் (கோனியோரைக்கம்), நாடா வடிவம் (போர்பைரா), கோராலினா, லித்தோதம்னியான் போன்றவற்றில் அதிக சுண்ணாம்பு நிறைந்துள்ளதால் பவழத்திட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. பச்சையம் a தவிர r – பைக்கோ எரித்ரின் r – பைக்கோசயனின் போன்ற ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகளும் காணப்படுகின்றன. பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஒற்றை வித்துகள் (Monospores), இடைநிலை வித்துகள் (Neutral spores), நான்கமை வித்துகள் (Tetraspores) வழி நடைபெறுகிறது. புளோரிடிய தரசம் சேமிப்புப் பொருளாக உள்ளது. முட்டைகரு இணைவு முறையில் பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பான ஸ்பெர்மேஷியவித்தகத்திலிருந்து (Spematangium) ஸ்பெர்மேஷியம் தோன்றுகிறது. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு கார்போகோணியம் (Carpogonium) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்பெர்மேஷியம் நீரோட்டத்தில் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு முட்டை உட்கருவுடன் இணைந்து கருமுட்டை உருவாகிறது. கருமுட்டை கனிவித்தாக (Carpospore) உருவாகிறது. கனிவித்து தோற்றுவிக்கும் போது குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. செராமியம், பாலிசைபோனியா, ஜெலிடியம், கிரிப்டோனெமியா, ஜிகார்டினா போன்றவை இக்குழும பாசிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

| |
|---|
| பாட்ரியோகாக்கஸ் பிரோனி எனும் பசும்பாசி உயிர் எரிபொருள் தயாரித்தலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆரோக்கியத்தை காப்பதில் பாசிகள் இராட்சத கடற்பாசிகள் (Kelps) அயோடின் நிறைந்த ஆதாரப் பொருட்களாகும். குளோரெல்லா தனி செல் புரதமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. |

| |
|---|
| உப்பளங்களில் வளரும் டுனாலியல்லா சலைனா எனும் பாசி உடல் நலத்திற்கு தேவையான ß- கரோட்டினைத் தருகிறது. |

**பாசிகளின் பொருளாதாரப் பயன்கள்**

பாசிகளின் பொருளாதார பயன்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

| வ.எண் | பாசிகளின் பெயர்கள் | பொருளாதாரப் பயன்கள் |
|---|---|---|
| **பயனுள்ள செயல்கள்** | | |
| 1. | குளோரெல்லா, லாமினேரியா, சர்காஸம், அல்வா, என்டிரோமார்பா | உணவு |
| 2. | கிராசிலேரியா, ஜெலிடியல்லா, ஜிகார்டினா | அகார்அகார் - செல்சுவரிலிருந்து பெறப்படும் பொருள், நுண்ணுயிரியியல் ஆராய்ச்சி கூடங்களில் வளர் ஊடகம் தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. புட்டியிடுதல் துறையில் உணவு பொதிவு செய்தல், அழகு பொருட்கள், காகிதம், துணிகள் தொடர்பான தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. |
| 3. | கான்ட்ரஸ் கிரிஸ்பஸ் | கேராஜினின் - பற்பசை, வண்ணப்பூச்சு (Paint), (இரத்தம் உறைவிகள் (Blood Coagulants) தயாரித்தலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. |
| 4. | லேமினேரியா, ஆஸ்கோபில்லம் | ஆல்ஜினேட் - ஐஸ்கிரிம், வண்ணப்பூச்சு, தீப்பற்றிக் கொள்ளாத துணிகள் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. |
| 5. | லாமினேரியா, சர்காஸம், ஆஸ்கோபில்லம், பியுகஸ் | தீவனமாகப் பயன்படுகிறது. |
| 6. | டயாட்டம் (சிலிக்கா புற ஓடுகள்) | டையட்டமேசிய மண் - நீர் வடிகட்டி, மின்காப்பு பொருள்கள் தயாரிக்க, கான்கீரிட் மற்றும் ரப்பர் வலிமை கூட்டும் பொருளாக சேர்க்கப்படுகிறது. |
| 7. | லித்தோபில்லம், கேரா, ஃபியுகஸ் | உரங்களாக பயன்படுத்தப்படுகிறது |
| 8. | குளொரெல்லா | குளோரெல்லின் - உயிர் எதிர்ப்பொருள் தயாரிக்க |
| 9. | குளொரெல்லா, செனிடெஸ்மஸ், கிளாமிடோமோனாஸ் | கழிவு நீர் சுத்திகரித்தல், மாசு குறியீட்டு உயிரினங்கள் |
| **தீமை செயல்கள்** | | |
| 1. | செபலூரஸ் வைரசென்ஸ் | காஃபி தாவரத்தில் சிவப்பு துரு நோய் |

**ஊடோகோணியம்:**

வகுப்பு – குளொரோஃபைசி

துறை – ஊடொகோணியேல்ஸ்
குடும்பம் - ஊடோகோணியேசி
பேரினம் - ஊடோகோணியம்

ஊடோகோணியம் இழை போன்ற உடலமைப்பை கொண்ட நன்னீரில் வாழும் ஒரு பாசியாகும். இவை குளம், குட்டை, ஏரி, தேங்கியுள்ள நீரில் காணப்படுகிறது. ஊடகோணியம் டெரிஸ்ட்டிரி (Oedogonim tetestre) எனும் சிற்றினம் நிலத்தில் வாழ்கிறது. இது ஈரப்பதம் மிகுந்த மண்ணில் வாழ்கின்றது. இளம் இழைகள் வளர்தளங்களின் மீது ஒட்டியும், முதிர்ந்த இழைகள் மிதந்தும் காணப்படுகின்றன.

**உடல அமைப்பு:**
இழை போன்ற, பல செல்களால் ஆன கிளைகளற்ற உடலம் காணப்படுகிறது. நுனி மற்றும் அடிப்பகுதி செல்களைத் தவிர மற்ற அனைத்தும உருளை வடிவைப் பெற்றுள்ளது. நிறமற்ற அடிச்செல் பற்றுருப்பு (hold fast) என்ற அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வமைப்பின் அடிப்பகுதி நீண்ட விரல் போன்ற நீட்சிகளை கொண்டுள்ளது. இது தழை உடலம் வளர்தளத்தில் ஒட்டி வரை உதவுகிறது. நுனி செல் வட்ட வடிவத்திலோ அல்லது நீண்டோ காணப்படுகிறது. உடலச் செல் ஒவ்வொன்றும் உருளை வடிவத்தைப் பெற்று தடித்த அமைப்பைக் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வமைப்பின் அடிப்பகுதி நீண்ட விரல் போன்ற நீட்சிகளை

**கடலில் ஒரு திறன்மிக்க பயிராக்கம்:**
கப்பாபைகஸ் ஆல்வர்ஜே, கிராசிலேரியா எடுலிஸ், ஜெலிடியெல்லா ஏசரோசா போன்ற பாசிகள் பாசிகூழ்மங்கள் அறுவடைச் செய்ய வணிகரீதியில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

கடல்பனை (Sea Plam) என்பது போஸ்டிலியா பால்மிபார்மிஸ் எனும் பழுப்பு பாசியாகும்.

அமைப்பைக் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வமைப்பின் அடிப்பகுதி நீண்ட விரல் போன்ற நீட்சிகளை கொண்டுள்ளது. இது தழை உடலம் வளர்தளத்தில் ஒட்டி வளர உதவுகிறது. நுனி செல் வட்ட வடிவத்திலோ அல்லது நீண்டோ காணப்படுகிறது. உடலச் செல் ஒவ்வொன்றும் உருளை வடிவத்தைப் பெற்று தடித்த செல் சுவரைக் கொண்டுள்ளது. செல்சுவரின் உட்புற அடுக்கு செல்லுலோஸினாலும், வெளிப்புற அடுக்கு பெக்டினாலும் ஆனது. பெக்டின் அடுக்கிற்கு மேலாக கைட்டினால் ஆன ஒரு மெல்லிய உறை போன்ற பகுதி உள்ளது. செல்சுவருக்கு உட்புறமாக பிளாஸ்மா சவ்வும், ஒரு பெரிய வாக்குவோலும் காணப்படுகிறது. சைட்டோபிளாசம் வலைப்பின்னல் அமைப்புடைய பகங்கணிகத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது செல்லின் ஒரு முனையில் இருந்து மற்றொரு முனை பகுதி வரை நீண்டுள்ளது. சைட்டோபிளாசத்தில் ஒரு உட்கருவும் பல பைரினாய்டுகளும் காணப்படுகின்றன. இழையின் நுனிப்பகுதியில் உள்ள சில செல்களில் வளையம் போன்ற குறியீடுகள் காணப்படுகின்றன. இவை “நுனி தொப்பிகள்“ எனப்படும். இத்தகைய செல்கள் “தொப்பி செல்கள்“ (Cap cells) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஊடோகோணியத்திற்கே உயிரி சிறப்பு பண்பாக இந்த தொப்பிசெல்கள் விளங்குகின்றன.

**இனப்பெருக்கம்:**
ஊடோகோணியம் உடல், பாலிலா மற்றும் பாலினப்பெருக்க முறையின் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. துண்டாதல் மற்றும் உறக்கநகராவித்து உருவாதல் மூலம் உடல் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது இயங்குவித்துகள் உருவாகின்றன. சாதகமான சூழ்நிலையில் சில உடல செல்கள் இயங்குவித்தகங்களாக (Zoosporangia) செயல்படுகின்றன. ஒவ்வொரு இயங்குவித்தகத்திலிருந்தும் ஒரு இயங்குவித்த உருவாகிறது. இவை நிறமற்றும், நீட்சியுடைய மேற்பகுதியில் வட்ட அமைப்பில் சம அளவிலான கசையிழைகளை கொண்டுள்ளது. இவ்வகை கசையிழை அமைப்பிற்கு "ஸ்டெபனோகான்ட்" (Stephanokont) கசையிழை அமைவு என்று பெயர் இயங்குவித்தகத்திலிருந்து இயங்குவித்துகள் வெளியேறி நீரில் மிதந்து சாதகமான வளர்தளத்தை அடைந்தவுடன் இரண்டு செல்களாக பகுப்படைந்து அதில் அடிப்புறச் செல் பற்றுறுப்பாகவும் பசுமையான மேற்புறச் செல் இழை உடலத்தையும் தோற்றுவிக்கிறது.

ஊடோகோணியத்தில் முட்டைகருவுறுதல் முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆண் கேமீட்டகம் ஆந்திரீடியம் எனவும், பெண் கேமீட்டகம் ஊகோணியம் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. பாலின உறுப்புகள் காணப்படுவதின் அடிப்படையில் ஊடோகோணியம் கீழ்கண்ட இரண்டு சிற்றினங்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை 1. பெரு ஆண் சிற்றினங்கள் (Macrandrous) 2. குட்டை ஆண் சிற்றினங்கள் (Nannandrous)

**பெரு ஆண் இருபால்வகை (Macrandrous monoecious):**

இவ்வகை சிற்றினங்களில் ஆந்திரீடியங்களும், ஊகோணியங்களும் ஒரே உடலிழையில் அமைந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஊடோகோணியம் ஃபிரஜைல் (Oedogonium fragile)

**பெரு ஆண் ஒரு பால்வகை (Macrandrous dioecious):**

இவ்வகை சிற்றினங்களில் ஆந்திரீடியங்களும், ஊகோணியங்களும் வெவ்வேறு உடலிழைகளில் அமைந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஊடோகோணியம் கிராசம் (Oedogonium crassum).

**குட்டை ஆண் தாவர சிற்றினங்கள் (Nannandrous Species):**

குட்டை ஆண்வகை இழைகளில் வளர்ச்சி குன்றிய ஆண் இழைகளான குட்டை ஆண்தாவரங்கள் தோன்றுகின்றன (ஊகான்கட்டாநேட்டம்). இச்சிற்றினங்களில் ஆந்த்ரிடீயங்கள் இரண்டு முதல் நான்கு செல்களைக் கொண்ட இழைகளிலிருந்து தோன்றுகிறது. இவை ஆண்வித்தகத்திலிருந்து (Androsporangium) வெளியேறும் ஆண்வித்துகளிலிருந்து (Androspores) தோன்றுகிறது. ஆண்வித்தகமும் ஊகோணியமும் ஒரே இழையில் தோன்றினால் அது "பெண் ஆண் வித்தகம் (Gynandrosporous) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு ஊ.கான்கட்டாநேட்டம், இவை வெவ்வேறு இழைகளில் தோன்றுமாயின் "தனி

ஆண்பெண் வித்தகம் (Idioandrosporous) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: ஊ கான்.ஃ.பிரேட்டம்.

ஆந்திரீடியம் பல கசையிழையுடைய நகரும் ஆண் கேமீட்களை தோற்றுவிக்கிறது. இவை ஆஸ்திரீடிய சுவர் குறுக்காக பிளவுற்று பிறகு வெளியேற்றுகின்றன. முதிர்ந்த ஊகோணியங்களை நோக்கி நகரும் ஆண்வித்துகள் வேதி தூண்டுதலால் கவரப்படுகின்றன. வெளியேறிய நகரும் ஆண் கேமீட்களில் ஒன்று ஊகோணியத்தின் சுவரில் உள்ள துளை வழியாக உள் செல்கிறது. பின்னர் ஆண் உட்கருவும், முட்டை உட்கருவும் இணைந்து இரட்டைமடிய கருமுட்டை (2n) உருவாகிறது. கருவுற்ற பின்பு கருமுட்டை ஊகோணிய சுவரிலிருந்து பிரிந்து தன்னைச் சுற்றி ஒரு தடித்த உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. இரட்டைமடிய கருமுட்டை குன்றல் பகுப்படைந்து பல கசையிழைகளை உடைய நான்கு ஒற்றைமடிய (n) இயங்குவித்துகளை உண்டாக்குகின்றன. கருமுட்டையின் சுவர் சிதைவடைந்து இயங்குவித்துகள் வெளியேறுகின்றன. இவை முளைத்து ஒற்றைமடிய ஊகோணிய இழைகளை தோற்றுவிக்கின்றன.

ஊடோகோணியத்தின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் குறுகிய காலமே வாழக்கூடிய கருமுட்டை இரட்டைமடிய நிலையைக் காட்டுகிறது. எனவே இத்தாவரத்தில் ஒற்றை மடியநிலை முதன்மையானதாக காணப்படுவதால் இவ்வகை வாழ்க்கைச்சுழல் ஒற்றைமடிய கேமீட் உயிரி வாழ்க்கைச் சுழல்“ (Haplontic) என அழைக்கப்படுகிறது.

**கேரா:**

வகுப்பு – குளோரோ.ஃ.பைசி
துறை – கேரேல்ஸ்
குடும்பம் - கேரேசி
பேரினம் - கேரா

கேரா பொதுவாக “கல் தவாரங்கள்“ (Stone worts) என அழைக்கப்படுகிறது. இவை நன்னீர் நிலைகளாகிய ஏரி, அமைதியான ஓடைகளின் அடித்தள சகதியில் பதிந்து, மூழ்கி வாழ்கின்றன. கேரா பால்டிகா (Chara baltica) என்ற சிற்றினம் உப்ப நீரில் வாழ்கிறது. இத்தாவர உடலத்தில் பெரும்பாலும் கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் கார்பனேட் பொதிந்து காணப்படுகிறது.

**உடல அமைப்பு:**

இத்தாவரம் பல செல்களாலான கண்களுக்குப் புலப்படக்கூடிய உடலத்தைக் கொண்டது. தாவரம் மைய அச்சு, வேரிகள் என பிரித்தரியப்படுகிறது. வேரிகள் இழை போன்று பல செல் அமைப்புடையவை. இவை உடலத்தின் அடிப்புறத்தின் இருந்தோ அல்லது கீழ் பகுதியில் உள்ள கணுவின் வெளிப்புற செல்களிலிருந்தோ தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. வேரிகளின் இழைகளில் சரிவாக அமைந்த குறுக்குச் சுவர்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த வேரிகள் உடலத்தின் மைய அச்சு வளர்தளத்தில் ஒட்டி வாழவும், உப்பு, கரைப்பொருட்களை உறிஞ்சவும் உதவுகின்றன.

உடலத்தின் மைய அச்சு கிளைத்து, நீண்டு கணு, கணுவிடைப்பகுதி என பிரித்தறியப்படுகிறது. கணுவிடைப் பகுதிகளின் மையத்தில் பல நீண்ட

செல்களால் ஆன மைய அச்சு செல் அல்லது கணுவிடை செல் காணப்படுகிறது. அச்சு செல்களைச் சூழ்ந்து நீண்ட செங்குத்தான அளவில் சிறிய புறணி செல்கள் கணுப்பகுதியிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

கேரா வாலிச்சை மற்றும் கேரா கோராலினா போன்ற தாவரங்களில் புறணி செல்கள் காணப்படுவதில்லை. தாவரத்தின் கணுப்பகுதியிலிருந்து மூன்று விதமான வளரிகள் தோன்றுகின்றன. அவை.

1. வரம்புடைய வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகள்
2. வரம்பற்ற வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகள்
3. சிறுசெதில்கள் (Stipuloides) நுனி செல்லின் மூலம் மைய அச்சு மற்றும் பக்க கிளைகளில் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

கேராவின் கணுப்பகுதி ஒரு உட்கருவையும், குறைந்த எண்ணிக்கையில் நீள்முட்டை வடிவ பசுங்கணிகங்களையும் பெற்றுள்ளது. கணுவிடைப்பகுதி நீண்ட செல்களையும், மையத்தில் ஒரு பெரிய வாக்குவோலையும், பல உட்கருக்களையும், எண்ணற்ற வட்டுவடிவ பசுங்கணிதத்தையும் கொண்டது.

கேராவின் சைட்டோபிளாசம் வெளிபுறத்தில் புறபிளாசம் (Ectoplams), உட்புறத்தில் அகபிளாசம் (Endoplasm) என வேறுபட்டுள்ளது. புறபிளாசத்தில் சைட்டோபிளாச நகர்வு (Cytoplasmic streaming) காணப்படுகிறது.

**இனப்பெருக்கம்:**

கேரா தழைஉடல மற்றும் பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. தழைஉடல இனப்பெருக்கம் நட்சத்திரவடிவ அமைலஸ்கள் (Amylum stars) வேர் சிறுகுமிழ்கள், (Root bulbils) உருவமற்ற சிறுகுமிழ்கள் (Amorphous bulbils) மற்றும் இரண்டாம் நிலை புரோடோனீமா வழி நடைபெறுகிறது.

பாலினப்பெருக்கம் முட்டைகருவுறுதல் (Oogamy) வகைபாலினப் பெருக்கம் காணப்படுகிறது. வரம்புடைய வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகளில் காணத்தக்க பாலின உறுப்புகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆண் பாலின உறுப்பு ஆந்திரீடியம் அல்லது குளோபியூல் (Globule) எனவும், பெண் பாலின உறுப்பு ஊகோணியம் அல்லது நியூக்யூல் (Nucule) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. நியூக்யூல் குளோபியூலுக்கு மேற்புறமாக அமைந்துள்ளது. அளவில் பெரிய கோள வடிவுடைய ஆந்திரீடியத்தின் சுவர் எட்டு செல்களால் ஆனது. இவை கவச செல்கள் (Shield cells) எனறு அழைக்கப்படுகின்றன.

ஆந்திரீடியத்தில் நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய விந்தாக்கு இழைகள் (Spermatogenous filaments) காணப்படுகின்றன. இந்த இழைகள் நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. நியூக்யூலின் பாலினப் பெருக்கம் முட்டைகருவுறுதல் (Oogamy) வகைபாலினப் பெருக்கம்

காணப்படுகிறது வரம்புடைய வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகளில் காணத்தக்க பாலின உறுப்புகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆண் பாலின உறுப்பு ஆந்திரீடியம்

ஆந்திரீடியத்தில் நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய விந்தாக்கு இழைகள் (Spermatogenous filaments) காணப்படுகின்றன. இந்த இழைகள் நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. நியூக்யூலின் மேற்பகுதியில் ஐந்து சுருள் போன்று திருகமைந்த குழல் செல்களும், ஐந்து முடி செல்களும் (Corona) காணப்படுகிறது. இதன் மையத்தில் ஒரு முட்டை காணப்படுகிறது. நியூக்யூல் முதிர்ச்சி அடைந்தபின் குழாய் செல்கள் பிரிந்து சிறிய பிளவை ஏற்படுத்துகின்றன. இப்பிளவின் வழியே நகரும் ஆண் கேமீட்டுகள் ஊகோணியத்தினுள் ஊடுருவுகிறது. இவ்வாறு நுழையும் நகரும் ஆண் கேமீட்களில் ஏதேனும் ஒன்று முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டை மடிய (2n) கருமுட்டையை (Oospore) தோற்றுவிக்கிறது. இந்த கருமுட்டை தடித்த உறையை தோற்றுவித்து ஒய்வு நிலைக்கு பிறகு முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. கருமுட்டையில் உள்ள உட்கரு பகுப்படைந்து நான்கு ஒற்றைமடிய சேய் உட்கருக்களை தருகிறது.

இதில் மூன்று உட்கருக்கள் அழிந்துவிடுகின்றன. எஞ்சிய ஒரு உட்கரு உடைய கருமுட்டை முளைத்து, ஒற்றை மடிய புரோடோனீமாவை தோற்றுவிக்கிறது. கேராவின் உடலம் ஒற்றை மடிய நிலை பெற்றுள்ளது வாழ்க்கை சுழற்சியில் கருமுட்டை மட்டுமே இரட்டைமடிய (2n) நிலையைக் கொண்டது. ஆகவே கேராவின் வாழ்க்கை சுழற்சி ஒற்றைமடிய (n) வாழ்க்கைச்சுழலைச் சார்ந்தது. இதில் சந்ததி மாற்றம் (Alternation of generation) காணப்படுகிறது.

**பிரையோ.ஃ.பைட்கள்:**

**தாவரப் பெரும்பிரிவின் நீர்நில வாழ்வன:**

கடந்த பாடப்பிரிவில் பாசிகளில் பலவகை உடல அமைப்பு உள்ளது என்பதை அறிந்தோம். இவை பெரும்பாலும் நீர் வாழ் தாவரங்களாகும். பாசிகளின் ஈருடல வளரியல்பு (Heterotrichous), பாரங்கைமா திசு வளர்ச்சி, கவட்டை கிளைத்தல் (Dichotomous branch) போன்ற பண்புகள் கடந்த காலத்தில் தாவரங்கள் நிலத்தை நோக்கிக் குடியேற ஆரம்பித்தின என்ற கருத்துக்கு ஆதரவாக உள்ளது. பாசிகள் போன்ற

**சிவ் ராம் காஷியாப் (1882 – 1934)**
இந்தியப் பிரையோலஜியின் தந்தை என்று அறியப்படுகிறார். இவர் ”லிவர்வொர்ட்ஸ் ஆவெஸ்டர்ன் ஹிமாலயாஸ் அண்ட் பஞ்சாப் பிளெயின்ஸ்” என்ற நூலை வெளியிட்டார். அட்ச்சின்சோனிஸல்லா, சாச்சியா, சிவார்டியெல்லா மற்றும் ஸ்டீபன் சோனியெல்லா போன்ற புதிய பேரினங்களை இவர் கண்டு பிடித்துள்ளார்.

முன்னோடிகளிலிருந்து பிரையோ.ஃ.பைட்கள் தோன்றியிருக்கலாம் எனப் பலர் கருதுகிறார்கள் பிரையோ.ஃ.பைட்கள் மிக எளிய கருகொண்ட தாவரங்களாகும்.

இவ்வகை தொல்நிலத்தாவரங்களின் (Primitive land plants) அமைப்பு, இனப்பெருக்கம் போன்றவற்றை நாம் தற்போது விரிவாக அறியலாம்.

பிரையோ.்.பைட்கள் ஈரமான, நிழலான இடங்களில் வளரக்கூடிய எளிய நில வாழ்தாவரங்களாகும். இவைகளில் வாஸ்குலத்திசுக்கள் காணப்படுவதில்லை. எனவே இவை "வாஸ்குலத்திசுக்களற்ற பூவாத்தாவரங்கள் (Non vascular crytogams) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நிலவாழ்தாவரங்களாக இருப்பினும் வாழ்க்கைச்சுழற்சியை நிறைவு செய்ய நீர் அவசியமாதலால் தாவரப் பெரும்பிரிவின் "நீர்நில வாழ்வன" (Amphibians) எனவும் இவை அழைக்கப்படுகின்றன.

**பொதுப்பண்புகள்:**

- வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடுறாத தாவர உடலம் கேமீட்டக தாவரச் சந்ததியைச் சார்ந்தது பெரும்பாலானவை எளிய, நிலவாழ்த்தாவரங்கள், ஒரு சில நீர்வாழ்வன (ரியல்லா, ரிக்சியோகார்ப்பஸ்).

- வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் பெரும்பகுதியை நீண்ட வாழ்நாள் கொண்ட கேமீட்டக உடல நிலை ஆக்கிரமிக்கிறது. ஈரல் தாவரங்கள் (Liverworts), கொம்புத் தாவரங்கள் (Hornworts) போன்றவை உடல வகையைச் சார்ந்தவை. மாஸ்களில் இலை, தண்டு போன்ற பகுதிகள் காணப்பட்டாலும் இவை உண்மையான தண்டு. இலை போன்றவற்றை ஒத்ததல்ல. ஈரல் தாவரங்கள் நிலத்தில் படர்ந்து வளரும்தன்மை கொண்ட உடலத்தைப் பெற்று, வேரிகளால் தளத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது. இவ்வேர்கள் சமஉறை வேரிகள் (Smooth walled Rhizoids) உள்வளரி (Pegged Rhizoids) வேரிகள் என இருவகைப்படும். பல செல்களுடை செதில்கள் காணப்படுகிறது. மாஸ்கள் இலை போன்ற நீட்சிகளுடன் கூடிய நிமிர்ந்த மைய அச்சு கொண்ட உடலத்தையும், பல செல்களால் ஆன வேரிகளையும் பெற்றிருக்கும். பிரையோ.்.பைட்களின் அமைப்பு மற்றும் இனப்பெருக்கும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- வாஸ்குலத் திசுக்களான சைலமும், .்.புளோயமும் காணப்படுவதில்லை. ஆகையால் இவை வாஸ்குலத்திசுக்களற்ற பூவாத்தாவரங்கள் எனவும் அறியப்படுகின்றன.

- உடல இனப்பெருக்கம் வேற்றிட மொட்டுக்கள் (ரிக்சியா ப்ளூயிட்டன்ஸ்), வேர்க்கிழங்குகள் (ஆந்தோசெரஸ்), துண்டான சிறு கிளைகள் (பிரையாப்டெரிஸ் .்.ப்ரூட்டிகுலோசா) ஜெம்மாக்கள் உருவாதல் (மார்கான்ஷியா) போன்ற முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

- பாலினப்பெருக்கம் முட்டைகரு இணைவு முறையைச் சார்ந்தது. ஆந்திரீடியமும், ஆர்க்கிகோணியமும் பல செல்களால் ஆன பாதுகாப்பு உறையால் சூழப்பட்டுள்ளன.
- ஆந்திரீடியங்களில் உருவாகும் இரு கசையிழைகளை கொண்ட நகரும் ஆண் கேமீட்கள் மெல்லிய நீர் மென்படலத்தின் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தை

அடைந்து முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டைமடிய கருமுட்டையை உருவாக்குகின்றது.

- கருவூறுதலுக்கு நீர் இன்றியமையாதது.

- வித்தகத் தாவரச் சந்ததியின் முதல் செல் கருமுட்டை ஆகும். இது குன்றலில்லா செல் பகுப்பிற்குட்பட்டு வேறுபாடு அடையாத பல செல் கருவைத் தோற்றுவிக்கிறது. கருவளர்ச்சி புறம் சார்ந்தது (Exoscopic) கருமுட்டையின் முதல் பகுப்பு கிடைமட்டமாகவும், மேலும் கரு நுனிப்புறச் செல்களிலிருந்து தோன்றுதல்). எடுத்துக்காட்டு: மார்கான்ஷியா, ஒரு பகுப்படைந்து வித்தகத்தாவரத்தை தருகிறது.

- வித்தகத் தாவரம் கேமீட்டக தாவரத்தைச் சார்ந்து வாழும் தன்மை கொண்டது.

- வித்தகத் தாவரம் பாதம்,

- முதல் பகுப்பு கிடைமட்டமாகவும், மேலும் கருநுனிப்புறச் செல்களிலிருந்து தோன்றுதல்). எடுத்துக்காட்டு: மார்கான்ஷியா. கருபகுப்படைந்து வித்தகத்தாவரத்தை தருகிறது.

- வித்தகத் தாவரம் பாதம், சீட்டா, வெடிவித்தகம் என மூன்று பகுதிகளாக வேறுபாடு அடைந்துள்ளது.

- வித்தகத் தாவரத்தின் பாதம் கேமீட்டக தாவரத்தில் புதைந்துள்ளது. வித்தகத் தாவரத்திற்குத் தேவையான ஊட்டப்பொருட்களும், நீரும் இதன் வழியாகக் கடத்தப்படுகிறது. வெடிவித்தகப் பகுதியிலுள்ள இரட்டைமடிய வித்து தாய்செல்கள் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றைமடிய வித்துகளை உருவாக்குகின்றன. பிரையோ.ஃ.பைட்கள் ஒத்தவித்துதன்மை (Homosporous) உடையது. சில வித்தகங்களில் எலேட்டர்கள் (Elaters) காணப்பட்டு அவை வித்து பரவுதலுக்கு உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: மார்கான்ஷியா, வித்துகள் முளைத்துக் கேமீட்டக தாவரங்களைத் தருகின்றன.

- கருமுட்டை, கரு, வித்தகம் ஆகிய மூன்றும் வித்தகதாவரத்தின் நிலைகள் ஆகும். பசுமையான நீண்ட வாழ்நாள் கொண்ட ஒற்றைமடிய நிலை கேமீட்டக தாவரமாகும். வாழ்க்கை சுழற்சியில் இரட்டைமடிய வித்தகத் தாவரமும், ஒற்றைமடிய கேமீட்டக தாவரமும் மாறிமாறி வருகிறது. ஆகையால் சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது.

**பிரையோ.ஃ.பைட்களின் வகைப்பாடு:**

1957-ல் புரோஸ்காயர் பிரையோ.ஃ.பைட்களை மூன்று வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தினார்.

1. ஹெப்பாட்டிகாப்சிடா (ரிக்ஸியா, மார்கான்ஷியா, பொரெல்லா, ரியெல்லா)

2. ஆந்த்ரோசெரடாப்சிடா (ஆந்த்தோசெராஸ், டென்ரோசெராஸ்)
3. பிரையாப்சிடா (ஃபியூனேரியா, பாலிடிரைக்கம், ஸ்பேக்னம்)

வகைப்பாட்டியலின் உருவரை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**வகுப்பு : ஹெப்பாட்டிகாப்சிடா:**

பரிணாமத்தில் கீழ்நிலையில் உள்ள பிரையோஃபைட்களைக் கொண்டது. ஈரம் மிகுந்த நிழலான இடங்களில் வளரக்கூடிய எளிய தாவரங்களாகும். வேறுபாடு அடையாத உடலத்தைப் பெற்றுள்ள இவை மாஸ்களை ஒப்பிடும் போது எளிய உடலமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. புரோட்டோனீமா நிலை காணப்படுவதில்லை. வித்தகத்தாவரம் எளிமையானது, குறைந்த காலமே வாழக்கூடியது. சிலவற்றில் பாதம், சீட்டா, காணப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: ரிக்ஸியா.

**வகுப்பு: ஆந்த்தோசெரடாப்சிடா:**

கேமீட்டகத் தாவரம் வேறுபாடடையாத உடலமைப்பைக் கொண்டது. கிளைத்தலற்ற, ஒரு செல் வேரிகள் காணப்படுகின்றன.

புரோட்டோனீமா நிலை காணப்படுவதில்லை. வித்தகத்தாவரம் பாதம், வெடிவித்தகம் என வேறுபாடடைந்து காணப்படுகிறது. சீட்டா காணப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு ஆந்த்தோசெராஸ்.

**வகுப்பு: பிரையாப்சிடா:**

இவை மேம்பாடு அடைந்த பிரையோஃபைட்களாகும். கேமீட்டாக உடலம் தண்டு போன்ற, இலை போன்ற பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. தண்டு ஆரச்சீரைப் பெற்றுள்ளது. பல செல்களுடைய கிளைத்த வேரிகள் காணப்படுகிறது. புரோட்னோனீமா நிலை உள்ளது. வித்தகத்தாவரம் பாதம், சீட்டா, வெடிவித்தகம் (capsule) என வேறுபாடு அடைந்துள்ளது. ஈரல் தாவரங்களை விட அதிக வேறுபாடு பெற்றவை. இவை பெரும்பாலும் அடர்த்தியான மெத்தை போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு ஃபியுனேரியா.

**பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

ஸ்பெக்னம் தாவரங்கள் மிகையாக வளர்ந்து மடிந்த பின்னர் புவியில் புதையுண்டு அழுத்தப்பட்டுக் கடினமான “பீட்” உண்டாகிறது. இது வட

ஐரோப்பாவில் (நெதர்லாந்து) வணிகரீதியில் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நைட்ரேட்கள், பழுப்பு நிறச்சாயம், டானின் பொருட்கள் போன்றவைகளும் இதிலிருந்து பெறப்படுகிறது. ஸ்பேக்னம் மற்றும் பீட் ஆகியவை அதிகளவில் நீரைத் தேக்கிவைக்கும் திறன் கொண்டிருப்பதால் அடைக்கும் பொருட்களாகத் (Packing materials) தோட்டக்கலைத் துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மார்கான்ஷியா பாலிமார்பா நுரையீரல் காசநோயைக் குணப்படுத்த உதவுகின்றது. ஸ்பேக்னம், பிரையம், பாலிடிரைக்கம் ஆகியன உணவாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. பிரையோ.ஃபைட்கள் வழிமுறை வளர்ச்சியின் மூலமாக மண் தோன்றுதலுக்கும், மண்வளத்தினைப் பாதுகாப்பதிலும் பெரும் பங்காற்றுகின்றன.

**மார்கான்ஷியா:**

வகுப்பு – ஹெப்பாட்டிகாப்சிடா
வரிசை – மார்கான்ஷியேல்ஸ்
குடும்பம் - மாகான்ஷியேசி
பேரினம் - மார்கான்ஷியா

மார்கான்ஷியா குளிர்ந்த, ஈரப்பதம் நிறைந்த நிழலான இடங்களில் வளர்கின்றன. மார்கான்ஷியா பாலிமார்பா பொதுவாகக் காணப்படும் சிற்றினமாகும்.

## கேமீட்டக தாவரம் (Gametophyte):

தாவர உடலம் கேமீட்டக தாவரத்தைச் சார்ந்தது. இது கவட்டை கிளைத்தல் கொண்ட, மேல் கீழ் வேறுபாடுடைய நிலப்படர் தாவரமாகும். உடலத்தில் மேற்புறத்தின் மையத்தில் நடுநரம்பால் ஏற்பட்ட தெளிவான, ஆழமான பள்ளம் காணப்படுகிறது. இப்பகுதியிலுள்ள சாய்சதுர அல்லது பலகோண வடிவப்பகுதி அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ள காற்றறைப் பகுதியின் வெளிக்கோடமைப்பை குறிப்பிடுகிறது. மேலும் உடலத்தின் மேல்பகுதியில் காணப்படும் பிறைவடிவ அமைப்புகள் ஜெம்மா கிண்ணங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை ஜெம்மாக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை ஜெம்மாக்கள் எனப்படும் உடல இனப்பெருக்கப் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. நுனிமுடிச்சில் காணப்படும் நுனிசெல் உடலத்தின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. கீழ்புறத்தில் பல செல்களாலான செதில்களும், வேரிகளும் காணப்படுகின்றன. இவை உடலத்தை நிலைநிறுத்தவும் நீர் மற்றும் கனிமங்களை உறிஞ்சவும் உதவுகின்றன. சம உறைவேரிகள் (smooth walled), உள்வளரி வேரிகள் (Pegged or tuberculate), என இருவகை வேரிகளைக் கொண்டுள்ளன. உடலங்கள் முதிர்ச்சியடைந்ததும் நிமிர்ந்த ஆந்திரீடியத்தாங்கியையும் ஆர்க்கிகோனியத்தாங்கியையும் கொண்டுள்ளன.

**உடலத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்:**

குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் மார்கான்ஷியாவின் உடலம் புறத்தோல், ஒளிச்சேர்க்கைப்பகுதி மற்றும் சேமிப்புப் பகுதி என மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

மேற்புறத்தோல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் காணப்படுகிறது. மேற்புறத்தோல் பசுங்கணிகங்கள் கொண்ட மெல்லிய சுவருடைய ஒரடுக்கு பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. இவ்வமைப்பில் பீப்பாய்வடிவ காற்றுத்துளைகள்

தொடர்ச்சியற்றுக் காணப்படுகிறது. இத்துளைகள் காற்றறைகளுடன் தொடர்பு ஏற்படுத்தியுள்ளன. 4 முதல் 8 செல்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கி வைத்தது போன்று அடுக்கமைவில் உள்ளன. மேற்புறத்தோலுக்குக்கீழ் பல காற்றறைகள் கிடைமட்ட அடுக்கில் அமைந்துள்ளது. மேற்புறத்தோலிலிருந்து காற்றையின் அடிப்பகுதி வரை தோன்றும் செல்வரிசைகள் காற்றைகளைப் பிரிக்கின்றன. காற்றையின் தரைப்பகுதி எளிய அல்லது கிளைத்த பசுமையான இழைகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. இப்பகுதியை அடுத்துச் சேமிப்புப் பகுதி காணப்படுகிறது. செல் இடைவெளிகளற்ற பாரங்கைமா செல்கள் இப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. தரசத்துகள்களும், புரதத்துகள்களும் இங்கு உள்ளன. கீழ்ப்புறத்தோல் வேரிகளையும் செதில்களையும் கொண்டுள்ளது.

**இனப்பெருக்கம்:**

மார்கான்ஷியா உடல, பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

**உடல இனப்பெருக்கம்:**

உடலகத்தின் தொடர்ச்சியான இறப்பு மற்றும் அழுகல், வேற்றிடக் கிளைகள் தோன்றுதல், ஜெம்மாக்கள் முளைத்தல் ஆகிய முறைகளில் உடல இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. உடலத்தின் இறப்பு மற்றும் அழுகல் மேற்பகுதியிலிருந்து தொடங்குகிறது. கவட்டை கிளைத்தலுற்ற பகுதியை அடையும் பொழும் உடலம் இருபகுதிகளாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு பகுதியும் தன்னிச்சையாக ஒரு புதிய உடலமாக வளர்கிறது. வேற்றிடக் கிளைகள் கேமீட்டகத்தாவரத்தின் கீழ்ப்புறத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. இக்கிளைகள் தாய் உடலத்திலிருந்து பிரிந்து தன்னிச்சையாகத் தனி உடலமாக வளர்ச்சியடைகின்றன. ஜெம்மாக்கள் உடல இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவும் பல செல்களால் ஆன சிறப்பு உறுப்புகளாகும். இவை உடலத்தின் மேற்ப்பரப்பில் சிறு கிணணங்கள் போன்ற அமைப்புகளில் தோன்றுகின்றன. பொதுவாக ஆண், பெண் உடலத்திலிருந்து தோன்றும் ஜெம்மாக்கள் முறையே ஆண், பெண் கேமீட்டக உடலத்தைத் தருகின்றன.

**பாலினப்பெருக்கம்:**

மார்கான்ஷியாவில் பாலின உறுப்புகள் சிறப்பு வகை குழித்தளங்களைக் (Receptacle) கெண்ட கேம்மீட்டகத்தாங்கிகளில் தோன்றுகின்றன. ஆந்திரீடியத்தைத் தாங்கும் அமைப்ப ஆந்திரீடியத்தாங்கி (Antheridiophore) என்றும், ஆர்க்கிகோணியங்களைத் தாங்கும் அமைப்பு ஆர்க்கிகோணியத்தாங்கி (Archegoniophore) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன மார்கான்ஷியா ஓர் ஒருபாலுடல (Dioecious)

வகையைச் சார்ந்தது. ஆண் மற்றும் பெண் தாங்கிகள் வெவ்வேறு தாவரங்களில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. பிரையோ.ஃ.பைட்களின் பாலுறுப்பு பல செல்களால் ஆனது ஆண்பாலுறுப்பு ஆந்திரீடியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது இருகசையிழைகளைக் கொண்ட நகரும் ஆண் கேமீட்டுகளை உருவாக்குகிறது. பெண் பாலுறுப்பு ஆர்க்கிகோணியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது குடுவை வடிவைப் பெற்று, ஒரு முட்டையை உருவாக்குகிறது. கருவுறுதலுக்கு நீர் அவசியமானது. நகரும் ஆண்கேமீட்டுகள் வெளியேற்றப்பட்டு நீரில் நீந்தி

ஆர்க்கிகோணியத்தால் சுரக்கப்படும் வேதிப்பொருளால் ஈர்க்கப்படுகிறது. பல நகரும் ஆண்கேமீட்டுகள் ஆர்க்கிகோணியத்தினுள் நுழைந்தபோதும், ஒரே ஒரு நகரும் ஆண்கேமீட் மட்டுமே முட்டையுடன் இணைந்து கருமுட்டையை உருவாக்குகிறது. கருமுட்டை வித்தகத்தாவர தலைமுறையின் முதல் செல்லாகும். கருமுட்டை பல செல்களுடைய அமைப்பான வித்தகத்தாவரத்தை உருவாக்குகிறது வித்தகத்தாவரம் தனித்து வாழும் திறனற்றது. ஒளிச்சேர்க்கை திறனுடைய கேமீட்டகத்தாவரத்தோடு இணைந்து அதிலிருந்து ஊட்டப்பொருட்களை பெறுகிறது. வித்தகத்தாவரம் பாதம், சீட்டா, வெடிவித்தகம் (capsule) என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்தறியப்படுகிறது. பாதம் குமிழ்போன்ற அமைப்பைப் பெற்றுக் கேமீட்டகதாவரத்தில் புதைந்துள்ளது. இது கேமீட்டகத்தாவரத்திலிருந்து ஊட்டத்தை எடுத்து வித்தகத் தாவரதிதற்கு கடத்துகிறது, குட்டையான சீட்டா பாதத்தையும் வெடிவித்தகத்தையும் இணைக்கிறது. வெடிவித்தகம் ஓரடுக்காலான பாதுகாப்பு மேலுறையைப் பெற்றுள்ளது. வெடிவித்தகம் எண்ணற்ற எலேட்டர்களையும் ஒற்றைமடிய வித்துகளையும் கொண்டுள்ளது. வெடிவித்தகம் “மூடுகவசம்“ (Calyptra) எனப்படும் பாதுகாப்பான உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. முதிர்ந்த வெடிவித்தகம் வெடித்து வித்துகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. எலேட்டர்கள் விதை பரவுதலுக்கு உதவி செய்கின்றன. சாதகமான சூழ்நிலைகளில் வித்துகள் முளைத்துப் புதிய கேமீட்டகத்தாவரமாக வளர்கிறது. மார்கான்ஷியாவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியல் ஒற்றைமடிய கேமீட்டகதாவர நிலையும், இரட்டைமடிய வித்தகத் தாவர நிலையும் மாறிக் மாறி காணப்படுவதால் சந்ததி மாற்றம் உள்ளது.

**ஃப்யூனேரியா:**

வகுப்பு – பிரையாப்சிடா
வரிசை - ஃப்யூனேரியேல்ஸ்
குடும்பம் - ஃப்யூனேரியேசி
பேரினம் - ஃப்யூனேரியா

ஃப்யூனேரியா பொதுவாகக் “கயிறு மாஸ்“ (Cord moss) என அழைக்கப்படுகிறது. இவை உலகம் முழுவதும் பரவிக் காணப்படுகிறது. ஃப்யூனேரியா ஹைக்ரோமெட்ரிகா பொதுவாகக் காணப்படும் சிற்றினமாகும். பாறைகளில் அடர்த்தியாக வளர்கின்றன. மரங்களின் தண்டுப்பகுதியிலும், ஈரமான சுவர்கள், ஈரமான மண் போன்ற இடங்களிலும் வளர்கின்றன. இவை மண் உருவாக்கத்தில் (Pedogenesis) பெரிதும் உதவுகின்றன.

**புற அமைப்பு:**

தாவர உடலம் கேமீட்டகத்தாவர சந்ததி சார்ந்தது. சிறிய 1.3 செ.மீ உயரம் கொண்ட எளிய இலை போன்ற அமைப்புகள், நிமிர்ந்த ஆரப்போக்கான தண்டு போன்ற மைய அச்சில் சுழல்முறையில் அமைந்துள்ளது. கேமீட்டகத்தாவரம் வளர்தளத்துடன் பல செல் வேரிகள் மூலம் பொருந்தியுள்ளது. வேரிகளில் சாய்வான குறுக்குச்சுவர் காணப்படுவது இதன் சிறப்பாகும். இலைகள் எளிய, காம்பற்ற, முட்டை வடிவைப் பெற்று, அகன்ற சவ்வு போன்ற அடிப்பகுதியையும், கூர்மையான நுனியையும் கொண்டுள்ளன.

**உள்ளமைப்பு:**
**மைய அச்சின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்:**

மைய அச்சின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றத்தில் புறத்தோல், புறணி, மைய உருளை ஆகிய பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. வெளிப்புற அடுக்கு புறத்தோலாகும். இது பசுங்கணிகங்களைக் கொண்ட செல்களால் ஆனது. புறணிப்பகுதி பாரங்கைமா செல்களைக் கொண்டுள்ளது. இளம் மைய அச்சின் தண்டிலுள்ள செல்கள் பசுங்கணிகத்தை கொண்டுள்ளன. முதிர்ந்த தண்டின் வெளிப்புறச் செல்கள் சிவப்பு கலந்து பழுப்பு நிறத்தையும் தடித்த செல்சுவரையும் பெற்றுள்ளன. சிறிய இலை இழுவைகளும் காணப்படுகின்றன. மைய உருளை குறுகிய மெல்லிய சுவர் கொண்ட நீண்ட நிறமற்ற புரோட்டோபிளாசமற்ற செல்களாலானது. இவை நீர் மற்றும் தாதுப்பொருட்களைக் கடத்த உதவுகின்றன.

**இலையின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்:**
மையப்பகுதி தெளிவான மையநரம்பைப் பெற்று, பல அடுக்குகளாலான செயல்களால் ஆனது. பக்கவாட்டு இலைத்தாள் அதிகப் பசுங்கணிகங்களக் கொண்ட ஓரடுக்கு செல்களால் ஆனது. மைய நரம்பில் சிறிய, சற்றே தடித்த, குறுகிய செல்களாலான இழைகள் காணப்படுகின்றன. இவை கடத்துதலுக்கு உதவுகிறது.

**இனப்பெருக்கம்:**
∴ப்யூனேரியாவில் உடல இனப்பெருக்கம், பாலினப்பெருக்கம் ஆகிய முறைகளில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**உடல இனப்பெருக்கம்:**
இது கீழ்க்காணும் முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. முதல் நிலை புரோட்டோனிமா துண்டாதல்
2. வித்தகத் தாவரத்தின் ஏதேனும் ஒரு பகுதியிலிருந்து இரண்டாம் நிலை புரோட்டோனிமாக்கள் உருவாதல்.
3. புரோட்டோனிமாவின் நுனி செல்களிலிருந்து உருவாகும் ஜெம்மாக்கள்
4. வேரிகளில் தோன்றும் சிறுகுமிழ் மொட்டுகள் (Bulbils)

**பாலினப்பெருக்கம்:**
∴ப்யூனேரியா இருபால் தாவர வகையை (Monoecious) சார்ந்தது. ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஒரே தாவரத்தின் வெவ்வேறு கிளைகளில் தோன்றுகின்றன. ஆண் பாலுறுப்பு ஆந்திரீடியமாகும். இவை ஆந்திரீடியக் கிளையில் ஒரு கொத்தாகத் தோன்றுகின்றன. இவை பெரிகோணியம் எனப்படும் சிறப்புவகை இலைகளால் (பெரிகோணிய இலைகள் - Perigonial leaves) சூழப்பட்டுள்ளன. ஆந்திரீடியங்களுக்கிடையே காணப்படும் பல செல்களாலான இழைகள் மலட்டு இழைகள் அல்லது பாரா∴பைசிஸ் என (Paraphysis) அழைக்கப்படுகின்றன. இவை பசுங்கணிகங்களைப் பெற்றுள்ளதால் ஒளிர்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. இவை நீராவிப் போக்கைக் குறைத்து, ஆந்திரீடிய கிளைகளுக்குப் பாதுகாப்பளித்துத் தந்துகி விசையால் (Capillary) நீரைத் தேங்கச் செய்தும், மியூசிலேஜ் திரவத்தைச் சுரக்கச் செய்தும், நகரும்

ஆண் கேமீட்டுகள் வெளியேற உதவுகின்றன. ஒவ்வொரு ஆந்திரீடியமும் ஒரடுக்கு வெளியுறையால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இது பெருந்திரளாகத் திரண்ட ஆண் செல்களை (Androcytes) சூழ்ந்துள்ளது. ஆண் செல்கள் இருகசையிழைகளைக் கொண்ட நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளாக உருமாற்றமடைகின்றன பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆர்க்கிகோணியங்கள் ஆகும். இவை கொத்தாக ஆர்க்கிகோணியக்கிளை மீது தோன்றுகின்றன. ஆண் கிளையின் அடிப்பகுதியில் பக்காவட்டில் ஆர்க்கிகோணியக் கிளைகள் தோன்றுகின்றன. இதைச்சூழந்து பெரிகேஷயல் இலைகள் (Perichaetial leaves) காணப்படுகின்றன. இவற்றிலும் மலட்டு இழைகள் காணப்படுகின்றன. குடுவை வடிவான ஒவ்வொரு ஆர்க்கிகோணியமும் அகன்ற வெண்டர், நீண்ட கருத்துப்பகுதியை கொண்டுள்ளன. வெண்டர் பகுதியில் வெண்டர் கால்வாய் செல்கள் மற்றும் முட்டையைப் பெற்றுள்ளது. கழுத்துப்பகுதி கழுத்துக் கால்வாய செல்களைக் கொண்டுள்ளது. கருவுறுதலுக்கு நீர் மிக அவசியமாகிறது.

ஆந்தரீடியக் கிளையிலுள்ள நகரும் கேமீட்டுகள் மழைநீரின் உதவியுடன் ஆர்க்கிகோணியக் கிளையிலுள்ள ஆர்க்கிகோணியத்திற்குக் கடத்தப்படுகின்றன. ஆர்க்கிகோணியத்தின் வேதி ஈரப்பினால் (Chemotaxis) எண்ணற்ற நகரும் ஆண்கேமீட்டுக்கள் ஆர்க்கிகோணியத்தினுள் நுழைகின்றன. ஆனால் ஒன்று மட்டுமே முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டைமடிய (2n) கருமுட்டை உருவாகிறது. இது வித்தகத்தாவர சந்ததியின் முதல் செல்லாகும். மேலும் இது பகுப்படைந்து வித்தகத்தாவரத்தை உருவாக்குகிறது.

**வித்தகத்தாவரம் அல்லது வெடி வித்தகத்தின் அமைப்பு:**

ஃப்யுனேரியாவின் முதிர்ந்த வித்தகத்தாவரம் சிக்கலான அமைப்புடையது. இது பாதம் (Foot), சீட்டா (Seta) வெடிவித்தகம் (Capsule) என்று மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்தரியப்படுகிறது. பாதம் சிறியது, கூம்பு வடிவமுடையது, கேமீட்டகத்தாவரத்தில் புதைந்துள்ளது. நீண்ட, மெலிந்த, சீட்டா நீரையும் ஊட்டப்பெருட்களையும் வெடிவித்தகத்திற்கு கடத்துகிறது. வெடிவித்தகம் சிறப்பு பாதம் (Apophysis), தீக்கா, நுனித்துளை (Operculum) ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் சுவர் செல்கள் பசுங்கணிகத்தைக் கொண்டுள்ளன. வளமற்ற கீழ்ப்பகுதியான சிறப்பு பாதம் வெடிவித்தகத்தையும் சீட்டாவையும் இணைக்கிறது. புறத்தோலிலுள்ள இலைத்துளைகள் வளிப் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகின்றன. சிறப்புப்பாதத்திலுள்ள செல்கள் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுவதால் ஃப்யுனேரியாவின் வித்தக உடலம், கேமீட்டக உடலத்தைப் பகுதியளவு மட்டுமே சார்ந்துள்ளது.

வளமான தீக்கா பகுதி வெடிவித்தகத்தின் மையப்பகுதியாகும். இது மையத்திலுள்ள காலுமெல்லா பகுதியையும் அதைச் சூழ்ந்துள்ள வித்துப்பையையும் கொண்டுள்ளது. வித்துப்பையைப் சூழ்ந்து மெல்லிய, நீண்ட பாரங்கைமா செல்களால் ஆன டிரபிக்குலங்கள் (Trabeculae) காணப்படுகிறது. இது வித்துப்பையின் வெளிச்சுவரில் தொடங்கி, வெடித்தகத்தின் உட்சுவர் வரை நீண்டுள்ளது. வித்துப்பையிலுள்ள வித்து தாய்செல்கள், குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றைமடிய வித்துகளைத் தருகின்றன. வெடிவித்தகத்தின் நுனிப்பகுதியில் நுனிதுளை (Opecculum), பெரிஸ்டோம் ஆகிய பகுதிகள் காணப்படுகின்றன.

நுனிதுளை வெடிவித்தகத்தின் மூடிபோன்ற பகுதியாகும். இது வெடிவித்தகம் வெடித்தபின் வட்டமான கிண்ணம் போன்ற மூடியாக வெளியேறுகிறது. பெரிஸ்டோம் ஒன்று அல்லது இருவரிசைகளில் தடித்த பற்கள் போன்ற நீட்சிகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை நீரை உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டுள்ளதால் வித்துகள் வெளியேற உதவுகின்றன.

சாதகமான சூழ்நிலைகளில8 வித்துகள் முளைத்து நூல் போன்ற, பசுமையான, கிளைத்த புரோட்டோனீமாவைத் தருகின்றன. இது வேரிகளையும் கொண்டுள்ளது. பக்கவாட்டு மொட்டுகள் புதிய தாவரமாக வளர்கின்றன. ஃப்யுனேரியாவின் வாழக்கைச் சுழற்சியில் ஒற்றைமடிய கேமீட்டகத்தாவர சந்ததியும், இரட்டைமடிய வித்தகத்தாவரம் சந்ததியும் மாறிமாறிக் காணப்படுவதால் சந்ததி மாற்றம் கொண்டுள்ளது.

**டெரிடோஃபைட்கள்:**

## விதைகளற்ற வாஸ்குல பூவாத்தாவரங்கள் (Seedless Vascular Cryptogams):

முதன் முதலாக உண்மை நிலத்தாவரத் தொகுப்பாக அறியப்படுபவை டெரிடோஃபைட்களாகும். மேலும் இவைதான் வாஸ்குலத் திசுக்களான சைலம், ஃபுளோயம் பெற்ற முதல் தாவரங்களானதால் வாஸ்குலத்தொகுப்புடைய பூவாத்தாவரங்கள்" (Vascular cryptogams) என அழைக்கப்படுகின்றன. கிளப் மாஸ்கள் (Club mosses), குதிரைவாலிகள் (Horse tail), இறகுத்தாவரங்கள் (Quill worts), நீர் பெரணிகள் (Water ferns), மரப்பெரணிகள் (Tree ferns) போன்றவை இப்பிரிவைச் சார்ந்தவை.

டெரிடோஃபைட்கள் சைலம், ஃபுளோயம் ஆகிய வாஸ்குலத் திசுக்களைப் பெற்று நிலச்சசூழலுக்கேற்பத் தம்மைச் சிறப்பாகத் தகவமைத்துக் கொண்ட தவாரங்கள் ஆகும். இவை பேலியோசோயிக் ஊழியின் டிவோனியன் காலகட்டத்தில் (400 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்) மிகுதியாகக் காணப்பட்டன. இத்தாவரங்கள் பெரும்பாலும் ஈரபதம் நிறைந்த, குளிர்ந்த நீருள்ள, நிழமான பகுதிகளில் வளரக்கூடிய சிறு செடிகளாகும். சில டெரிடோஃபைட்களின் விளக்கப்படங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

**டெரிடோஃபைட்களின் பொதுப்பண்புகள்:**

- தாவர உடல் ஓங்கிய வித்தகத் தாவர (2n) சந்ததியைச் சார்ந்தது. இது உண்மையான வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடு அடைந்து காணப்படுகிறது.
- வேற்றிட வேர்கள் காணப்படுகின்றன.
- தண்டு ஒருபாத (Monopodial) அல்லது கவட்டை கிளைத்தலைப் பெற்றுள்ளது.
- நுண்ணிலைகள் அல்லது பேரிலைகள் கொண்டுள்ளன.
- வாஸ்குலக் கற்றைகள் புரோட்டோஸ்டீல் வகையைச் சார்ந்தவை. சிலவற்றில் சைபனோஸ்டீல் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு மார்சீலியா

- நிரைக் கடத்தும் முக்கியக் கூறுகள் டிரக்கீடுகள் ஆகும். செலாஜினெல்லாவில் சைலக்குழாய்கள் (Vessels) காணப்படுகின்றன.

- வித்தை தாங்கும் பை போன்ற பகுதி வித்தகம் எனப்படும். வித்தகங்கள் வித்தக இலைகள் (Sprophyll) எனப்படும். சிறப்பு இலைகளில் தோன்றுகின்றன. சில தாவரங்களில் வித்தகயிலைகள் நெருக்கமாக அமைந்து கூம்பு அல்லது ஸ்ட்ரொபைலஸ் என்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: செலாஜினெல்லா, ஈக்விசிட்டம்.

- இவை ஒத்தவித்துத்தன்மை – Homosporous (ஒரே வகையான வித்துகள் எடுத்துக்காட்டு: லைக்கோபோடியம்) அல்லது மாற்றுவித்துதன்மை Heterosporous (இரு வகையான வித்துகள் எடுத்துக்காட்டு: செலாஜினெல்லா) உருவாக்குகின்றன. மாற்றுவித்தகத்தன்மை விதை தோன்றுதலுக்கு ஆரம்ப அல்லது முன்னோடியாகக் கருதப்படுகிறது.

- வித்தகம் உண்மை வித்தகம் (Eusporangiate) (பல தோற்றுவிகளிலிருந்து வித்தகம் உருவாதல்) அல்லது மெலிவித்தகம் (Leptosporangiate) (வித்தகம் தனித் தோற்றுவியிலிருந்து உருவாதல்) என இருவகை வளர்ச்சியைச் சார்ந்துள்ளது.

- வித்துதாய்செல் குன்றல் பிரிவிற்கு (Meiosis) உட்பட்டு ஒற்றைமடிய (n) வித்துகளை உருவாக்குகின்றன.

- வித்துகள் முளைத்துப் பசுமையான, பல செல் கொண்ட, தனித்து வாழும் திறன் கொண்ட, இதய வடிவ ஒற்றைமடிய (n) சார்பின்றி வாழும் முன் உடலத்தை (prothallus) உருவாக்குகின்றன.

- உடல இனப்பெருக்கம் துண்டாதல், ஓய்வு நிலை மொட்டுகள் (Resting buds), வேர்க்கிழங்குகள் (Root tubers), வேற்றிட மொட்டுகள் தோற்றுவித்தல் ஆகிய முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

- பாலினப்பெருக்கம் கருமுட்டை இணைவு வகையைச் சார்ந்தது. ஆந்திரீடியம், ஆர்க்கிகோணியம் முன்உடலத்தில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

- ஆந்திரீடியும் பலகசையிழைகளைக் கொண்ட சுருண்ட அமைப்புடைய நகரும் ஆண் கேமீட்களை உருவாக்குகிறது.

- குடுவை வடிவ ஆர்க்கிகோணியம், வெண்டர் என்ற அகன்ற அடிப்பகுதியையும், நீண்ட. குறுகிய கழுத்துப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. வெண்டர் பகுதியில் முட்டையும், கழுத்துப் பகுதியில் கழுத்துக்கால்வாய் செல்களும் காணப்படுகின்றன.

- கருவுறுதலுக்கு நீர் அவசியமாகிறது. கருவுறுதலுக்குப் பின் உருவாகும்.

* ஆந்திரீடியம் பல்கசையிழைகளைக் கொண்ட சுருண்ட அமைப்புடைய நகரும் ஆண் கேமீட்களை உருவாக்குகிறது.
* குடுவை வடிவ ஆர்க்கிகோணியம், வெண்டர் என்ற அகன்ற அடிப்பகுதியையும். நீண்ட, குறுகிய கழுத்துப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. வெண்டர் பகுதியில் முட்டையும், கழுத்துப் பகுதியில் கழுத்துக்கால்வாய் செல்களும் காணப்படுகின்றன.
* கருவுறுதலுக்கு நீர் அவசியமாகிறது. கருவுறுதலுக்குப் பின் உருவாகும். இரட்டைமடிய (2n) கருமுட்டை குன்றலில்லா பகுப்பிற்கு (Mitosis) உட்பட்டுக் கருவைத் தோற்றுவிக்கிறது.
* டெரிடோ∴பைட்களில் பாலிணைவின்மை (Apogamy) குன்றலில்லா வித்துத்தன்மை (Apospory) ஆகியன காணப்படுகின்றன.

**டெரிடோ∴பைட்களின் வகைப்பாடு:**
ரெய்மர் 1954-ல் டெரிடோ∴பைட்களுக்கு ஒரு வகைப்பாட்டை முன்மொழிந்தார். இதில் டெரிடோ∴பைட்கள் ஐந்து துணைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

அவை 1. சைலோ∴பைட்டாப்சிடா
2. சைலோடாப்சிடா
3. லைகாப்சிடா
4. ஸ்பீனாப்சிடா
5 டீராப்சிடா.

இவ்வகைப்பாடு 19 துறைகளையும், 48 குடும்பங்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளது.

**டெரிடோ∴பைட்களின் பொருளாதாரப் பயன்கள்:**

| **டெரிடோ∴பைட்கள்** | **பயன்கள்** |
|---|---|
| ருமோஹ்ரா அடியாண்டிபார்மிஸ் (தோலொத்த இலைப்பெரணி) | வெட்டுமலர் ஒழுங்கமைப்பு (cut flower arrangements) செயல்முறைகளில் பயன்படுகிறது. |
| மார்சீலியா (அரக்கீரை) | உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது |
| அசோல்லா | உயிரி உரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. |
| டிரையாப்டரிஸ் பிலிக்ஸ் - மாஸ் | நாடாப்புழு நீக்குவதற்கு |
| டெரிஸ் விட்டேட்டா | மண்ணில் உள்ள வன் உலோகங்களை (Heavy metals) நீக்கம் செய்ய பயன்படுகிறது உயிரிவழி சீர்திருத்தம் - Bioremediation) |
| டெரிடியம் சிற்றினம் | இலைகள் பச்சை நிறச் சாயத்தினைத் தருகின்றன. |
| ஈக்விசிட்டம் சிற்றினம் | அழுக்கு அகற்றுதலுக்குத் தாவரத்தின் தண்டுகள் பன்படுத்தப்படுகிறது. |
| சைலோட்டம், லைக்கோபோடியம் செ | அலங்காரத்திற்காக வளர்க்க |

| |
|---|
| வாஸ்குலத் தாவரங்களின் ஓங்குத்தன்மைக்கும் வெற்றிகரமான வளர்ச்சிக்கும் |

காரணமானவை.

- பரந்து வளர்ந்த வேர்த்தொகுப்பு
- திறன்மிக்க கடத்துத் திசுக்கள் காணப்படுதல்
- உலர்தலைத் தடுப்பதற்குக் கியூட்டிகிள் காணப்படுதல்
- வளிப் பரிமாற்றம் திறம்பட செயல்பட இலைத்துளைகள் காணப்படுதல்

ரெய்மர் 1954-ல் டெரிடோ.ஃ.பைட்களுக்கு ஒரு வகைப்பாட்டை முன்மொழிந்தார். இதில் டெரிடோ.ஃ.பைட்கள் ஐந்து துணைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

**செலாஜினெல்லா:**

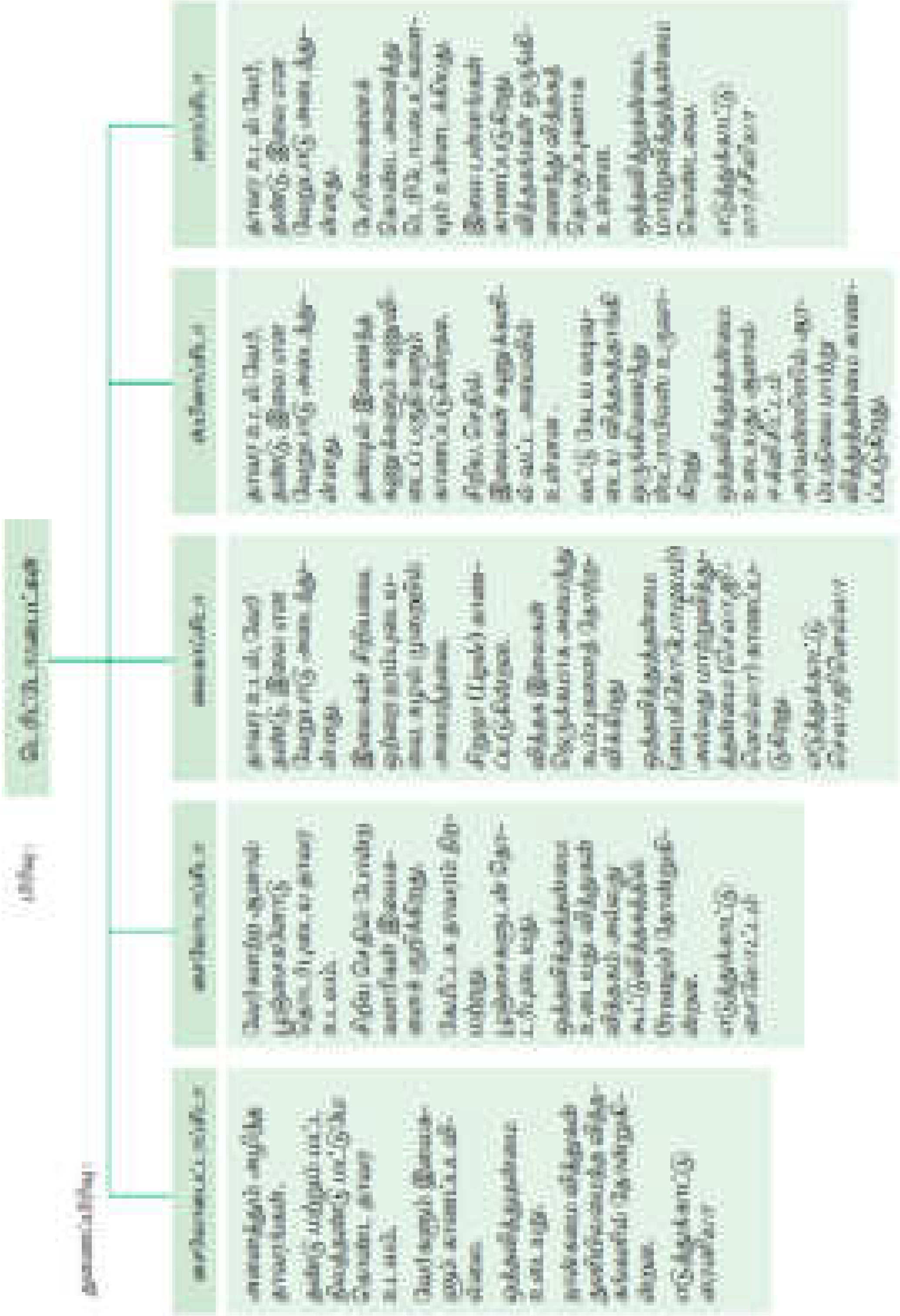
வகுப்பு – லைக்காப்சிடா
வரிசை – செலாஜினெல்லேல்ஸ்
குடும்பம் - செலாஜினெல்லேசி
பேரினம் - செலாஜினெல்லா

செலாஜினெல்லா பொதுவாக "ஸ்பைக் மாஸ்" என அழைக்கப்படுகிறது. இவை ஈரமான, வெப்பமண்டல, மித வெப்பமண்டலக் காடுகளில் காணப்படுகின்றன. செ. ரூபஸ்ட்ரிஸ், செ. லெபிடே.ஃ.பில்லா ஆகியவை வறள்நிலத் தாவரங்களாகும். செ. கிராசியானா, செ. கிரைசோகாலஸ், செ. மெகா.ஃ.பில்லா போன்றவை பொதுவாக காணப்படும் சில சிற்றினங்களாகும். சில செலாஜினெல்லா சிற்றினங்கள் வறட்சி காலங்களில் முழு தாவரமும் சுருண்டுவிடுகிறது. ஈரப்பதம் கிடைத்தவுடன் இவை மீண்டும் பசுமைப் பெறுகின்றது. இவ்வகை சிற்றினங்கள் மீளெழும் தாவரங்கள் (Resurrection plants) என்று அறியப்படுகின்றன.

**புற அமைப்பு:**

வித்தகத்தாவரச் (2n) சந்ததியைச் சார்ந்த தவார உடலம் வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடு அடைந்துள்ளது. செலாஜினெல்லா பல்வேறு விதமான வளரியல்பைப் பெற்றுள்ளது. நிலம்படர் கொடி (செ.கிராசியானா) பகுதி நிமிர்ந்தவை (செ.ரூபஸ்ட்ரிஸ்), நிமிர்ந்தவை (செ. எரித்ரோபஸ்) ஏறுகொடி (செ.அல்லிகன்ஸ்), தொற்றுத்தவாரம் (செ.ஓரிகானா) பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் பல்லாண்டு வாழ் தவாரங்களாக உள்ளன. தண்டு, இலை அமைந்திருக்கும் முறையின் அடிப்படையில் செலாஜினெல்லா ஒத்த இலை அமைப்புடைய (Homoeophyllum) மாற்று இலை அமைப்புடைய (Heterophyllum) என இரு ஜணைபேரினங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒத்த இலை அமைப்புடையவை நிமிர்ந்த தண்டில் கழலமைவில் அமைந்த ஒரே வகையான இலைகளைக் கொண்ட சிற்றினங்களையும் (செ. ரூபஸ்ட்ரிஸ், செ. ஓரிகானா), மாற்று இலை அமைப்புடையவை குட்டையான, நிமிர்ந்த கிளைகள் கொண்ட, நிலம்படர் தண்டில் மேல்கீழ்வேறுபாடு கொண்ட இலைகள் (செ. கிராசியானா. செ. லெப்பிடோ.ஃ.பில்லா) பெற்றுள்ளன.



**வேர்:**

முதல்நிலை வேர்கள் குறுகிய காலம் வாழக்கூடியவை. எனவே வேற்றிட வேர்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. கிளைகள் பிரியும் இடம் அல்லது தண்டின் அடிப்பகுதியில் முடிச்சு போன்று காணப்படும் பகுதியில் இவ்வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இவை அகத்தோன்றிகளாகும் (Endogenous).

**வேர்த்தாங்கி** (Rhizophore):

பல சிற்றினங்களில் நீண்ட, உருளை போன்ற கிளைத்தலற்ற, இலைகளற்ற அமைப்புகள் தண்டின் அடிப்பகுதியில் கிளைகள் பிரியுமிடத்தில் தோன்றுகின்றன. இவை வேர்தாங்கிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை நேராக கீழ்நோக்கி வளர்ந்து கொத்தாக வேற்றிடம் வேர்களைத் தருகின்றன.

**தண்டு:**

நேராக நிமிர்ந்த, இருபக்க கிளைத்தலுடைய அல்லது நிம்படர் பக்கக்கிளைகள் கொண் தண்டு காணப்படுகிறது. நிலம்படர் தண்டு மேல், கீழ் வேறுபாடு கொண்டவை.

**இலைகள்:**
நுண்ணிலைகள் காம்பற்றும், எளிய இலையாகவும் உள்ளன. ஒரு மைய நரம்பு மட்டும் இலைகளில் காணப்படுகிறது. உடல இலைகளும், வித்தக இலைகளும் சிறயி, சவ்வு போன்ற சிறுநா (Ligle) எனப்படும். நீட்சிகளைக் கொண்டுள்ளன. இதன் அடிப்பகுதியில் அரைக்கோள வடிவமுடைய மெல்லிய செல்களின் தொகுப்பு காணப்படுகிறது. இதற்கு "கிளாசோபோடியம்" (Glossopodium) என்று பெயர். இவ்வமைபின் பணி என்னவென்று தெரியாவிடினும் இவ்வமைப்பு நீர் உறிஞ்சுதல், சுரத்தல், தண்டுத் தொகுப்பை உலர்தலிலிருந்து பாதுகாத்தல் ஆகிய பணிகளில் தொடர்புடையதாகக் கருதப்படுகிறது. ஒத்த இலையமைப்பு வகையைச் சார்ந்த சிற்றினங்கள் தண்டைச் சுற்றி சுழல் அமைப்பில் அமைந்த ஒரே வகை இலைகளையும், மாற்று இலை அமைப்பைச் சார்ந்த சிற்றினங்களின் மேற்பகுதியில் இருவரிசை சிற்றிலைகளையும் (Microphylls), கீழ்பகுதியில் ஒருவரிசை பேரிலைகளையும் (Megaphylls) கொண்டுள்ளன.

**உள்ளமைப்பு:**
**வேர்:**
வேர் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் வெளியடுக்கான புறத்தோலைப் பெற்றுள்ளது. புறத்தோல் செல்கள் நீட்சியடைந்த செல்களால் ஆனது. புறணி ஒருவகையான மெல்லிய சுவருடைய பாரங்கைமாவினாலானது. புறணியின் உள்ளடுக்கு அகத்தோல் என அறியப்படும். ஒருமுனை வெளிநோக்கு சைலம் கொண்ட புரோட்டோஸ்டீல் காணப்படுகிறது.

**வேர்த்தாங்கி (Rhizophore):**

வேர்த்தாங்கியின் வெளிப்புற அடுக்கு ஓரடுக்கு செல்களால் ஆன புறத்தோலாகும். இது தடித்த கியூட்டிக்கிளால் சூழப்பட்டுள்ளது. புறணி

வெளிப்புற ஸ்கிளீரங்கைமா அடுக்கு, உட்புற பாரங்கைமா அடுக்கு என வேறுபாடு அடைந்துள்து புறணியின் உள்ளடுக்கு அகத்தோலாகும். ஒருமுனை வெளிநோக்கு சைலம் கொண்ட புரோட்டோஸ்டீல் காணப்படுகிறது. செ. கிராசியானாவில் மையவிலகு சைலமும், செ. அட்ரோவிரிடிசில் பிறைவடிவ சைலமும் காணப்படுகிறது.

**தண்டு :**

தண்டின் உள்ளமைப்பு புறத்தோல், புறணி, ஸ்டீல் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது புறத்தோல் தடித்த கியூட்டிக்கிளைக் வெளிப்புறத்தில் கொண்ட பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. புறணி செல் இடைவெளிகளின்றி அமைந்த பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. செ. லெபிடோ.ஃபில்லாவில் ஸ்கிளீரங்கைமா செல்களால் ஆன புறத்தோலடித்தோல் (Hypodermis) காணப்படுகிறது.

ஆரப்போக்கில் நீண்ட டிரபிக்குலங்கள் (Trabeculae) எனப்படும் அகத்தோல் செல்கள் காணப்படுவது செலாஜினெல்லாவின் சிறப்புப் பண்பாகும். பக்கச்சுவரில் காஸ்பாரின் பட்டைகள் காணப்படுகின்றன. புறணியின் உள்ளடுக்கிலுள்ள செல்கள் ஸ்டீலினை ஒப்பிடும்போது அதிகமாக நீட்சியடைவதால் ஸ்டீலைச் சுற்றி காற்று இடைவெளிகள் தோன்றி ஸ்டீல் டிராபிக்குலங்கள் பயன்படுத்தி மிதப்பது போன்ற தோற்றத்தைத் தருகிறது. வெளிநோக்கு சைலம் கொண்ட புரோட்டோஸ்டீல் காணப்படுகிறது. வாஸ்குலக் கற்றைகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் மோனோஸ்டீல் வகை (செ. கிராசியானா) மற்றும் பாலிஸ்டீல் வகை (செ. லெவிகேட்டா) என வேறுபடுகிறது. ஒருமுனை (செ. கிராசியானா) அல்லது இருமுனை (செ.ஓரிகானா) சைலம் காணப்படுகிறது. டிரக்கீடுகள் காணப்படுகின்றன. செ. டென்சா, செ. ரூபஸ்ட்ரிஸ் ஆகியவற்றில் சைலக்குழாய்கள் (Vessels) காணப்படுகின்றன.

**இலை:**

இலையில் மேற்புறத் தோல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் காணப்படுகிறது. புறத்தோல் செல்களில் பசுங்கணிகம் காணப்படுகிறது. இருபுறங்களிலும் இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. இலையிடைத்திசு செல்லிடைவெளிகளுடன் கூடிய பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. மையத்தில் கற்றை உறையால் சூழப்பட்ட வாஸ்குலக் கற்றையுள்ளது. இதில் ஃபுளோயம் சைலத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது.

**இனப்பெருக்கம்:**

**உடல இனப்பெருக்கம்:**

துண்டாதல், சிறுகுமிழ் மொட்டுகள், கிழங்குகள், ஒய்வுநிலை மொட்டுகள் உருவாதல் ஆகிய முறைகளில் உடல இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

**துண்டாதல், சிறுகுமிழ்**

**பாலினப் பெருக்கம்:**

பாலினப்பெருக்கத்தின் போது விந்துகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. செலாஜினெல்லா மாற்றுவித்து வகையைச் சார்ந்தது (Heterosporus), இரண்டு வகை வித்துகளை உருவாக்குகிறது நுண்வித்துகள் நுண்வித்தகத்திலிருந்து (Microporangium), பெருவித்துகள் (Megaspores) பெருவித்தகத்திலும்

(Megasporangium) தோன்றுகின்றன. வித்தகங்கள் பெருவித்தக இலைகள் மற்றும் நுண்வித்தக இலைகளின் கோணத்தில் தோன்றிகின்றன.

வித்தக இலைகள் மைய அச்சைச் சூழ்ந்து நெருக்கமாக சுழல்முறையில் அமைந்து கூம்புகள் அல்லது ஸ்ட்ரொபைலஸ்களை (Stobili) உருவாக்குகின்றன. வித்தகங்கள் அமைந்திருக்கும் முறையில் சிற்றினங்களுக்கிடையே வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. செலாஜினெல்லாய்டிஸ், செ. ரூபஸ்ட்ரிஸ் ஆகிய சிற்றினங்களில் பெருவித்தகங்கள் கூம்பின் அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. செ. கிராசியானாவில் கூம்பின் அடிப்பாகத்தில் ஒரே ஒரு பெருவித்தகம் மட்டுமே காணப்படும். செ. இன் அக்வி.'.போலியாவில் ஒரு பக்கம் முழுவதும் பெருவித்தகங்களும் மறுபுறம் முழுவதும் நுண்வித்தகங்களும் அமைந்துள்ளன. செ. கிராசிலிஸ் செ. அட்ரோவிரிடிஸ் ஆகியவற்றில் நுண்வித்தகங்களும், பெருவித்தகங்களும் தனித்தனி கூம்பில் காணப்படுகின்றன.

வித்தகத்தின் வளர்ச்சி முறை உண்மை வித்தக வகையைச் சார்ந்தது. வித்தக தோற்றுவி புறஇணைப் போக்கான (Periclinal) செல்பகுப்படைந்து வெளிப்புற உறைத்தோற்றுவிகளையும் உட்புற முன்வித்து தோற்றுவிகளையும் தருகிறது. முன்வித்து தோற்றுவி செல் மீண்டும் மீண்டும் பகுப்படைந்து வித்தாக்க செல்கள் உருவாகிறது. இவற்றிலிருந்து நுண்வித்து தாய்செல்கள் தோன்றுகின்றன. பரிதி இணைப்போக்கு (Anticlinal) மற்றும் புற இணைப்போக்கான பகுப்படைந்து நுண்வித்தகத்திலுள்ள நுண்வித்துதாய்செல் குன்றல் பிளவுற்று ஒற்றைமடிய நுண்வித்துகளைத் தருகிறது. இதேபோல் பெருவித்தக தாய்செல் குன்றல் பகுப்படைந்து நான்கு பெருவித்துகளைத் தருகின்றன. நுண்வித்து மற்றும் பெருவித்து முறையே ஆண் மற்றும் பெண் கேமீட்டகத்தாவரத்தை குறிக்கிறது. மேலும் இவை வித்தகத்தினுள் இருக்கும் போது முளைக்கிறது. நுண்வித்துகள் இரு கசையிழையுடைய நகரும் ஆண் கேமீட்டுகளைத் தருகிறது. பெருவித்து ஆர்க்கிகோணியத்தைத் தருகிறது. நகரும் ஆண் கேமீட் நீரில் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தைத் தருகிறது. நகரும் ஆண் கேமீட் நீரில் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தை அடைகின்றது. ஆண் மற்றும் பெண் கேமீட்டுகள் இணைத்து கருவுறுதல் நடைபெற்று உருவாகும் இரட்டைமடிய கருமுட்டை வித்தகத்தாவரத்தின் முதல் செல்லாகும். இது பல குற்றலில்லா பகுப்பிற்கு உட்பட்டு கருவாக மாறி, பின் வளர்ந்து முதிர்ந்த வித்தகத்தாவரமாகிறது.

செலாஜினெல்லாவின் வாழ்க்கைச்சுழற்சியில் வித்தகத்தாவர, கேமீட்டகத்தாவர சந்ததிகள் மாறி மாறி தோன்றுவதால் தெளிவான சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது.

**அடியாண்டம்:**

பிரிவு – டீராப்சிடா
வகுப்பு – வெப்டோஸ்போராஞ்சியாப்சிடா
துறை – பிலிக்கேல்ஸ்
குடும்பம் -

அடியாண்டம் பொதுவாக "மங்கையர் கூந்தல் பெரணி (Maiden hair fern) அல்லது "நடக்கும் பெரணி (Walking fern) என அழைக்கப்படுகிறது. உலகின்

வெப்பமண்டல மற்றும் மதிவெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் பரவிக் காணப்படுகின்றன. அடியாண்டம் கேப்பில்லஸ் - வெனிரிஸ், அ. பெடேட்டம் அ. காடேட்டம், அ. வெனுசுட்டம் ஆகியவை இந்தியாவில் பொதுவாக காணப்படும் சில சிற்றினங்களாகும். விந்தகத்தாவரம் வேர், மட்டநிலத்தண்டு, இலைகள் என வேறுபாடடைந்துள்ளது.

**புற அமைப்பு**

**மட்டநிலத்தண்டு (Rhizome):**

மட்டநிலத்தண்டு கவட்டைக்கிளைத்தல் (Dichotomous) கொண்ட, பல்லாண்டு வாழக்கூடிய தரைக்கீழ்ப் பகுதியாகும். அடியாண்டம் கேப்பில்லஸ் வெனிரிஸில் இது படரும் தன்மை கொண்டும் அ. காடேட்டத்தில் நிமிர்ந்ததன்மை கொண்டும் காணப்படுகிறது. இது நிலைத்த இலையடிப் பகுதிகளாலும் ரமெண்டா எனப்படும் மயிரிழை போன்ற புறத்தோன்றிகளாலும் மூடப்பட்டுள்ளது.

**வேர்:**

மட்டநிலத்தண்டிலிருந்து வேற்றிட வேர்கள் தோன்றுகின்றன.

**இலை:**

இலைகள் “ப்ராண்டுகள்“ (Fronds) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை சிறகு கூட்டிலைகளைக் கொண்டுள்ளன. (ஒருமடிக்கூட்டிலை (Unipinnate) அ. காடேட்டம், இருமடிக்கூட்டிலை (Bipinnate) அ. கேப்பில்லஸ் - வெனிரிஸ்), இளம் இலைகள் அச்சுநோக்கிசுருண்ட அமைப்பில் Circinate vernation) உள்ளன. நீண்ட, கரிய நிறம், பளபளப்பான இலைக்காம்பு காணப்படுகிறது. அனைத்து சிற்றினங்களிலும் நரம்பமைவு கவட்டைக்கிளைத்தல் முறையில் பிரிந்து விசிறி போல் இலைத்தாள் முழுவதும் பரவியுள்ளது. இலை விளிம்புகளில் போலி இன்டூசியத்தால் சூழப்பட்ட வித்தகத்தொகுப்புகள் (Sori) காணப்படுகின்றன.

**உள்ளமைப்பு:**

**வேர்:**

வேரின் உள்ளமைப்பு புறத்தோல், புறணி, மைய வாஸ்குல உருளை என வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. வேரின் வெளிப்புற அடுக்கு புறத்தோலாகும். இது ஒரு செல்லாலான வேர்த்தூவிகளைக் கொண்டுள்ளது. உள்ளடுக்கு குறுகிய ஸ்கிளீரங்கைமாவால் ஆனது. எளிய ஸ்டீல் மையத்தில் இருமுனை சைலத்தைப் பெற்று இருபக்கங்களிலும் ஃபுளோயத்தைப் பெற்றுள்ளது.

**மட்டநிலத்தண்டு (Rhizome):**

மட்டநிலத்தண்டு குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் கியூட்டிகிளினால் சூழப்பட்டு ஓரடுக்கு புறத்தோலைக் கொண்டுள்ளது. சில புறத்தோல் செல்களில் பல செல்களாலான தூவிகள் காணப்படுகின்றன. புறத்தோலின் கீழாக இரண்டிலிருந்து மூன்று அடுக்கு ஸ்கிளீரங்கைமா செல்களாலான புறத்தோல் அடித்தோல் காணப்படுகிறது. பாரங்கைமாவால் சூழப்பட்ட அடிப்படைத்திசு உள்ளது. இளம் மட்டநிலத்தண்டில் இருபக்க ஃபுளோயம் சூழ்ந்த சைபனோஸ்டீலும் முதிர்ந்த மட்டநிலத்தண்டில் சொலினோஸ்டீல் அல்லது டிக்டியோஸ்டீல் காணப்படுகிறது.

**இலைக்காம்பு:**

இலைக்காம்பு குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் அடர்ந்த கியூடிக்கிளைக் கொண்ட ஓரடுக்கு புறத்தோலைப் பெற்றுள்ளது. இதைத் தொடர்ந்து ஸ்கிளீரங்கைமாவால் ஆன புறத்தோலடித்தோல் உள்ளது. இது தாவரத்திற்கு உறுதித்தன்மையை தருகிறது. பரந்த காணக்கூடிய பாரங்கைமாவாலான அடிப்படைத்திசுவின் மையத்தில் "குதிரை லாட வடிவ" (Horse – shoe shaped) ஸ்டீல் காணப்படுகிறது. சைலத்தைச் சூழ்ந்து ஃபுளோயம் உள்ளது.

**இறகு சிற்றிலை (Pinnule)**

இறகு சிற்றிலையில் மேல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் காணப்படுகிறது. இதன் செல்கள் பசுங்கணிகத்தைத் கொண்டுள்ளன. கீழ்ப்புறத்தோலில் இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. இலையிடைத்திசு பாலிசேட், பஞ்சு பாரங்கைமா என வேறுபாடடையவில்லை. வாஸ்குலக் கற்றையைச் சூழ்ந்து ஸ்கிளீரங்கைமாவால் ஆன கற்றை உறை காணப்படுகிறது.

**இனப்பெருக்கம்:**

அடியாண்டம் ஒத்தவித்துத்தன்மை கொண்டது. வித்துகள் மூலம் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. வித்துகள் வித்தகத்தினுள் உருவாகின்றன.

வித்தகங்கள் திரண்டு வித்தகத் தொகுப்பை உருவாக்குகின்றன. வித்தகத்தொகுப்பு விளிம்பில் அமைந்துள்ளது. இருப்பினும் இறகு சிற்றிலையின் விளிம்பு பின்புறமாக மடிந்து சவ்வு போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இது போலி இண்டூசியம் (False indusium) என அறியப்படுகிறது.

இவை வித்தகத் தொகுப்பினை பாதுகாக்கின்றன வித்தகத்தின் வளர்ச்சி முறை மெலிவித்தக வகையைச் சார்ந்தது (Leptosporangiate).

வித்தகத்தொகுப்பு எந்த ஒரு ஒழுங்கமைவையும் கொண்டிராததால் கலப்பு வகையைச் சார்ந்தது. முதிர்ந்த வித்தகம் பல செல்களாலான காம்பினையும் ஓரடுக்கு செல்களாலான கோள அல்லது நீள் முட்டைவடிவ வெடிவித்தகத்தையும் கொண்டுள்ளது. வெடி வித்தகம், தடித்த சுவரைக் கொண்ட அனுலஸ் மற்றும் மெல்லிய சுவரைக் கொண்ட "ஸ்டோமியம்" ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. முதிர்ந்த பின் வித்தகம் வெடித்து வித்துகளை வெளியேற்றுகின்றன. வித்துகள் முளைத்து பல குன்றவில்லா பகுப்பிற்குட்பட்டு முன் உடலத்தை உருவாக்குகின்றன. முன் உடலம் (Prothallus) தட்டையாக பசுமை நிறத்துடன் இதய வடிவில் காணப்படும். இது ஒருபால் உடலத்தன்மை பெற்று, கேமீட்டக தாவர நிலையை குறிக்கிறது. ஆந்திரீடியங்கள், ஆர்க்கிகோணியங்கள் ஆகிய பாலுறுப்புகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆந்திரீடியத்திலிருந்து வெளியேறும் பலகசையிழைகள் கொண்ட நகரும் ஆண்கேமீட்கள் நீரில் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தில் உள்ள முட்டையை அடைந்து கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருவுறுதலினால் உருவாகும் கரு முட்டை (2n) வித்தகத்தாவர சந்ததியின் முதல் செல்லாகும். கருமுட்டை கருவாக வளர்ச்சியடைந்து, மேலும் வேறுபாடடைந்து, புதிய வித்தகத்தாவரமாக

வளர்கிறது. இவ்வாறு அடியாண்டத்தின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி தெளிவான சந்ததி மாற்றத்தைக் கொண்டுள்ளது.

**ஸ்டீலின் வகைகள்:**

ஸ்டீல் என்பது வால்குலத் திசுக்களாலான மைய உருளையைக் குறிக்கும். இது சைலம், ∴புளோயம், பெரிசைக்கிள், மெடுல்லரி கதிர்கள், பித் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

ஸ்டீல்கள் இரு வகைப்படும் 1. புரோட்டோஸ்டீல் (Protostele) 2. சைபனோஸ்டீல் (siphonostele)

இதில் சைலம் ∴புளோயத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். ஹேப்ளோஸ்டீல் (Haplostele), ஆக்டினோஸ்டீல் (Actinostele), பிளெக்டோஸ்டீல் (Plectostele), கலப்பு புரோட்டோ ஸ்டீல் (Mixed Protostele) ஆகியவை புரோட்டோஸ்டீலின் வகைகள் ஆகும்.

**ஹேப்ளோஸ்டீல்:**

மையத்திலுள்ள சைலம் ∴புளோயத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: செலாஜினெல்லா

**ஆக்டினோஸ்டீல்:**

நட்சத்திர வடிவ சைலம் ∴புளோயத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: லைக்கோ போடியம் செர்ரேட்டம்.

**பிளெக்டோஸ்டீல்:**

சைலமும் ∴புளோயம் தட்டுகள் போன்று மாறி மாறி அமைந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: லைக்கோ போடியம் கிளாவேட்டம்.

**கலப்பு புரோட்டோஸ்டீல்:**

சைலம் ∴புளோயத்தில் ஆங்காங்கே சிதறி காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: லைக்கோபோடியம் செர்னுவம்

**சைபனோஸ்டீல்:**

இதில் சைலம் ∴புளோயத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். மையத்தில் பித் காணப்படும். வெளிப்புற ∴புளோயம்சூழ் சைபனோஸ்டீல் (Ectophloic Siphonostele), இருபக்க ∴புளோயம்சூழ் சைபனோஸ்டீல் (Amplhiploic Siphonostele), சொலினோஸ்டீல் யூஸ்டீல் (Eustele), அடாக்டோஸ்டீல் (Atactostele), பாலிசைக்ளிக்ஸ்டீல் (Polycyclic stele) ஆகியவை சைபனோஸ்டீலின் வகைகளாகும்.

**சொலினோஸ்டீல்:**

இவ்வகை ஸ்டீல் இலை இழுவைகளின் (Leaf traces) தோற்றத்தினைப் பொறுத்து ஒன்று அல்லது பல இடங்களில் இடைவெளிகளுடன் காணப்படும்.

1. வெளிப்புற ஃபுளோயம் சூழ் சொலினோஸ்டீல் பித் மையத்தில் அமைந்து, சைலத்தைச் சூழ்ந்து ஃபுளோயம் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: ஆஸ்முண்டா.

2. இருபக்க ஃபுளோயம் சூழ் சொலினோஸ்டீல் பித் மையத்திலும், சைலத்தின் இருபுறமும் ஃபுளோயம் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: அடியாண்டம் பெடேட்டம்.

**டிக்டியோஸ்டீல் (Dictyostele):**

இவ்வகைஸ்டீல் பல வாஸ்குலத் தொகுப்புகளாக பிரிந்து காணப்பட்டு, ஒவ்வொரு வாஸ்குலத் தொகுப்பும் மெரிஸ்டீஸ் (Meristele) எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: அடியாண்டம் காப்பில்லஸ் - வெனிரிஸ்.

**யூஸ்டீஸ்:**
யூஸ்டீஸ் பல ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலக் கற்றைகளாகப் பிரிந்து பித்தைச் சூழ்ந்து ஒரு வளையமாக அமைந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: இருவிதையிலைத் தாவரத்தண்டு.

**அடாக்டோஸ்டீல்:**

ஸ்டீல் பிளவுற்று தெளிவான ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலக் கற்றைகளாகவும், அடிப்படைத்திசுவில் சிதறியும் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: ஒருவிதையிலைத் தாவரத்தண்டு.

**பாலிசைக்ளிக்ஸ்டீல்**

வாஸ்குலத் திசுக்கள் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வளையங்களாகக் காணப்படும் எடுத்துக்காட்டு: டெரிடியம்

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்:**
**திறந்த விதைத் தாவரங்கள்:**

மைக்கேல் கிரிட்டனுடைய அறிவியல் சார்ந்த கற்பனை கதையைத் தழுவி ஸ்டீவன் ஸ்பீல்பர்க் என்பவர் 1993 ஆம் ஆண்டு “ஜுராசிக் பார்க்” என்ற திரைப்படத்தை எடுத்தார். இத்திரைப்படத்தில் ஆம்பர் எனும் ஒளி புகும் பிசின் பொருள் பூச்சிகளை உட்பொதித்து வைத்து அழிந்து வரும் உயிரினங்களைப் பாதுகாப்பதைக் கண்டுள்ளீர்களா?

ஆம்பர் என்பது என்ன? எந்தப் பிரிவு தாவரம் ஆம்பரைத் தருகிறது?

ஆம்பர் என்பது தாவரங்கள் சுரக்கும் திறன்மிக்க ஒரு பாதுகாக்கும் (Preservative) பொருளாகும். இதன் சிதைவடையா பண்பு அழிந்துபோன உயிரினங்களைப் பாதுகாப்பாக வைக்க உதவுகிறது. பைனிட்டிஸ் சக்ஸினிஃபெரா என்ற ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரம் ஆம்பரை உற்பத்தி செய்கிறது.

இப்பாடப்பிரிவில் விதைகளைத் தோற்றுவிக்கும் ஒரு பிரிவுத் தாவரமான ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் பற்றி விரிவாக விவாதிக்க உள்ளோம். ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் (கிரேகம்: ஜிம்னோ = திறந்த, ஸ்பெர்மா = விதை) திறந்த விதைத்தாவரங்கள் ஆகும். இத்தாவரங்கள் மீசோசோயிக் ஊழியின் ஜுராசிக் மற்றும் கிரிடேசியஸ் காலத்தில் அதிக அளவில் பரவிக் காணப்பட்டன. இத்தாவரங்கள் உலகின் வெப்ப மண்டல மற்றும் மித வெப்பமண்டல பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

**பொதுப் பண்புகள்:**

- பெரும்பாலானவை பசுமை மாறா மரங்கள் அல்லது புதர்ச்செடிகளாக உள்ளன. ஒரு சில வன்கொடிகளாக (Lianas) உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு : நீட்டம்
- தாவர உடல் வித்தகத்தாவரச் (2n) சந்ததியைச் சார்ந்தது. இது வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடுற்று காணப்படுகிறது.
- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த ஆணி வேர்த்தொகுப்பு காணப்படுகிறது. சைகஸ் தாவரத்தில் காணப்படும் பவழவேர்கள் நீலப்பசும்பாசிகளுடன் ஒருங்குயிரி வாழ்க்கை மேற்கொள்கிறது. பைனஸ் தாவரத்தின் வேர்கள் பூஞ்சைவேரிகளைக் (Mycorrhizae) கொண்டுள்ளன.
- தரை மேல் காணப்படும் நிமிர்ந்த கட்டைத்தன்மையுடைய தண்டு கிளைத்தோடு, கிளைக்காமலோ (சைகஸ்) இலைத்தழும்புடன் காணப்படும்.
- கோனி.்.பெர் தாவரங்களில் வரம்பு வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகள் (Dwarf shoots), வரம்பற்ற வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகள் (Long shoots) என இருவகைக் கிளைகள் காணப்படுகின்றன.
- மேல்கீழ் வேறுபாடு கொண்ட இலைகள் காணப்படுகின்றன. அவை தழை மற்றும் செதில் இலைகளாகும். தழை இலைகள் பசுமையான, ஒளிச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும் வரம்பு வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகளில் தோன்றுகின்றன. இவை வறள்தாவர பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
- சைலத்தில் டிரக்கீடுகள் காணப்படுகின்றன. நீட்டம் மற்றும் எபிட்ராவில் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.
- பொதுவாக இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. பாரங்கைமா அதிகம் கொண்ட மானோசைலிக் (Manoxylic) - துளையுடைய மென்மையான அதிகப் பாரங்கைமா பெற்று அகன்ற மெடுல்லரி கதிர் கொண்டது (சைகஸ்) அல்லது பிக்னோசைலிக் (Pycnoxylic) குறுகிய மெடுல்லரி கதிர் கொண்டு அடர்த்தியாக உள்ளவை (பைனஸ்) கட்டைகள் காணப்படுகின்றன.

- இவை மாற்று வித்துத்தன்மையுடையவை. இருபால் வகை தாவரங்கள் (பைனஸ்) அல்லது ஒரு பால் வகை தாவரங்கள் (சைகஸ்) காணப்படுகின்றன.

- நுண்வித்தகம் மற்றும் பெருவித்தகம் முறையே நுண்வித்தகயிலை மற்றும் பெருவித்தகயிலைகளில் தோன்றுகின்றன.

- ஆண் மற்றும் பெண் கூம்புகள் தனித்தனியே உண்டாக்கப்படுகின்றன.

- காற்றின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

- ஆண் உட்கருக்கள் மகரந்தச் குழாய் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு (சை.ஃ.பனோகேமி) கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

- பல்கருநிலை காணப்படுகிறது. திறந்த சூல்கள் விதைகளாக மாற்றமடைகின்றன. ஒற்றைமடிய (n) கருவூண்திசு (Endosperm) கருவுறுதலுக்கு முன்பாகவே உருவாகிறது.

- வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் ஓங்கிய வித்தகத்தாவர சந்ததியும், மிகக் குறுகிய கேமீட்டகத்தாவர சந்ததியும் கொண்ட தெளிவான சந்ததி மாற்றம் நிகழ்கிறது.

சில ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு:**

ஸ்போர்ன் (1965) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களை வகுப்புகளின் கீழ் 9 துறைகளாகவும் 31 குடும்பங்களாகவும் வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

அவை 1. சைக்கடாப்சிடா 2. கோனி.ஃ.பெராப்சிடா 3. நீட்டாப்சிடா.

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்**

| வகுப்பு - I | வகுப்பு – II | வகுப்பு – III |
|---|---|---|
| **சைக்கடாப்சிடா** | **கோனி.ஃ.பெராப்சிடா** | **நீட்டாப்சிபா** |
| **துறைகள்**<br>1. டெரிடோஸ்பெர்மேல்ஸ்<br>2. பென்னிட்டைட்டேல்ஸ்<br>3. பென்டோசைலேல்ஸ்<br>4. சைக்கடேல்ஸ் | **துறைகள்**<br>1. கார்டைடேல்ஸ்<br>2. கோனி.ஃ.பெரேல்ஸ்<br>3. டாக்சேல்ஸ்<br>4. ஜிங்கோயேல்ஸ் | துறை:<br>1. நீட்டேல்ஸ் |

**முக்கிய வகுப்புகளின் பொதுப்பண்புகள்:**
**வகுப்பு I – சைக்கடாப்சிடா**

- பனை போன்ற அல்லது பெரணி போன்ற அமைப்புடைய தாவரங்கள்.

- பெரிய அளவுடைய சிறகுக் கூட்டிலைகள் உள்ளன.
- மானோசைலிக் கட்டை
- நகரும் ஆண் கேமீட்கள் உள்ளன.
- மலர் போன்ற அமைப்புகள் காணப்படுவதிலலை.
  எளிய ஸ்ட்ரோபிலஸ்கள் உள்ளன
  எடுத்துக்காட்டு: சைகஸ், ஜாமியா

**வகுப்பு II – கோனிபெராப்சிடா**

- பல வடிவுடைய எளிய இலைகளைக் கொண்ட உயர்ந்த மரங்கள்
- பிக்னோசைலிக் வகைக் கட்டை
- கூம்பு போன்ற ஸ்ட்ரோபிலஸ்கள் உள்ளன.
- நகரும் ஆண் கேமீட்கள் காணப்படுவதில்லை (ஜிங்கோ பைலோபா தவிர)
  எடுத்துக்காட்டு : பைனஸ்

**வகுப்பு III – நீட்டாப்சிடா:**

- புதர் தாவரங்கள், செடிகள், வன்கொடிகள்
- இலைகள் நீள்வட்ட வடிவம் அல்லது சிறுநாவடிவதில் உள்ளன. எளிய, எதிர் அல்லது வட்ட இலையடுக்கம்.
- நகரும் ஆண்கேமீட்கள் காணப்படுவதில்லை.
- கட்டைகளில் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.
- ஸ்ட்ரோபிலஸ்கள் மஞ்சரி என அறியப்படுகின்றன.
- பூவிதழ்களைக் கொண்ட மலர் போன்ற அமைப்பு காணப்படுகிறது.
  எடுத்துக்காட்டு : நீட்டம், எ.ஃ.பிட்ரா

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களுக்கும் மற்றும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களுக்கும் இடையே ஓர் ஒப்பீடு:**
**ஒத்த பண்புகள்:**

- வேர், தண்டு, இலைகளைக் கொண்ட நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட தவார உடல் காணப்படுதல்.
- இருவிதையிலைத் தாவரங்களில் உள்ளது போலவே ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் கேம்பியத்தைக் கொண்டிருத்தல்.
- தண்டில் யூஸ்டீல் காணப்படுதல்
  - நீட்டம் தாவரத்தில் காணப்படும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மூடுதாவரங்களின் (Angiosperm) மலர்களை ஒத்திருத்தல்.
- கருமுட்டை வித்தகத்தாவரத்தின் முதல் செல்லைக் குறிக்கிறது.
- சூல்களைச் சூழ்ந்து சூலுறை காணப்படுதல்
- இரு தாவரக் குழுமங்களும் விதைகளை உண்டாக்குதல்

- ஆண் உட்கருக்கள் மகரந்தக்குழல் உதவியுடன் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. (சை∴பனோகேமி)
- யூஸ்டீல் காணப்படுகிறது.

**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களுக்கும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்:**

| வ.எண் | ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் | ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் |
|---|---|---|
| 1. | பொதுவாகச் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுவதில்லை (நீட்டேல்ஸ் நீங்கலாக) | பொதுவாகச் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. |
| 2. | ∴புளோயத்தில் துணை செல்கள் காணப்படுவதில்லை | துணைசெல்கள் காணப்படுகின்றன. |
| 3. | சூல்கள் திறந்தவை | சூல்கள் சூலகத்தால் மூடப்பட்டுப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. |
| 4. | பொதுவாக மகரந்தச் சேர்க்கை காற்றின் மூலம் நடைபெறுகிறது. | பூச்சிகள், காற்று, நீர், பறவைகள், விலங்குகள் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது |
| 5. | இரட்டைக் கருவுறுதல் இல்லை | இரட்டைக் கருவுறுதல் உண்டு |
| 6. | ஒற்றைமடிய கருவூண்திசு காணப்படுகிறது | மும்மடிய கருவூண் திசு காணப்படுகிறது |
| 7. | கனி தோன்றுவதில்லை | கனி தோன்றுகிறது |
| 8. | மலர்கள் காணப்படுவதில்லை | மலர்கள் காணப்படுகின்றன |

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

| வ.எண் | தாவரங்கள் | கிடைக்கும் பொருட்கள் | பயன்கள் |
|---|---|---|---|
| 1. | சைகஸ் சிர்சினாலிஸ், சை, ரெவல்யூட்டா | சாகோ | தரசம் நிறைந்த உணவாகப் பயன்படுகிறது. |
| 2. | பைனஸ் ஜெரார்டியானா | வறுத்த விதைகள் | உணவாகப் பயன்படுகின்றன. |
| 3. | ஏபிஸ் பால்சாமியா | கனடாபால்சம் (ரெசின்) | நிலையான கண்ணாடித்துண்டம் (Permenent slide) தயாரித்தலில் பொதித்தல் பொருளாக (mounting medium) பயன்படுகிறது. |
| 4. | பைனஸ் இன்சுலாரிஸ், பை. ராக்ஸ்பரோயியை | ரெசின், டர்பன்டைன் | தாள் (காகித) அளவீட்டிலும், வார்னிஷ் தயாரிக்கவும் உதவுகின்றன. |
| 5. | அரக்கேரியா, | டானின்கன் | பட்டையிலிருந்து |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | பில்லோகிளாடஸ், பைசியா | | பெறப்படும் டானின்கள் தோல்துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன |
| 6. | டாக்ஸஸ் பிரிவி.ஃ.போலியா | டாக்ஸால் | புற்றுநோய் சிகிச்சைக்குப் பயன்படுகிறது |
| 7. | எபிட்ரா ஜெரார்டியானா | எ.ஃ.பிடிரின் | ஆஸ்த்துமா, மூச்சுக்குழாய் அழற்சி ஆகிய நோய்களைக் குணப்படுத்தும் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. |
| 8. | பைனஸ் ராக்ஸ்பரோயியை | ஓலியோரெசின் | கோந்து, வார்னிஷ்கள், அச்சுமை தயாரித்தலில் உதவுகிறது |
| 9. | பைனஸ்ராக்ஸ்பரோயியை, பைசியா ஸ்மித்தியானா | மரக்கூழ் | காகிதம் தயாரிக்க உதவுகிறது |
| 10. | செட்ரஸ் டியோடரா | மரக்கட்டை | கதவுகள், படகுகள், தண்டவாள அடிக்கட்டைகள் தாயரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது |
| 11. | செட்ரஸ் அட்லாண்டிகா | எண்ணெய் | வாசனை திரவத் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது |
| 12. | துஜா, குப்ரசஸ், அரக்கேரியா, கிரிப்டோமீரியா | முழு தாவரம் | அலங்காரத் தாவரங்களாகவும் மலர் அலங்காரத்திற்கும் பயன்படுகிறது |

**சைகஸ்:**

வகுப்பு – சைக்கடாப்சிடா
துறை – சைக்கடேல்ஸ்
குடும்பம் - சைக்கடேசி
பேரினம் - சைகஸ்

சைகஸ் தாவரங்கள் உலகின் கிழக்கு துருவப் பகுதிகளில் வெப்பமண்டல, மிதவெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் அதிகளவில் பரவியுள்ளன. சைகஸ் ரெவல்யூட்டா, சை. பெட்டோமி, சை. சிர்சினாலிஸ், சை. ராம்.ஃ.பி போன்றவை பொதுவாகக் காணப்படும் சைகஸ் சிற்றினங்களாகும். தாவர உடல் வித்தகதாவர சந்ததியைச் சார்ந்தது. மிகவும் மெதுவாக வளரக்கூடியது. பசுமைமாறா வறள்நிலத் தாவரமான சைகஸ் தோற்றத்தில் சிறிய பனை மரத்தை ஒத்திருக்கும்.

## வித்தகத்தாவரம் (Sporophyte):

வித்தகத்தாவரம் வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடடைந்து காணப்படுகிறது. தூண் போன்ற தண்டின் நுனிப்பகுதியில் சிறகு வடிவக் கூட்டிலைகள் சுழல் முறையில் அமைந்து மகுடம் போல் அமைந்துள்ளன.

**புறப்பண்புகள்:**

**வேர்:**

சைகஸில் இருவகையான வேர்கள் காணப்படுகின்றன. இவை ஆணிவேர், பவழவேர், முதல்நிலை வேர் நிலைத்து நின்று ஆணிவேராகிறது. சில பக்கவாட்டு வேர்கள் கிளைத்துத் தரைக்குச் சற்று மேலாக வளர்கின்றன. அவை மீண்டும் மீண்டும் கவட்டை முறையில் கிளைத்துப் பவழம் போன்று காட்சியளிப்பதால் பவழ வேர்கள் (Coralloid roots) என அறியப்படுகிறது. நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்த உதவும் நீலப்பசும்பாசிகள் அனபீனா சிற்றினம் இந்த வேர்களின் புறணிப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

**தண்டு:**

கிளைகளற்றுத் தூண்போன்ற கட்டை தன்மையான தண்டு. நிலைத்த கட்டைத்தன்மை கொண்ட இலையடிப் பகுதிகள் தண்டினைச் சூழ்ந்து காணப்படும். தண்டின் அடிப்பகுதி வேற்றிட மொட்டுகளைத் தாங்கியுள்ளன.

**இலைகள்:**

சைகஸ் இருவகையான இலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. தழை இலைகள் அல்லது ஒளிச்சேர்க்கை இலைகள் (Foliage Leaves)
2. செதில் இலைகள் (Scale Leaves)

**தழை இலைகள்:**

இவை பெரிய அளவுடைய சிறகுக் கூட்டிலைகளாகும். தண்டின் உச்சியில் மகுடம் போல் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு கூட்டிலையும் 80 முதல் 100 வரை காம்பற்ற இணை சிற்றிலைகளைக் கொண்டது. சிற்றிலையின் நுனி கூர்மையானது அல்லது முட்கள் போன்றது. இதில் ஒரே ஒரு மைய நரம்பு மட்டும் கொண்டிருக்கும். பக்க நரம்புகள் காணப்படுவதில்லை. அடிச்சுருள் அமைப்பு (Circinate venation) காணப்படுவதோடு இளம் இலைகள் "ரமண்டா" வினால் மூடப்பட்டுள்ளன.

**செதில் இலைகள்:**

இவை பழுப்பு நிறத்துடன் கூடிய, சிறிய, முக்கோண விடிவிலான, நிலைத்த பாதுகாத்தல் பணியை மேற்கொள்கின்ற இலைகளாகும்.

**உள்ளமைப்பு**

**வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:**

முதல்நிலை வேரின் உள்ளமைப்பு பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. எபிபிளம்மா 2. புறணி 3. வாஸ்குலப் பகுதி வேரின் வெளிப்புற அடுக்கான எபிபிளம்மா ஓரடுக்கு பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. இதற்கு உட்புறமாக மெல்லிய சுவர் கொண்ட பாரங்கைமா செல்களால் ஆன புறணி

காணப்படுகிறது. அகத்தோல் புறணியின் கடைசி அடுக்காக அமைந்துள்ளது. பல அடுக்கு பாரங்கைமா செல்களால் ஆன பெரிசைக்கிள் வாஸ்குலத் திசுக்களைச் சூழ்ந்து அமைந்துள்ளது. இளம் வேரில் இருமுனை சைலமும் (Diarch). முதிர்ந்த வேரில் நான்கு முனை சைலமும் (Tetrarch) காணப்படுகிறது. வேரில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. பவழ வேர்களும் உள்ளமைப்பில் இயல்பான வேர்களை ஒத்திருக்கின்றன. எனினும் நடு புறணி பகுதியில் அனபீனா போன்ற நீலப்பசும்பாசிகளின் கூட்டமைப்பு காணப்படுகிறது. பவழவேர்கள் மூன்று முனை சைலம் (Triarch) கொண்டவை, வெளிநோக்கிய சைலம் காணப்படுகிறது.

**தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:**

நிலைத்த இலையடிப் பகுதிகள் காணப்படுவதால் இளம் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் விளிம்பு ஒழுங்கற்றுக் காணப்படுகிறது. தண்டின் உள்ளமைப்பில் புறத்தோல், புறணி, வாஸ்குல உருளை என வேறுபாடு அடைந்துள்ளன. சைகஸ் தண்டின் உள்ளமைப்பு இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் உள்ளமைப்பை ஒத்தது.

தண்டின் வெளிப்புற அடுக்கான புறத்தோல் தடித்த கியூட்டிகிள் படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. இலையடி பகுதிகள் காணப்படுவதால் இவ்வடுக்கு தொடர்ச்சியற்று உள்ளது. தண்டின் பெரும்பகுதியை ஆக்கிரமித்துள்ள புறணி மெல்லிய சுவர் கொண்ட பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. இவற்றில் தரச துகள்கள் நிரம்பியுள்ளன. புறணியில் பல மியூசிலேஜ் கால்வாய்களும், டானின் செல்களும் அமைந்துள்ளன. இளம் தண்டில் வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒரு வளையமாக அமைந்திருப்பதோடு அவற்றிற்கிடையே அகன்ற மெடுல்லரி கதிர்கள் காணப்படுகின்றன.

வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை (Conjoint), ஒருங்கமைந்தவை (Collateral), திறந்தவை. உள்நோக்கிய சைலம் கொண்டவை. சைலத்தில் டிரக்கீடுகளும், ஃபுளேயத்தில் சல்லடைக் குழாய்களும், புளோயம் பாரங்கைமாவும் கொண்டுள்ளன. துணை செல்கள் காணப்படுவதில்லை வாஸ்குலக் கற்றையில் உள்ள கேம்பியம் குறுகிய காலத்திற்கே செயல்படக் கூடியது. பெரிசைக்கிள் அல்லது புறணியிலிருந்து தோன்றக்கூடிய இரண்டாம் நிலை கேம்பியம் தண்டின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. புறணிப்பகுதியில் அதிக அளவில் இலை இழுவைகள் (Leaf traces) உள்ளன. நேரடி இலை இழுவைகள் (Girdling leaf traces) மற்றும் கச்சை இலை இழுவைகள் காணப்படுவது சைகஸ் தண்டின் சிறப்பியல்பாகும். இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் மூலம் பாலிசைலிக் நிலை தோன்றுகிறது. பெல்லோஜென் மற்றும் கார்க் ஆகியன தோன்றுவதன் மூலம் புறத்தோலை மாற்றியமைக்கிறது. மானோசைலிக் வகைக்கட்டை காணப்படுகிறது.

**கூட்டிலைக்காம்பின் (Rachis) குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்**

கூட்டிலைக்காம்பின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் தடித்த கியூட்டிகிள் சூழ்ந்த வெளிப்புற அடுக்குளான புறத்தோலைப் பெற்றுள்ளன. இதன் உட்புறமாக ஸ்கிளிரங்கைமாவினால் ஆன புறத்தோலடித்தோல் காணப்படுகிறது. இது இலைக் காம்பின் மேற்புறம் இரண்டு அடுக்குகளாலும், கீழ்ப்புறம் பல அடுக்குகளாலும் ஆனது. அடிப்படைத்திசு பாரங்கைமாவினால் ஆனது.

வாஸ்குலக் கற்றைகள் தலைகீழ் ஒமேகா (Ω) வடிவில் அமைந்து காணப்படுவது கூட்டிலைக் காம்பின் தனிச்சிறப்பியல்பாகும் ஒவ்வொரு வாஸ்குலக் கற்றையும் ஓரடுக்கில் அமைந்த ஸ்கிளிரங்கைமாவினால் ஆன கற்றை உறையைப் பெற்றுள்ளன. வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒருங்கமைந்தவை. திறந்தவை, உள்நோக்கிய சைலம் கொண்டவை. கற்றைகளுக்கு வெளிப்புறமாக ஓரடுக்கால் ஆன அகத்தோலும், சில அடுக்குகளில் அமைந்த பெரிசைக்கிலும் சூழ்ந்துள்ளன. வாஸ்குலக் கற்றைகளில் இரட்டைசைல நிலை (Diploxylic) காணப்படுகிறது மையநோக்கு (Centripetal), மையவிலக்கு (Centrifugal) என இரண்டு வகை சைலமும் காணப்படுகிறது.

**சிற்றிலையின் (Leaflet) குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:**
சைகஸின் சிற்றிலை குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் மேற்புறத்தோல், கீழ்ப்புறத்தோல் என இரு புறத்தோலடுக்குகள் உள்ளன. தடித்த சுவர் கொண்ட புறத்தோல் செல்கள் வெளிப்புறத்தில் தடித்த கியூட்டிகிளினால் சூழப்பட்டுள்ளது. அமிழ்ந்த இலைத்துளைகள் கீழ்புறத்தோலில் காணப்படுவதால் இவ்வடுக்கு தொடர்ச்சியற்ற அடுக்காக உள்ளது. புறத்தோலடித்தோல் ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களால் ஆனது. இது நீராவிப் போக்கினை தடுக்கிறது. இலையிடைத்திசு பாலிசேட் (Palisade parenchyma) மற்றும் பஞ்சு பாரங்கைமா (Spongy parenchyma) என வேறுபட்டுள்ளது. இவை ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. கீழ்புறத்தோலை நெருக்கமாக ஒட்டியுள்ள பஞ்சு பாரங்கைமா அதிகச் செல் இடைவெளிகளைக் கொண்டு வளிப்பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகிறது. இலைப் பரப்பிற்கு இணையாக மைய நரம்பிலிருந்து இலையின் விளிம்பு வரை விரிந்து செல்லும் நிறமற்ற, நீண்ட செல்களால் ஆன அடுக்கு காணப்படுகிறது. இவை கூட்டிணைவுத்திசுவை (Tranfusion tissue) உருவாக்குகிறது. இவை இணைத்துப் பக்கவாட்டில் நீரைக் கடத்த உதவுகின்றன. வாஸ்குலக் கற்றையில் சைலம் மேற்புறத்தோலை நோக்கியும், ஃபுளோயம் கீழ்ப்புறத்தோலை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. புரோட்டோசைலத்தினை மையத்தில் கொண்ட இடைநிலை (Mesarch) கற்றைகள் காணப்படுகின்றன. வாஸ்குலக் கற்றையைச் சூழ்ந்து ஸ்கிளிரங்கைமா கற்றை உறை காணப்படுகிறது.

**இனப்பெருக்கம்:**
சைகஸ் உடல, பால் இனப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

**உடல இனப்பெருக்கம்:**
வேற்றிட மொட்டுகள் அல்லது சிறுகுமிழ் மொட்டுகள் தோன்றுவதன் மூலம் உடல இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. தண்டின் அடிப்பகுதியிலிருந்து இவைகள் தோன்றுகின்றன. சிறுகுமிழ் மொட்டுகள் முளைத்துப் புதிய தாவரத்தினைத் தருகிறது.

**பாலினப்பெருக்கம்:**
சைகஸ் ஒருபால் வகை (Dioecious) தாவரமாகும். அதாவது ஆண் மற்றும் பெண் கூம்புகள் தனித்தனித் தாவரங்களில் தோன்றுகின்றன. இது இரண்டு வகையான வித்துகளைத் தோற்றுவிக்கும் மாற்று வித்துத் தன்மை கொண்ட தாவரமாகும்.

**ஆண் கூம்பு:**

ஆண் கூம்பு (Staminate cone) தண்டின் நுனியில் தனித்து உருவாக்கப்படுகிறது. கூம்பின் அடிப்பகுதியில் தோன்றும் கோணமொட்டுகள் மூலம் தண்டின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. ஆண் கூம்பு தண்டின் ஒரு பக்கமாகத் தள்ளப்படுவதால் தண்டு பல்பாதக் கிளைத்தல் (Sympodial growth) முறையில் வளர்கிறது. ஆண் கூம்பு காம்பு கொண்டவை. நெருக்கமாக அமைந்தவை, முட்டை அல்லது கூம்பு வடிவம் கொண்டவை, கட்டைத்தன்மையுடவை. பல நுண்வித்தகயிலைகள் கூம்பின் மைய அச்சின் மீது சுழல் முறையில் அமைந்துள்ளன.

**நுண் வித்தக இலைகள் (Microsporophyll):**

இவை குறுகிய அடிப்பகுதியையும், அகன்ற மேல்பகுதியையும் கொண்டு கட்டைத்தன்மையுடன் தட்டையான இலை போன்று காணப்படுகிறது. அகன்ற மேல்பகுதி படிப்படியாக நுனிநோக்கிக் குறுகிக் கூர்மையான முனையைக் கொண்டிருக்கிறது. இதற்கு அபோ.ஃ.பைசிஸ் (Apophysis) என்று பெயர். குறுகிய அடிப்பகுதி கூம்பின் அச்சில் இணைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு நுண்வித்தக இலையும் அதன் கீழ்ப்புறத்தில் ஆயிரக்கணக்கான நுண்வித்தங்கள் வித்தகத் தொகுப்புகளாக (Sori) கொண்டுள்ளன. வித்தகங்களின் வளர்ச்சி உண்மைவித்தக நிலையைச் சார்ந்தது. வித்துதாய்செல் குன்றல் பகுப்பிற்கு உட்பட்டு ஒற்றைமடிய நுண்வித்துகளைத் தருகிறது. ஒவ்வொரு நுண்வித்தகமும் அதிக எண்ணிக்கையிலான நுண்வித்துகள் அல்லது மகரந்தத் தூள்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு வித்தகமும் ஆரப்போக்கில் அமைந்த வரிகளின் வழி வெடித்து நுண்வித்துகளை வெளியேற்றுகின்றன. நுண் வித்து (மகரந்தத்தூள்) ஒவ்வொன்றும் வெளிப்புறத்தில் தடித்த எக்சைன் (Exine), உட்புறத்தில் மெல்லிய இன்டைன் (Intine) உறைகளால் சூழப்பட்ட ஒரு செல் அமைப்புடைய, ஒரு உட்கரு கொண்ட உருண்டையான அமைப்பாகும். நுண்வித்து ஆண் கேமீட்டக தாவரத்தினைக் குறிக்கிறது.

**பெருவித்தக இலைகள் (Megasporophyll)** :
சைகஸின் பெருவித்தக இலைகள் கூம்புகளைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. இவைகள் பெண் தாவரத் தண்டின் நுனியில் நெருக்கமாகவும் சுழல் முறையிலும் அமைந்துள்ளன. இவைகள் 15 முதல் 30 செ.மீ வரை நீளம் கொண்டு தட்டையாக உள்ளன. ஒவ்வொரு பெருவித்தக இலையும் காம்பு போன்ற அடிப்பகுதி, இலைபோன்ற மேற்பகுதி என வேறுபட்ட பகுதிகளைக் கொண்டது. வித்தகயிலையின் பக்கவாட்டில் சூல்கள் அமைந்துள்ளன. இவை பெண் கேமீட்டக தாவரத்தினைக் குறிக்கும் பெருவித்துகளை கொண்டுள்ளன.

**சூலின் அமைப்பு:**
தாவரப் பெரும்பிரிவில் சைகஸின் சூல் மிகப் பெரிய சூல் ஆகும். நேர்சூல் (Orthotropous), ஒற்றைச் சூலுறையும், குட்டையான காம்பினையும் பெற்றுள்ளன. தடித்த சூலுறை சூலின் ஒரு சிறிய துளையைத் தவிர ஏனைய சூல்பகுதி முழுவதையும் சூழ்ந்துள்ளது. சூலுறை மூடப்படாத, சூலின் திறந்த பகுதிசூல்துளை (Micropyle) என அழைக்கப்படுகிறது. சூலுறை மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டது. சதைப்பற்றுடன் கூடிய உள்ளடுக்கு மற்றும் வெளியடுக்கு சார்க்கோடெஸ்டா (Sarcotesta) என்றும், கல்போன்ற உறுதியான

நடு அடுக்கு ஸ்கிளிரோடெஸ்டா (Sclerotesta) என்றும் அறியப்படுகிறது. நியூசெல்லஸ் (Nucellus) உடன் உள்ளடுக்கு நெருக்கமாக இணைந்துள்ளது. நியூசெல்லஸ் வெளிப்புறமாக நீண்டு வளர்ந்து அலகு போல் காணப்படும். இதன் மேற்பகுதி சிதைந்து ஒரு குழி போன்ற பகுதியை உருவாக்குகிறது. இதுவே மகரந்த அறை (Polen chamber) என அழைக்கப்படுகிறது. பெருவித்துதாய்செல் குன்றல் பகுப்படைந்து நான்கு ஒன்றைமடிய பெருவித்துகளைத் தருகிறது. இவற்றுள் கீழ்ப்புறத்தில் காணப்படும் செயல்படக்கூடிய ஒரு பெருவித்தினைத் தவிர ஏனைய வித்துகள் சிதைந்து விடுகின்றன. முதிர்ந்த விதைகளில் நியூசெல்லஸ் சுருங்கி மெல்லிய தாள் போன்ற உறையாகக் காணப்படுவதுடன் பெண் கேமீட்டக தாவரத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. வரிவடைந்த பெருவித்து அல்லது கருப்பை நீயூசெல்லசினுள் காணப்படுகிறது. மகரந்த அறைக்குக் கீழே அமைந்துள்ள ஆர்க்கிகோணிய அறையில் 3-லிருந்து 6 வரை ஆர்க்கிகோணியங்கள் காணப்படுகின்றன.

**மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்:**

மகரந்தச் சேர்க்கை மூன்று செல்கள் கொண்ட நிலையில் (முன் உடலச் செல் - Prothallial cell, பெரிய குழாய் செல் - tabe cell, சிறிய ஜெனரேடிவ் செல் - மரந்தச் சேர்க்கை பெருவித்திலைத் தவிர ஏனைய வித்துகள் சிதைந்து விடுகின்றன. முதிர்ந்த விதைகளில் நியூசெல்லஸ் சுருங்கி மெல்லிய தாள் போன்ற உறையாகக் காணப்படுவதுடன் பெண் கேமீட்டக தாவரத்தைச் சூழந்து காணப்படுகிறது. விரிவடைந்த பெருவித்து அல்லது கருப்பை நீயூசெல்லசினுள் காணப்படுகிறது. மகரந்த அறைக்குக் கீழே அமைந்துள்ள ஆர்க்கிகோணிய அறையில் 3-லிருந்து 6 வரை ஆர்க்கிகோணியங்கள் காணப்படுகின்றன

**மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்:**

மகரந்தச் சேர்க்கை மூன்று செல்கள் கொண்ட நிலையில் (முன் உடலச் செல் - பெரிய குழாய் செல் - சிறிய ஜெனரேடிவ் செல் மகரந்தச் சேர்க்கை காற்றின் மூலம் நடைபெறுகிறது. மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப்பின் மகரந்தத்தூள்கள் மகரந்த அறையில் தங்குகின்றன. ஜெனரேடிவ் செல் காம்பு செல் (Stalk cell), உடல் செல் (Body cell) என இரண்டாகப் பிரிகிறது. பின்னர் உடல் செல் பிரிந்து பல கசையிழைகளைக் கொண்ட இரண்டு பெரிய நகரும் ஆண்கேமீட்களை அல்லது விந்தணுக்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. கருவுறுதல் நிகழ்ச்சியின் போது ஒரு ஆண்கேமீட் ஆர்க்கிகோணியத்தில் உள்ள முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டைமடிய கருமுட்டையை (2n) தோற்றுவிக்கிறது. கருவுண்திசு ஒற்றைமடிய தன்மையுடைது. மகரந்தச் சேர்க்கையிலிருந்து கருவுறுதல் முடிய 4 முதல் 6 மாதங்கள் ஆகிறது. கருமுட்டை குன்றலில்லா பகுப்பிற்கு உட்பட்டுக் கருவாக வளர்கிறது. சூல் விதையாக மாறுகிறது. விதை சமமற்ற இருவிதையிலைகளைக் கொண்டுள்ளன. தரைகீழ் விதை முளைத்தல் நடைபெறுகிறது. சந்ததி மாற்றத்தைக் காட்டும் வாழ்க்கைச் சுழற்சி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

**பைனஸ்:**

வகுப்பு – கோனிபெராப்சிடா
துறை – கோனி.ஃ.பெரேல்ஸ்
குடும்பம் - பைனேசி

பேரினம் - பைனஸ்

பைனஸ் கூம்புவடிவமுடைய உயரமான மரமாகும். இவை உலகின் வடக்கு மிதவெப்பமண்டல பகுதிகளிலும், துணை அல்பைன் பகுதிகளிலும் பசுமைமாறாக் காடுகளை உருவாக்குகின்றன. பெரும்பாலும் கடல் மட்டத்திலிருந்து அதிக உயரமான (1200 முதல் 3000 மீட்டர் வரை) இடங்களில் வளர்கின்றன. பைனஸ் ராக்ஸ்பரோயியை, பை, வாலிச்சியானா, பை, ஜெரார்டியானா, பை, இன்சுலாரிஸ் போன்றவை சில முக்கியமான சிற்றினங்களாகும்.

**புறப்பண்புகள்:**

தாவர உடல்வித்தகத்தாவரச் சந்ததியைச் சார்ந்தது. இது வேர், தண்டு, இலை என வேறுபட்டுள்ளது. மையத்தண்டு கிளைத்த இரு புற அமைப்புடைய கிளைகளைப் பெற்றுள்ளது. இவை நெடுங்கிளைகள், குறுங்கிளைகள் என அறியப்படுகின்றன.

**வேர்:**

ஆணிவேர்த்தொகுப்பு காணப்படுகிறது. வேர்த் தூவிகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்திருப்பதில்லை. எனினும் வேரினைச் சூழ்ந்த பூஞ்சை ஹைஃபாக்கள் பூஞ்சை வேரிகளை (Mycorrhizae) உருவாக்குகின்றன.

**தண்டு:**

நிமிர்ந்த, உருளையான, கிளைகளையுடைய, கட்டைத்தன்மையான தண்டு பைனஸில் காணப்படுகிறது. ஒருபாத கிளைத்தல் (Monopodial) முறையில் இருவகையான கிளைகள் தோன்றுகின்றன.

1. நெடுங்கிளை (Long shoot) அல்லது வரம்பற்ற வளர்ச்சியுடைய கிளை
2. குறுங்கிளை (Dwarf shoot) அல்லது வரம்பு கொண்ட வளர்ச்சியுடைய கிளை

**1. நெடுங்கிளைகள்:**

இவை தண்டின் பிரதான அடிமரத்திலுள்ளது. இவற்றில் நுனிமொட்டுகள் வரம்பின்றி வளர்கின்றன. நுனிநோக்கிப் படிப்படியாக இவற்றின் வளர்ச்சிகுன்றித் தாவரத்திற்குக் கூம்பு போன்ற அமைப்பைத் தருகின்றன. இக்கிளைகளில் செதில் இலைகள் மட்டுமே காணப்படும்.

**2. குறுங்கிளைகள்**

இவற்றில் நுனி மொட்டுகள் காணப்படுவதில்லை. எனவே வரம்புடைய வளர்ச்சியை மட்டுமே கொண்டுள்ளன. செதில் இலைகளின் கோணத்தில் தோன்றும் இக்கிளைகள் செதில் இலைகளும், தழை இலைகளும் பெற்றுள்ளன.

**இலைகள்:**

இரண்டு வகையான இலைகள் காணப்படுகின்றன. 1. செதில் இலைகள் 2. பசுமையான இலைகள்

## 1. செதில் இலைகள் (Scale leaves):

இவை மெல்லிய சவ்வு போன்ற, அடர்ந்த பழுப்பு நிறமுடைய, சிறிய இலைகளாகும். குறுங்கிளை, நெடுங்கிளை, இரண்டிலும் காணக்கிடியவை. இவை இளம்மொட்டுகளை பாதுகாக்கும் பணியைச் செய்கின்றன. குறுங்கிளைகளில் காணப்படும் செதில் இலைகள் தெளிவான மைய நரம்பினைக் கொண்டிருக்கும். இவை தடித்த செதில்கள் (Cataphylls) என அழைக்கப்படுகின்றன.

## பசுமையான இலைகள் (Foliage leaves):

இவை கோண வடிவமுடைய, பசுமையான, ஊசி போன்ற இலைகளாகும். தழை இலைகள் குறுங்கிளைகளில் மட்டுமே தோன்றுகின்றன. ஊசி போன்ற தழை இலைகனுடன் கூடிய குறுங்கிளைகள் இலையொத்த நீட்சி (Foliar spur) என அறியப்படுகின்றன. சிற்றினங்களுக்கேற்ப ஊசியிலைகளின் எண்ணிக்கை வேறுபடுகிறது. ஒன்று (பை, மோனோ.ஃபில்லா), இரண்டு (பை, சில்வஸ்ட்ரிஸ்), மூன்று (பை. ஜெரார்டியானா), நான்கு (பை, குவாட்ரி.ஃபோலியா), ஐந்து (ை, எக்சல்சா) என எண்ணிக்கையில் காணப்படுகிறது.

### உள்ளமைப்பு:

### வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:

வேரின் உள்ளமைப்பு எபிபிளம்மா, புறணி, ஸ்டீல் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. எபிபிளம்மா ஓரடுக்கினால் அமைந்த பாரங்கைமா செல்களாலானது. அகன்ற புறணி பாரங்கைமா செல்களாலானது. சில செல்களில் ரெசின் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. அகத்தோல் செல்கள் ஓரடுக்கில் அமைந்திருப்பதுடன் செல்சுவரின் சூபரினை கொண்டு டானின்களால் உட்செறித்துதல் செய்யப்பட்டுள்ளது.

பெரிசைக்கிள் பல அடுக்கு பாரங்கைமா செல்களாலானது. வாஸ்குலத் திசுக்கள் ஆரப்போக்கில் அமைந்தவை. இருமுனை சைலம், வெளிநோக்கிய சைலம் கொண்டவை. புரோட்டோசைல முனைகள் இரண்டு கரங்களாகப் பிரிந்து 'Y' வடிவில் அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டு கரங்களுக்கும் இடையில் ரெசின் குழாய் (Resinduct) காணப்படுகிறது. வேரில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

### தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:

தண்டின் உள்ளமைப்பில் புறத்தோல் புறணி, வாஸ்குலத்திசு என மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. புறத்தோல் நெருக்கமாக ஓரடுக்கில் அமைந்த பாரங்கைமா செல்களாலான வெளியடுக்காகும். இதன் வெளிப்புறத்தில் தடித்த கியூட்டிகிள் காணப்படுகிறது. புறத்தோலுக்கு உட்புறமாகக் காணக்கூடிய புறத்தோலடித்தோல் சில அடுக்கு ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களால் ஆனது. புறணி மெல்லிய சுவர் கொண்ட பாரங்கைமா செல்களாலானது புறணியில் ரெசின் குழாய்களும், டானின் நிரப்பப்பட்ட செல்களும் காணப்படுகின்றன. அகத்தோலை புறணியிலிருந்து பிரித்தறிய இயலாது. வாஸ்குலத் திசு பகுதியைப் பெரிசைக்கிள் சூழ்ந்துள்ளது. பித்தைச் சூழ்ந்து ஐந்து அல்லது ஆறு வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒரு வளையமாக அமைந்துள்ளன.

வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை. திறந்தவை, உள்நோக்கு சைலம் கொண்டவை. பித், மெடுல்லரி கதிர்கள் காணப்படுகின்றன. இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி அடைவதன் காரணமாக ஆண்டு வளையங்கள் உருவாகின்றன.

**ஊசியிலையின் (Needle leaf) குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்**

ஊசியிலையின் உள்ளமைப்பு வறள்நிலத் தாவரங்களின் தகவமைப்பைக் காட்டுகிறது. இதில் புறத்தோல், இலையிடைத்திசு, வாஸ்குலத் திசுக்கள் என வேறுபட்ட பகுதிகள் காணப்படுவதுடன், ஏறத்தாழ முக்கோண வடிவிலும் உள்ளது. ஓரடுக்கில் அமைந்த புறத்தோல் தடித்த கியூடிகிள் படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. புறத்தோலில் உள்ளமிழ்ந்த இலைத்துளைகள் (Sunken stomata) காணப்படுகின்றன. புறத்தோலை அடுத்துச் சில அடுக்கு ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களாலான புறத்தோலடித்தோல் காணப்படுகிறது. இவ்வடுக்கு இலைத்துளை கீழ் அறைகளால் (Sub stomtalcavity) தொடர்ச்சியற்று காணப்படுகிறது இலையிடைத்திசு பாலிசேட் மற்றும் பஞ்சு பாரங்கைமா என்ற வேறுபாடற்றது. மெல்லிய சுவர்கொண்ட இச்செல்களில் பசுங்கணிகம் காணப்படுகிறது. சில செல்கள் எண்ணற்ற, சிறிய அளவுடைய, உள்மடிப்புகளை உண்டாக்குவதால் ஊசியிலையின் ஒளிச்சேர்க்கைப் பரப்பு அதிகரிக்கிறது. இலையிடைத்திசுவில் ரெசின் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. ஓரடுக்காலான அகத்தோல் புறணியிலிருந்து வாஸ்குலப் பகுதியை வேறுபடுத்துகிறது. பல அடுக்குகளில் அமைந்த பெரிசைக்கிள் தரசம் கொண்டுள்ளது.

இப்பகுதியில் அன்புமின் செல்கள் (Albuminous cells), டிரக்கீடு செல்கள் என இருவகையான சிறப்பு செல்கள் அமைந்துள்ளன. அல்புமின் செல்கள் உணவுப் பொருட்களை இலையிடைத் திசுவிலிருந்து ஃபுளோயத்திற்கு கடத்தவும். டிரக்கீடு செல்கள் கூட்டிணைவு திசுவுடன் (Transfusion tissue) சேர்ந்து நீரைக் கடத்தவும் உதவுகின்றன. இரு வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஸ்கிளிரங்கைமா திசுவால் பிரிக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, திறந்தவை.

**இனப்பெருக்கம்:**
பைனஸ் மாற்றுவித்துத்தன்மை வகையைச் சார்ந்தது. இது பெருவித்து, நுண்வித்து என இரண்டு வகையான வித்துகளை ஒரே தவாரத்தில் உருவாக்குகின்றது. தாவரங்கள் இருபாலினத்தன்மை (Monoecious) கொண்டவை. ஆண், பெண் கூம்புகள் ஒரே தாவரத்தின் வெவ்வேறு கிளைகளில் தோன்றுகின்றன.

**ஆண்கூம்பு:**

இவை வரம்பற்ற வளர்ச்சி கொண்ட கிளையில் கொத்தாக உருவாக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கூம்பும் செதில் இலையின் கோணத்திலிருந்து தோன்றுகிறது. கூம்பின் மைய அச்சைச் சூழ்ந்து எண்ணற்ற நுண் வித்தக இலைகள் சுழல் முறையில் அமைந்துள்ளன. நுண்வித்தக இலை ஒவ்வொன்றும் அதன் கீழ்பகுதியில் இரண்டு நுண்வித்தகங்களை தாங்கியுள்ளன.

ஒவ்வொரு வித்தகமும் சிறகுடைய எண்ணற்ற நுண்வித்துகளை அல்லது மகரந்தத்துகள்களைக் கொண்டுள்ளன. நுண்வித்துகள் ஆண் கேமீட்டகத் தாவரங்களைக் குறிக்கின்றன.

**பெண்கூம்பு:**

செதில் இலைகளின் கோணத்திலிருந்து 1 முதல் 4 பெண் கூம்புகள் கொத்தாகத் தோன்றுகின்றன. ஒரு பெண் கூம்பு முதிர்ச்சியடைய சுமார் 3 ஆண்டுகள் ஆகிறது. கூம்பின் மைய அச்சைச் சூழ்ந்து பெருவித்தக இலைகள் சுழல்முறையில் அமைந்துள்ளன. இவை இருவகையான செதில்களைக் கொண்டுள்ளன. 1. கூம்பு செதில் - bract Scale (வளமற்றது) 2. சூல்தாங்கு செதில் - Ovuliferous (வளமானது), 2. சூல்தாங்கு செதில் - Ovuliferous scale (வளமானது). ஒவ்வொரு சூல்தாங்கு செதிலும் மேற்புறத்தில் இரண்டு சூல்களைத் தாங்கியுள்ளன. சூல்கள் பெண் கேமீட்டகத் தாவரங்களைக் குறிக்கும் பெருவித்துகளை கொண்டுள்ளன.

**மகரந்தச் சேர்க்கையும், கருவுறுதலும்:**

பைனஸில் மகரந்தசேர்க்கை காற்றின் மூலம் (Anemophilous) நடைபெறுகிறது. நுண்வித்து அல்லது மகரந்தத்தூள் நான்கு செல்கள் கொண்ட நிலையில் வெளியேற்றப்படுகிறது. (2 முன் உடல செல்கள், 1 ஜெனரேட்டிவ் செல், 1 குழாய் செல்) மகரந்தச் சேர்க்கையின் போது சூல்துளையிலிருந்து வெளியேறம் திரவத்தினால் காற்றில் விரும் மகரந்தத்தூள்கள் கவரப்பட்டு மகரந்த அறையில் தங்குகின்றன. பின்னர் குழாய் செல் ஊடுருவி நீண்டு வளர்ந்து மகரந்தக் குழலை தோற்றுவிக்கிறது. மகரந்தக்குழலில் உள்ள ஜெனரேட்டிவ் செல் பிளவுற்றுக் காம்பு செல்லாகவும் உடலச் செல்லாகவும் பிரிகிறது. உடலச் செல் மேலும் பகுப்படைந்து இரு சமமற்ற ஆண் செல்களைத் தருகிறது. மகரந்தச்சேர்க்கை முடிந்து ஓராண்டிற்குப் பிறகே கருவுறுதல் நிகழ்கிறது. இரு ஆண் உட்கருக்களைக் கொண்ட மகரந்தக் குழாய் சூல்துளையை ஊடுருவிய பின் முட்டையை அடைகிறது. ஒரு ஆண் உட்கரு முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டைமடிய (2n) கருமுட்டையை உண்டாக்குகிறது. மீதமுள்ள ஆண் உட்கருக்கள் சிதைந்துவிடுகின்றன. கருவுற்ற முட்டை குன்றலில்லா (Mitosis) பகுப்படைந்து கருவாக வளர்ச்சியடைகிறது. பொதுவாகப் பல்கருநிலை காணப்படுகிறது. பல மாற்றங்களுக்குப் பிறகு கரு சிறகுகளுடன் கூடிய விதையாக (Winged seed) மாறுகிறது. தரைமேல் விதைமுளைத்தல் (Epigeal) நடைபெறுகிறது. பைனஸின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் சந்ததி மாற்றும் காணப்படுகிறது.

**தொல்லுயிர் தாவரங்களைப் பற்றி தெரிந்து கொள்வோம்:**

தமிழ்நாட்டில் விழுப்புரம் மாவட்டத்தில் உள்ள திருவக்கரை கிராமத்தில் ”தேசியக் கல்மரப் பூங்கா” (National Wood Fossil Park) அமைந்துள்ளது. இங்கு ஏறக்குறைய 20 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கும் முன்பு வாழ்ந்து மடிந்த மரக்கட்டைகளின் எச்சங்கள் (Petrified wood fossils) உள்ளன. உரு பேரினம் (Form genera) என்ற சொல் தொல்லுயிர் எச்சத்தாவரங்களுக்கு பெயர் சூட்டப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏனெனில் தொல்லுயிர் எச்சங்கள் முழுத் தாவரங்களாகக்

கிடைப்பதில்லை. பதிலாக அழிந்தபோன தாவரப் பகுதிகள், உறுப்புகள் சிறுசிறு துண்டுகளாகவே பெறப்படுகின்றன. ஷிவாலிக் தொல்லுயிர்ப் பூங்கா - ஹிமாச்சல பிரதேசம் மாண்ட்லா தொல்லுயிரிப் பூங்கா – மத்தியப் பிரதேசம், இராஜ்மஹால் குன்றுகள் - ஜார்கண்ட், அரியலூர் பூங்கா – தமிழ்நாடு ஆகியவை நம் நாட்டில் காணக்கூடிய சில முக்கியத் தொல்லுயிர் எச்சம் மிகுந்த பகுதிகளாகும். பலவகைத் தாவர வகுப்புகளைச் சார்ந்த சில தொல்லுயிர் எச்சங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

**பேரா. பீர்பல் ஸானி (1891 – 1949)**
பேராசிரியர் பீர்பல் ஸானி இந்தியத் தொல்தாவரவியலின் (Palaeobotany) தந்தை என்று அறியப்படுகிறார். கிழக்கு பீஹாரில் ராஜ்மஹால் மலைப்பகுதியிலுள்ள தொல்லுயிர் எச்சத் தாவரங்களை இவர் விவரித்துள்ளார். இவர் விவரித்த உருப்பேரினங்களில் பெண்டோசைலான் ஸானி, நிப்பானியோ ஸைலான் போன்றவை அடங்கும். “பீர்பல் ஸானி தொல்தாவர நிறுவனம்“ (Birbal sahni Institute of Palaeobotany) லக்னோவில் அமைந்துள்ளது.

பாசிகள் - பேலியோபொரல்லா, டைமார்∴போசைப்பான்

பிரையோ∴பைட்கள் - நயடைட்டா, ஹெபாட்டிசைட்டிஸ், மஸ்ஸைடஸ்

டெரிடோ∴பைட்கள் - குக்சோனியா, ரைனியா, பாரக்வாங்கியா, கலமைட்டஸ்

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் - மெடுல்லோசா, லெப்பிடோகார்பான், வில்லியம்சோனியா, லெப்பிடோடெண்ட்ரான்

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் - ஆர்க்கியான்தஸ், ∴பார்குலா

**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்:**
**மூடுவிதைத் தாவரங்கள்**

விதையுடைய தாவரங்களில் சூல்களைச் சூழ்ந்து பாதுகாப்பான சூலகம் கொண்ட தாவரங்களாகிய ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களும் அடங்கும். புவியிலுள்ள தாவரத் தொகுப்பில் பெரும்பாலானவையாகவும், நிலத்தில் வாழத்தகுந்த தகவமைப்புகளைப் பெற்றவைகளாகவும் இத்தாவரக் குழுமம் உள்ளது. இத்தாவரத் தொகுப்பானது ஆரம்பக் காலக் கிரிட்டேஷியஸ் காலத்தில் தோற்றி (140 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்) உலகளவில் பெரும்பான்மையான தாவரக் கூட்டமாக காணப்படுகின்றன. வித்தகத்தாவரங்கள் ஓங்கு தன்மையுடனும், கேமீட்டகத்தாவரங்கள் மிகவும் ஒடுங்கிய நிலையிலும் உள்ளன.

**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்:**
**மூடுவிதைத் தாவரங்கள்:**
**ஆஞ்சியோஸ் பெர்ம்களின் சிறப்பியல்கள்:**

- வாஸ்குலத்திசு (சைலம் மற்றும் ∴புளோயம்) நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது
- கூம்புகளுக்குப் பதிலாக மலர்கள் தோற்றுவிக்கின்றன.
- சூல் சூலகத்தினால் சூழப்பட்டுள்ளது

- மகரந்தக்சேர்க்கைக்கு மகரந்த குழல் உதவி செய்கிறது. ஆகையால் கருவுறுதலுக்கு நீர் அவசியமில்லை.
- இரட்டைக் கருவுறுதல் (Double fertilization) காணப்படுகிறது. கருவூண் திசு மும்மடியத்தில் (Triploid) உள்ளது.
- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் இருவிதையிலை மற்றும் ஒருவிதையிலைத் தாவரங்கள் எனும் இரண்டு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**இருவிதையிலை, ஒருவிதையிலை தாவரங்களின் சிறப்பு பண்புகள்:**
**இருவிதையிலை தாவரங்கள்**
**புற அமைப்புசார் பண்புகள்**

இலைகளில் வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு உள்ளது. விதையில் இரண்டு விதையிலைகள் உள்ளன. முதன்மை வேரான முளைவேர் நிலைத்துக் காணப்பட்டு ஆணி வேராகிறது. மலர்கள் நான்கங்க அல்லது ஐந்தங்க வகையைச் சார்ந்தது. முக்குழியுடைய (Tricolpate) மகரந்தத்துகள் காணப்படுகிறது.

**உள்ளமைப்புசார் பண்புகள்:**

- வாஸ்குலக் கற்றைகள் தண்டில் வளையம் போன்று அமைந்துள்ளது
- வாஸ்குலக் கற்றைகள் திறந்த வகையைச் சார்ந்தது. (கேம்பியம் உள்ளது).
- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுகிறது

**ஒருவிதையிலைத் தாவரங்கள்**
**புற அமைப்பு சார்ந்த பண்புகள்**

இலைகளில் இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு உள்ளது. விதைகளில் ஒருவிதையிலை உள்ளது. முளைவேர் நிலைத்துக் காணப்படுவதில்லை. சல்லி வேர் தொகுப்பு உள்ளது. மூவங்க மலர்கள் உள்ளது. ஒற்றைக்குழியுடைய (Monocolpate) மகரந்தத்துகள் காணப்படுகிறது.

**உள்ளமைப்பு சார்ந்த பண்புகள்:**

- தண்டில் வாஸ்குலக் கற்றைகள் சிதறிக் காணப்படுகிறது.
- மூடிய வாஸ்குலக் கற்றைகள் (கேம்பியம் காணப்படுவதில்லை)
- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுவதில்லை

அண்மைக்காலத்தில் முன்மொழியப்பட்ட மூடுவிதை தாவர இன வகைப்பாட்டியியலில், (Angiosperm Phylogeny Group (APG) Classification) இருவிதையிலை தாவரங்களை ஒற்றைப் பரிணாமக்குழுமத் தொகுப்பாகக் (Monophyletic) கருதவில்லை. ஆரம்பக்காலத்தில் இருவிதையிலையில் வகைப்படுத்தப்பட்ட தாவரங்கள் ஆரம்பகால

மேக்னோலிட்கள் (Early Magnolids), உண்மை இருவிதையிலை (Eudicots) தாவரங்கள் எனும் பல்வேறு கிளைகளில் சிதறிக் காணப்படுகிறது.

---

## $11^{TH}$ விலங்கியல்
## தொகுதி – I
## அலகு – 1
## உயிருலகம்

- உலகிலுள்ள அத்தனை உயிரினங்களும் கூட்டாகச் சேர்ந்து வாழ்கின்றன. இதில் 8.7 மில்லியன் விலங்கினங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டு, பெயரிடப்பட்டு, வகைப்படுத்தப்பட்டு விளக்கப்பட்டுள்ளன. நிலவாழ் உயிரினங்களில் 86% மும் கடல் வாழ்வனவற்றில் 91% மும் இன்னும் கண்டுபிடித்து விளக்கப்பட்டு, பட்டியல்படுத்தப்பட வேண்டியுள்ளது என்று ஒரு ஆய்வு தெரிவிக்கின்றது. மனிதன் மற்ற உயிரினங்களை விட மேம்பட்ட நிலையில் இருந்தாலும் உணவுத்தேவைக்காகத் தாவரங்களையும், விலங்குகளையும், சார்ந்தே வாழவேண்டி உள்ளது. விவசாய வேலைக்காகவும், தோழமைக்காகவும் மற்றும் பிற பொருளாதாரப் பயன்களுக்காகவும் மனிதன் விலங்குகளைப் பயன்படுத்துகிறான். எனவே விலங்குகளைப் புரிந்து கொள்வதும் அவற்றின் தனித்தன்மைகள், வாழிடம், நடத்தை முறைகள் மற்றும் அவற்றின் பரிணாமத் தொடர்புகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதும் மிகவும் அவசியமானதாகும். உயிரினங்களின் பல்லுயிர்த்தன்மை, வகைப்பாட்டின் தேவை, வகைப்பாட்டின் வகைகள், வகைப்பாட்டியலின் படிநிலைகள், பெயரிடும் முறைகள் மற்றும் வகைப்பாட்டிற்கு உதவும் சாதனங்கள் போன்றவற்றை இப்பாடம் விளக்குகிறது.

### உயிரின உலகின் பல்வகைத் தன்மை (Diversity in the Living world):

- பல்வேறு வகைப்பட்ட உயிரினங்கள் வாழ்வதற்காக எண்ணற்ற வாழ்விடங்களை இப்புவி கொண்டுள்ளது. துருப்பகுதியில் உள்ள பனிப்பாறைகள் முதல் வெப்ப நீர் உற்றுகள் வரை, ஆழம் குறைந்த கடற்பரப்பு முதல் ஆழ்கடல் வரை, அதிக மழைப்பொழிவு கொண்ட வெப்ப மண்டலக் காடுகள் முதல் வறண்ட பாலைவனம் வரையுள்ள அனைத்துப் பகுதிகளிலும் தாவரங்களும், விலங்குகளும் வாழ்கின்றன. இவ்வகையான பல்வேறுபட்ட சூழ்நிலை மண்டலங்களில் வெற்றிகரமாக வாழ்வதற்கேற்ப சிற்றினங்கள் பல்வேறுபட்ட தகவலமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

சூழ்நிலை மண்டலம் (Ecosystem) எனப்படுவது தாவரம் மற்றும் விலங்குகள் போன்ற உயிர்க்காரணிகளுக்கும் தாது உப்புக்கள், தட்பவெப்பநிலை, மண், நீர் மற்றும் சூரியஒளி போன்ற உயிரற்ற காரணிகளுக்கும், இடையேயுள்ள தொடர்புகளைக் குறிப்பதாகும் (A.G. டான்ஸ்லே,1935). பல்வேறு வகைப்பட்ட சிற்றினங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை மண்டலத்தில் வாழ்வதே பல்லுயிர்தன்மை (Biodiversity) எனப்படுகிறது. பல்லுயிர்தன்மை என்ற சொல்லை முதன் முதலில் அறிமுகப்படுத்தியவர் வால்ட்டர் ரோசன் (Walter

Rosen1985) என்பவர் ஆவார். இச்சொல் E.D. வில்சன் (E.D. Wilson) என்பவரால் வரையறுக்கப்பட்டது.

**உயிருள்ளவைகளுக்கும், உயிரற்றவைகளுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between the living and Non living):**

உயிர் உள்ளவைகள் பல்வேறு வகைப்பட்ட தனிப்பண்புகளால் உயிர் அற்றவைகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. செல்களாலான உடலமைப்பு, உணவூட்டம், சுவாசம், வளர்சிதை மாற்றம், வளர்ச்சி, உணர்வுகளுக்கு எதிர்வினைப் புரிதல், இடப்பெயர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், கழிவு நீக்கம், தகவமைதல் மற்றும் உடல் சமநிலைப்பேணுதல் (Homeostasis) போன்றவை உயிரிகளின் முக்கிய பண்புகளாகும். உயிரினங்களில் காணப்படும் நுண்ணிய பண்புகளைக் கூடக் கண்டறிந்து அவற்றை ஆவணப்படுத்தியதில் எண்ணற்ற அறிவியலாளர்கள் மற்றும் வகைபாட்டியலாளர்களுக்கு சீரிய பங்குண்டு. உயிரினங்களை வகைப்படுத்தவும். அவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பினை அறியவும் அவர்களின் கூர்ந்தாய்வே பெரிதும் உதவுகிறது.

**வகைபாட்டின் தேவை (Need for classification):**

- பல இடங்களில் குறிப்பிட்ட வகையிலும், வரிசையிலும், பொருட்கள் அடுக்கி வைத்திருப்பதைப் பார்த்திருப்போம். அதே போல் பல்பொருள் அங்காடியில் மளிகைப் பொருட்களும், அழகு சாதனப்பொருட்களும், பொம்மைகளும், எழுது பொருட்களும், தின்பண்டங்களும் மற்றும் சில கருவிகளும் அமலாரியில் நீள்வாட்டிலும் குறுக்குவாட்டிலும் வரிசையாக அடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் பார்த்திருப்போம். அப்படி இல்லையெனில் குறிப்பிட்ட பொருளைத் தேட நுகர்வோரும், விற்பனையாளர்களும் அதிக நேரத்தைச் செலவிட வேண்டியிருக்கும். அதைப்போன்றே நூலகங்களில் அறிவியல் கட்டுரைகள், குழந்தைகளுக்கான கதைகள், புதினங்கள் மற்றும் சுயசரிதைகள் போன்ற நூல்கள் வரிசைக் கிரமமாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனால், அதைப் போல உயிரினங்களை வகைப்படுத்த முடியாது எனவே, அதற்குரிய புதிய வழிமுறைகளை உருவாக்கி அதனைச் சாத்தியமாக்கும் செயல்முறையே வகைப்படுத்துதல் ஆகும். எளிதில் காணக்கூடிய பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களைக் குழுக்களாகப் பிரிப்பதே வகைப்படுத்துதல் ஆகும். நூலகங்களில் அறிவியில் கட்டுரைகள், குழந்தைகளுக்கான கதைகள், புதினங்கள் மற்றும் சுயசரிதைகள் போன்ற நூல்கள் வரிசைக் கிரமமாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனால், அதைப் போல உயிரினங்களை வகைப்படுத்த முடியாது. எனவே, அதற்குரிய புதிய வழிமுறைகளை உருவாக்கி அதனைச் சாத்தியமாக்கும் செயல்முறையே வகைப்படுத்துதல் ஆகும். எளிதில் காணக்கூடிய பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களைக் குழுக்களாகப் பிரிப்பதே வகைப்படுத்துதல் ஆகும். இவ்வாறான அடிப்படை வகைகளைக் குறிக்கும் அறிவியல் சொல் டேக்ஸா (Taxa) அல்லது வகைப்பாட்டுத் தொகுப்பு எனப்படும். (Taxon – Singular). பல்வேறு மட்டங்களில் உள்ள உயிரிகளின் வகைகளைக் குறிப்பிடும் சொல் டேக்ஸாவாகும். எடுத்துக்ககாட்டாக விலங்குலகத்தில் ஊர்வன, பாலூட்டிகள் போன்ற பல்செல் உயிரிகள் பல்வேறு மட்டங்களில் அமைந்துள்ளன. விலங்குகளின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அனைத்து

உயிரிகளும் பல டேக்ஸாக்களாக வகைப்பபடுத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு விலங்குகளை வகைப்படுத்தும் அறிவியல் வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy) எனப்படும். வகைப்பாட்டியல் ஆய்வுகளுக்கு விலங்குகளின் வளர்ச்சி நிலைகளுடன் கூடிய வெளிப்புற மற்றும் உட்புற அமைப்புகளும் உயிரிகளின் சூழலியல் பற்றிய தகவல்களும் தேவைப்படுகின்றன. ஏனெனில், இவையே வகைப்பாட்டியலுக்கு அடிப்படையாக அமைகின்றன. எனவே, பண்பாக்கம், அடையாளம் காணல், பெயரிடுதல் மற்றும் வகைப்பாடு செய்தல் ஆகியவை வகைப்பாட்டியலின் அறிவியல் படிநிலைகளாக அமைந்துள்ளன.

**வகைப்பாட்டின் அடிப்படை தேவை:**

- நெருங்கிய தொடர்புடைய இனங்களைக் கண்டறிந்து வேறுபடுத்துதல்.
- சிற்றினங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
- உயிரிகளின் பரிணாம வளர்ச்சியைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- பல்வேறுபட்ட தொகுப்புகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பை விளக்கும் வகையில் மரபுத்தொகுதி தொடர்பு மரத்தை (Phylogenetic tree) உருவாக்குதல்.
- உயிரினங்களைப் பற்றித் தெளிவாக அறிந்து கொள்ளுதல்.

**வகைப்பாட்டியல் மற்றும் தொகுப்பமைவியல் (Taxonomy and Systematics):**

- வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy) - (கிரே. Taxis - வரிசைப்படுத்துதல், Nomos சட்டம்) எனப்படுவது உலகிலுள்ள தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளை இனங்கண்டறிந்து, பெயரிட்டு, விளக்கி வகைப்படுத்துவதுடன், உயிரினங்களை முறையாக வரிசைப்படுத்துகின்ற ஒரு அறிவியல் பிரிவாகும். அகஸ்டின் பைராமஸ் டி கண்டோல் (Augustin Pyramus de Candole (1813) என்பவர் வகைப்பாட்டியல் என்ற சொல்லை முதன் முதலில் அறிமுகப்படுத்தினார். வகைப்பாட்டியல் என்பது நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட தத்துவங்களையும், விதிமுறைகளையும் மற்றும் செயல்முறைகளையும் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட கருத்தியல் பிரிவாகும். அரிஸ்டாடில் (Aristotle) ”பாரம்பரிய வகைப்பாட்டியலின் தந்தை“ என அழைக்கப்படுகிறார். கரோலஸ் லின்னேயஸ் (Carolus Linnaeaus) “நவீன வகைப்பாட்டியலின் தந்தை“ எனப்படுகிறார்.

## இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவியல் (Systematics) (கிரே. System முறை / Sequence - வரிசைப்படுத்துதல்)

- வகைப்பாட்டியல் மற்றும் இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவியல் ஆகிய இரண்டின் நோக்கமும் ஒரே விதமானவை. அதாவது வரையறுக்கப்பட்ட விதிகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களை வகைப்படுத்துவதாகும். இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவியலின் முக்கிய காரணி உயிரினங்களை அடையாளம் கண்டு விளக்கி, பெயரிட்டு, வரிசைப்படுத்தி, பாதுகாத்து ஆவணப்படுத்துவதாகும். இதுமட்டுமின்றி சிற்றினங்களின் பரிணாம வரலாறு, சூழ்நிலைதொடர்பு, சூழ்நிலை தகவமைப்புகள் மற்றும் சிற்றினங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்புகள் ஆகியனவற்றையும் இத்தகைய இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவியல் வழி ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன.

### வகைப்பாட்டின் வரலாறு: (History of Clssification):

- தொடக்கக் காலத்தில் விலங்குகளை, நன்மை பயக்கும் விலங்குகள் மற்றும் தீமை பயக்கும் விலங்குகள் எனப் பிரித்தார்கள். தொன்மையான வகைப்பாட்டியலின் படி வீட்டு விலங்குகள், வனவிலங்குகள், ஊர்வன. பறப்பன மற்றும் கடல்வாழ் விலங்குகள் என ஐந்து பிரிவுகளாக விலங்குகள் பிரிக்கப்பட்டன. தொடக்கக் காலத்தில் வாழிடம் மற்றும் புறத்தோற்றம் போன்ற அடிப்படைப் பண்புகள் மட்டுமே வகைப்பாட்டிற்குக் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டன.

| |
|---|
| கரோலஸ் லின்னேயஸ் நவீன வகைப்பாட்டியலின் தந்தை எனப்படுகிறார். வகைப்பாட்டியல் என்பது உயிரினங்களைப் பெயரிட்டு வகைப்படுத்துவதாகும். இதற்கான கீழிறங்கு படிநிலையை உண்டாக்கியதே இவரின் முக்கிய பங்களிப்பு ஆகும். தற்பொழுது இதில் பேருலகு (Domain) உலகம் (Kingdom). தொகுதி, வகுப்பு, வரிசை, குடும்பம், பேரினம் மற்றும் சிற்றினம் என எட்டு படிநிலைகள் உள்ளன. |

- முதன் முதலில் அரிஸ்டாடில் (கி.மு. 84 – 322) தன்னுடைய நூலான "விலங்குகளின் வரலாறு' (History of Animals) எனும் இலத்தீன் நூலில் விலங்குகளை வகைப்படுத்தியுள்ளார். அவர் உயிரினங்களைத் தாவரங்கள், விலங்குகள் என இரு வகைகளாகவும் இடப்பெயர்ச்சியின் அடிப்படையில் நடப்பன (தரைவாழ்விகள்), பறப்பன (காற்றுவாழ்விகள்) நீத்துவன (நீர்வாழ்விகள்) என்றும் வகைப்படுத்தினார். இரத்தத்தின் அடிப்படையில் எனைமா (Enaima) (இரத்தமுடையவை) மற்றும் அனைமா (Anaima) (இரத்தமற்றவை) என இருவகைகளாகப் பிரித்தார்.

- அரிஸ்டாடிலின் வகைப்பாட்டு முறையானது சில வரையறைக்குட்பட்டு இருந்ததால் பல விலங்குகள் இவரது வகைப்பாட்டிற்குள் அடங்கவில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, தவளைகளின் தலைப்பிரட்டையானது நீரில் பிறந்து வளரும் போது செவுள்களைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால் அவை வளர்ந்து உருமாற்றம் அடைந்த பின்பு நிலத்தில் வாழ நுரையீரலைப் பெறுகிறது. எனவே, அவைகளால் நீர் மற்றும் நிலம் ஆகிய இரண்டிலும் வாழ முடிகிறது. இதனை எவ்வாறு வகைப்படுத்தி அதற்கான இடத்தை நிர்ணயம் செய்வது?

இடப்பெயர்ச்சியை அடிப்படையாகக் கொண்ட அவரது வகைப்பாட்டில் பறக்கும் திறன் என்ற ஒரேயொரு பண்பை மட்டும் எடுத்துக் கொண்டு பறவைகள், வௌவால் மற்றும் பறக்கும் பூச்சிகள் அனைத்தையும் ஒரே தொகுதியின் கீழ் வகைப்படுத்தினார். மாறாக, நெருப்புக்கோழி, ஈமு மற்றும் பெங்குயின் போன்றவை பறக்கும் திறனற்ற பறவைகளைப் பறவையினத்தில் சேர்க்கவில்லை. ஆனாலும் இவரது வகைப்பாடானது 2000 ஆண்டுகளுக்கு மேலம் அதாவது பொ.ஆ.பி. 1700 வரை புழக்கத்தில் இருந்தது.

- அரிஸ்டாடிலிற்குப் பிறகு அவரது மாணவரான தியோபிரஸ்டஸ் (கி.மு. 372 - 287) என்பவர் அரிஸ்டாடிலின் வகைப்பாட்டியல் ஆய்வுகளைத் தாவரங்களில் தொடர்ந்ததால் அவர் “தாவரவியலின் தந்தை’ என அழைக்கப்படுகிறார். நீண்ட காலத்திற்குப் பின் 16ம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த ஆங்கில இயற்கை அறிஞர் ஜான் ரே (John Ray), கி.பி 1627 – 1785) பல முக்கிய ஆய்வுகளை எழுதி வெளியிட்டார். அதில் வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகு சிற்றினம் என உறுதிப்படுத்தியது அவரது முக்கிய பங்காகும். 1682 ல் இவர் வெளியிட்ட ‘மெதோடஸ் பிளான்ட்டாரம் நோவா” (Methodus Plantarum Nova) எனும் நூல் 18,000 தாவர இனங்களை உள்ளடக்கியிருந்தாலும் அதில் சிற்றினங்கள் குறித்த தகவல்கள் மிகக் குறைவாகவே இருந்தன. தொடக்கக்கால வகைபாட்டியலாளரின் கருத்துக்கு எதிராகப் பல்வேறுபட்ட பண்புகளை வகைப்பாட்டிற்கு இவர் எடுத்துக் கொண்டதால் இவரின் வகைப்பாடு சிக்கலானதாகவே இருந்தது. பாலூட்டிகள், ஊர்வன, பறவைகள், மீன்கள், மற்றும் பூச்சிகள் என இயற்கையின் அனைத்து அமைப்புகளையும் உள்ளடக்கிய ஒன்றை வெளியிட வேண்டும் என்பதே ஜரான் ரேயின் நோக்கமாகும். ஸ்வீடன் நாட்டைச் சார்ந்த நவீன வகைப்பாட்டியலின் தந்தையும் நவீன இனத்தொடாட்பு தொகுப்பை நிறுவியவருமான கரோலஸ் லின்னேயஸ் (Carolus Linnaeus) (கி.பி 1707 – 1788) அறிவியல் அடிப்படையிலான வகைப்பாட்டு முறையையும் இருசொற்பெயரிடு முறையையும், உருவாக்கினார். அதுவே இன்று வரை சில மாறுபாடுகளுடன் பயன்பாட்டில் உள்ளது.

- அரிஸ்டாடில் முதல் லின்னேயஸ் வரை எளிதில் அறியக்கூடிய ஒரு பண்பையோ அல்லது சில பண்புகளை மட்டுமோ கவனத்தில் கொண்டு உயிரினங்களை வகைப்படுத்தினர். காலப்போக்கில் உயிரினங்களின் பண்புகள் குறித்த அறிவு பெருகியதன் விளைவாக அதிக அளவிலான பண்புகளை வகைப்படுத்தக் கருதினர். புறப்பண்புகள், உள்ளமைப்பியல் மற்றும் உயிரிகளின் கருவியல், ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட தொடர்புகள் மற்றும் ஒற்றுமைகளின் அடிப்படையிலேயே பாரம்பரிய வகைப்பாட்டின் படிநிலை அமைந்துள்ளது. இதிலிருந்து சற்று மாறுபட்ட எண்ணிக்கை அடிப்படையிலான வகைப்பாடு 1950 களில் உருவானது. இம்முறையில் உயிரினங்களுக்கு இடையிலான ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமைகளின் அளவைப் புள்ளியியல் அடிப்படையில் மதிப்பீடு செய்து, பிறகு உயிரிகளின் எண்ணிக்கை அளவிலான தொடர்புகளைக் கணினி மூலம் பகுப்பாய்வு செய்து அதனடிப்படையில் உயிரினங்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டன. இதன் பின்னர் உயிரினங்களுக்கு இடையே உள்ள பரிணாம மற்றும் மரபியல் தொடர்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட வகைப்பாடு மரபுத் தொகுதி தொடர்பு (Phylogenetic) அல்லது கிளாடிஸ்டிக் வகைப்பாடு

(Cladistic classification) எனப்படுகிறது. இது பொது மூதாதையர்களைப் பெற்றுள்ளதன் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்ட பரிணாம வகைப்பாடாகும். இதன் மூலம் பல்வேறு சிற்றினங்களுக்கு இடையேயுள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை உணர்த்தும் மரபுத்தொகுதி தொடர்பு மரம் (Phylogenetic tree) உருவாக்கப்பட்டது. இவ்வகையில் பரிணாமத் தொடர்புகளை கிளாடோகிராம் என்னும் மர வரைபடத்தின் மூலம் விளங்குவதை எர்னஸ்ட் ஹெக்கல் (Ernst Haeckal) அறிமுகப்படுத்தினார்.

- ஒரு தொகுப்பில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களின் உடலில் காணப்படும் மூதாதையர் பண்புகளும், இப்பண்புகளிலிருந்து அமைப்பு மற்றும் வேலைகளில் ஏற்பட்ட மாறுபாடுகளினால் உருவான புதிய பண்புகளும்

| |
|---|
| தெர்மஸ் அக்குவாடிகஸ் எனும் பாக்டீரியம் உயர் வெப்பநிலையைத் தாங்கும் திறன் கொண்டது. DNA பாலிமரேஸ் நொதியானது முதலில் இந்த பாக்டீரியாவிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. இந்த நொதியானது DNA நகல் பெருக்கம் நடைபெற உதவும் PCR (பாலிமெரேஸ் சங்கிலிவினை)தொழில் நுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. |

- (Derived characters) இவ்வகைப்பாட்டில் கருத்தில் கொள்ளப்பட்டன. பரிணாமத்தின் காரணமாகத் தோன்றிய பல புதிய பண்புகள், புதிய துணைச் சிற்றினங்கள் உருவாவதற்குக் காரணமானது. கிளாடோகிராமின் ஒவ்வொரு பரிணாமப் படிநிலையும் ஒரு கிளையை உருவாக்கியது. அக்கிளையில் உள்ள விலங்குகள் அனைத்தும் புதிய பண்புகளைப் பெறுகின்றன. இப்பண்புகளை ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்குக் கீழே உள்ள கிளைகளில் காண இயலாது.

- இவ்வாறு மூதாதையர் பண்புகளில் இருந்து வேறுபடும் ஒத்த அல்லது பெறப்பட்ட புதிய பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களுக்கு இடமளித்து அமைத்தால் இனவளர்ச்சி மரம் அல்லது கிளாடோகிராம் உருவாகிறது.

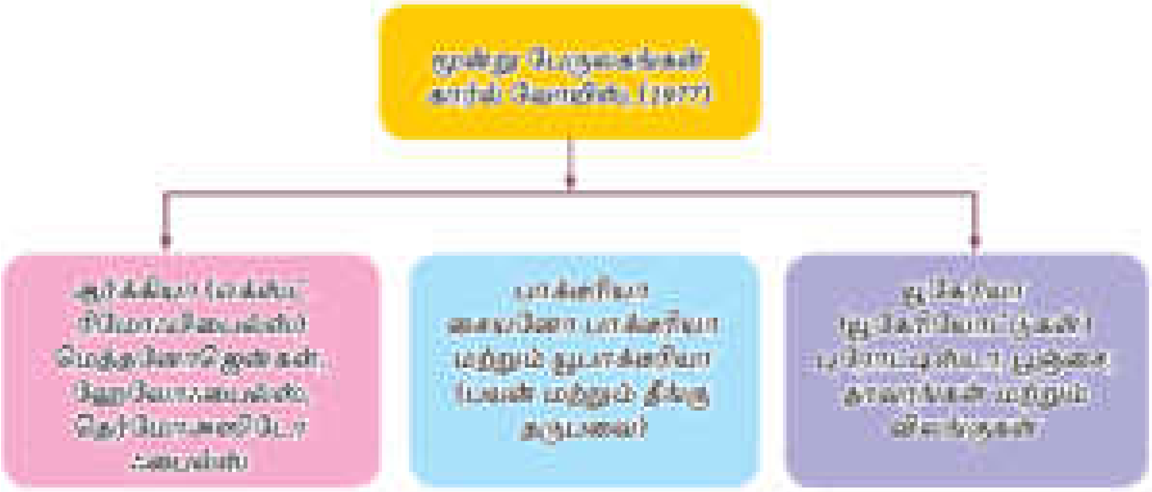
- வகைப்பாட்டின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று உலகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருந்தன. பின்பு அது நான்கு, ஐந்து, ஆறு என்றாகித் தற்பொழுது ஏழு உலகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. R.H. விட்டேக்கர் (R.H. Whittaker, 1969) ஐந்துலக கோட்பாட்டினை உருவாக்கியுள்ளார். இதில் செல்லமைப்பு, உணவூட்ட முறை, இனப்பெருக்கமுறை, மற்றும் மரபு வழித் தொடர்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு மோனிரா (Monera), புரோட்டிஸ்டா (Protista), பூஞ்சைகள் (Fungi), பிளான்டே (Plantae) மற்றும் அனிமாலியா (Animalia) என ஐந்து உலகங்கள் பிரிக்கப்பட்டுப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. ஐந:து உலகங்களின் பல்வேறு பண்புகளின் ஒப்பீட்டு தொகுப்பாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- வகைப்பாட்டு முறையின் நீண்ட பயணத்தில் DNA மற்றும் RNA மூலக்கூறுகளைக் கூட அடையாளம் கண்டு அதனடிப்படையில் உயிரிகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. மூலக்கூறு தொழில் நுட்பம் (Molecular

techniques) மற்றும் உயிர்வேதிய பகுப்பாய்வுகள் (Biochemical Assays) ஆகியவை புதிய வகையான 'மூன்று பேருலக வகைப்பாட்டு முறை" (Three Domain) உருவாக்கத்திற்கு வழி வகுத்துள்ளது.

## மூன்று பேருலக வகைப்பாடு (Three Domains of Life)

- 16S சசுயே ஜீன்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாட்டினை அடிப்படையாகக் கொண்டு கார்ல் வோயிஸ் மற்றும் அவரது குழுவினரின் முயற்சியால் முப்பேருலக கோட்பாடு முன்மொழியப்பட்டது. இதில் உலகை விட (kingdom) பேருலகம் உயர் வகைப்பாட்டு நிலையாகச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக இம்முறை புரோகேரியோட்டுகளை பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கியா (Archaea) என்ற இரு பிரிவுகளாகப் பிரிப்பதை வலியுறுத்துகிறது. அதுமட்டுமின்றி எல்லா யூகேரியோட்டுகளையும் யூகேரியா (Eukarya) என்ற பேருலகிற்குள் கொண்டு வருகிறது. பொதுவாகப் பாக்டீரியாவை விட ஆர்க்கியா யூகேரியாவுடன் நெருங்கிய தொடர்பில் உள்ளது. பாக்டீரியாவின் செல்சுவரின் உள்ள அமைப்பிலிருந்தும் பாக்டீரியா மற்றும் யூகேரியோட்டுகளின் சவ்வின் உள்ளமைப்பு மற்றும் rRNA வகைகளிலிருந்தும் ஆர்க்கியா வேறுபடுகின்றது.



**ஐந்து உலக வகைப்பாடு**

| பண்புகள் | மொனிரா | புரோட்டிஸ்டா | பூஞ்சைகள் | தாவரங்கள் | விலங்குகள் |
|---|---|---|---|---|---|
| செல்வகை | புரோகேரியோட் | யூகேரியோட் | யூகேரியோட் | யூகேரியோட் | யூகேரியோட் |
| செல்சுவர் | செல் சுவர், கிடையாது | சிலவற்றில் உண்டு | உண்டு | உண்டு | இல்லை |
| உடலமைப்பு | செல்லால் ஆனவை | செல்லால் ஆனவை | பல செல் மற்றும் திசுக்களால் ஆனவை | திசு மற்றும் உறுப்பு அமைப்பு | திசு, உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டல அமைப்பு |
| உணவூட்ட முறை | தன்னூட்ட மற்றும் சார்ந்துண்ணும் ஊட்ட முறை | தன்னூட்ட மற்றும் சார்ந்துண்ணும் ஊட்ட முறை | சார்ந்துண்ணும் ஊட்ட முறை | தன்னூட்ட முறை | சார்ந்துண்ணும் ஊட்ட முறை |

## பேருலகு – ஆர்க்கியா (Domain Archaea):

- ஒரு செல் உயிரிகளான புரோகேரியோட்டுகள் இவ்வகைபாட்டில் அடங்கும். இவை எரிமலை வாய்ப்பகுதி, வெந்நீரூற்றுகள், துருவப் பனிப்பாளங்கள் போன்ற சாதகமற்ற சூழ்நிலைகளிலும் வாழும் திறனுடையதால் இவை எக்ஸ்ட்ரிமோ.ஃ.பைல்ஸ் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை தனக்குத் தேவையான உணவைச் சூரிய ஒளி மற்றும் ஆக்ஸிஜனின்றி எரிமலை சாம்பலிருந்து வரும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு மற்றும் வேறு சில வேதிப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தித் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இவற்றுள் சில உயிரிகள் மீத்தேன் வாயுவை (மெத்தனோஜன்) உற்பத்தி செய்கின்றன. உப்புத்தன்மையுள்ள சூழ்நிலையில் வாழும் சில உயிரினங்கள் ஹேலோ.ஃ.பைல்கள் எனவும் அதிக வெப்பம் மற்றும் அமிலத்தன்மையில் வாழும் உயிரினங்கள் தெர்மோ அஸிடோபைல்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

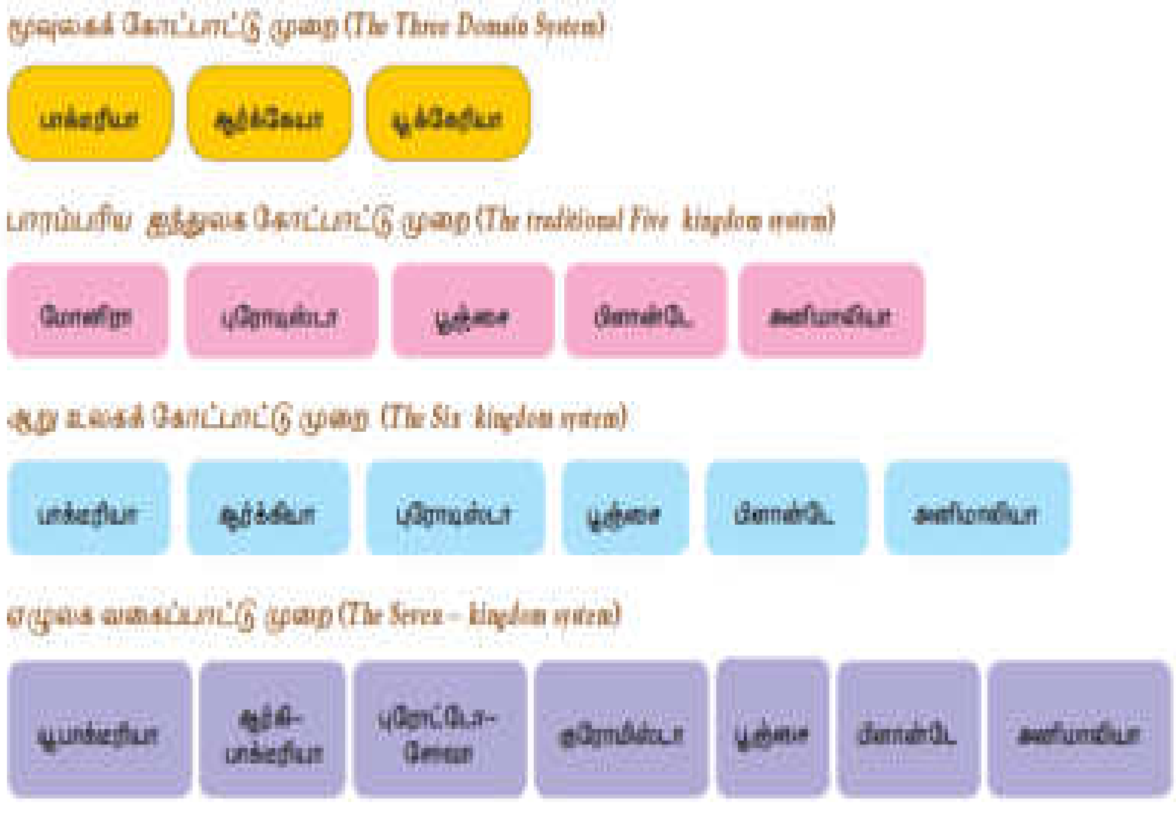
## பேருலகு – பாக்டீரியா:

- இவையனைத்தும் புரோகேரியோட்டுகள் வகையைச் சேர்ந்தவை. தெளிவான உட்கருவும், ஹிஸ்டோன்களும் கிடையாது. குரோமோசோம் வட்ட வடிவ DNA வாக காணப்படுகிறது. 70S வகை ரைபோசோம்களைத் தவிரச் சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் உறுப்புகள் எதுவும் கிடையாது. பெப்டிடோகிளைக்கன் (Peptidoglycans) கொண்ட செல்சுவரைப் பெற்றுள்ளன. பெரும்பாலானவை சிதைப்பவைகளாகவும் (Decomposers), சில ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உணவு தயாரிப்பவையாகவும் (Photo synthesizers) சில நோய் உண்டாக்கக் கூடியனவாகவும் உள்ளன. பயன்தரும் புரோபையோடிக் பாக்டீரியாக்களும் (Probiotic bacteria), தீங்கு பயக்கும் நோயூக்கி பாக்டீரியாக்களும் (Pathogenic bacteria) அதிக அளவில் பரவிக் காணப்படுகின்றன. சையனோபாக்டீரியாக்கள் எனப்படும் ஆக்ஸிஜனை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய நீலப் பச்சைப் பாசிகள் புவியின்

தொடக்கக் காலமான ஜியோலாஜிக் காலத்தில் ஆக்ஸிஜனை உற்பத்தி செய்ததன் மூலம் புவியைக் காற்றற்ற சூழலிலிருந்து காற்றுள்ள சூழலுக்கு மாற்றியதில் முக்கிய பங்காற்றியுள்ளன.

**பேருலகு – யூகேரியா (Eukarya):**

- செல்களில் உண்மையான உட்கருவையும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் உள்ளுறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளவை யூகேரியோட்டுகள் எனப்படும். இதன் உட்கருவில் ஹிஸ்டோன் புரதத்துடன் கூடிய வரிசையாக அமைந்த DNA க்களை கொண்ட குரோமோசோம் காணப்படுகின்றது. மேலும், சைட்டோப்பிளாசத்தில் 80S வகை ரைபோசோம்களும், பசுங்கணிகம் மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரியங்களில் 70S வகை ரைபோசோம்களும் உள்ளன. இப்பேருலகின் கீழ் வரும் உயிரிகள் புரோட்டிஸ்டா, பூஞ்சைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.




- 1987 ல் கேவலியர் - ஸ்மித் (Cavalier – Smith) என்பவர் ஆறுலக வகைப்பாட்டினை ஏழுலக வகைப்பாடாக (Seven kingdom System) மாற்றினார். இவ்வகைபாட்டின் படி புரோகேரியோட்டா மற்றும் யுகேரியோட்டா என இரண்டு சிறப்பு உலகங்களாகவும் (Super kingdoms), மற்றும் ஏழு உலகங்களாகவும் பிரிக்கப்பட்டன. இவற்றில் யூபாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கிபாக்டீரியா என இரண்டு புரோகேரியோடிக் உலகங்களும் புரோட்டோசோவா, குரோமிஸ்டா (நிறமுள்ள) பூஞ்சைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் என ஐந்து யூகேரியோட்டிக் உயிரினங்களும் அடங்கும்.

## வகைப்பாட்டு படிநிலைகள் (Taxonomic Hierarchy):

- உயிரிகளின் வகைப்பாட்டியலில் உலகம், தொகுதி, வகுப்பு, வரிசை, குடும்பம், பேரினம் மற்றும் சிற்றினம் என ஏழு பெரும் படிநிலைகள் அமைந்துள்ளன. இதைத்தவிர துணை உலகம், நிலை, பிரிவு, துணைப்பிரிவு, துணைத்தொகுதி, சிறப்பு வகுப்பு (Super class), துணை வகுப்பு, சிறப்பு வரிசை (Super order) துணை வரிசை, சிறப்பு குடும்பம், (Super family) துணை குடும்பம் (Sub family) மற்றும் துணை சிற்றினம் (Sub species) எனப் பல இடைநிலை படிநிலைகளும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

**உயிரிகளுக்கிடையான இனக்கலப்பு:**

- ஆண் குதிரையை பெண்கழுதையுடன் இனக்கலப்பில் ஈடுபடுத்தும் போது மலட்டுத்தன்மையுடைய ஹன்னி (Sterile Hinny) உருவாகிறது.
- ஆண் கழுதையை பெண் குதிரையுடன் இனக்கலப்பில் ஈடுபடுத்தும் போது மலட்டுத்தன்மையுடைய கோவேறுக் கழுதை (Mule) உருவாகிறது.
- ஆண் சிங்கத்தை பெண் புலியுடன் இனக்கலப்பில் ஈடுபடுத்தும் போது மலட்டுத்தன்மையுடைய லைகர் (Liger) உருவாகிறது.
- ஆண் புலியை பெண் சிங்கத்துடன் இனக்கலப்பில் ஈடுபடுத்தும் போது மலட்டுத்தன்மையுடைய டைகான் (Tigon) உருவாகிறது.

## சிற்றினம் (Species):

- வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படை அலகு சிற்றினமாகும். புறத்தோற்றப் பண்புகளில் ஒன்றுபட்ட ஆனால் இனப்பெருக்கப் பண்புகளில் தனிமைப்படுத்தப்பட்ட இனப்பெருக்கத் திறனுடைய சேய்களை உண்டாக்கும் உயிரினங்கள் சிற்றினம் எனப்படும். இதில் சில விதிவிலக்குகளும் காணப்படுகின்றன. நெருங்கிய தொடர்புடைய சில சிற்றினங்களுக்கிடையே இனக்கலப்பு செய்யும்போது மலட்டுத்தன்மையுடைய சேய்கள் உருவாகின்றன.

## பேரினம் (Genus):

- ஒரு பொது மூதாதையரிலிருந்து தோன்றிய நெருங்கிய தொடர்புடைய இனங்கள் பேரினம் எனப்படுகிறது. பேரினத்தில் ஒரே ஒரு இனம் காணப்பட்டால் அது மோனோடைப்பிக் பேரினம் (Monotypic genus) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, அய்லூரஸ் என்னும் பேரினம் (Genus Ailurus) சிவப்பு பாண்டா (Ailurus fulgens) எனும் ஒரே ஒரு சிற்றினத்தைக் கொண்டுள்ளது. அதேபோன்று ஒரு பேரினத்தில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்கள் காணப்படுவது பாலிடைபிக் பேரினம் எனப்படும் எ.கா. பூனைகள், ∴பெலிஸ் என்னும் பேரினத்தில் அடங்கியுள்ளன. இதில் ∴பெலிஸ் டொமஸ்டிக்கா, (வீட்டுப்பூனை), ∴பெலிஸ் மார்கரிட்டா (வனப்பூனை) மற்றும் ∴பெலிஸ் சில்வஸ்ட்ரிஸ் (காட்டுப்பூனை) போன்ற சிற்றினங்கள் உள்ளன.

**குடும்பம் (Family):**

- இக்குழுவில் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய பேரினங்கள் உள்ளடங்கியுள்ளன. இதற்கு குடும்பம் என்று பெயர். பேரினம் மற்றும் சிற்றினங்களை ஒப்பிடுகையில் அவை குறைந்த அளவு ஒற்றுமை கொண்டவை. எ.கா. ஃபெலிடே குடும்பத்தைச் சார்ந்த பேரினம் ஃபெலிஸ் (பூனைகள்) மற்றும் பேரினம் பேந்திரா (சிங்கம், புலி மற்றும் சிறுத்தை) ஆகியவை.

| |
|---|
| ஜூலை 2017 ல் தமிழ் நாட்டின் கொடைக்கானல் ஏரியில், ஈசான் என்ற 9 வயது மாணவன் நன்னீரில் வாழக்கூடிய புதிய வகை ஜெல்லி மீனைக் கண்டறிந்தான். |

| |
|---|
| தென் இந்தியாவில் தற்போது கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ள சிற்றினங்கள் இந்தியாவில் மேற்கு தொடர்ச்சி மலைப்பகுதியில் மாறுபட்ட புதிய வகைத் தவளை ஒன்று ஆகஸ்ட் 2017 ல் அறிவியல் அறிஞர்களால் கண்டறியப்பட்டது. இது ஒளிரும் தன்மையுடன் கூடிய ஊதா நிறத்துடனும், கண்ணைச்சுற்றி இளநீல நிற வளையத்துடனும் மற்றும் கூரிய பன்றி மூக்கு போன்ற அமைப்பையும் கொண்டுள்ளது. 2014ல் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையில் உயிரிழந்த டாக்டர். சுப்பிரமணியம் பூபதி (Herpetologist) அவர்களின் நினைவாக இந்த தவளை |

நாசிக்காபெட்ராக்கஸ் பூபதி எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

### வரிசை (Order):

- சில பொதுவான பண்புகளைக் கொண்ட ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பல குடும்பங்களின் தொகுப்பு வரிசை எனப்படும். ஒரே மாதிரியான ஒன்று அல்லது பல குடும்பங்கள் இணைந்து வரிசையை உண்டாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாகக் கேனிடே குடும்பமும், ∴பெலிடே குடும்பமும், கார்னிவோரா என்ற வரிசையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

தாவரங்களின் சிற்றினம் (Species Plantarum, 1753) மற்றும் இயற்கையின் முறைமைகள் (Systema Naturae) (பத்தாவது பதிப்பு 1758) ஆகிய புத்தகங்களில் லின்னேயஸ் அவர்கள் குறிப்பிட்டிருந்த குறிப்புகளின் அடிப்படையில் உயிரியல் பெயரிடும் முறை (Biological Nomenclature) என்ற சொல்லிலிருந்து இரு பெயரிடும் முறை (binomial) என்ற சொல் உருவாக்கப்பட்டது. இவையே பெரும்பாலான தாவரம் மற்றும் உயிரின வகைகளின் தற்கால உயிரியல் பெயரமைப்பிற்கு தொடக்கப்புள்ளி ஆகும்.

### வகுப்பு (class)

- பொதுவான பண்புகள் சிலவற்றைக் கொண்ட ஒன்றுக்கொன்று தொடர்படைய ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வரிசைகளின் தொகுப்பே வகுப்பு எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, மனிதன் மனிதக் குரங்கு, குரங்கு போன்றவை பாலூட்டிகள் வகுப்பில் உள்ளன. நாய், பூனை போன்ற கார்னிவோரா வரிசையைச் சார்ந்த விலங்குகளும் இவ்வகுப்பில் அடங்கும்.

### தொகுதி (Phylum)

- ஒத்த தனித்துவப் பண்புகளின் அடிப்படையில் சில வகுப்புகள் உயர் படிநிலையான தொகுதி என்பதன் கீழ் வைக்கப்படுகின்றன. மீன்கள், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகள் போன்ற வகுப்புகள் வகைப்பாட்டில் அடுத்த உயர்படிநிலையான முதுகுநாணிகள் எனும் தொகுதியை உருவாக்குகின்றன. இவ்வகுப்புகளைச் சார்ந்த உயிரிகள் முதுகுநாண். முதுகுப்புறக் குழல் வடிவ நரம்பு வடம் போன்ற பொதுவான பண்புகளில் ஒத்திருப்பதால் அனைத்தையும் சேர்த்து இவை முதுகுநாணுள்ளவை எனும் தொகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

### உலகம் (Kingdom)

- எல்லாத் தொகுதியில் உள்ள விலங்குகளும் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு விலங்குலகம் எனும் வகைப்பாட்டியலின் உச்சப்படிநிலையில் உள்ளடக்கபபட்டுள்ளது.

## பெயரிடும் முறைகள் (Nomenclature):

- கிசா (புணைய), இனிமீன் (Inimene), எம்பெரி (Emberi) மன்னா (Manna), தொஆன்னா (Donana), யுமானோ (Umano)
- நிச்சயமாக எல்லாவகையிலும் இந்தச் சொற்கள் உங்களுக்குப் புதியவையாக இருக்கும். ஆனால் இவை அனைத்தும் வெளிநாட்டு மொழிகளில் மனிதனைக் குறிக்கும் சொற்கள் ஆகும். தற்பொழுது உலகில் ஆறாயிரம் மொழிகள் உள்ளன. எனவே ஒவ்வொரு விலங்கும் ஆறாயிரத்துக்கும் மேற்பட்ட பெயர்களால் அழைக்கப்படலாம். அனைத்து மொழிகளையும் ஒரு மனிதன் கற்றிருக்க முடியாது. எனவே, உலகம் முழுவதும் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடிய அறிவியல் அடிப்படையிலான பெயரிடும் முறைகளை உருவாக்க வேண்டிய தேவை

இமயமலைப்பகுதியில் கண்டறியப்பட்ட புதிய காட்டுப்பறவைக்கு இந்தியாவின் பறவையியல் வல்லுநர் டாக்டர் சலீம் அலி அவர்களின் நினைவாக சூதீரா சலீமலீயை (Zoothera salimalii) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இந்திய பழந்தின்னி வௌவ்வாலுக்கும், லாட்டி டென்ஸ் சலீமலீயை (Latidens Salimalii) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

- எற்பட்டது. விலங்குகளுக்கும், வகைப்பாட்டு குழுக்களுக்கும், அறிவியல் முறையில் பெயரிட்டு அழைக்கக்கூடிய முறை பெயரிடும் முறை எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, உலக அளவில் ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் என்னும் பெயர் மனிதனைக் குறிக்கிறது. ஒவ்வொரு உயிரியின் சிறப்புப் பண்புகளை நன்றாகப் புரிந்துகொள்ளவும் நெருங்கிய தொடர்புள்ள சிற்றினங்களுக்கிடையே உள்ள உறவுகளை அறிந்து கொள்ளவும் வகைப்பாடு குழுவாக்கமும் (Grouping) உதவுகிறது. உயிரினங்களுக்கு இடையே உள்ள ஒத்த மற்றும் மாறுபட்ட பண்புகளின் அடிப்படையில் ஒரு தெரிந்த சிற்றினத்தை வரிசைப்படுத்துவதில் பெயரிடுதல் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. ஒரு உயிரியின் புறத்தோற்றம், மரபுத்தகவல்கள், வாழிடம், உணவூட்ட முறைகள், தகவமைப்புகள், மற்றும் பரிணாமம் போன்ற பல பண்புகளை அவ்வுயிரிக்குப் பெயரிடும் முன் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

- பெயரிடும் முறைகளையும், வகைப்படுத்தும் முறைகளையும் உருவாக்குதல் முறைமை உயிரியலின் முக்கியப் பொறுப்புகளில் ஒன்றாகும். பெயரிடுதல் என்பது வகைப்பாட்டியலின் முடிவல்ல. ஆனால் உயிரினப்பல்வகைமை சார்ந்த தகவல்களை உருவாக்குவதற்கு இது அவசியமானதர்கும். உயிரிகளின் படிநிலையில் உள்ள அனைத்து வகைப்பாட்டுத் தொகுதியின் எல்லா மட்டங்களிலும் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் பெயரிடுதல் இதன் முக்கிய பணியாகும். அகில உலக விலங்கியல் பெயரிடுதல் சட்டத்தின் (International Code of Zoological Nomenclature – ICZN) வழிகாட்டுதலின் அடிப்படையில் விலங்குகளுக்குப் பெயரிடப்படுகின்றன. இவ்வகையில் அறிவியல் பெயர்கள் ஒவ்வொரு உயிரிக்கும் ஒரே ஒரு பெயர் என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றது.

## இருசொற் பெயரிடும் முறை (Binomial Nomenclature):

- உலக அளவில் அறிவியல் அறிஞர்கள் அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட விதிகளின் அடிப்படையில் உயிரியலாளர்கள் உயிரினங்களுக்குப் பெயரிடுகின்றனர். ஒவ்வொரு பெயரும் இருபகுதிகளைக் கொண்டது. முதல் பகுதி பேரினப் பெயரையும் இரண்டாவது பகுதி சிற்றினப் பெயரையும் குறிக்கிறது. இவ்வாறாக இரு சொற்களால் பெயரிடும் முறை இருசொற் பெயரிடும் முறை எனப்படும். இது லின்னேயஸ் அவர்களால் பிரபலப்படுத்தப்பட்டு உலகம் முழுவதும் உயிரியலாளர்களால் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. (எ.கா) இந்தியத் தேசியப் பறவையான மயில் - பாவோ கிரிஸ்டேட்டஸ், என்றும் இந்தியத் தேசிய விலங்கான புலி பாந்தீரா டைக்ரிஸ் என்றும், தமிழ்நாட்டின் மாநிலப் பறவையான மரகதப் புறா சால்கோபாப்ஸ் இன்டிகா என்றும் பெயர் பெறுகின்றன.

## முப்பெயரிடும் முறை (Trinominal Nomenclature):

- ஹக்ஸிலி (Huxley) மற்றும் ஸ்ட்ரிக்லேண்ட் (Stricklandt) ஆகியோர் இம்முறையை அறிமுகப்படுத்தினர். ட்ரைநோமென் (Trinomen) என்றால் மூன்று பெயர்கள் என்று பொருள்படுகிறது. அதாவது பேரினப் பெயர். சிற்றினப் பெயர் மற்றும் துணை சிற்றினப் பெயர் என மூன்று பெயர்களை இணைத்து ஒரு உயிரினத்திற்குப் பெயரிடுதல் முப்பெயரிடும் முறை ஆகும். ஒரு சிற்றினத்திலுள்ள உறுப்பினர்களுக்கிடையே மிக அதிக அளவில் மாறுபாடுகள் காணப்பட்டால் முப்பெயரிடும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்மாறுபாடுகளின் அடிப்படையில் சிற்றினத்தின் உட்குழுவாகத் துணை சிற்றினம் பிரிக்கப்படுகிறது. எனவே இருசொற் பெயரில், துணை சிற்றினத்தின் சொற்பெயர் முறையின் நீட்சியாகவே கருதப்படுகிறது.

- இப்பெயர்கள் அனைத்தும் சாய்வு எழுத்தால் அச்சடிக்கப்பட வேண்டும. கையால் எழுதப்பட்டால் அடிக்கோடிட வேண்டும். இதில் பேரினப்பெயரின் முதல் எழுத்து மட்டும் பெரிய ஆங்கில எழுத்தில் இருக்க வேண்டும். சிற்றினம் மற்றும் துணைச் சிற்றினம் ஆகியவற்றின் பெயர்கள் ஆங்கிலச் சிறு எழுத்துகளாலேயே தொடங்கப்படவேண்டும். எ.கா, இந்திய வீட்டுக்காகத்தின் பொய் கார்வஸ் ஸ்ப்ளென்டென்ஸ் ஸ்ப்ளென்டென்ஸ் (Corvus splendens splendens) பேரினப் பெயரும் சிற்றினப் பெயரும் ஒன்றாக இருக்கும் படியான பெயரிடும் முறைக்கு டாட்டோனைமி என்று பெயர். எ.கா: நாஜா நாஜா (இந்திய நாகம் - Naja naja).

## பெயரிடுவதற்கான அடிப்படை விதிகள் (Rules of Nomenclature):

- அறிவியல் பெயரை அச்சிடும் போது சாய்வான எழுத்துகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். கைகளால் எழுதும் போது ஒவ்வொரு சொல்லையும் இடைவெளிவிட்டு அடிக்கோடிட வேண்டும்.

- பேரினப் பெயரின் முதலெழுத்து பெரிய எழுத்தால் எழுதப்பட வேண்டும்.

- சிற்றினப் பெயர் சிறிய எழுத்தால் எழுதப்பட வேண்டும்.

- இரு வெவ்வேறு உயிரிகளின் அறிவியல் பெயர்கள் ஒன்றாக இருக்காது.

- உயிரினத்தின் அறிவியல் பெயரை எழுதும் போது அதனைக் கண்டறிந்து விளங்கிய அறிவியல் அறிஞரின் பெயரையோ அல்லது அவரது சுருக்கமான பெயரையோ அதைப் பதிவு செய்த ஆண்டுடன் சேர்த்து எழுத வேண்டும். எ.கா. சிங்கம் - ∴பெலிஸ லியோலின், 1758 அல்லது ∴பெலிஸ் லியோ டு – 1758.

- சிற்றினத்தைக் கண்டறிந்த அறிஞரின் பெயரை அவ்வினத்திற்கு வைக்கும் போது சிற்றினப் பெயர் i, ii அல்லது ae உடன் முடிய வேண்டும்.

**எடுத்துக்காட்டாக** நிலத்தடியில் வாழும் சிர்ட்டோ டாக்டைலைஸ் (Cyrtodactyus) என்ற பல்லி அதனைக் கண்டறிந்து பெயரிட்ட அறிஞரான வரத கிரி என்பவர் பெயரில் சிர்ட்டோ டாக்டைலைஸ் வரதகிரியை எனப் பெயரிடப்பட்டது.

**சிற்றினக் கோட்பாடு (Concept of Species):**

- சிற்றினம் என்பது வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகாகும். சிற்றினம் என்ற சொல் ஜான் ரே என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. 1693 ம் ஆண்டில் வெளியான அவருடைய தாவரங்களின் பொது வரலாறு (Hisoria Generalis Plantarum) (மூன்று தொகுதிகள்) என்ற நூலில் பொது மூதாதையரிடமிருந்து உருவான, புறத்தோற்றத்தில் ஒத்தமைந்த உயிரினக்குழுவே சிற்றினம் ஆகுமென அவர் விளக்கியுள்ளார். கரோலஸ்லின்னேயஸ் தன்னுடைய இயற்கையின் முறை (Systema naturae) என்னும் நூலில் சிற்றினம் என்பது வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகு என குறிப்பிட்டுள்ளார். புறத்தோற்றத்திலும் உடற்செயலியலிலும் ஒத்த பண்புகளைக் கொண்டு, தங்களுக்குள் இனப்பெருக்கம் செய்து இனப்பெருக்கத் திறன் கொண்ட வழித்தோன்றல்களை உருவாக்கும் உயிரித் தொகுதி சிற்றினம் என வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. 1859 ல் சார்லஸ் டார்வின் "சிற்றினங்களின் தோற்றம் (Origin of species) என்ற நூலில் இயற்கை தேர்வின் மூலம் சிற்றினங்களுக்கு இடையேயான பரிணாமத் தொடர்புகளை விளக்கியுள்ளார்.

| |
|---|
| வண்டலூர் விலங்கு காட்சி சாலை எனப்படும் அறிஞர் அண்ணா விலங்கியல் பூங்கா சென்னையின் தென்மேற்குப் பகுதியில் பொதுமக்கள் பார்வைக்காக உருவாக்கப்பட்டது. இது ஏறத்தாழ 1500 ஏக்கர் பரப்பளவில் விரிவடைந்துள்ளது. இது இந்தியாவின் மிகப்பெரிய விலங்கியல் பூங்காக்களில் ஒன்றாகத் திகழ்கிறது. இப்பூங்காவில் 2553 வகையான தாவர, விலங்கு, சிற்றினங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. |

**வகைப்பாட்டுக் கல்விக்கான கருவிகள் (Tools for study of Taxonomy):**

- தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் வெவ்வேறான வகைப்பாட்டுக் கருவிகள் இருக்கலாம். தாவர வகைப்பபாட்டிற்குத் தாவரப்பதனங்கள் எனப்படும் ஹெர்பேரியமும், தாவரவியல் தோட்டங்களும் கருவிகளாகப் பயன்படுகின்றன. விலங்குகளின் வகைப்பாட்டிற்கு அருங்காட்சியகம், வகைப்பாட்டுத் திறவுகோல்கள் விலங்கியல் பூங்காக்கள் மற்றும் கடல் பூங்காக்கள் போன்றவை பயன்படுகின்றன. நேரடி களப்பணி, ஆய்வு செய்தல், அடையாளம் காணுதல், வகைப்படுத்துதல், பாதுகாத்தல் மற்றும் ஆவணப் பதிவு செய்தல் போன்றவை வகைப்பாட்டிற்கான கருவிக் கூறுகளாகும். சில முக்கிய வகைப்பாட்டு கருவிக் கூறுகள் பற்றி இங்கு விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**பாரம்பரிய வகைப்பாட்டு கருவிகள் (The classical taxonomical tools):**
**வகைப்பாட்டு திறவுகோல்கள் (Taxonomical Keys):**

இவை உயிரினங்களுக்கிடையே உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை ஒப்பிட்டு ஆராய்ந்து உருவாக்கப்பட்டவை ஆகும். ஒவ்வொரு வகைப்பாட்டு நிலைக்கும் ஒரு தனி வகையான திறவுகோல் காணப்படுகிறது.

**அருங்காட்சியகம் (Museum):**

பதப்படுத்தி வைக்கப்பட்ட தாவர, விலங்குகளின் தொகுப்பு உயிரியல் அருங்காட்சியகம் எனப்படும். இது கண்டு உணரவும், கற்கவும் பயன்படுகிறது. மரபற்றுப் போன (Extinct) மற்றும் உயிருடன் உள்ள விலங்குகளின் மாதிரிகள் வழியாக அவ்வுயிரிகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள இது உதவுகின்றது.

**விலங்கியல் பூங்காக்கள் (Zoological parks):**

மனித மேற்பார்வையுடன் கூடிய பாதுகாப்பான வனப்பகுதியில் காட்டு விலங்குகளை வைத்திருத்தல் விலங்கியல் பூங்காக்கள் எனப்படும். விலங்குகளின் உணவு முறைகளையும் நடத்தை முறைகளையும் அறிந்து கொள்ள இவை உதவுகின்றன.

கடல் பூங்காக்கள் (**Marine parks)**
இங்குப் பாதுகாப்பான சூழலில் கடல் வாழ் உயிரிகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

அச்சிடப்பட்ட வகைப்பாட்டு கருவிகள் (Printed taxonomical tools)

அடையாள அட்டைகள், விளக்கங்கள், கள வழிகாட்டிகள் மற்றும் விளக்கக் குறிப்பேடுகள் ஆகியன இவ்வகையில் அடங்கும்.

**மூலக்கூறு அளவிலான வகைப்பாட்டு கருவிகள் (Molecular taxonomical tools):**

- புதிய தொழில் நுட்பங்களின் வளர்ச்சி, பாரம்பரிய வகைப்பாட்டுக் கருவியிலிருந்து மூலக்கூறு அளவிலான வகைபாட்டுக் கருவிகளை உருவாக்க உதவியுள்ளன. அதிகத் துல்லியம் மற்றும் நம்பகத்தன்மை ஆகியவை இம்முறைகளின் சிறப்பம்சங்களாகும். கீழ்க்கண்ட முறைகள் வகைப்பாட்டியலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- ஒரு உயிரியின் டி.என்.ஏ. வில் உள்ள குறுகிய மரபுக் குறியீடுகளை வைத்துக் கொண்டு அவ்வுயிரினம் குறிப்பிட்ட சிற்றினத்தைச் சார்ந்ததா என்று அறிய டி.என்.ஏ. வரிக்குறியீடு (DNA barcoding) தொழில் நுட்பம் உதவுகிறது. ஒரு மரபு குழுமத்தில் உள்ள ஜீன்களுக்கிடையேயான ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை, டி.என்.ஏ வரிசை அமைப்பு மூலம் கண்டறிய டி.என்.ஏ கலப்பு ஆக்கம் (DNA hybridization) எனும் தொழில் நுட்பம் உதவுகிறது. டி.என்.ஏ. வில் உள்ள சிறப்பு அமைப்புகளை அறிந்து ஒப்பிடுவதன் மூலம், உயிரியை அடையாளம் காண, டி.என்.ஏ. கைரேகை தொழில் நுட்பம் (DNA Finger printing) உதவுகிறது. ஒத்தமைவு டி.என்.ஏ. மூலக்கூறுகளின் வரிசை அமைப்பில் உள்ள வேற்றுமைகளை டி.என்.ஏ மாதிரிகளைப் பல துண்டங்கள் ஆக்குவதன் மூலம் அறிய இயலும். இம்முறைக்கு வரையறுக்கப்பட்ட துண்டங்களின் பல்வேறு தன்மைகளின் பகுப்பாய்வு (Restrictiction Fragment Length polymorphisms anglysis) என்று பெயர். ஒற்றை ஜீனையோ அல்லது ஜீனின் பகுதியையோ பாலிமரேஸ் சங்கிலி வினையை (PCR) பயன்படுத்தி, பெருக்கி பின் அதனை வகைப்பாட்டுக் கருவியாக பயன்படுத்தலாம்.

**சிற்றினங்களைக் கண்டறியும் தானியங்கி கருவிகள் (Automated species indentification tools):**

இம்முறை கணினி சார்ந்த கருவிகளை உள்ளடக்கியதாகும் அவை:

- (Digital Automated Identification system – DAISY) தானியங்கி டிஜிட்டல் கண்டறியும் முறை.

- (Automated Leafhopper Identification system - ALIS) தானியங்கி இலைதாவி (Leafhopper) கண்டறியும் தொகுப்பு.

- (Antomatic Bee Identification system – ABIS) தானியங்கி தேனீ (Bee) கண்டறியும் தொகுப்பு.

- (Species Identified Automaticatly – Spiders, wasp and bee wing characters – SPIDA) – தானியங்கி முறையில் சிற்றினங்கள் கண்டறியப்படும் (சிலந்திகள், குளவி மற்றும் தேனீ)

- (Honey bee wing identification – Draw wing) தேனீக்களின் சிறகுகளை வைத்துக் கண்டறிதல்.

**புதிய வகைப்பாட்டியல் கருவிகள் (Neo taxonomical tools):**

செல் நுண்ணுறுப்புகளின் மூலக்கூறு அமைப்புகளை மின்னணு நுண்ணோக்கி வழி படத்தின் மூலம் அறிதல்.

**நடத்தையியலின் அடிப்படையிலான கருவிகள் (Ethology of taxonomical tools):**

உயிரிகளின் நடத்தைப் பண்புகளின் அடிப்படையில் அவற்றை வகைப்படுத்துதல் ஆகும். எ.கா: பறவைகளின் ஒலி, உயிரொளி உமிழ்தல் (Bioluminescence) போன்றவை.

**மின்னியல் சார்ந்த வகைப்பாட்டு கருவிகள் (e – Taxonomic resources):**

இலண்டனில் உள்ள இயற்கை அருங்காட்சியகத்தால் வடிவமைக்கப்பட்ட INOTAXA எனும் மின்னியல் சார்ந்த மூலத்தில், சிற்றினங்களின் கணினி சார்ந்த படங்களும் விளக்கங்களும் தரப்பட்டுள்ளன. (INOTAXA means Integrated open Taxonomic Access).

---

# அலகு - 2
# விலங்குலகம்

- இப்புவியில் பல மில்லியன் கணக்கான விலங்கினங்கள் உள்ளன. விலங்குகளை வகைப்படுத்தாமல் அவற்றைப்பற்றி அறிந்துகொள்வது குழப்பத்தை ஏற்படுத்தும். நாள்தோறும் புதுப்புது விலங்கினங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. அவற்றை அடையாளங்காணவும், அவற்றுக்குப் பெயரிடவும், அதற்குரிய முறையான இருப்பிட நிலையை (systematic position) தேர்ந்தெடுத்து ஒதுக்கவும் வகைப்பாட்டியல் தேவையானதாகும். நெருங்கிய தொடர்புடைய பண்புகளின் அடிப்படையிலேயே விலங்குலகம் வகைப்படுத்தப்படுகின்றது. விலங்குகள் யூகேரியோட், பல்செல் அமைப்பு, சார்ந்துண்ணும் உணவூட்ட முறை கொண்ட உயிரிகள் போன்றவற்றை விலங்குலகம் கொண்டுள்ளது. ஏறத்தாழ 36 தொகுதிகளைக் கொண்ட விலங்குலகத்தில் 11 தொகுதிகள் முதன்மைத் தொகுதிகள் ஆகும். இதில் ஏறத்தாழ 99% உயிரிகள் முதுகெலும்பற்றவைகளாகும். மற்றவை முதுகெலும்புடையவை. முதுகுநாணைப் பெற்றிருத்தல் அல்லது பெறாதிருத்தலின் அடிப்படையில் முதுகுநாணுடையவை மற்றும் முதுகு நாணற்றவை என இரு பெரும் பிரிவுகளாக விலங்குகள் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

### வகைப்பாட்டின் அடிப்படைகள் (Basis of classification)

- பல செல் உயிரிகள் வகையைச் சேர்ந்த விலங்குகள், அமைப்பு மற்றும் செயல் தன்மையின் அடிப்படையில் வேறுபட்டிருந்தாலும் செல்லடுக்கமைவு, கட்டமைப்பு நிலை, உடற்குழியின் தன்மை கண்டங்கள் பெற்றுள்ளமை அல்லது கண்டங்களில்லாமை, முதுகுநாண மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பியல் போன்ற சில பொதுவான அடிப்படை பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன.

### கட்டமைப்பு நிலைகள் (Levels of Organisation)

- விலங்குலகத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளனைத்தும் பலசெல்களால் ஆனவை. மேலும் இவை பல்வேறு வகை செல் கட்டமைப்புகளை உடையன. பல செல் உயிரிகளின் உடலில் உள்ள செல்கள் தனியாக இயங்க இயலாது. எனவே, அவை பணிகளைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றன. பலசெல் உயிரிகளில் செல்கள் பணிக்கேற்ப தனித்தனியாகவோ, அல்லது ஒரேவகையான செல்கள் ஒன்றிணைந்து திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்களாகவோ உருவாகின்றன.

### செல் அளவிலான கட்டமைப்பு (Cellular level of organisation):

- அடிப்படை அளவிலான கட்டமைப்பை கடற்பஞ்சுகளில் காணலாம். இவற்றில் செல்கள் தளர்வான நிலையில் இணைந்துள்ளதால் உண்மையான திசுக்கள்

உருவாகவில்லை. அதாவது அவை செல் அளவிளான கட்டமைப்பை வெளிப்படுத்துகின்றன.

- கடற்பஞ்சுகளின் வெளியடுக்கில் தட்டையான பினகோசைட்செல்கள் காணப்படுகின்றன. இவை உயிரியின் அளவு மற்றும் வடிவத்தை நிர்ணயிக்கின்றன. உள்ளடுக்கில் கொயனோசைட் அல்லது கசையிழை கழுத்துப்பட்டை செல்கள் காணப்படுகின்றன. சுவாசம் மற்றும் உணவூட்டத்திற்குப் பயன்பட ஏதுவாக கடற்பஞ்சுகளின் உடல்வழியே செல்கின்ற நீரோட்டத்தை உருவாக்கும் வேலையைக் கொயனோசைட் செல்கள் செய்கின்றன.

### திசு அளவிலான கட்டமைப்பு (Tissue level of organisation):

- சில விலங்குகளில், ஒரே விதமான வேலைகளைச் செய்கின்ற செல்கள் ஒருங்கிணைந்து திசுவை உண்டாக்குகின்றன. நரம்பு செல்களுடன் உணர் செல்கள் இருப்பதால் திசுவிலுள்ள செல்கள் ஒருங்கிணைந்து இயங்கிப் பொதுப்பணிகளைச் செய்கின்றன. இவ்வகையிலான கட்டமைப்பு ஈரடுக்கு விலங்குகளான நிடேரியா தொகுதியில் காணப்படுகிறது. இவ்வாறான திசு உருவாக்கம், உடல் கட்டமைப்பு பரிணாமத்தின் முதல் நிலையாகும். (ஹைட்ரா – குழியுடலிகள்).

### உறுப்பு அளவிலான கட்டமைப்பு (Organ level of organisation):

- குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்வதற்காக் பல்வேறுபட்ட திசுக்கள் ஒன்றிணைந்து உறுப்புகளை உருவாக்குகின்றன. திசு அளவிலான கட்டமைப்பை விட முன்னேறிய அளவான உறுப்பு கட்டமைப்பு முதன் முதலாக தட்டைப்புழுக்களிலும் மற்றும் பிற உயர் தொகுதிகளிலும் வெளிப்பட்டது.

### உறுப்பு மண்டல அளவிலான கட்டமைப்பை (Organ system level of organisation):

- தட்டை புழுக்கள், உருளை புழுக்கள், வளைதசையுடலிகள், கணுக்காலிகள், மெல்லுடலிகள், முட்தோலிகள் மற்றும் முதுகு நாணிகள் போன்ற உயிர்நிலையிலுள்ள விலங்குகள் மிகச் சிறந்த திறனுடைய கட்டமைப்பை வெளிப்படுத்துகின்றன. இவ்வகை விலங்குகளில், நடு அடுக்கின் பரிணாமத் தோற்றத்தால் உடற்கட்டமைப்பு அதிகச் சிக்கலான அமைப்புடையதாக ஆனது. இந்த விலங்குகளில் திசுக்கள் ஒருங்கிணைந்து உறுப்களையும், உறுப் மண்டலங்களையும் உருவாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு மண்டலமும் ஒவ்வொரு பணியோடு தொடர்பு கொண்டு இருக்கிறது. இவ்வகையில் உறுப்பு மண்டல அளவிலான கட்டமைப்பு வெளிப்படுத்தப்படுகின்றது. அதிகச் சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த நரம்பு மற்றும் உணர்செல்கள் உறுப்பு மண்டலங்களின் செயல்களை முழுமையாக ஒன்று சேர்ந்து ஒருங்கிணைக்கின்றன. இத்தன்மை சில விலங்குகளில் எளிமையானதாகவோ சிலவற்றில் அதிகச் சிக்கல் உடையதாகவோ, விலங்குகளின் தன்மைக்கேற்பக் காணப்படுகிறது.

- எடுத்துக்காட்டாக, தட்டைப் புழுக்களின் செரிமான மண்டலத்தில் ஒரேயொரு வெளிப்புறத்துளை மட்டும் காணப்பட்டு அதுவே வாயாகவும், மலத்துளையாகவும் செயல்படுவதால் அதன் செரிமான மண்டலம் முழுமைபெறாச் செரிமான மண்டலம் எனப்படுகிறது. உருளைப் புழுக்கள் முதல் முதுகுநாணிகள் வரை வாய் மற்றும் மலத்துளை என இருவேறு துளைகள் செரிமான மண்டலத்தில் காணப்படுவதால் இது முழுமையான செரிமான மண்டலம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

- அதைப் போன்றே இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலத்தில் திறந்த மற்றும் மூடியவகை என இருவகைகள் உள்ளன. திறந்த வகை சுற்றோட்ட மண்டலத்தில் இரத்த நாளங்களின்மையால் இரத்தம் திசு இடைவெளியில் நிரம்பிக் காணப்படும். (எ.கா. கணுக்காலிகள், மெல்லுடலிகள், முட்தோலிகள் மற்றும் வால்நாணிகள்).
- மூடிய வகை சுற்றோட்ட மண்டலத்தில் இரத்தம் பல்வேறு அளவுடைய இரத்தக் குழாய்களின் வழியே செலுத்தப்படுகிறது (தமனி, சிரை, இரத்த நுண்நாளங்கள்). வளைதசைப் புழுக்கள், தலைநாணிகள் மற்றும் முதுகுநாணிகளில் இவ்வகை கற்றோட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது.

## ஈரடுக்கு மற்றும் மூவடுக்கு கட்டமைப்பு (Diploblastic and Triploblastic organisation)

- கருவளர்ச்சியின் போது திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள், இரண்டு அல்லது மூன்று கருமூலப்படை (Embryonic germ layer) அடுக்குகளிலிருந்து தோன்றுகின்றன. தோற்றம் மற்றும் கருவளர்ச்சியின் அடிப்படையில் ஈரடுக்கு மற்றும் மூவடுக்கு விலங்குகள் என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. புறப்படை மற்றும் அகப்படை என இரு அடுக்குகளைக் கொண்ட விலங்குகள் ஈரடுக்கு விலங்குகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இதில் புறப்படையிலிருந்து மேற்புறத்தோலும் அகப்படையிலிருந்து குடற்சுவர் அடுக்கும் (Gastrodermis) தோன்றுகின்றன. புறப்படை மற்றும் அகப்படைக்கு இடையில் மாறுபாடு அடையாத மீசோக்ளியா அடுக்கு காணப்படுகிறது. (எ.கா) பவளம், ஜெல்லி மீன், கடல் சாமந்தி.

- சில விலங்குகள் வளர்கரு புறப்படை, அகப்படை, நடுப்படை என மூன்று கருமூல அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வகை விலங்குகள் மூவடுக்கு விலங்குகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

- புறப்படையிலிருந்து தோல், முடி, நரம்புகள், நகம் மற்றும் பல் போன்ற உறுப்புகளும். அகப்படையிலிருந்து குடல், நுரையீரல், கல்லீரல் போன்ற உறுப்புகளும். நடுப்படையிலிருந்து தசைகள், எலும்புகள் மற்றும் இதயம் போன்ற உறுப்புகளும் உருவாகின்றன.

- பெரும்பாலான மூவடுக்கு விலங்குகள் உறுப்பு மண்டல அளவிலான கட்டமைப்பினைக் கொண்டுள்ளன. (எ.கா) தட்டை புழுக்கள் முதல் முதுகு நாணிகள் வரை.

## சமச்சீர் அமைப்பு முறைகள் (Patterns of Symmetry):

- ஒரு அச்சின் எதிரெதிர் முனைப் பகுதிகளில் ஒரே மாதிரியான உடலின் பகுதிகளைப் பெற்றுள்ள தன்மை சமச்சீர் அமைப்பு எனப்படும். இது விலங்குகளின் கருவளர்ச்சி முறையின் அடிப்படையிலேயே அமைகிறது. ஏளிமையான உடலமைப்பு கடற்பஞ்சுகளில் காணப்படுகிறது. சமச்சீர் அமைப்பு இல்லாததால் இவ்விலங்குகள் சமச்சீரற்றவை ஆகும். இத்தகைய விலங்குகளில் நிரந்தரமான உடலமைப்போ வடிவமோ காணப்படாது எனவே, இவை ஒழுங்கற்ற வடிவத்தில் காணப்படுகின்றன.

- உடல் மையத்தின் வழியாகச் செல்லும் எந்தப் பிளவும் இவ்வுயிரிகளின் உடலை இரு சமபகுதிகளாகப் பிரிக்காது (எ.கா. கடற்பஞ்சுகள்) இவ்வகை சமச்சீரற்ற தன்மை மெல்லுடலிகளைச் சேர்ந்த முதிர்ந்த வயிற்றுக் காலிகளிலும் (நத்தைகள்) காணப்படுகிறது.

- சமச்சீர் தன்மையுடைய விலங்குகள் உடல் உறுப்புகளை இணையாகப் பெற்றுள்ளன. அதாவது உடலின் மைய அச்சின் வழியாகச் செல்லும் கற்பனைக்கோடு உடலை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கும். அச்சின் இருபக்கங்களில் ஒரே வகையான உடலுறுப்புகள் காணப்படும். மைய அச்சின் வழியாகச் செல்லும் எந்த ஆரக்கோடும் இரு சமபகுதிகளை கொடுத்தால் அது ஆரச்சமச்சீர் (Radial symmetry) எனப்படும்.

- ஆரச்சமச்சீருடைய விலங்குகளில் மேல்பகுதி மற்றும் அடிப்பகுதிகள் காணப்படும். ஆனால் முதுகுப்புற, வயிற்றுப்புற பகுதிகளோ வலது மற்றும் இடது பகுதிகளோ காணப்படாது. இவ்வகை உயிரிகளின் உறுப்புகள் மைய அச்சைச் சுற்றிலும் வட்டவடிவில் அமைந்திருக்கும். இது ஈரடுக்கு விலங்குகளின் முக்கிய சமச்சீர்தன்மை ஆகும். (எ.கா) கடல் சாமந்தி போன்ற நிடேரியன்கள் மற்றும் பவளம் ஆனாலும் முட்தோலிகள் வகுப்பைச் சார்ந்த மூவடுக்கு கட்டமைப்புடைய விலங்குகளில் ஐந்தாரச் சமச்சீர் தன்மை காணப்படுகிறது (Pentamerous radial symmetry).

- இரண்டு இணை சமச்சீர்ப் பக்கங்களைக் கொண்ட விலங்குகள் ஈராரச் சமச்சீர் அமைப்பு உடையவை எனப்படுகின்றன.

- டினோ.ஃபோரா போன்ற விலங்ககளில் ஆரச்சமச்சீருடன் இருபக்க சமச்சீரும் இணைந்து காணப்படுகிறது. இதற்கு ஈராரச் சமச்சீர் (Biradial symmetry) எனப்பெயர். உயிர் வகையில் இரண்டு வகை சமச்சீர் தளங்கள் (Plane) மட்டுமே உள்ளன. ஒன்று நீள்வச அச்சு மற்றும் சாய்வு அச்சு வாக்கிலும், கிடைமட்ட அச்சு வாக்கிலும், அமைந்துள்ளன. (எ.கா. சீப்பு ஜெல்லிமீன் - புளூரோபிராக்கியா).

- மைய அச்சின் வழி செல்லும் கோடு அல்லது தளம் உயிரியை இரு சமப் பகுதியாகப் பிரித்தால் அது இருபக்க சமச்சீரமைப்பு (Bilateral symmetry) எனப்படும். மேம்பட்ட சமச்சீர் தன்மை கொண்ட இவ்வமைப்பு மூவடுக்கு

உயிரிகளில் உணவு தேடவும், இணைதேடவும் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பிக்கவும் உதவிச் செய்கிறது. முதுகுப்புறம் மற்றும் வயிற்றுப்புறம், முன், பின் முனைகள், இடது, வலது பக்கங்கள் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்ட விலங்குகள் இரு பக்கச் சமச்சீருடையவையாக இருக்கின்றன. இத்தகைய விலங்குகளின் உணர்ச்சி மற்றும் மூளை அமைப்புகள் விலங்கின் மூளை அமைப்புகள் விலங்கின் முன் முனைப்பகுதியில் குவிந்துள்ளதால் தனித் தலையாக்கம் (Cephalisation) நடைபெற்றுள்ளது.

**உடற்குழி (Coelom):**

- விலங்குகளில், அமைந்துள்ள உடற்குழியானது விலங்குகளை வகைப்பாடு செய்வதில் முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளது. பெரும்பாலான விலங்குகளில் உடற்குழியானது உடற்சுவருக்கும் உணவு குழலுக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. இதன் சுவர் பகுதி நடு அடுக்கினால் ஆக்கப்பட்டதாகும். உடலின் உடற்குழியை பெற்றிராத விலங்குகள் உடற்குழியற்றவை (Acoelomates) எனப்படும். இதில் உடற்குழி இல்லாததால் உடல் சற்றுத் திடத் தன்மையுடன் உள்ளுறுப்பு சூழ்குழியற்று (Perivisceral cavity), காணப்படுவதால் உள்ளுறுப்புகளின் சுதந்திரமான இயக்கத்தைத் தடுக்கிறது. எ.கா தட்டைப்புழுக்கள் சில விலங்குகளில், உடற்குழி முழுமையும் நடு அடுக்கு எபிதிலிய சுவரிணைப் பெற்றிருக்கவில்லை. மாறாக, நடு அடுக்கானது புறப்டைக்கும் நடு அடுக்கானது புறப்படைக்கும் அகப்படைக்கும் நடுவில் உள்ள பகுதியில் ஆங்காங்கே சிறு பைகள் போன்று காணப்படுகின்றன. இவ்வகையான உடற்குழி போலி உடற்குழி (Pseudocoel) எனவும், அதில் நிரம்பியுள்ளன திரவம் போலி உடற்குழி திரவம் Pseudocoelmic fluid) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இத்தகைய உடற்குழிகளை பெற்றுள்ள விலங்குகள் போலி உடற்குழி விலங்குகள் (Pseudocoelomates) எனப்படும். (எ.கா. உருளைப் புழுக்கள்) நீர்மச் சட்டகமாகவும் உள்ளுறுப்புகள் சுதந்திரமாகச் செயல்படவும், ஊட்டப் பொருட்களை எளிதாகக் கடத்துவதற்கும் போலி உடற்குழி திரவம் பயன்படுகிறது.

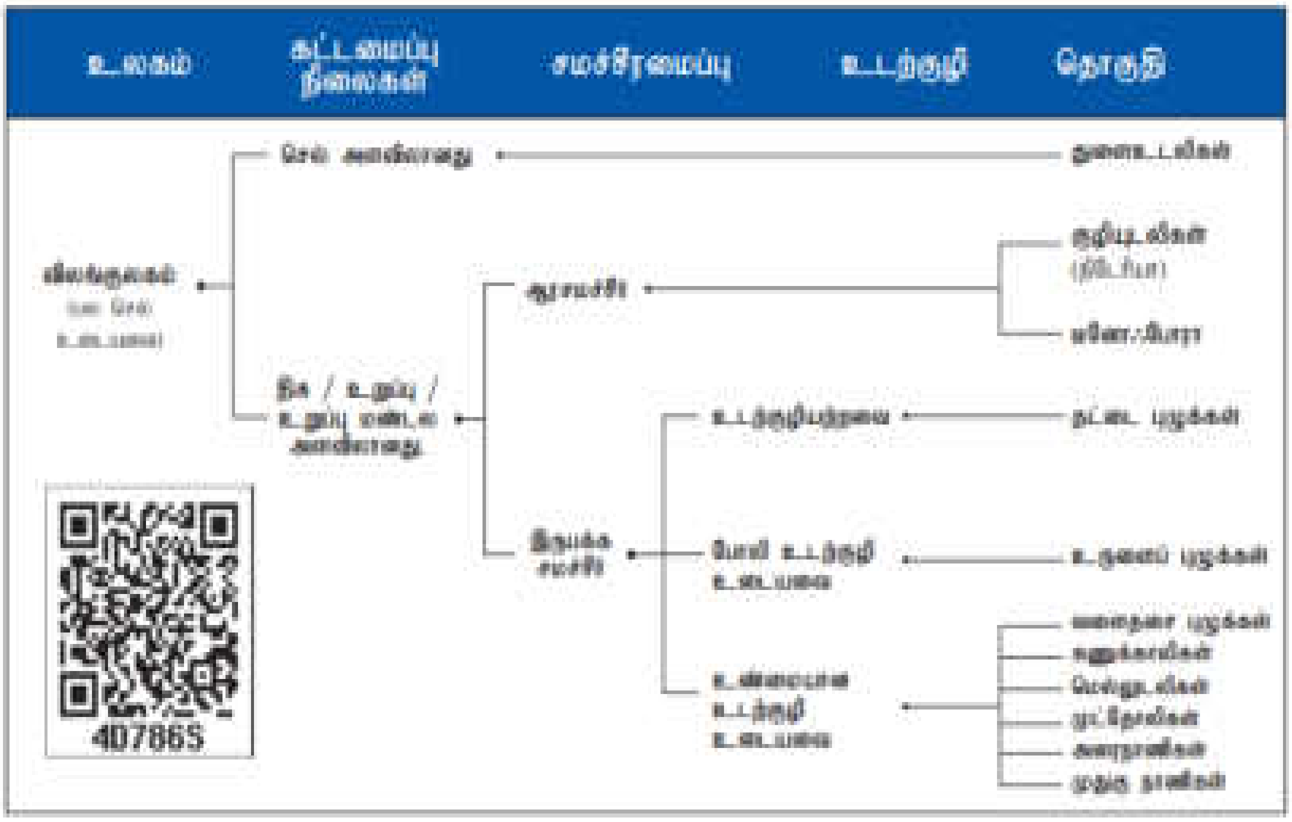
- நடு அடுக்கினுள் உருவான உடற்குழி முழுவதும் திரவம் நிரம்பிக் காணப்படும் இதன் சுவர் பெரிடோனியம் எனப்படும் நடு அடுக்கு எபித்தீலிய செல்களால் ஆனது. இதுவே உண்மையான உடற்குழி (Eucoelom) ஆகும். இதனைப் பெற்றுள்ள விலங்குகள் உண்மை உடற்குழி உடையவை (Eucoelomates Coelomates) என அழைக்கப்படுகின்றன. உடற்குழி உருவாகும் தன்மையின் அடிப்படையில் சைசோசீலோமேட் (Schizocoelomae), மற்றும் என்டிரோசீலோமேட் (Enterocoelomate) என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. நடுப்படை பிளவுபடுவதால் உருவாகின்ற உடற்குழியை உடைய விலங்குகள் சைசோசீலோமேட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா. வளைத்தசைப்புழுக்கள் கணுக்காலிகள் மற்றும் மெல்லுடலிகள்). அதேபோன்று, மூலக்குடலின் (ஆர்கென்டிரான்) நடுப்படை பைகளிலிருந்து உருவாகும் உடற்குழி என்ட்ரோசீலோம் எனவும் அதனைப் பெற்றுள்ள விலங்குகள் என்டிரோசீலோமேட்டுகள் எனவும்

அழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா, முட்தோலிகள், அரைநாணிகள் மற்றும் முதுகு நாணிகள்)

### கண்டமாக்கம் மற்றும் முதுகுநாண் (Segmentation and notochord):

- சில விலங்குகளின் உடல், உள்ளும் புறமும், வரிசையாக ஒரே மாதிரியான பல பகுதிகளாகப்பிரிக்கப்பட்டிருக்கும் தன்மையே கண்டமாக்கம் (Metamerism) எனப்படும். இக்கண்டங்களில் சில உறுப்புகள் மீண்டும் மீண்டும் காணப்படும் எளிய கண்ட அமைப்பு வளைத்தசைப் புழுக்களில் காணப்படுகிறது. இதில் அடுத்தடுத்த கண்டங்கள் ஒரே மாதிரியான அமைப்பில் காணப்படும். ஆனால் கரப்பான் பூச்சி போன்ற கணுக்காலிகளில் ஒவ்வொரு கண்டமும் அமைப்பிலும் செயலிலும் வேறுபடுகிறது.

- விலங்குகள் தங்கள் கரு வளர்ச்சிகாலத்தின் ஏதாவது ஒரு நிலையில் முதுகுநாணைப் பெற்றிருந்தால் அவ்விலங்குகள் முதுகுநாண் உடையவை (உாழசனயவநள) எனப்படும். சில விலங்குகளின் கருவளர்ச்சியின் போது நடு அடுக்கிலிருந்து உருவான தண்டு போன்ற அமைப்பு முதுகுப்புறத்தில் காணப்படுகிறது. இது முதுகுநாண் (notochord) என்று அழைக்கப்படும். முதுகுநாணைப் பெற்றுள்ள தன்மையின் அடிப்படையிலேயே விலங்குகள் முதுகுநாணுடையவை என்றும் (எ.கா. தலைநாணிகள், வால்நாணிகள், மீன்கள் முதல் பாலூட்டிகள் வரை) முதுகுநாணற்றவை (துளையுடலிகள் முதல் அரைநாணிகள் வரை) என்றும் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.



## விலங்குலக வகைப்பாடு: (Classification of Kingdom Animalia)

- உடல் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் விலங்குலகம், பாராசோவா மற்றும் யூமெட்டாசோவா என இருதுணை உலகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

### 1. பாராசோவா (Parazoa)

கடற்பஞ்சு போன்ற விலங்குள் பல செல்களால் ஆனவை. எனினும் செல்கள் தளர்ச்சியாக இணைந்துள்ளது. உண்மையான திசுவோ உறுப்போ, உருவாகவில்லை.

### 2. யூமெட்டாசோவா (Eumetazoa):

பல செல்களைக் கொண்ட இவ்விலங்குகளில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த திசுக்கள் உறுப்பாகவோ, உறுப்பு மண்டலமாகவோ உருவாகியிருந்தால் அவை யூமெட்டாசோவா (Eumetazoa) எனப்படும்.

இவ்வகை உயிரிகள் ஆரச்சமச்சீருடையவை மற்றும் இருபக்க சமச்சீருடையவை (Bilateria) என இரு வகைப்பாட்டு நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

### நிலை 1 ஆரச்சமச்சீருடையவை (Radiata):

- பல செல் விலங்குகளில் சில விலங்குகள் புறப்படை மற்றும் அகப்படை என இரண்டு அடுக்குகளை மட்டும் பெற்றுள்ளன. இரண்டு அடுக்குகளுக்கும் இடையே ஜெல்லி போன்ற மீசோகிளியா காணப்படுகிறது. இவை ஆரச்சமச்சீருடையதாகவும் ஈரடுக்கு தன்மையுடையதாகவும் காணப்படுகின்றன. (எ.கா நிடேரியன்களான கடல்சாமந்தி, ஜெல்லி மீன்) மற்றும் டினோ.்.போர்கள் (சீப்பு ஜெல்லிகள்).

### நிலை : 2 இருபக்க சமச்சீருடையவை (Bilateria):

- ஆரச்சமச்சீருடைய விலங்குகளைத் தவிர மற்ற பலசெல் விலங்குகளனைத்தும் மூவடுக்குகளையும் உறுப்பு அளவிலான உடற்கட்டமைப்பையும், இருபக்க சமச்சீர் தன்மையுடனும் காணப்படும்.

- இருபக்க சமச்சீருடைய விலங்குகள் வாய் உருவாகும் தன்மையின் அடிப்படையில் புரோட்டோஸ்டோமியா மற்றும் டியூட்டிரோஸ்டோமியா என இரு பிரிவுகளாகப் (Division) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

### பிரிவு 1 புரோட்டோஸ்டோமியா:

(கிரே. புரோட்டோ – முதல், ஸ்டோமியம் - வாய்)

- கருக்கோள துளையிலிருந்து வாய் உருவாகும் பலசெல் விலங்குகள் புரோட்டோஸ்டோமியாக்கள் எனப்படும். இது உடற்குழி உருவாக்கும் தன்மையின் அடிப்படையில் உடற்குழியற்றவை (Acoelomata) போலி

உடற்குழியுடையவை (Pseudocoelomata) மற்றும் சைஷோசீலோமேடா (Schizocoelomata) என மூன்று துணைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

**பிரிவு : 2 டியூட்டிரோஸ்டோமியா (கிரே. டியூட்டிரான் - இரண்டாம் நிலை ஸ்டோமியம்- வாய்)**

- பல செல் விலங்குகளில் கருக்கோளத் துளையிலிருந்தோ அல்லது கருக்கோள துளைக்கு அருகிலிருந்தோ மலத்துளையும், கருக்கோளத் துளையை விட்டுத் தூரத்திலிருந்து வாயும் உருவானால் அவ்விலங்குகள் டியூட்டிரோஸ்டோம்கள் எனப்படும். இதில் என்டிரோசீலோமேட்டா (enterocoelomata) எனும் ஒரே துணைப்பிரிவு மட்டும் காணப்படும். இவற்றில் மூலக்குடலிலிருந்து உருவாகின்ற என்டிரோசீல் என்னும் உண்மையான உடற்குழி காணப்படுகிறது.

**முதுகுநாணற்றவை (Non Chordates - Invertebrata):**
**தொகுதி : துளையுடலிகள் (Porifera):**

(இல. போரோஸ்: துளை: ∴பெர்ரே: பெற்றுள்ளது) (L.poros – pore; ferre-to bear)

- உடல் முழுக்க துளைகளை உடைய இவற்றைப் பொதுவாகக் கடற்பஞ்சுகள் என அழைப்பர். இவையனைத்தும் நீர்வாழ் விலங்குகள் ஆகும். பெரும்பாலானவை கடல் நீரில் வாழ்வன. எனினும் சில நன்னீரில் வாழக்கூடியன. எளிய வகை பலசெல் உயிரிகளான இவை ஓரிடத்தில் ஒட்டி வாழ்பவை. செல் அளவிலான அமைப்புடையவை எனினும் இவற்றில் செல்கள் தளர்வாகவே இணைந்துள்ளன. இவ்விலங்குகளின் உடல் சமச்சீரற்றுக் காணப்படும். நீரோட்ட மண்டலமான கால்வாய் மண்டலம் இவ்வுயிரிகளின் சிறப்புப் பண்பாகும். ஆஸ்டியா (Ostia) எனப்படும் துளை வழியாக வெளிப்புற நீர் உடலினுள் நுழைந்து ஸ்பான்ஞ்சோசீல் எனும் மையக் குழியை அடைகிறது. பின் அங்கிருந்து ஆஸ்குலம் (Osculum) வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. உணவூட்டம், சுற்றோட்டம், சுவாசம் மற்றும் கழிவு நீக்கம் ஆகிய அனைத்துச் செயல்களுக்கும் இந்நீரோட்டம் பயன்படுகிறது. கொயனோசைட்டுகள் அல்லது கழுத்துப்பட்டை செல்கள் எனப்படும் சிறப்பு தன்மை கொண்ட கசையிழை செல்கள் ஸ்பான்ஞ்சோசீல் மற்றும் கால்வாய் பகுதிகளில் பரவிக் காணப்படுகிறது. கால்சியம் மற்றுமு் சிலிகான் முட்களாலோ அல்லது ஸ்பாஞ்சினாலோ அல்லது இரண்டும் கலந்தோ ஆன சட்டகம் உடலுக்கு உறுதுணையாக உள்ளது. செல்உள் மற்றும் ஹோலோசோயிக் (Holozoic) உணவூட்ட முறை காணப்படுகிறது. இவை அனைத்தும் இருபால் உயிரிகள் (Hermaphrodites) ஆகும். அதாவது, ஆண், பெண் இனச் செல்கள் ஒரே உயிரிலிருந்து தோன்றும். மொட்டு விடுதல் அல்லது ஜெம்மியூல் (Gemmule) உருவாக்கும் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கமும், இனச் செல்களை உருவாக்குதல் மூலம் பாலினப் பெருக்கமும், நடைபெறுகிறது. பாரன்கைமுலா, ஆம்பிபிளாஸ்டுலா போன்ற பலவகை லார்வாக்களைக் கொண்ட மறைமுகக் கருவளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

**எடுத்துக்காட்டு:** சைக்கான் (ஸ்கை.:.பா – Scypha), ஸ்பான்ஜில்லா (நன்னீர் கடற்பஞ்சு), யூஸ்பான்ஜில்லா (குளியல் கடற்பஞ்சு). யூப்ளக்டெல்லா (வீனஸ் பூக்கடை)

| |
|---|
| கடல் அடிப்பகுதி பலவகைப்பட்ட கடல்வாழ் விலங்குகளின் இருப்பிடமாக உள்ளதால் அதிலிருந்து கடல் சார்ந்த புதிய மருந்துகள் கண்டுபிடித்தல் பணியில் பெரும் வளர்ச்சி கண்டுள்ளது. புற்றுநோய், மலேரியா போன்றவற்றை தடுக்கும் உயிர் மூலக்கூறுகள் தனித்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டு வெற்றிகரமாக சோதனை செய்யப்பட்டுள்ளன. |

## தொகுதி : நிடேரியா (Cnidaria):

(கிரே. நோடெ – முட்கள் அல்லது கொட்டும் செல்கள்) (G.Knode – needle or sting cells)

- சீலன்ட்ரேட்டுகள் (குழியுடலிகள்) என அழைக்கப்பட்ட நிடேரியாக்கள் அனைத்தும் நீர் வாழ் உயிரிகளாகும். ஓரிடத்தில் ஒட்டியோ, ஒட்டாமல் தன்னிச்சையாகவோ, தனித்தோ, கூட்டுயிரியாகவோ வாழும் இவை ஆரச்சமசீருடைய விலங்குகள் ஆகும். ஆனால் கடற்சாமந்தியில் மட்டும் இருபக்க சமச்சீரமைப்பு காணப்படுகிறது. இதன் உடல் நிடோசைட் (Cnidocytes) அல்லது நிடோபிளாஸ்ட் (Cnidoblasts) எனும் கொட்டும் செல்களையும் உணர்நீட்சிகளில் நெமட்டோசிஸ்ட் (nematocyst) எனப்படும் கொட்டும் செல்களையும் கொண்டுள்ளதால் நிடேரியா எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. ஒட்டிக்கொள்ளுதல், பாதுகாப்பு, இரைபிடித்தல் ஆகிய பணிகளுக்கு நீடோபிளாஸ்டுகள் பயன்படுகின்றன. ஈரடுக்குகளைக் கொண்ட இவை திசு அளவிலான உடற்கட்டமைப்பைப் பெற்ற முதல் தொகுதி விலங்குகளாகும்.

- செரித்தல் மற்றும் சுற்றோட்டம் ஆகிய இரு பணிகளையும் செய்யும், வயிற்றறைக்குழி (அ) சீலண்டிரான் (Coelcnteron), உடலின் மையப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இக்குழி, ஹைப்போஸ்டோம் (Hypostome) (அல்லது) வாய் எனும் பெருந்துளை மூலம் வெளியே திறக்கிறது. உணவைப் பெறுதல், கழிவு நீக்கம் ஆகிய இரண்டு பணிகளும் வாய் வழியே நடைபெறுகின்றன. செல் வெளி செரித்தல். செல் உள் செரித்தல் ஆகியவை காணப்படுகிறது. வலைப் பின்னல் அமைப்பாகப் பரவியுள்ள, மிக எளிய நரம்பு மண்டலம் உள்ளது. பவளம் போன்ற நிடேரியாக்களில் கால்சியம் கார்பனேட்டால் ஆன சட்டகம் உள்ளது. இத்தொகுதி விலங்குகள் பாலிப் (Polyp) மற்றும் மெடுசா (Medusa), எனப்படும் இருவகை உடலமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. உடலமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இதில் பாலிப் குழல் வடிவ அமைப்புடன் நிலையாக ஓரிடத்தில் ஒட்டி வாழும் தன்மையுடையது. (எ.கா: ஹைட்ரா, ஆடம்சியா). குடைவடிவம் கொண்ட மெடுசா, குடைவடிவம் கொண்ட மெடுசா, நீந்தித் திரியும் தன்மையுடையது. இதன் வாழ்க்கை சுழற்சியில் மெட்டாஜெனிசிஸ் (Metagenesis) அல்லது பால் - பாலிலி தலைமுறை மாற்றம் (Alternations

fogenerations) காணப்படுகிறது. அதாவது பாலிப், பாலிலா தலைமுறையையும், மெடுசா, பாலினப்பெருக்க தலைமுறையையும் வெளிப்படுத்துகின்றன. ஆகவே பாலிப் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் மெடுசாவையும், மெடுசா பால் இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் பாலிப்பையும் உருவாக்குகின்றன. மறைமுகக் கருவளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. குற்றிழைகளை உடைய பிளானுலா என்னும் லார்வா பருவம் காணப்படுகிறது.

- எடுத்துக்காட்டுகள்: பைசாலியா (Physalia) (போர்த்துகீசியப் போர்வீரன்), ஆடம்சியா (Adamsia) (கடல் சாமந்தி), பென்னாட்டுலா (Pennatula) (கடல் பேனா) மியான்ட்ரியா (Meandrina) (மூளை பவளம்)

**தொகுதி : டினோ.்.போரா (Phylum: Ctenophora):**

(கிரே.டினோ: சீப்பு; போராஸ்; பெற்றுள்ளமை)
(G.Ktenos – comb; phoros – bearing)

- இத்தொகுதியைச் சேர்ந்த விலங்குகளனைத்தும் கடல்வாழ் உயிரிகளாகும். திசு அளவிலான உடல் கட்டமைப்பைப் பெற்றுள்ள இவை ஆரச்சமச்சீருடைய ஈரடுக்கு விலங்குகள் ஆகும்.

- எனினும் இதன் மீசோகிளியா நிடேரியாவிலிருந்து மாறுபட்டுள்ளது. ஏனெனில் மீசோகிளியாவில் அமிபோசைட்டுகளும் மென்தசை செல்களும் உள்ளன. இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படும் எட்டு வரிசையிலான குறுயிழைகளுடன் கூடிய வெளிப்புறச் சீப்புத்தகட்டைப் பெற்றுள்ளதால், சீப்பு வடிவக் கோம்ப் ஜெல்லி அல்லது கடல் வாதுமை (sea walnuts) என்று அழைக்கப்படுகிறது. உயிரிகளிலிருந்து ஒளி உருவாகும் உயிரொளிர்தல் பண்பு, டீனோ.்.போரவின் சிறப்புப் பண்பாகும். நிமட்டோசிஸ்ட்டுகள் இல்லாத நிலையில், இவை சிறப்புத் தன்மை வாய்ந்த லாஸ்ஸோ (Lasso cells) செல்கள் அல்லது கொலோபிளாஸ்ட் (Colloblasts) செல்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை இரையைப் பிடிக்கப் பயன்படுகின்றன. செல் உள் செரித்தல் ஆகியவை நடைபெறுகின்றன. இருபால் உயிரிகளான இவ்விலங்குகளில் பால் இனப்பெருக்கம் மட்டுமே நடைபெறுகிறது. புறக்கருவுறுதலைத் தொடர்ந்து மறைமுகக் கருவளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. புளூரோபிராக்கியாவில் உள்ளதைப் போலச் சிடிப்பிட் லார்வா (cydippid) பருவம் காணப்படுகிறது. (எ.கா) புளூரோபிராக்கியா

**எடுத்துக்காட்டுகள்:** புளூரோபிராக்கியா மற்றும் டீனோபிளானா

**தொகுதி – பிளாட்டி ஹெல்மின்தஸ் (தட்டை புழுக்கள்) (Phylum: Platyhelminthes – Flatworms):**

- (கிரே. பிளாட்டி: தட்டையான, ஹெல்மின்: புழுக்கள்) (G. Platy – broad or flat; ௱டஅலெ – worm)
- முதுகுப்புற – வயிற்றுப்புறவாக்கில் தட்டையான உடலமைப்பைப் பெற்றுள்ளதால் இவை தட்டை புழுக்கள் எனப்படுகின்றன. இவையனைத்தும்

உறுப்பு அளவிலான உடற்கட்மைப்புடன் கூடிய உடற்குழியற்ற, இருபக்கச் சமச்சீருடைய மூவடுக்கு விலங்குகள் ஆகும். இப்புழுக்கள் ஒற்தைத் திசையில் நகரும் தன்மையுடையவை. பெரும்பாலும், மனிதன் உள்ளிட்ட விலங்குகளில் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. இந்த ஒட்டுண்ணிகளில் உள்ள கொக்கிகளும், உறிஞ்சிகளும் ஒட்டுறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. இவ்வகை உயிரிகளில் கண்டங்கள் இல்லை. ஆனால் சில மட்டும் போலியான உடற்கண்டங்களைப் பெற்றுள்ளன.

- சில ஒட்டுண்ணிப் புழுக்கள் விருந்தோம்பியின் உடலிலிருந்து உணவூட்டப் பொருட்களை நேரடியாகத் தோல்பரப்பின் வழியாக உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. எனினும் கல்லீரல் புழு போன்ற தட்டைப்புழுக்கள் முழுமையற்ற செரிமான மண்டலத்தைக் கொண்டுள்ளன. கழிவுநீக்கமும், ஊடுகலப்பு ஒழுங்குபாடும் சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த, கழிவு நீக்கச் செல்களான சுடர் செல்களால் (Flame cells) நடைபெறுகின்றன. இருபால் உயிரிகளான இவற்றில் உட்கருவுருதல் நடைபெறுகிறது. மிரசீடியம், ஸ்போரோசிஸ்ட், ரீடியா, செர்க்கேரியா போன்ற பல லார்வாக்களைக் கொண்ட மறைமுக வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் பலகரு நிலையும், (Polyembryony) பிளனேரியா போன்ற விலங்குகளில் இழப்பு மீட்டல் பண்பும் காணப்படுகின்றன.

- எடுத்துக்காட்டுகள்: டீனியா (நாடாபுழு), ∴பேசியோலா (கல்லீரல் புழு), சிஸ்டோசோமா (இரத்தப் புழு)

**தொகுதி ஆஸ்கெல்மின்தஸ் (உருளைப்புழுக்கள்) (Phylum : Aschelminthes – Round worms):**

(கிரே. ஆஸ்கஸ் குழி ஹெல்மின்தஸ் - புழுக்கள்) (G.Askes – Cavity; helminths – worms)

- நெமட்டோடா என்று முன்னர் அழைக்கப்பட்ட இத்தொகுதி புழுக்கள் தற்போது ஆஸ்கெல்மின்தஸ் என அழைக்கப்படுகின்றன. இப்புழுக்களின் உடல் வெட்டுத் தோற்றத்தில், வட்ட வடிவில் காணப்பட்டதால் உருளைப்புழுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை புழுக்கள் தனித்தோ அல்லது நீர், நிலத் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் ஒட்டுண்ணியாகவோ வாழக்கூடியவை. இருபக்க சமச்சீருடைய மூவடுக்கு உயிரிகளான இவை உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பையும் போலி உடற்குழியையும் கொண்டவை. கியூட்டிகிள் எனப்படும் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடைய கடினமான, பாதுகாப்பான கொலாஜன் சவ்வினால் இவை மூடப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் உடலில் கண்டங்களில்லை. முழுமையான வளர்ச்சியடைந்த செரிமான மண்டலத்தில், நன்கு வளர்ச்சியடைந்த வாய், தசையினாலான தொண்டை மற்றும் மலவாய் ஆகியவை உள்ளன. கழிவுநீக்கம் ரென்னட் சுரப்பிகளால் (Rennet glands) நடைபெறுகிறது.

- இவை ஒருபால் உயிரிகள். எனவே ஆண் பெண் புழுக்களுக்கிடையே பால் வேறுபாடடு தன்மை உண்டு. பொதுவாகச் சில பெண் புழு ஆண் புழுவைவிடச் சற்று நீண்டதாகக் காணப்படும். அகக்கருவுறுதல் நடைபெறும்

இப்புழுக்களில் பெரும்பாலானவை முட்டையிடக் கூடியவை. (எ.கா. அஸ்காரிஸ்). சில புழுக்களில் தாயுள் முட்டை வளர்ச்சி நடைபெறும் (Ovoviviparous) (எ.கா. உச்சரீரியா). நேரடியான அல்லது மறைமுக வளர்ச்சி காணப்படுகிறது.

**எடுத்துகாட்டுகள்:**

- அஸ்காரிஸ் லும்பிரிகாய்டஸ் (Ascaris lumbricoides) உருளைப் புழுக்கள்), என்ட்ரோபியஸ் வெர்மிகுலாரிஸ் (Enterobius vermicularis) (ஊசிபுழு) உச்சரீரியா பான்கிராப்டி (Wuchereria bancrofti) (யானைக்கால் புழு) ஆன்கைலோஸ்டோமா டியோடினேல் (Ancylostoma deuodenale) (கொக்கிப்புழு)

**தொகுதி : அன்னலிடா (வளை தசை ∴ கண்டங்களையுடைய புழுக்கள் (Phylum : Annelida – Segmented worm):**

- (இல. அன்னூலஸ் - வளையம் மற்றும் கிரே. எடியோஸ் - வடிவம்) (Lannulus – a சபைெ, and G.edios-form)

- பரிணாமத்தில் கண்டங்களுடைய முதல் விலங்குகள் வளை தசைப் புழுக்கள் ஆகும் இவை நீரிலோ, நிலத்திலோ, தனித்து வாழும் தன்மையுடையன. எனினும் சில ஒட்டுண்ணியாகவும் வாழ்கின்றன. அனைத்தும் இருபக்க சமச்சீருடைய மூவடுக்கு விலங்குகள் ஆகும். சைசோசீலோமிக் வகை உடற்குழியுடன் உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பைக் கொண்டவை.

- உடற்குழி ஒரு நீர் சட்டகமாகச் செயல்பட்டு இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படுகிறது. இவ்வகை உயிரிகளின் நீண்ட உடல்பரப்பு பல கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்கேற்ப உடலின் உட்புறமும் கண்ட இடைச்சுவரால் பல கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்நிகழ்வே கண்டங்களாக்கம் அல்லது மெட்டாமெரிசும் (Metamerism) எனப்படும். இதன் உடற்சுவரில் உள்ள வட்ட மற்றும் நீள்வசத்தசைகள் இடப் பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன. நீரிஸ் போன்ற நீர்வாழ் விலங்குகளில் பாரபோடியா எனப்படும் பக்க இணையுறுப்புக்கள் நீந்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. மண்புழு, அட்டை போன்ற வளைதசைப்புழுக்களில் கைட்டின் என்னும் பொருளாலான முட்கள் மற்றும் உறிஞ்சிகள் இடப் பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன. ஹிமோகுளோபின், மற்றும் குளோரோகுரூரின் போன்ற சுவாச நிறமிகளைக் கொண்ட மூடிய வகை இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. நரம்பு மண்டலத்தில் ஓரிணை நரம்பு செல் திரள்கள் காணப்படுகின்றன. இவை வயிற்றுப்புற இரட்டை நரம்பு வடத்துடன் பக்க நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மண்புழு போன்றவை இருபால் உயிரிகளாகவும் நீரிஸ் மற்றும் அட்டை போன்றவை தனிப்பால் உயிரிகளாகவும் உள்ளன. பால்முறை இனப்பெருக்கம் காணப்படுகிறது.

- கருவளர்ச்சி நேரடியானதாகவோ அல்லது ட்ரோகோ.்.போர் போன்ற லார்வாக்களுடன் கூடிய மறைமுகமானதாகவோ காணப்படுகிறது.

**எடுத்துக்காட்டுகள்:**

- லாம்பிட்டோ மாரிட்டியை (Lampito mauritii) (மண்புழு) நீரீஸ் (Neries) ஹிருடினேரியா (Hirudinaria) (அட்டை).

**தொகுதி : கணுக்காலிகள் (Phylum : Arthropoda):**

- (கிரே. ஆர்த்ரோஸ் : கணு போடஸ் - கால்கள்) (G.arthros – jointed; podes – feet):

- விலங்குலகத்தின் பெரிய தொகுதி கணுக்காலிகள் ஆகும். இதில் 2 – 10 மில்லியன் எண்ணிக்கை கொண்ட பூச்சிகள் எனும் பெரிய பிளவு உள்ளது. இவை கண்டங்களுடன் கூடிய இருபக்கச் சமச்சீருடைய, மூவடுக்கு விலங்குகள் ஆகும். மேலும் இவ்வுயிரிகள் உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பையும், சைசோசீலோம் வகை உடற்குழியையும் கொண்டவை. இவை கணுக்களுடன் கூடிய இணையுறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவற்றின் இவற்றின் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி, உணவூட்டம் மற்றும் உணர்வறிதல் ஆகியவை நடைபெறுகின்றன. உடல் பாதுகாப்பிற்கும் நீரிழப்பைத் தடுக்கவும், புறச்சட்டகத்தினால் உடல் மூடப்பட்டுள்ளது. இது அவ்வப்போது நடைபெறும் இது அவ்வப்போது நடைபெறும் தோலுரித்தல் நிகழ்வின் மூலம் புதுப்பிக்கப் படுகிறது. இந்நிகழ்வு தோலுரித்தல் (Moulting) அல்லது எக்டைசிஸ் (Ecdysis) எனப்படும். உடல் தலை, மார்பு மற்றும் வயிறு என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உடற்குழியில் ஹீமோசீல் என்னும் திரவம் காணப்படுகிறது. சுவாச உறுப்புகளாகச் செவுள்கள், புத்தகச் செவுள்கள், புத்தக நுரையீரல்கள் அல்லது மூச்சுகுழல் (Trachea) ஆகியவை இவ்வகை விலங்குகளில் காணப்படுகின்றன மேலும் இவை திறந்த வகை இரத்த ஓட்டமண்டலத்தை கொண்டுள்ளன. உணர் உறுப்புக்களாக உணர்நீட்சிகள், கண்கள், போன்றவை காணப்படுகின்றன. இதில் கண்கள் எளிய கண்களாகவோ அல்லது கூட்டுக் கண்களாகவோ காணப்படுகின்றன.

- உடல் சமநிலை உறுப்பான ஸ்டேட்டோசிஸ்ட்டுகளும் உண்டு. மல்பீஜியன் குழல்கள், பச்சை சுரப்பிகள் மற்றும் காக்சல் சுரப்பிகள் மூலம் கழிவுநீக்கம் நடைபெறுகிறது. பொதுவாக இவை தனிப்பால் உயிரிகளாகும். பெரும்பாலும் அகக்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. முட்டையிடும் தன்மையுடைய இவ்வுயிரிகளில் நேரடியான மற்றும் மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. இதன் வாழ்க்கை சுழற்சியில் பலலார்வாக்கள் நிலையைத் தொடர்ந்து வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) நடைபெறுகிறது.

**எடுத்துக்காட்டுகள்:**

- லிமுலஸ் (Limulus) அரச நண்டு – வாழும் புதைபடிவம்) பாலம்னேயஸ் (Palamnaeus) (தேள்) யுபேகுரஸ் (Eupagurus) (துறவி நண்டு) லெபிஸ்மா (டுநிளைஅய) (வெள்ளி மீன்), ஏபிஸ் (Apis) (தேனீ) அனாபிலிஸ் (Anopheles) (கொசு), மஸ்கா (Musca) (வீட்டு ஈ)

நோய்க்கடத்திகள் (Vectors) அனாபிலிஸ், கியூலக்ஸ், ஏடிஸ் (கொசுக்கள்)

- பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பூச்சிகள் ஏபிஸ் (தேனீ), பாம்பிகஸ் (பட்டுப்பூச்சி) வாழும் புதைபடிவம் - லிமுலஸ், லாக்சிபர் (அரக்கு பூச்சி), லோகஸ்டா (வெட்டுகிளி)

| |
|---|
| சிலந்திப்பட்டு நூலானது. அதே குறுக்களவு கொண்ட எ∴கை விட ஐந்து மடங்கு உறுதியானது. பென்சில் அளவு கொண்ட இழையானது போயிங் 747 விமானத்தை இழுத்து நிறுத்தக்கூடியது என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மனிதனால் உருவாக்கப் பட்ட மிக உறுதியான கெவ்லர் (Kevlar) என்னும் பாலிமருக்கு ஈடான வலிமை கொண்டது சிலந்திப் பட்டாகும். |

**தொகுதி : மெல்லுடலிகள் (Mollusca):**

(இல. மொலஸ்கஸ் - மெல்லுடலிகள்) (Lmolluscs – soft bodied)

- இது விலங்குலகத்தின் இரண்டாவது பெரிய பகுதியாகும். இதில் உள்ளடங்கியுள்ள உயிரிகளில் சில நீரிலும் (நன்னீர் அல்லது கடல் நீர்) மற்றம் சில நிலத்திலும் வாழும் தன்மையுடையன. உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பைக் கொண்டவை. ஒற்றை ஓட்டுடலிகளைத் தவிரப் பிற அனைத்து மெல்லுடலிகளும் இருபக்க சமச்சீருடையவை. இவை உடற்குழியுடன் கூடிய மூவடுக்கு உயிரிகள் ஆகும். கண்டங்களற்ற உடல் தலை, தசையாலான பாதம், உள்ளுறுப்புத் தொகுப்பு என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உடல் முழுவதும் கால்சியத்தினாலான கடின ஓட்டினால் மூடப்பட்டுள்ளது. உள்ளுறுப்புத் தொகுதியானது மென்மையான தோல் போன்ற அமைப்பால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதற்கு மேன்டில் என்று பெயர். உள்ளுறுப்பு தொகுப்பிற்கும் மேன்டிலுக்கும் (Pallium) இடைப்பட்ட இடைவெளி மேன்டில் இடைவெளி (Mantle cavity) எனப்படும். இதில் எண்ணற்ற இறகு வடிவ, சுவாசத்திற்குப் பயன்படுகிற டினிடியா (Ctenidia) எனப்படும் செவுள்கள் காணப்படுகின்றன. முழுமையான செரிமான மண்டலம் காணப்படுகிறது. வாயில் அரம் போன்ற கைட்டினாலான குறுக்கு வரிசையில் அமைந்த பற்களைக் கொண்ட ராடலா (Radula) எனும் அமைப்பு காணப்படுகிறது. இரட்டை ஓடுடைய மெல்லுடலிகளில் ராடுலா காணப்படுவதில்லை.

- தலையின் முன்பக்கத்தில் உணர்நீட்சிகள், கண்கள் மற்றும் ஆஸ்∴பிரேடியம் (Osphradium) ஆகிய உணர் உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இரட்டை ஓடுடைய மெல்லுடலிகளிலும் வயிற்றுக் காலிகளிலும் நீரின் தரத்தைக் கண்டறிவதற்கு ஆஸ்∴பிரேடியம் பயன்படுகிறது. கழிவு நீக்கம்,

நெ.ஃப்ரீடியத்தின் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஆக்டோபஸ், செபியா மற்றும் கணவாய் மீன் (squids) போன்ற தலைக்காலிகள் தவிர அனைத்து மெல்லுடலிகளிலும் திறந்தவகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது.

- இவற்றின் இரத்தத்தில் தாமிரத்தைக் கொண்ட ஹிமோசையனின் எனப்படும் சுவாச நிறமி காணப்படுகிறது. முட்டையிடும் வகையைச் சேர்ந்த இவை தனிப்பால் உயிரிகளாகும். வெலிஜர் லார்வா (Veliger) நிலையுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. வெலிஜர் லார்வா என்பது ட்ரோகோபோர் (Trochophore) லார்வாலின் மாறுபட்ட நிலையாகும்.

**எடுத்துக்காட்டுகள்:** பைலா (Pila) (ஆப்பிள் நத்தை), லாமெல்லிடன்ஸ் (Lamellidens) (மட்டிகள்), பிங்க்ட்டடா (Pinctada) (முத்துசிப்பி), செப்பியா (Sepia) (கணவாய் மீன்), லாலிகோ ((Loligo) (ஸ்குயிட்), அக்டோபஸ் (Octopus) (பேய் மீன்)

| |
|---|
| பலவண்ண கூம்பு வடிவ நத்தை – கோனஸ் மார்மோரியஸ் (Conus marmoreus) (marbled cone snail) இக்கூம்பு வடிவ நத்தையானது வெளியேற்றும் அபாயகரமான நச்சு, பார்வை கோளாறையும் தசை மற்றும் வலிப்பு சுவாசத்தடை ஆகியவற்றை உண்டாக்கி மரணத்தை ஏற்படுத்தும். இதனை குணப்படுத்தக்கூடிய எதிர்ப்பொருள் கிடையாது. |

**தொகுதி : எக்கினோடெர்மேட்டா (முட்தோலிகள்) (Phylum Echinodermata):**
(கிரே. எக்கினோஸ் : முட்கள் டெர்மோஸ் தோல்) (G. Echinos – spiny; dermos – skin)

- இவையனைத்தும் கடல்வாழ் உயிரிகளாகும். முதிர் விலங்குகள் ஆரச்சமச்சீர் தன்மையையும் லார்வாக்கள் இருபக்க சமச்சீர் தன்மையையும் கொண்டுள்ளன. உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பினை உடைய இவ்விலங்குகள், நடு அடுக்கிலிருந்து தோன்றிய கால்சயத்தினால் ஆன முட்களுடன் கூடிய அகச்சட்டகம் கொண்டுள்ளதால் முட்தோலிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

- குழல் கால்கள் அல்லது போடியா எனப்படும் கால்களுடன் கூடிய நீர்க்குழல் மண்டலம் அல்லது ஆம்புலேக்ரல் மண்டலம் இத்தொகுதியின் மிக முக்கியப் பண்பாகும். இது இடப்பெயர்ச்சி, உணவைப் பிடித்துக் கடத்தல் மற்றும் சுவாசம் ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படுகிறது. வயிற்றுப் புறத்தில் வாய்ப்பகுதியையும் முதுகுப்புறத்தில் மலத்துளையையும் கொண்டுள்ள முழுமையான செரிமான மண்டலத்தைக் கொண்டுள்ளன. நரம்பு மண்டலமும் உணர்வு மண்டலமும், முழுமையாக வளர்ச்சியடையவில்லை. தனிக் கழிவுநீக்க மண்டலம் கிடையாது. இதயம் மற்றும் இரத்தக் குழல்களற்ற திறந்தவகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. தனிப்பால் உயிரிகளான இவற்றில் பாலினப் பெருக்கமும் புறக் கருவுறுதலும் நடைபெறுகின்றன. இவை இருபக்க சமச்சீருடைய தனித்து நீந்தும் லார்வாக்களுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சியைக் கொண்டவை.

சில முட்தோலிகளில் இழப்பு மீட்டல் பண்புடன் கூடிய தன்னுறுப்பு துண்டிப்பு தன்மை (Autotomy) காணப்படுகிறது. (உ.ம் நட்சத்திர மீன்)

**எடுத்துக்காட்டுகள்:**

அஸ்ட்ரியஸ் (Asterias) (நட்சத்திர மீன் (அ) கடல் நட்சத்திரம்) எக்கினஸ் (Echinus) (கடல் குப்பி) ஆன்டிடோன் (Antedon) (கடல் அல்லி) குக்குமேரியா (Cucumaria) (கடல் வெள்ளரி), ஒ.்.பியூரா (Ophiura) (உடையும் நட்சத்திரம்) (Brittle star)

## தொகுதி : ஹெமிகார்டேட்டா (அரைநாணிகள்) (Phylum: Hemichordata):

(கிரே.ஹெமி: அரை ் கார்டே: நாண்) (G.hemi-half; Chorde – string)

- அரை நாணிகள் முன்னர்த் துணைத் தொகுதியான முதுகுநாணிகள் (அல்லது முதல் முதுகுநாணிகள்) என்னும் பிரிவின் கீழ் வைக்கப்பட்டிருந்தன. ஆனால் இப்போது முட்தோலிகளுக்கு நெருக்கமான ஒரு தனித்தொகுதியாக, தொகுதி முதுகுகெலும்பற்றவையில் வைக்கப்பட்டள்ளன. இவ்வகை விலங்குகள் முதுகுநாணுள்ளவை மற்றும் முதுகுநாணற்றவை ஆகிய இருபிரிவுகளின் பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன.

- இத்தொகுதியில் மென்மையான புழு போன்ற உடலமைப்பைக் கொண்ட விலங்கினங்கள் குறைவான எண்ணிக்கையில் உள்ளன. கடல் நீரில் வாழும் வளைவாழ் உயிரிகளான இவை பொதுவாக நாக்குப் புழு அல்லது அகார்ன் புழு என்று அழைக்கப்படுகின்றன. உண்மையான உடற்குழியைக் கொண்ட மூவடுக்கு உயிரிகளான இவ்வின விலங்குகள் உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பும் இருபக்க சமச்சீரமைப்பும் உடையனவாகும். உருளை வடிவமான இதன் உடல் மூன்று பெரும்பிரிவுகளை உடையவை. அவை: முன்முனையினுள்ள புரோபோஸிஸ், குட்டையான பட்டை (அ) கழுத்து பகுதி (Collar) மற்றும் நீண்ட உடல் பகுதி (Trunk) ஆகியனவாகும்.

- பெரும்பாலான அரைநாணிகள் குறுயிழை ஊட்ட முறையை மேற்கொள்வன. எளிய மற்றும் திறந்த வகை சுற்றோட்ட மண்டலம் (அ) முதுகுப்புற இதயத்துடன் கூடிய லாக்குனா என்னும் சிற்றிடைக்குழி வகை காணப்படுகிறது. தொண்டையில் திறக்கும் ஒரு இணை செவுள் பிளவுகள் மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. புரோபோஸிஸ் பகுதியில் காணப்படும் ஒற்றைப் புரோபோசிஸ் சுரப்பி (அ) கிளாமருலஸ் மூலம் கழிவுநீக்கம் நடைபெறுகிறது. எளிய நரம்பு மண்டலத்துடன் கூடிய இவை தனிப்பால் உயிரிகள் ஆகும். இவற்றில் பால் இனப்பெருக்கமும் வெளிக்கருவுருதலும் காணப்படுகிறது. இவற்றின் வாழ்க்கை சுழற்சி டார்னேரியா (Tornaria) லார்வாவுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சியைக் கொண்டதாகும்.

**எடுத்துக்காட்டுகள்:** பலனோகிளாசஸ் (Balanoglossus), சாக்கோகிளாசஸ் (Sachoglossus), டைகோடேரா பிளேவா (Ptychodera flava) தமிழ்நாட்டின் குருசடை தீவுப்பகுதிகளில் காணப்படும் இந்திய அரைநாணிகள்).

**தொகுதி : முதுகுநாணுடையவை (Phylum: Chordata):**

(கிரே. கார்டே: கோன் (அ) குச்சி) (G.Chorde – string):

- மீன்கள், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறப்பன மற்றும் பாலூட்டிகள் போன்ற நன்கு அறியப்பட்ட விலங்குகளையும், லான்ஸ்லெட் (ஆம்பியாக்சஸ்) மற்றும் டியூனிகேட்டுகள் (அசிடியன்) போன்ற ஓரளவு அறியப்பட்ட விலங்குகளையும் கொண்ட பெரிய தொகுதி முதுகுநாணுடையவை ஆகும். அனைத்து முதுகுநாணுடைய விலங்குகளும் தனது வாழ்க்கை சுழற்சியில் ஏதாவது ஒரு நிலையில் மூன்று அடிப்படைப் பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.

1. நரம்பு வடத்திற்குக் கீழாகவும் உணவுப்பாதைக்கு மேலாகவும் நீண்ட தண்டு போன்ற முதுகுநாணை பெற்றிருக்கும் இது தொன்மையான அகச்சட்டகமாகும். லாம்ப்ரே மற்றும் லான்ஸ்லெட் போன்ற விலங்குகளில் இது வாழ்நாள் முழுவதும் காணப்படும். முதிர் முதுகெலும்பிகளில் இது பகுதியாகவோ அல்லது முழுமையாகவோ முதுகெலும்புத் தொடராக மாற்றீடு செய்யப்படுகிறது.

2. முதுகுநாணிற்கு மேலாகவும், முதுகுபுற உடற்சுவருக்கு கீழாகவும் அமைந்துள்ள நரம்பு வடமானது குழல்வடிவத்திலும் உள்ளீடற்றும், திரவம் நிரம்பியும், காணப்படுகிறது. இது உடற்செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைக்கப் பயன்படுகிறது. உயர் முதுகுநாணிகளில் நரம்பு வடத்தில் முன்முனை பருத்து மூளையாகவும் பின்பகுதி தண்டுவடமாகவும் மாறியுள்ளது. முதுகெலும்புத் தொடரால் தண்டுவடம் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது.

3. அனைத்து வகை முதுகுநாணுடைய விலங்குகளிலும், வாழ்க்கைச் சுழற்சியின் ஏதாவது ஒரு நிலையில் தொண்டை செவுள் பிளவுகள் (Phyaryngeal gill slits (or) cleft) காணப்படுகின்றன. முதுகுநாணுடைய விலங்குகள் அனைத்திலும் கருவளர்ச்சியின் போது தொண்டடை சுவர்களில் வரிசையாகச் செவுள்பிளவுகள் காணப்படும். நீர்வாழ் விலங்குகளில், இவ்வகை செவுள்பிளவுகள் இரத்த நுண்நாளங்களுடன் கூடிய இழைவடிவ செவுள்களாக மாறி, சுவாசத்திற்கு உதவுகின்றன. நிலவாழ் முதுகுநாணிகளின் கருவளர்ச்சியின் போது செயல்படாச் செவுள்பிளவுகள் தோன்றிப் படிப்படியாக மறைகின்றன. மேற்கண்ட பண்புகளுடன் கூடிய முதுகுநாணுடையவை அனைத்தும் இருபக்க சமச்சீரமைப்பு, உடற்குழி மற்றும் மூவடுக்குகளையுடைய விலங்குகள் ஆகும். உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பு உடைய இவ்விலங்குகளில் மலத்துளைக்குப் பின் அமைந்துள்ள வாலினைப் பெற்றுள்ளன. லான்ஸ்லெட் தவிர மற்ற முதுகுநாணிகளில் இதயத்துடன் கூடிய மூடிய வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது.

**துணைத் தொகுதி: யூரோகார்டேட்டா (வால் நாணிகள்) (அ) டியூனிகேட்டா (உறையுடலிகள்) (Subphylum: Urochordata or Tunicata)**

(கிரே. யூரோ-வால், இல.கார்டோ – நாண்) (G.Oura – A tail; L. Chold – cord)

- இப்பிரிவில் உள்ள விலங்குகள் அனைத்தும் கடலில் வாழ்வன. இவை பொதுவாகக் கடல் பீச்சுக்குழல் (Squirts) என அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் ஓரிடத்தில் ஒட்டிவாழும் தன்மையுடையன. சில உயிரிகள் மட்டும் கடல் நீரில் மிதந்து அல்லது நீந்தி வாழும் தன்மையுடையன.

- இவை தனியுயிரியாகவோ அல்லது கூட்டுயிரியாகவோ வாழக்கூடியவை. கண்டங்களற்ற உடலை டியூனிக் (Tunic) அல்லது டெஸ்ட் (Test) என்னும் உறை மூடியுள்ளது. முதிர் விலங்குகள் பை போன்ற அமைப்புடன் காணப்படுகின்றன. உடற்குழி கிடையாது. ஆனால் தொண்டையைச் சுற்றி ஏட்ரியம் காணப்படுகின்றது. லார்வாக்களின் வால் மட்டும் முதுகுநாண் பெற்றுள்ளதால், யூரோகார்டேட்டா (வால் நாணிகள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. திறந்த வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம், முழுமையான செரிப்பு மண்டலம், குழல்வடிவ வயிற்றுப்புற இதயம் ஆகியவற்றையும் இவை கொண்டுள்ளன. செவுள் பிளவுகள் மூலம் சுவாசிக்கின்றன. முதுகுநாணைப் போன்றே முதுகுபுற குழல்வடிவ நரம்புவடமும் லார்வாக்களில் மட்டும் உள்ளது. முதிர் உயிரிகளில் ஒற்றை முதுகுப்புற நரம்பு செல் திரள் (Single dorsal ganglion) காணப்படுகிறது. பெரும்பாலானவை இருபால் உயிரிகள் ஆகும். முதுகுநாணிகளின் பண்புகளுடன் தனித்து நீந்தும் தலைப்பிரட்டை லார்வாவுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. பின்னோக்கு வளர் உருமாற்றம் (Retrogressive metamorphosis) என்னும் சிறப்புப் பண்பையும் இவை பெற்றுள்ளன.

- எடுத்துக்காட்டுகள் அசிடியா (Ascidia), சால்பா (Salpa) டோலியோலம் (Doliolum)

| முதுகுநாணுடையவை | முதுகுநாணற்றவை |
|---|---|
| முதுகுநாண் உண்டு | முதுகுநாண் இல்லை |
| முதுகுபுற உள்ளீடற்ற ஒற்றை நரம்பு வடம் உண்டு | ஓர் இணை வயிற்றுபுற நரம்பு வடம் உண்டு |
| தொண்டை செவுள் பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. | செவுள் பிளவுகள் இல்லை |
| இதயம், வயிற்றுப்புறத்தில் காணப்படுகிறது. | இதயம் இல்லை, இருந்தால் அது முதுகுப்புறத்திலோ பக்கவாட்டிலோ அமைந்துள்ளது. |
| மலத்துளைக்குப் பின் அமைந்த வால் காணப்படுகிறது. (Post anal tail) | அத்தகைய வால் இல்லை |
| உணவு குழல் நரம்பு வடத்திற்குக் கீழே காணப்படும். | உணவுக்குழல் நரம்பு வடத்திற்கு மேலாகக் காணப்படும் |

**துணை தொகுதி : செ∴பலோகார்டேட்டா (தலைநாணிகள்) (Subbhylum: Cephalochordata):**

(இல. செபலோ : தலை கிரே; கார்டேர் நாண்) (L. Cephalo- 'head'; G. chord – cord)

- ஆழம் குறைவான கடல் நீரில் வாழும் இவை, வளை வாழ் உயிரிகளாகும். மீன்களைப் போன்ற சிறிய உடலமைப்பைப் பெற்றுள்ள உடற்குழியுடைய விலங்குகளாகும். முதுகுநாண், முகுபுற குழல்வடிவ நரம்புவடம் மற்றும் தொண்டை செவுள் பிளவுகள் போன்றவற்றை வாழ்நாள் முழுமையும் கொண்டுள்ளன. இவை, இதயமற்ற, மூடிய இரத்த ஓட்ட மண்டலம் கொண்டவை.
- புரோட்டோநெ.ஃப்ரீடியா மூலம் கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆண் பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை புறக்கருவுறுதல் நடைபெறகிறது. தனித்து நீந்தும் லார்வாவுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது.

**எடுத்துக்காட்டுகள்:** பிராங்கியோஸ்டோமா (ஆம்பியாக்சஸ் அல்லது லான்சியோலெட்)

**துணை தொகுதி : முதுகெலும்புடையவை (Vertebrata):**
(இல. வெர்டிபிரஸ்: முதுகெலும்பு)(L.Vertebrus – back bone)

- முதுகெலும்பிகள் என்பது உயர் முதுகுநாணிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இவை கருவளர்ச்சி நிலையில் மட்டுமே முதுகுநாணைப் பெற்றுள்ளன. முதிர் விலங்குகளில் இது குருத்தெலும்பு அல்லது எலும்பிலான முதுகெலும்பு தொடரால் மாற்றீடு செய்யப்படுகிறது. அதனால் அனைத்து முதுகெலும்பிகளும் முதுகுநாணுடையவை ஆகும். ஆனால் அனைத்து முதுகுநாணுடையவைகளும் முதுகெலும்பிகள் அல்ல. முதுகெலும்பிகள் துடுப்புகள் அல்லது கால்கள் போன்ற இணையுறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. செதில்கள், இறகுகள். உரோமம், கூர்நகங்கள், நகங்கள் போன்ற பாதுகாப்பு புறச்சட்டங்களால் தோல் மூடப்பட்டுள்ளது. இவை நுரையீரல்கள், வாய்த் தொண்டைக்குழி, தோல் மற்றும் செவுள்கள் மூலமட் சுவாசிக்கின்றன. இரண்டு, மூன்று மற்றும் நான்கு அறைகளுடன் கூடிய தசையாலான வயிற்றுப்புற இதயம் காணப்படுகிறது. கழிவு நீக்கமும் ஊடு கலப்பு ஒழுங்குபாடும் சிறுநீரகங்களின் மூலம் நடைபெறுகின்றன.

- துணைத்தொகுதியான முதுகெலும்புடையவை, தாடையுடையவை (Gnathostomata) மற்றும் தாடையற்றவை மற்றும் தாடையற்றவை (Agnatha) என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. தாடையற்ற பிரிவின் கீழ் உள்ள விலங்குகள், மீன்களைப் போன்று நீரில் வாழும் தன்மையுடையவை. இணையுறுப்புகள் அற்றவை. முதிர் நிலையில் முதுகுநாண் காணப்படுகிறது. தாடையுடைய பிரிவைச் சேர்ந்த உயிரிகள் தாடைகள், இணையான இணையுறுப்புகள் ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளன. இதில் முதுகுநாண் முழுமையாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ முதுகெலும்புத் தொடராக மாற்றீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. தாடையற்றவையின் கீழ் வட்டவாயின (சைக்ளோஸ்டொமேட்டா) எனும் ஒரே வகுப்பும் தாடையுடையவைகளில் (Gnathostomata), மீன்கள் (Pisces) மற்றும் நான்கு காலிகள் (Tetrapodes) என இரு மேல் வகுப்புகளும் அடங்கியுள்ளன. நான்கு காலிகள் நீர்நில வாழ்வன, ஊர்வன, பறப்பன மற்றும் பாலூட்டிகள் எனும் நான்கு வகுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. கூடிய நீந்துவதற்கு இணை துடுப்புகளைக் கொண்ட, நீர் வாழ் மீன்களின் வகைகள் அனைத்தும் மீன்கள் (Pisces) என்னும் மேல் வகுப்பில் அடங்கும். இம்மேல் வகுப்பில்,

குருத்தெலும்பு மீன்கள் (Chondrichthyes) மற்றும் எலும்பு மீன்கள் (Osteichthyes) என்னும் இரு வகுப்புகள் உள்ளடங்கியுள்ளன.

**வகுப்பு : வட்ட வாயின (Class: Cyclostomata):**
**(கிரே. சைக்ளோஸ்: வட்டம், ஸ்டோமேட்டா – வாய்) (G. Cyklos – circle, stomata – mouth):**

- இவ்வகுப்பைச் சார்ந்த அனைத்து விலங்குகளும் தொன்மையான, தாடைகளற்ற வெப்பம் மாறும் விலங்குகள் ஆகும். இவற்றில் சில உயிரிகள் மீன்களின் மேல்புறத்தில் ஒட்டண்ணியாக வாழக்கூடியவை. உடல் நீண்டு ஒல்லியாகவும் விலங்கு போன்றும் காணப்படுகிறது. சுவாசத்திற்கென ஐந்து முதல் 15 இணை செவுள் பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. வாய் வட்டமாகவும் தாடைகளற்றும் உறிஞ்சும் தன்மையுடனும் காணப்படுகிறது. ஈரறை இதயத்துடன் கூடிய மூடிய இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. இணையுறுப்புகள் கிடையாது. இவ்வகை விலங்குகளில் குருத்தெலும்பிலான மண்டை ஓடும், முதுகெலும்புத் தொடருமட் உள்ளன. கடலில் மட்டுமே வாழக்கூடியதாக இருப்பினும் இனப்பெருக்கத்திற்காக நன்னீர் நோக்கி வலசை போகும் தன்மை (யுயெனசழஅழரள migration) கொண்டவை. இனப்பெருக்கத்திற்குப் பின் சில நாட்களிலேயே இறந்துவிடும். அவற்றின் முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் அம்மோசீட் லார்வா, (Ammocoete) வளர் உறுமாற்றத்திற்குப் பின் மீண்டும் கடலுக்குத் திரும்பும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்: பெட்ரோமைசான் (லாம்ப்ரே) மற்றும் மிக்சின் (ஹாக்மீன்கள்)

**வகுப்பு : குருத்தெலும்பு மீன்கள் (Class : Chondrichthyes):**

(கிரே. கான்ட்ரோஸ் குருத்லெும்பு : இக்திஸ்: மீன்கள்) (G. Chondros – cartilage; chthys – fish)

- கடல் வாழ் மீன்களான இவற்றின் அகச் சட்டகங்கள் குருத்லெும்பினால் ஆனவை. வாழ்நாள் முழுமையும் முதுகுநாணை கொண்டுள்ளன. புறப்படலத்திலிருந்து உருவான பிளாகாய்டு செதில்கள் போர்த்தப்பட்ட கடினமான தோல் காணப்படுகிறது. அக மற்றும் புற அமைப்பில் சமச்சீரற்ற தன்மையுடைய ஹெட்டிராசெர்க்கல் (Heterocercal) வால்துடுப்பு காணப்படுகிறது. வயிற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் வாயினுள், மாறுபாட்டைந்த பிளமாய்டு செதில்களாலான பற்கள் பின்னோக்கி வளைந்து காணப்படுகின்றன. ஆற்றல் மிக்க தாடைகளைக் கொண்ட இவை, கொன்றுண்ணி விலங்குகள் ஆகும். இழைவடிவ செவுள்களால் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. இவ்விலங்குகளுக்கு செவுள் மூடி கிடையாது. ஈரறை இதயத்தினையும், மீசோநெ.்.ப்ரிக் வகை சிறு நீரகத்தை உடைய கழிவுநீக்க மண்டலத்தையும் கொண்டவை. யூரியாவைக் கழிவுப்பொருளாக வெளியேற்றக் கூடிய இவ்வகை மீன்கள், உடல் திரவத்தின் ஊடுகலப்பு அடர்த்தியின் சமநிலையைப் பராமரிப்பதற்காகத் தம் இரத்தத்தில் யூரியாவைச் சேமிக்கக் கூடியவை. இவையனைத்தும் குட்டியீனக்கூடிய, உடல் வெப்பம் மாறும் விலங்குகள் ஆகும். ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை.

**எடுத்துக்காட்டுகள்:**

- ஸ்கோலியோடான் (Scoliodon) (சுறா, ட்ரைகான் (Trygon) (கொட்டும் திருக்கை), பிரைஸ்டிஸ் (Pristis) (இரம்பமீன்)

**வகுப்பு : எலும்பு மீன்கள் (Class: Osteichthyes):**

(கிரே. ஆஸ்டியான்: எலும்பு இக்திஸ் - மீன்) (G. Osteon bone, ichthys – fish)

- நன்னீர் மற்றும் கடல் நீரில் வாழும் மீன்கள் இவ்வகுப்பில் அடங்கியுள்ளன. கதிர் வடிவ உடலையும் எலும்பினால் ஆக்கப்பட்ட அகச்சட்டத்தையும் உடையவை. இவ்வுயிரிகளின் தோல், கேனாய்டு, சைக்ளாய்டு அல்லது டீனாய்டு வகை செதில்களால் மூடப்பட்டுள்ளது. இருபக்கங்களிலும் உள்ள செவுள் மூடிகளால் மூடப்பட்ட நான்கு இணை இழைவடிவ செவுள்கள் சுவாசிக்கப் பயன்படுகின்றன.

- உணவுக்குழலுடன் இணைக்கப்பட்ட அல்லது இணைக்கப்படாத காற்றுப்பைகள் காணப்படுகின்றன. இப்பைகள், காற்றுப் பரிமாற்றத்திற்கும் (நுரையீரல் மீன்கள்), திருக்கை மீன்களில் மிதவைத் தன்மையைக் கொடுக்கவும் பயன்படுகின்றன.

- வயிற்றுப்புறத்தில் அமைந்த ஈரறைகளைக் கொண்ட இதயத்தினையும் அமோனியாவைக் கழிவுப் பொருளாக வெளியேற்றும் மீசோநெ.'.ப்ரிக் சிறுநீரகத்தினையும் பக்ககோட்டு உணர் உறுப்பு மண்டலத்தினையும் இவை பெற்றுள்ளன. ஆண் பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை. புறத்கருவுறுதல் நடைபெறும் இவ்வுயிரிகள் முட்டையிடுவனவாகும்.

**எடுத்துக்காட்டுகள்**:

- எக்சோசீட்டஸ் (Exocoetes) (பறக்கும் மீன்கள்) ஹிப்போகேம்பஸ் (Hippocampus) (கடற்குதிரை), லேபியோ (Labeo) (ரோகு) கட்லா (catla) (கட்லா), எக்கினிஸ் (Echeneis) (உறிஞ்சி மீன்), டீரோபில்லம் (Pterophyllum) (தேவதை மீன்)

**வகுப்பு : இருவாழ்விகள் (Class: Amphibia):**

(கிரே. ஆம்பி - இரண்டு பையோஸ்: உயிர்) (G. Ambhi – both; bios – life): இருவாழ்விகள், நீர் மற்றும் நிலம் ஆகிய இரு வாழிடங்களிலும் வாழக்கூடிய விலங்குகளைக் கொண்ட முதல் நான்கு காலி, முதுகெலும்பிகளாகும். உடல் வெப்பம் மாறும் தன்மை கொண்டவை.

- இவ்விலங்குகளின் உடல்பகுதி தலை மற்றும் உடல் என இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது. பெரும்பாலும் ஈரிணை கால்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை வாலுடனோ, அல்லது வாலற்றோ காணப்படும். நிறமிகளையும் சுரப்பிகளையும் கொண்ட ஈரமான தோல், சொரசொரப்பாகவோ, அல்லது வழவழப்பாகவோ காணப்படும். இமைகளையுடைய கண்களையும், டிம்பானிக்

சவ்வால் ஆன காதுகளையும் கொணட்வை. தோல், செவுள் அல்லது நுரையீரல் வழியாகச் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. நுரையீரல் வழியாகச் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. இதயத்தில் மூன்று அறைகள் உள்ளன. யூரியாவைக் கழிவு பொருளாக வெளியேற்றும் இவை மீசோநெ.்.ப்ரிக் வகை சிறுநீரகத்தைக் கொண்டவை.

- ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியாக உள்ளன. புறக் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. இவ்விலங்குகள் அனைத்தும் முட்டையிடக் கூடியவை. மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. குளிர் உறக்கம் (Hibernation) மற்றும் கோடை உறக்கம் (Aestivation) ஆகிய சிறப்புத் தன்மைகளும் உண்டு.

எடுத்துக்காட்டுகள்: புயூபோ (Bufo) (தேரை), ரானா (Rana) (தவளை), ஹைலா (Hyla) (மரத்தவளை), சலமான்ட்ரா (Salamandra) (சலமான்டர்), இக்தியோ.்.பிஸ் - கால்களற்ற இருவாழ்விகள் (Ichthyophis)

**வகுப்பு: ரெப்டிலியா ஊர்வன) (Class: Reptilia):**
**(இல. ரெப்ரே அல்லது ரெப்டம் - ஊர்வன) (L. Repere or reptum – to creep or crawl)**

- பெரும்பாலானவை தரையில் வாழக்கூடியவை. இதன் உடல் உலர்ந்த உறுதியான தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது. தோலின் புறப்படலத்திலிருந்து உருவான செதில்களும், சிறு சுவாசத் தகடுகளும் உள்ளன. மூன்று அறைகளைக் கொண்ட இதயம் காணப்படுகின்றது. எனினும் முதலைகளில் நான்கு முழுமையான அறைகளைக் கொண்ட இதயம் காணப்படுகிறது. இவ்வகுப்பு சேர்ந்த விலங்குகள் உடல் வெப்பம் மாறும் அம்னியோட்டுகள் ஆகும். பெரும்பாலான ஊர்வன விலங்குகள் ஓடுடைய முட்டைகளை இடுகின்றன (Cleidoic egg). கருவளர்ச்சியின் போது அம்னியான் (Amnion), அலன்டாய்ஸ் (Allantois), கோரியான் (Chorion) மற்றும் கருவுணவுப்பை (Yolksac) போன்ற கருசூழ் படலங்கள் (Embryonic membranes) உருவாகின்றன. யூரிக் அமிலத்தைக் கழிவு பொருளாக (Uricotelic) வெளியேற்றும் மெட்டாநெ.்.ப்ரிக் சிறுநீரகத்தைப் பெற்றுள்ளன. ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை. உட்கருவுருதல் நடைபெறும் இவ்விலங்குகள் அனைத்தும் முட்டையிடும் தன்மையுடையவை.

**எடுத்துக்காட்டுகள்**:

- கீலோனி (Chelone) (நீராமை), டெஸ்டிடோ (Testudo) (நில ஆமை), ஹெமிடாக்டைலஸ் (Hemidactylus) (வீட்டுபல்லி), கெமீலியான் (Chameleon) (பச்சோந்தி), கெலோட்டஸ் (Calotes) (ஓணான்) ட்ராகோ (Draco) (பறக்கும் பல்லி) குரோக்கோடிலஸ் (Crocodilus) (முதலை), நச்சுப்பாம்புகள், நாஜா (நாகம்), பங்காரஸ் (Bangarus) (கண்ணாடி வீரியன்) வைப்பரா (Viper - விரியன்

**வகுப்பு : பறப்பன (Class : Aves):**
(இல. ஏவ்ஸ்: பறவை (L.Avis – bird)

- பறவைகளின் மிக முக்கியமான பண்பு இறகுகள் மற்றும் அதன் பறக்கும் திறன் போன்றவையாகும். நெருப்பு கோழி, கிவி மற்றும் பெங்குயின் போன்ற பறக்க இயலாத பறவைகள் தவிர மற்றவைகளில் முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. நடக்கவும், ஓடவும், நீந்தவும், மரக்கிளைகளைப் பற்றிப் பிடிக்கவும் ஏற்றவாறு பின்னங்கால்கள் தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. வாலின் அடியில் உள்ள எண்ணெய் சுரப்பி அல்லது பிரின் (Preen) சுரப்பியைத் தவிர உலர்ந்த தோலில் வேறெந்த சுரப்பிகளுமில்லை.

- புறப்படலத்திலிருந்து தோன்றிய புறச்சட்டகத்தில் இறகுகள், செதில்கள், கால் நகங்கள் மற்றும் அலகின் மேல் காணப்படும் கடின உறை ஆகியவை உள்ளன. முழுவதும் எலும்பாக்கம் செய்யப்பட்ட காற்றறைகளுடன் கூடிய (Pneumatic bone) (நுமாட்டிக் எலும்பு) நீண்ட எலும்புகள் அகச்சட்டகமாக உள்ளன. பறத்தல் தசைகளான பெக்டோராலிஸ் மேஜர் (Pectoralis major) மற்றும் பெக்டோராலிஸ் மைனர் (Pectoralis minor) ஆகியவை நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளன. பஞ்சு போன்ற நெகிழும் தன்மையுடைய நுரையீரல் சுவாச மண்டலமாகச் செயல்படுகிறது. சுவாசத்திற்குத் துணையாக உள்ள காற்றுப் பைகளுடன் நுரையீரல்கள் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இதயம் நான்கு அகைளைக் கொண்டது. இவை வெப்பம்மாறா விலங்குகள் ஆகும். வலசைபோதல் மற்றும் பெற்றோர் பராமரிப்பு போன்றபண்புகள் மேம்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சிறுநீரகப்பை கிடையாது

| **தொப்பி பிடோஹூபி (பிட்டோஹூயி டைகோரஸ்)** |
|---|
| தொப்பி பிடோஹூயி நியூகினியின் மழைக்காடுகளில் காணப்படும் பாடும் பறவையாகும். ஆவணப்படுத்தப்பட்டுள்ள நச்சுப்பறவைகளில் இதுவே முதலாவதாகும். ஹோமோபட்ராகோடாக்சின் என்னும் நரம்பு நச்சானது இப்பறவையின் தோல் மற்றும் இறகுகளில் காணப்படுகின்றன. இந்நச்சானது இப்பறவையைத் தொடுவோருக்கு மரத்துப்போதல் மற்றும் தோலில் குத்துவது போன்ற கூச்ச உணர்வையும் ஏற்படுத்துகின்றன. |

- இவை ஒரு பால் உயிரிகள் ஆகும் மேலும் பால் வேற்றுமை (அ) பால் ஈருரு அமைப்பு சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. ஆண் பறவைகளில் ஓரிணை விந்தகங்களும் பெண் பறவைகளின் இடது பக்கத்தில் ஒற்றை அண்டகமும் காணப்படுகிறது. வலது பக்க அண்டகம் குறை வளர்ச்சியுடன் காணப்படும். பறவைகள் அனைத்தும் முட்டையிடுபவை ஆகும். ஓடுடைய இம்முட்டைகள் மெகாலெசித்தல் வகையைச் சார்ந்தது. உட்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

- எடுத்துக்காட்டுகள்: கார்வஸ் (Corvus) (காகம்), கொலம்பா (Columba) (புறா), சிட்டாக்குலா (Psittacula) (பச்சை கிளி), பவோ (Pavo) (மயில்), ஏப்டினோடைட்ஸ் (Aptenodytes) (பெங்குயின்), நியோப்ரான் (Neopron),

சால்கோபாப்ஸ் இன்டிகா (Chalcophaps indiaca) (மரகதப் புறா – தமிழ்நாடு மாநிலப் பறவை

**வகுப்பு : பாலூட்டிகள் (Class : Mammalia)**

(இல.மெம்மே : பால் சுரப்பி) L.M.amma – Breast)

- இவை பல்வேறு வகைப்பட்ட வாழிடங்களில் வாழும் தன்மை கொண்டன. உடல் முழுமையும் ரோமங்களால் மூடப்பட்டுள்ளது. இது பாலூட்டிகளின் தனித்தன்மை ஆகும். சில பாலூட்டிகள் பறத்தல் மற்றும் நீரில் வாழ்வதற்கான தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. பால் சுரப்பிகளைப் பெற்றிருத்தல் இந்தொகுதி உயிரிகளின் மிகமுக்கியமான இன்னொரு தனிச்சிறப்பும் பண்பாகும். நடப்பதற்கும், ஓடவும், தாவுவதற்கும், வளைதோண்டவும், நீந்தவும், மற்றும் பறக்கவும் ஏற்ற தகவமைப்புகளைக் கொண்ட ஈரிணைக் கால்கள் உள்ளன. தோலில் வியர்வை வாசனை மற்றும் எண்ணெய் சுரப்பி போன்ற பலவகைச் சுரப்பிகளையும் பெற்றுள்ளன. கொம்புகள், முட்கள், செதில்கள், மற்றும் கூர்நகங்கள், நகங்கள், குளம்புகள் மற்றும் எலும்பாலான புறப்படலத் தகடுகள் போன்ற, புறச்சட்டகங்களையும் பெற்றுள்ளன.

- தீக்கோடான்ட் (Thecodont), ஹெடிரோடான்ட் (Heterotont) மற்றும் டைபியோடான்ட் (Diphyodont) வகை பற்கள் காணப்படுகின்றன. புறசெவிமடல் (Pinnae) காணப்படுகின்றது. நான்கறைகளைக் கொண்ட இதயத்தையும், வலது சிஸ்டமிக் வளைவையும் சுற்றோட்டமண்டலத்தில் கொண்டவை. முதிர்ந்த இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் வட்ட வடிவத்தில் இருபுறமும் குழிந்து காணப்படும். மற்ற விலங்குகளை விட, அதிக நுண்ணறியும் திறன் கொண்ட பெரிய மூளையும், யூரியாவைக் கழிவுப் பொருளாக வெளியேற்றும் (யூரியோடேலிக்) மெட்டாநெ∴ப்ரிக் வகை சிறுநீரகமும் கொண்டவை. இவ்வகுப்பில் அனைத்தும் உடல் வெப்பம் மாறா விலங்குகளாகும். ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை. உட்கருவுருதல் நடைபெறுகிறது.

**எடுத்துக்காட்டுகள்:**

- முட்டையிடும் பாலூட்டிகள் : ஆர்னிதோரிங்ஸ் (Ornithorhynchus) (பிளாடிபஸ்), குட்டி ஈனும் பாலூட்டிகள் : மேக்ரோபஸ் (Macropus) (கங்காரு), டீரோபஸ் (Pteropus) (பறக்கும் நரி) மெக்காக்கா (Macaca) (குரங்கு), கேனிஸ் (Canis) (நாய்), ∴பெலிஸ் (Felis) (பூனை), எலிபஸ் (Elephas) (யானை) ஈக்குவஸ் (Equus) (குதிரை), டெல்பினஸ் (Delphinus) (டால்பின்), பலினாப்டிரா (Balaenoptera) (நீலத்திமிகிலம்) பான்தீரா டைகிரிஸ் (Panthera tigris)(புலி), பாந்தர்லியோ (Panther leo) (சிங்கம்), ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் (Homo sapiens) (மனிதன்) பலினாப்டிரா

-----------------------------------------------------------------------