



சூழ்நிலையியல் கோட்பாடுகள்



கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினைக் கற்போர்

- ❖ உயிரினங்கள் மற்றும் அவற்றின் சூழ்நிலைகளுக்கிடையேயான தொடர்பை புரிந்து கொள்ளவும்
- ❖ உயிர் மற்றும் உயிர்ற்ற காரணிகள் உயிரித்தொகை இயக்கத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தை விவரிக்கவும்
- ❖ உயிரினங்கள் எவ்வாறு சூழல் மாற்றங்களுக்கேற்பத் தகவமைத்துக் கொள்கின்றன என்பதை விளக்கவும்
- ❖ பல்வேறு வகை கனிகளின் அமைப்பு மற்றும் விதை பரவுதல் முறைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளவும் இயலும்



பாட உள்ளடக்கம்

- 6.1 சூழ்நிலையியல்
- 6.2 சூழ்நிலையியல் காரணிகள்
- 6.3 சூழ்நிலையியல் தக அமைவுகள்
- 6.4 கனிகள் மற்றும் விதைகள் பரவுதல்

உயிரினங்களுக்கும் சூழலுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பினைப் பற்றிய உயிரியல் பிரிவு சூழ்நிலையியல் எனப்படும். இதைத் தனிப்பட்ட உயிரினம், உயிரித்தொகை, குழுவும், உயிர்மம் அல்லது உயிர்க்கோளம் மற்றும் அவற்றின் சூழல் ஆகியவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு ஆய்வு செய்யலாம். வெவ்வேறு வகையான நமது சூழ்நிலைகளை நோக்கும் போது ஒருவர் இவ்வாறான வினாக்களைக் கேட்கலாம்.

- ஏன் தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகள் இடங்களைப் பொறுத்து வேறுபடுகின்றன?
- வெவ்வேறு இடங்களின் உயிரி பன்மம் மாறுபடுவதற்கான காரணங்கள் யாவை?

- மண்,காலநிலை மற்றும் பிற புவி அம்சங்கள் எவ்வாறு தாவர மற்றும் விலங்கினங்களைப் பாதிக்கின்றன?

இந்நிலையானது நேர் எதிராகவும் நடைபெறுகிறது.

இது போன்ற வினாக்களுக்கு சூழ்நிலையியல் படிப்பின் மூலம் சிறப்பாகப் பதிலளிக்க முடியும். சூழலுக்கேற்ப உயிரினங்கள் எவ்வாறு நடந்து கொள்கின்றன என்பனவற்றைக் கண்டறிதலுக்குரிய கோட்பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ளும் முக்கியச் செயல் அறிவியலாகச் சூழ்நிலையியல் ஆய்வுகள் திகழ்கின்றன.

6.1 சூழ்நிலையியல் (Ecology)

சூழ்நிலையியல் (Oekologie) என்பது oikos (வீடு அல்லது குடியிருப்பு) மற்றும் logos (படித்தல்) என்ற இரண்டு சொற்களால் ஆனது. இது முதலில் ரெய்ட்டர் (1868) என்பவரால் முன்மொழியப்பட்டது. சூழ்நிலையியல் பற்றிய பரவலாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட வரையறை எர்னஸ்ட் ஹெக்கெல் (1869) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது.



R. மிஸ்ரா

அலெக்சாண்டர் வான் அம்போல்ட் – சூழ்நிலையியலின் தந்தை

யூஜின் P. ஓடம் – தற்காலச் சூழ்நிலையியலின் தந்தை

R. மிஸ்ரா – இந்தியச் சூழ்நிலையியலின் தந்தை

6.1.1. சூழ்நிலையியல் வரையறை

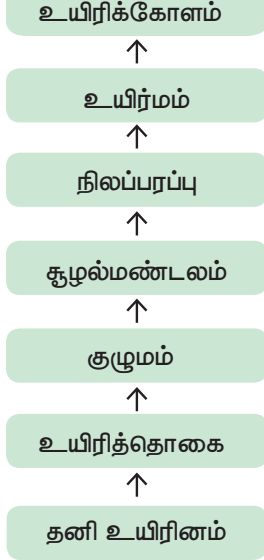
இயற்கை வாழிடங்கள் அல்லது உறைவிடங்களிலுள்ள உயிரினங்களான, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைப்பற்றிய படிப்பு இதுவாகும். – ரெய்ட்டர் (1885)

உயிரினங்களுக்கும் அவற்றின் சூழலுக்கும் இடையேயான பரஸ்பர உறவு பற்றிய படிப்பே சூழ்நிலையியல் எனப்படுகிறது.

– எர்னஸ்ட் ஹெக்கெல் (1889)

6.1.2 சூழ்நிலையியல் படிகள் (Ecological hierarchy)

சூழ்நிலையியல் படிகள் அல்லது உயிரினங்களின் சூழ்நிலையியல் படிகள் என்பவை, சூழலோடு உயிரினங்கள் செயல்படுவதால் ஏற்படும் உயிரினத் தொகுதிகள் ஆகும். சூழ்நிலையியல் படிநிலை அமைப்பின் அடிப்படை அலகு ஒரு தனித்த உயிரினம் ஆகும். சூழ்நிலையியல் அமைப்பின் பல்வேறு படிகள் கீழே விளக்கமாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



6.1.3 சூழ்நிலையியலின் வகைகள்

சூழ்நிலையியல் முக்கியமாக இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை சுய சூழ்நிலையியல் மற்றும் கூட்டுச் சூழ்நிலையியல் ஆகும்.

1. சுய சூழ்நிலையியல் (Autecology) : ஒரு தனிச் சிற்றினத்தின் சூழ்நிலையியல், சுய சூழ்நிலையியல் எனப்படும். இது சிற்றினச் சூழ்நிலையியல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

2. கூட்டுச் சூழ்நிலையியல் (Synecology) : ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உயிரித்தொகை அல்லது உயிரினச் குழுமத்தின் சூழ்நிலையியல், கூட்டுச் சூழ்நிலையியல் எனப்படும். இது சமுதாய சூழ்நிலையியல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

சூழ்நிலையியல் துறையில் ஏற்பட்ட பல்வேறு முன்னேற்றங்கள் மற்றும் வளர்ச்சிகளின் விளைவாக, இதில் புதிய பரிமாணங்களும் வகைகளும் தோன்றின. மூலக்கூறு சூழ்நிலையியல், சூழ்நிலையியல் தொழில்நுட்பம், புள்ளியியல் சூழ்நிலையியல் மற்றும் சூழல் நச்சுஇயல் ஆகியன இவற்றின் சில மேம்பட்ட துறைகளாகும்.

6.1.4 புவிவாழிடம் மற்றும் செயல்வாழிடம் (Habitat and niche)

புவிவாழிடம்: உயிரினங்கள் அல்லது சிற்றினங்கள் வாழும் ஒரு குறிப்பிட்ட புறச்சூழல் காரணிகள் பெற்ற இடத்திற்கு புவிவாழிடம் என்று பெயர் ஆனால் ஒரு குழுமத்தின் சூழலுக்கு உயிரி நில அமைவு (Biotope) என்று பெயர்.

செயல் வாழிடம்: உயிரிக்காரணிச்சூழலில் ஓர் உயிரினத்தின் அமைவிடம் மற்றும் சூழ்நிலைத் தொகுப்பில் அதன் வினையாற்றல் ஆகியவை கொண்ட அமைப்பு அவ்வுயிரினத்தின் செயல் வாழிடம் என்று

அழைக்கப்படுகிறது. ரோஸ்வெல் ஹில் ஜான்சன் என்ற இயற்கையாளர் இச்சொல்லை உருவாக்கினாலும், கிரைனெல் (1917) என்பவர் இந்தச் சொல்லை கையாண்டவராகக் கருதப்படுகிறது. ஒரு உயிரினத்தின் வாழிடம் மற்றும் செயல் வாழிடம் ஆகியவற்றை கூட்டாக சூழ்நிலை அமைவு (Ecotope) என்று அழைக்கலாம். வாழிடம் மற்றும் செயல் வாழிடத்திற்கிடையேயான வேறுபாடுகள் கீழ்க்கண்டவாறு.

வாழிடம்	செயல் வாழிடம்
உயிரினம் (சிற்றினம்) அமைந்திருக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட புவி இடமாகும்.	ஒரே சூழ்நிலை தொகுப்பிலுள்ள ஓர் உயிரினம் பெற்றிருக்கும் செயலிடமாகும்.
ஒத்த வாழிடம், ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட உயிரினங்களால் (சிற்றினங்களால்) பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகிறது.	ஒரு செயல் வாழிடத்தில் ஒரேயொரு சிற்றினம் அமைந்திருக்கும்.
உயிரினம் புவி வாழிடத் தன்மையை வெளிப்படுத்துகிறது.	உயிரினங்கள் காலம் மற்றும் பருவ நிலைக்கு ஏற்பச் செயல் வாழிடங்களை மாற்றி அமைத்துக் கொள்ளும்.

அட்டவணை 6.1: வாழிடம் மற்றும் செயல் வாழிடத்திற்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பயன்பாட்டு சூழ்நிலையியல்
அல்லது சூழல் தொழில்நுட்பம் (Applied ecology or environmental technology) :

சூழ்நிலையியல் அறிவியல் பயன்பாடு, பயன்பாட்டு சூழ்நிலையியல் அல்லது சூழல் தொழில்நுட்பம் என அழைக்கப்படுகிறது. இயற்கை வளங்களை நிர்வகிக்கவும், குறிப்பாகச் சூழல் அமைப்புகள், காடு வன உயிரி அகியவற்றின் பாதுகாப்பு மற்றும் மேலாண்மை போன்றவற்றை நிர்வகிக்கவும், பாதுக்காக்கவும் உதவுகிறது. உயிரி பன்மப்பாதுகாப்பு, சூழல் மறுசீரமைப்பு, புவிவாழிட வாழ்வாதார மேலாண்மை, ஆக்கிரமிப்பு இனங்களின் மேலாண்மை, பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளின் மேலாண்மை, இயற்கை நிலத்தோற்றத்தை திட்டமிடல், சூழலின் தாக்கம், வடிவமைப்பு ஆகியவற்றை எதிர்காலச் சூழ்நிலைகளுக்கு ஏற்ப உட்படுத்தப்படுவது சூழல் மேலாண்மை எனப்படுகிறது.

6.1.5 சூழ்நிலையியல் சமானங்கள் (Ecological equivalents)

வகைப்பாட்டியலில் வேறுபட்ட சிற்றினங்கள் வெவ்வேறு புவிப் பரப்புகளில் ஒரே மாதிரியான வாழிடங்கள் (செயல் வாழிடங்கள்) பெற்றிருந்தால் அவற்றைச் சூழ்நிலையியல் சமானங்கள் என அழைக்கின்றோம்.

எடுத்துக்காட்டு:

- இந்திய மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகளிலுள்ள குறிப்பிட்ட சில தொற்றுதாவர ஆர்கிட் சிற்றினங்கள், தென் அமெரிக்காவில் உள்ள தொற்றுத்தாவர ஆர்கிட்களிலிருந்து வேறுபடுகிறது. இருப்பினும் அவை அனைத்தும் தொற்று தாவரங்களே.
- இந்திய மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையிலுள்ள புல்வெளி சிற்றினங்கள் அமெரிக்காவின் குளிர்பிரதேசப்புல்வெளி(Steppe)சிற்றினங்களிலிருந்து வேறுபடுகிறது. இருப்பினும் அவை அனைத்தும் சூழ்நிலையியல் புல்வெளி இனங்களே. இவை அனைத்தும் முதல்நிலை உற்பத்தியாளர்கள் ஆகும். மேலும் இவை சூழ்நிலை தொகுப்பில் ஒரே மாதிரியாகச் செயல்படுகின்றன.

6.2. சூழ்நிலையியல் காரணிகள் (Ecological factors)

பல்வேறு உயிரினங்களும் சூழலோடு ஒருங்கிணைந்துள்ளன. சூழல் என்பது (சுற்றுப்புறம்) இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் ஆகிய கூறுகளை உள்ளடக்கியது. உயிரினத்தைச் சுற்றியுள்ள ஒரு கூறானது ஒரு உயிரினத்தின் வாழ்க்கையைப் பாதிக்கும் போது அது ஒரு காரணியாகிறது. இத்தகைய அனைத்துக் காரணிகளும் ஒன்றாக, சூழல் காரணிகள் அல்லது சூழ்நிலைக் காரணிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்தக் காரணிகள் ஒரு உயிரினத்தின் சூழலை உருவாக்கும் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற காரணிகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இருப்பினும் சூழல் காரணிகள் நான்கு வகுப்புக்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

இவை பின்வறுமாறு

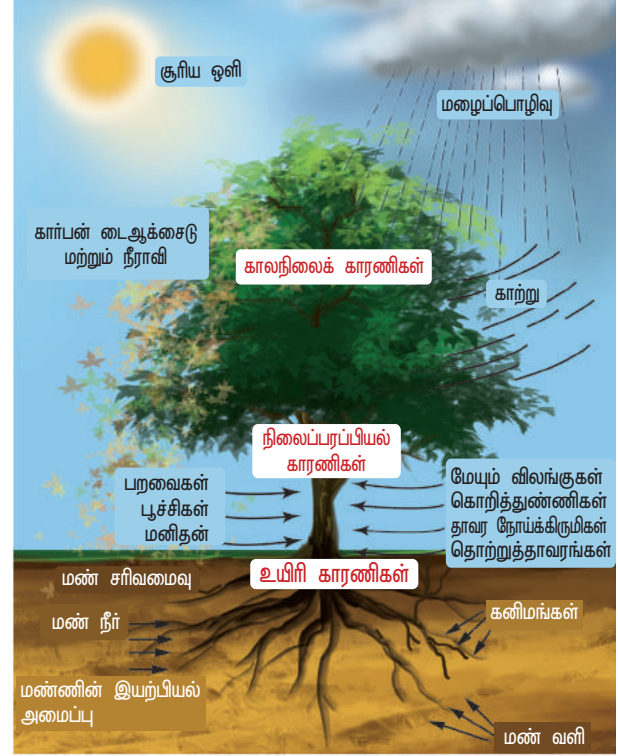
1. கால நிலை காரணிகள்
2. மண் காரணிகள்
3. நிலப்பரப்பியல் காரணிகள்
4. உயிரி காரணிகள்

மேற்கண்ட காரணிகளைப் பற்றி நாம் சுருக்கமாக விவாதிப்போமாக.

6.2.1 கால நிலை காரணி (Climatic Factors)

கால நிலையானது தாவர வாழ்க்கையினைக் கட்டுப்படுத்தும் முக்கியமான இயற்கை காரணிகளில் ஒன்றாகும். கால நிலை காரணிகள் ஒளி, வெப்பநிலை, நீர், காற்று மற்றும் தீ ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? பாப்பி, சிக்கரி, ரோஜா வகை மற்றும் பல தாவரங்கள் அதிகாலை முற்பகுதியில் (அதிகாலை 4 – 5 மணி) மலரும். ப்ரைம் ரோஸ் அஸ்தமனம் பொழுதில் (மாலை 5 – 6 மணி) மலரும். இது தினசரிப் பகலிரவு (Diurnal) நிகழ்வாகும்.

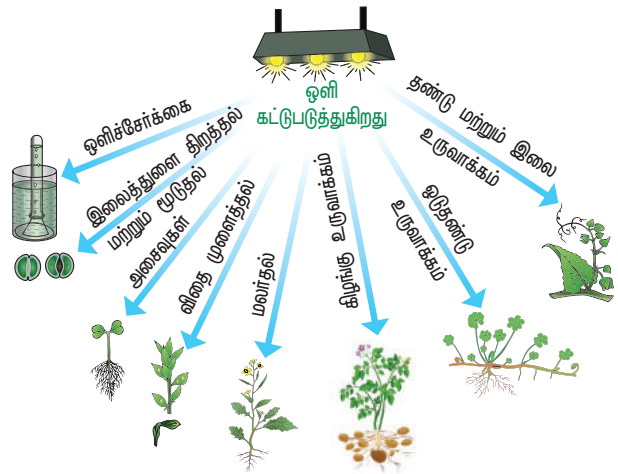


படம் 6.1 தாவரங்களை பாதிக்கும் சூழல் காரணிகள்

அ) ஒளி (Light)

ஒளி என்பது தாவரங்களின் அடிப்படை வாழ்வியல் செயல்முறைகளான ஒளிச்சேர்க்கை, நீராவிப்போக்கு, விதை முளைத்தல் மற்றும் மலர்தல் ஆகியவற்றிற்குத் தேவையான நன்கு அறியப்பட்ட காரணியாகும். மனிதனுக்குப் புலனாகும் சூரிய ஒளியின் பகுதியே வெளிச்சம்(கண்ணுருஒளி)என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒளியில் காணக்கூடிய பகுதியின் அலைநீளம் சுமார் 400 nm (ஊதா) முதல் 700 nm (சிவப்பு) வரை அமைந்துள்ளது. ஒளிச்சேர்க்கையின் வீதம் நீலம் (400 – 500 nm) மற்றும் சிவப்பு (600 – 700 nm) அலைநீளத்தில் அதிகபட்சமாக உள்ளது. நிறமாலையில் பச்சை (500 – 600 nm) அலைநீளம் குறைவாகவே தாவரங்களால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

ஒளியினால் தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் விளைவுகள்



படம் 6.2 ஒளியினால் பசுந்தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் விளைவுகள்

ஒளியின் தீவிரச் சகிப்புத் தன்மையின் அடிப்படையில் தாவரங்கள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவைகள்.

1. ஒளிநாட்டத் தாவரங்கள் (Heliophytes) – ஒளியினை விரும்பும் தாவரங்கள். எடுத்துக்காட்டு: ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்
2. நிழல் நாட்டத் தாவரங்கள் (Sciophytes) – நிழலை விரும்பும் தாவரங்கள் எடுத்துக்காட்டு: பிரையோஃபைட்டுகள் மற்றும் டெரிடோஃபைட்டுகள்

ஆழ்கடலில் (> 500 மீ) சூழல் ஒளியற்ற இருள் காணப்படுகிறது மற்றும் அங்கு வசிப்பவை சூரிய ஆற்றலின் தேவையை அறிந்திருக்க வாய்ப்பில்லை. பிறகு அவைகளுக்கான ஆற்றல் மூலம் எது?



தொல் கால நிலையியல் (Palaeoclimatology): தற்போது புவியில் வாழும் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் சூழல் மண்டலம் ஆகியவை, கற்காலக் காலச் சூழ்நிலையை வடிவமைக்க உதவுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் பனி குமிழ்களுக்குள் காணப்படும் மகரந்தம், பவளப் பாறை, மற்றும் மட்கிய விலங்கு மற்றும் தாவரங்கள்

ஆ) வெப்பநிலை:

வெப்பநிலை என்பது ஒரு உயிரினத்தின் கிட்டத்தட்ட அனைத்து வளர்சிதை மாற்றங்களையும் பாதிக்கும் முக்கியக் காரணிகளில் ஒன்றாகும்.

உயிரினத்தின் ஒவ்வொரு வாழ்வியல் செயல்முறையும், அதிகஅளவு வளர்சிதை மாற்ற விகிதத்தை உண்டாக்க ஒரு உகந்த வெப்பநிலை தேவைப்படுகிறது. வெப்பநிலையின் மூன்று வரையறைகள் எந்த உயிரினத்திற்கும் அங்கிகரிக்கப்படலாம். அவை

1. குறைந்த பட்ச வெப்பநிலை – குறைந்த வாழ்வியல் நடவடிக்கைகளுக்கு உகந்தது.
2. உகந்த வெப்பநிலை – அதிகமான வாழ்வியல் நடவடிக்கைகளுக்கு உகந்தது.
3. அதிகபட்ச வெப்பநிலை – வாழ்வியல் நடவடிக்கைகள் தடைப்படுகிறது.

ஒரு பகுதியில் நிலவும் வெப்பநிலையின் அடிப்படையில், ராங்கியர் (Raunkiaer) உலகின் தாவரங்களைப் பின்வரும் நான்கு வகைகளில் வகைப்படுத்தியுள்ளார். அவை மெகாதெர்ம்கள், மீசோதெர்ம்கள், மைக்ரோதெர்ம்கள் மற்றும்

ஹெக்கிஸ்டோதெர்ம்கள். வெப்ப நீர் ஊற்றுகளிலும், ஆழமான கடல் நீரோட்டங்களிலும் சராசரி வெப்பநிலை 100 °C க்கு அதிகமாக இருக்கும்.

வெப்ப சகிப்புத் தன்மையின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை

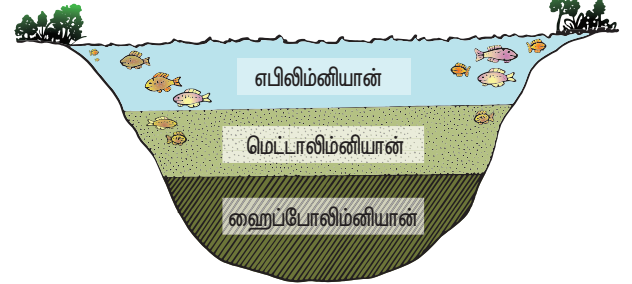
1. யூரிதெர்மல்: இவை அதிக வெப்பநிலை ஏற்ற இறக்கங்களைப் பொறுத்துக் கொள்ளும் உயிரினங்கள், எடுத்துக்காட்டு ஜோஸ்ஹா (கடல் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்) மற்றும் ஆர்ட்டிமிசியா ட்ரைடென்டேட்டா.

2. ஸ்டெனோதெர்மல்: இவை குறைந்த வெப்பநிலை மாறுபாடுகளை மட்டும் பொருத்து கொள்ளக்கூடிய உயிரினங்கள். எடுத்துக்காட்டு : மா மற்றும் பனை (நில வாழ் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்)

வெப்ப மண்டல நாடுகளான கனடா, மற்றும் ஜெர்மனி போன்றவற்றில் மா தாவரமானது வளர்வதுமில்லை காணப்படுவதுமில்லை.

வெப்ப அடுக்கமைவு (Thermal Stratification):

பொதுவாக இது நீர் சார்ந்த வாழ்விடத்தில் காணப்படுகிறது. நீரின் ஆழம் அதிகரிக்க அதன் வெப்பநிலை அடுக்குளில் ஏற்படும் மாற்றமே வெப்பநிலை அடுக்கமைவு என அழைக்கப்படுகிறது. மூன்று வகையான வெப்ப அடுக்கமைவுகள் காணப்படுகின்றன.



படம் 6:3 குளத்தின் வெப்ப அடுக்கமைவு

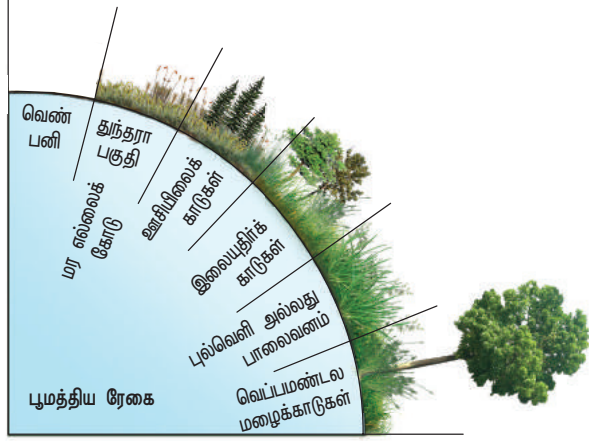
1. எபிலிம்னியான் : நீரின் வெப்பமான மேல் அடுக்கு
2. மெட்டாலிம்னியான்: நீரின் வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறையும் ஒரு மண்டலம்
3. ஹைப்போலிம்னியான்: குளிர்ந்த நீருள்ள கீழ் அடுக்கு

வெப்பநிலை அடிப்படையிலான மண்டலங்கள் (Temperature based zonation):

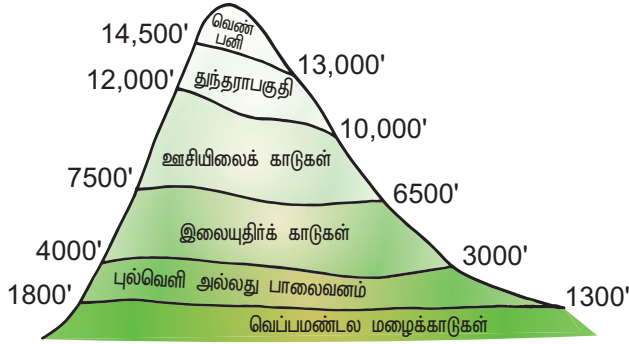
விரிவகலம் மற்றும் குத்துயரம் ஆகியவற்றில் உள்ள மாறுபாடுகள் பூமியின் மேற்பரப்பில் வெப்பநிலை மற்றும் தாவரக்கூட்டங்களை பாதிக்கிறது. விரிவகலம் மற்றும் குத்துயரம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் தாவரக்கூட்டங்களானவை படங்கள் மூலம் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

விரிவகலம் (Latitude): விரிவகலம் என்பது பூமத்திய ரேகையின் 0° முதல், துருவங்களின் 90° வரையில் காணப்படும் கோணமாகும்.

குத்துயரம் (Altitude): கடல் மட்டத்திலிருந்து எவ்வளவு மேலே அந்தப் பகுதியானது அமைந்துள்ளது என்பதைக் குறிப்பதாகும்.



படம் 6.4 விரிவகல தாவரக்கூட்டங்களின் மண்டலம்



படம் 6.5 குத்துயர தாவரக்கூட்டங்களின் மண்டலம்

வெப்ப நிலையினால் ஏற்படும் விளைவுகள் :

கீழ்க்கண்ட வாழ்வியல் செயல் முறைகள் வெப்பநிலையால் பாதிக்கின்றன.

- வெப்பநிலை ஒரு தாவர உடலில் நடைபெறும் அனைத்து உயிர்வேதியியல் வினைகளுக்கு உதவும் நொதிகளின் செயல்பாட்டைப் பாதிக்கின்றன.
- இது உயிரியல் அமைப்புகளில் CO_2 மற்றும் O_2 கரைதிறனை பாதிக்கிறது. சுவாசத்தை அதிகரிக்கிறது மற்றும் நாற்றுக்களின் வளர்ச்சியைத் தூண்டுகிறது.
- உயர் ஈரப்பதத்துடன் கூடிய குறைந்த வெப்பநிலை தாவரங்களுக்கிடையே நோய்களைப் பரப்புகிறது.
- ஈரப்பதத்துடன் மாறுபடும் வெப்பநிலை தாவரக்கூட்ட வகைகளின் பரவலைத் தீர்மானிக்கிறது.

இ நீர் (Water):

நீர் மிகவும் முக்கியமான காலநிலை காரணிகளில் ஒன்றாகும். இது அனைத்து உயிரினங்களின் முக்கியச் செயல்பாடுகளைப் பாதிக்கின்றன. பரிணாம வளர்ச்சியின்போது நீரிலிருந்து தான் புவியின் உயிரினங்கள் தோன்றியதாக நம்பப்படுகிறது. பூமியின் மேற்பரப்பு 70% க்கும் மேற்பட்ட நீரை உள்ளடக்கியுள்ளது. இயற்கையில் நீரானது மூன்று விதங்களில் தாவரங்களுக்குக் கிடைக்கின்றன. அவை வளிமண்டல ஈரப்பதம், மழைபொழிவு மற்றும் மண் நீர் முதலியனவாகும்.



பசுமை மாறாக் காடுகள் (Evergreen forests) – இவை ஆண்டு முழுவதும் மழை பெய்யும் பகுதிகளில் காணப்படுகிறது.

ஸ்கிளிரோபில்லஸ் காடுகள் (Sclerophyllous forests): இவை குளிர் காலத்தில் அதிக மழையையும் கோடை காலத்தில் குறைவான மழையையும் பெறும் பகுதிகள் காணப்படுகிறது.

தாவரங்களின் உற்பத்தி திறன், பரவல், ஆகியவைகள் நீர் கிடைப்பதன் அளவினைச் சார்ந்தது. மேலும் நீரின் தரம் குறிப்பாக நீர் வாழ் உயிரினங்களுக்கு முக்கியமானதாகும். பல்வேறு நீர்நிலைகளில் நீரில் காணப்படுகின்ற உப்புத்தன்மையின் மொத்த அளவு

1. உள் நாட்டு நீர் அல்லது நன்னீர், குடிநீர் ஆகியவற்றில் 5 %.
2. கடல் நீரில் 30 – 35 %
3. உப்பங்கழி (lagoons) – 100 % மேலான உப்பு தன்மை உப்பு சகிப்புத் தன்மையின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை

1. **யூரிஹாலைன்:** இவை உப்புத்தன்மை அதிகமான நீரிலும் வாழக்கூடிய உயிரினங்கள். எடுத்துக்காட்டு: கடல் பாசிகள் மற்றும் கடல் வாழ் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்.

2. **ஸ்டெனோஹாலைன்:** இவை குறைவான உப்புத்தன்மை உள்ள நீரில் மட்டுமே வாழக்கூடிய உயிரினங்கள். எடுத்துக்காட்டு: கழிமுகத்துவாரத் தாவரங்கள்.

சொல் வழக்கு		சூழல் காரணி
ஸ்டெனோதெர்மல்	யூரிதெர்மல்	வெப்பநிலை
ஸ்டெனோஹாலைன்	யூரிஹாலைன்	உப்புத்தன்மை
ஸ்டெனோசியஸ்	யூரிசியஸ்	வாழிடத்தேர்வு (செயல் வாழிடம்)
ஸ்டெனோஹைட்ரிக்	யூரிஹைட்ரிக்	தண்ணீர்
ஸ்டெனோஃபாஜிக்	யூரிஃபாஜிக்	உணவு
ஸ்டெனோபேதிக்	யூரிபேதிக்	நீர் வாழ் இடத்தின் ஆழம்

அட்டவணை 6.2: சகிப்புத் தன்மைக்கான சூழல் காரணி

நச்சு சகிப்புத் தன்மைக்கான (Tolerance to toxicity) எடுத்துக்காட்டு

i. சோயா, தக்காளி போன்ற தாவரங்கள் காட்பியத்தை பிரித்தெடுத்துச் சில சிறப்பு கூட்டுச் செல்களில் சேமித்துக் காட்பியத்தின் நச்சுத்தன்மை மற்ற செல்களைப் பாதிக்காமல் நிர்வகிக்கும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.

ii. நெல், ஆகாயத் தாமரை போன்ற தாவரங்கள் காட்பியத்தை தங்களது புரத்தோடு இணையச் செய்து சகிப்புத்தன்மையை ஏற்படுத்திக்கொள்கின்றன. இந்தத் தாவரங்கள் மாசடைந்த மண்ணிலிருந்து காட்பியத்தை அகற்றவும் பயன்படுகின்றன. இதற்குத் தாவரங்களால் சீரமைக்கப்படுதல் (phyto remediation) என்று பெயர்.

ஈ) காற்று:

விசையுடன் கூடிய இயங்கும் வளி, காற்று என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு முக்கியச் சூழல் காரணியாகும். வளிமண்டலக் காற்று பல வளிகள், துகள்கள் மற்றும் பிற கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் வளிகளின் கலவை கீழ்வருமாறு : நைட்ரஜன் 78%, ஆக்ஸிஜன் 21% கார்பன்டை ஆக்ஸைடு 0.03% ஆர்கான் மற்றும் இதர வாயுக்கள் 0.93%. நீராவி, வளி மாசுக்கள், தூசி, புகைத்துகள்கள், நுண்ணியிரிகள், மகரந்தத் துகள்கள், வித்துக்கள் போன்றவை காற்றில் காணப்படுகின்ற ஏனைய கூறுகளாகும். காற்றின் வேகத்தை அளவிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி அனிமோமீட்டர் ஆகும்.



பசுமை இல்ல விளைவு / ஆல்பிடோ

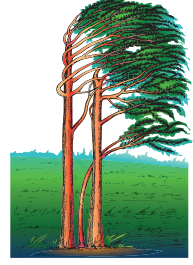
விளைவு: வளிமண்டலத்தில் வெளியேறும் வளிகள் காலநிலை மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

தொழிற்சாலைகள், மோட்டோர் வாகனங்கள், காட்டுத் தீ, கார்பன் டைஆக்ஸைடு மற்றும் டி.எம். எஸ். (டை மித்தைல் சல்பர்) ஆகியவற்றிலிருந்து வெளியேறும் தூசு ஏரோசால்கள் (வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் சிறிய திட அல்லது திரவத் துகள்கள்) போன்றவை எந்த ஒரு பகுதியிலும் வெப்பநிலை அளவில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்துவதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

சிறிய துகள்களைக் கொண்ட ஏரோசால்கள் வளிமண்டலத்தினுள் நுழையும் சூரியக் கதிர்வீச்சினை பிரதிபலிக்கின்றன. இது ஆல்பிடோ விளைவு (பசுமை இல்ல விளைவு) எனப்படுகிறது. எனவே இது வெப்பநிலை (குளிர்ச்சி) வரம்புகள், ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் சுவாசச் செயல்களைக் குறைக்கிறது. கந்தகக் கலவைகள் மழை நீரை அமிலமாக்கி அமில மழைக்குக் காரணமாக அமைகின்றன மற்றும் ஒசோன் அழிக்கப்படவும் காரணமாகின்றன.

காற்றினால் ஏற்படும் விளைவுகள்:

- காற்று மழையினை உருவாக்கும் ஒரு முக்கியக் காரணியாகும்.
- இது ஏரிகள் மற்றும் கடல்களில் நீர் அலைகளை ஏற்படுத்துவதால் காற்றோட்டத்தினை மேம்படுத்துகிறது.
- வலுவான காற்று மண் அரிப்பை ஏற்படுத்துகிறது மற்றும் மண்ணின் வளத்தினைக் குறைக்கிறது.
- இது நீராவிப் போக்கின் வேகத்தினை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.
- காற்றின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் தாவரங்களுக்கு இது உதவி புரிகிறது.
- இது கனிகள், விதைகள், வித்துக்கள் இன்னும் பலவற்றினைப் பரவச் செய்வதற்கு உதவி புரிகிறது.
- வலுவான காற்று பெரிய மரங்களை வேரோடு சாய்த்து விடுகிறது.
- ஒற்றைத் திசை வீசும் காற்றானது மரங்களில் கொடி வடிவ (flag forms) வளர்ச்சியினைத் தூண்டுகிறது.



படம் 6.6

மரங்களின் கொடி வடிவம்

உ) தீ (Fire):

எரிபொருள்களின் வேதியியல் செயல் முறை காரணமாக, வெப்பம் மற்றும் ஒளி ஆகியவை வெளியிடுவதால் ஏற்படக்கூடிய வெப்ப உமிழ் காரணியே தீ எனப்படுகிறது. இது பெரும்பாலும் மனிதர்களால் உருவாக்கப்படுகின்றன. சில நேரங்களில் மரத்தின் மேற்பரப்புகளுக்கு இடையே உராய்வு ஏற்படுவதாலும் இயற்கையாக இது உருவாக்கப்படுகிறது. தீப் பொதுவாகக் கீழ்கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகிறது. அவை

1. தரைத் தீ (Ground fire): இது சுடறற்ற நிலையில் நிலத்தடியில் எரிகின்றன.
2. பரப்புத் தீ (Surface fire): இது சிறு செடிகள் மற்றும் புதர் செடிகளை எரிக்கின்றன.
3. கிரீடத் தீ (Crown fire): இது காடுகளின் மேற்பகுதிகளை எரிக்கின்றன.

தீயின் விளைவுகள்:

- தீயானது தாவரங்களுக்கு நேரடியான அழிவுக்காரணியாக விளங்குகிறது.
- எரி காயம் அல்லது எரிதலால் ஏற்படும் வடுக்கள் ஒட்டுண்ணி பூஞ்சைகள் மற்றும் பூச்சிகள் நுழைவதற்கான பொருத்தமான இடங்களாகத் திகழ்கின்றன.

- ஒளி, மழை, ஊட்டச்சத்து சுழற்சி, மண்ணின் வளம், ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவு, (pH), மண் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகியவற்றில் இது மாறுபாடுகளை உண்டாக்குகிறது.
- எரிந்த பகுதியிலுள்ள மண்ணில் வளரும் சில வகையான பூஞ்சைகள் எரிந்த மண் விரும்பி (Pyrophilous) எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பைரோனீமா கன்ஃபுளுயென்ஸ்.

தீச் சுட்டிகாட்டிகள் (Indicators of fire): டெரிஸ் (பெரணி) மற்றும் பைரோனீமா (பூஞ்சை) தாவரங்கள் எரிந்த மற்றும் தீயினால் அழிந்த பகுதிகளைச் சுட்டும் காட்டிகளாக திகழ்கின்றன. எனவே இவை தீச் சுட்டிக்காட்டிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

தீத் தடுப்பான் (Fire break): தீயின் வேகத்தைக் குறைக்கவும் அல்லது தீ முன்னேறாமல் நிறுத்தவும் தாவரப் பகுதிகளுக்கிடையே காணப்படுகின்ற இடைவெளியே ஆகும்.

இயற்கை தீத்தடுப்பு (A natural fire break): தாவரங்களிடையே காணப்படுகின்ற ஆறுகள், ஏரிகள், பள்ளத்தாக்குகள் ஆகியவை தீத்தடுப்பிற்கு இயற்கையாகவே அமைந்துள்ள தடைகளாகும்.

ரைட்டிடோம் (Rhytidome): தாவரங்களில் காணப்படும் தீக்கு எதிரான உடற்கட்டமைவு இதுவாகும். இது குறுக்கு வளர்ச்சியின் முடிவாகத் தோன்றிய சூப்பரினால் ஆன பெரிடெரம், புறணி, ஃபுளோயம் திசுக்களான பல அடுக்குகளை கொண்டது. இப்பண்பு தீ, நீர் இழப்பு, பூச்சிகளின் தாக்குதல், நுண்ணுயிர் தொற்று ஆகியவற்றிலிருந்து தாவரங்களின் தண்டுகளைப் பாதுகாக்கின்றன.

6.2.2 மண் காரணிகள் (Edaphic factors):

ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் உருவான மண்ணின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் கூறமைப்பை பெற்ற ஒரு உயிரற்ற காரணி மண் காரணிகள் எனப்படுகின்றன. மண்ணைப் பற்றிப் படிக்கும் பிரிவு பெடாலஜி (Pedology) எனப்படும்.

மண் :

தாவரங்கள் வளர்வதற்கு உகந்த, உதிர்வடைந்த புவியின் மேற்புற அடுக்கு மண் எனப்படுகிறது. இது நீர், காற்று, மண்வாழ் உயிரினங்கள் போன்றவற்றைக் கொண்ட ஒருங்கிணைந்த கூட்டுக்கலவை ஆகும்.

மண் உருவாக்கம்

சூழல் மற்றும் காலநிலை செயல்முறைகளின் அடிப்படையில் பாறைகளிலிருந்து படிப்படியாக வெவ்வேறுவீதங்களில் மண் உருவாக்கப்படுகின்றது.

மண் உருவாக பாறை உதிர்வடைதல் முதற்காரணமாகிறது. உயிரியல் வழி உதிர்வடைதல் (weathering) உருவாக மண் உயிரிகளான பாக்டீரியம், பூஞ்சை, லைக்கன்கள் மற்றும் தாவரங்களின் மூலம் உருவாக்கப்படும் சில வேதி பொருட்கள், அமிலங்கள் ஆகியவை உதவுகின்றன.

மண்ணின் வகைகள்

மண் உருவாக்க (பெடாஜெனிசிஸ்) அடிப்படையில் மண் பின்வருமாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை

1. **வீழ்ப்படி மண் (Residual soils):** இது உதிர்ந்த காரணமாகப் பாறை சிதைவற்றுத் தோன்றிய மண் ஆகும்.
2. **இடம் பெயர்ந்தமைந்த மண் (Transported soils):** பல்வேறு காரணிகள் மூலம் இடம் பெயர்ந்து உருவான மண் ஆகும்.

மண்ணின் காரணிகள் தாவரக்கூட்டங்களை பின்வருமாறு பாதிக்கின்றன.

1. **மண் ஈரப்பதன்:** தாவரங்கள் மழைநீர் மற்றும் வளி மண்டல ஈரப்பதத்திலிருந்து நீரை உறிஞ்சுகின்றன.
2. **மண்ணின் நீர்:** தாவரங்களின் பரவலைப் பாதிக்கும் மற்ற சூழ்நிலை காரணிகளை விட மண் நீர் மிகவும் முக்கியமான காரணியாகும். மழை நீர் மண்ணின் முக்கிய ஆதாரமாக உள்ளது. மண் துகள்களுக்கு இடையில் காணப்படும் நுண் துளை மற்றும் கோணங்களில் உள்ள நுண்புழை நீர் தாவரங்களுக்குக் கிடைக்கும் முக்கியமான நீரின் வடிவமாகும்.

3. **மண் வினைகள் :** மண் அமில அல்லது கார அல்லது நடுநிலைத் தன்மையுடன் இருக்கலாம். மண் கரைசலில் காணப்படுகின்ற நைட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனி செறிவை (pH) பொறுத்தே தாவரங்களுக்கு ஊட்டச் சத்துக்கள் கிடைப்பது நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. பயிர் தாவரங்களின் சாகுபடிக்கு மிகச் சிறந்த ஹைட்ரஜன் அயனி செறிவு மதிப்பு 5.5 முதல் 6.8 வரை ஆகும்.

4. **மண் ஊட்டச்சத்து:** தாவர ஊட்டங்களுக்கு தேவையான தனிமங்கள், கரிம ஊட்டப் பொருட்கள் ஆகியவற்றினை அயனி வடிவில் கிடைக்கச்செய்ய உதவும் திறனை மண்ணின் வளம் மற்றும் உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது.

5. **மண் வெப்பநிலை :** ஒரு பகுதியின் மண் வெப்பநிலையானது தாவரங்களின் புவியியல் பரவலைத் தீர்மானிப்பதில் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது. வேர்கள் மூலம் தண்ணீர் மற்றும் திரவக்கரைசல் உறிஞ்சுதலைக் குறைவான வெப்பநிலை குறைக்கிறது.





	அடுக்கு	விவரம்
	O-அடுக்கு (கரிமப் பகுதி - இலைமட்கு)	இது புதிய மற்றும் பாதி மட்கிய கரிமப் பொருட்களைப் பெற்றது. O1 - புதிதாக உதிர்ந்த இலைகள், கிளைகள், மலர்கள் மற்றும் கனிகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டது. O2 - நுண்ணுயிரிகளால் மட்கிய தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் அதன் கழிவுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டது. இது சாகுபடி நிலங்களிலும் பாலவனங்களிலும் காணப்படுவதில்லை.
	A-அடுக்கு (திரவப் பொருட்களைக் கசியவிடும் பகுதி) (இதன் மேற் பகுதி மண் - அதிக அளவு இலை மட்கு மற்றும் கனிமங்களைக் கொண்டது)	இது இலைமட்குகள், உயிரினங்கள் மற்றும் கனிமப் பொருட்கள் கொண்ட மண்ணின் மேற்பட்ட பகுதி. A1-கரிம மற்றும் கனிமப் பொருட்கள் இரண்டும் அதிக அளவில் கொண்ட கருநிறப் பகுதி A2-பெரிய அளவுள்ள கனிமப் பொருட்களைக் கொண்ட வெளிறிய பகுதி
	B-அடுக்கு (திரட்சியான பகுதி) (இதன் அடி மண் - குறைந்த அளவு இலைமட்கு அதிகக் கனிமங்களைக் கொண்ட பகுதி)	இது இரும்பு, அலுமினியம் மற்றும் சிலிக்கா அதிகம் கொண்ட கரிமக் கலவை கொண்ட களிமண் பகுதி.
	C-அடுக்கு (பகுதி உதிர்வடைந்த அடுக்கு) உதிர்வடைந்த பறை துண்டுகள் - குறைவான அல்லது தாவரங்கள் விலங்குகள் அற்ற பகுதி	இது மண்ணின் முதன்மைப் பொருளாகும். இது உயிரினங்கள் காணப்படாத குறைவான கரிமப் பொருட்களைக் கொண்டது.
	R-அடுக்கு (கற்படுகை) இது தாய்பாறை எனப்படுகிறது.	இது முதன்மை கற்படுகை, இதன் மீது தான் நில நீராணது சேமிக்கப்படுகிறது.

படம் 6.7: மண்ணின் நெடுக்குவெட்டு விவரம்

6. மண்வளி மண்டலம்: மண் துகள்களிடையே காணப்படுகின்ற இடைவெளிகள் மண்வளி மண்டலத்தை அமைக்கிறது. இது ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு ஆகிய வளிகளைக் கொண்டுள்ளது.

7. மண் வாழ் உயிரினங்கள்: மண்ணில் காணப்படுகின்ற பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சைகள், பாசிகள், புரோட்டோசோவான்கள், நெமட்டோட்கள், பூச்சிகள் மண் புழு ஆகியவை மண் உயிரினங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

மண்ணின் நெடுக்குவெட்டு விவரம் (Soil Profile):
மண் பொதுவாக வெவ்வேறு அடுக்குற்ற மண்டலங்களாக, பல்வேறு ஆழத்தில் பரவியுள்ளது. இந்த அடுக்குகள் அவற்றின் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் பண்புகளின் அடிப்படையில் வேறுபடுகின்றன. தொடர்ச்சியான ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கப்பட்ட மண்ணின் பகுதியே மண்ணின் நெடுக்க வெட்டு விவரம் என அழைக்கப்படுகிறது. (படம் 6.7)

மண் துகள்களின் வகைகள்

மண் துகள்களின் ஒப்பீட்டளவில் நான்கு வகையான மண் வகைகள் அடையாளம் காணப்படுகின்றன.

	மண் வகை	அளவு	ஒப்பீட்டளவு
1	களிமண் (Clayey soil)	0.002 nm-க்கு குறைவாக	50% களிமண் மற்றும் 50% வண்டல் மண் (குளிர்ந்த / கடினமான மண்)
2	வண்டல் மண் (Silt soil)	0.002 முதல் 0.02 nm வரை	90% வண்டல் மற்றும் 10% மணல்
3	பசுமை மண் (Loamy soil)	0.002 முதல் 2 nm வரை	70% மணல் மற்றும் 30% களிமண் / வண்டல் அல்லது இரண்டும் (இது தோட்டத்து மண் எனப்படுகிறது)
4	மணல் (Sandy soil)	0.2 முதல் 2 nm வரை	85% மணல் மற்றும் 15% களிமண் (இது மென் மணல் எனப்படுகிறது)

அட்டவணை 6.3: மண் துகள்களின் வகைகள்

பசுலைமண் சாகுபடிக்கு ஏற்ற மண் வகையாகும். இது 70% மணல் மற்றும் 30% களிமண் அல்லது வண்டல் மண் அல்லது இரண்டும் கலந்திருப்பது ஆகும். இது நன்கு நீர் தேக்குதல் மற்றும் மெதுவாக வடிகால் பண்புகளை உறுதி செய்கிறது. இந்த வகை மண்ணில் மண் துகள்களிடையே இடைவெளியுடன் நல்ல காற்றோட்டம் இருப்பதால் தாவரங்களின் வேர்கள் நன்கு மண்ணில் ஊடுருவி வளர முடிகிறது.

மண்ணின் நீர் தேக்குத்திறன், காற்றோற்றம் மற்றும் ஊட்டச்சத்துப் பொருட்கள் அடிப்படையில் தாவரங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. உவர் சதுப்பு நிலத் தாவரங்கள் (Halophytes): உவர் மண்ணில் வாழும் தாவரங்கள்
2. மணல்பகுதி வாழும் தாவரங்கள் (Psammophytes): மணற்பாங்கான பகுதியில் வாழும் தாவரங்கள்
3. பாறை வாழ் தாவரங்கள் (Lithophytes): பாறை மீது வாழும் தாவரங்கள்
4. பாறை இடை வாழ்த்தாவரங்கள் (Chasmophytes): பாறையின் இடுக்குகளில் வாழும் தாவரங்கள்
5. புவியடிவாழ்த் தாவரங்கள் (Cryptophytes): புவிப்பரப்பின் கீழ் வாழும் தாவரங்கள்
6. பனி பகுதிவாழ்த் தாவரங்கள் (Cryophytes): பனிப்படலம் மீது வாழும் தாவரங்கள்
7. அமில நிலத் தாவரங்கள் (Oxylophytes): அமில மண்ணில் வாழும் தாவரங்கள்
8. சுண்ண மண் வாழ்த்தாவரங்கள் (Calciphytes): கால்சியம் அதிகமான காரமண்ணில் வாழும் தாவரங்கள்

ஹாலார்டு (Hollard)	- மண்ணில் காணப்படும் மொத்த நீர்
கிரிஸ்ஸார்டு (Chresard)	- தாவரங்களுக்குப் பயன்படும் நீர்
எக்ஹார்டு (Echard)	- தாவரங்களுக்குப் பயன்படாத நீர்

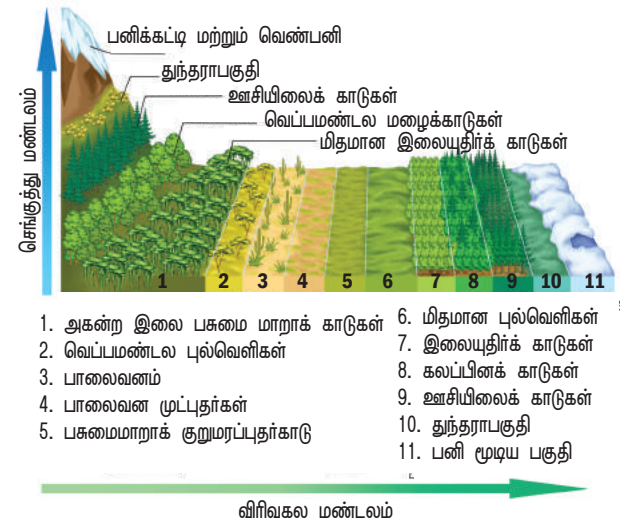
6.2.3 நிலப்பரப்பு வடிவமைப்புக்காரணிகள் (Topographic factors):

இது புவியின் மேற்பரப்பு வடிவம் மற்றும் அம்சங்களை ஆய்வது ஆகும். இது இயற்கை நில அமைவு என அழைக்கப்படுகிறது. சூரிய ஒளி கதிர்வீச்சு, வெப்ப நிலை, ஈரப்பதம், மழைப்பொழிவு, விரிவகலம், குத்துயரம் ஆகியவற்றின் ஒருங்கமைப்பால் எந்தவொரு பகுதியின் தட்ப வெப்ப நிலை இவற்றால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. குறைவான பரப்பில் ஏற்படும் காலநிலை மாற்றங்கள் (நுண் காலநிலை) மூலம் மண்ணின் தன்மையை மாற்றி அங்கு வாழும் தாவரக்கூட்டச்செறிவை மாற்றியமைக்கிறது.

நிலப்பரப்பு காரணிகள் விரிவகலம், குத்துயரம், மலையின் திசைகள், மலையின் செங்குத்து ஆகிய பண்புகளை உள்ளடக்கியது.

அ) விரிவகலம் மற்றும் குத்துயரம் (Latitudes and altitudes):

விரிவகலம் எனப்படுவது பூமத்திய ரேகை பகுதியிலிருந்து காணப்படுகின்ற தூரம், பூமத்திய ரேகை பகுதியில் வெப்பநிலையானது அதிகமாகவும், துருவங்களை நோக்கிப் படிப்படியாகக் குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. பூமத்திய ரேகை பகுதியிலிருந்து துருவங்களை நோக்கிக் காணப்படுகின்ற வெவ்வேறு வகையான தாவரக்கூட்டங்கள் படத்துடன் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.8 விரிவகலம் மற்றும் குத்துயர தாவரக்கூட்டங்கள்

கடல் மட்டத்திலிருந்து காணப்படும் உயரமே குத்துயரம் எனப்படுகிறது. அதிகக் குத்துயரத்தில் காற்றின் வேகம் அதிகமாக உள்ளது. வெப்பநிலை மற்றும் காற்றின் அழுத்தம் குறைந்தும், ஈரப்பதம் மற்றும் ஒளியின் தீவிரம் அதிகரித்தும் காணப்படுகின்றன. இந்தக் காரணிகளால் வெவ்வேறு குத்துயரங்களில் தாவரங்கள் மாறுபட்டுத் தனித்துவமான மண்டலத்தை உருவாக்குகின்றன.

ஆ) மலைகளின் நோக்கு திசைகள் (Direction of Mountain):

வடக்கு மற்றும் தெற்கு நோக்கி அமைந்த மலைகளில் ஏற்படும் வேறுபட்ட மழைப்பொழிவு, ஈரப்பதம், ஒளியின் தீவிரம், ஒளியின் காலஅளவு, அப்பகுதியின் வெப்பநிலை போன்ற காரணங்களால், பலவிதமான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் காணப்படுகின்றன.

ஒரு மலையின் இரண்டு பக்கங்களும் வெவ்வேறான சூரிய ஒளி, கதிர்வீச்சு, காற்று செயல்கள் மழை ஆகியவற்றினைப் பெறுகின்றன. இந்த இரண்டு பக்கங்களின் மழை பெறும் பகுதியில் (wind word region) அதிகத் தாவரங்களையும் மழை

மறைவு பகுதியில் மழை பற்றாக்குறை காரணமாகக் குறைவான தாவரங்களையே காணலாம்.

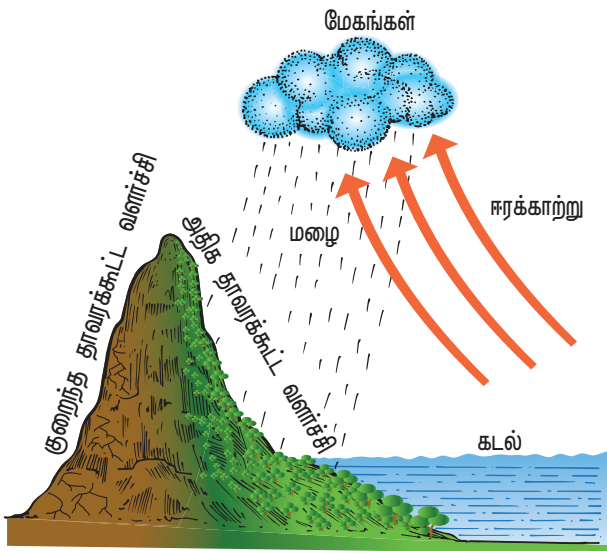
இடைச்சூழலமைப்பு (Ecotone): இரண்டு சூழல் மண்டலங்களுக்கு இடையே காணப்படும் இடைநிலை மண்டலம் இதுவாகும். எடுத்துக்காட்டு: காடுகளுக்கும் புல்வெளிகளுக்கும் இடையே காணப்படும் எல்லை ஆகும்.

விளிம்பு விளைவு (Edge effect): சில சிற்றினங்கள் இரு வாழ்விடச் சூழலின் விளைவு காரணமாக இடைச்சூழலமைப்பு (Ecotone) பகுதியில் காணப்படின அது விளிம்பு விளைவு என அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஆந்தை காடுகளுக்கும் புல்வெளிகளுக்கும் இடையேயான இடைச்சூழலமைப்பு பகுதியில் காணப்படுகிறது.

இதே போல நீர்நிலைகளான குளங்களில் மண்ணின் சரிவமைப்பு காரணமாக விளிம்பு மற்றும் மையப் பகுதியில் நீர் பல்வேறு ஆழங்களைக் கொண்டும், வேறுபட்டுள்ள அலை இயக்கத்தின் காரணமாகவும் ஒரே பரப்பளவில் வேறுபட்ட பகுதிகளில் பல்வேறு வகையான உயிரினங்களைக் கொண்டுள்ளன.

இ) மலையின் செங்குத்தான பகுதி (Steepness of the mountain) :

குன்று அல்லது மலையின் செங்குத்தான பகுதி மழை நீரை விரைந்து ஓட அனுமதிக்கிறது. இதன் விளைவாக நீரிழிப்பு மற்றும் மேல் மண் விரைவாக அகற்றப்பட்டு மண் அரிப்பு நிகழ்கிறது. இதன் காரணமாகக் குறைந்த தாவரக்கூட்ட வளர்ச்சி இங்கு ஏற்படுகிறது. இதன் மறுபுறம் உள்ள சமவெளி மற்றும் பள்ளத்தாக்குப்பகுதிகளில் மண்ணில் மேற்பரப்பு நீர் மெதுவாக வடிவதாலும் மற்றும் நீர் நன்கு பராமரிக்கப்படுவதாலும் தாவரக்கூட்டங்கள் இங்கு நிறைந்துள்ளன.



படம் 6.9 மலையின் செங்குத்தான பகுதி

6.2.4. உயிரி காரணிகள் (Biotic factors):

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகிய உயிரினங்களுக்கிடையே ஏற்படும் இடைச்செயல் விளைவுகள் உயிரிக்காரணிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை தாவரங்களின் மீது குறிப்பிடத்தக்க விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடும். விளைவுகள் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ சூழலை மாற்றியமைக்கலாம். பெரும்பாலும் தாவரங்கள் குழுமம் ஒன்றில் வாழும்போது ஒன்றின் மீது ஒன்று ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றன. இதே போலத் தாவரங்களுடன் தொடர்புடைய விலங்குகளும் ஒன்று அல்லது பல வழிகளில் தாவரங்களின் வாழ்க்கையினைப் பாதிக்கின்றன. இவற்றின் மத்தியில் காணும் பல்வேறு இடைச்செயல்களை பின்வரும் இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுத்தலாம். அவை நேர்மறை இடைச்செயல்கள் மற்றும் எதிர்மறை இடைச்செயல்கள் ஆகும்.

நேர்மறை இடைச்செயல்கள் (Positive interactions):

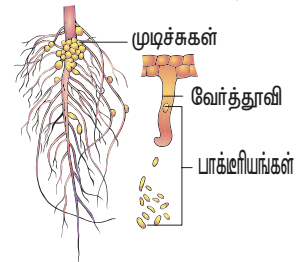
இவ்வகை இடைச்செயல்களில், பங்கேற்கும் சிற்றினங்களில் ஒன்று மட்டுமே அல்லது இரண்டுமே பயன் அடைகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஒருங்குயிரிநிலை (Mutualism), உடன் உண்ணும்நிலை (Commensalism),

அ). ஒருங்குயிரி நிலை (Mutualism)

இங்கு இரண்டு வகையான சிற்றினங்களுக்கு இடையில் ஏற்படும் கட்டாய இடைச்செயல்களால் இரண்டு சிற்றினங்களும் பயனடைகின்றன. இதற்கான சில பொதுவான எடுத்துக்காட்டு பின்வருமாறு.

நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்திகள் (Nitrogen fixation)

லெகூம் வகை தாவரங்களின் வேர்களில் காணப்படும் முடிச்சுகளில் ரைசோபியம் (பாக்டீரியம்) ஒருங்குயிரி நிலையில் வாழ்கிறது. லெகூம் தாவர வேர்களிலிருந்து ரைசோபியம் உணவினை எடுத்துக்கொள்கிறது. அதற்குப் பதிலாக வளி மண்டல நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தி நைட்ரேட்டாக மாற்றி ஒம்புயிரித் தாவரங்களுக்குக் கிடைக்குமாறு செய்கிறது.



படம் 6.10 பாக்டீரியங்கள் கொண்ட லெகூம் தாவர வேரின் முடிச்சுகள்

மற்ற உதாரணங்கள்:

- நீர் பெரணியாகிய அசோலா மற்றும் நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்தும் சயனோ பாக்டீரியம் (அனபீனா)



- சைகஸ் (ஜிம்னோஸ்பெர்ம்) தாவரப் பவள வேர் பகுதியில் காணப்படுகின்ற அனபீனா
- ஆந்தோசெராஸ் (பிரையோஃபைட்டுகள்) உடலத்தில் காணப்படுகின்ற சயனோபாக்டீரியம் (நாஸ்டாக்).
- அத்தி பழங்களில் காணப்படும் குளவிகள் (Wasp)
- லைக்கன்கள் – ஆல்கா மற்றும் பூஞ்சையிடையேயான ஒருங்குயிரி நிலை
- மைக்கோரைசா – (பூஞ்சைவேரிகள்) – உயர் தாவர வேர்களுக்கும் பூஞ்சைகளுக்கும் இடையேயான உறவு.

ஆ) உடன் உண்ணும் நிலை (Commensalism):

இரு வேறு சிற்றினங்களுக்கு இடையிலான இடைச் செயல்களால் ஒன்று பயன் அடைகிறது மற்றொன்று பயன் அடைவதில்லை அல்லது பாதிப்பு அடைவதில்லை. இதில் பயன் அடைகின்ற சிற்றினமானது கமன்செல் (commensal) எனவும் அதே சமயம் மற்ற சிற்றினமானது ஒம்புயிரி (host) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்குப் பொதுவான எடுத்துக்காட்டு பின்வருமாறு.

தொற்றுத் தாவரங்கள் (Epiphytes):

ஒரு தாவரமானது மற்றொரு தாவரத்தின் மீது எந்தவொரு தீங்கும் விளைவிக்காமல் தொற்றி வாழ்வது தொற்றுத் தாவரங்கள் எனப்படும். இவை

பொதுவாக வெப்ப மண்டல மழைக்காடுகளில் காணப்படுகின்றன.

உயர்நிலை தொற்றுத் தாவரங்கள் (ஆர்கிட்கள்) வளிமண்டலத்திலிருந்து ஊட்டச்சத்துக்கள், நீர் ஆகியவற்றை உறிஞ்சும் வேர்களில் (Hygroscopic) காணப்படும் வெலாமன் (Velamen) எனும் சிறப்பு வகை திசுக்கள் மூலம் பெறுகின்றன. எனவே இத்தாவரங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான உணவினை அவைகளே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இவை பிற ஒம்புயிரி தாவரங்களை உறைவிடத்திற்காக மட்டும் நம்பியுள்ளன இதனால் ஒம்புயிரி தாவரத்திற்கு எந்தத் தீங்கும் ஏற்படுவதில்லை.

- பலஆர்கிட்கள், பெரணிகள், வன்கொடிகள், தொங்கும் மாஸ்கள், பெப்பரோமியா, மணித்தாவரம், அஸ்னியா (லைக்கன்) ஆகியவை தொற்றுத் தாவரங்களுக்கான பிற எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.
- ஸ்பானிய மாஸ், டில்லான்ஷியா ஆகியன ஓக் மற்றும் பைன் மரப்பட்டைகளின் மேலே வளர்கின்றன.



படம் 6.11 தொற்றுத் தாவரம் – வாண்டா

	இடைச்செயல்கள்	சேர்க்கை	விளைவுகள்	எடுத்துக்காட்டு
1. நேர்மறை இடைச்செயல்கள்				
1	ஒருங்குயிரி நிலை (mutualism)	(+)	(+)	இரண்டு சிற்றினங்களும் பயனடைகின்றன. லைக்கன்கள், பூஞ்சைவேரிகள் முதலியன.
2	உடன் உண்ணும் நிலை (commensalism)	(+)	(0)	ஒரு சிற்றினம் பயனடைகிறது. மற்றொரு சிற்றினம் பயனடைவதில்லை அல்லது பாதிப்படைவதில்லை. ஆர்கிட்கள், வன்கொடிகள் முதலியன.
2. எதிர்மறை இடைச்செயல்கள்				
4	கொன்று உண்ணும் வாழ்க்கை முறை (predation)	(+)	(-)	ஒரு சிற்றினம் பயனடைகிறது. மற்றொரு சிற்றினம் பாதிப்படைகிறது. ட்ரீசீரா, நெப்பந்தஸ் முதலியன.
5	ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை முறை (parasitism)	(+)	(-)	ஒரு சிற்றினம் பயனடைகிறது. மற்றொன்று பாதிப்படைகிறது. கஸ்குட்டா, குராண்டா, விஸ்கம் முதலியன.
6	போட்டியிருதல் (Competition)	(-)	(-)	இரண்டு சிற்றினங்களும் பாதிப்படைகின்றன. புல்வெளி சிற்றினங்கள்.
7	அமன்சாலிஸம் (Amensalism)	(-)	(0)	ஒன்று பாதிப்படைகிறது. ஆனால் மற்றொரு சிற்றினம் பாதிப்படைவதில்லை. பெனிசீலியம் மற்றும் ஸ்டெப்பைலோ காக்கஸ்.

(+) பயனடைதல் (-) பாதிப்படைதல் (0) நடுநிலை

அட்டவணை 6.4: தாவரங்களின் பல்வகை இடைச்செயல்கள்



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முன்னோடி கூட்டுறவு (Proto cooperation):

இரு வெவ்வேறு சிற்றினங்களுக்கிடையேயான இடைச் செயல்களில் இரண்டும் பயனடைகிறது ஆனால் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்திராத உறவு முறை கொண்ட நிகழ்வாகும். எடுத்துக்காட்டு: மண்வாழ் பாக்டீரியங்கள் / பூஞ்சைகள் மற்றும் தாவரங்களுக்கு இடையேயான கூட்டுறவு.

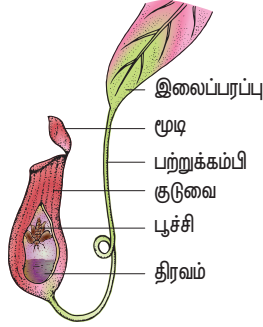
எதிர்மறை இடைச்செயல்கள் (Negative interactions):

பங்கேற்கும் சிற்றினங்களில் ஒன்று பயனடைகிறது. ஆனால் மற்றொன்று பாதிக்கப்படுகிறது. இது எதிர்மறை இடைச்செயல் என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு: கொன்று உண்ணும் வாழ்க்கை முறை, ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை, போட்டியிருதல் மற்றும் அமன்சாலிஸம்.

அ) கொன்று உண்ணும் வாழ்க்கை முறை (Predation):

இரண்டு வகையான உயிரினங்களுக்கு இடையிலான இடைச்செயல்களில் ஒரு உயிரி மற்றொன்றை அழித்து உணவினைப் பெறுகிறது. உயிரினங்களில், கொல்லும் இனங்கள் கொன்று உண்ணிகள் (Predator) என்றும், கொல்லப்பட்டவை இரை உயிரிகள் (prey) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இதில் கொன்று உண்ணிகள் நன்மையடையும் போது இரை உயிரிகள் பாதிப்படைகின்றன.

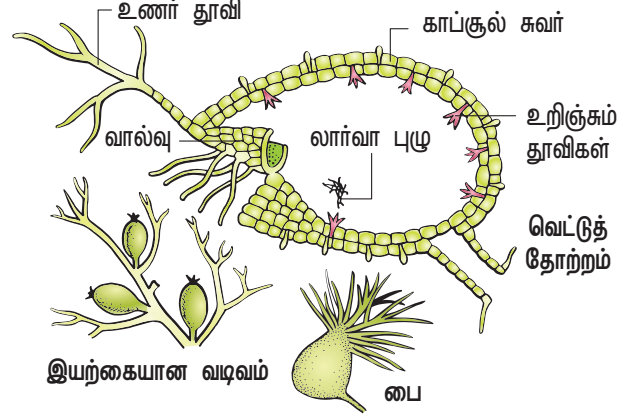


படம் 6.12 குடுவைத் தாவரம் பூச்சியுடன்

எடுத்துக்காட்டு:

- ட்ரீசிரா (சூரியப் பனித்துளி தாவரம்), நெப்பந்தஸ் (குடுவைத் தாவரம்), டையோனியா (வீனஸ் பூச்சி உண்ணும் தாவரம்), யுட்ரிகுலேரியா (பை தாவரம்), சாரசீனியா போன்ற பல்வேறு பூச்சி உண்ணும் தாவரங்கள் பூச்சிகள் மற்றும் சிறு விலங்குகளைச் சாப்பிடுவதன் மூலம் தேவையான நெட்ரஜனைப் பெறுகின்றன.
- பல தாவர உண்ணிகள் கொன்று உண்ணிகள் எனப்படுகின்றன. கால்நடைகள், ஒட்டகங்கள், ஆடுகள் முதலியன அடிக்கடி சிறுசெடிகள், புதர் செடிகள் மற்றும் மரங்களின் இளம் தாவரத் தண்டினுடைய இளம் துளிர்களை மேய்கின்றன. பொதுவாகப் பல்பருவத்தாவரங்களைக்காட்டிலும் ஒருபருவத் தாவரங்களே அதிக அளவில் பாதிப்புக்கு உள்ளாகின்றன. மேய்தல் மற்றும் இளந்துளிர் மேய்தல் தாவரச்செறிவில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

பூச்சிகளின் கிட்டத்தட்ட 25 சதவீதம் பூச்சிகள் தாவரக் கொல்லிகளாகும் (phyto phagus) தாவரசாறு மற்றும் தாவரப் பாகங்களை உண்ணுதல்).



படம் 6.13 பூச்சியுண்ணும் தாவரம் - யுட்ரிகுலேரியா

- தாவரங்களில் பல தற்காப்பு செயல்கள் உருவாக்கப்படுவதன் மூலம் கொன்று உண்ணுதல் தவிர்க்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: எருக்கு இதயத்தைப்பாதிக்கும் நச்சுத்தன்மையுள்ள கிளைக்கோசைடுகளை உற்பத்தி செய்கிறது. புகையிலையானது நிக்கோடினை உற்பத்தி செய்கிறது, காஃபி தாவரங்கள் காஃபினை உற்பத்தி செய்கிறது.
- சின்கோனா தாவரம் குவினைனை உற்பத்தி செய்வதன் மூலமும், போகன்வில்லாவின் முட்களும், ஒபன்ஷியாவின் சிறுமுட்களும், கள்ளி செடிகளில் சுரக்கப்படும் பால் ஆகியவை கொன்று திண்ணிகளை வெறுக்கச்செய்து அத்தாவரங்களைப் பாதுகாத்துக்கொள்ள உதவுகின்றன.

ஆ) ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை (Parasitism):

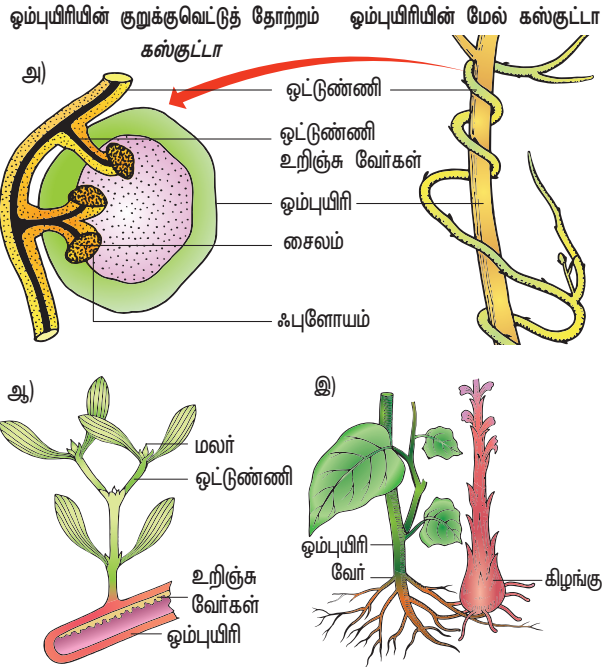
இவை இரண்டு வெவ்வேறான சிற்றினங்களுக்கு இடையிலான இடைச்செயல்களாகும். இதில் சிறிய கூட்டாளியானது (ஒட்டுண்ணி) பெரிய கூட்டாளியிடமிருந்து (ஓம்புயிரி அல்லது தாவரம்) உணவினைப் பெறுகின்றது. எனவே ஒட்டுண்ணி சிற்றினமானது பயன்பெறும் போது ஓம்புயிரியிகளானது பாதிப்படைகின்றது. ஓம்புயிரி - ஒட்டுண்ணி இடைச்செயல்களின் அடிப்படையில் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையானது இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை முழு ஒட்டுண்ணி மற்றும் பாதி ஒட்டுண்ணி.

முழு ஒட்டுண்ணிகள் (Holoparasites):

ஒரு உயிரினமானது தனது உணவிற்காக ஓம்புயிரி தாவரத்தினை முழுவதுமாகச் சார்ந்திருந்தால் அது முழு ஒட்டுண்ணி என அழைக்கப்படுகிறது. இவை மொத்த ஒட்டுண்ணிகள் (Total parasites) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:

- ஒம்புயிரிகளான *அக்கேசியா*, *குராண்டா* மற்றும் பல்வேறு தாவரங்களின் மீது *கஸ்குட்டா* என்ற தாவரம் முழுதண்டு ஒட்டுண்ணியாகக் காணப்படுகின்றன. மலர்தலைத் தூண்ட தேவையான ஹார்மோன்களைக் கூட *கஸ்குட்டா*, ஒம்புயிரி தாவரத்திலிருந்து பெறுகிறது.
- உயர் தாவரங்களின் மீது *பெலனோஃபோரா*, *ஓரபாங்கி*, *ரெஃப்லீசியா* போன்றவை முழுவேர் ஒட்டுண்ணிகளாகக் காணப்படுகின்றன.



படம் 6.14 அ) ஒம்புயிரியின் மேல் - *கஸ்குட்டா*
ஆ) தண்டுவாழ் பகுதி ஒட்டுண்ணி - *விஸ்கம்*
இ) கத்திரிக்காய் வேரின் ஒட்டுண்ணி - *ஓரபாங்கி*
சிற்றினம்

பாதி ஒட்டுண்ணிகள் (Hemiparasites):

ஓர் உயிரினமானது ஒம்புயிரியிலிருந்து நீர் மற்றும் கனிமங்களை மட்டும் பெற்று, தானே ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலமாகத் தனக்குத் தேவையான உணவினைத் தயாரித்துக் கொள்பவை பாதி ஒட்டுண்ணி எனப்படும். இது பகுதி ஒட்டுண்ணி (partial parasites) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு:

- *விஸ்கம்* மற்றும் *லோரான்டஸ்* தண்டுவாழ் பகுதி ஒட்டுண்ணியாகும்.
- *சேண்டலம்* (சந்தனக்கட்டை) வேர்வாழ் பகுதி ஒட்டுண்ணியாகும்.
- ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் ஒம்புயிரி தாவரத்தின் வாஸ்குலத் திசுவினிருந்து ஊட்டச்சத்துக்களை உறிஞ்சுவதற்குத் தோற்றுவிக்கும் சிறப்பான

வேர்கள் ஒட்டுண்ணி உறிஞ்சு வேர்கள் (Haustorial roots) எனப்படுகின்றன.

இ) போட்டியிருதல் (Competition):

இதில் இரு வகையான உயிரினங்கள் அல்லது சிற்றினங்களுக்கு இடையிலான இடைச்செயல்களில் இரண்டு உயிரினங்களும் பாதிப்படைகின்றன. ஒழுங்கற்ற முறையில் பரவியிருக்கும் எந்த ஒரு உயிரினத்தொகையின் உயிரிகளுக்கிடையே நிகழும் போட்டி இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும். போட்டியிருதலானது ஒத்த சிற்றினத்திற்கிடையே நிகழும் போட்டி மற்றும் வேறுபட்ட சிற்றினங்களிடையே நிகழும் போட்டி என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. ஒத்த சிற்றினத்திற்கிடையே நிகழும் போட்டி (Intraspecific competition): இது ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த தனி உயிரிகளுக்கிடையேயான இடைச்செயல் ஆகும். இந்தப்போட்டி மிகவும் கடுமையானது ஏனெனில் இவற்றின் உணவு, வாழிடம், மகரந்தச்சேர்க்கை ஆகியவற்றின் தேவை ஒரே விதத்தில் எல்லா உறுப்பினருக்கும் இருப்பதேயாகும். இதனைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு ஒரே மாதிரியான தகவமைப்புகளைப் பெற வேண்டியுள்ளது.

2. வேறுபட்ட சிற்றினங்களிடையே நிகழும் போட்டி (Interspecific competition): இது பல்வேறு உயிரினச் சிற்றினங்களுக்கு இடையேயான இடைச்செயல்களாகும். புல்வெளிகளில் பல்வேறு புல் சிற்றினங்கள் வளர்ந்து அவற்றிற்குத் தேவைப்படும் ஊட்டச்சத்துக்கள், நீர் ஆகியவற்றைக் கூட்டாகப் பெறுவதால் சிறிய அளவிலான போட்டி காணப்படுகின்றது. வறட்சியில் நீர் பற்றாக்குறை ஏற்படும்போது புல்வெளிகளில் பல்வேறு சிற்றினங்களிடையே வாழ்வா, சாவா என்ற போட்டி துவங்குகிறது. இந்தப் போட்டிகளில், உயிர் பிழைத்திருக்கப் போதுமான ஊட்டச்சத்துக்களின் அளவு, நீர் கிடைக்கும் அளவு ஆகியவற்றைப் பெற அவை பல்வேறு புதிய இடங்களுக்கு இடம் பெயர நேரிகிறது.

பல்வேறு தாவர உண்ணிகள், லார்வா, வெட்டுகிளி போன்றவை தங்களுடைய உணவுக்காகப் போட்டியிருக்கின்றன. காடுகளில் வாழ்கின்ற மரங்கள், புதர்ச்செடிகள், சிறுசெடிகள் ஆகியவை சூரிய ஒளி, நீர், ஊட்டச்சத்துப் பொருட்களுக்காக மட்டுமல்லாமல் மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் கனி, விதை பரவுதலுக்காவும் போட்டியிருக்கின்றன. நீர் வாழ்த்தாவரமாகிய *பூட்ரிசுலேரியா* (பைத்தாவரம்) சிறு மீன்கள், சிறிய பூச்சிகள் மற்றும் சிறிய ஒருடைய இனங்கள் ஆகியவற்றிற்காகப் போட்டியிருக்கின்றன.



ஈ) அமன்சாலிஸம் (Amensalism)

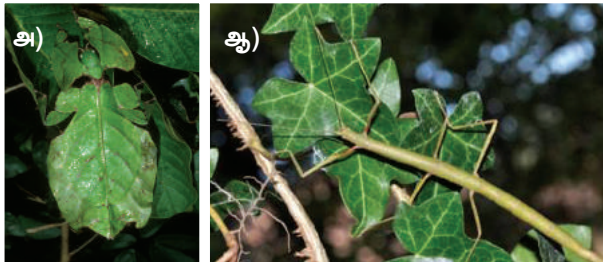
இங்கு இரண்டு உயிரிகளுக்கிடையே நிகழும் இடைச்செயல்களில் ஒரு உயிரி ஒருக்கப்பட்டாலும் (inhibited) மற்றொரு உயிரி எந்தப் பயனையும் அடைவதில்லை அல்லது பாதிக்கப்படுவதில்லை. இடைத்தடை வேதிப்பொருட்கள் (Allelopathic) என்ற சில வேதிப்பொருட்களைச் சுரப்பது மூலம் இந்த ஒருக்கப்படுதல் நிகழ்கிறது. அமன்சாலிஸம் நுண்ணுயிரி எதிர்ப்பு (antibiosis) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

- பெனிசீலியம் நோட்டேட்டம் பெனிசிலினை உற்பத்தி செய்து குறிப்பாக ஸ்டெஃப்ஸைலோ காக்கஸ் என்ற ஒரு வகையான பாக்க்டீரியாவின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கின்றன.
- அஸ்பர்ஜில்லஸ் பூஞ்சையின் வளர்ச்சியை ட்ரைக்கோடெர்மா பூஞ்சை தடுக்கிறது.
- ஜீகூலன்ஸ் நிக்ரா என்ற கருப்புவால்நெட் தாவரத்தின் கனிகளின் மேல் ஒரு மற்றும் வேர்களில் ஜீகூலோன் என்ற அல்கலாய்டைச் சுரந்து அருகில் வளரும் ஆப்பிள், தக்காளி, ஆல்ஃபால்ஃபா போன்ற தாவரங்களின் நாற்றுக்கள் வளர்ச்சியினைத் தடுக்கிறது.

சிற்றினங்களுக்கிடையேயான இடைச்செயல்கள் / இணைப்பரிணாமக்குழு இயக்கவியல் (Interspecific interactions/ Co-evolutionary dynamics)

i. பாவனை செயல்கள் (Mimicry) :

ஒரு உயிரி தனது அமைப்பு, வடிவம், தோற்றம், நடத்தை ஆகியவற்றை மாற்றிக் கொள்வதன் மூலம், வாழும் வாய்ப்பைப்பெருக்கவும், தன்னை பாதுகாத்துக்கொள்ளவும் நிகழ்த்தப்படும் ஒரு செயலாகும். பூக்களில் காணப்படும் பாவனை செயல்கள் மகரந்தச்சேர்க்கையாளர்களைக் கவரவும், விலங்கு பாவனை செயல்கள் பெரும்பாலும் பாதுகாப்பிற்காகவும் அமைந்தவை. இயற்கை தேர்வு முறைகளைப் பேணுவதற்காக நிகழும் மரபுவழி அடையும் சூதி மாற்றங்களாலும் ஏற்படும் பாவனை செயல்கள் பரிணாம முக்கியத்துவம் கொண்டவை.



படம் 6.15 பாவனை செயல்கள் அ) ஃபில்லியம் ஃப்ராண்டோஸம் ஆ) காராசியஸ் மோரோஸஸ்

எடுத்துக்காட்டு:

- ஒஃபிரிஸ் என்ற ஆர்கிட் தாவரத்தின் மலரானது பெண் பூச்சியினை ஒத்து காணப்பட்டு, ஆண் பூச்சிகளைக்கவரந்து மகரந்தச்சேர்க்கையை நிகழ்த்துகின்றன. இது மலர் பாவனை செயல்கள் (floral mimicry) என அழைக்கப்படுகிறது.

- காராசியஸ் மோரோஸஸ் என்ற குச்சி பூச்சி அல்லது ஊன்றுகோல் பூச்சி – இது ஒரு பாதுகாப்பிற்கான பாவனை செயல்கள் (protective mimicry) ஆகும்.

- ஃபில்லியம் ஃப்ராண்டோஸம் என்ற இலைப்பூச்சி பாதுகாப்பிற்கான பாவனை செயல்களின் மற்றொரு எடுத்துக்காட்டாகும்.

ii) மிர்மிகோஃபில்லி (Myrmecophily): எறும்புகள் சில நேரங்களில் மா, லிட்சி, ஜாமுன், அக்கேஷியா போன்ற சில தாவரங்களைத் தங்குமிடமாக எடுத்துக்கொள்கின்றன. இந்த எறும்புகள் அந்தத் தாவரங்களுக்குத் தொந்தரவு அளிக்கும் உயிரினங்களிடமிருந்து காக்கும் காப்பாளராகவும், இதற்குப் பதிலாகத் தாவரங்கள் எறும்புகளுக்கு உணவு மற்றும் தங்குமிடத்தையும் அளிக்கின்றன. இது மிர்மிகோஃபில்லி என அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: அக்கேஷியா மற்றும் அக்கேஷியா எறும்பு.



படம் 6.16 மிர்மிகோஃபில்லி

iii) கூட்டுப்பரிணாமம் (Co-evolution): உயிரினங்களுக்கு இடையிலான இடைச்செயல்களில் இரு உயிரிகளின் மரபியல் மற்றும் புற அமைப்பியல் பண்புகளில் ஏற்படும் பரிமாற்ற மாறுபாடுகள் பலதலைமுறையை கருத்தில் கொண்டு தொடர்கிறது. இத்தகைய பரிணாமம் கூட்டுப்பரிணாமம் என அழைக்கப்படுகிறது. இடைச்செயல் புரியும் சிற்றினங்களில் நிகழும் ஒருங்கு நிலை மாற்றம் ஒருவகை கூட்டுத் தகவமைப்பாகும்.



படம் 6.17 கூட்டுப் பரிணாமம்

எடுத்துக்காட்டு:

- பட்டாம்பூச்சிகள் மற்றும் அந்துப்பூச்சிகள் (ஹாபினேரியா மற்றும் மோத்) ஆகியவற்றின் உறிஞ்சும் குழலின் நீளமும், மலரின் அல்லிவட்டக்குழல் நீளமும் சமமானவை.
- பறவையின் அலகு வடிவம் மற்றும் மலரின் வடிவம் மற்றும் அளவு.

பிற எடுத்துக்காட்டு :

- ஹார்ன் பில்கள் மற்றும் முட்டதர்க்காடுகளின் பறவைகள்,
- அபோசினேசி தாவரங்களில் காணப்படும் பொலினியா பிளவின் அளவும் மற்றும் பூச்சிகளின் காலின் அளவும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கைரமோன் (Kairomone)

ஃபிரிஸ் ரேஃபே சிற்றினக் கம்பளிப்புழு வெளியிடும் கைரமோன் என்ற சேர்மம் காட்டுவகை முள்ளங்கியின் வாயிலாக, காப்புத்தன்மையை அதன் சந்ததிகளுக்குக் கடத்துகிறது.

6.3 சூழ்நிலையியல் தக அமைவுகள் (Ecological adaptations):

ஒரு சூழ்நிலையில் வெற்றிகரமாக வாழ உயிரினங்களின் கட்டமைப்பில் ஏற்படும் மாறுபாடுகள் உயிரினங்களின் தக அமைவுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. வாழ்விடத்தில் நிலவும் சூழலுக்கேற்ப உயிரினங்கள் உயிர்வாழ இத்தக அமைவுகள் உதவுகின்றன.

தாவரங்களின் வாழ்விடங்கள் மற்றும் அதற்கான தகஅமைவுகளைப் பொறுத்து அவை கீழ்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. நீர் வாழ் தாவரங்கள், வறண்ட நில வாழ் தாவரங்கள், வள நிலத் தாவரங்கள், தொற்றுத்தாவரங்கள் மற்றும் உவர் சதுப்பு நில வாழ் தாவரங்கள் என்பன இவைகளாகும்.

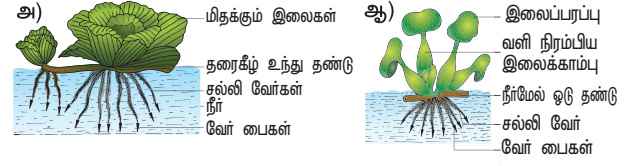
நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Hydrophytes):

நீர் அல்லது ஈரமான சூழலில் வாழ்கின்ற தாவரங்கள் நீர்வாழ் தாவரங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நீர் மற்றும் காற்றின் தொடர்பினைப் பொறுத்து அவை கீழ்க்கண்ட வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

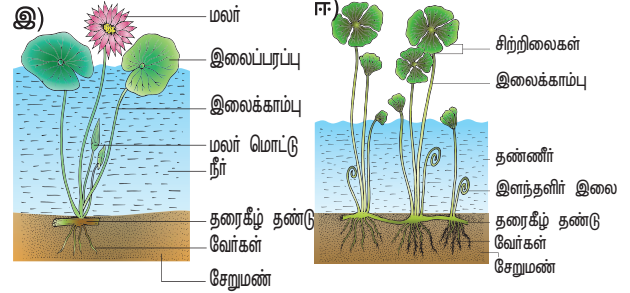
- மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
- வேரூன்றி மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
- நீருள் மூழ்கி மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
- நீருள் மூழ்கி வேரூன்றிய நீர்வாழ் தாவரங்கள்
- நீர், நில வாழ்த்தாவரங்கள்

i. மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Free floating hydrophytes): இவ்வகை தாவரங்கள் நீரின் மேற்பரப்பில் சுதந்திரமாக மிதக்கின்றன. இவைகள் மண்ணுடன் தொடர்பு கொள்ளாமல் நீர் மற்றும் காற்றுடன் மட்டுமே தொடர்பு கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஆகாயத் தாமரை (*Eichhornia*), பிஸ்டியா மற்றும் உஃல்பியா என்ற மிகச் சிறிய பூக்கும் தாவரம்.

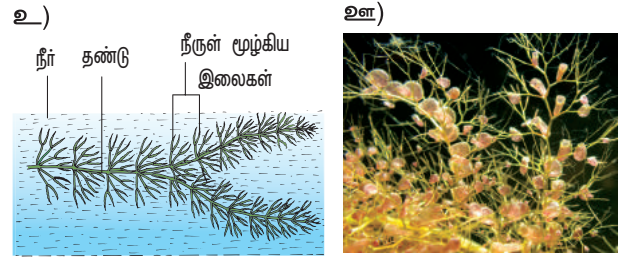
ii. வேரூன்றி மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Rooted floating hydrophytes): இத் தாவரங்களின் வேர்கள் மண்ணில் பதிந்துள்ளன. ஆனால் அவற்றின் இலைகள் மற்றும் மலர்கள் நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்கின்றன. இத் தாவரங்கள் மண், நீர், காற்று ஆகிய மூன்றுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: நிலம்போ (தாமரை), நிம்பஃபெயா (அல்லி), போட்டமோஜிட்டான் மற்றும் மார்க்ஸியா (நீர்வாழ்பெரணி)



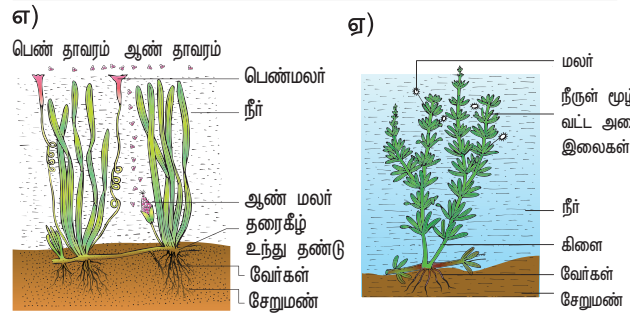
i) மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
அ) பிஸ்டியா ஆ) ஆகாயத் தாமரை



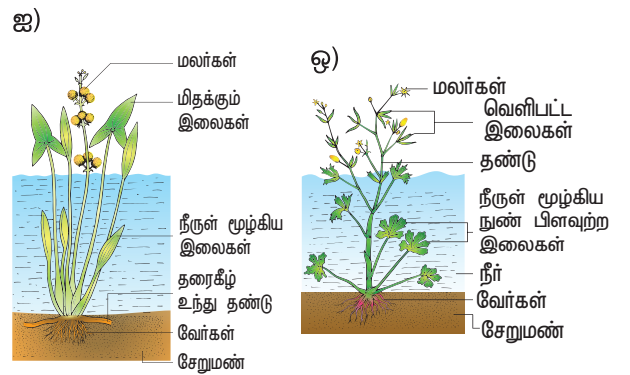
ii) வேரூன்றி மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
இ) அல்லி ஈ) மார்க்ஸியா



iii) நீருள் மூழ்கி மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
உ) செரட்டோஃபில்லம் ஊ) யூட்ரிக்குலேரியா



iv) நீருள் மூழ்கி வேரூன்றிய நீர்வாழ் தாவரங்கள்
எ) வாலிஸ்நேரியா ஏ) ஹைட்ரில்லா



v) வேர் ஊன்றி வெளிப்பட்ட நீர்வாழ் தாவரங்கள்
ஐ) சாஜிடேரியா ஓ) ரெனன்குலஸ்

படம் 6.18 நீர்வாழ் தாவரங்கள்

தாவர உலகில் தாமரையின் விதைகள் தான் மிகவும் நீடித்த வாழ்நாளைக் கொண்டவை.

iii. நீருள் மூழ்கி மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Submerged floating hydrophytes): இத்தாவரங்கள் முற்றிலும் நீரில் மூழ்கியுள்ளது. இவைகள் மண் மற்றும் காற்றோடு தொடர்பு பெற்றிருப்பதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: *செரட்டோஃபில்லம்* மற்றும் *யுட்ரிக்குலேரியா*.

iv. நீருள் மூழ்கி வேருன்றிய நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Rooted- submerged hydrophytes): இத்தாவரங்கள் நீருள் மூழ்கி மண்ணில் வேறுன்றி காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளாதவை. எடுத்துக்காட்டு: *ஹைட்ரில்லா*, *வாலிஸ்நேரியா* மற்றும் *ஐசாய்டெஸ்*.

v. நீர் நில வாழ்பவை அல்லது வேர் ஊன்றி வெளிப்பட்ட நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Amphibious hydrophytes or Rooted emergent hydrophytes): இத்தாவரங்கள் நீர் மற்றும் நிலப்பரப்பு தக அமைவு முறைகளுக்கு ஏற்றவாறு வாழ்கின்றன. இலைகள் ஆழமற்ற நீரில் வளர்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *ரெனன்குலஸ்*, *டைஃபா* மற்றும் *சாஜிடேரியா*.

ஹைக்ரோபைட்கள் (Hygrophytes):
ஈரத்தன்மையுடைய சூழல் மற்றும் நிழல் உள்ள இடங்களில் வளரும் தாவரங்கள் ஹைக்ரோஃபைட்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *ஹெபிநேரியா* (ஆர்கிட்கள்), மாஸ்கள் (பிரையோஃபைட்கள்) முதலியன.

புற அமைப்பில் தக அமைவுகள் (Morphological adaptations):

வேர்

- பொதுவாக *உல்ஃபியா* மற்றும் *சால்வீனியாவில்* வேர்கள் முற்றிலும் காணப்படுவதில்லை அல்லது *ஹைட்ரில்லாவில்* குறைவுற்ற வளர்ச்சியுடனும், *ரெனன்குலஸில்* நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த வேர்களும் காணப்படுகின்றன.
- வேர்மூடிகளுக்கு பதிலாக வேர் பைகள் அமைந்திருக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஆகாயத் தாமரை.

தண்டு:

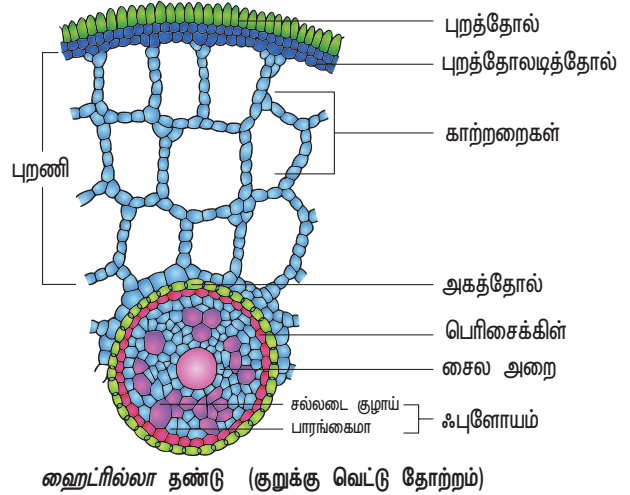
- நீருள்மூழ்கித்தாவரங்களில் நீண்ட, மிருதுவான,பஞ்சு போன்ற நீட்சியடைந்த தண்டு காணப்படுகிறது.
- மிதக்கும் தாவரங்களில் தண்டானது தடித்த, குறுகிய, பஞ்சு போன்ற ஒரு தண்டுடனும், வேருன்றி மிதக்கும் தாவரங்களில் இது கிடைமட்டத் தண்டாகவும் (கிழங்கு) காணப்படுகிறது.

- தரைபடர் ஒருதண்டு, தரைகீழ் உந்து தண்டு, தரைமேல் ஒருதண்டு, தண்டு மற்றும் வேர் பதியன்கள், கிழங்குகள், உறங்கு நிலை நுனிகள் ஆகியவற்றின் மூலம் உடல இனப்பெருக்கம் நிகழ்கிறது.

இலைகள்:

- வாலிஸ்நேரியாவில்* இலைகள் மெல்லியவை, நீண்டவை மற்றும் பட்டையான நாடா வடிவமுடையது. *பொட்டோமோஜிடானில்* இலைகள் மெல்லியவை, நீண்டவை. *செரட்டோஃபில்லம்* தாவரத்தில் நுன்பிளவுற்ற இலைகள் காணப்படுகின்றன.
- அல்லி (*Nymphaea*) மற்றும் தாமரையில் (*Nelumbo*) மிதக்கும் இலைகள் பெரியது மற்றும் தட்டையானது. *ஐக்கார்னியா* மற்றும் *ட்ராப்பாவில்* இலைக்காம்பு பருத்தும், பஞ்சு போன்று காணப்படுகின்றன.
- வேருன்றி வெளிப்பட்ட நீர்வாழ் தாவரங்களில் இரு வகையான இலைகள் (நீர் மட்டத்திற்குக் கீழே பிளவுற்ற இலைகளும், நீர் மட்டத்திற்கு மேலே முழுமையான இலைகளும்) காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *ரெனன்குலஸ்*, *லிம்னோஃபில்லா எட்டிரோபில்லா* மற்றும் *சாஜிடேரியா*.

உள்ளமைப்பில் தக அமைவுகள் (Anatomical adaptations):



ஹைட்ரில்லா தண்டு (குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்)

படம் 6.19 ஹைட்ரில்லா தண்டு (கு.வெ)

- கியூட்டிக்கிள் முழுமையாகக் காணப்படாமலோ அல்லது காணப்பட்டால் மெல்லியதாகவோ அல்லது குறைவாகவோ வளர்ச்சி அடைந்திருத்தல்.
- ஒர் அடுக்கு புறத்தோல் காணப்படுவது.
- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த ஏரங்கைமாவினால் ஆன புறணி காணப்படுவது.
- வாஸ்குலத் திசுக்கள் குறைவான வளர்ச்சி



அடைந்துள்ளது. வேரூன்றி வெளிப்பட்ட நீர்வாழ் தாவரங்களில் வாஸ்குலத்திசுக்கள் நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது.

- வேரூன்றி வெளிப்பட்ட நீர்வாழ் தாவரங்களைத் தவிர மற்ற தாவரங்களில் வலுவைக் கொடுக்கும் திசுக்கள் பொதுவாகக் காணப்படுவதில்லை. பித் செல்கள் ஸ்கிரைங்கைமாவினால் ஆனது.

வாழ்வியல் தக அமைவுகள் (Physiological adaptations):

- நீர்வாழ்தாவரங்கள் காற்றிலாச் சூழலைத்தாங்கிக் கொள்ளும் திறன் கொண்டது.
- இவை வாயு பரிமாற்றத்திற்கு உதவும் சிறப்பு உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

வறண்ட நிலத்தாவரங்கள் (Xerophytes):

உலர் அல்லது வறள்நிலச்சூழலில் வாழ்கின்ற தாவரங்கள் வறண்ட நிலத் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. வறண்ட நில வாழிடங்கள் இருவகையானது. அவை,

அ) இயல்நிலை வறட்சி (Physical dryness): இவ்வகை வாழிடங்களில் காணப்படும் மண் குறைந்த மழையளவு பெறுவதாலும் மற்றும் நீரைக் குறைந்த அளவில் சேமிக்கும் திறன் கொண்டுள்ளதாலும் மண்ணானது சிறிதளவு நீரையே பெற்றுள்ளது.

ஆ) செயல்நிலை வறட்சி (Physiological dryness): இவ்வகை வாழிடங்களில் தேவைக்கு அதிகமான நீர் கொண்டிருந்தாலும் மண்ணில் புழைவெளிகள் (capillary spaces) காணப்படுவதில்லை. எனவே நீரை வேர்கள் உறிஞ்சிக்கொள்ள முடிவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: உவர் மற்றும் அமில மண்ணில் வாழும் தாவரங்கள்.

தக அமைவு அடிப்படையில் வறண்ட நிலத் தாவரங்கள் மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை

1. குறுகிய காலம் வாழும் ஒரு பருவத்தாவரங்கள்
2. சதைப்பற்றுடைய அல்லது நீரைச் சேமித்து வைக்கக் கூடிய தாவரங்கள்: 3. சதைப்பற்றற்ற அல்லது நீரைச் சேமிக்க இயலாத தாவரங்கள்

1. குறுகிய காலம் வாழும் ஒரு பருவத்தாவரங்கள் (Ephemerals):

இவைகள் வறட்சி நிலையைத் தவிர்க்கும் அல்லது சாமாளிக்கும் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. இத் தாவரங்கள் மிகக் குறைந்த காலத்தில் (ஒரு பருவம்) தன்



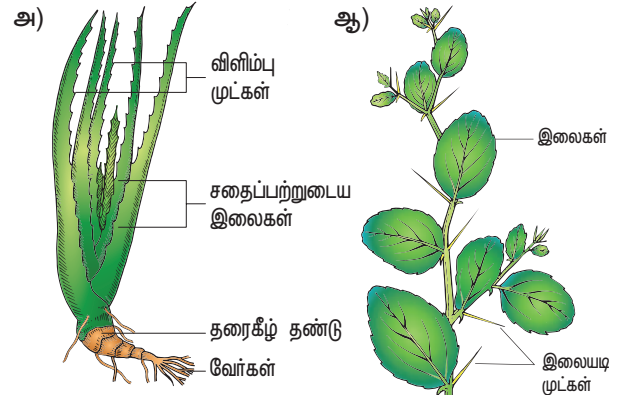
படம் 6.20 ஆஞ்ஜிமோன் மெக்ஸிகானா – குறுகிய காலம் வாழும் ஒரு பருவத் தாவரம்

வாழ்க்கை சுழற்சியினை முடித்துக் கொள்கின்றன. இவை உண்மையான வறண்ட நிலத் தாவரங்கள் இல்லை. எடுத்துக்காட்டு: *ஆர்ஜிமோன்*, *மொல்லுகோ*, *ட்ரிபுலஸ்* மற்றும் *டெஃப்ரோசியா*

2). சதைப்பற்றுடைய அல்லது நீரைச் சேமித்து வைக்கக் கூடிய தாவரங்கள் (Succulents):

இவை வறட்சியைச் சமாளிக்கும் திறனுடைய தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. இத்தாவரங்கள் வறட்சியின் போது அதன் உடலப் பகுதிகளில் நீரைச் சேமித்து வைத்துக் கொள்வதுடன் கடுமையான வறட்சி நிலைகளை எதிர்கொள்ளச் சிறப்பான சில தகவமைவுகளை கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: *ஓப்பன்ஷியா*, *ஆலோ*, *பிரையோஃபில்லம்* மற்றும் *பிகோனியா*.

3) சதைப்பற்றற்ற அல்லது நீரைச் சேமிக்க இயலாத தாவரங்கள் (Non succulents): இவை வறட்சியை எதிர்கொண்டு தாங்கிக்கொள்ளும் தாவரங்கள். எனவே இவை உண்மையான வறண்ட நிலத் தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை வெளிப்புற மற்றும் உட்புற வறட்சியினை எதிர்கொள்கின்றன. உலர் நிலைகளை எதிர்த்து வாழப் பல தக அமைவுகளைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: *கேசுவரைனா*, *நீரியம்*(அரளி), *ஜிஜிபஸ்* மற்றும் *அக்கேஷியா*.



படம் 6.21 அ) சதைப்பற்றுடைய வறண்ட நிலத்தாவரம் – ஆலோ

ஆ) சதைப்பற்றற்ற பல்லாண்டுத்தாவரம் – ஜிஜிபஸ்

புற அமைப்பில் தக அமைவுகள்:

வேர்

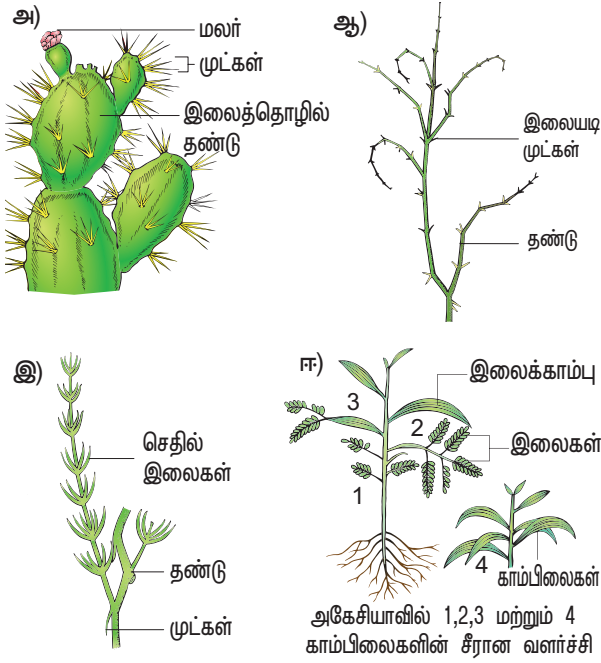
- வேர்த்தொகுப்பு நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. தண்டு தொகுப்பினைக் காட்டிலும் வேர்த்தொகுப்பு அதிக வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.
- வேர் தூவிகள் மற்றும் வேர் மூடிகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன.

தண்டு

- தண்டு பெரும்பாலும் கடினமானது, கட்டை தன்மையுடையது. இது தரைமேல் அல்லது தரைகீழ்க் காணப்படலாம்.



- தண்டு மற்றும் இலைகளின் மேற்பரப்புகளில் மெழுகு பூச்சு காணப்படுவதுடன் அடர்த்தியான தூவிகளும் காணப்படுகின்றன.
- சில வறண்ட நிலத் தாவரங்களின் தண்டின் அனைத்துக் கணுவிடைப் பகுதிகளும் சதைப்பற்றுள்ள இலை வடிவ அமைப்பாக மாற்றமடைந்துள்ளன. இவை இலைத்தொழில் தண்டு (ஃபில்லோகிளாட்) (ஒப்பன்ஷியா) எனப்படுகின்றன..
- வேறு சில தாவரங்களில் ஒன்று அல்லது அரிதாக இரண்டு கணுவிடைப் பகுதிகள் சதைப்பற்றுள்ள பசுமையான அமைப்பாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளது. இவை கிளாடோடு (ஆஸ்பராகஸ்) எனப்படும்.
- சிலவற்றில் இலைக் காம்பானது சதைப்பற்றுள்ள இலை போன்று உருமாற்றம் அடைந்துள்ளது. இது காம்பிலை (ஃபில்லோடு) (அக்கேஷியா மெலனோசைலான்) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 6.22 வறண்ட நிலத்தாவரங்கள்

- அ) சதைப்பற்றுடைய வறண்ட நிலத் தாவரம்
ஆ) சதைப்பற்றற்றது - பல்லாண்டு வாழ்பவை - கெப்பாரிஸ்
இ) கிளடோடு - ஆஸ்பராகஸ்
ஈ) காம்பிலை - அக்கேஷியா

தண்டு, இலை ஆகியவை பல தூவிகளால் சூழப்பட்டுள்ள வறண்ட நிலத் தாவரங்கள் ட்ரைக்கோஃபில்லஸ் தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பூசணி வகைகள். (மிலோத்ரியா மற்றும் முகியா)

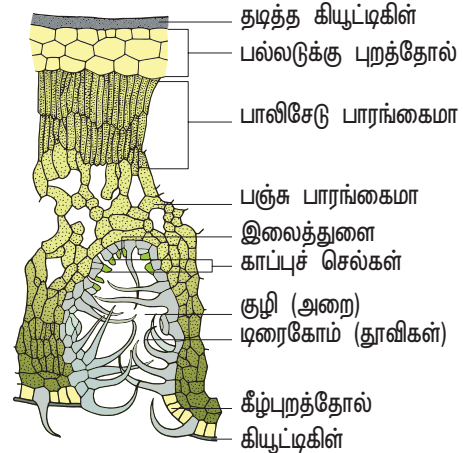
இலைகள்

- சூரிய ஒளி மற்றும் வெப்பத்தினைப் பிரதிபலிக்க உதவும் தோல் போன்றும், பளபளப்பாகவும் உள்ள இலைகள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன.

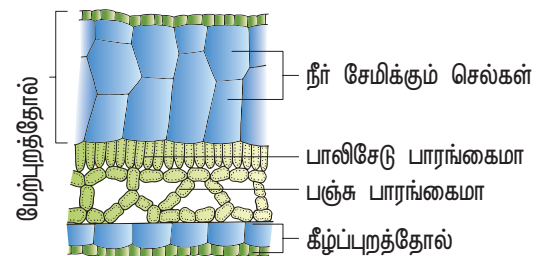
- யூஃப்போர்பியா, அக்கேஷியா, ஜிஜிபஸ், கெப்பாரிஸ் போன்ற தாவரங்களில் இலையடிச் செதில்கள் முட்களாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன.
- முழு இலைகளும் முட்களாகவோ (ஒப்பன்ஷியா), மற்றும் செதில்களாகவோ (ஆஸ்பராகஸ்) மாற்றாக அடைந்து காணப்படுகின்றன.

உள்ளமைப்பில் தக அமைவுகள்:

- நீராவிப் போக்கின் காரணமாக நீர் இழப்பினைத் தடுப்பதற்காகப் பல்லுக்கு புறத்தோலுடன் தடித்த கியூட்டிகளும் காணப்படுகின்றன.
- ஸ்கி லி ரங் கை மாவின் லான புறத்தோலடித்தோல் (Hypodermis) நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.
- உட்குழிந்த குழிகளில், தூவிகளுடன் கூடிய உட்குழிந்தமைந்த இலைத்துளைகள் (Sunken stomata) கீழ்புறத் தோலில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.
- இரவில் திறக்கும் (Scot active stomata) வகையான இலைத் துளைகள் சதைப்பற்றுள்ள தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.
- பல்லுக்கு கற்றைஉறை கொண்ட வாஸ்குலத் தொகுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.
- இலையிடைத் திசுவானது பாலிசேடு மற்றும் பஞ்சு திசுவாக நன்கு வேறுபாடு அடைந்துள்ளது.
- சதைப்பற்றுள்ளவற்றில் தண்டுப்பகுதியில் நீர்சேமிக்கும் திசுக்களைப்பெற்ற பகுதியாக விளங்குகிறது.



படம் 6.23 அரளி இலை குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்



படம் 6.24 பெப்பரோமியா சதைப்பற்றுள்ள இலை - குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (இலையின் பக்கவாட்டு பகுதி)



வாழ்வியல் தக அமைவுகள்

- பெரும்பலான வாழ்வியல் நிகழ்வுகள் நீராவிப் போக்கினைக் குறைக்கின்ற வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- வாழ்க்கை சுழற்சியைக் குறுகிய காலத்திலேயே முடித்துக் கொள்கின்றன (குறுகிய காலம் வாழும் ஒரு பருவத்தாவரங்கள்)

வளநிலத் தாவரங்கள் (Mesophytes)

- மிதமான சூழ்நிலையில் (மிக ஈரமாகவோ அல்லது மிக வறண்டோ அல்லாத) வாழும் தாவரங்கள் வளநிலை தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- இவை பொதுவாக நிலத் தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: சோளம் (Maize) மற்றும் செம்பருத்தி (Hibiscus).

புற அமைப்பில் தக அமைவுகள்:

- வேர்தாவிகள் மற்றும் வேர் முடிச்சுகளுடன் வேர் தொகுப்பானது நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.
- தண்டு பொதுவாகத் தரைக்கு மேலே தடித்து நன்கு கிளைத்துக் காணப்படுகிறது.
- இலைகள் பொதுவாகப் பெரிய, பரந்த, மெல்லிய, பல வடிவங்களுடன் காணப்படுகிறது.

உள்ளமைப்பில் தக அமைவுகள்:

- தரைமேல் பகுதியின் தாவரப் பாகங்களில் மிதமான கியூட்டிகிள் வளர்ச்சி அடைந்து காணப்படுகிறது.
- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த புறத்தோல் மற்றும் இலைத்துளைகள் பொதுவாக இரு புறத்தோல்களிலும் காணப்படுகின்றன.
- இலையிடைத் திசு நன்கு வேறுபட்ட பாலிசேடு மற்றும் பஞ்சு பாரங்கைமாவினை கொண்டுள்ளது.
- வாஸ்குலத்திசுக்கள் மற்றும் வலுவூட்டும் திசுக்கள் மிதமான வளர்ச்சியுடன் நன்கு வேறுபாடு அடைந்து காணப்படுகின்றன.

வாழ்வியல் தக அமைவுகள்

- அனைத்து வாழ்வியல் நிகழ்வுகளும் இயற்கையாகவே காணப்படுகிறது.
- நீர் பற்றாக்குறை ஏற்படுமானால் அறை வெப்ப நிலைகளில் தற்காலிக வாடல் நிலையை ஏற்படுத்திகொள்கின்றன.

கோடைக் காலங்களில் வறண்ட நிலத்தாவரங்களாகவும், மழைக்காலங்களில் வளநிலத் தாவரங்களாகவோ அல்லது நீர்வாழ் தாவரங்களாகவோ செயல்படும் தாவரங்கள் ட்ரோப்போபைட்கள் (Tropophytes) என அழைக்கப்படுகின்றன.

தொற்றுத் தாவரங்கள் (Epiphytes)

மற்ற தாவரங்களின் மேல் (ஆதாரத் தாவரங்கள்) தொற்றி வாழ்வை தொற்றுத் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. இதில் ஆதாரத் தாவரத்தை உறைவிடத்திற்காக மட்டுமே பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. அனால் நீர் அல்லது உணவினைப் பெற்றுக் கொள்வதில்லை. தொற்றுத் தாவரங்கள் பொதுவாக வெப்ப மண்டல மழைக் காடுகளில் அதிகம் காணப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: ஆர்கிட்கள், வன்கொடிகள்(Lianas), தொங்கும் மாஸ்கள், மணி தாவரங்கள்.

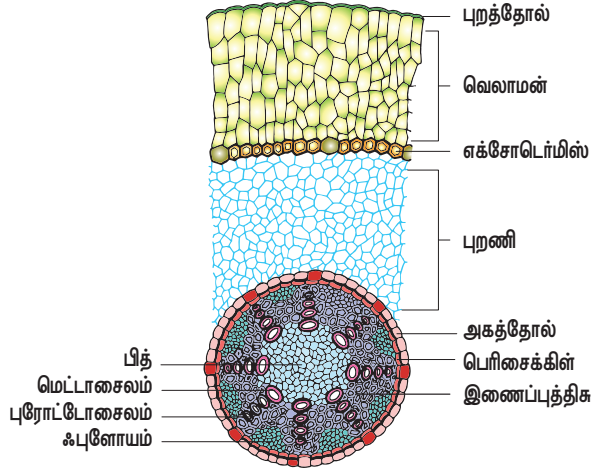
புற அமைப்பில் தக அமைவுகள்:

- வேர்த் தொகுப்புகள் விரிவாக வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. இதில் இருவகை வேர்கள் காணப்படுகின்றன. இவை அ).பற்று வேர்கள் மற்றும் ஆ).உறிஞ்சும் வேர்கள்.
- தொற்றுத் தாவரங்களின் பற்று வேர்கள் (Clinging roots) ஆதாரத் தாவரங்களின் மீது உறுதியாக நிலை நிறுத்த உதவுகின்றன.
- நிலப்புற வேர்கள்(Aerial roots) பசுமையானது. இவை கீழ்நோக்கித் தொங்கிக் கொண்டிருப்பவை. மேலும் இது வளி மண்டலத்திலிருந்து ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சுவதற்காக வெலாமன் (Velamen)என்ற பஞ்சு போன்ற திசுவடையது.
- சில தொற்றுத் தாவரங்களின் தண்டு சதைப் பற்றுள்ளதாகவும் மற்றும் போலி குமிழ்களையோ அல்லது கிழங்குகளையோ உருவாக்குகின்றன.
- இலைகள் பொதுவாகக் குறைந்த எண்ணிக்கையிலும், தடிப்பான தோல் போன்றும் காணப்படுகின்றன.
- கொன்று உண்ணிகளிடமிருந்து தன்னைக் காத்துக் கொள்ளத் தொற்று தாவரக்கூட்டங்களில் மிர்மிகோஃபில்லி பொதுவாகக் காணப்படுகிறது.
- கனிகள் மற்றும் விதைகள் மிகவும் சிறியவை. பொதுவாக இவை காற்று, பூச்சிகள் மற்றும் பறவைகள் மூலம் பரவுகின்றன.

உள்ளமைப்பில் தக அமைவுகள்:

- பல்லுக்கு புறத்தோல் காணப்படுகிறது. வெலாமன் திசுவினை அடுத்துச் சிறப்பாக அமைந்த எக்சோடெர்மிஸ் (Exodermis) அருக்கு ஒன்று காணப்படுகிறது.
- நீராவிப் போக்கினை வெகுவாகக் குறைப்பதற்காகத் தடித்த கியூட்டிகிள் மற்றும் உட்குழிந்த இலைத்துளைகள் ஆகியன காணப்படுகின்றன.

- சதைப்பற்றுள்ள தொற்றுத் தாவரங்களில் நீரினைச் சேமிக்க நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த பாரங்கைமா திசுக்கள் காணப்படுகின்றன.



படம் 6.25 வெலாமன் திசுக் கொண்டு ஆர்கிட் நில மேல் வேரின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

வாழ்வியல் தக அமைவுகள்

- நீரைச் சிறப்பாக உறிஞ்ச வெலாமன் திசு உதவுகிறது.

உவர் சதுப்பு நில வாழ்த்தாவரங்கள் (Halophytes):

மிகையான உப்புகள் காணப்படும் நிலப்பகுதியில் வளரும் சிறப்பு வகை தாவரங்கள் உவர் சதுப்பு நிலவாழ்த் தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

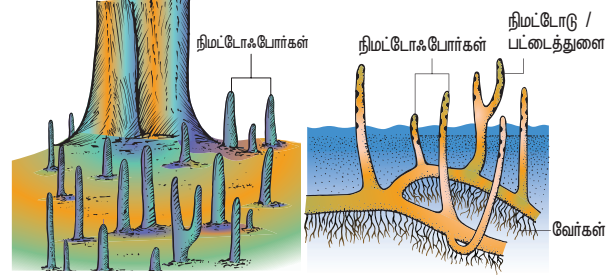
எடுத்துக்காட்டு: ரைசோஃபோரா, சொனரேஸியா மற்றும் அவிசென்னியா

இவை கடற்கரை ஓரங்களிலும், முகத்துவாரங்களிலும் வாழ்கின்றன. இங்கு நிலம் ஈரத்தன்மையொடிக்ருந்தாலும் வாழ்வியல் ரீதியாக உலர்தன்மையுடையது. தாவரங்கள் உப்புநீரை நேரடியாகப் பயன்படுத்த முடியாது. ஆகையால் அவை உப்பை வடிகட்டுவதற்காக வாழ்வியல் செயல்முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது. இவ்வகையான தாவரக்கூட்டங்கள் சதுப்புநிலக்காடுகள் அல்லது அலையாத்திக்காடுகள் (Mangrove forest) என அழைக்கப்படுகின்றன. இதில் வாழும் தாவரங்கள் சதுப்புநிலத் தாவரங்கள் என அறியப்படுகின்றன.

புற அமைப்பில் தக அமைவுகள்:

- மித வெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் காணப்படும் உவர் சதுப்புநிலத்தாவரங்கள் சிறுசெடிகளாகவும், வெப்ப மண்டலப்பகுதிகளில் காணப்படும் உவர் சதுப்பு நிலத் தாவரங்கள் பெரும்பாலும் புதர் செடிகளாகவும் காணப்படுகின்றன.
- இயல்பான வேர்களுடன் கூடுதலாக முட்டு வேர்கள் (Stilt roots) இவற்றில் தோன்றுகின்றன.
- புவிஈர்ப்புவிசைக்கு எதிராக இவற்றில் தோன்றும்

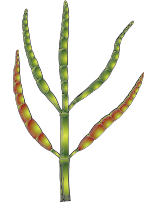
சிறப்பு வகை வேர்கள் நிமட்டோஃபோர்கள் (Pneumatophores) எனப்படுகின்றன. அதில் அமைந்துள்ள நிமத்தோடுகள் (Pneumatodes) கொண்டு தாவரம் அதற்குத்தேவையான அளவு காற்றோட்டத்தைப் பெறுகிறது. இவை சுவாசிக்கும் வேர்கள் (Breathing roots) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: அவிசென்னியா.



படம் 6.26 அ) நிமட்டோஃபோர்கள் கொண்ட சதுப்பு நிலத் தாவரம்

- தாவர உடலத்தின் தரைமேல் பகுதிகள் தடித்த கி யூ ட் டி க் கி னை பெற்றுள்ளது.

- இலைகள் தடித்தவை, முழுமையானவை, சதைப்பற்றுள்ளவை, பளபளப்பானவை. சில சிற்றினங்களில் இலைகள் காணப்படுவதில்லை (Aphyllus)



படம் 6.26 ஆ) சதைப்பற்றுள்ள சதுப்பு நிலத்தாவரம் - சாலிகோர்னியா

- கனிக்குள் விதை முளைத்தல் (Vivipary) வகையான விதை முளைத்தல் அதாவது கனியில் உள்ளபோதே விதைகள் முளைப்பது உவர் சதுப்பு நிலத் தாவரங்களில் காணப்படுகிறது.

உள்ளமைப்பில் தக அமைவுகள்:

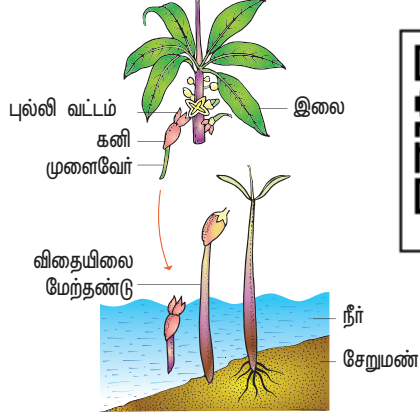
- தண்டில் காணப்படும் சதுர வடிவப் புறத்தோல் செல்கள் மிகையான க்யூட்டின் பூச்சைப் பெற்றிருப்பதுடன் அவற்றில், எண்ணெய்ப் பொருட்கள் மற்றும் டான்னின் நிரம்பிக் காணப்படுகின்றன.
- தண்டின் புறணிப் பகுதியில் வலுவூட்டவதற்காக நட்சத்திர வடிவ ஸ்கிலிரைட்களும், 'H' வடிவ தடித்த அடர்த்தியுற்ற 'ஸ்பிகியூல்களும்' காணப்படுகின்றன.
- இலைகள் இருபக்க இலைகளாகவோ அல்லது சமபக்க இலைகளாகவோ இருப்பதுடன் உப்பு சுரக்கும் சுரப்பிகளையும்பெற்றுள்ளன.

வாழ்வியல் தக அமைவுகள்:

- சில தாவரங்களின் செல்கள் அதிக அழுத்தச்

சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தைக் கொண்டுள்ளன.

- விதை முளைத்தலானது கனி தாய் தாவரத்தில் இருக்கும்போதே நடைபெறுகின்றது (கனிக்குள் விதை முளைத்தல்)



படம் 6.27 கனிக்குள் விதை முளைத்தல் வகை விதை முளைத்தல்

உங்களுக்குத் தெரியுமா? தமிழ்நாட்டின் மூன்று மாவட்டங்களில் (நாகப்பட்டினம், தஞ்சாவூர் மற்றும் திருவாரூர்), இவ்வகை காடுகள் காணப்படுகின்றன. கஜா புயல் (Gaja cyclone) விளைவாக (நவம்பர் 2018) முத்துப்பேட்டையில் மட்டும் (திருவாரூர் மாவட்டம்) குறைந்த அளவு சேதமே ஏற்பட்டது. இதற்கு அங்குள்ள அலையாத்திக்காடுகளே (உவர் சதுப்பு நிலக்காடுகள்) காரணம்.

6.4 கனிகள் மற்றும் விதை பரவுதல் (Dispersal of Fruits and Seeds):

பறவைகள், பாலூட்டிகள், ஊர்வன, மீன், எறும்புகள் மற்றும் பூச்சிகள், மண் புழு ஆகியவற்றால் பரவுவதற்குத் தேவையான கவர்ச்சியான நிறம், நறுமணம், வடிவம், சுவை ஆகியவற்றைக் கனிகள் மற்றும் விதைகள் பெற்றுள்ளன. விதை ஒன்று கரு, சேகரிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் மற்றும் பாதுகாப்பு உறையான விதையுறை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு விதையும் உறங்கு நிலையிலுள்ள, எதிர்காலத் தாவரங்களைத் தன் உள்ளே கொண்டிருக்கிறது. புவியியல் பகுதிகளில் மீது பரவலாக விதைகளை விநியோகிப்பதற்கும், அவற்றை நிலை நிறுவுவதற்கும் விதை பரவுதல் ஒரு முக்கியக் காரணியாக விளங்குகிறது.

ஒரு தாய் தாவரத்திலிருந்து பல்வேறு தூரத்திற்குக் கனிகள் மற்றும் விதைகள் பரவுதலே விதை மற்றும் கனி பரவுதல் என அழைக்கப்படுகிறது. இது காற்று, நீர் மற்றும் விலங்குகள் போன்ற சூழ்நிலை காரணிகளின் உதவியுடன் நடைபெறுகிறது.

தாவர இனங்களின் மீளருவாக்கவும் மற்றும் புதிய பரப்பில் வளரவும், அப்போது ஏற்படும் நாற்றுகளின் போட்டி மற்றும் இயற்கை எதிரிகளான தாவர உண்ணிகள், பழ உண்ணிகள் மற்றும் நோய்க்கிருமிகளிடமிருந்து தப்பித்துப் புதிய தாவரங்களைக் குடியேற்றுவதற்கும் தேவைப்படும் ஒரு பொதுவான வழிமுறையே விதை பரவுதல் ஆகும்.

கனிமுதிர்ந்தல் மற்றும் விதைப்பரவல் பல உகந்த சூழல் காரணிகளால் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றன. கோடை போன்ற தகுந்த காலம், தக்கச்சூழல், மற்றும் காலநிலைக்கேற்ப காணப்படும் பரவல் முகவர்களான பறவைகள், பூச்சிகள் ஆகியவை இதற்கு உதவுகின்றன.

உலகளவில் பல சூழல் மண்டலங்களில் காணப்படும் பல்வேறு தாவரச் சமுதாயங்கள் உருவாக்கத்திற்கு ஏதுவாக விதைகள் பரவுதலடைய முகவர்கள் தேவைப்படுகின்றன. உணவு, ஊட்டச்சத்துமிக்க வாழ்விடங்களில் விதைகளை இடம்பெயரச் செய்யவும், தாவர மரபணு பன்முகத்தன்மையை ஏற்படுத்தவும், இம்முகவர்கள் உதவுகின்றன.

6.4.1. காற்றின் மூலம் பரவுதல் (Dispersal by Wind) (Anemochory)

தனி விதைகள் அல்லது முழுக் கனிகளில் தோன்றும் பல மாற்றுருக்கள் காற்றின் மூலம் அவை பரவ உதவி செய்கின்றன. உயரமான மரங்களில் கனிகள் மற்றும் விதைகள் பரவுவது அதிகம் நிகழ்கிறது. காற்றின் மூலம் பரவ உதவும் தகஅமைவுகளின்வருமாறு .

- மிகச்சிறிய விதைகள் (Minute seeds) : விதைகள் நுண்ணியதாக, மிகமிகச் சிறியதாக, லேசானதாக, தட்டையான (inflated) வெளிஉறையை பெற்றதாக இருப்பின் அவற்றினால் எளிதில் பரவுதலடைய முடியும். எடுத்துக்காட்டு: ஆர்கிட்கள்.
- இறக்கைகள் (Wings) : தட்டையான அமைப்பு கொண்ட இறக்கைகள் கொண்ட விதைகள் மற்றும் முழுக் கனிகள் காணப்படுவது. எடுத்துக்காட்டு: மேப்பிள், கைரோகார்ப்பஸ், டிப்டிரோகார்ப்பஸ் மற்றும் டெர்மினேலியா.



படம் 6.28 அஸ்கிலிபியாஸ்



படம் 6.29 கைரோகார்ப்பஸ்

- இறகு வடிவ இணை அமைப்புகள் (Feathery Appendages): கனிகள் மற்றும் விதைகளில் காணப்படுகின்ற இறகு வடிவ இணையுறுப்பமைப்புகள் பரவுதலில் மிதக்கும் திறனை அதிகரித்து உயர்ந்த இடங்களை அடைய உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: வெர்னோனியா மற்றும் அஸ்கிலிபியாஸ்.
- காற்று விசை உணரும் செயல்முறை (Censor Mechanisms) : ஒரு வலுவான காற்று மூலம் கனிகள் அதிர்வடைய செய்யும் போது, அவை பிளக்கப்பட்டு அதன் மூலம் விதைகள் வெளியேறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: அரிஸ்டோலோக்கியா, பாப்பி.

நான் விதை மேல்வளர் சதையினை (Caruncle) கொண்டிருக்கிறேன். மேலும் நான் எறும்புகள் மூலம் பரவுகிறேன். நான் யார்? யூ கிக்க

6.4.2 நீர் மூலம் பரவுதல் (Dispersal by Water) (Hydrochory)

நீர் நிலைகள் அல்லது நீர் நிலைகளுக்கு அருகில் வளரும் தாவரங்களின் விதைகள் மற்றும் கனிகள் பொதுவாக நீர் மூலமாகப் பரவுகின்றன.

நீர் மூலம் பரவுதலின் தக அமைவுகள்.

- தலைகீழ்க் கூம்பு வடிவப் பூத்தளம் (Receptacle) கொண்டு அவற்றில் காற்று அறைகள் காணப்படுதல். எடுத்துக்காட்டு: தாமரை.
- கனியில் மெல்லிய வெளியுறையும், நார்களாலான நடு உறையினையும் கொண்டிருப்பது. எடுத்துக்காட்டு: தேங்காய்.
- இலேசான சிறிய மற்றும் காற்றினை உள்ளடக்கிய விதைஒட்டு வளரிகளை விதைகள் பெற்றிருப்பது. எடுத்துக்காட்டு: அல்லி.
- உப்பியத்தன்மையுடன் கூடிய கனிகளைக் கொண்டிருத்தல். எடுத்துக்காட்டு: ஹெரிட்டிரா லிட்டோராலிஸ்.
- தானாகவே காற்றில் மிதக்க இயலாத தன்மைகொண்ட விதைகள் ஒரு நீரின் வேகத்தினால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: தேங்காய்.



படம் 6.30 தாமரை



படம் 6.31 தேங்காய்

6.4.3 விலங்குகள் மூலம் பரவுதல் (Dispersal by Animals) (Zoochory):

கனிகள் மற்றும் விதைகள் பரவுதலில் மனிதன் உள்ளிட்ட பாலூட்டிகள், பறவைகள் மிக முக்கியமான பங்கு வகிக்கின்றன. இவைகள் பின்வரும் அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

i) கொக்கிகளுடன் கூடிய கனிகள் (Hooked fruit): கனிகள் மற்றும் விதைகளில் காணப்படும் கொக்கிகள் (சாந்தியம்) நுண்ணிழை செதில்கள் (அன்ட்ரோபோகன்) முள் போன்ற அமைப்புகள் (அரிஸ்டிடா) விலங்குகளின் உடல்கள் மீது அல்லது மனிதனின் உடைகளின் மீது ஒட்டி கொண்டு எளிதில் பரப்புகின்றன.

ii) ஒட்டிக் கொள்ளும் கனிகள் மற்றும் விதைகள் (Sticky fruits and seeds):

அ) சில கனிகளில் ஒட்டிக் கொள்ளும் சுரப்புத்தூவிகள் காணப்பட்டு அவற்றின் உதவியால் மேயும் விலங்குகளின் ரோமங்கள் மீது ஒட்டிக் கொண்டு எளிதில் பரவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: போயர்ஹாவியா மற்றும் கிளியோம்.

ஆ) கனிகளின் மீது காணப்படும் பிசுபிசுப்பான அடுக்கு பறவைகள் கனிகளை உண்ணும் போது அவற்றின் அலகுகளில் ஒட்டிக் கொண்டு, பறவைகள் அலகினை மரக்கிளைகளின் மீது தேய்க்கும் போது விதைகள் பரவிப் புதிய இடங்களை அடைகிறது. எடுத்துக்காட்டு: கார்டியா மற்றும் அலாஞ்சியம்.

iii) சதைப்பற்றுள்ள கனிகள் (Fleshy fruits): சில பகட்டான நிறமுடைய சதைப்பற்றுள்ள கனிகள் மனிதர்களால் உண்ணப்பட்டுப் பின்னர் அவற்றின் விதைகள் வெகு தொலைவில் வீசப்பட்டுப் பரவுதலடைகின்றன.



படம் 6.32 சூரியகாந்தி



படம் 6.33 பப்பாளி

6.4.4 வெடித்தல் வழிமுறை மூலம் சிதறிப் பரவுதல் (Dispersal by Explosive Mechanism) (Autochory)

- சில கனிகள் திடீரென்று ஒரு விசையுடன் வெடித்து அதனுடைய விதைகள் அந்தத் தாவரத்தின் அருகிலேயே பரவ உதவுகிறது. இவ்வகை கனிகளில் காணப்படும் தக அமைவுகள் பின்வருமாறு:

- சில கனிகளைத் தொடுவதன் மூலம் அவை திடீரென வெடித்து விதைகள் மிகுந்த விசையுடன் தூக்கி எறியப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு : காசித்தும்பை (*இம்பேசியன்ஸ்* -பால்சம்), ஹீரா.
- சில கனிகளில் மழை தூரலுக்குப்பின், மழைநீருடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது திடீரெனச் சத்தத்துடன் வெடித்து விதைகளானது பரவப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *ருயில்லியா* மற்றும் *கிரசான்ட்ரா*.
- சில கனிகள், பட்டாசு போன்ற அதிகச் சத்தத்துடன் வெடித்து அனைத்து திசைகளிலும் விதைகளைச் சிதறடிக்கச் செய்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *பாஹினியா வாஹ்லி* என்ற ஒட்டகப்பாதக்கொடி (Camel's foot climber).
- கனிகள் முதிர்ச்சியடைந்தவுடன் விதைகளைச் சுற்றியுள்ள திசுக்கள் பிசின் போன்ற அடர்த்தியான திரவமாக மாற்றமடைவதால் கனிகளின் உள்ளே அதிகத் விறைப்பழுத்தம் (High turgor pressure) ஒன்று உண்டாக்கப்பட்டுக் கனியானது வெடித்து விதைகள் பரவ உதவுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: *எக்ஸ்பல்லியம் எலேட்டிரியா* என்ற பீய்ச்சும் வெள்ளரி (squirting cucumber) *கைரோகார்பஸ்* மற்றும் *டிப்டிரோ கார்ப்பஸ்*.



படம் 6.34 எக்ஸ்பல்லியம்



படம் 6.35 காசித்தும்பை

மனித உதவியுடன் விதை பரவுதல்

விதைப்பந்து (Seed ball): களிமண் மற்றும் இலைமட்குடன் (பசுமாட்டின் சாணம் உட்பட) விதைகளைக்கலந்து உருவாக்கப்படும் விதைப்பந்துகள்



படம் 6.36 விதைப்பந்து

ஜப்பானியர்களின் பழமையான நுட்பமாகும். இம்முறையில் நேரடியாகத் தாவரங்களைத் தக்க சூழலில் வளர, பொருத்தமான இடங்களுக்குக் கொண்டு சேர்க்க மனிதன் உதவுகிறான்.

இம்முறையானது தாவரமற்ற வெற்று நிலங்களில் தாவரங்களைப் மீள்உருவாக்கவும், தாவரங்களை பருவமழை காலத்திற்கு முன் தகுந்த பரவல் முறையில் அரிதான இடங்களில் பரவச் செய்வதற்கும் துணை புரிகின்றது.

எட்டிலோகோரி அல்லது ஏகோரி (Atelochory or Achor) என்றால் என்ன? யூகிக்க?

சூழ்நிலையியலில் முக்கிய தினங்கள்

மார்ச் 21 – உலக வன தினம்

ஏப்ரல் 22 – புவி தினம்

மே 22 – உலக உயிரி பன்ம தினம்

சூன் 05 – உலக சுற்றுச்சூழல் தினம்

சூலை 07 – வன மகோற்சவ தினம்

செப்டம்பர் 16 – அகில உலக ஓசோன் தினம்.

6.4.5 விதை பரவலின் நன்மைகள் (Advantages of seed dispersal):

- தாய் தாவரத்தின் அருகில் விதைகள் முளைப்பதைத் தவிர்ப்பதால் விலங்குகளால் உண்ணப்படுவது அல்லது நோயுறுவது அல்லது சக போட்டிகளைத் தவிர்ப்பது போன்ற செயல்களிலிருந்து தாவரங்கள் தப்பிக்கின்றன.
- விதை பரவுதல் விதை முளைத்தலுக்கு உகந்த இடத்தினைப் பெறும் வாய்ப்பை அளிக்க விதை பரவுதல் உதவுகிறது.
- தன்மகரந்தசேர்க்கையை நிகழ்த்தும் தாவரங்களில், அவற்றின் மரபணுக்களின் இடம் பெயர்வதற்கு உதவும் ஒரே முக்கியச் செயலாக இது உள்ளது. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும் வெளிகலப்பு தாவரங்களில் தாய்வழி மரபணு பரிமாற்றத்திற்கு விதை பரவுதல் உதவி செய்கிறது.
- மனிதர்களால் மாற்றியமைக்கப்பட்ட சூழல் மண்டலத்திலும் கூடப் பல சிற்றினங்களின் பாதுகாப்பிற்கு விலங்கின் உதவியால் விதை பரவும் செயல் உதவுகிறது.
- பாலவனம் முதல் பசுமை மாறாக் காடுகள் வரையிலான பல்வேறு சூழல் மண்டலங்களின் நிலை நிறுத்தம் மற்றும் செயல்பாடுகளை அறிந்து கொள்ளவும் உயிரி பன்மத்தை தக்க வைத்துப் பாதுகாக்கவும் கனிகள் மற்றும் விதைகள் பரவுதலடைதல் அதிகம் உதவுகிறது.

பாடச்சுருக்கம்

உயிரினங்களுக்கும் சூழலுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பினைப் பற்றிய உயிரியல் பிரிவு சூழ்நிலையியல் எனப்படும். சூழ்நிலையியல் முக்கியமாக இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை சுய சூழ்நிலையியல் மற்றும் கூட்டுச் சூழ்நிலையியல் ஆகும். பல்வேறு உயிரினங்களும் சூழலோடு ஒருங்கிணைந்துள்ளன. சூழல் என்பது (சுற்றுப்புறம்) இயற்பியல், வேதியியல்



மற்றும் உயிரியல் ஆகிய கூறுகளை உள்ளடக்கியது. இந்தக் காரணிகள் ஒரு உயிரினத்தின் சூழலை உருவாக்கும் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற காரணிகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இருப்பினும் சூழல் காரணிகள் நான்கு வகுப்புக்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவை பின்வறுமாறு 1. கால நிலை காரணிகள், 2. மண் காரணிகள், 3. நிலப்பரப்பியல் காரணிகள், 4. உயிரி காரணிகள்.

கால நிலையானது தாவர வாழ்க்கையினைக் கட்டுப்படுத்தும் முக்கியமான இயற்கை காரணிகளில் ஒன்றாகும். கால நிலை காரணிகள் ஒளி, வெப்பநிலை, நீர், காற்று மற்றும் தீ ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் உருவான மண்ணின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் கூறமைப்பை பெற்ற ஒரு உயிரற்ற காரணி மண் காரணிகள் எனப்படுகின்றன. இது புவியின் மேற்பரப்பு வடிவம் மற்றும் அம்சங்களை ஆய்வது ஆகும். இது இயற்கை நில அமைவு என அழைக்கப்படுகிறது. சூரிய ஒளி கதிர்வீச்சு, வெப்ப நிலை, ஈரப்பதம், மழைப்பொழிவு, விரிவகலம், குத்துயரம் ஆகியவற்றின் ஒருங்கமைப்பால் எந்தவொரு பகுதியின் தட்ப வெப்ப நிலை இவற்றால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகிய உயிரினங்களுக்கிடையே ஏற்படும் இடைச்செயல் விளைவுகள் உயிரிக்காரணிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை தாவரங்களின் மீது குறிப்பிடத்தக்க விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடும்.

ஒரு சூழ்நிலையில் வெற்றிகரமாக வாழ உயிரினங்களின் கட்டமைப்பில் ஏற்படும் மாறுபாடுகள் உயிரினங்களின் தக அமைவுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. வாழ்விடத்தில் நிலவும் சூழலுக்கேற்ப உயிரினங்கள் உயிர்வாழ இத் தகஅமைவுகள் உதவுகின்றன.

தாவரங்களின் வாழ்விடங்கள் மற்றும் அதற்கான தகஅமைவுகளைப் பொறுத்து அவை கீழ்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. நீர் வாழ் தாவரங்கள், வறண்ட நில வாழ் தாவரங்கள், வள நிலத் தாவரங்கள், தொற்றுத்தாவரங்கள் மற்றும் உவர் சதுப்பு நில வாழ் தாவரங்கள் என்பன இவைகளாகும்.

ஒரு தாய் தாவரத்திலிருந்து பல்வேறு தூரத்திற்குக் கனிகள் மற்றும் விதைகள் பரவுதலே விதை மற்றும் கனி பரவுதல் என அழைக்கப்படுகிறது. இது காற்று, நீர் மற்றும் விலங்குகள் போன்ற சூழ்நிலை காரணிகளின் உதவியுடன் நடைபெறுகிறது.

மதிப்பீடு

-
- F8292T
1. சூழ்நிலையியல் படிநிலைகளின் சரியான வரிசை அமைப்பினைக் கீழ் நிலையிலிருந்து மேல்நிலைக்கு வரிசைப்படுத்தி அமைக்கவும்.
 அ) தனி உயிரினம் → உயிரித்தொகை → நிலத்தோற்றம் → சூழல் மண்டலம்
 ஆ) நிலத்தோற்றம் → சூழல் மண்டலம் → உயிர்மம் → உயிர்க்கோளம்
 இ) குழுமம் → சூழல் மண்டலம் → நிலத்தோற்றம் → உயிர்மம்
 ஈ) உயிரித்தொகை → உயிரினம் → உயிர்மம் → நிலத்தோற்றம்
 2. ஒரு தனிச் சிற்றினத்தின் சூழ்நிலையியல் பற்றி படிப்பது?
 i) குழும சூழ்நிலையியல்
 ii) சுயச் சூழ்நிலையியல்
 iii) சிற்றினச் சூழ்நிலையியல்
 iv) கூட்டு சூழ்நிலையியல்
 அ) i மட்டும் ஆ) ii மட்டும்
 இ) i மற்றும் iv மட்டும் ஈ) ii மற்றும் iii மட்டும்
 3. ஓர் உயிரினம் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் அமைந்து தனது பணியினைச் செயல்படுத்தும் சூழ்நிலைத் தொகுப்பு
 அ) புவி வாழிடம் ஆ) செயல் வாழிடம்
 இ) நிலத்தோற்றம் ஈ) உயிர்மம்
 4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றினைப் படித்து அதில் சரியானவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
 i) நீர்வாழ் தாவரங்களை நீரில் நிலை நிறுத்துவதற்காக ஏரங்கைமாவினை கொண்டுள்ளது.
 ii) விஸ்கம் தாவர விதைகள் ஒளியின் உதவியால் மட்டுமே முளைக்கிறது.
 iii) மண்ணின் நுண்துகள்களில் ஈரப்பத நீர்தான் வளரும் தாவரங்களின் வேர்களுக்கு கிடைக்கிறது.
 iv) அதிக வெப்பநிலையானது வேர்கள் மூலம் நீர் மற்றும் திரவக் கரைசலை உறிஞ்சுவதைக் குறைக்கிறது.
 அ) i, ii மற்றும் iii மட்டும்
 ஆ) ii, iii மற்றும் iv மட்டும்
 இ) ii மற்றும் iii மட்டும்
 ஈ) i மற்றும் ii மட்டும்
 5. கீழ்க்கண்ட எந்தத் தாவரத்தில் இதயத்தைப் பாதிக்கும் கிளைக்கோசைடுகளை உற்பத்தி செய்கிறது?
 அ) கலோட்ராபிஸ் ஆ) அக்கேசியா
 இ) நெப்பந்தஸ் ஈ) யூட்ரிகுலேரியா





6. கீழ்க்கண்ட கூற்றினைப் படித்துச் சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- பசுலை மண் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற மண் வகையாகும். இது வண்டல் மண், மணல் மற்றும் களிமண் ஆகியவை கலந்த கலவையாகும்.
- அதிகளவு லிக்னின் மற்றும் செல்லுலோஸ் கொண்ட கரிம மட்குகளில் மட்டும் செயல்முறைகள் மெதுவாக நடைபெறுகிறது.
- நுண் துளைகளுக்குள் காணப்படும் நுண்புழை நீர் தாவரங்களுக்குக் கிடைக்கும் ஒரே நீராகும்.
- நிழல் விரும்பும் தாவரங்களின் செயல் மையத்தில் அதிகளவு பசுங்கணிகங்களிலும், குறைவான அளவு பச்சையம் a மற்றும் b ஆகியவற்றிலும் மற்றும் இலைகள் மெல்லியதாகவும் காணப்படுகின்றன.

- அ) i, ii மற்றும் iii மட்டும் ஆ) ii, iii மற்றும் iv மட்டும்
இ) i, ii மற்றும் iv மட்டும் ஈ) ii மற்றும் iii மட்டும்

7. கீழ்க்கண்டவற்றை படித்துச் சரியான விடையினைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- கூற்று அ: களைச்செடியான கலோட்ராபிஸ் தாவரத்தைக் கால்நடைகள் மேய்வதில்லை.
கூற்று ஆ: கலோட்ராபிஸ் தாவரத்தில் தாவர உண்ணிகளுக்கு எதிரான பாதுகாப்பிற்காக முட்களும், சிறு முட்களும் கொண்டுள்ளன.
அ) கூற்று அ மற்றும் ஆ ஆகிய இரு கூற்றுகளும் தவறானவை.
ஆ) கூற்று அ சரி. ஆனால் கூற்று ஆ சரியானது அல்ல.
இ) கூற்று அ மற்றும் ஆ சரி. ஆனால் கூற்று ஆ, கூற்று அ-விற்கான சரியான விளக்கமல்ல.
ஈ) கூற்று அ மற்றும் ஆ சரி. ஆனால் கூற்று ஆ, கூற்று அ-விற்கான சரியான விளக்கமாகும்.

8. கீழ்க்கண்ட எந்த மண்ணின் நீர் தாவரங்களுக்குப் பயன்படுகிறது.

- அ) புவியீர்ப்பு நீர் ஆ) வேதியியல் பிணைப்பு நீர்
இ) நுண்புழை நீர் ஈ) ஈரப்பத நீர்

9. கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளில் காணப்படும் கோடிட்ட இடங்களுக்கான சரியான விடைகளைக் கொண்டு பூர்த்தி செய்க.

- மண்ணில் காணப்படும் மொத்த நீர் -----
- தாவரங்களுக்குப் பயன்படாத நீர் -----
- தாவரங்களுக்குப் பயன்படும் நீர் -----

	i	ii	iii
அ)	ஹாலார்டு	எக்ஹார்டு	கிரிஸ்ஸார்டு
அ)	எக்ஹார்டு	ஹாலார்டு	கிரிஸ்ஸார்டு
இ)	கிரிஸ்ஸார்டு	எக்ஹார்டு	ஹாலார்டு
ஈ)	ஹாலார்டு	கிரிஸ்ஸார்டு	எக்ஹார்டு

10. நிரல் I-ல் மண்ணின் அளவும், நிரல் II-ல் மண்ணின் ஒப்பீட்டளவும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கீழ்க்கண்டவற்றில் நிரல் I மற்றும் நிரல் II-ல் சரியாகப் பொருந்தியுள்ளவற்றைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

நிரல் I

நிரல் II

- | | |
|----------------------------------|---------------|
| I) 0.2 முதல் 2.00 மி.மீ. வரை | i) வண்டல் மண் |
| II) 0.002 மி.மீ க்கு குறைவாக | ii) களிமண் |
| III) 0.002 முதல் 0.02 மி.மீ. வரை | iii) மணல் |
| IV) 0.002 முதல் 0.2 மி.மீ. வரை | iv) பசுலை மண் |

	I	II	III	IV
அ)	ii	iii	iv	i
ஆ)	iv	i	iii	ii
இ)	iii	ii	i	iv
ஈ)	எதுவுமில்லை			

11. எந்தத் தாவர வகுப்பானது பகுதி தண்ணீரிலும், பகுதி நிலமட்டத்திலும் மேல் பகுதி மற்றும் நீர் தொடர்பின்றி வாழும் தகவமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது.

- அ) வறண்ட நிலத் தாவரங்கள்
ஆ) வளநிலத் தாவரங்கள்
இ) நீர்வாழ் தாவரங்கள்
ஈ) உவர் சதுப்புநிலத் தாவரங்கள்

12. கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் A, B, C மற்றும் D ஆகியவற்றைக் கண்டறியவும்.

இடைச்செயல்கள்	X சிறறினத்தின் மீதான விளைவுகள்	Y சிறறினத்தின் மீதான விளைவுகள்
ஒருங்குயிரி நிலை	A	(+)
B	(+)	(-)
போட்டியிருதல்	(-)	C
D	(-)	O

	A	B	C	D
அ)	(+)	ஒட்டுண்ணி	(-)	அமன்சாலிசம்
ஆ)	(-)	ஒருங்குயிரி நிலை	(+)	போட்டியிருதல்
இ)	(+)	போட்டியிருதல்	(O)	ஒருங்குயிரி நிலை
ஈ)	(O)	அமன்சாலிசம்	(+)	ஒட்டுண்ணி

13. ஓபிரிஸ் என்ற ஆர்கிட் தாவரத்தின் மலரானது பெண் பூச்சியினை ஒத்து காணப்பட்டு, ஆண் பூச்சிகளைக் கவர்ந்து மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்ற செயல்முறை இதுவாகும்.

- அ) மிர்மிகோஃபில்லி
ஆ) சூழ்நிலையியல் சமமானங்கள்
இ) பாவனை செயல்கள் ஈ) எதுவுமில்லை

14. தனித்து வாழும் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் மற்றும் அசோலா என்ற நீர் பெரணியில் ஒருங்குயிரியாக வாழும் சயனோபாக்டீரியம் எது?



- அ) நாஸ்டாக் ஆ) அனபீனா
இ) குளோரெல்லா ஈ) ரைசோபியம்
15. பெடாஜெனிஸிஸ் (pedagensis) என்பது எதனுடன் தொடர்புடையது?
அ) தொல்லுயிரி படிவம் ஆ) நீர்
இ) உயிரித்தொகை ஈ) மண்
16. தாவர வளர்ச்சியில் பூஞ்சை வேர்கள் எதை உணக்குவிக்கின்றன?
அ) தாவர வளர்ச்சி ஒழுங்குபடுத்திகளாக செயல்படுகிறது.
ஆ) கனிம அயனிகளை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சுகிறது.
இ) இது வளி மண்டல நைட்ரஜன் பயன்படுத்துவதில் துணைபுரிகிறது.
ஈ) தாவரங்களை நோய் தாக்குதலிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.
17. கீழ்க்கண்ட எந்தத் தாவரத்தில் மெழுகு பூச்சுடன் கூடிய தடித்த தோல் போன்ற இலைகள் காணப்படுகின்றன?
அ) பிரையோஃபில்லம் ஆ) ரஸ்கஸ்
இ) நீரியம் ஈ) கலோட்ரோபஸ்
18. நன்னீர் குளச் சூழலில் வாழும் வேருன்றிய தற்சார்பு ஜீவிகள்?
அ) அல்லி மற்றும் டைஃபா
ஆ) செரட்டோபில்லம் மற்றும் பூட்ரிக்குளேரியா
இ) உல்ஃபியா மற்றும் பிஸ்டியா
ஈ) அசோலா மற்றும் லெம்னா
19. கீழ்க்கண்டவற்றை பொருத்திச் சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு
- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| நிரல் I | நிரல் II |
| இடைச்செயல்கள் | எடுத்துக்காட்டு |
| I) ஒருங்குயிரி நிலை | i) ட்ரைக்கோடெர்மா மற்றும் பெனிசிலியம் |
| II) உடன் உண்ணும் நிலை | ii) பெலனோஃபோரா, ஓரபாங்கி |
| III) ஒட்டுண்ணி | iii) ஆர்கிட் மற்றும் பெரணிகள் |
| IV) கொன்று உண்ணும் வாழ்க்கைமுறை | iv) லைக்கன் மற்றும் பூஞ்சைவேரிகள் |
| V) அமன்சாலிசம் | iv) நெப்பந்தஸ் மற்றும் டையோனியா |

	I	II	III	IV	V
அ)	i	ii	iii	iv	v
ஆ)	ii	iii	iv	v	i
இ)	iii	iv	v	i	ii
ஈ)	iv	iii	ii	v	i

20. எந்தத் தாவரத்தின் கனிகள் விலங்குகளின் பாதங்களில் ஒட்டிக் கொள்ளக் கடினமான, கூர்மையான முட்கள் கொண்டிருக்கின்றன
அ). ஆர்ஜிமோன் ஆ). எக்ஸ்பல்லியம்
இ). எரிடியரா ஈ). கிரசான்டியரா
21. ஒட்டிக்கொள்ளும் சுரப்பி தூவிகளை கொண்டுள்ள போயர்ஹாவியா மற்றும் கிளியோம் இவற்றிற்கு உதவி செய்கிறது.
அ) காற்று மூலம் விதை பரவுதல்
ஆ) விலங்குகள் மூலம் விதை பரவுதல்
இ) தன்னிச்சையாக விதை பரவுதல்
ஈ) நீர் மூலம் விதை பரவுதல்
22. சூழ்நிலையியல் – வரையறு
23. சூழ்நிலையியல் படிநிலைகள் என்றால் என்ன? பல்வேறு சூழ்நிலையியல் படிநிலைகளை எழுதுக.
24. சூழ்நிலையியல் சமனங்கள் என்றால் என்ன? ஓர் எடுத்துக்காட்டு தருக.
25. புவி வாழிடம் மற்றும் செயல் வாழிடம் வேறுபடுத்துக.
26. சில உயிரினங்கள் பூரிதெர்மல் என்றும் மற்ற சில ஸ்டெனோதெர்மல் என்றும் ஏன் அழைக்கப்படுகின்றன.
27. கடலின் ஆழமான அடுக்குகளில் பசும்பாசிகள் பொதுவாகக் காணப்படுவதில்லை ஏதேனும் ஒரு காரணம் தருக.
28. தாவரங்களால் சீரமைக்கப்படுதல் என்றால் என்ன?
29. அல்பிடோ விளைவு என்றால் என்ன? அதன் விளைவுகளை எழுதவும்.
30. பொதுவாக வேளாண் நிலங்களில் கரிம அடுக்குகள் காணப்படுவதில்லை. ஏனெனில் உழுவதால் கரிமப்பொருட்கள் புதைக்கப்படுகின்றன. பாலைவனத்தில் பொதுவாகக் கரிம அடுக்குகள் காணப்படுவதில்லை. ஏன்?
31. உயிரினங்களால் மண் உருவாக்கம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பதை விவரி.
32. மணற்பாங்கான மண் சாகுபடிக்கு உகந்ததல்ல – ஏன் என விளக்குக.
33. அத்தி மற்றும் குளவி இடையிலான நடைபெறும் இடைச்செயல்களை விளக்குக.
34. லைக்கன் ஒரு கட்டாய ஒருங்குயிரிக்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். விளக்குக.
35. ஒருங்குயிரி என்றால் என்ன? வேளாண் துறையில் வர்த்தக ரீதியாகப் பாதிக்கும் இரு உதாரணங்களைக் குறிப்பிடவும்.
36. ஒம்புயிரிகளில் வெற்றிகரமாக ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையினை மேற்கொள்ள உதவும் இரண்டு தகவமைப்பு பண்புகளை வரிசைப்படுத்துக.



37. கொன்று உண்ணும் வாழ்க்கை முறையில் இயற்கையில் ஏற்படும் இரு முக்கியமான பண்பினைக் குறிப்பிடுக.
38. ஒபிரிஸ் ஆர்கிட் தேனீக்களின் மூலம் எவ்வாறு மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழ்த்துகிறது.
39. வாழ்வதற்கு நீர் மிக முக்கியமானது. வறண்ட சூழலுக்கு ஏற்றவாறு தாவரங்கள் தங்களை எவ்வாறு தகவமைத்துக் கொள்கின்றன என்பதற்கான மூன்று பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.
40. ஏரியில் காணப்படும் மிதக்கும் தாவரங்களின் வெளிப்பகுதிகளை விட, மூழ்கிக் காணப்படும் தாவரங்கள் குறைவான ஒளியைப் பெறுவது ஏன்?
41. கனிக்குள் விதை முளைத்தல் என்றால் என்ன? இது எந்தத் தாவர வகுப்பில் காணப்படுகிறது?
42. வெப்ப அடுக்கமைவு என்றால் என்ன? அதன் வகைகளைக் குறிப்பிடுக.
43. தாவரங்களில் ரைட்டிடோம் அமைப்பு எவ்வாறு தீக்கு எதிரான பாதுகாப்பு அமைப்பாகச் செயல்படுகிறது என்பதைக் குறிப்பிடுக.
44. மிர்மிகோஃபில்லி என்றால் என்ன?
45. விதைப் பந்து என்றால் என்ன?
46. விலங்குகள் மூலம் விதை பரவுதலானது காற்று மூலம் விதை பரவுவதிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றது என்பதைக் குறிப்பிடுக.
47. கூட்டுப் பரிணாமம் என்றால் என்ன?
48. வெப்பநிலை அடிப்படையில் ராங்கியர் எவ்வாறு உலகத் தாவரக் கூட்டங்களை வகைப்படுத்தியுள்ளார்?
49. தீயினால் ஏற்படும் ஏதேனும் ஐந்து விளைவுகளைப் பட்டியலிடுக.
50. மண் அடுக்கமைவு என்றால் என்ன? மண்ணின் வெவ்வேறு அடுக்குகளைப் பற்றி விவரிக்கவும்.
51. பல்வேறு வகையான ஒட்டுண்ணிகளைப் பற்றி தொகுத்து எழுதுக.
52. நீர்த் தாவரங்களின் வகைகளை அதன் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரிக்கவும்.
53. வறண்ட நீர் தாவரங்களின் உள்ளமைப்பு தகவமைப்புகளை எழுதுக.
54. உவரசதுப்பு நிலத்தாவரங்களில் ஏதேனும் ஐந்து புறத்தோற்றப் பண்புகளை வரிசைப்படுத்துக.
55. விதைபரவுதலின் நன்மைகள் யாவை?
56. விலங்குகள் மூலம் கனி மற்றும் விதைகள் பரவுதல் பற்றி குறிப்பு வரைக.

கலைச்சொல் அகராதி

நுண்ணுயிரி எதிர்ப்பு: இரண்டு உயிரினங்களுக்கு இடையேயான கூட்டமைப்பில் ஒன்று தீமையை விளைவிக்கும்.

உயிர்மம்: பெரும்பான்மையான நிலப்பரப்பு சார்ந்த ஒத்த உயிரினங்கள் மற்றும் சூழல் நிலைமைகளை கொண்ட தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்.

உயிரிக்கோளம்: புவியில் காணப்படும் அனைத்து உயிரினங்களையும் உள்ளடக்கிய உறை (அடுக்கு).

குழுமம்: ஒரே இடத்தில் வாழும் உயிரினங்களின் தொகுப்பு

ஃபுளோரா: ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படுகின்ற தாவர வகைகள்

பழ உண்ணிகள்: பழங்களை உண்ணும் உயிரினங்கள்

எக்கிஸ்டோதெர்ம்கள்: (70°C கீழுள்ள வெப்பநிலை கொண்டது) மிகவும் குறைந்த வெப்பநிலை கொண்ட பகுதி மற்றும் இங்கு காணப்படும் ஓங்கிய தாவரக்கூட்டம் மலைமுகடு பனிக்காடுகள் ஆகும்.

நிலப்பரப்பு: புலப்படும் ஓர் நிலப்பரப்பின் பண்புகள்

வன்கொடிகள்: வெப்பகாலநிலை கொண்ட காடுகளில் காணப்படும் கட்டைத்தன்மையுடைய பின்னுகொடிகள்

மெகாதெர்ம்கள்: (240°Cக்கு அதிகமுள்ள வெப்பநிலை கொண்டது) வருடம் முழுவதும் அதிக வெப்பநிலை கொண்ட பகுதி மற்றும் இங்கு காணப்படும் ஓங்கிய தாவரக் கூட்டம் வெப்பமண்டல மழைக்காடுகளாகும்.

மீசோதெர்ம்கள்: (170°C மற்றும் 240°Cக்கு இடைப்பட்ட வெப்பநிலை கொண்டது) அதிக மற்றும் குறைந்த வெப்பநிலைகள் மாறிமாறி காணப்படும் பகுதி மற்றும் இங்கு காணப்படும் தாவரக்கூட்டம் வெப்பமண்டல இலையுதிர்க் காடுகளாகும்.

மைக்ரோதெர்ம்கள்: (70°C மற்றும் 170°Cக்கு இடைப்பட்ட வெப்பநிலை கொண்டது). குறைந்த வெப்பநிலை கொண்ட பகுதி மற்றும் இங்கு கலப்பு ஊசியிலை காடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

உயிரினக்கூட்டம்: ஒரே சிற்றினங்களைக் கொண்ட பல தொகுப்புகளாலான உயிரினங்களைக் கொண்டது.

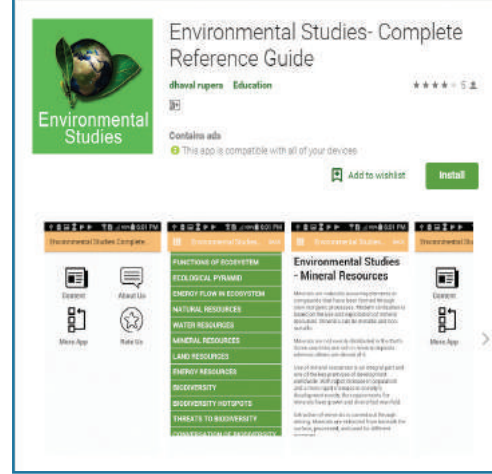
இரவில் திறக்கும் இலைத்துளை வகை: இரவு நேரங்களில் திறந்தும், பகல் நேரங்களில் மூடியும் காணப்படுகின்ற சதைபற்றுள்ள தாவரங்களில் காணப்படுகின்ற இலைத்துளைகள்.

கனிக்குள் விதை முளைத்தல்: விதை அல்லது கரு முளைத்தலானது கனி தாய்த் தாவரத்தில் இருக்கும்போதே நடைபெறுவதாகும்.

இணையச்செயல்பாடு

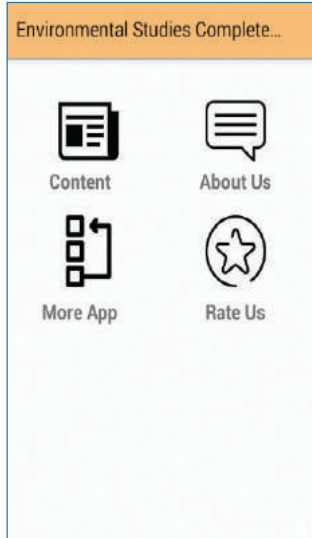
கூழ்நிலையியல் கோட்பாடுகள்

கூழ்நிலையியல் குறித்த அதிக அளவில் விளக்கமளிக்கும் செயலியாகும்.



செயல்முறை

- படி 1:- இச்செயலியின் முகப்பு திரையில் நான்கு விதமான வசதிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது,
- படி 2:- Content-ல் கூழ்நிலையியல் குறித்த விளக்கங்கள் பல்வேறு தலைப்புகளின்கீழ் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
- படி 3:- அவற்றை ஒவ்வொன்றாக சொடுக்கி விரும்பிய தகவல்களை பெறலாம்.
- படி 4:- அதில் உள்ள More App மூலம் வேறு இது தொடர்பான செயலிகளை பெறலாம்.



படி 1



படி 2



படி 3

உரலி :

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dhavaldev.EnvironmentalStudies>

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டும்



B229_12_BOTANY_TM



சூழல்மண்டலம்



கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினை கற்போர்

- ❖ சூழல்மண்டலத்தின் அமைப்பு, செயல்பாடு மற்றும் வகைகளை விவரிக்கவும்.
- ❖ சூழல் பிரமிட்களான எண்ணிக்கை, உயிரித்திரள், ஆற்றல் பிரமிட்களை வரையவும்
- ❖ கார்பன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் சுழற்சியை விளக்கவும்
- ❖ குளச் சூழல்மண்டலம் ஒரு சுய தன்னிறைவு மற்றும் தன்னையத்தானே சரிசெய்யும் அமைப்பு என்பதை அறியவும்
- ❖ சூழல்மண்டலத்தின் பயன்பாடுகள் மற்றும் மேலாண்மை பற்றி கூர்ந்தாயவும்
- ❖ சூழல்மண்டலத்தின் முக்கியத்துவம் மற்றும் பாதுகாப்பு பற்றி விவாதிக்கவும்
- ❖ தாவர வழிமுறை வளர்ச்சியின் காரணங்கள், செயல்பாடுகள் மற்றும் வகைகளை விவரிக்கவும்
- ❖ இந்திய மற்றும் தமிழ்நாட்டின் தாவர வகைகளை வகைப்படுத்தவும் இயலும்



பாட உள்ளடக்கம்

- 7.1 சூழல்மண்டலத்தின் அமைப்பு
- 7.2 சூழல்மண்டலத்தின் செயல்பாடுகள்
- 7.3 தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி
- 7.4 தாவரத்தொகுப்பு



உங்களை சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் காணப்படும் ஏரி, குளம், குட்டைகளை பார்த்துள்ளீர்களா? இவை பல்வேறு வகையான கூறுகளைக் கொண்ட நீர்நிலைகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. நீர்நிலைகளில் காணப்படும் பொருட்களை உங்களால் பட்டியலிட முடியுமா? சேறு, ஊட்டச்சத்துகள், களிமண், கரைந்த வாயுக்கள், மிதவை உயிரிகள், நுண்ணுயிரிகள், பாசிகள், ஹைட்ரில்லா, தாமரை, அல்லி போன்ற தாவரங்கள் மற்றும் பாம்புகள், சிறிய மீன்கள், பெரிய மீன்கள், தவளைகள், ஆமை, கொக்கு போன்ற விலங்குகள் ஆகிய அனைத்துக் கூறுகளும் ஒன்றுசேர்ந்து அமையப்பெற்றதே ஒரு சூழல்மண்டலமாகும் (ecosystem). தாவரங்களும் விலங்குகளும் சுற்றுச்சூழலின் முக்கிய உயிரினக் கூறுகள் என்பது நமக்குத் தெரிந்ததே. இவைகள் உயிரற்ற கூறுகளான காற்று, நீர், மண், சூரிய ஒளி போன்றவைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக நீங்கள் பதினோராம் வகுப்பில், வாழ்வியல் நிகழ்வான ஒளிச்சேர்க்கையைப் பற்றி படித்துள்ளீர்கள். ஒளிச்சேர்க்கை என்பது சூரிய ஒளி, நீர், கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, மண்ணிலுள்ள ஊட்டப்பொருட்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி ஆக்ஸிஜனை வளிமண்டலத்தில் வெளிவிடும் ஒரு வாழ்வியல் செயலாகும். இதிலிருந்து உயிருள்ள கூறுகளுக்கும், உயிரற்ற கூறுகளுக்கும் இடையே நடைபெறும் பொருட்களின் பரிமாற்றங்களை அறியலாம். அதேபோல், நீங்கள் இப்பாடத்தில் சூழல்மண்டலத்தின் அமைப்பு, செயல்பாடு மற்றும் அதன் வகைகளை பற்றி அறியலாம். 'சூழல்மண்டலம்' என்ற சொல் A.G. டான்ஸ்லி (1935) என்பவரால் முன்மொழியப்பட்டது. இது "சுற்றுச்சூழலின் அனைத்து உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளை ஒருங்கிணைப்பதன் விளைவாக அமைந்த அமைப்பாகும்" என்று வரையறை செய்துள்ளார். அதே சமயம், ஓடம் (1962) இதனை "சூழ்நிலையியலின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டு அலகு" என்று வரையறுத்துள்ளார்.



சூழல்மண்டலத்திற்கு இணையான சொற்கள்

- பையோசீனோசிஸ் – கார்ல் மோபியஸ்
- மைக்ரோகாஸம் – S.A. ஃபோர்ப்ஸ்
- ஜியோபையோசீனோசிஸ் – V.V. டோக் கூச்செவ், G.P. மோரோசோவ்
- ஹோலோசீன் – ஃபிரட்ரிக்ஸ்
- பயோசிஸ்டம் – தியென்மான்
- பயோஎனர்ப்பாடி – வெர்னாட்ஸ்கி

7.1 சூழல்மண்டலத்தின் அமைப்பு

சூழல்மண்டலம் இரண்டு முக்கிய கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகளாவன.

- உயிரற்ற கூறுகள் (Abiotic (non-living) components):** இது காலநிலைக் காரணிகள் (காற்று, நீர், சூரிய ஒளி, மழை, வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம்), மண் காரணிகள் (மண் காற்று, மண் நீர் மற்றும் மண் pH) நில அமைப்புக் காரணிகள் (விரிவகலம், குத்துயரம்); கரிம பொருட்கள் (கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், கொழுப்புகள் மற்றும் மட்குப் பொருட்கள்), கனிமப் பொருட்கள் (C, H, O, N மற்றும் P) ஆகியவைகளை உள்ளடக்கியது. உயிரற்ற கூறுகள் சூழல்மண்டலத்தில் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. எனவே சூழல்மண்டலத்தின் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் காணப்படும் மொத்த கனிமப் பொருட்கள் நிலைத்த தரம் (standing quality) அல்லது நிலைத்த கூறு (standing state) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
- உயிரினக் கூறுகள் (Biotic (living) components):** இது உயிரினங்களான தாவரங்கள், விலங்குகள், பூஞ்சைகள், பாக்டீரியங்கள் ஆகியவைகளை உள்ளடக்கியது. இவை சூழல்மண்டலத்தின் ஊட்ட மட்டங்களை உருவாக்குகின்றன. ஊட்டச்சத்து உறவுகளின் அடிப்படையில், சூழல்மண்டலத்தின் ஊட்ட மட்டங்கள் இரண்டு கூறுகளாக அறியப்பட்டுள்ளன. (1) தற்சார்பு ஊட்டக்கூறுகள் (2) சார்பூட்டக் கூறுகள்

(1) தற்சார்புஊட்டக் கூறுகள் (Autotrophic components): தற்சார்புஊட்ட உயிரிகள் ஒளிச்சேர்க்கை என்ற நிகழ்வின் மூலம் எளிய கனிமக்கூறுகளிலிருந்து கரிமக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. பெரும்பாலான சூழல்மண்டலத்தில், தாவரங்களே தற்சார்புஊட்ட உயிரிகளாக உள்ளதால் இவை உற்பத்தியாளர்கள் (producers) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

(2) சார்பூட்டக் கூறுகள் (heterotrophic components): உற்பத்தியாளர்களை உண்ணும் உயிரினங்கள் நுகர்வோர்கள் (consumers) என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவை பெரு மற்றும் நுண் நுகர்வோர்கள் என அறியப்படுகின்றன.

பெரு நுகர்வோர்கள் (macroconsumers) என்பவை தாவர உண்ணிகள், ஊண் உண்ணிகள் மற்றும் அனைத்துண்ணிகளைக் (முதல்நிலை, இரண்டாம்நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள்) குறிக்கும். நுண் நுகர்வோர்கள் (microconsumers) சிதைப்பவைகள் (decomposers) என்றழைக்கப்படுகின்றன. சிதைப்பவைகள் இறந்த தாவரங்களையும், விலங்குகளையும் சிதைத்து கரிம மற்றும் கனிம ஊட்டங்களை சுற்றுச்சூழலில் விடுவித்து மீண்டும் தாவரங்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியங்கள், ஆக்டினோமைசீட்டுகள் மற்றும் பூஞ்சைகள்

ஓர் உயிரினக் கூட்டத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் காணப்படும் உயிரிகளின் அளவிற்கு நிலைத்த உயிரித்தொகுப்பு (standing crop) என்று பெயர். இது ஓர் அலகு இடத்தில் இவைகளின் எண்ணிக்கை அல்லது உயிரித்திரள் அடிப்படையில் குறிப்பிடப்படுகிறது. உயிரித்திரள் (biomass) என்பது உயிரினத்தின் பசுமை எடை அல்லது உலர் எடை அல்லது கார்பன் எடையால் அளவிடப்படுகிறது. உணவுச்சங்கிலி, உணவு வலை, சூழல் பிரமிட்கள் ஆகியவையின் உருவாக்கத்திற்கு உயிரிக்கூறுகள் உதவுகின்றன.

7.2 சூழல்மண்டலத்தின் செயல்பாடுகள்

சூழல்மண்டலத்தின் ஆற்றல் உருவாக்கம், ஆற்றல் பரிமாற்றம், உயிருள்ள, உயிரற்ற கூறுகளுக்கிடையே நடைபெறும் பொருட்களின் சுழற்சி ஆகியவை சூழல்மண்டலச் செயல்பாடுகளாகும்.

எந்தவொரு சூழல்மண்டலத்தின் உற்பத்தித்திறனைப் பற்றி படிக்கும்முன், முதல் ஊட்ட மட்டத்தில் உள்ள உற்பத்தியாளர்களால் பயன்படுத்தப்படும் சூரிய ஒளியின் முக்கிய பங்கை நாம் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். தாவரங்களினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஆற்றல் சூரிய ஒளியின் அளவிற்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

7.2.1 ஒளிச்சேர்க்கைசார் செயலூக்கக் கதிர்வீச்சு – PAR (Photosynthetically Active Radiation – PAR)

தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கைக்குக் கிடைக்கக்கூடிய ஒளியின் அளவு, ஒளிச்சேர்க்கைசார் செயலூக்கக் கதிர்வீச்சு எனப்படுகிறது. இது 400 – 700 nm க்கு இடைப்பட்ட அலைநீளங்களைக் கொண்ட கதிர்வீச்சாகும். இது ஒளிச்சேர்க்கைக்கும், தாவர வளர்ச்சிக்கும் இன்றியமையாததாகும். இதன் அளவு எல்லா நேரங்களிலும் நிலையாக இருப்பதில்லை. ஏனென்றால் மேகங்கள், மர நிழல்கள், காற்று, தூசு துகள்கள், பருவகாலங்கள்,

விரிவகலம், பகல் நேரத்தில் கிடைக்கும் ஒளியின் அளவு போன்றவைகளால் மாற்றமடைகிறது. பொதுவாக, தாவரங்கள் திறம்பட ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய அதிக அளவில் நீலம் மற்றும் சிவப்பு நிற ஒளிக்கதிர்களை ஈர்க்கின்றன.

மொத்த சூரிய ஒளியில், வளிமண்டலத்தை அடையும் 34% மீண்டும் வளிமண்டலத்திற்கே திருப்பப்படுகிறது. மேலும் 10% ஓசோன், நீராவி, வளிமண்டல வாயுக்களால் ஈர்க்கப்பட்டு, மீதமுள்ள 56% மட்டுமே பூமியின் மேற்பரப்பை வந்தடைகிறது. இந்த 56 விழுக்காட்டில் 2 – 10 விழுக்காடு சூரிய ஒளி மட்டுமே தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கைக்காக பயன்படுத்தப்பட்டு மீதமுள்ள பகுதி வெப்பமாக சிதறடிக்கப்படுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கைசார் செயலூக்க கதிர்வீச்சின் அளவு, சிலிகான் ஒளியின் காண்கலம் ஒன்றின் உதவியால் நுண் அறியப்பட்டு மில்லிமோல்கள் / சதுரமீட்டர் / வினாடி என்ற அலகால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது 400 – 700 nm அலை நீளம் கொண்ட ஒளியை மட்டுமே நுண்ணறிய முடியும். ஒளிச்சேர்க்கைசார் செயலூக்கத்திற்கான கதிர்வீச்சின் (PAR) அளவு இலக்கு 0 – 3000 மில்லிமோல்கள் / சதுரமீட்டர் / வினாடி வரை இருக்கும், இரவு நேரங்களில் PAR பூஜ்யமாகவும், கோடை காலங்களின் மதிய வேளையில் PAR 2000 – 3000 மில்லிமோல்கள் / சதுரமீட்டர் / வினாடி ஆகவும் உள்ளது.



கார்பனின் வகைகள்

பசுமைக் கார்பன்: உயிர்க்கோளத்தில் சேமிக்கப்படும் கார்பன் (ஒளிச்சேர்க்கை செயல் மூலம்).

சாம்பல் கார்பன்: தொல்லுயிர் படிவ எரிபொருளாக சேமிக்கப்படும் கார்பன் (நிலக்கரி, எண்ணெய் மற்றும் உயிரி வாயுக்களாக பூமிக்கடியில் படிந்திருக்கும்).

நீல கார்பன்: வளிமண்டலம் மற்றும் கடல்களில் சேமிக்கப்படும் கார்பன்.

பழுப்பு கார்பன்: தொழில் ரீதியாக உருவாக்கப்படும் காடுகளில் சேமிக்கப்படும் கார்பன் (வணிக ரீதியாக பயன்படுத்தப்படும் மரங்கள்)

கருமைக் கார்பன்: வாயு, டீசல் என்ஜின், நிலக்கரியைப் பயன்படுத்தும் மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கார்பன்.

7.2.2 சூழல்மண்டலத்தின் உற்பத்தித்திறன்

ஓர் அலகு காலத்தில் ஓர் அலகுப் பரப்பில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிரித்திரள் வீதமே உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது. இது கிராம் / சதுரமீட்டர் / வருடம்

அல்லது கிலோ கலோரி / சதுரமீட்டர் / வருடம் ஆகிய அலகுகளால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன்
2. இரண்டாம்நிலை உற்பத்தித்திறன்
3. குழும உற்பத்தித்திறன்

1. முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் (Primary productivity):

ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் வேதிச்சேர்க்கை செயல்பாட்டின் மூலம் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகளினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் வேதியாற்றல் அல்லது கரிம கூட்டுப்பொருட்கள் முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது. இது பாக்டீரியங்கள் முதல் மனிதன் வரை உள்ள அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் கிடைக்கும் ஆற்றல் மூலமாகும்.

அ. மொத்த முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் (Gross primary productivity – GPP)

சூழல்மண்டலத்திலுள்ள தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகளால் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் மொத்த உணவு ஆற்றல் அல்லது கரிமப்பொருட்கள் அல்லது உயிரித்திரள் மொத்த முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது.

ஆ. நிகர முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் (Net primary productivity – NPP)

தாவரத்தின் சுவாசச் செயலால் ஏற்படும் இழப்பிற்குப் பிறகு எஞ்சியுள்ள ஆற்றல் விகிதமே நிகர முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது. இது வெளிப்படையான ஒளிச்சேர்க்கை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. எனவே GPP-க்கும் சுவாச இழப்பிற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடு NPP யாகும்.

$$NPP = GPP - \text{சுவாச இழப்பு}$$

மொத்த உயிரிக்கோளத்தின் நிகர முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் ஒரு வருடத்திற்கு சுமார் 170 மில்லியன் டன்கள் (உலர் எடை) என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒரு வருடத்தில் ஓர் அலகு காலத்தில் கடல்வாழ் உற்பத்தியாளர்களின் நிகர முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் மட்டும் 55 மில்லியன் டன்கள் ஆகும்.

2. இரண்டாம்நிலை உற்பத்தித்திறன் (Secondary productivity):

சார்பூட்ட உயிரிகள் அல்லது நுகர்வோர்களின் திசுக்களில் சேமித்து வைக்கப்படும் ஆற்றலின் அளவே இரண்டாம்நிலை உற்பத்தித்திறன் ஆகும்.

அ. மொத்த இரண்டாம்நிலை உற்பத்தித்திறன் (Gross secondary productivity)

தாவர உண்ணிகளால் உட்கொள்ளப்படும் மொத்த தாவரப் பொருட்களில், அவற்றினால் கழிவாக

வெளியேற்றப்படும் பொருட்களைக் கழித்து வரும் மதிப்பே இதுவாகும்.

ஆ. நிகர இரண்டாம்நிலை உற்பத்தித்திறன் (Net secondary productivity)

ஓர் அலகு இடத்தில் ஓர் அலகு காலத்தில் சுவாச இழப்பிற்குப் பிறகு நுகர்வோர்களால் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல் அல்லது உயிரித்திரளே நிகர இரண்டாம்நிலை உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது.

3. குழும உற்பத்தித்திறன் (Community productivity)

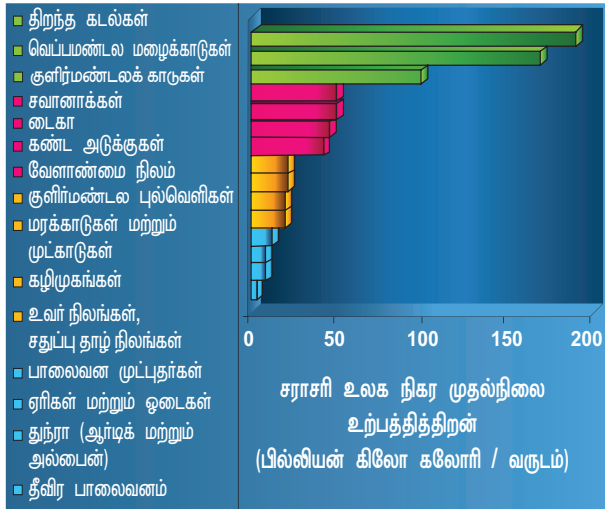
ஓர் அலகு இடத்தில் ஓர் அலகு காலத்தில் ஒரு தாவரக் குழுமத்தினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் நிகர கரிம பொருட்களின் உயிரித்திரள் விகிதமே குழும உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது.

முதல்நிலை உற்பத்தித்திறனை பாதிக்கும் காரணிகள்

முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் காணப்படும் தாவரச் சிற்றினங்கள், அவைகளின் ஒளிச்சேர்க்கைத் திறன், கிடைக்கும் ஊட்டச்சத்துக்களின் தன்மை, சூரிய ஒளி, மழையளவு, மண் வகை, நிலப்பரப்பு காரணிகள் (குத்துயரம், விரிவகலம், திசைகள்) மற்றும் பிற சுற்றுச்சூழல் காரணிகளைப் பொருத்தது. இது சூழல்மண்டலத்தின் வகைகளுக்கேற்ப மாறுபடுகிறது.

பல்வேறு வகையான சூழல்மண்டலங்களின் உற்பத்தித்திறன்

ஒரு சூழல்மண்டலத்தின் முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் அதன் இனத்தொகையின் உரு அளவு மற்றும் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் நிர்ணயிக்கப்படுவதில்லை.



படம் 7.1: பல்வேறு வகையான உலக சூழல்மண்டலங்களின் நிகர முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன்

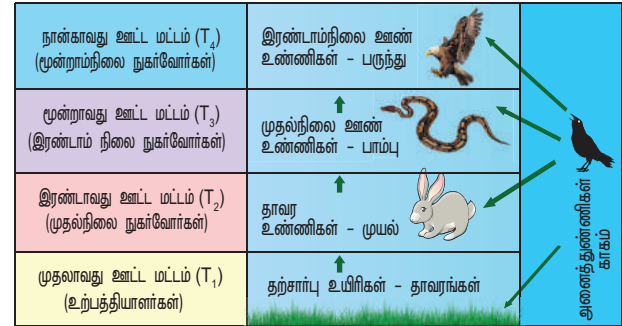
ஆனால் நிலைநிறுத்தப்படும் மொத்த ஒளி ஆற்றல் வீதத்திலே நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. பொதுவாக, உலக சராசரி நிகர உற்பத்தித்திறன் நீர்

சூழல்மண்டலங்களில், திறந்த கடற்பரப்புகளிலும், நில சூழல்மண்டலங்களில் வெப்பமண்டல மழைக்காடுகளிலும் அதிகமாக உள்ளது. வரைபடம் 7.1 உலகின் பல்வேறு வகையான சூழல்மண்டலங்களின் நிகர முதல்நிலை உற்பத்தித்திறனை குறிக்கிறது.

7.2.3 சூழல்மண்டலத்தின் ஊட்டமட்டம் தொடர்பான கருத்துரு

(கிரேக்க சொல் "Trophic" = உணவு அல்லது ஊட்டமளித்தல்)

உணவுச்சங்கிலியில் உயிரினங்கள் அமைந்திருக்கும் இடத்தை குறிப்பதே ஊட்டமட்டமாகும். ஊட்ட மட்டங்களின் எண்ணிக்கை, உணவுச்சங்கிலி படிநிலைகளின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும். முதல் ஊட்ட மட்டத்தில் (T_1) பசுந்தாவரங்கள் இடம் பெற்றுள்ளதால், அவை உற்பத்தியாளர்கள் (producers) எனப்படுகின்றன. தாவரங்கள் உற்பத்தி செய்யும் ஆற்றலை, பயன்படுத்தும் தாவர உண்ணிகள் முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் (primary consumers) என்று அழைக்கப்படுவதோடு, இரண்டாவது ஊட்ட மட்டத்தில் (T_2) இடம் பெறுகின்றன. தாவரஉண்ணிகளை உண்டு வாழும், ஊண்உண்ணிகள், மூன்றாவது ஊட்ட மட்டத்தில் (T_3) இடம்பெறுகின்றன. இவை இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் (secondary consumers) அல்லது முதல்நிலை ஊண்உண்ணிகள் (primary carnivores) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

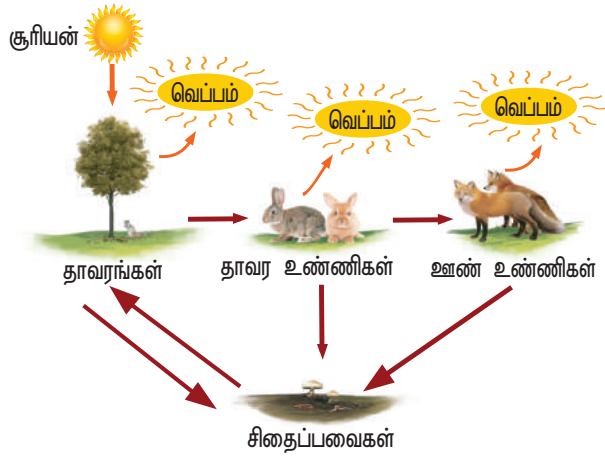


படம் 7.2: ஊட்ட மட்டங்களின் வரைபட உருவமைப்பு

ஒரு ஊண் உண்ணியை உணவாகக் கொள்ளும் மற்றொரு ஊண் உண்ணி நான்காவது ஊட்ட மட்டத்தில் (T_4) இடம் பெறுகின்றது. இவை மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் (tertiary consumers) அல்லது இரண்டாம்நிலை ஊண் உண்ணிகள் (secondary carnivores) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் இரண்டையும் உண்ணும் உயிரினங்கள் அனைத்துண்ணிகள் (omnivores) (காகம்) எனப்படுகிறது. இந்த உயிரினங்கள் உணவுச்சங்கிலியில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஊட்ட மட்டத்தில் இடம் பெறுகின்றன.

7.2.4 ஆற்றல் ஓட்டம்

சூழல்மண்டலத்தில் ஆற்றல் ஊட்ட மட்டங்களுக்கிடையே பரிமாற்றம் அடைவது ஆற்றல் ஓட்டம் என குறிப்பிடப்படுகிறது. இது சூழல்மண்டலத்தின் முக்கிய செயல்பாடு ஆகும். உற்பத்தியாளர்களால் சூரிய ஒளியிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல் நுகர்வோர்களுக்கும், சிதைப்பவைகளுக்கும், அவற்றின் ஒவ்வொரு ஊட்ட மட்டத்திற்கும் பரிமாற்றம் அடையும்பொழுது சிறிதளவு ஆற்றல் வெப்பமாக சிதறடிக்கப்படுகிறது. சூழல்மண்டலத்தின் ஆற்றல் ஓட்டம் எப்பொழுதும் ஓர் திசை சார் ஓட்டமாக உள்ளது. அதாவது ஒரே திசையில் பாய்கிறது.



படம் 7.3: ஆற்றல் ஓட்டத்தின் வரைபட உருவமைப்பு

வெப்ப இயக்கவியலின் விதிகள்

ஒரு சூழல்மண்டலத்தின் ஆற்றல் சேமிப்பு மற்றும் இழப்பு வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டு விதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

i. வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதி

ஆற்றல் வெவ்வேறு வடிவங்களில் ஒரு அமைப்பில் இருந்து மற்றொன்றுக்கு கடத்தப்படுகிறது என்பதே முதல் விதியாகும். ஆற்றலை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது ஆனால் ஒரு வகை ஆற்றலை மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்ற முடியும். இதனால், இந்த பேரண்டத்தில் உள்ள ஆற்றலின் அளவு நிலையானது.

எடுத்துக்காட்டு:

ஒளிச்சேர்க்கையில் வினைபடு பொருட்கள் (பச்சையம், நீர், கார்பன் டைஆக்சைடு) சேர்க்கைச்செயல் மூலம் தரசம் (வேதி ஆற்றல்) உருவாகிறது. தரசத்தில் சேகரிக்கப்படும் ஆற்றல் புற ஆதாரங்களிலிருந்து (ஒளி ஆற்றல்) பெறப்படுகிறது. அதனால், மொத்த ஆற்றலில் லாபமும் இல்லை, இழப்பும் இல்லை. இங்கு ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.



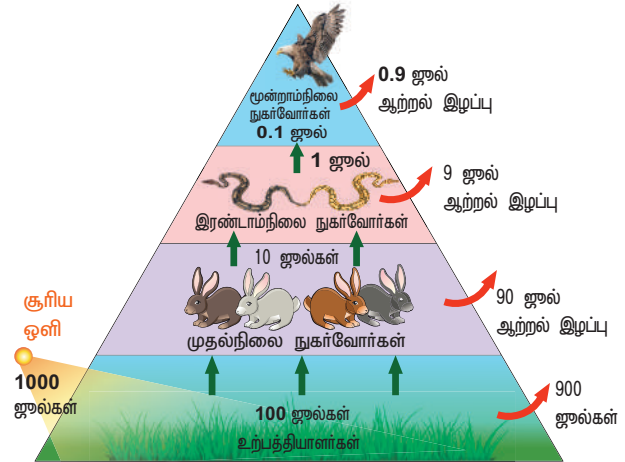
ஒளி ஆற்றல் $\longrightarrow$ வேதி ஆற்றல்

ii. வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதி

ஒவ்வொரு ஆற்றல் மாற்றத்தின்போதும் அமைப்பில் உள்ள கட்டிலா ஆற்றல் அளவு குறைக்கப்படுகிறது என்பதே இரண்டாம் விதியாகும். அதாவது ஆற்றல் மாற்றம் 100% முழுமையாக இருக்க முடியாது. அதனால் ஆற்றல் ஒரு உயிரினத்திலிருந்து மற்றொன்றிற்கு, உணவு வடிவில் கடத்தப்படும்பொழுது, ஆற்றலின் ஒரு பகுதி உயிரித்திசுவில் சேகரிக்கப்படுகிறது. அதேசமயம் அதிகப்படியான ஆற்றல் பிறச்செயலின் வாயிலாக வெப்பமாக சிதறடிக்கப்படுகிறது. ஆற்றல் மாற்றம் ஒரு மீளா தன்மையுடைய இயற்கை நிகழ்வாகும். எடுத்துக்காட்டு: பத்து விழுக்காடு விதி.

பத்து விழுக்காடு விதி (Ten percent law)

இந்த விதி லின்டிமேன் (1942) என்பவரால் முன்மொழியப்பட்டது. உணவுவழி ஆற்றல் ஒரு ஊட்ட மட்டத்திலிருந்து மற்றொன்றிற்கு கடத்தப்படும்போது, 10% மட்டுமே ஒவ்வொரு ஊட்ட மட்டத்திலும் சேமிக்கப்படுகிறது. மீதமுள்ள ஆற்றல் (90%) சுவாசித்தல், சிதைத்தல் போன்ற நிகழ்வின் மூலம் வெப்பமாக இழக்கப்படுகிறது. எனவே இவ்விதி பத்து விழுக்காடு விதி (Ten percent law) எனப்படுகிறது.



படம் 7.4: பத்து விழுக்காடு விதி

எடுத்துக்காட்டாக: 1000 ஜூல்கள் சூரியஒளி உற்பத்தியாளர்களால் ஈர்க்கப்படுகிறது எனக் கொண்டால், அதில் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் 100 ஜூல்கள் ஆற்றல் வேதியாற்றலாக சேமிக்கப்பட்டு மீதமுள்ள 900 ஜூல்கள் சுற்றுச்சூழலில் இழக்கப்படுகிறது. அடுத்த ஊட்ட மட்டத்தில் தாவர உண்ணிகள், உற்பத்தியாளர்களை உண்ணும்போது 10 ஜூல்கள் ஆற்றலை மட்டும் அவை பெறுகின்றன, மீதமுள்ள 90 ஜூல்கள் சுற்றுச்சூழலில் இழக்கப்படுகிறது. இதே போல் அடுத்த ஊட்ட மட்டத்தில், ஊண்உண்ணிகள், தாவர உண்ணிகளை

உண்ணும்போது 1 ஜூல் ஆற்றல் மட்டுமே சேகரிக்கப்பட்டு மீதமுள்ள 9 ஜூல்கள் சிதறடிக்கப்படுகிறது. இறுதியாக மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்களால் ஊண் உண்ணிகள் உண்ணப்படும்பொழுது 0.1 ஜூல் ஆற்றல் மட்டுமே சேகரிக்கப்பட்டு மீதமுள்ள 0.9 ஜூல் சுற்றுச்சூழலில் இழக்கப்படுகிறது. எனவே மொத்தத்தில் 10 சதவீத ஆற்றல் மட்டும் அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில் சேமிக்கப்படுகிறது.

7.2.5 உணவுச்சங்கிலி (Food chain)

உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து ஆற்றல் இறுதி உண்ணிகள் வரை கடத்தப்படுவது உணவுச்சங்கிலி என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதாவது எந்த உணவுச்சங்கிலியானாலும், ஆற்றல் உற்பத்தியாளர்களிடம் இருந்து முதல்நிலை நுகர்வோர்கள், பிறகு முதல்நிலை நுகர்வோர்களிடம் இருந்து இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் மற்றும் இறுதியாக இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்களிடமிருந்து மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்களுக்கு கடத்தப்படுகிறது. எனவே, இது நேர்க்கோட்டில் அமைந்த பின்னல் இணைப்பை வெளிப்படுத்துகிறது. இரண்டு வகை உணவுச்சங்கிலிகள் உள்ளன, (1) மேய்ச்சல் உணவுச்சங்கிலி (2) மட்குப்பொருள் உணவுச்சங்கிலி.

1. மேய்ச்சல் உணவுச்சங்கிலி (Grazing food chain)

மேய்ச்சல் உணவுச்சங்கிலிக்கு சூரியனே முதன்மை ஆற்றல் மூலமாகும். இதன் முதல் இணைப்பு உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து (தாவரங்கள்) தொடங்குகிறது. உணவுச்சங்கிலியின் இரண்டாவது இணைப்பினை அமைக்கும் முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் (எலி), உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து உணவைப் பெறுகின்றன. உணவுச்சங்கிலியின் மூன்றாவது இணைப்பை அமைக்கும் இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் (பாம்பு) முதல்நிலை நுகர்வோர்களிடமிருந்து உணவைப் பெறுகின்றன. நான்காம் இணைப்பை அமைக்கும் மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் (பருந்து) இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்களிடமிருந்து தங்கள் உணவைப் பெறுகின்றன.



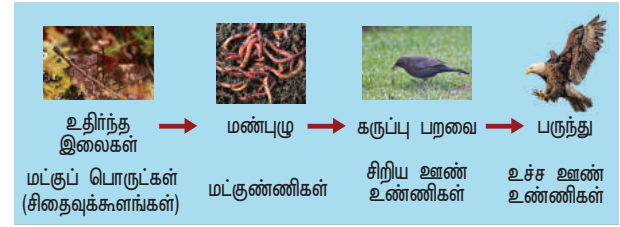
படம் 7.5: மேய்ச்சல் உணவுச்சங்கிலியின் வரைபட உருவமைப்பு

2. மட்குப்பொருள் (சிதைவுக்கூளம்) உணவுச்சங்கிலி (Detritus food chain)

இந்த வகையான உணவுச்சங்கிலி இறந்த கரிமப்பொருட்களிலிருந்து தொடங்குகிறது. இதுவே

முக்கியமான ஆற்றல் மூலமாக உள்ளது. அதிகப்படியான கரிமப்பொருட்கள் இறந்த தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் அவற்றின் கழிவு பொருட்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இந்த வகையான உணவுச்சங்கிலி அனைத்து சூழல்மண்டலத்திற்கும் பொதுவானது.

இறந்த உயிரிகளின் கரிமப்பொருட்களிலிருந்து ஆற்றல் கடத்தப்படுவது வரிசையாக அமைந்த மண்வாழ் உயிரினங்களான மட்குண்ணிகள் – சிறிய ஊண்உண்ணிகள் – பெரிய (இறுதி) ஊண்உண்ணிகள் முறையே உண்ணுதலாலும், உண்ணப்படுதலாலும் நிகழ்கிறது. இந்த தொடர் சங்கிலியே மட்குப்பொருள் உணவுச்சங்கிலி எனப்படுகிறது.

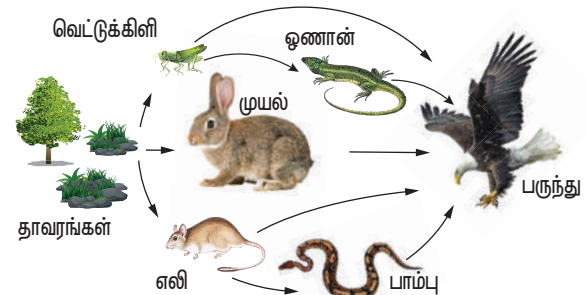


படம் 7.6: மட்குப்பொருள் உணவுச்சங்கிலியின் வரைபட உருவமைப்பு

7.2.6 உணவு வலை (Food web)

உணவுச்சங்கிலிகள் ஒன்றோடொன்று பின்னிப்பிணைந்து வலை போல் அமைந்திருந்தால் அது உணவு வலை எனப்படுகிறது. ஒரு சூழல்மண்டலத்தின் அடிப்படை அலகாக இருப்பதுடன் அதன் நிலைத்தன்மையை தக்கவைக்க உதவுகிறது. இதற்கு சமநிலை அடைதல் என்று பெயர்.

எடுத்துக்காட்டு: புல்வெளியில் காணப்படும் மேய்ச்சல் உணவுச்சங்கிலியில் முயல் இல்லாதபோது எலி உணவு தானியங்களை உண்ணும். அதேசமயம் எலி நேரடியாக பருந்தால் அல்லது பாம்பினால் உண்ணப்படலாம். மேலும் பாம்பு நேரடியாக பருந்தால் உண்ணப்படலாம். இவ்வாறு பின்னப்பட்ட நிலையிலுள்ள உணவுச்சங்கிலியே உணவு வலையாகும். சில இயற்கைத் தடைகள் ஏற்படினும், சூழல்மண்டலத்திலுள்ள சிற்றினங்களின் சமநிலையைத் தக்கவைக்க உணவு வலை உதவுகிறது.



படம் 7.7: புல்வெளி சூழல்மண்டல உணவு வலையின் வரைபட உருவமைப்பு

உணவு வலையின் முக்கியத்துவம்

- நேரடி இடைச்செயல் எனப்படும் சிற்றினங்களுக்கிடையே நிகழும் இடைவிளைவை விளக்கவே உணவு வலை உருவாக்கப்படுகிறது.
- இது வேறுபட்ட சிற்றினங்களுக்கிடையேயுள்ள மறைமுக தொடர்புகளை விளக்க பயன்படுகிறது.
- குழும கட்டமைப்பின் கீழ்நிலை - உயர்நிலை அல்லது உயர்நிலை - கீழ்நிலை கட்டுப்பாட்டுகளை அறிய இது பயன்படுகிறது.
- நில மற்றும் நீர்வாழ் சூழல்மண்டலங்களின் வேறுபட்ட ஆற்றல் பரிமாற்றங்களை வெளிப்படுத்த இது பயன்படுகிறது.

7.2.7 சூழியல் பிரமிட்கள்

ஒரு சூழல்மண்டலத்தின் அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை குறிக்கும் திட்ட வரைபடங்கள் சூழியல் பிரமிட்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இக்கருத்து சார்லஸ் எல்டன் (1927) என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இதனால் அவை எல்டோனியின் பிரமிட்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

இதில் மூன்று வகைகள் உள்ளன.
(1) எண்ணிக்கை பிரமிட் (2) உயிரித்திரள் பிரமிட் (3) ஆற்றல் பிரமிட்

1. எண்ணிக்கை பிரமிட் (Pyramid of number)

ஒரு சூழல்மண்டலத்தின் அடுத்தடுத்த ஊட்டமட்டங்களில் காணப்படும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கும் திட்ட வரைபடம் எண்ணிக்கை பிரமிட் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது நேரான, கதிரிழை மற்றும் தலைகீழ் பிரமிட்கள் என மூன்று வகைகளில் வடிவங்களில் காணப்படுகிறது.

உற்பத்தியாளர்களில் தொடங்கி முதல்நிலை நுகர்வோர்கள், பிறகு இரண்டாம்நிலை

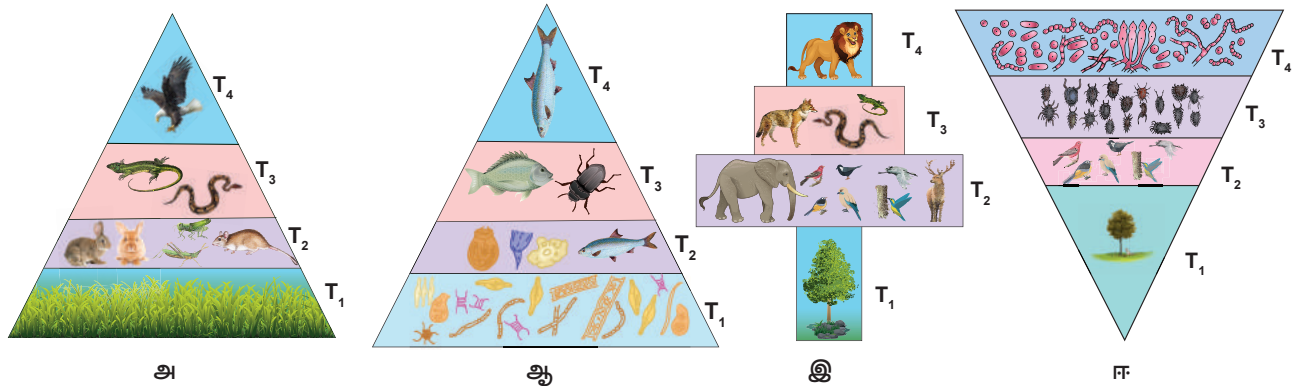
நுகர்வோர்கள் மற்றும் இறுதியாக மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் வரை ஒவ்வொரு ஊட்ட மட்டத்திலும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை குறைந்து வருகிறது. எனவே, புல்வெளி மற்றும் குளச் சூழல்மண்டலம் ஆகியவற்றின் பிரமிட்கள் எப்போதும் நேரானவை (படம் 7.8 அ, ஆ).

வனச் சூழல்மண்டலத்தின் எண்ணிக்கை பிரமிட் சற்று வேறுபட்ட வடிவத்தை கொண்டிருக்கிறது. ஏனென்றால் பிரமிடின் அடிப்பகுதி (T_1) குறைவான எண்ணிக்கையிலான பெரிய மரங்களை கொண்டுள்ளது. இரண்டாவது ஊட்ட மட்டத்தில் இடம் பெற்றுள்ள தாவர உண்ணிகள் (T_2) (பழம் உண்ணும் பறவைகள், யானை, மான்) உற்பத்தியாளர்களைவிட அதிக எண்ணிக்கையை கொண்டுள்ளது. இறுதி ஊட்ட மட்டத்தில் (T_4) காணப்படும் மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் (சிங்கம்) மூன்றாம் ஊட்ட மட்டத்தில் (T_3) உள்ள இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்களை விட (நரி மற்றும் பாம்பு) குறைவான எண்ணிக்கையை கொண்டுள்ளது. எனவே வனச் சூழல்மண்டலத்தின் எண்ணிக்கை பிரமிட் கதிரிழை வடிவத்தில் தோன்றுகிறது. (படம் 7.8 இ).

ஒட்டுண்ணி சூழல்மண்டலத்தின் எண்ணிக்கை பிரமிட் எப்பொழுதும் தலைகீழானது, தனி மரம் ஒன்றிலிருந்து தொடங்குவதே இதற்குக் காரணமாகும். எனவே, உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை படிப்படியாக அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில் உற்பத்தியாளர்கள் முதல் மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் வரை படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது. (படம் 7.8 ஈ).

2. உயிரித்திரள் பிரமிட் (Pyramid of biomass)

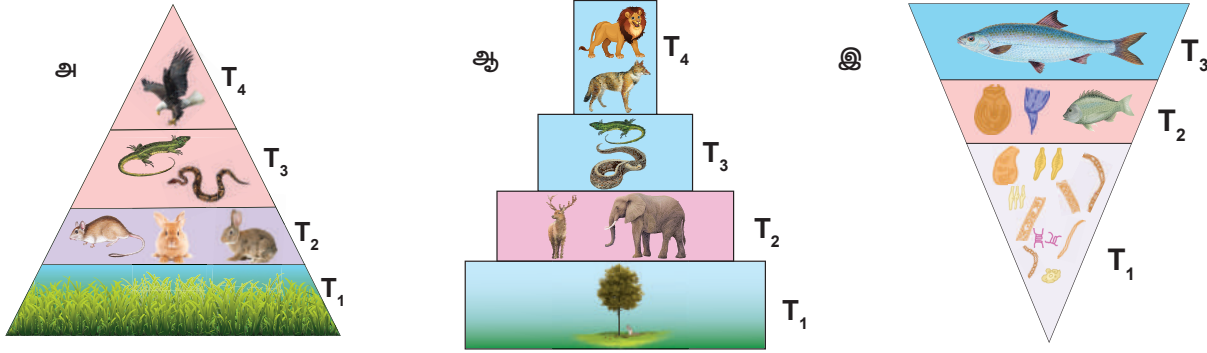
ஒரு சூழல்மண்டலத்தின் அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில் காணப்படும் கரிமப்பொருட்களின் (உயிரித்திரள்) அளவை குறிக்கும் திட்ட வரைபடம் உயிரித்திரள் பிரமிட் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



T_1 - உற்பத்தியாளர்கள் | T_2 - தாவர உண்ணிகள் | T_3 - இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் | T_4 - மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள்

படம் 7.8: பல்வேறு வகையான சூழல்மண்டலங்களில் எண்ணிக்கை பிரமிட் (ஒர் அலகு இடத்தில் காணப்படும் உயிரினங்கள்)

நேரானது - அ) புல்வெளி சூழல்மண்டலம் ஆ) குளச் சூழல்மண்டலம்,
கதிரி வடிவம் - இ) வனச் சூழல்மண்டலம், தலைகீழானது - ஈ) ஒட்டுண்ணி சூழல்மண்டலம்.



T₁ – உற்பத்தியாளர்கள் | T₂ – தாவர உண்ணிகள் | T₃ – இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் | T₄ – மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள்

படம் 7.9: பல்வேறு சூழல்மண்டலங்களில் உயிர்த்திரள் பிரமிட் (ஒர் அலகு இடத்தில் உலர் எடை)

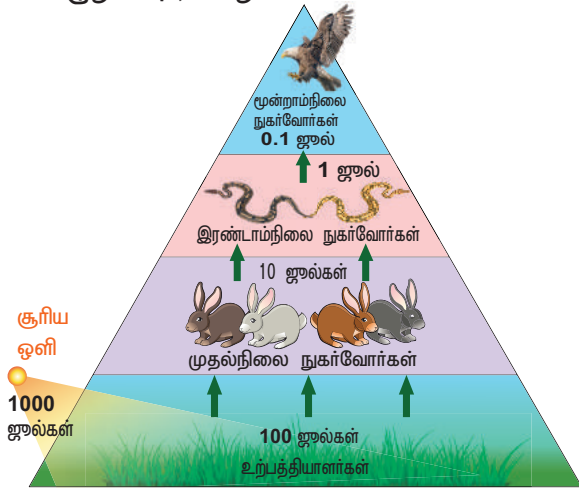
நேரானது – அ) புல்வெளி சூழல்மண்டலம் ஆ) வனச் சூழல்மண்டலம், தலைகீழானது – இ) குளச் சூழல்மண்டலம்

புல்வெளி மற்றும் வனச் சூழல்மண்டலத்தில் உயிரிதிரளின் அளவு அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில், உற்பத்தியாளர்களில் தொடங்கி இறுதி உண்ணிகள் (மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்) வரை படிப்படியாகக் குறைகிறது. எனவே இந்த இரண்டு சூழல்மண்டலங்களிலும் உயிரித்திரள் பிரமிட் நேரான பிரமிட்டாக உள்ளது. (படம் 7.9 அ, ஆ).

எனினும், குளச் சூழல்மண்டலத்தில் பிரமிட்டின் அடிப்பகுதியில் உள்ள உற்பத்தியாளர்கள் நுண்ணுயிரிகளாக குறைவான உயிரித்திரளைக் கொண்டுள்ளது. மேலும் உயிரித்திரள் மதிப்பு பிரமிட்டின் இறுதிவரை படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது. எனவே இந்த உயிரித்திரள் பிரமிட் எப்பொழுதும் தலைகீழ் வடிவத்தில் காணப்படும். (படம் 7.9 இ).

3. ஆற்றல் பிரமிட் (Pyramid of energy)

ஒரு சூழல்நிலைமண்டலத்தில் ஒவ்வொரு அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில் ஆற்றல் ஓட்டத்தை குறிக்கும் திட்ட வரைபடம் ஆற்றல் பிரமிட் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆற்றல் பிரமிட்டின் அடிப்பகுதியில் உள்ள உற்பத்தியாளர்கள் முதல் இறுதி மட்டம் வரையுள்ள அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில் ஆற்றல் கடத்தல் படிப்படியாக குறைகிறது. எனவே, ஆற்றல் பிரமிட் எப்பொழுதும் நேரானது.



படம் 7.10: ஆற்றல் பிரமிட்

(கிலோ கலோரி/அலகு இடம் / அலகு நேரம்)

7.2.8 சிதைத்தல் (Decomposition)

சிதைவுக்கூளங்கள் (இறந்த தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் அதன் கழிவுகள்) சிதைப்பவைகளால், சிறிய கரிமப்பொருளாக உடைக்கப்படும் செயல்முறைக்கு சிதைத்தல் என்று பெயர். இது, ஒரு சூழல்மண்டலத்தில் ஊட்டங்களின் மறுசுழற்சிக்கும் சமநிலைப்பாட்டிற்கும் தேவைப்படும் முக்கியமான செயலாக உள்ளது.

சிதைவின் இயல்பு

சிதைவு செயல்முறை கரிமக்கூறுகளின் தன்மையைப் பொறுத்து வேறுபடுகிறது. அதாவது செல்லுலோஸ், லிக்னின், கைட்டின், உரோமங்கள், எலும்புகள் ஆகியவற்றை விட கார்போஹைட்ரேட், கொழுப்பு, புரதம் போன்ற கரிமச்சேர்மங்கள் விரைவாக சிதைவடைகின்றன.

சிதைவு செயல்முறைகள்

சிதைவு என்பது நொதிகளின் செயல்பாட்டால் படிப்படியாக நடைபெறக்கூடிய ஒரு நிலையழிவுச் செயலாகும். சிதைவுக்கூளங்கள் சிதைத்தலுக்கு உதவும் மூலப்பொருட்களாக செயல்படுகின்றன. இது கீழ்க்கண்ட நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

அ. துணுக்காதல்

(Fragmentation):

சிதைப்பவைகளாக உள்ள பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சைகள் மற்றும் மண் புழுக்களினால் சிதைவுக்கூளங்கள் சிறிய துண்டுகளாக உடைபடுவதற்கு துணுக்காதல் என்று பெயர். இந்த சிதைப்பவைகள் துணுக்காதலை விரைவுபடுத்த சில பொருட்களைச் சுரக்கின்றன. துணுக்காதலால் சிதைவுக்கூளத் துகள்களின் மொத்தப் பரப்பளவு அதிகரிக்கிறது.

ஆ. சிதைமாற்றம் (Catabolism):

செல்வெளி நொதிகள் சிலவற்றை அவற்றின் சுற்றுப்புறத்தில் சுரந்து அங்குள்ள சிக்கலான கரிம மற்றும் கனிமச்சேர்மங்களை எளிய ஒன்றாக உடைக்க உதவுகின்றன. இது சிதைமாற்றம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இ. கசிந்தோடுதல் (Leaching) அல்லது வடிதல் (Eluviation): சிதைந்த, நீரில் கரையும் கரிம மற்றும் கனிமப்பொருட்கள் மண்ணின் மேற்பரப்பிலிருந்து கீழ் அடுக்கிற்கு இடப்பெயர்ச்சி அடைதலுக்கு அல்லது நீரினால் எடுத்து செல்லப்படுவதற்கு கசிந்தோடுதல் அல்லது வடிதல் என்று பெயர்.

ஈ. மட்காதல் (Humification): எளிமையாக்கப்பட்ட சிதைவுக்கூளங்கள் கருமையான படிக்க உருவமற்ற பொருளான மட்காக மாற்றமடையும் செயலுக்கு மட்காதல் என்று பெயர். இது அதிக நுண்ணியிர் எதிர்ப்புத் திறன் பெற்றிருப்பதால் சிதைத்தல் மிகவும் மெதுவாக நடைபெறுகிறது. இது ஊட்டச்சத்து தேக்கமாகக் கருதப்படுகிறது.

உ. கனிமமாக்கம் (Mineralisation): சில நுண்ணுயிரிகள் மண்ணின் கரிம மட்கிலிருந்து கனிம ஊட்டச்சத்துகளை வெளியேற்றுவதில் ஈடுபடுகின்றன. அத்தகைய செயல்முறை கனிமமாக்கல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சிதைவுச் செயலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்:
வெப்பநிலை, மண் ஈரப்பதம், மண் pH, ஆக்ஸிஜன் ஆகிய காலநிலைக் காரணிகளாலும் சிதைவுக்கூளங்களின் வேதித்தன்மையினாலும் சிதைவுச் செயல் பாதிக்கப்படுகிறது.

7.2.9. உயிரி புவி வேதிச்சுழற்சி (Biogeochemical cycle) அல்லது ஊட்டங்களின் சுழற்சி (Nutrient cycle)

உயிரினங்களுக்கும் அதன் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே நிகழும் ஊட்டங்களின் பரிமாற்றம் ஒரு சூழல்மண்டலத்தின் முக்கிய அம்சங்களில் ஒன்றாகும்.

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் அவற்றின் வளர்ச்சி, உருவாக்கம், பராமரிப்பு, இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றிற்கு ஊட்டங்கள் தேவைப்படுகிறது. சூழல்மண்டலம் அல்லது உயிர்கோளத்திற்குள்ளேயான ஊட்டங்களின் சுழற்சி 'உயிரி புவி வேதிச்சுழற்சி' என்று அழைக்கப்படுகிறது. 'பொருட்களின் சுழற்சி' எனவும் இது அழைக்கப்படுகிறது. இதில் இரண்டு அடிப்படை வகைகள் உள்ளன.

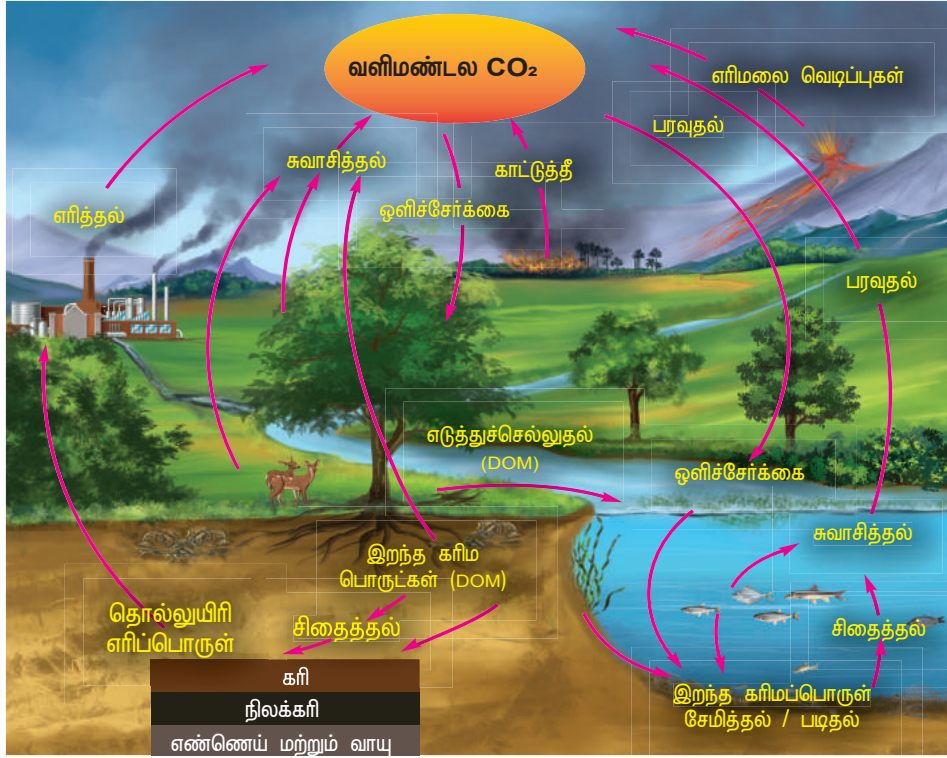
1. வளி சுழற்சி (Gaseous cycle) – வளிமண்டல ஆக்ஸிஜன், கார்பன், நைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் சுழற்சிகள் இதில் அடங்கும்.
 2. படிம சுழற்சி (Sedimentary cycle) – புவியில் படிமங்களாக உள்ள பாஸ்பரஸ், சல்பர், கால்சியம் ஆகியவற்றின் சுழற்சிகள் இதில் அடங்கும்.
- மேலே குறிப்பிட்டுள்ள பெரும்பாலான சுழற்சிகள் பற்றி முந்தைய வகுப்புகளில் படித்துள்ளீர்கள். எனவே இப்பாடத்தில் கார்பன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் சுழற்சிகள் மட்டுமே விளக்கப்பட்டுள்ளது.

கார்பன் சுழற்சி (Carbon cycle)

உயிரினங்களுக்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே நடைபெறும் கார்பன் ஓட்டத்திற்கு கார்பன் சுழற்சி என்று பெயர். கார்பன் அனைத்து உயிரி மூலக்கூறுகளின் ஒரு தவிர்க்க முடியாத பகுதிக்கூறாகும். இது உலகளாவிய காலநிலை மாற்றத்தினால் கணிசமான விளைவுகளுக்கு உள்ளாகிறது. உயிரினங்களுக்கும் வளிமண்டலத்திற்கும் இடையில் கார்பன் சுழற்சியடைதல், ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் செல் சுவாசம் ஆகிய இரு வாழ்வியல் செயல்பாடுகளின் பரஸ்பர விளைவாகும்.



படம் 7.11: வரைபட உருவமைப்பு – சிதைவு செயல்முறைகள் மற்றும் ஊட்டச்சத்து சுழற்சியாதல்



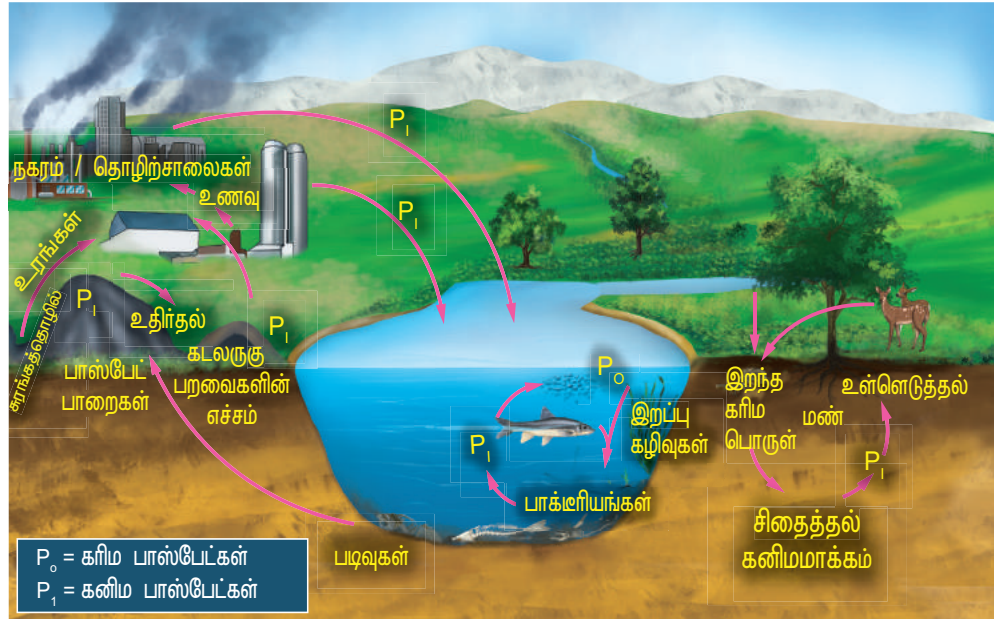
தொல்லுயிர் எச்ச எரிபொருட்களை எரிப்பது, வனஅழிவு, காட்டுத்தீ, எரிமலை வெடிப்புகள், இறந்த கரிமப்பொருட்களின் சிதைவு போன்றவைகளால் கார்பன் மிகையாக வெளிவிடப்படுவதால் வளிமண்டலத்தில் இதன் அளவு அதிகரிக்கிறது. கார்பன் சுழற்சியின் விவரங்கள் படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. (படம் 7.12).



படம் 7.12: கார்பன் சுழற்சி

பாஸ்பரஸ் சுழற்சி (Phosphorus cycle)

இது படிம சுழற்சியின் ஒரு வகையாகும். அனைத்து உயிரினங்களிலும் காணப்படும் DNA, RNA, ATP, NADP மற்றும் அனைத்து பாஸ்பேலிப்பிட் போன்ற உயிரிய மூலக்கூறுகளில் பாஸ்பரஸ் இருப்பது ஏற்கனவே நமக்கு தெரிந்ததே. பாஸ்பரஸ் உயிரிக்கோளத்தில் அதிக அளவில் காணப்படுவதில்லை, அதே சமயம் பாறை படிவுகள், கடல் படிவுகள், கடல் அருகே வாழ் பறவைகளின் எச்சங்கள் போன்றவற்றில் அதிகப்படியான பாஸ்பரஸ் காணப்படுகிறது. உதிர்தல் சிதைவு மூலம் இப்படிமங்களிலிருந்து இது வெளிவிடப்படுகிறது. அதன் பிறகு நிலவெளியிலும், நீர் வெளியிலும் சுழற்சி அடைகிறது. உற்பத்தியாளர்கள் பாஸ்பேட் அயனிகளாக பாஸ்பரனை உள்ளெடுப்பதன் மூலம் உணவுசங்கலியின் ஒவ்வொரு, ஊட்ட மட்டத்திற்கும் உணவு மூலமாக கடத்தப்படுகிறது. உயிரினங்களின்



படம் 7.13: பாஸ்பரஸ் சுழற்சி

இறப்பு மற்றும் இறப்பினால் உண்டான எச்சங்கள் சிதைப்பவைகளின் செயல்பாட்டினால் சிதைக்கப்பட்டு மீண்டும் பாஸ்பரஸ் நிலவெளியிலும் நீர்வெளியிலும் திரும்பப்பட்டு பாஸ்பரஸ் சுழற்சி தக்கவைக்கப்படுகிறது. (படம் 7.13)

7.2.10 சூழல்மண்டலத்தின் வகைகள்

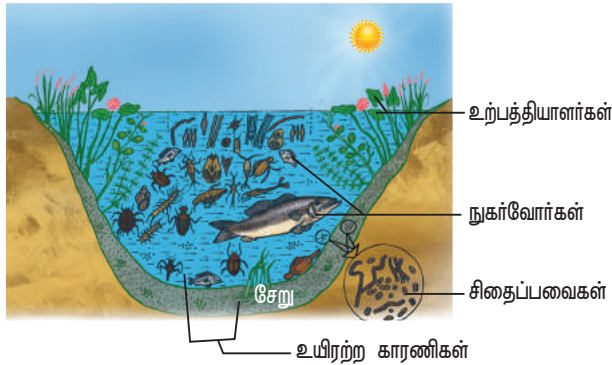
உயிரிக்கோளம் பல்வேறு வகையான சூழல்மண்டலங்களை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. அவை பின்வருமாறு:



படம் 7.14: சூழல்மண்டல வகைகள்

சூழல்மண்டலத்தின் பலவகைகள் மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் இருந்தாலும் கூட குளச் சூழல்மண்டலம் மட்டுமே கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

குளச் சூழல்மண்டலத்தின் அமைப்பு



படம் 7.15: உயிரற்ற மற்றும் உயிருள்ள கூறுகளைக் கொண்ட குளச் சூழல்மண்டலத்தைக் காட்டும் வரைபடம்

நன்னீர், நிலை நீர் பெற்ற இயற்கையான நீர் சூழல்மண்டலத்திற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு இதுவாகும். இது சூழல்மண்டலத்தின் கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை புரிந்துக் கொள்ள மிக உதவுகிறது. ஓரளவிற்கு குழியான பகுதிகளில் மழை நீர் சேகரிக்கப்படும் பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் படிப்படியாக பல்வேறு வகையான உயிரினங்கள் (நுண்ணியிரிகள், தாவரங்கள், விலங்குகள்) இச்சூழல்மண்டலத்தின் ஒரு பகுதியாக மாறுகின்றன. இது ஒரு தன்னிறைவு பெற்ற மற்றும்

தன்னைத்தானே சரிசெய்து கொள்ளும் தகுதிபெற்ற நன்னீர் சூழல்மண்டலமாகும். இதிலுள்ள உயிரற்ற மற்றும் உயிருள்ள கூறுகளுக்கிடையே ஒரு சிக்கலான கூட்டுச்செயல் காணப்படுகிறது.

செயல்பாடு

அருகாமையிலுள்ள நீர்நிலைகளிலிருந்து ஒரு சில உயிரி மற்றும் உயிரற்ற கூறுகளை சேகரி.

உயிரற்ற கூறுகள் (Abiotic components)

ஒரு குளச் சூழல்மண்டலம் கரைந்த கனிம (CO_2 , O_2 , Ca, N, பாஸ்பேட்) மற்றும் இறந்த கரிமப் பொருட்களிலிருந்து உருவாகும் கரிமச்சேர்மங்கள் (அமினோ அமிலங்கள், கரிம மட்கு அமிலம்) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு குளச் சூழல்மண்டலத்தின் செயல்பாடு அங்கு நிலவும் ஒளியின் அளவு, வெப்பநிலை, நீரின் pH மதிப்பு மற்றும் பிற காலநிலைத்தன்மை போன்ற காரணிகளால் ஒழுங்குப்படுத்தப்படுகிறது.

உயிருள்ள கூறுகள் (Biotic components)

இது உற்பத்தியாளர்கள், பல்வேறு வகையிலான நுகர்வோர்கள் மற்றும் சிதைப்பவைகள் (நுண்ணுயிரிகள்) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

அ. உற்பத்தியாளர்கள்

ஆசில்லடோரியா, அனபேனா, யூடோரைனா, வால்வாக்ஸ், டயாட்டம் போன்ற பல்வேறு வகையான மிதவை உயிரிகள்; யூலோத்ரிக்ஸ், ஸ்பைரோகைரா, கிளாஃடோபோரா, ஊடோகோனியம் போன்ற இழை உடலப்பாசிகள்; மிதவை தாவரங்களான அசோலா, சால்வியா, பிஸ்டியா, உல்பியா மற்றும் ஜுகோர்னியா; நீரில் மூழ்கிய தாவரங்களான பொட்டமோஜியாட்டான் மற்றும் பிராக்மேட்டிஸ்; வேரூன்றிய மிதவை தாவரங்களான தாமரை மற்றும் அல்லி; பெரும் தாவரங்களான டைபா மற்றும் ஜபோமியா ஆகியன குளச் சூழல்மண்டலத்தின் முக்கிய உற்பத்தியாளர்களாக உள்ளன.

ஆ. நுகர்வோர்கள்

விலங்குகள் ஒரு குளச் சூழல்மண்டலத்தின் நுகர்வோர்களைக் குறிக்கின்றன. இதில் பரமோசியம், டாஃப்னியா (முதல்நிலை நுகர்வோர்) போன்ற விலங்கு மிதவை உயிரிகள்; மெல்லுடலிகள் மற்றும் வளைதசைப் புழுக்கள் (கீழே வாழும் விலங்குகள்) போன்ற ஆழ்நீர் வாழிகள் அல்லது அடித்தள உயிரினங்கள்; நீர் வண்டுகள்; தவளைகள் போன்ற இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள்; வாத்து, கொக்கு போன்ற மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் (ஊண் உண்ணிகள்) மற்றும் சில உச்சநிலை ஊண் உண்ணிகளான பெரிய மீன்கள், பருந்து, மனிதன் போன்றவைகள் அடங்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கழிமுகம் மற்றும் கடலோர சூழ்நிலை மண்டலங்களில் காணப்படும் கடற்புற்கள் மற்றும் சதுப்பு நிலத் தாவரங்கள் அதிக கார்பன் சேகரிக்கும் திறன் கொண்டவை. எனவே இவை நீல கார்பன் சூழல்மண்டலங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை உலக அளவில் அதிக உயிரி வளங்களை கொண்டிருந்தாலும், சரிவர பயன்படுத்துவதும், பராமரிக்கப்படுவதும் இல்லை.

இ. சிதைப்பவைகள்

இவை நுண்ணுயிர்வோர்கள் என அழைக்கப்படுகிறது. சூழல்மண்டலத்தில் ஊட்டச்சத்துகளை மறுசுழற்சி செய்ய இவை உதவுகின்றன. சிதைப்பவைகள் சேற்றுநீர் மற்றும் குளத்தின் அடித்தளத்தில் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு, பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள். குளச் சூழல்மண்டலத்திலுள்ள ஊட்டச் சத்துகளை செறிவூட்ட சிதைப்பான்கள் சிதைவு செயல்முறையை செயல்படுத்துகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நன்னீரியல் (Limnology)

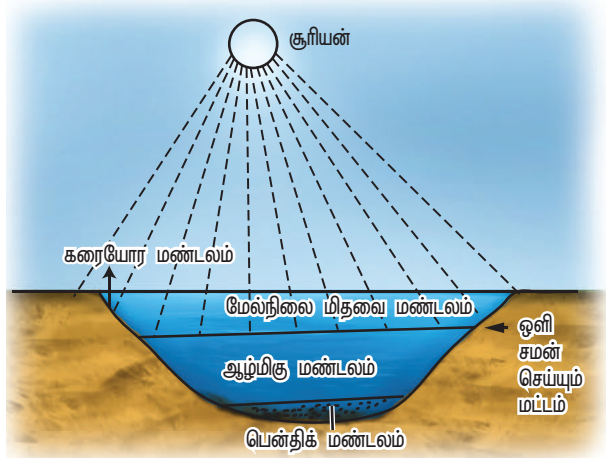
இது உள்நில (கடற்கரை-யோரத்திற்கு அப்பால்) நன்னீர் சூழல்மண்டலத்தின் உயிரியல், வேதியியல், உடற்கூறு மற்றும் புவியியல் கூறுகளை பற்றி படிக்கும் பிரிவு ஆகும் (குளம், ஏரிகள் முதலியன).

கடலியல் (Oceanography)

இது கடலின் உயிரியல், வேதியியல், உடற்கூறு மற்றும் புவியியல் கூறுகளை பற்றி படிக்கும் பிரிவாகும்.

குளச் சூழல்மண்டலத்தில் உயிரற்ற மற்றும் உயிருள்ள கூறுகளுக்கிடையே ஊட்டச்சத்துக்களின் சுழற்சி தெளிவாக உள்ளதால், தன்னிறைவு மற்றும் தானே இயங்கவல்ல அமைப்பாக குளச் சூழல்மண்டலம் தன்னை உருவாக்கிக் கொள்கிறது.

குளச் சூழல்மண்டலத்தின் அடுக்கமைவு



படம் 7.16: குளச் சூழல்மண்டலத்தின் அடுக்கமைவைக் காட்டும் வரைபடம்

இது கரையிலிருந்து அமையும் தொலைவு, ஒளி ஊடுருவல், நீரின் ஆழம், காணப்படும் தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் கரையோரம், மேல்நிலை மிதவை (லிம்னெடிக்) மற்றும் ஆழ்மிகுமண்டலம் என மூன்று வகை அடுக்குகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கரைக்கு அருகிலுள்ள ஆழமற்ற, எளிதில் ஒளி ஊடுருவும் பகுதி கரையோரம் எனப்படுகிறது. இது சூடான நீர் மற்றும் வேரூன்றிய தாவர சிற்றினங்களால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ளது. லிம்னெடிக் மண்டலம் நன்றாக ஒளி ஊடுருவும் மற்றும் மிதவை தாவரங்களால் ஆதிக்கம் செய்யும் குளத்தின் திறந்த நீர்ப்பகுதியைக் குறிக்கிறது. லிம்னெடிக் மண்டலத்திக்கு கீழே காணப்படும் குளத்தின் ஆழமான பகுதி ஆழ்மிகு மண்டலம் எனப்படுகிறது. இது பயனுள்ள ஒளி ஊடுருவல் இல்லாததால் சார்பூட்ட உயிரிகளை கொண்டுள்ளது. குளத்தின் அடிப்பகுதி பென்திக் என குறிப்பிடப்படுகிறது. ஆழ்நீர்வாழ்விகள் (வழக்கமாக மட்குண்ணிகள்) என்றழைக்கப்படும் உயிரி குழுமங்களைக் கொண்டுள்ளது. அதிக ஒளி ஊடுருவலினால் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உருவாகும் முதல்நிலை உற்பத்திதிறன் ஆழ்மிகு மண்டலத்தை விட கரையோர மற்றும் மேல்நிலை மிதவை மண்டலங்களில் அதிகமாகும்.

7.2.11 சூழல்மண்டலத்தின் சேவைகள்

சூழல்மண்டலத்தின் சேவைகள், மக்கள் இயற்கையிலிருந்து பெறும் நன்மைகளாக வரையறுக்கப்படுகின்றன. ராபர்ட் கான்ஸ்டான்ஸா மற்றும் அவரது குழுவினர் (1927) "நீர், நிலம், தாவரத்தொகுப்பு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய சுற்றுச்சூழலின் சொத்துக்கள், இன்றியமையா பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளாக ஓட்டமடைதல் மூலம் மனிதனுக்கு சூழல்மண்டலத்தின் நன்மைகள் மற்றும் சேவைகள் கிடைக்கப்பெறுகின்றன" எனக் கூறினர்.

சூழல்மண்டலத்தின் சேவைகள் பற்றிய ஆய்வு, சூழல்மண்டல நன்மைகள் மற்றும் அவற்றின் நீடித்த பயன் பற்றிய அறிவைப் பெற ஒரு சிறந்த கருவியாகச் செயல்படுகிறது. இத்தகைய அறிவாற்றலைப் பெறவில்லையென்றால், எந்த சூழல்மண்டலத்தின் அமைப்பும் ஆபத்தைச் சந்திப்பதோடு எதிர்காலத்தில் அவை நமக்கு வழங்கும் நன்மைகளைப் பாழாக்கிவிடும்.

சூழல்மண்டலத்திலிருந்து பெறப்படும் பல்வேறு வகையான நன்மைகள் கீழ்க்கண்ட நான்கு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. (படம் 7.17).

மனிதனின் செயல்கள் சூழல்மண்டல சேவைகளை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன?

தற்போது நமது தேவைக்கு அதிகமாக சூழல்மண்டலத்தை நாம் அனைவரும்

சூழல்மண்டல சேவைகள்

வழங்கு சேவைகள்

- உணவு நார் மற்றும் எரிபொருள்
- மரபணுவளங்கள்
- உயிரி வேதிப்பொருட்கள்
- நன்னீர்
- மருந்துகள்

கலாச்சார சேவைகள்

- ஆன்மீக மற்றும் மத மதிப்புகள்
- அறிவு
- கல்வி, ஊக்கமூட்டுதல்
- பொழுதுபோக்கு, அழகுசார் மதிப்புகள்
- சூழல் சுற்றுலா

உதவிச் சேவைகள்

- முதல்நிலை உற்பத்தி
- புவி வாழிடங்களை ஏற்படுத்துதல்
- ஊட்டச் சுழற்சி
- மண் உருவாக்கம் மற்றும் பாதுகாத்தல்
- வளிமண்டல ஆக்ஸிஜன் உற்பத்தி
- நீர்சுழற்சி

ஒழுங்குப்படுத்தும் சேவைகள்

- ஊடுருவல் எதிர்ப்பு
- தாவர உண்ணி மகரந்தச் சேர்க்கை
- விதை பரவுதல்
- காலநிலை கட்டுப்பாடு
- பூச்சி ஒழுங்குமுறை கட்டுப்பாடு
- நோய்க் கட்டுப்பாடு
- மண்ணரிப்பு கட்டுப்பாடு
- நீர் சுத்திகரிப்பு
- இயற்கைத் தீங்கு பாதுகாப்பு

படம் 7.17: சூழல்மண்டலச் சேவைகளின் வகைகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இராபர்ட் காண்ஸ்டான்சா மற்றும் அவருடைய குழுவினர் பல்வேறு அளவுகோல்களின் அடிப்படையில் உலகளாவிய சூழல்மண்டலத்தின் சேவைகளின் மதிப்பை மதிப்பீடு செய்தனர். அவர்களின் ஆய்வின்படி 1997ஆம் ஆண்டில், சூழல்மண்டல சேவைகளின் உலகளாவிய சராசரி மதிப்பீடு 33 டிரில்லியன் அமெரிக்க டாலராக இருந்தது. 2011ஆம் ஆண்டில் உலகளாவிய சூழல்மண்டல சேவைகளுக்கான மேம்படுத்தப்பட்ட மொத்த மதிப்பீடு 125 டிரில்லியன் அமெரிக்க டாலர்கள் என உயர்ந்திருப்பது, 1997 முதல் 2011 வரை சூழல்மண்டல சேவைகள் நான்கு மடங்கு அதிகரித்திருப்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

சதுப்பு நில சூழல்மண்டலத்தின் சேவைகள்

- வாழிடத்தை வழங்குவதுடன், நீர்வாழ் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கான நூற்றங்கால்களாகத் திகழ்கிறது.
- மருந்துகள், எரி கட்டைகள் மற்றும் மரக்கட்டைகள் ஆகியவற்றை வழங்குகிறது.
- வண்டல் படிதல் மற்றும் மண் அரிப்பை சமநிலைப்படுத்துவதன் மூலம் கடலுக்கும் நதிகளுக்கும் இடையில் ஒரு பாலமாக செயல்படுகிறது.
- சூறாவளி, ஆழிப்பேரலை மற்றும் உயர் அலைக்காலங்களில் நீரின் விசையைக் குறைக்க உதவுகிறது.
- காற்றுத்தடுப்பு, ஆக்ஸிஜன் உற்பத்தி, கார்பன் சேகரிப்பு மற்றும் அலைகளிலிருந்து உப்பு தெளிப்பைத் தடுக்க உதவுகிறது



பயன்படுத்துகிறோம். "கடந்த 50 ஆண்டுகளில், மனித வரலாற்றில் ஒப்பிடக்கூடிய கால அளவிற்கும் மேலாக, மனிதர்கள் சூழல்மண்டலத்தை மிக விரைவாகவும், விரிவாகவும் மாற்றியுள்ளனர் என்பதை 2005-இன் மில்லினியம் சூழல்மண்டல மதிப்பீடு காட்டுகிறது. இது பெரும்பாலும் வேகமாக வளர்ந்துவரும் தேவைகளான உணவு, தூயநீர், மருந்து, மரக்கட்டை, நார்கள் மற்றும் எரிபொருள் தேவைக்களுக்காகவே என்பதையும் கண்டறிந்துள்ளது".

பொதுவாக கீழ்க்கண்ட மனித செயல்பாடுகள் ஒவ்வொரு நாளும் சூழல்மண்டலத்தை பாதிக்கின்றன அல்லது மாற்றியமைக்கின்றன.

- புவி வாழிடத்தை அழித்தல்
- வனஅழிப்பு மற்றும் மிகை மேய்ச்சல்
- மண் அரிப்பு
- அயல்நாட்டுத் தாவரங்களை அறிமுகப்படுத்துதல்
- தேவைக்கு அதிகமாக தாவரப் பொருட்களை அறுவடை செய்தல்
- நில, நீர் மற்றும் காற்று மாசுபாடு
- பூச்சிக் கொல்லிகள், உரங்கள் மற்றும் விலங்குக் கழிவுகள் வழிந்தோடல்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சூழல்மண்டலத்தின் மீள்திறன்

சூழல்மண்டலம் தீ, வெள்ளம், கொன்றுண்ணுதல், நோய்த்தொற்று, வறட்சி முதலியவற்றின் பாதிப்பால் அதிக அளவிலான உயிரித்திரளை இழக்கிறது. எனினும், சூழல்மண்டலம் சேத எதிர்ப்பையும், விரைவான மீட்சித் திறனையும் தன்னகத்தே கொண்டிருக்கிறது. சூழல்மண்டலத்தின் இத்திறனே சூழல்மண்டல மீள்திறன் அல்லது சூழல்மண்டல வீரியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சூழல்மண்டலத்தைப் பாதுகாப்பது எப்படி?

தனி மனிதன், நிறுவனங்கள் மற்றும் அரசு மட்டங்களில், இயற்கை மற்றும் மனிதர்களின் நன்மைக்காக சூழல்மண்டலத்தை பாதுகாப்பது ஒரு

நடைமுறையாகும். மனித செயல்கள், புவி வெப்பமடைதல், மாசுபாடு போன்ற தீங்கு விளைவிக்கும் பல அச்சுறுத்தல்கள் சூழல்மண்டலத்திற்கு ஏற்படுகிறது. எனவே, நமது அன்றாட வாழ்க்கை முறையை நாம் மாற்றி அமைத்தால் நமது புவிக் கோளையும் அதன் சூழல்மண்டலத்தையும் பாதுகாக்க முடியும்.

"சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதில் நாம் தோல்வி அடைந்தால், நம் சந்ததிகளை காப்பாற்றுவதிலும் தோல்வி அடைவோம்."

எனவே அன்றாட வாழ்வில் நாம் கீழ்க்கண்டவற்றை பின்பற்ற வேண்டும்.

- சூழல் நட்புடையப்பொருட்களை மட்டுமே வாங்குதல், பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சி செய்தல்.
- அதிக மரங்களை வளர்த்தல்
- நீடித்த நிலைத்த பண்ணைப் பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (காய்கறிகள், பழங்கள், கீரைகள் முதலியன)
- இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்துவதைக் குறைத்தல்.
- கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்தல் மற்றும் கழிவு உற்பத்தி அளவைக் குறைத்தல்.
- நீர் மற்றும் மின்சார நுகர்வை குறைத்தல்.
- வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் வேதிப்பொருட்கள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்லிகளைக் குறைத்தல் அல்லது தவிர்த்தல்
- உங்கள் மகிழுந்து மற்றும் வாகனங்களை சரியாக பராமரித்தல் (கார்பன் உமிழ்வைக் குறைப்பதற்கு)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பசுமைக்குச் செல்லுங்கள்



இது சுற்றுச்சூழலின் பாதுகாப்பிற்காகவும், நன்மைக்காகவும் ஒருவர் தனது வாழ்க்கை முறையை மாற்றிக் கொள்வதைக் குறிக்கிறது.

(குறைத்தல், மறு பயன்பாடு, மறு சுழற்சி)

- பசுமையைப் போற்றுவதும், பேணுவதும்
- பயன்படுத்தாதபோது தண்ணீர் குழாயை மூடுதல்
- பயன்படுத்தாதபோது மின்சாதனப் பொருட்களை அணைத்து வைத்தல்.
- நெகிழியை ஒருபோதும் பயன்படுத்தாமல், அவற்றிற்கு மாற்றாக உயிரிய சிதைவடையும் பொருட்களை பயன்படுத்துதல்.
- சூழல் நட்புடைய தொழிற்நுட்பத்தையும், பொருட்களையும் எப்போதும் பயன்படுத்துதல்.

"சூழல்மண்டலத்தைப் பயன்படுத்து. ஆனால் இழக்காதே; அதை நீடித்த மற்றும் நிலையானதாக மாற்று".

- உங்கள் நண்பர்கள் மற்றும் குடும்ப உறுப்பினர்கள் இடையே சூழல்மண்டலம் பற்றிய விழிப்புணர்வு, அதன் பாதுகாப்பு பற்றிய கல்வி அறிவை அளித்தல் மற்றும் இப்பிரச்சினையைக் குறைக்க தீர்வு காணல்.

7.2.12 சூழல்மண்டல மேலாண்மை

தற்போதைய மற்றும் எதிர்காலத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கும் சூழல்மண்டலத்தின் தரத்தை தக்கவைத்து மேம்படுத்துவதற்கும், சூழலியல், சமூக பொருளாதாரம், தனியார் நிறுவனங்கள் போன்ற காரணிகளை ஒரு விரிவான வியூகம் மூலமாக ஒருங்கிணைக்கும் செயல்முறை இதுவாகும்.

மனிதனின் முறையான பயன்பாடு மற்றும் குறைவான இடையூறுகளின் மூலம் ஏற்படக்கூடிய நீடித்த நிலையான நன்மையை சூழல்மண்டல மேலாண்மை வலியுறுத்துகிறது. சுற்றுச்சூழல் அழிவு மற்றும் உயிரிப்பன்ம இழப்பு ஆகியன இயற்கை வளங்களின் குறைவிற்கு வழிவகுப்பதோடு, இறுதியாக மனிதனின் வாழ்வாதாரத்தை பாதிக்கிறது.



"2025ஆம் ஆண்டளவில், குறைந்தபட்சம் 3.5 பில்லியன் மக்கள்-உலகமக்கட்தொகையில் கிட்டத்தட்ட 50 விழுக்காடு-நீர் பற்றாக்குறையைச் சந்திப்பர்" – IUCN

"உலகளாவிய உயிரி பன்மத்தின் 50 விழுக்காட்டை வனங்கள் பெற்றுள்ளன. குறைந்தபட்சம் 300 மில்லியன் மக்கள் தங்கள் நீடித்த நிலையான வாழ்வாதாரத்திற்கு காடுகளிலிருந்து பெறும் பொருட்கள் மற்றும் சேவையை சார்ந்துள்ளனர்." – IUCN

சூழல்மண்டல மேலாண்மை உத்திகள்

- இது சூழல்மண்டலத்தின் உயிரிப்பன்மத்தைப் பராமரிக்க உதவுகிறது.
- சேதமடைந்த சூழல்மண்டலத்தை சுட்டிக்காட்ட இது உதவுகிறது. (சில உயிரினங்கள் சூழல்மண்டலத்தின் ஆரோக்கியத்தை குறிக்கின்றன. இத்தகையச் சிற்றினங்கள் "தலைமை இனங்கள்" (flagship species) என அழைக்கப்படுகின்றன).
- இது சூழல்மண்டலத்தின் தவிர்க்கவியலாத மாற்றத்தை அடையாளம் காணவும் அதற்கேற்ப திட்டம் தீட்டவும் பயன்படுகிறது.



- இது நீடித்த நிலையான வளர்ச்சி திட்டத்தின் மூலம் சூழல்மண்டலத்தின் நிலைத்தன்மையை அடைவதற்கான கருவிகளில் ஒன்றாகும்.

- புனரமைப்பு தேவைப்படுகிற சூழல்மண்டலங்களை அடையாளம் காண இது உதவுகிறது.
- அரசு நிறுவனங்கள், உள்ளூர் மக்கள், குழுமங்கள் மற்றும் அரசு சாரா நிறுவனங்களின் ஒருங்கிணைந்த நிர்வாகத்துடன் இது தொடர்புடையது.
- சூழல்மண்டல மேலாண்மை நடவடிக்கைகள் முடிந்த பின்னரும் நீண்ட காலமாக செயல்பட உள்ளூர் நிறுவனங்கள் மற்றும் சமுதாய குழுக்கள் பொறுப்பேற்கும் திறன் மேம்பட இது உதவுகிறது.

நகர்புற சூழல்மண்டல மறுசீரமைப்பு மாதிரி (Urban ecosystem restoration model)

அடையார் பூங்கா சென்னையில் அமைந்துள்ளது. இது அடையாறு சிற்றோடை (கடற்கழி) மற்றும் கழிமுகத்துவாரத்தை சுற்றி, ஏறத்தாழ 358 ஏக்கர் பரப்பளவைக் கொண்டது. இதில் 58 ஏக்கர் சுற்றுச்சூழல் மறுசீரமைப்பிற்காக தமிழ்நாடு அரசு ஆதரவின் கீழ் கொண்டு வரப்பட்டு, சென்னை நதிகள் மறுசீரமைப்பு அறக்கட்டளை (CRRT) மூலம் பராமரிக்கப்படுகிறது. முன்னர் இது ஒரு குப்பைக் கிடங்காக இருந்தது.

தற்பொழுது இது 6 உவர்நிலத் தாவர சிற்றினங்களையும் ஏறத்தாழ 170 கடற்கரையோர மற்றும் வெப்பமண்டல வறண்ட பசுமைமாறாக் காடுகளின் சிற்றினங்களையும் கொண்ட ஒரு நீடித்த நிலையான சூழல்மண்டலமாக நிலைப்பெற்றுள்ளது. இந்த தாவர மறுசீரமைப்பின் மூலம், சூழல்மண்டலத்திற்குரிய பட்டாம்பூச்சிகள், பறவைகள், ஊர்வன, நீர் நில வாழ்வன மற்றும் பிற பாலூட்டிகள் போன்ற விலங்குகளையும் கொண்டு வந்துள்ளது.

தற்போது அடையார் பூங்காவானது பள்ளி, கல்லூரி மாணவர்கள் மற்றும் பொதுமக்களுக்கான சுற்றுச்சூழல் சார் கல்வி மையமாக செயல்படுகிறது. தமிழ்நாட்டில் நகர்புற மறுசீரமைப்புக்கான சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளில் ஒன்றாக இந்த முழு பகுதியும் திகழ்கிறது.



அடையார் பூங்கா

7.3 தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி (Plant succession)

இயற்கை பேரழிவு (வெள்ளம், பூகம்பம்), மனிதச் செயல்பாடுகள் (தீ, மிகை மேய்ச்சல், மரங்களை வெட்டுதல்) ஆகியவற்றால் காடுகளும், நிலங்களும் கடுமையாக பாதிக்கப்படுவதை நாம் காண்கிறோம். இந்த காரணங்களால் ஒரு பகுதியின் அனைத்து தாவரங்களும் அழிக்கப்பட்டு அப்பகுதி தரிசு நிலமாக மாறிவிடுகிறது. இப்பகுதியை நாம் கண்காணிக்கும் போது ஒரு காலத்தில் இது படிப்படியாக தாவர குழுமத்தால் மூடப்பட்டு வளமானதாக மாறிவிடுவதைக் காணலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட வகை தாவர குழுமம் மற்றொரு வகை குழுமத்தை அடுத்துவந்து அதே இடத்தில் இடம் பெறச் செய்தல் தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி எனப்படும். ஒரு தரிசு நிலத்தில் முதலில் குடிபுகும் தாவரங்கள் முன்னோடிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மறுபுறம், ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக தோன்றும் இடைநிலை வளர்ச்சித் தாவர குழுமங்கள் படிநிலை தொடரிக் குழுமங்கள் (seral communities) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இறுதியில், உச்சநிலை மற்றும் உச்சநிலைத் தாவரக்குழுமம் அமைவது முறையே உச்சம் மற்றும் உச்சக் குழுமம் என அழைக்கப்படுகிறது.

7.3.1 வழிமுறை வளர்ச்சிக்கான காரணங்கள்

உயிரித்தோற்றம் ஆரம்பமான காலம் முதல் உயிரினப் பரிணாமமும் சுற்றுச்சூழல் வழிமுறை வளர்ச்சியும் இணையாக நடைபெற்று வருகின்றன. சுற்றுச்சூழல் வழிமுறை வளர்ச்சி ஒரு சிக்கலான செயல்முறையாகும். எந்தவொரு சுற்றுச்சூழல் வழிமுறை வளர்ச்சிக்கும் மூன்று காரணங்கள் உள்ளன. அவைகளாவன:

அ. துவக்கக் காரணங்கள் (Initiating causes) – உயிரற்ற காரணிகளின் (ஒளி, வெப்பநிலை, நீர், தீ, மண் அரிப்பு மற்றும் காற்று) செயல்பாடு, உயிரிக் காரணிகளின் (உயிரினங்களுக்கிடையே நடைபெறும் போட்டி) செயல்பாடு போன்றவற்றால் தோன்றும் வெற்றுநிலம் அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட தாவர குழும அழிவுள்ள இடத்தில் முறையே முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி அல்லது இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி நிகழத் தொடங்குகிறது.

ஆ. தொடர்காரணங்கள் (Continuing causes) – வலசை பெயர்வு, திரட்சி, போட்டி, எதிர்வினை போன்ற தொடர்ச்சியான காரணங்களின் செயல்களால், ஒரு இடத்திலுள்ள தாவர குழுமங்கள் மற்றும் மண்ணின் தன்மை மாற வழிவகுக்கிறது.

இ நிலைக் காரணங்கள் (Stabilizing causes) – ஒரு இடத்திலுள்ள தாவர குழுமங்களை நிலைப்படுத்த பல காரணிகள் இருப்பினும் காலநிலை காரணிகளே முதன்மையானதாகும்.

7.3.2 சூழலியல் வழிமுறை வளர்ச்சியின் பண்புகள்

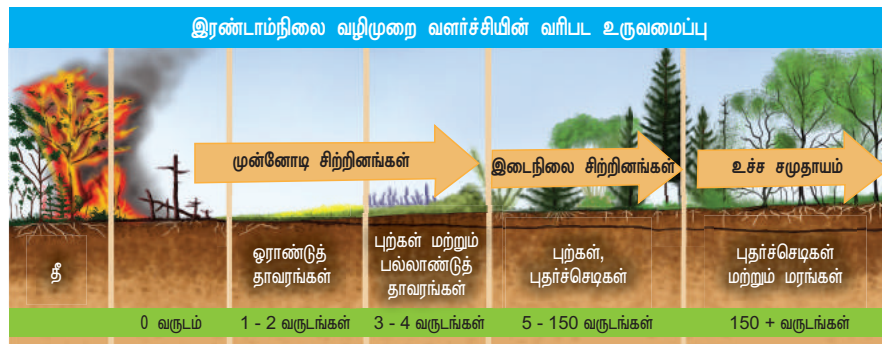
- தாவர குழுமத்தின் குறிப்பிட்ட அமைப்பில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் ஒரு முறையான செயல்முறையாக விளங்குகிறது.
- உயிரற்ற மற்றும் உயிருள்ள காரணிகளின் மாற்றங்கள் விளைவாக உருவாகிறது.
- நிலையற்ற குழுமத்தை நிலையான குழுமமாக மாற்றி அமைக்கிறது.
- சிறுநீர் பன்மம், மொத்த உயிரின எடை, செயல்வாழிடத்தன்மை, மண்ணின் கரிம மட்கு போன்றவற்றில் படிப்படியாக முன்னேற்றம் காணப்படுகிறது.
- எளிய உணவுச்சங்கிலியிருந்து சிக்கலான உணவு வலைக்கு முன்னேறுகிறது.
- கீழ்நிலை மற்றும் எளிய உயிரினங்களை முன்னேறிய உயர் உயிரினங்களாக மாற்றியமைக்கிறது.
- தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கிடையே இடைச்சார்பை உருவாக்குகிறது.

7.3.3 வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகைகள் (Types of succession)

வழிமுறை வளர்ச்சி, பல்வேறு அம்சங்களின் அடிப்படையில் வெவ்வேறு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை பின்வருமாறு:

1. முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி (Primary succession) – எந்தவொரு உயிரின சமுதாயமும் இல்லாத ஒரு வெற்றுப் பகுதியில் தாவர குழுமம் வளர்ச்சி அடைவதற்கு முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி என்று பெயர். வெற்றுப் பரப்பில் முதலில் குடியேறும் தாவரங்கள் முன்னோடி சிறுநீர்னங்கள் (pioneer species) அல்லது முதல்நிலை குழுமம் (primary community) அல்லது முதல்நிலை காலனிகள் (primary colonies) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி எந்தவொரு பகுதியிலும் மிக நீண்டகாலமாக நடைபெறும்.

எடுத்துக்காட்டு: நுண்ணுயிரிகள், லைக்கன், மாஸ்கள்



படம் 7.18: இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சியின் வரைபட உருவமைப்பு

2. இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி (Secondary succession) – ஒரு இடத்திலுள்ள ஏற்கனவே வளர்ந்த குழுமம் சில இயற்கை இடையூறுகளால் (தீ, வெள்ளம் பெருக்கு, மனித செயல்கள்), அழிக்கப்பட்டு அதே இடத்தில் ஒரு தாவர குழுமம் வளர்ச்சி அடைவதற்கு இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி என்று பெயர். பொதுவாக, முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி எடுத்துக்கொள்ளும் காலத்தைவிட குறைவான காலத்தையே இது எடுத்துக் கொள்ளும்.

எடுத்துக்காட்டு: தீ மற்றும் அதிகப்படியான மரங்களை வெட்டுதல் ஆகியவற்றால் அழிக்கப்பட்ட காடுகள், காலப்போக்கில் சிறு செடிகளால் மீண்டும் ஆக்கிரமிக்கப்படலாம். (படம் 7.18)

வ. எண்	முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி	இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி
1	வெற்று நிலங்களில் ஆக்கமடைதல்.	பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் ஆக்கமடைதல்.
2	உயிரிய மற்றும் பிற வெளிப்புறக் காரணிகளால் தொடங்கி வைக்கப்படுகிறது.	புறக்காரணிகளால் மட்டுமே தொடங்கி வைக்கப்படுகிறது.
3	மண் இல்லாத இடங்களிலும் முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி தொடங்க முடியும்.	ஏற்கனவே மண் உள்ள இடங்களில் மட்டுமே இது நிகழ்கிறது.
4	முன்னோடித் தாவரங்கள் வெளிச் சூழலில் இருந்து வருகின்றன.	முன்னோடித் தாவரங்கள் நிலவிலிருந்து உட்கூழலிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன.
5	இது முடிவடைய அதிக காலம் எடுத்துக் கொள்கிறது.	இது முடிவடைய ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த காலத்தையே எடுத்துக் கொள்ளுகிறது.

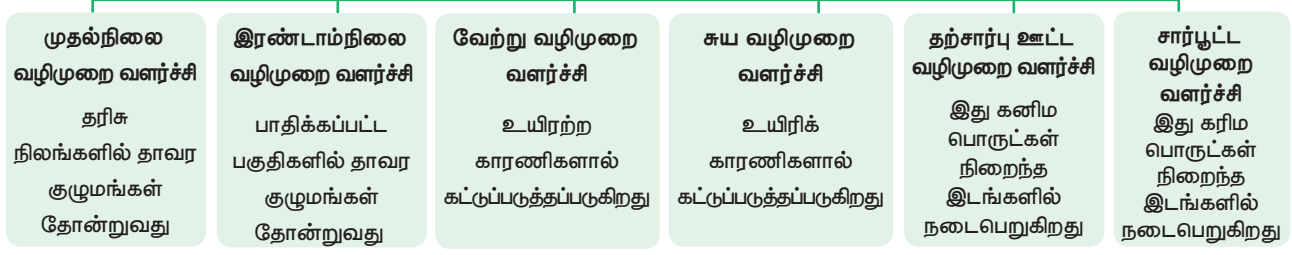
அட்டவணை 1: முதல்நிலை மற்றும் இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சிகளுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

3. சுய வழிமுறை வளர்ச்சி (Autogenic succession)

உயிரிக் காரணிகளின் விளைவால் இது நடைபெறுகிறது. தாவரத்தொகுப்பு ஒன்று அதன் சுற்றுச்சூழலுடன் செயல்பட்டு, நிலவும் சூழலை மாற்றியமைப்பதால் இருந்த தாவரங்களை இடப்பெயர்வடையச் செய்து புதிய குழுமம் தோன்றுகிறது. இதற்கு சுய வழிமுறை வளர்ச்சி என்று பெயர்.

எடுத்துக்காட்டு: வனச் சூழல்மண்டலத்தில் அகன்ற இலைகளைக் கொண்ட பெரிய

வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகைகள்



படம் 7.19: வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகைகள்

மரங்கள் காட்டின் தரைப்பகுதிக்கு நிழலைத் தருகின்றன. அதிகப்படியான ஒளி (ஒளி விரும்பு தாவரங்கள்) தேவைப்படும் சிறுசெடி மற்றும் புதர்ச்செடிகளை இது பாதிக்கிறது. ஆனால் நிழலைப் பொருத்துக் கொள்ளும் தாவரங்கள் (நிழல் விரும்பு தாவரங்கள்) நன்றாக வளர உதவுகிறது.

4. வேற்று வழிமுறை வளர்ச்சி (Allogenic succession)
உயிரற்ற காரணிகளின் விளைவால் இது நடைபெறுகிறது தற்போதுள்ள குழுமம், புறக்காரணிகளால் (மண் அரிப்பு, ஓடும் நீரினால் மண் தனிமங்கள் கசிந்தோடுதல்) மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றன. ஆனால் தற்போதுள்ள உயிரினங்களால் அல்ல.

எடுத்துக்காட்டு: ஒரு வனச் சூழல்மண்டலத்தில், மண் அரிப்பு மற்றும் கசிந்தோடுதல் ஆகியவை மண்ணின் ஊட்டச்சத்து மதிப்பை மாற்றியமைத்து அப்பகுதியின் தாவரத்தொகுப்பு மாற்றத்திற்கு வழிவகுக்கிறது.

5. தற்சார்பு ஊட்ட வழிமுறை வளர்ச்சி (Autotrophic succession)
வழிமுறை வளர்ச்சியின் ஆரம்ப நிலைகளில் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகளான பசுந்தாவரங்கள் ஆதிக்கம் செலுத்தினால் அது தற்சார்பு ஊட்ட வழிமுறை வளர்ச்சி என அழைக்கப்படுகிறது. இது கனிம பொருட்கள் நிறைந்த வாழிடங்களில் நடைபெறுகிறது. இந்த வழிமுறை வளர்ச்சியின் ஆரம்ப நிலைகளில் பசுந்தாவரங்கள் ஆதிக்கம் செலுத்துவதால் சூழல்மண்டலத்தின் கரிமப் பொருட்களின் அளவு படிப்படியாக அதிகரித்து அதன் விளைவாக ஆற்றல் ஓட்டமும் படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது.

6. சார்பூட்ட வழிமுறை வளர்ச்சி (Heterotrophic succession)
இதன் ஆரம்ப நிலைகளில் பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சைகள், ஆக்ஸிஜனோமைசீஸ், விலங்குகள் போன்ற சார்பூட்ட உயிரிகள் ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றன. இது கரிமப்பொருட்கள் நிறைந்த வாழிடங்களில் நடைபெறுகிறது. இந்த வழிமுறை வளர்ச்சியின் ஆரம்ப நிலைகளில் சார்பூட்ட உயிரிகள் ஆதிக்கம் செலுத்துவதால், படிப்படியாக கனிமப் பொருட்கள் மற்றும் ஆற்றலின் அளவு குறைகிறது.

7.3.4 வழிமுறை வளர்ச்சியின் செயல்முறைகள்

முதல்நிலை தற்சார்பு ஊட்ட வழிமுறை வளர்ச்சியில் பல தொடர்ச்சியான செயல்முறைகள் உள்ளன. அவைகளாவன: (1) தரிசாதல் (2) குடிபுகல் (3) நிலைப்படுதல் (4) திரளுதல் (5) போட்டியிடல் (6) எதிர்வினையடைதல் (7) நிலைப்பாடுறுதல் (உச்ச நிலை).

1. தரிசாதல் (Nudation) – இது எவ்விதமான உயிரினமும் இல்லாத இடம் உருவாதலாகும். நில அமைப்பு (மண் அரிப்பு, காற்று செயல்பாடு), காலநிலை (ஆலங்கட்டி, புயல், தீ) மற்றும் உயிரிகாரணிகள் (மனிதச் செயல்கள், தொற்றுநோய்கள் முதலியன) போன்றவைகளால் தரிசு நிலங்கள் உருவாகலாம்.

2. குடிபுகல் (Invasion) – சிற்றினங்கள் வேறு எந்தவொரு பகுதியிலிருந்தும் தரிசு நிலத்தை வந்தடைதல் குடிபுகல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. விதைகள், வித்துக்கள் அல்லது பிற தாவர இனப்பெருக்க உறுப்புகள், காற்று, நீர் மற்றும் பல்வேறு காரணிகளின் மூலம் தரிசு நிலங்களை அடைவதற்கு உள்படையெடுப்பு என்று பெயர்.

3. நிலைப்படுதல் (Ecesis) – புதிய இடத்தை அடைந்த பிறகு, இப்பகுதியில் நிலவும் நிலைமைக்கேற்ப சிற்றினங்கள் வெற்றிகரமாக தங்களை சரிசெய்து நிலைப்படுத்தலுக்கு நிலைப்படுதல் என்று பெயர். இதன் பின்னரே குடிபுகுந்த தாவரங்கள் அந்த குறிப்பிட்ட பகுதியில் பாலினப்பெருக்கம் செய்ய முடியும்.

4. திரளுதல் (Aggregation) – இனப்பெருக்கத்தினால் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை முந்தைய நிலையைவிட அதிகரிப்பதன் விளைவாக குடிபுகுந்த சிற்றினங்கள் நிலைப்படுத்தப்படுதலுக்கு திரளுதல் என்று பெயர்.

5. போட்டியிடல் (Competition) – சிற்றினங்கள் திரளுற்ற பின்னர் நீர், உணவு, ஒளி ஆற்றல், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, ஆக்ஸிஜன், வாழிடம் ஆகியவற்றிற்கு சிற்றினங்களுக்கிடையேயும் சிற்றினங்களுக்குள்ளேயும் உள்ள தனி நபர்களுக்கிடையே ஏற்படும் போட்டியை இது குறிக்கிறது.

6. எதிர்வினையடைதல் (Reaction) – ஏற்கெனவே உள்ள சிற்றினக் குழுமத்தை மற்றொன்று மாற்றுவதால், ஆக்கிரமித்துள்ள சிற்றினங்கள் படிப்படியாக வாழிட சுற்றுச்சூழல் நிலையை மாற்றிவிடுகிறது. இந்த மாற்றத்திற்கு காரணமான சிற்றினக் குழுமத்திற்கு படிநிலை தொடரிக் குழுமம் (seral community) என்று பெயர்.

7. நிலைப்பாடுறுதல் (Stabilization) / உச்ச நிலை (Climax) – தாவரக் குழுமத்தின் இறுதி செயலாக்கமே நிலைப்பாடுறுதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த செயலாக்கம் உச்சநிலையுடன் கூடிய சமநிலையைப் பராமரிக்கவும் பிற இனங்களால் மாற்றி அமைக்க முடியாத உச்சநிலைக் குழுமத்தை ஒரு பகுதியில் ஏற்படுத்தவும் உதவுகிறது. இந்த நிலைக்கு உச்சநிலை என்றும் அங்கு நிலவும் தாவரத்தொகுப்பிற்கு உச்சநிலைக் குழுமம் என்றும் பெயர்.

7.3.5 தாவர வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகைகள்

நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி மற்றும் பாறை வழிமுறை வளர்ச்சி விரிவாக கீழே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.20: தாவர வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகைகள்

நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி (Hydrosere)

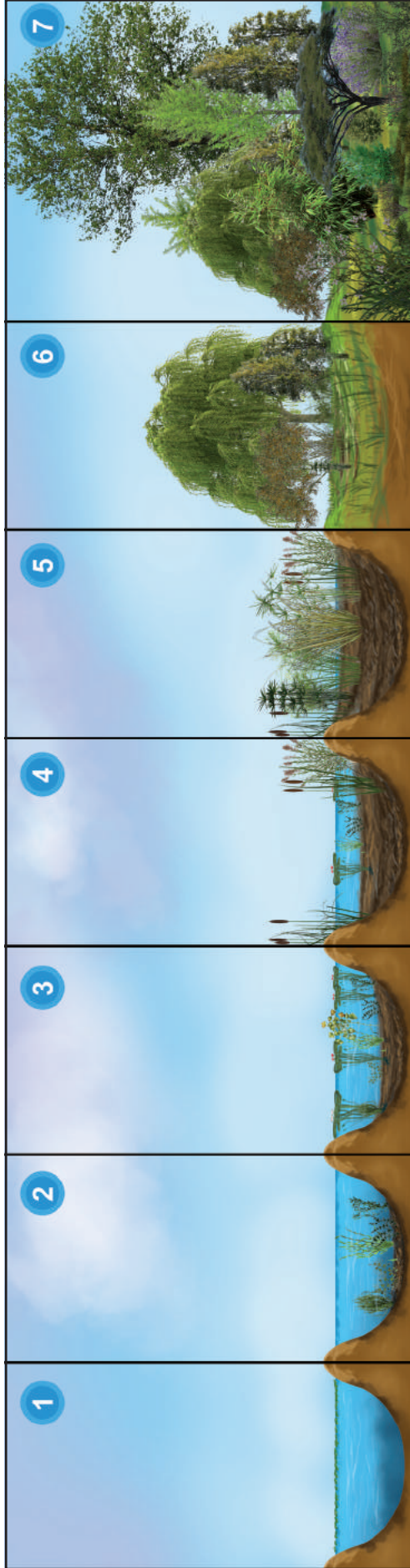
ஒரு நன்னீர் சூழல்மண்டலத்தில் நடைபெறும் வழிமுறை வளர்ச்சி நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி என குறிப்பிடப்படுகிறது. குளச் சூழல்மண்டலம் ஒன்றின் வழிமுறை வளர்ச்சி முன்னோடித் தாவரங்களான மிதவை உயிரிகளின் குடியேற்றத்தில் தொடங்கி இறுதியாக உச்சக் குழுமம் பெற்ற காடு நிலை தோன்றுவதில் முடிவடைகிறது. இது கீழ்க்கண்ட நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது (படம் 7.21).

1. தாவர மிதவை உயிரிநிலை (Phytoplankton stage) – நீலப்பசும்பாசிகள், பாக்டீரியங்கள், சயனோ பாக்டீரியங்கள், பசும்பாசிகள், டயட்டம், போன்ற முன்னோடி குழுமங்களைக் கொண்ட வழிமுறை வளர்ச்சியின் முதல்நிலை இதுவாகும். இந்த உயிரினங்களின் குடிபெயர்வு, வாழ்க்கை செயல்முறைகள், இறப்பின் மூலமாக குளத்தின் கரிம பொருளின் அளவு மற்றும் ஊட்டச்சத்து செறிவடைகிறது. இது வளர்ச்சியின் அடுத்த படிநிலை வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது.

2. நீருள் மூழ்கிய தாவர நிலை (Submerged plant stage) – மிதவை உயிரிகளின் இறப்பு மற்றும் மட்குதலின் விளைவாலும், மழைநீர் மூலம் நிலத்திலிருந்து மண் துகள்கள் அடித்து வரப்படுவதாலும், குளத்தின் அடிப்பகுதியில் ஒரு தளர்வான மண் உருவாக வழி வகுக்கிறது. எனவே வேரூன்றி நீருள் மூழ்கி வாழும் நீர்வாழ்த் தாவரங்கள் புதிய வாழ்வுகளில் தோன்ற ஆரம்பிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டுகள்: கேரா, யூட்ரிகுலேரியா, வாலிஸ்நேரியா, ஹைட்ரில்லா முதலியன. இந்த தாவரங்களின் இறப்பு மற்றும் சிதைவு குளத்தின் அடித்தளத்தை உயர்த்துவதால் குளம் ஆழற்றமற்றதாக மாறுகிறது. எனவே இந்த வாழிடம் நீருள் மூழ்கி மிதக்கும் நிலையிலுள்ள வேறுவகையான தாவரங்கள் குடியேறுவதற்கு ஏதுவாக அமைகிறது.

3. நீருள் மூழ்கி மிதக்கும் நிலை (Submerged free floating stage) – இந்த நிலையில் குளத்தின் ஆழம் கிட்டத்தட்ட 2 – 5 அடியாக இருக்கும். எனவே, வேரூன்றிய நீர்வாழ்த் தாவரங்கள் மற்றும் பெரிய இலைகளுடன் கூடிய மிதக்கும் தாவரங்கள் குளத்தில் குடியேற ஆரம்பிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, வேரூன்றிய மிதக்கும் தாவரங்களான தாமரை, அல்லி மற்றும் ட்ராபா, மிதக்கும் தாவரங்களான அசோலா, லெம்னா, உல்ஃபியா, பிஸ்டியா போன்றவை இந்த நிலையில் உள்ளன. இந்த தாவரங்களின் இறப்பு மற்றும் சிதைத்தல் மூலம் குளத்தின் ஆழம் மேலும் குறைகிறது. இதன் காரணமாக மிதக்கும் தாவரங்கள் படிப்படியாக பிற இனங்களால் மாற்றி அமைக்கப்படுவதால் புதிய நிலை ஒன்று உருவாகிறது.

4. நாணற் சதுப்பு நிலை (Reed-swamp stage) – இது நீர்-நில வாழ்நிலை எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. இந்த நிலையில் வேரூன்றிய மிதக்கும் தாவரங்கள் பிற தாவரங்களால் மாற்றியமைக்கப்படுகிறது. இது நீர்சூழ்நிலையிலும், நில சூழ்நிலையிலும் வெற்றிகரமாக வாழக்கூடியது. எடுத்துக்காட்டு: டைஃபா, பிராக்மிட்டிஸ், சேஜிட்டேரியா மற்றும் ஸ்கிர்ப்பஸ் முதலியன. இந்த நிலையின் இறுதியில் நீரின் அளவு மிகவும் குறைவதோடு, நீர்-நில வாழ்த் தாவரங்களின் தொடர்ச்சியான வளர்ச்சிக்கு தகுதியற்றதாகிறது.



காடு நிலை

புதர்ச்செடி நிலை

சதுப்பு புல்வெளி நிலை

நாணற் சதுப்பு நிலை

நீருள் மூழ்கிய மிதக்கும் நிலை

நீருள் மூழ்கிய தாவர நிலை

தாவர மிதவை உயிரி நிலை

படம் 7.21: நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சியின் பல்வேறு நிலைகளை குறிக்கும் வரைபடம்

5. சதுப்பு புல்வெளி நிலை (Marsh meadow stage) – நீரின் அளவு குறைவதால், குளத்தின் ஆழம் குறையும்பொழுது சைப்பரேசி மற்றும் போயேசி சிற்றினங்களான கேரெக்ஸ், ஜன்கஸ், சைபெரஸ். எலியோகேரிஸ் போன்றவை அப்பகுதியில் குடியேறுகின்றன. இவற்றின் அதிகம் கிளைத்த வேர்களின் உதவியால் பாய் விரித்தது போன்ற தாவரத்தொகுப்பு ஒன்று உருவாகிறது. இது அதிக அளவு நீர் உறிஞ்சுவதற்கும், நீர் இழப்பிற்கும் வழி வகுக்கிறது. இந்த நிலையின் முடிவில் மண் வறண்டு, சதுப்புநிலத் தாவரங்கள் படிப்படியாக மறைந்து புதர்ச்செடிகள் குடிபுக வழிவகுக்கிறது.

6. புதர்ச்செடி நிலை (Shrub stage) – சதுப்பு நிலத் தாவரங்கள் தொடர்ந்து மறைவதால், மண் வறண்டு போகிறது. எனவே இந்த பகுதிகளில் நிலவாழ்த் தாவரங்களான புதர்ச்செடிகள் (சாலிக்ஸ் மற்றும் கார்னஸ்) மற்றும் மரங்கள் (பாப்புலஸ் மற்றும் அல்னஸ்) ஆகியவை படையெடுக்கின்றன. இந்த தாவரங்கள் அதிக அளவிலான நீரை உறிஞ்சி, வறண்ட வாழிடத்தை உருவாக்குகின்றன. அத்துடன் செழுமையான நுண்ணுயிரிகளுடன் கூடிய கரிம மட்கு சேகரமடைவதால் மண்ணில் கனிமவளம் அதிகரிக்கிறது. இறுதியில் அப்பகுதி புதிய மர இனங்களின் வருகைக்கு சாதகமாகிறது.

7. காடுநிலை (Forest stage) – நீர்வழிமுறை வளர்ச்சியின் உச்சநிலை குழும் இதுவாகும். இந்த நிலையின்போது பல்வேறு வகையான மரங்கள் படையெடுப்பதோடு ஏதாவது ஒரு வகையான தாவரத்தொகுப்பு உருவாகிறது. எடுத்துக்காட்டு: குளிர் மண்டலக் கலப்புக்காடு (அல்மஸ், ஏசர், குர்கஸ்), வெப்பமண்டல மழைக்காடுகள் (ஆர்டோக்கார்பஸ், சின்னமோமம்), வெப்பமண்டல இலையுதிர்க் காடுகள் (மூங்கில், தேக்கு) முதலியன.

நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சியின் இந்த ஏழு நிலைகளில், நிலை 1 முன்னோடி குழுமத்தினால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகிறது, நிலை 7 உச்சநிலை குழுமத்தினால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகிறது. 2 முதல் 6 வரையிலான நிலைகள் படிநிலை தொடரிக் குழுமங்களால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகின்றன.

பாறை வழிமுறை வளர்ச்சி (Lithosere)

பாறை வழிமுறை வளர்ச்சி என்பது வெற்றுப் பாறைப்பரப்பில் துவங்கும் வறள்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சியின் ஒரு வகையாகும். வெற்றுப்பாறை நீர் மற்றும் கனிமப் பொருட்கள் அற்றது. உதிர்ந்தலின் காரணமாக ஒரு வெற்றுப்பாறையின் மீது கனிமப் பொருட்கள் படியத் தொடங்குகின்றன. இதன் விளைவாக முன்னோடி உயிரினங்களான கிரஸ்டோஸ் லைக்கன்கள் குடியேறுகின்றன. அடுத்தடுத்த தொடர்ச்சியான நிலைகளின் மூலம் இறுதியாக காடு நிலை (உச்ச குழுமம்) அடையப்படுகிறது. இந்த தொடர்ச்சியான நிலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 7.22).



காடு நிலை

புதர்ச்செடி நிலை

சிறுச்செடி நிலை

மாஸ் நிலை

ஃபோலியோஸ் லைக்கன் நிலை

கிரஸ்டோஸ் லைக்கன் நிலை

படம் 7.22: பாறை வளர்ச்சியின் பல்வேறு நிலைகள் குறிக்கும் வரைபடம்

1. கிரஸ்டோஸ் லைக்கன் நிலை (Crustose lichen stage) – முன்னோடியான கிரஸ்டோஸ் லைக்கன்கள் (ரைசோகார்பான் மற்றும் லேகனோரா) சில அமிலங்களை சுரந்து பாறையின் உதிர்வுச்செயலை ஊக்குவிக்கிறது. இந்த தொடர் உதிர்வுச்செயலால் சிறிய மண் துகள்கள் உருவாகின்றன. இவற்றுடன் அழுகியச் சிதையும் லைக்கன்கள் சேர்ந்து மெல்லிய மண் அடுக்கு ஒன்று பாறைப்பரப்பின் மீது உருவாகிறது. இந்த செயல்முறை மிகவும் மெதுவாக நிகழ்கிறது. இறுதியில் இந்த வாழிடம் ஏற்கனவே இருந்த லைக்கன்களுக்கு ஏற்படையதாக அமையாமல் படிப்படியாக ஃபோலியோஸ் லைக்கன்களுக்கு ஏற்படையதாக மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

2. ஃபோலியோஸ் லைக்கன் நிலை (Foliose lichen stage) – படிப்படியாக கிரஸ்டோஸ் லைக்கன்கள் மறைந்து ஃபோலியோஸ் லைக்கன்களான பார்மிலியா மற்றும் டெர்மட்டோகார்பான் முதலியவற்றால் மாற்றியமைக்கப்படுகிறது. இந்த லைக்கன்கள் இலை போன்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இவை சுரக்கும் அமிலங்களால் பாறை மேலும் உதிர்வுற்று சிறிய மண் துகள்களாக தளர்த்தப்படுகிறது. இந்த செயல்முறை வாழிடத்தின் நீர்ப்பிடிப்பு திறனை அதிகரிப்பதுடன் அதிக அளவில் மண்துகள்கள் மற்றும் கரிம மட்கு திரள்வதற்கு காரணமாகிறது. இந்த மாற்றங்கள் ஏற்கனவே இருக்கும் ஃபோலியோஸ் லைக்கனுக்கு சாதகமற்ற பகுதியாக மாற்றப்படுகிறது.

3. மாஸ் நிலை (Moss stage) – வாழிடம் மாற்றப்படும் பொழுது, முன்பிருந்த ஃபோலியோஸ் லைக்கன்கள் மறையத் தொடங்குகின்றன. சில வறள்நில மாஸ்களான பாலிட்ரைக்கம், டோர்குலா, கிரிமியா போன்றவைகள் வளர சாதகமாக அமைகிறது. செழுமையான மாஸின் வளர்ச்சி லைக்கனுடன் போட்டியிடுகிறது. மாஸ்களின் இறப்பு மற்றும் சிதைவுகளால் வாழிடத்தின் கரிம மட்கு மற்றும் ஈரப்பதம் மேலும் அதிகரிக்கிறது. எனவே, அடுத்த படிநிலை தொடரிக் குழுவும் மாஸ் குழுமத்தை மாற்றியமைக்க முயற்சிக்கிறது.

4. சிறுச்செடி நிலை (Herb stage) – மாஸ்நிலை படிப்படியாக மறையும்போது சிறுச்செடி தாவர குழுமங்கள் போன்ற அரிஸ்டிடா, பெஸ்குகா மற்றும் போவா முதலியன வாழிடத்தில் குடிபுகுகின்றன. பரவலாக வளரும் இந்த சிறுச்செடிகளின் வளர்ச்சி வாழிடத்தை மாற்றியமைக்கின்றன. அழுகிச்சிதைகின்ற இலைகள், தண்டுகள், வேர்கள் மற்றும் தாவரத்தின் பிற பகுதிகள் மண்ணின் மேற்பரப்பில் கரிம மட்கு வடிவில் படுகின்றன. இது மண்ணின் நீர்ப் பிடிப்புத் திறனை மேலும் அதிகரிக்கச் செய்கிறது. இந்நிலை புதர்ச்செடிகளுக்கு மிகவும் ஏற்றதாக அமைகிறது.



5. புதர்ச்செடி நிலை (Shrub stage) – வாழிட மாற்றத்தின் விளைவாக புதர்ச்செடிகளான ரஸ், ஜுஜிபஸ், கப்பாரிஸ் போன்றவைகள் குடியேறி புதர் தாவரங்களின் ஆதிக்கம் பெற்ற பகுதியாக மாறுகிறது. புதர்ச்செடிகளின் இறப்பு மற்றும் அழுகிச்சிதைதல், மண் மற்றும் கரிம மட்கை அதிகரித்து வாழிடத்தை வளப்படுத்துகின்றன. எனவே, புதர்ச்செடிகள் மரங்களினால் மாற்றியமைக்கப்படுவதுடன், இறுதியில் உச்சக்குழுமம் ஒன்று உருவாகிறது.

6. காடு நிலை (Forest stage) – வறண்ட நிலையில் வாழும் திறன் கொண்ட மரங்கள் புதர்ச்செடிகளால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்ட பகுதிக்கு படையெடுக்க முயற்சி செய்கின்றன. மண்ணில் கரிம மட்கு மேலும் அதிகரித்து அதிகப்படியான மரங்களின் வருகை ஏற்பட்டு இடைநிலைத் தாவரங்களுக்கு சாதகமான வாழிடமாக மாறுகிறது. இறுதியாக இந்நிலையில் நன்கு கிளைத்த மற்றும் ஆழமாக வேரூன்றிய மரங்கள் தோன்றி அவைகள் அதிகப்படியான நீர் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களை உறிஞ்சுகின்றன. நீண்ட இடைவெளிக்குப் பிறகு தாவரக்குழுமங்களின் மத்தியில் ஒரு முழுமையான ஒருங்கிணைப்பு ஏற்படுத்தப்படுகிறது. சில முக்கிய சுற்றுச்சூழல் மாற்றங்கள் இல்லாதவரை உச்ச நிலை மாறாமல் உள்ளது.

பாறை வழிமுறை வளர்ச்சியின் 6 நிலைகளில், நிலை 1 முன்னோடி குழுமத்தால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ளது. நிலை 6 உச்சநிலை குழுமத்தால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ளது. 2 முதல் 5 வரையிலான நிலைகள் படிநிலை தொடரிக் குழுமங்களால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகின்றன. தொடரி நிலைகள் அதே பாறையின் மேற்பரப்பில் நடைபெறுகிறது.

7.3.6 தாவர வழிமுறை வளர்ச்சியின் முக்கியத்துவம்

- இது இயக்கநிலையில் உள்ள ஒரு செயல்முறையாகும். எனவே ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படும் ஒரு தாவர குழுமத்தை பற்றி சுற்றுச்சூழலியலார் தீர்மானிக்கவும், படிநிலை தொடரிக் குழுமங்களை படித்தறியவும் ஏதுவாகிறது.
- சுற்றுச்சூழல் சார் வழிமுறை வளர்ச்சி பற்றிய அறிவு, காடுகளில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிற்றினங்களின் கட்டுப்பாட்டான வளர்ச்சியைப் புரிந்து கொள்ள உதவுகிறது.
- வழிமுறை வளர்ச்சி பற்றிய அறிவை பயன்படுத்துவதன் மூலம், வண்டல் படிவிலிருந்து அணைகளை பாதுகாக்கலாம்.
- காடுகளை மீட்டெடுத்தல், புதிய காடுகளை வளர்த்தலில் பயன்படுத்தப்படும் நுட்பங்களைப் பற்றிய தகவல்களை இது வழங்குகிறது.



- மேய்ச்சல் நிலங்களின் பராமரிப்புக்கு இது உதவுகிறது.
- உயிரினங்களின் உயிரிபன்மத்தை ஒரு சூழல்மண்டலத்தில் பராமரிக்க இது உதவுகிறது.
- வள ஆதாரம் கிடைக்கும் அளவு மற்றும் பல்வேறு காரணிகளின் இடையூறுகளால் வழிமுறை வளர்ச்சியின்போது உருவாகும் உயிரிபன்மத்தன்மைகள் தாக்கத்திற்கு உள்ளாகின்றன.
- உயிரினங்கள் இல்லாத ஒரு வாழ்விடப் பகுதியில் குடியேறி காலனிகள் தோன்ற முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி உதவுகிறது.
- சேதமடைந்த பகுதி மற்றும் வாழிடத்தில் ஒரு தாவர குழுமத்தை மறுசீரமைப்பதில் இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி ஈடுபடுகிறது.
- உலகெங்கிலும் நாம் பார்க்கும் காடுகள் மற்றும் தாவரங்கள் அனைத்தும் தாவர வழிமுறை வளர்ச்சியினால் தோன்றியவையேயாகும்.

7.4 தாவரத்தொகுப்பு (Vegetation)

ஒரு பகுதியில் பரவியிருக்கும் தாவரத்தை இது குறிக்கிறது. புவியியல் ரீதியாக இந்தியா ஒரு வெப்பமண்டல நாடாகும். வலுமான பருவ காலநிலைகளைக் கொண்டுள்ளதால் மற்ற உலக வெப்பமண்டலப் பகுதிகளிலிருந்து வேறுபடுகிறது. இந்தியா நான்கு காலநிலை மண்டலங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை ஈரமான மண்டலம், இடைநிலை மண்டலம், உலர் மண்டலம் மற்றும் வறண்ட மண்டலம் என்பனவாகும். இப்பகுதிகள் பலவேறு வகையான இயற்கைத் தாவரத் தொகுப்புகளால் பண்பறியப்படுகின்றன. இங்குள்ள தாவரங்களின் இயல்பு அவற்றின் குத்துயரம், தாவர வகைகள், விலங்குகள், காலநிலை, மண்வகை முதலியவற்றால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இந்திய துணைக்கண்டத்தின் தாவரத்தொகுப்புகள் உயிரி காரணிகளாலும் நீண்டகாலமாக இருக்கும் மனித கலாச்சாரங்களாலும் பாதிக்கப்படுகின்றன. தாவரத்தொகுப்புகள் உருவாக்கம் மற்றும் பரவல்கள் ஆகியவற்றில் மனிதனால் விளையும் தாக்கங்கள் மனித விளைவுகள் (Anthropogenic effect) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

தமிழ்நாட்டில் மன்னார் வளைகுடாவிலிருந்து மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை வரை ஒரு வளமான உயிரிபன்மம் காணப்படுகிறது. தமிழ்நாடு, மேற்கு தொடர்ச்சி மலையடிவாரங்களை கேரளா, கர்நாடகா, கோவா, மகாராஷ்டிரா, குஜராத் ஆகிய மாநிலங்களுடன் பகிர்ந்துக் கொள்கிறது. கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலையை ஆந்திர மாநிலத்துடன் பகிர்ந்துக் கொள்கிறது.

இந்தியாவில் காணப்படும் 10 புவியியல் மண்டலங்களில் தமிழ்நாட்டில் கொரமண்டல் எனப்படும் கிழக்கு கடற்கரையும் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகளும் உள்ளன.



7.4.1 இந்தியா மற்றும் தமிழ்நாட்டின் தாவரத் தொகுப்புகளின் வகைகள்

இந்தியா மற்றும் தமிழ்நாடு பல்வேறு வகையான தாவரத் தொகுப்புகளையும், செறிந்த உயிரிபன்மத்தையும் கொண்டுள்ளன. இது பின்வரும் நான்கு வகைகளில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் தனித்துவமான பண்புகள் மற்றும் பரவல் பற்றிய விளக்கங்களைக் கொண்டு இவை விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. வனத் தாவரத்தொகுப்பு
2. புல்வெளித் தாவரத்தொகுப்பு
3. கரையோரம் வாழும் தாவரத்தொகுப்பு
4. நீர் மற்றும் நீர்நில வாழத் தாவரத்தொகுப்பு

1. வனத் தாவரத்தொகுப்பு (Forest vegetation)

சாம்பியன் மற்றும் சேத் (1968) ஆகியோரால் இந்தியாவில் மொத்தம் 16 வகை காடுகளும், அதே சமயம் 9 வகைகள் தமிழ்நாட்டிலும் இனமறியப்பட்டுள்ளன.

1) ஈரமான வெப்பமண்டலக் காடுகள்

இவை வெப்பமான சமவெளிப்பகுதிகளில் உள்ள காடுகளாகும். இவை மிகவும் அடர்த்தியான, பல மட்டங்களில் அமைந்த பல்வேறு மரங்கள், புதர்ச் செடிகள், கொடியினங்கள், முட்டிதர்கள் என பண்பறியப்படுகின்றன. இவற்றில் அதிக மழை மற்றும் வறண்ட காலநிலை நிலவுகிறது. ஈரப்பதனத்தின் அடிப்படையில் கீழ்க்கண்டவாறு இவை வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. வெப்பமண்டல பசுமைமாறாக் காடுகள்

சுமார் 1500 மீ குத்துயரத்தில், மலை மற்றும் மலைச்சரிவுகளில் காணப்படும். இவை வெப்பமண்டல மழைக்காடுகள் அல்லது வெப்பமண்டல பசுமைமாறாக் காடுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இங்கு ஆண்டுக்கு 250 செ.மீக்கும் அதிகமான மழைப்பொழிவு இருக்கும். 45 மீட்டருக்கு மேல் உயரமுள்ள செழிப்பாக வளரும் பெரிய மரங்கள், புதர்ச்செடிகள், கொடியினங்கள், ஏராளமான தொற்றுத் தாவரங்கள் போன்ற பல தாவர வகைகளை இது கொண்டுள்ளது. பொதுவான தாவரங்கள் டிரோகார்பஸ், ஆர்டோகார்பஸ், மாஞ்சிஃபெரா, எம்பிகளிகா, இக்ஸோரா போன்றவை. இக்காடுகள் அந்தமான் - நிக்கோபார் தீவுகள், மேற்குக் கடற்கரை, ஆனைமலைக் குன்றுகள், அசாம் ஆகிய பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. தமிழ்நாட்டின் மேற்குத்தொடர்ச்சி மலைப்பகுதிகளான திருநெல்வேலி, கன்னியாகுமரி, ஆனைமலைக் குன்றுகள் ஆகியவற்றில் இவ்வகைக் காடுகள் காணப்படுகின்றன.

2. வெப்பமண்டல பகுதி - பசுமைமாறாக் காடுகள்

இவை மலை மற்றும் மலைச்சரிவுகளில் பொதுவாக 1000 மீ. உயரம் வரை காணப்படுகின்றன. இக்காடுகளில் ஆண்டு மழையளவு 200 முதல் 250 செ.மீ. வரை இருக்கும். செழித்து வளரக்கூடிய பசுமைமாறா தன்மை பெற்ற பெரிய மர வகைகள் மற்றும் புதர்ச்செடிகள் ஆகியவைகளைக் கொண்டுள்ளது. பொதுவாக காணப்படும் மர இனங்கள் டெர்மினாலியா, பாம்பூசா, இக்ஸோரா, ஆர்டோகார்பஸ், மைக்கீலியா, யூஜினியா, சோரியா. இத்துடன் ஆர்கிட்கள், பெரணிகள், சில புற்கள், சிறுச்செடிகள் ஆகியன மேலாதிக்கம் செலுத்துகின்றன. மேற்குக் கடற்கரைகள், கிழக்கு ஓடிசா மற்றும் அசாமின் மேற்குப்பகுதிகளில் இக்காடுகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைக் காடுகள் தமிழ்நாட்டின் கோயமுத்தூர், திருநெல்வேலி, கன்னியாகுமரி ஆகிய மாவட்டங்களில் காணப்படுகின்றன.

3. வெப்பமண்டல ஈர இலையுதிர்க் காடுகள்

இது ஆண்டு மழையளவு 100 முதல் 200 செ.மீ. கொண்ட குறுகிய வறண்ட காலத்தை கொண்ட காடுகளாகும். நாட்டின் ஒரு பரந்துவிரிந்த பகுதியாக இக்காடுகள் உள்ளன. இவற்றில் பல தாவரங்கள் வெப்பமான கோடைக் காலங்களில் தங்களுடைய இலைகளை உதிர்க்கின்றன. சில பசுமைமாறா மற்றும் பகுதி பசுமைமாறா தாவரங்களையும் இவை கொண்டுள்ளன. இங்கு காணப்படும் பொதுவான தாவர இனங்கள் டெர்மினாலியா, க்ரூவியா, அடைனா, மீலியா, அல்பிஜியா, டால்பெர்ஜியா மற்றும் சோரியா ஆகியனவாகும். மிக அதிகம் காணப்படும் மரங்கள் டெக்டோனா மற்றும் சால். கேரளா, கர்நாடகா, தென் மத்தியப்பிரதேசம், பீகார், பெங்கால், ஓடிசா, அசாம் ஆகிய பகுதிகளிலும் இக்காடுகள் காணப்படுகின்றன. தமிழ்நாட்டில் கன்னியாகுமரி, தேனி, கடலூர், திண்டுக்கல், மதுரை, நீலகிரி ஆகிய இடங்களில் இவை காணப்படுகின்றன.

4. கடலோர மற்றும் சதுப்பு நிலக்காடுகள்

கடற்கரைக் காடுகள், அலையாத்திக் காடுகள் மற்றும் நன்னீர் சதுப்புநிலக் காடுகள் ஆகியவை இதில் அடங்கும்.

அ. கடற்கரைக் காடுகள்

இக்காடுகள் கடற்கரையோரங்களிலும் ஆற்றுப் படுகைகளிலும் காணப்படுகின்றன. இந்த பகுதிகள் அதிகப்படியான சுண்ணாம்பு மற்றும் உப்புக் கொண்ட மணல் நிறைந்த ஆனால் நைட்ரஜன் மற்றும் பிற கனிமச்சத்துகளை குறைவாகப் பெற்ற பகுதிகளாக உள்ளன. மழைப்பொழிவு 75 முதல் 500 செ.மீ. வரை வேறுபடுவதுடன் மிதமான வெப்பநிலை காணப்படுகிறது. இங்குள்ள பொதுவான தாவரங்கள் கேசுரைனா, பொராசஸ், போனிக்ஸ், பான்டனஸ், மொரிண்டா மற்றும் தெஸ்பீசியா

இந்திய காடுகளின் வகைகள் சேம்பியன் மற்றும் சேத் (1968)

I. ஈரமான வெப்பமண்டலக் காடுகள்

1. வெப்பமண்டல ஈர பசுமைமாறாக் காடுகள்
2. வெப்பமண்டல பகுதி பசுமைமாறாக் காடுகள்
3. வெப்பமண்டல ஈர இலையுதிர்க் காடுகள்
4. கடலோர மற்றும் சதுப்பு நிலக்காடுகள்

II. வறண்ட வெப்பமண்டலக் காடுகள்

5. வெப்பமண்டல வறண்ட இலையுதிர்க் காடுகள்
6. வெப்பமண்டல முட்காடுகள்
7. வெப்பமண்டல வறண்ட பசுமை மாறாக் காடுகள்

III. மலையக மித வெப்பமண்டலக் காடுகள்

8. மித வெப்பமண்டல அகன்ற இலைக்காடுகள்
9. மித வெப்பமண்டல ஊசியிலைக் காடுகள்
10. மித வெப்பமண்டல வறண்ட பசுமைமாறாக் காடுகள்

IV. மலையக குளிர்மண்டலக் காடுகள்

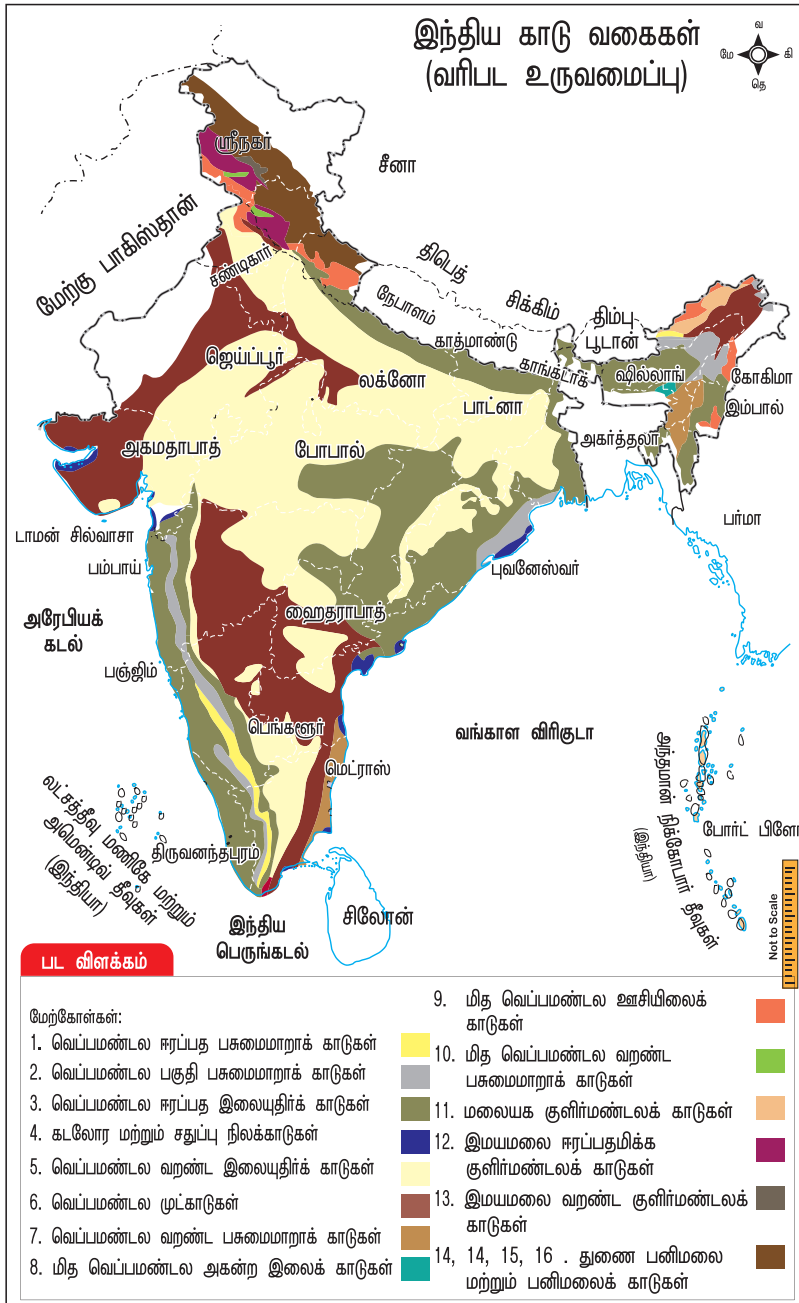
11. மலையக ஈர குளிர்மண்டலக் காடுகள்
12. இமயமலை ஈரப்பதமிக்க குளிர்மண்டலக் காடுகள்
13. இமயமலை வறண்ட குளிர்மண்டலக் காடுகள்

V. துணை பனிமலைக் காடுகள்

14. துணை பனிமலைக் காடுகள்

VI. பனிமலை புதர்க்காடுகள்

15. ஈரப்பத பனிமலை புதர்க்காடுகள்
16. வறண்ட பனிமலை புதர்க்காடுகள்



படம் 7.23: இந்திய காடுகளின் வகைகளை குறிக்கும் வரைப்படம்.

இவற்றுடன் பல பின்னுக் கொடிகளும், ஏறுக்கொடிகளும் காணப்படுகின்றன.

ஆ. அலையாத்தி அல்லது சதுப்புநிலக் காடுகள்

இவை முகத்துவாரங்கள், தீவுகளின் சதுப்பு நில ஓரங்களிலும், கடற்கரையோரங்களுக்கு அருகேயும் வளரும் காடுகளாகும். இங்கு உவ்நிலத் தாவரங்கள் அதிகம் காணப்படுகின்றன. இவை தாங்கு வேர்கள், சுவாச வேர்கள் மற்றும் கனிக்குள் விதை முளைத்தல் (விவிபாரி) ஆகிய பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இங்கு காணப்படும் பொதுவான தாவரங்கள் ரைசோபோரா, அவிசினியா, சொனரேசியா ஆகியவைகளாகும். இக்காடுகள், குஜராத், கங்கை, மகாநதி, கோதாவரி, கிருஷ்ணா ஆகிய நதிகளின் டெல்டா, சுந்தரவனப் பகுதிகளிலும் தமிழ்நாட்டில் பழவேற்காடு, பிச்சாவரம், இராமநாதபுரம் ஆகிய பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன.

இ. நன்னீர் சதுப்புநிலக் காடுகள்

இவ்வகைக்காடுகள் மழை அல்லது ஆற்றுநீர் சில காலங்கள் சேமித்து வைக்கப்படும் தாழ்வான படுகைகளில் காணப்படுகின்றன. எனவே நிலத்தடிநீர் பூமியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில் உள்ளது. இங்குள்ள பொதுவான தாவரங்கள் சாலிக்ஸ், ஏசர், பைகஸ் மற்றும் அனைத்து வகையான புற்களும், புல் போன்ற தாவரங்களும் ஆகும். இக்காடுகள் தமிழ்நாட்டில் காஞ்சிபுரம்,

தமிழக காடுகளின் வகைகள்
சேம்பியன் மற்றும் சேத் (1968)

I. ஈரமான வெப்பமண்டலக் காடுகள்

1. வெப்பமண்டல ஈர பசுமைமாறாக் காடுகள்
2. வெப்பமண்டல பகுதி பசுமைமாறாக் காடுகள்
3. வெப்பமண்டல ஈரஇலையுதிர் காடுகள்
4. கடலோர மற்றும் சதுப்பு நிலக்காடுகள்

II. வறண்ட வெப்பமண்டலக் காடுகள்

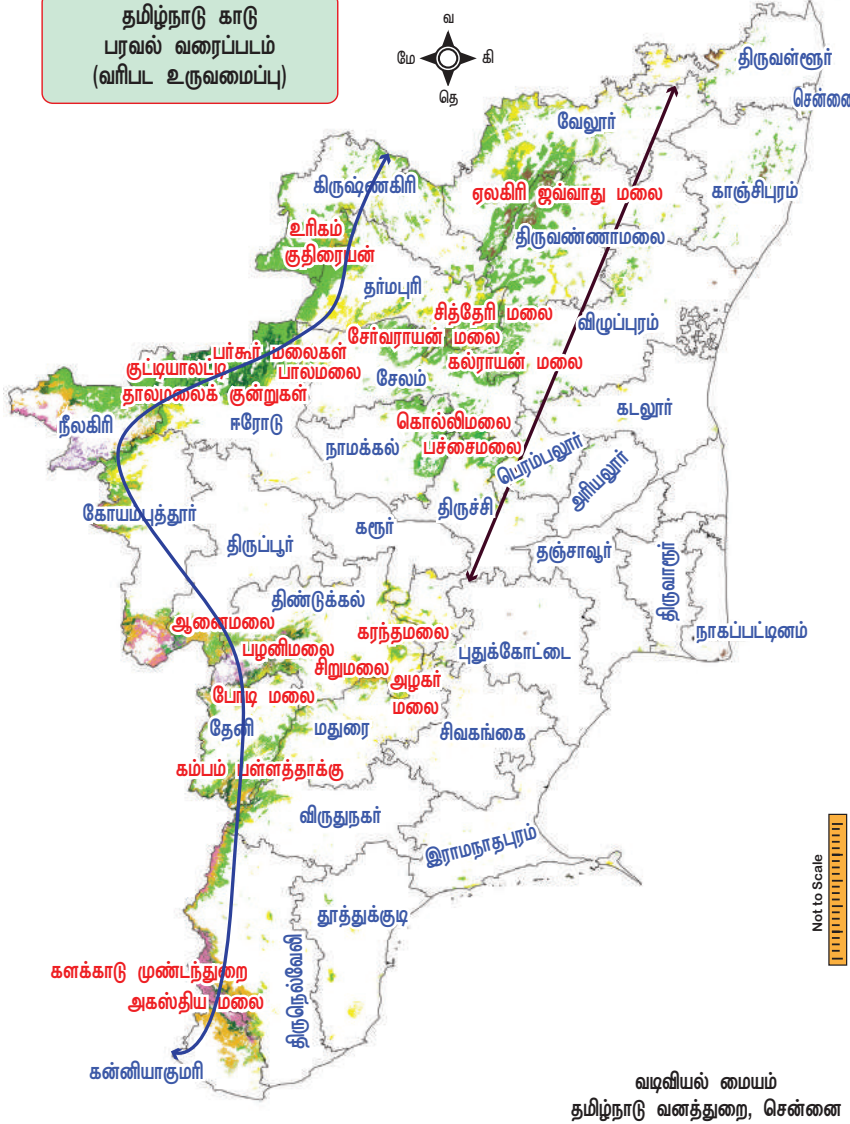
5. வெப்பமண்டல வறண்ட இலையுதிர் காடுகள்
6. வெப்பமண்டல முட்காடுகள்
7. வெப்பமண்டல வறண்ட பசுமை மாறாக் காடுகள்

III. மலையக மித வெப்பமண்டலக் காடுகள்

8. மித வெப்பமண்டல அகன்ற இலைக்காடுகள்

IV. மலையக குளிர்மண்டலக் காடுகள்

தமிழ்நாடு காடு
பரவல் வரைப்படம்
(வரிபட உருவமைப்பு)



பட விளக்கம்

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| □ மாவட்ட வரையறை | வெப்பமண்டல வறண்ட இலையுதிர் காடுகள் |
| காடு வகைகள் | வெப்பமண்டல முட்காடுகள் |
| வெப்பமண்டல ஈரப்பத பசுமைமாறாக் காடுகள் | வெப்பமண்டல வறண்ட பசுமைமாறாக் காடுகள் |
| வெப்பமண்டல பகுதி பசுமைமாறாக் காடுகள் | மலையக மித வெப்பமண்டலக் காடுகள் |
| வெப்பமண்டல ஈரப்பதஇலையுதிர் காடுகள் | மலையக ஈர குளிர்மண்டலக் காடுகள் |
| கடலோர மற்றும் சதுப்பு நிலக்காடுகள் | கிழக்கு தொடர்ச்சி மலை |
| | மேற்கு தொடர்ச்சி மலை |

படம் 7.24: தமிழ்நாட்டு காடு வகைகளைக் குறிக்கும் வரைப்படம்

கன்னியாகுமரி ஆகியவற்றின் ஈர நிலங்களில் காணப்படுகின்றன.

II. வறண்ட வெப்பமண்டலக் காடுகள்

இவை வெப்பமண்டல வறண்ட இலையுதிர் காடுகள், வெப்பமண்டல முட்காடுகள், வெப்பமண்டல வறண்ட பசுமைமாறாக் காடுகள் என மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

5. வெப்பமண்டல வறண்ட இலையுதிர் காடுகள்

இவ்வகைக் காடுகள் கடல் மட்டத்திலிருந்து (MSL) 400 முதல் 800 மீ உயரத்தில் காணப்படுகின்றன. ஆண்டு மழைப்பொழிவு 70 முதல் 100 செ.மீ வரை குறைவாக உள்ள பகுதிகளில் இவை காணப்படுகின்றன. நாட்டின் மிகப்பெரிய வனப்பகுதி வெப்பமண்டல வறண்ட இலையுதிர் காடுகளால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ளது. வறண்ட பருவம் மிக நீண்டது மற்றும் பெரும்பாலான மரங்கள் இப்பருவத்தில் இலைகளற்றதாகவே உள்ளன. இந்த காட்டில் காணப்படும் மரங்கள் அடர்த்தியானவை அல்ல, மேலும் 10 முதல் 15 மீ. உயரம் வரை வளர்பவை. இங்குள்ள பொதுவான தாவரங்கள் டால்பெர்ஜியா, டயோஸ்பைரஸ், டெர்மினாலியா, அக்கேவியாகுளோரோசைலான், பாஹினியா மற்றும் ஜாஜிபஸ் ஆகியனவாகும். ஏறுகொடிகளான



காம்பிரிட்டம், ஹிப்ஸ்டேஜ்; சிறு செடிகளான அபுட்டிலான், அக்கிராந்தஸ், ட்ரிபுலஸ் ஆகிய சிலவும் காணப்படுகின்றன. ஆந்திரபிரதேசம், பஞ்சாப், உத்திரபிரதேசம், பீகார், ஒடிசா, மத்திய பிரதேசம் மற்றும் தமிழ்நாட்டின் அனைத்து மாவட்டங்களின் தாழ்வான இடங்களில் இக்காடுகள் காணப்படுகின்றன.

6. வெப்பமண்டல முட்காடுகள்

இவ்வகைக் காடுகள் சமவெளிப்பகுதிகளிருந்து 400 மீ. உயரம் வரை பரவி உள்ளன. இந்த இடங்களில் ஆண்டு மழையளவு 20 செ.மீ. - 70 செ.மீட்டருக்கு இடைப்பட்டது. வறண்ட பருவம் அதிகவெப்பமானது மற்றும் மிகவும் நீண்டது. சிறிய மரங்கள் 8 முதல் 10 மீ. நீளம் மற்றும் பெரிய முட்கள் அல்லது சிறிய முட்களையுடைய புதர்ச்செடிகள் போன்ற வளர்ச்சி குன்றிய திறந்த வெளித் தாவரங்களை இவை கொண்டுள்ளன. இங்குள்ள தாவரங்கள் ஆண்டின் பெரும்பாலான நாட்களில் இலைகளற்றும், லேட்டக்ஸ் கொண்ட பல சிற்றினங்களும் காணப்படுகின்றன. மழைக்காலங்களில் செழித்து வளரும் குறுகிய கால சிறுச்செடிகள் மற்றும் புற்களை இவை கொண்டுள்ளன. இங்கு காணப்படும் பொதுவான தாவரங்கள் அக்கேஷியா, கேசியா, கலோட்ராபிஸ், அல்பிசியா, ஜாஜிபஸ், டைக்ரோஸ்டாக்கிஸ், யூ போர்பியா, கப்பாரிஸ் மற்றும் பல உண்ண இயலாச் சிற்றினங்களும் ஆகும். இக்காடுகள் கர்நாடகா, ஆந்திரப்பிரதேசம், மகாராஷ்டிரா, தென் பஞ்சாப், இராஜஸ்தானின் பெரும்பாலான பகுதிகள், குஜராத்தின் ஒரு பகுதி மற்றும் தமிழ்நாட்டில் திருநெல்வேலியிலும் காணப்படுகின்றன.

7. வெப்பமண்டல வறண்ட பசுமைமாறாக் காடுகள்

இவ்வகையான காடுகள் ஆண்டு மழையளவு அதிமாக இருக்கும் இடங்களில் காணப்படுகின்றன. ஆனால் வறண்ட பருவம் ஒப்பீட்டளவில் அதிகமாகக் காணப்படும். இவற்றில் அடர்த்தியான, பசுமைமாறா, குட்டையான 10 முதல் 15 மீ. உயரம் வரை வளரும் மரங்கள் காணப்படுகின்றன. இங்குள்ள பொதுவான தாவரங்கள் மனில்காரா, வால்சுரா, டையோஸ்பைரஸ், மெமிசைலான் ஆகும். இவ்வகைத் தாவரங்கள் தமிழ்நாட்டின் கிழக்குக் கடற்கரை பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இவை தமிழ்நாட்டின் கடற்கரை மாவட்டங்களான திருவள்ளூரிலிருந்து நாகப்பட்டினம் வரை காணப்படுகின்றன.

III. மலையக மிதவெப்பமண்டலக் காடுகள்

இக்காடுகள் அதிக மழை பெறும் பகுதிகளில் உள்ளன. ஆனால் வெப்பமண்டலங்களை விட குளிராகவும், குளிர்மண்டலக் காடுகளை விட வெப்பம் மிகுந்தும் இருக்கும் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இவை 1000 மீ. முதல் 2000 மீ. வரை உயரமுள்ள பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

இக்காடுகள் யூஜினியா, சைசிஜியம், ரூனா போன்ற பசுமைமாறா தாவரங்களை கொண்டுள்ளன. தொற்றுத் தாவரங்களாக உள்ள பல்வேறு ஆர்கிட்கள் மற்றும் பெரணிகள் காணப்படுகின்றன. இவை நீலகிரி, மகாபலேஷ்வர், அசாம், மணிப்பூர் ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகின்றன. தமிழ்நாட்டில் கிழக்கு தொடர்ச்சி மலையின் சேர்வராயன் மலை, கொல்லிமலை மற்றும் பச்சைமலையின் மேல் சரிவு மற்றும் உயர்ந்த சமவெளி பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இவை,

8. மித வெப்பமண்டல அகன்ற இலைக்காடுகள் (தமிழ்நாடு, கேரளா, கர்நாடகம் மற்றும் அசாம்)

9. மித வெப்பமண்டல ஊசியிலைக் காடுகள் (பஞ்சாப், உத்திரபிரதேசம் மற்றும் சிக்கிம்மின் ஒரு பகுதி)

10. மித வெப்பமண்டல வறண்ட பசுமைமாறாக் காடுகள் (சிவாலிக் மற்றும் மேற்கு இமயமலையின் அடிக்குன்றுகள்) என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

IV). மலையக குளிர்மண்டலக் காடுகள்

இவ்வகைக் காடுகள் ஈரப்பதம் மற்றும் வெப்பநிலை ஒப்பீட்டளவில் குறைவாக இருக்கும் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. மிகவும் அடர்த்தி, பரந்துவிரிந்த புற்களின் வளர்ச்சி மற்றும் 15 முதல் 45 மீட்டர் வரை உயரமுள்ள பசுமைமாறா மரங்கள் இக்காடுகளில் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக ஆர்டோகார்பஸ், பிலானோகார்பஸ், டிரோகார்பஸ், மிரிஸ்டிகா, வன்கொடிகள், பெரணிகள், தொற்றுத் தாவரங்கள் ஆகியவை இவற்றில் காணப்படுகின்றன. இவை மலையக ஈர குளிர்மண்டலக் காடுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இக்காடுகள் இமயமலைப் பகுதிகளில் அதிகம் காணப்படுகின்றன. இவை மேலும்

11. மலையக ஈர குளிர்மண்டலக் காடுகள்

12. இமயமலை ஈரப்பதமிக்க குளிர்மண்டலக் காடுகள்

13. இமயமலை வறண்ட குளிர்மண்டலக் காடுகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

தமிழ்நாட்டில் மலையக குளிர்மண்டலக் காடுகள் ஆனைமலை, நீலகிரி, பழனி மலைகளில் 1000 மீட்டர் உயரத்திற்கு மேலுள்ள ஈரமான பள்ளத்தாக்குகள், குறும்பள்ளத்தாக்குகள் ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகின்றன. தமிழகத்தில் இவை 'சோலைகள்' (sholas) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக ஐலக்ஸ், சைசிஜியம், மைக்கேலியா, யூர்யா, ரோடோடெண்ட்ரான் போன்ற தாவரங்கள் இங்கு காணப்படுகின்றன.

V. துணை பனிமலைக் காடுகள்

14. துணை பனிமலைக் காடுகள்

இந்த வகைக் காடுகள் 2900 மீ. முதல் 3500 மீ. உயரத்தில் காணப்படுகின்றன. இங்கு ஒரு ஆண்டின் பல வாரங்களில் பனிப்பொழிவும் 65 செ.மீட்டருக்கு குறைவான மழைப்பொழிவும் காணப்படுகிறது.

எனவே வருடத்தின் பெரும்பாலான நேரங்களில் 0° Cக்கு குறைவாகவும், பலத்த காற்றும் வீசுகிறது. இவற்றில் பொதுவாக ஏபிஸ், பைனஸ், பெட்டுலா, குர்காஸ், சாலிக்ஸ், ரோடோடெண்ட்ரான் போன்ற மரங்களும், அதிகப்படியான தொற்றுத் தாவரங்களான ஆர்க்டிக்ஸ், மாஸ்கள், லைக்கன்கள் ஆகியவையும் காணப்படுகின்றன. இவை இமயமலையின் லடாக்கின் மேற்குப் பகுதியிலிருந்து அருணாசலப்பிரதேசம், கிழக்கு வங்காளம் வரையும், உத்திரப்பிரதேசம், அசாம், ஜம்மு மற்றும் காஷ்மீர் ஆகிய பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன.

VI. பனிமலை – புதர் காடுகள்

இந்த வகை காடுகள் இமயமலையின் 3600 மீ. முதல் 4900 மீ. உயரத்தில் காணப்படுகின்றன. உயரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க மரத்தின் உயரம் குறைகிறது. பொதுவாக சிறிய வகை தாவரங்களான சிடம், பிரைமுலா, சாக்ஸிஃப்ரேகா, ரோடோடெண்ட்ரான், ஜுனிபெரஸ் மற்றும் பல வகையான லைக்கன்கள் ஆகியவை இவற்றில் காணப்படுகின்றன. இவை மேலும்

15. ஈரப்பத பனிமலை புதர்க்காடுகள்

16. வறண்ட பனிமலை புதர்க்காடுகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

2. புல்வெளி தாவரத்தொகுப்பு

இங்கு புற்கள் மற்றும் புற்கள் ஒத்த தாவரங்கள் ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றன. இவை கடல்மட்டத்திற்கு மேல் 150 முதல் 2000 மீ. உயரத்தில் காணப்படுகின்றன. முக்கிய தாவர குடும்பங்களான போயேசி, சைபேரிசி, பேபேசி, ஜென்டியனேசி மற்றும் ஆஸ்டிரேசி ஆகியன பொதுவாக காணப்படுகிறது. இவை புல்இனத் தாவரங்களை மட்டும் கொண்டிருப்பதில்லை. மேலும் பல்வேறு வகையான நுண் மற்றும் பெரிய விலங்குகளின், வாழ்விடங்களாகவும் இவை உள்ளன. மலையின் உயரத்தின் அடிப்படையில் புல்வெளிகள், தாழ்புல்வெளிகள், உயர்புல்வெளிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டு, பராமரிக்கப்படும் புல்வெளிகள் மனித இனத்தால் தோன்றிய புல்வெளிகள் (Anthropogenic grasslands) எனப்படுகின்றன.

அ. தாழ் புல்வெளிகள்

இவ்வகையான புல்வெளிகள் 1000 மீ. உயரம் வரை காணப்படுகின்றன. இங்குள்ள பொதுவான தாவரங்கள் ஹாலோபைரம், காட்டுச் சக்காரம், அருண்டினெல்லா, ஹெட்டிரோபோகன் மற்றும் கிரைசோபோகன் போன்றவைகளைக் கொண்டுள்ளன. இந்த வகையான புல்வெளிகள்

கடலோரப் பகுதிகள், ஆற்றுப் பாதைகள் மற்றும் வண்டல் படுகைகளான டெக்கான் பீடபூமி, சோட்டாநாக்பூர் பீடபூமி, கங்கை பிரம்மபுத்திரா சமவெளி, கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகள் போன்ற இடங்களில் பரவிக் காணப்படுகின்றன. தமிழ்நாட்டில் கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகளில் காணப்படுகின்றன. இவைகள், உள்ளூர் காடுகளோடு சிதறி மற்றும் இடையிடையே கலந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வகைப் புல்வெளிகள் பல்வேறு உயிரினங்களினால் கணிசமாகப் பாதிக்கப்படுகின்றன. வறண்ட மாதங்களில் தீ உருவாதல் என்பது இங்கு பொதுவாக நிகழக்கூடியது.

ஆ. உயர் புல்வெளிகள்

இவ்வகைப் புல்வெளிகள் 1000 மீ. உயரத்திற்கு மேல் காணப்படுகின்றன.

இங்குள்ள பொதுவான தாவரங்கள் கிரைசோபோகன், அருண்டினெல்லா, ஆன்ட்ரோபோகன், ஹெட்டிரோபோகன், சிம்போபோகன், இம்பிராட்டா, பெஸ்கூ மற்றும் அக்ரோஸ்டிஸ் ஆகியவையாகும். இது இமயமலையின் தெற்கு சரிவுகள், இமயமலையின் துணை எல்லைகள் நாகாலாந்து, ஹிமாச்சல் பிரதேசம் மற்றும் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை பகுதிகளிலும் பரவிக் காணப்படுகின்றன.



தமிழ்நாட்டில் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையின் உயர்ந்த பகுதிகளிலும், பள்ளத்தாக்குகளின் தாழ்வான மற்றும் நீர் உருண்டோடும் பகுதிகளில் ஏற்படும் சிறு பள்ளங்களிலும் காணப்படுகின்றன எனவே இப்புல்வெளிகள் உருண்டோடும் புல்வெளிகள் (rolling grasslands) அல்லது சோலைகூழ் புல்வெளிகள் (shola grasslands) என அழைக்கப்படுகின்றன. புற்கள், சிறுச்செடிகள், சில புதர்ச்செடிகள், வளர்ச்சி குன்றிய மரங்கள் போன்ற பல்வேறு வகையான தாவர வகைகள் இங்கு காணப்படுகின்றன.

நீலகிரியில் சராசரி கடல்மட்டத்திற்கு மேல் (MSL) 7000 அடி உயரமுள்ள மலை உச்சியில் ஒரே காலநிலை தாக்கத்தினால் இரண்டு உச்சநிலை குழுமங்கள் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டுகள்: சோலைகள் மற்றும் புல்வெளிகள்.



3. கரையோரம் வாழும் தாவரத்தொகுப்பு

இவ்வகையான தாவரங்கள் ஓடைகள் மற்றும் ஆறு போன்ற பகுதிகளின் கரையோரங்களில் காணப்படுகின்றன. இங்கு பொதுவான தாவர இனங்களாக *டெர்மினேலியா*, *டையோஸ்பைரஸ்*, *சாலிக்ஸ்*, *பைகஸ்* மற்றும் புற்கள் போன்றவை காணப்படுகின்றன. இது கோதாவரி, கிருஷ்ணா, கங்கை, பிரம்மபுத்திரா, நர்மதா, யமுனா நதிக்கரையோரங்களிலும் மற்றும் தமிழ்நாட்டின் காவிரி கரையோர படுகையிலும், தாமிரபரணி ஆற்றின் ஓரங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

செயல்பாடு

அருகிலுள்ள காடு மற்றும் நீர்நிலைகளை பார்வையிட்டு, காணப்படும் இனங்களை உற்று நோக்கி, பல்வேறு வகையான தாவர தொகுப்புகளை அடையாளம் காண்.

4. நீர் மற்றும் நீர்-நிலம் வாழ் தாவரத்தொகுப்பு

இந்த வகை தாவரங்கள் ஏரிகள், குளங்கள், குட்டைகள், சதுப்பு நிலங்கள் ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகின்றன. இங்குள்ள பொதுவான தாவரங்கள் *நிலம்போ*, *நிம்ஃபையா*, *பகோபா*, *டைஃபா*, *பாண்டனஸ்*, *சைப்ரஸ்*, *அஸ்கீனாமின்*, *ஹைட்ரில்லா*, *அபனோஜிடான்* மற்றும் *பொட்டமோஜிட்டான்* ஆகியனவாகும். இது தமிழ்நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளில் காணப்படுகிறது.

பாடச்சுருக்கம்

சுற்றுச்சூழலிலுள்ள உயிரி மற்றும் உயிரற்ற கூறுகளுக்கிடையேயான தொடர்பு சூழல்மண்டலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகள் மற்றும் சார்பூட்ட உயிரிகள் முறையே உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் நுகர்வோர்கள் எனப்படுகின்றன. சூழல்மண்டலத்தின் செயல்பாடுகள் ஆற்றல் உருவாக்கம், ஆற்றல் ஓட்டம் மற்றும் ஊட்டங்களின் சுழற்சி ஆகியவற்றை குறிக்கின்றன. ஒளிச்சேர்க்கைக்கு பயன்படும் ஒளியின் அளவு ஒளிச்சேர்க்கைசார் செயலூக்க கதிர்வீச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது சூழல்மண்டலத்தின் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்கு அவசியமாகும். ஓர் குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஓர் குறிப்பிட்ட அளவு இடத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிரித்திரள் வீதமே உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது. இது முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன், இரண்டாம்நிலை உற்பத்தித்திறன் மற்றும் குழும் உற்பத்தித்திறன் என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. சூழல்மண்டலத்தில் நிகழும் ஆற்றல் பரிமாற்றமே ஆற்றல் ஓட்டம் எனப்படுகிறது. ஆற்றல் ஓட்டம் உணவுச்சங்கிலி, உணவு வலை, சூழியல் பிரமிட்கள் (எண்ணிக்கை பிரமிட், உயிரித்திரள் பிரமிட், ஆற்றல் பிரமிட்) மற்றும் உயிரிபுவி வேதிச்சுழற்சி ஆகியவற்றின் மூலம்

விளக்கப்படுகிறது. குளச் சூழல்மண்டலத்தில் உயிரற்ற மற்றும் உயிரி கூறுகளுக்கிடையே ஊட்டச்சத்துகளின் சுழற்சி தெளிவாக உள்ளதால், தன்னிறைவு மற்றும் தன்னைத்தானே சரிசெய்யும் அமைப்பாக தன்னை மாற்றிக்கொள்கிறது. வருங்கால சந்ததிகளுக்கான சூழல்மண்டலப் பாதுகாப்பு, சூழல்மண்டல மேலாண்மை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு குறிப்பிட்ட வகை தாவர குழுவும் மற்றொரு வகை குழுமத்தை அடுத்தடுத்து அதே இடத்தில் இடம்பெறச் செய்தல் தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி எனப்படுகிறது. ஒரு வெற்று நிலத்தில் முதலில் குடிபுகும் தாவரங்கள் முன்னோடிக் குழுமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மறுபுறம் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக தொடர்ந்து தோன்றும் இடைநிலை தாவரக் குழுமங்கள் படிநிலை தொடரிக் குழுமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இறுதியில் உச்சநிலை மற்றும் உச்சநிலை தாவரக் குழுமம் அமைவது முறையே உச்சம் மற்றும் உச்ச குழுமம் என அழைக்கப்படுகிறது. வழிமுறை வளர்ச்சி முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி, இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி, சுய வழிமுறை வளர்ச்சி, வேற்று வழிமுறை வளர்ச்சி, தற்சார்புஊட்ட வழிமுறை வளர்ச்சி, சார்பூட்டவழிமுறை வளர்ச்சி என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி, இடைநிலை வழிமுறை வளர்ச்சி, வறள்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி எனவும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. வறள்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி பாறை வழிமுறை வளர்ச்சி, உவர் வழிமுறை வளர்ச்சி மற்றும் மணல் வழிமுறை வளர்ச்சி என பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தாவரத்தொகுப்பு என்பது ஒரு பகுதியில் இருக்கும் தாவரப் பரவலைக் குறிக்கிறது. புவியியல் ரீதியாக இந்தியா மற்றும் தமிழ்நாடு வெப்பமண்டல காலநிலைகளைக் காட்டுகிறது. எனவே இவை செழிப்பான தாவரத்தொகுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. (வனத் தாவரத்தொகுப்பு, புல்வெளித் தாவரத் தொகுப்பு, கரையோரம் வாழும் தாவரத்தொகுப்பு, நீர் மற்றும் நீர்-நில வாழ் தாவரத்தொகுப்பு). சாம்பியன் மற்றும் சேத் (1968) என்பவர்கள் இந்தியா மற்றும் தமிழ்நாட்டில் உள்ள காடுகளை முறையே 16 மற்றும் 9 வகைகளாக வகைப்படுத்தியுள்ளனர்.

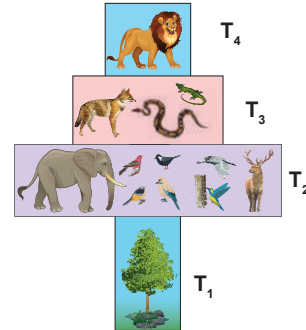


மதிப்பீடு:

- கீழ்க்கண்டவற்றில் எது சூழல் மண்டலத்தின் உயிரற்ற கூறு அல்ல?
அ) பாக்டீரியங்கள்
ஆ) கருமையான படிக
உருவமற்ற மட்கு
இ) கரிமக்கூறுகள்
ஈ) கனிமக்கூறுகள்
- கீழ்க்கண்டவற்றில் எது / எவை இயற்கை சூழல்மண்டலம் அல்ல?
அ) வனச் சூழல்மண்டலம்
ஆ) நெல்வயல்
இ) புல்வெளி சூழல்மண்டலம்
ஈ) பாலைவன சூழல்மண்டலம்
- குளம் ஒரு வகையான
அ) வனச் சூழல்மண்டலம்
ஆ) புல்வெளி சூழல்மண்டலம்
இ) கடல் சூழல்மண்டலம்
ஈ) நன்னீர் சூழல்மண்டலம்
- குளச் சூழல்மண்டலம் ஒரு
அ) தன்னிறைவில்லா மற்றும் தன்னைத்தானே சரி செய்துக்கொள்ளும் தகுதி பெற்றது
ஆ) பகுதி தன்னிறைவு மற்றும் தன்னைத்தானே சரி செய்துக்கொள்ளும்
இ) தன்னிறைவு மற்றும் தன்னைத்தானே சரி செய்துக்கொள்ளும் தகுதி பெற்றதல்ல.
ஈ) தன்னிறைவு மற்றும் தன்னைத்தானே சரிசெய்துக்கொள்ளும் தகுதி பெற்றவை.
- குளச் சூழல்மண்டலத்தின் ஆழ்மிகு மண்டலம் முக்கியமாக சார்பூட்ட உயிரிகளை கொண்டுள்ளது. ஏனென்றால்
அ) மிகை ஒளி ஊடுருவல் தன்மை
ஆ) பயனுள்ள ஒளி ஊடுருவல் இல்லை
இ) ஒளி ஊடுருவல் இல்லை
ஈ) அ மற்றும் ஆ
- தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும் சூரிய ஒளி அளவு
அ) 2-8% ஆ) 2 - 10%
இ) 3 - 10% ஈ) 2 - 9%
- கீழ்க்கண்ட எந்த சூழல்மண்டலம் அதிகப்படியான முதல்நிலை உற்பத்தித்திறனைக் கொண்டுள்ளது?



- அ) குளச் சூழல்மண்டலம்
ஆ) ஏரி சூழல்மண்டலம்
இ) புல்வெளி சூழல்மண்டலம்
ஈ) வனச் சூழல்மண்டலம்
- சூழல்மண்டலம் கொண்டிருப்பது.
அ) சிதைப்பவைகள் ஆ) உற்பத்தியாளர்கள்
இ) நுகர்வோர்கள் ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்
- எந்த ஒன்று, உணவுச்சங்கிலியின் இறங்கு வரிசை ஆகும்.
அ) உற்பத்தியாளர்கள் → இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் → முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் → மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள்.
ஆ) மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் → முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் → இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் → உற்பத்தியாளர்கள்
இ) மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் → இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் → முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் → உற்பத்தியாளர்கள்
ஈ) மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் → உற்பத்தியாளர்கள் → முதல்நிலை நுகர்வோர்கள் → இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள்
- உணவு வலையின் முக்கியத்துவம்?
அ) இது இயற்கையின் சமநிலையை தக்க வைப்பதில்லை.
ஆ) இது ஆற்றல் பரிமாற்றங்களை வெளிப்படுத்துகிறது.
இ) சிற்றினங்களுக்கிடையே நிகழும் இடைவிளைவை விளக்குகிறது.
ஈ) ஆ மற்றும் இ
- கீழ்க்கண்ட வரைப்படம் குறிப்பது?



- அ) ஒரு புல்வெளி சூழல்மண்டலத்தின் எண்ணிக்கை பிரமிட்
ஆ) ஒரு குளச் சூழல்மண்டலத்தின் எண்ணிக்கை பிரமிட்

இ) ஒரு வனச் சூழல்மண்டலத்தின் எண்ணிக்கை பிரமிட்

ஈ) ஒரு குளச் சூழல்மண்டலத்தின் உயிரித்திரள் பிரமிட்

12. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது சிதைவு செயல்முறைகள் அல்ல.

அ) வடிதல் ஆ) சிதைமாற்றம்

இ) வளர்மாற்றம் ஈ) துணுக்காதல்

13. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது படிம சுழற்சியல்ல.

அ) நைட்ரஜன் சுழற்சி ஆ) பாஸ்பரஸ் சுழற்சி

இ) சல்பர் சுழற்சி ஈ) கால்சியம் சுழற்சி

14. கீழ்க்கண்டவைகளில் எது சூழல்மண்டல சேவைகளில் ஒழுங்குபடுத்தும் சேவையல்ல.

i) மரபணு வளங்கள்

ii) பொழுதுபோக்கு மற்றும் அழகுசார் மதிப்புகள்

iii) ஊடுருவல் எதிர்ப்பு

iv) காலநிலை கட்டுப்பாடு

அ) i மற்றும் iii ஆ) ii மற்றும் iv

இ) i மற்றும் ii ஈ) i மற்றும் iv

15. ஆழ்மிகு மண்டலத்தின் உற்பத்தித்திறன் குறைவாக இருக்கும். ஏன்?

16. நிகர முதல்நிலை உற்பத்தி திறனைவிட மொத்த முதல்நிலை உற்பத்தித்திறன் மிகவும் திறன் வாய்ந்தது. விவாதி.

17. ஆற்றல் பிரமிட் எப்பொழுது நேரானவை. காரணம் கூறு.

18. துணை பனிமலைக் காடுகளில் காணப்படும் சில தாவரங்களின் பெயர்களை எழுதுக.

19. சூழல்மண்டலத்திலிருந்து அனைத்து உற்பத்தியாளர்களையும் நீக்கிவிட்டால் என்ன நடைபெறும்?

20. கீழ்க்கண்ட தரவுகளைக் கொண்டு உணவு சங்கிலியைச் உண்டாக்குக.

பருந்து, தாவரங்கள், தவளை, பாம்பு, வெட்டுக்கிளி

21. அனைத்து சூழல்மண்டலங்களிலும் பொதுவாக காணப்படும் உணவுச்சங்கிலியின் பெயரை கண்டறிந்து விளக்குக. அதன் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.

22. ஒரு குறிப்பிட்ட சூழல்மண்டலத்தின் பிரமிட் வடிவமானது எப்பொழுதும் மாறுபட்ட வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளது. அதனை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

23. பொதுவாக மனிதனின் செயல்பாடுகள் சூழல் மண்டலத்திற்கு எதிராகவே உள்ளது. ஒரு மாணவனாக நீ சூழல்மண்டல பாதுகாப்பிற்கு எவ்வாறு உதவுவாய்?

24. பொதுவாக கோடைக்காலங்களில் இயற்கையில் ஏற்படும் தீயினால் காடுகள்

பாதிக்கப்படுகிறது. இப்பகுதி வழிமுறை வளர்ச்சி என்ற நிகழ்வின் மூலம் ஒரு காலத்தில் படிப்படியாக தானே புதுப்பித்துக் கொள்கிறது. அந்த வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகையைக் கண்டறிந்து விளக்குக.

25. கீழ்க்கண்ட விவரங்களைக் கொண்டு ஒரு பிரமிட் வரைந்து சுருக்கமாக விளக்குக.

உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது – பருந்து – 50, தாவரங்கள் – 1000, முயல் மற்றும் எலி – 250 + 250, பாம்பு மற்றும் ஓணான் 100 + 50.

26. வழிமுறை வளர்ச்சியின் பல்வேறு நிலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதனை முறைப்படி வரிசைப்படுத்தி, வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகையைக் கண்டறிந்து விளக்குக.

நாணற் சதுப்பு நிலை, தாவர மிதவை உயிரிநிலை, புதர்செடி நிலை, நீருள் மூழ்கிய தாவர நிலை, காடுநிலை, நீருள் மூழ்கி மிதக்கும் நிலை, சதுப்பு புல்வெளி நிலை.

கலைச்சொல் அகராதி

சூழல்மண்டலம்: உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற கூறுகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பைப் பற்றி படிப்பது.

நிலைத்த தரம்: எந்தவொரு சூழல்மண்டலத்தின் ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் மற்றும் பகுதியில் காணப்படும் மொத்த கனிமப்பொருட்கள்.

நிலை உயிரித்தொகுப்பு: ஓர் உயிரினக் கூட்டத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் காணப்படும் உயிரிகளின் அளவு உயிரித்திரள்: உயிரினத்தின் பசுமை எடை அல்லது உலர் எடையில் அளவிடப்படுகிறது.

பென்திக்: குளத்தின் அடிப்பகுதி

ஊட்டமட்டம்: உணவுச்சங்கிலியில் உயிரினங்கள் அமைந்திருக்கும் இடத்தைக் குறிப்பது.

அனைத்துண்ணிகள்: தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் இரண்டையும் உண்ணும் உயிரினங்கள்.

உணவுச்சங்கிலி: ஆற்றல் உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து இறுதி உண்ணிகள் வரை கடத்தப்படுவதை குறிப்பது.

உணவு வலை: உணவுச்சங்கிலிகள் ஒன்றோடொன்று பின்னிப்பிணைந்து வலை போல் அமைந்திருப்பது.

எண்ணிக்கை பிரமிட்: அடுத்தடுத்த ஊட்டமட்டங்களில் காணப்படும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

உயிரித்திரள் பிரமிட்: அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில் காணப்படும் கரிமப்பொருட்களின் அளவைக் குறிக்கும்.

ஆற்றல் பிரமிட்: அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில் ஆற்றல் ஓட்டத்தை குறிக்கும்.

பத்து விழுக்காடு விதி: ஒவ்வொரு ஊட்டமட்டத்திலும் 10 விழுக்காடு ஆற்றல் மட்டுமே சேமிக்கப்படுவதை குறிப்பது.

உயிரி புவி வேதிச்சுழற்சி: உயிரினங்களுக்கும் அதன் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே நிகழும் ஊட்டங்களின் பரிமாற்றம்.

கார்பன் சுழற்சி: உயிரினங்களுக்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே நடைபெறும் கார்பன் ஓட்டம்.

கடலருகு வாழ் பறவைகளின் எச்சம்: கடல் பறவைகள் மற்றும் வெளவால் எச்சங்களின் ஒரு தொகுப்பு.

பாஸ்பரஸ் சுழற்சி: உயிரினங்களுக்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே நடைபெறும் பாஸ்பரஸ் சுழற்சி.

வழிமுறை வளர்ச்சி: வெற்று அல்லது பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட வகை தாவர குழுமம் மற்றொரு வகை குழுமத்தை அடுத்தடுத்து அதே இடத்தில் இடம்பெறச் செய்தல்.

முன்னோடிகள்: வெற்று நிலத்தில் குடிப்புகும் தாவரங்கள்.

முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி: வெற்று பகுதியில் தாவரங்கள் குடியேறும் நிகழ்வு.

இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி: பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் தாவரங்கள் குடியேறும் நிகழ்வு.

உச்ச சமுதாயம்: மற்ற தாவரங்களால் மாற்றி அமைக்க முடியாத நிலைநிறுத்தப்பட்ட உச்சநிலை தாவர சமுதாயம்.



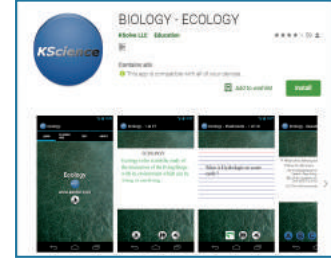
இணையச்செயல்பாடு



B229_12_BOTANY_TM

சூழல்மண்டலம்

BIOLOGY - ECOLOGY -
சூழல்மண்டலம் குறித்து எளிமையாக
கற்க உதவும் செயலியாகும்.

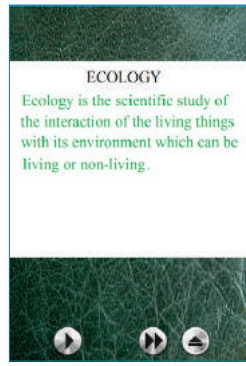


செயல்முறை

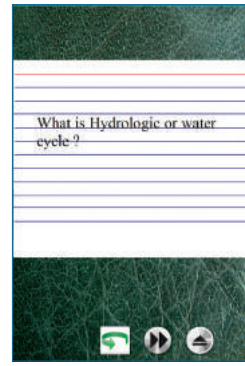
- படி 1: செயலியை திறந்தவுடனே நான்கு வசதிகள் Learn, Flash Cards, Test, About கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.
- படி 2: Learn-பாடப்பொருள் சார்ந்த அனைத்து விவரங்களும் திரையில் விரியும், விரும்பினால் அவை படிக்கப்படும்.
- படி 3: Flashcards-பாடக்கருத்துகள் எளிமையாக புரியும் வண்ணம் படங்களாக காட்டப்பட்டிருக்கும்
- படி 4: Test-இப்பகுதியில் quiz போல கேள்விகள் தோன்றும் அதில் சரியானதை தேர்வு செய்யலாம், இறுதியில் நாம் பெற்ற மதிப்பெண்கள் காட்டப்படும்.



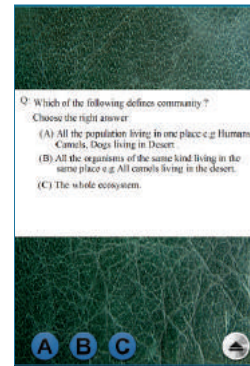
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டும்

உரலி: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ksolve.ecologyfree>



சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்



கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினை கற்போர்

- ❖ சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளை மட்டுப்படுத்த அதிகளவில் தாவரங்கள் வளர்க்க வேண்டியதன் அவசியத்தை உணரவும்
- ❖ இடவரை தாவரங்களையும், அழிவின் விளிம்பிலுள்ள தாவரங்களை அதன் முக்கியத்துவம் மற்றும் பாதுகாப்பின் அடிப்படையில் வேறுபடுத்தவும்
- ❖ வேளாண்மை, வனவியல் துறைகளில் தொழில்நுட்பங்களின் பயன்பாட்டை உணரவும்
- ❖ சுற்றுச்சூழல் மாசுப்பாட்டினை களையச் சமூகத்துடன் இணைந்து பணியாற்றவும்
- ❖ நீர்நிலைகளைப் பாதுகாக்கவும், தாவரங்கள் தொடர்ந்து வளரவும் தேவையான புதிய யுக்திகளை உருவாக்கவும்
- ❖ அன்றாட வாழ்வின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யச் செயற்கைக்கோள் தொழில்நுட்ப அறிவைப் பயன்படுத்தவும் இயலும்.



பாட உள்ளடக்கம்

- 8.1 பசுமை இல்ல விளைவும் புவி வெப்பமடைதலும்
- 8.2 வனவியல்
- 8.3 காடழிப்பு
- 8.4 புதிய காடு வளர்ப்பு
- 8.5 வேளாண் வேதி பொருட்களும் அதன் விளைவுகளும்
- 8.6 ஆக்கிரமிப்பு செய்துள்ள அயல்நாட்டு தாவரங்கள்
- 8.7 பாதுகாத்தல்
- 8.8 கார்பன் கவரப்படுதல் மற்றும் சேமித்தல் (CCS)



QUCEPD

8.9 மழைநீர் சேகரிப்பு

8.10 கழிவுநீர் வெளியேற்றம்

8.11 சுற்றுச்சூழல் தாக்கத்தின் மதிப்பீடு (EIA)

உலகில் காணக்கூடிய பிரதானச் சூழல்மண்டலங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை அறிந்துள்ள நிலையில், மாணவச் சமுதாயம் தங்களது வட்டார, தேசிய, சர்வதேச அளவிலான சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினையை உற்று நோக்கி அவற்றை நன்கு புரிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள் சிலவற்றை இங்கு அறிந்து கொள்வோம் (காண்போம்)

	மக்கள் தொகை பெருக்கம்
	உடல்நலம் சார்ந்த பிரச்சினைகள்
	கழிவுநீர் வெளியேற்றம்
	அனைத்து வகையான மாசுபாடுகள்
	பசுமை இல்ல வாயுக்கள்
	ஓசோன் குறைதல்
	நீர், ஆற்றல், உணவு பற்றாக்குறை
	காடுகளை அழித்தல்
	காலநிலையில் மாற்றம்
	தொழில் மயமாதல், நகரமயமாதலின் தாக்கம்

படம் 8.1: சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்

மனிதனின் சிந்திக்காத செயல்களால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளே சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளாகின்றன. மேலும் இயற்கையில் கிடைக்கும் விலைமதிப்புமிக்க வள ஆதாரங்களைப் பெருமளவில் பயன்படுத்துவதால் பிரச்சினைகள் எழுகின்றன. தற்போது எதிர்கொள்ளும் சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளை மாணவர்கள் அறிந்து கொள்வதுடன், அவற்றைக் குறைப்பதற்கும், சரி செய்வதற்கும் தீர்வு காண வேண்டும்.

உலக நாடுகள் அனைத்தும் சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளைக் களைய வேண்டியதன் அவசியத்தை ஏற்றுக்கொண்டிருக்கின்றன. உலகளாவிய உச்சி மாநாடுகள், கலந்தாய்வு கூட்டங்கள், மாநாடுகள் போன்றவற்றை அவ்வப்போது ஐக்கிய நாடுகள் நடத்தி வருகின்றன. மனிதனின் வாயிலாக உண்டாக்கப்படும் பிரச்சினைகளைக் குறைக்கும் ஒப்பந்தத்தில் சுமார் 150 நாடுகள் கையொப்பமிட்டுள்ளன.

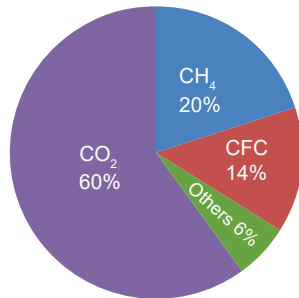
செயல்பாடு

மாணவர்கள் இணைந்து சூழல் குழு (ECOGROUP) ஒன்றை உருவாக்குவதன் மூலம், பள்ளி வளாகத்தில் எழும் சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளை விவாதித்து அதற்குத் தீர்வு காண முயல வேண்டும். குப்பைகள் சேகரமாதல், நீர் தேங்குதல், உடல்நலம் மற்றும் சுகாதாரம் சார்ந்த பிரச்சினைகளுக்கு அவர்களாகவே தீர்வு காண முயற்சிக்கலாம். இவற்றுடன் பள்ளி வளாகத்தில் செடிகளை நட்டு, பராமரித்து, பசுமையாக்கிட முயற்சிக்கலாம்.

தீவிர மக்கட்தொகைப் அதிகரிப்பால், உணவுப் பொருட்கள், நார்கள், எரிபொருள் போன்றவற்றின் தேவைஅதிகரிக்கிறது. இத்தகைய காரணங்களுக்காக விவசாய நிலங்களை மாற்றிப் பண்படுத்தும் போது, சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள் ஏற்பட்டு உயிரி பன்முகத்தன்மை குறைதல், நிலவளம் குன்றாதல், நன்னீர் வளம் குறைதல் போன்றவைகளுக்கு மனிதகுலம் காரணமாகிறது. உண்டாக்கப்படும் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் தட்பவெப்ப நிலையில் பெரும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி மனிதனால் ஏற்படுத்தப்படும் புவி வெப்பமயமாவதற்குக் காரணமாகிறது.

8.1 பசுமை இல்ல விளைவும் புவி வெப்பமடைதலும் (Green House effect and Global Warming)

சூரியனிடமிருந்து வரக்கூடிய வெப்பக்கதிர்கள் வளிமண்டல வாயுக்களால் கவரப்பட்டு வளிமண்டலத்தில் வெப்பம் அதிகரிக்கும் நிகழ்வைப் பசுமை இல்ல விளைவு என்கிறோம். வெப்பக் கதிர்களைக் கவர்ந்திழுக்கும் வாயுக்களைப் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் (Green House Gases) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றுள் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (CO_2),



படம் 8.2: பசுமை இல்ல வாயுக்களின் சார்பு பங்களிப்பு

மீத்தேன் (CH_4), நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு (N_2O) ஆகியவை அடங்கும். மேலும் செயற்கை வேதி பொருட்களாகிய குளோரோஃபுளோரோ கார்பன் (CFC) போன்றவைகளும் வெப்பக் கதிர்களைக் கவர்ந்து புவியின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கின்றன. இத்தகைய வாயுக்களின் அதிகரிப்பு பருவநிலை மாற்றம், பெரும் சூழல்மண்டலங்கள் மாற்றம் போன்றவற்றை ஏற்படுத்துகின்றன. வெப்பத்தினால் பெருமளவில் பாதிக்கப்படுவது பவழப் பாறைகள் அதிகம் நிறைந்த சூழல்மண்டலங்களாகும். எடுத்துக்காட்டாக: பவழப் பாறைகள் வெளிர்ந்தல் (coral bleaching) தமிழ்நாட்டில் மன்னார் வளைகுடா பகுதியில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

பசுமை இல்ல விளைவை உண்டாக்கும் மனிதச் செயல்பாடுகள்

- தொல்லுயிர் படிம எரிபொருட்களை எரிக்கும் போது CO_2 மற்றும் CH_4 அதிகம் வெளிப்படுதல்
- வேளாண் மற்றும் கால்நடை வளர்ப்பு போன்றவற்றின் செயல்முறைகளில் மாற்றங்களை உண்டாக்குதல்
- குளிர்ப்பானப் பெட்டி, காற்று குளிர்விப்பான்கள் போன்ற மின்னணு சாதனங்களிலிருந்து குளோரோஃபுளோரோ கார்பன் வெளியேறுதல்
- வேளாண் நிலங்களில் பயன்படுத்தப்படும் உரங்களில் இருந்து N_2O வெளிப்படுதல்
- தானியங்கி வாகனங்களில் இருந்து வெளிவரும் புகை

பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அடர்த்தி அதிகரிக்கும் போது புவியின் சராசரி வெப்பநிலையும் உயர்கின்றது (அதிகபட்சம் 4000 வருடங்கள்). இதுவே புவி வெப்பமடைதல் (global warming) என அழைக்கப்படுகின்றது.

பெருகிவரும் மக்கள் தொகைக்கேற்ப உணவுப் பொருட்களின் உற்பத்தி, நாற் பொருட்கள் மற்றும் எரிப்பொருட்களின் தேவையும் அதிகரிக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. இதுவே புவி வெப்பமடைதலுக்கு முக்கிய காரணமாகக் கருதப்படுகிறது.



மேகங்கள் மற்றும் தூசுத்துகள்களும் பசுமை இல்ல வாயு விளைவினைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அதன் காரணமாகவே மேகங்கள், தூசுகள் மற்றும் ஈரப்பத இரவுகள், தெளிவான உலர் இரவுகளை விட அதிக வெப்பத்துடன் காணப்படுகிறது.

8.1.1. புவி வெப்பமடைதலின் விளைவுகள்

- புவியின் வெப்பம் அதிகரிக்கும் போது துருவப் பகுதியில் பனிக்குன்றுகள் மற்றும் பனிக்கட்டிகள் உருகத் தொடங்குகின்றன. இதன் காரணமாகக் கடல்நீர் மட்டம் உயர்ந்து உலகின் பல பகுதிகளிலுள்ள கடலோர நகரங்கள் மூழ்கும் நிலை ஏற்படும்.



- காலநிலையில் தீவிர மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு அதன் மூலம் கடும் வெள்ளப்பெருக்கு, அதிக வறட்சி போன்றவை நிலவும்.
- உயிரிபன்மைத் தன்மை குறைந்து வருவதோடு, சில சிற்றினங்கள் அழியும் நிலை ஏற்படும். வெப்ப மண்டல மற்றும் மித வெப்பமண்டலப் பிரதேசங்களில் உணவு உற்பத்தி குறையும்.

8.1.2 பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளிவிடும் மூலங்கள் (இயற்கை மற்றும் மனித இனம் மூலம்) (Sources of Green House Gases Emission – Natural and Anthropogenic)

CO₂ (கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு)

- நிலக்கரியைச் சார்ந்துள்ள மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் தொல்லுயிர் படிம எரிப்பொருட்கள் எரிக்கப்படும் போது
- தானியங்கி வாகனங்கள், வணிக ஊர்திகள், வானூர்திகள் போன்றவற்றின் எரிப்பொருட்கள் எரிக்கப்படுவதால் புவி வெப்பமடைதல் அதிகளவில் ஏற்படுகிறது.
- வேளாண் நிலங்களில் அறுவடையின்போது எஞ்சி நிற்கும் அடிக்கட்டைப் பயிர்களை எரிப்பதாலும் CO₂ வெளியேற்றப்படுகின்றது.
- கரிமப்பொருட்கள், எரிமலைகள், மித வெப்பக்கடல்கள் மற்றும் வீழ்படிவங்கள் மூலம் இயற்கையாக உருவாதல்

புவி வெப்பமாதலால் தாவரங்களில் ஏற்படும் விளைவுகள்

- வெப்ப மண்டலப் பிரதேசங்களில் உணவு உற்பத்தி குறைதல்
- வளி மண்டலத்தில் அதிகளவில் வெப்பக் கதிர்கள் (heat waves) வீசுதல் (களைகள், பூச்சிகள் மற்றும் பூஞ்சைகளுக்கு அதிக வெப்பம் தேவைப்படுகிறது)
- நோய் கடத்திகள் மற்றும் தொற்றுநோய்கள் அதிகம் பரவுதல்
- பலத்த சூறாவளிக்காற்றும், கடுமையான வெள்ளப்பெருக்கும் ஏற்படுதல்
- தண்ணீர் தட்டுப்பாடு மற்றும் நீர்பாசனக் குறைபாடு
- பூக்கள் தோன்றும் காலங்கள் மற்றும் மகரந்தச்சேர்ப்பிகளில் மாற்றங்கள் நிகழ்தல்
- தாவரப் பரவல் பிரதேசங்களின் சிற்றினங்களில் மாற்றங்கள் காணப்படுதல்
- தாவரங்கள் அழிந்து வருதல்

மீத்தேன்

மீத்தேன், CO₂-வைக் காட்டிலும் 20 மடங்கு வெப்பத்தை வளி மண்டலத்தில் கூட்டுகிறது. நெல் பயிரிடல், கால்நடை வளர்ப்பு, நீர்நிலைகளில் வாழும்

பாக்டீரியங்கள் மற்றும் தொல்லுயிர் படிம எரிப்பொருட்களின் உற்பத்தி, கடல், ஈரத்தன்மையற்ற நிலம், காட்டுத்தீ வாயிலாக மீத்தேன் உருவாகிறது.

N₂O (நைட்ரஸ் ஆக்ஸைட்)

இயற்கையில் பெருங்கடல்களிலிருந்தும், மழைக் காடுகளிலிருந்தும் N₂O உருவாகிறது. நைலான், நைட்ரிக் அமில உற்பத்தி, வேளாண் உரங்களைப் பயன்படுத்துதல், வினைவேக மாற்றிகள் பொருத்தப்பட்ட மகிழுந்துகளைப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் கரிமப்பொருட்களை எரித்தல் போன்றவற்றின் மூலம் N₂O செயற்கையாக உருவாகிறது.

8.1.3 புவி வெப்பமடைதலைத் தடுக்கும் வழிமுறைகள்

- புவிப் பரப்பின் மீது தாவரப் போர்வையை அதிகரித்தல், அதிக மரங்களை வளர்த்தல்
- தொல்லுயிர் படிம எரி பொருட்கள், பசுமை இல்ல வாயுக்கள் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்
- புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வள ஆதாரங்களைப் பெருக்குதல்
- நைட்ரஜன் உரங்கள் மற்றும் ஏரோசால் (aerosol) குறைந்த அளவு பயன்படுத்துதல்

8.1.4 ஓசோன் குறைதல் (Ozone depletion)

ஓசோன் அடுக்கு புவியின் மீவளிமண்டல அடுக்கின் (stratosphere) ஒரு பகுதியாக அமைந்துள்ளது. இது சூரியனிடமிருந்து வரக்கூடிய புற ஊதாக் கதிர்களைப் பெருமளவில் கவர்ந்து கொள்கிறது. இதனால் இவ்வடுக்கினை ஓசோன் கவசம் (Ozone Shield) என்றும் அழைக்கலாம். இவ்வடுக்குப் புற ஊதாக் கதிர்களைத் தடுத்து நிறுத்திப் புவியில் வாழும் உயிரினங்களைப் பாதுகாக்கும் அடுக்காக விளங்குகிறது.

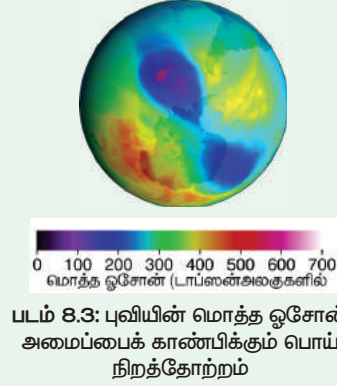
வளி மண்டலத்தின் மேற்பகுதியில் இரண்டு அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன அடிவளி மண்டலம் (troposphere) (கீழுக்கு) மற்றும் மீவளி மண்டலம் (stratosphere) (மேலடுக்கு) அடிவளி மண்டலப் பகுதியில் காணக்கூடிய ஓசோன் படலம் பயனற்றதாகும் (bad ozone). அதே சமயம் மேலடுக்கில் காணப்படும் ஓசோன் படலம் நன்மைத்தரும் அடுக்காகும் (good ozone). ஏனெனில் இவ்வடுக்கு மட்டுமே சூரியனிடமிருந்து வெளிப்படும் UV கதிர்களை, பெருமளவில் தடுத்து நிறுத்தி DNA சிதைவினால் உயிரினங்களில் தீங்குண்டாவது தடுக்கப்படுகிறது. ஓசோன் அடுக்கின் தடிமண் டாப்ஸன் அலகுகளால் (Dobson Units) அளவிடப்படுகின்றன. இதன்மூலம் புவிப் பரப்பிலிருந்து வளி மண்டலத்தின் வெளிப்பகுதி வரையிலும் காற்றில் கலந்துள்ள ஓசோன் படலத்தை அளவிட முடியும்.



ஓசோன் ஒரு நிறமற்ற வாயு. இது காற்றின் மாசுப்பொருட்களுடன் துரிதமாக வினை புரியக்கூடியது. இது இரப்பரில் வெடிப்புகளையும், தாவர உயிரிகளில் காயத்தையும் மற்றும் நுரையீரல் திசுக்களில் சிதைவினையும் ஏற்படுத்தக்கூடியதாகும். சூரிய ஒளியிலிருந்து UV – a மற்றும் UV – b எனும் தீங்கு விளைவிக்கும் கதிரியக்கத்தை ஓசோன் உட்கிரகிக்கும் தன்மையுடையது.

டாப்ஸன் அலகு என்றால் என்ன? மொத்த ஓசோன் அளவிட உதவும் ஓர் அலகு டாப்ஸன் அலகு எனப்படும். 0° வெப்பநிலையில் 1 வளிமண்டல அழுத்தத்தில் (புவிப்பரப்பின் மீதுள்ள காற்றழுத்தம்) 0.01 மில்லிமீட்டர் தடிமன் கொண்ட தூய ஓசோன் அடுக்கை உருவாக்கத் தேவைப்படும் ஓசோன் மூலக்கூறுகள் எண்ணிக்கை ஒரு டாப்ஸன் அலகு (0.001 atm. cm) எனப்படும். புவிப்பரப்பின் மீது காணப்படும் மொத்த ஓசோன் அடுக்கு 0.3 செ.மீ. (3 மி.மீ.) தடிப்புள்ளது ஆகும். இது 300 DU எனக் குறிப்பிடப்படும்.

புவியின் மொத்த ஓசோன் அமைப்பைக் காண்பிக்கும் பெரிய நிறத்தோற்றம்



ஊதா மற்றும் நீல நிறங்கள் ஓசோன் மிகக் குறைந்த பகுதியாகும். மஞ்சள் மற்றும் சிவப்பு நிறப் பகுதிகள் ஓசோன் மிகு பகுதியென அறியலாம்.

சில வகையான வேதிப் பொருட்கள் வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படும் போது ஓசோன் படலம் தொடர்ந்து பாதிப்பிற்குள்ளாகிறது. குறிப்பாக, குளிர்ப்பானப் பெட்டிகளிலிருந்து வெளியேறும் குளோரோஃபுளோரோ கார்பன், ஏரோசால், தொழிற்சாலைகளில் அழுக்கு நீக்கும் வேதிப் பொருட்கள் போன்றவை இத்தகைய பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன. ஓசோன் அடுக்கின் அடர்வு வெகுவாகக் குறைந்து காணப்படும் பகுதிகள் அபாயகரமான பகுதியாகக் கண்டறியப்பட்டு அப்பகுதியை ஓசோன் துளை (Ozone hole) என அழைக்கப்படுகின்றன.

செப்டெம்பர் 16 – உலக ஓசோன் தினம்

மீவளிமண்டல அடுக்கில் ஓசோன் அளவு குறைந்துவரும் நிலையில் அதிகப்படியான புற ஊதாக் கதிர்கள் குறிப்பாக UV B கதிர்கள் புவியை வந்தடைகின்றன. இக்கதிர்கள் உயிர்

மூலக்கூறுகளையும், உயிர்ச் செல்களையும் அழிக்கின்றன (தோல் மூப்படைதல்). UV – C என்பது அதிகளவு சேதம் விளைவிக்கும் UV கதிரியக்க வகையாகும். ஆனால் ஓசோன் படலத்தால் இது முற்றிலும் தடுக்கப்படுகிறது. 95 சதவீத UV கதிரியக்கம் தோலின் நிறமாற்றம், தோல் கருகதல் மற்றும் தோல் புற்றுநோய் போன்றவற்றைத் தூண்டவும் காரணமாகிறது. இதன்வாயிலாகப் புவியில் உயிரினங்கள் அனைத்தும் ஆரோக்கியமாக வாழ ஓசோன் அடுக்கு சீராக இருப்பது ஒன்றே தீர்வாகும் என்று உணர முடிகிறது.

1970-ஆம் ஆண்டு நடத்தப்பட்ட ஆய்வு முடிவில் மனிதன் வாயிலாக வெளியிடப்படும் குளோரோஃபுளோரோ கார்பன் (CFC) ஓசோன் மூலக்கூறுகளை அதிகளவில் சிதைத்து வளிமண்டலத்தின் ஓசோன் அளவை வெகுவாகக் குறைத்துவிடுவது கண்டறியப்பட்டது. இத்தகைய ஓசோன் குறைபாடு மற்றும் ஆபத்து சர்வதேச அளவில் அச்சுறுத்தலை உண்டாக்கும் முக்கியமான பிரச்சினையாக உள்ளதென உலக வானிலை ஆய்வு அமைப்பும், ஐக்கிய நாடுகள் சபையும் எடுத்துரைத்தன. 1985-ஆம் ஆண்டில் நடைபெற்ற வியன்னா மாநாட்டில் நிறைவேற்றப்பட்ட ஒப்பந்தங்கள் (நடவடிக்கைகள்) 1988-ல் தீவிரமாக நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்க ஏற்படுத்தப்பட்ட வியன்னா கூட்டத்தில் ஆக்கப்பூர்வமான ஒழுங்கு நடைமுறைகள் ஒப்பந்தம் (உடன்படிக்கைகள்) வகுக்கப்பட்டது. பிற்காலத்தில் இந்தச் செயல்முறைகள் அனைத்தும் சர்வதேச அளவிலான மான்ட்ரியல் ஒப்பந்தம் (உடன்படிக்கை) (Montreal Protocol) என அழைக்கப்பட்டது. 1987-ல் கனடாவில் நடைபெற்ற சர்வதேசப் பிரதிநிதிகள் குழு கூட்டத்தில், வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் படலத்தைச் சேதப்படுத்தும் பொருட்களைக் களைவது குறித்தும் படிப்படியாக அத்தகைய பொருட்கள் உற்பத்தியை நிறுத்தி, பயன்பாட்டைக் குறைக்கவும் குறிக்கோளாகக் கொண்டு விவாதிக்கப்பட்டது.

தூய்மை மேம்பாடு செயல்திட்டம் (Clean Development Mechanism – CDM) க்யோட்டோ ஒப்பந்தம் / உடன்படிக்கை (Kyoto Protocol) (2007) எனவும் இதனை வரையறுக்கலாம். இதில் சரியான குறிக்கோளுக்காக செயல்திட்டம் வகுக்கப்பட்டு நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. அதாவது வானிலை மாற்றத்தின் விளைவால் ஏற்படும் அபாயத்திலிருந்து பாதுகாப்பது மற்றும் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படுவதைக் குறைப்பது போன்ற முக்கிய குறிக்கோள்களுக்கான செயல் திட்டம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. CDM திட்டத்தின் மூலம் பல்வேறு நாடுகளில் நச்சு வாயுக்களின் வெளியேற்றம் குறைந்திருப்பதோடு சுற்றுச்சூழல் தொடர்ந்து மேம்பாடடைய உணக்குவிக்கப்படும் வருகிறது.

CDM திட்டத்தில் குறிப்பிடத்தக்க செயலுக்கு எடுத்துக்காட்டாகச் சூரிய ஒளியிலிருந்து அல்லது வலிமையான கொதிகலன்களிலிருந்தும் மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுவதைக் குறிப்பிடலாம். இவை மரபுசார் மின்சார உற்பத்திக்குச் சிறந்த மாற்றாக அமைகின்றன. மேற்குறிப்பிட்ட திட்டங்கள் செயல்படுத்தப்படும்போது வளிமண்டலத்தில் மாசு குறைவதால் அவை சான்றளிக்கப்பட்ட உமிழ்வு குறைப்பு (Certified Emission Reduction – CER) விருதுகளையும், சான்றிதழ்கள் மற்றும் தர மதிப்பெண்களையும் பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு தர எண்ணும் ஒரு டன் CO₂-விற்கு இணையாகக் கருதப்படுகிறது. இவை க்யோட்டோ (Kyoto) இலக்கினை அடைய உதவி புரிகின்றன.

தாவரக் சுட்டிக்காட்டிகள்

சில தாவரங்களின் இருப்பு அல்லது இல்லாமை அங்கு நிலவும் சூழலைச் சுட்டிக்காட்டும் விதத்தில் காணப்படும். தனித்தாவர சிற்றினமோ அல்லது தாவரத் தொகுப்போ சூழல் நிலைகளைக் கண்டு அளவிட உதவுகின்றன. அவை உயிரிக் சுட்டிக்காட்டிகள் அல்லது தாவரக் சுட்டிக்காட்டிகள் எனப்படும். உதாரணமாக

	தாவரங்கள்	குறிகாட்டுவது
1	லைக்கன்கள், ஃபைகஸ், பீனஸ், ரோஜா	சல்ஃபர்-டை-ஆக்ஸைடு சுட்டிக்காட்டிகள்
2	பெட்ரோனியா, க்ரைசாந்திம்	நைட்ரேட் குறிகாட்டி சுட்டிக்காட்டி
3	க்ளேடியோலஸ்	ஃப்ளூரைட் மாசுபாடு சுட்டிக்காட்டி
4	ரொபீனியா சூடோஅகேசியா	கன உலோகத் தூய்மைக்கேட்டைக் சுட்டிக்காட்டும்

8.1.5 ஓசோன் குறைதலின் விளைவுகள்

முக்கிய விளைவுகளாவன:

- கண்ணில் புரை உண்டாதல், தோல் புற்றுநோய் அதிகளவில் தோன்றுதல், மனிதனின் நோயெதிர்ப்பு சக்தி குறைந்துவிடுதல்
- இளமைக்காலங்களிலேயே விலங்கினங்கள் மடிந்து போதல்
- சருதி மாற்றங்கள் அடிக்கடி ஏற்படுதல்
- ஒளிச்சேர்க்கை வேதிப்பொருட்கள் பாதிக்கப்பட்டு அதன் மூலம் தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கை தடைப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கை அளவு குறைந்து வரும் வேளையில் உணவு உற்பத்தி குறைந்து உணவு பற்றாக்குறை ஏற்படும். மேலும் வளி மண்டலத்தில் CO₂ அளவு அதிகரித்துப் புவி வெப்பமடையும்.
- வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது வானிலை, மழைப்பொழிவு போன்ற காலநிலையில் மாற்றம்

ஏற்படும். இதன் விளைவால் வெள்ளப்பெருக்கு, வறட்சி, கடல்மட்டம் உயர்தல் போன்றவை ஏற்படும். சூழல்மண்டலங்கள் நடுநிலைத்தன்மை இழந்து தாவரங்களும், விலங்குகளும் பாதிப்பிற்குள்ளாகும்.

8.2 வனவியல்

8.2.1 வேளாண் காடுகள்

வேளாண் காடுகள் என்பது ஒரு நிலப்பகுதியில் காணப்படும் மரங்கள், பயிர்கள் மற்றும் கால்நடைகளின் ஒருங்கிணைப்பாகும். அவற்றிற்கிடையேயுள்ள தொடர்புகளை அறிவதே இதன் முக்கிய நோக்கமாகும். எடுத்துக்காட்டு: பல்வேறு வகையான மரங்கள் மற்றும் புதர் செடிகளுக்கிடையே ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பயிர்களை ஊடு பயிரிடுதல், இவை அதிக விளைச்சலைத் தருவதோடு பராமரிப்பு செலவையும் குறைக்கிறது. இந்த வேளாண் மற்றும் வனவியல் கூட்டு செயல்பாடு உயிரிபன்மம் அதிகரிப்பதோடு மண் அரிப்பைத் தடுத்தல் போன்ற பல்வேறு வகையான நன்மைகளைத் தருகிறது.

வணிக ரீதியாக வளர்க்கப்படும் வேளாண் காடுகளில் சில முக்கியத் தாவரச் சிற்றினங்களான கேசுரைனா, யூக்களிப்டஸ், மலை வேம்பு, தேக்கு, கடம்பு ஆகியவைகள் அடங்கும். அவைகளில் 20 மரச் சிற்றினங்கள் வணிக ரீதியான வெட்டுமரங்களாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது. இவைகள் மரம் சார்ந்த தொழிற்சாலைகளில் பெரும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை.

வேளாண் காடுகளின் நன்மைகள்

- இது மண் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதோடு நீர் சேகரிப்பு மற்றும் மண்ணின் நிலைப்புத்தன்மையை நிலை நிறுத்தவும் (உவர்தன்மை மற்றும் நீர்மட்டம்), நிலச்சரிவு மற்றும் நீரின் ஓட்டத்தையும் குறைக்கின்றன.
- உயிரினங்களுக்கு இடையேயான ஊட்டச் சுழற்சியை மேம்படுத்துவதோடு கரிமப் பொருட்களையும் பராமரிக்க உதவுகின்றன.
- மரங்கள் பயிர்களுக்கு நுண் காலநிலையைக் கொடுப்பதோடு ஒரே சீரான O₂ – CO₂ சமநிலை, வளிமண்டல வெப்பநிலை மற்றும் ஒப்பு ஈரப்பதத்தையும் பராமரிக்கின்றன.
- குறைந்தபட்சம் மழையளவு காணப்படும் வறண்ட நிலங்களுக்குப் பொருத்தமானது. ஆகையால் இம்முறை ஒரு சிறந்த மாற்று நிலப் பயன்பாட்டு முறையாகும்.
- பல நோக்குப் பயனுடைய அக்கேஷியா போன்ற மர வகைகள் மரக்கூழ், தோல் பதனிடும், காகிதம் மற்றும் விறகாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- பின்வரும் நோக்கங்களுக்காக வேளாண்



காடுகள் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. வனங்கள் விரிவாக்கம் செய்வதற்காகப் பண்ணைக் காடுகளாகவும், கலப்பு காடுகளாகவும், காட்டு விசைத் தடுப்பரண்களாகவும், நெடுக்குத்துண்டு நிலங்களில் தோட்டத்தாவர வளர்ப்பு போன்றவற்றிற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நிலையழிந்த வனங்கள் மற்றும் பொழுதுபோக்குக் காடுகளைப் புனரமைத்தல்

புற்களுடன் கட்டைத்தன்மையுடைய தாவரங்களை வளர்க்கும் முறை மரப்பல்வெளி (Silvopasture) எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. மரங்கள் மற்றும் புதர் செடிகள் கால்நடைகளுக்குத் தீவனங்கள் தயாரிப்பதில் முதன்மையாகப் பயன்படுத்தப்படலாம் அல்லது இவைகள் வெட்டுமரம், எரிக்கட்டை மற்றும் பழம் அல்லது மண்ணின் தரத்தை மேம்படுத்த வளர்க்கப்படலாம்.

இது கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது

- புரத வங்கி (Protein bank):** தீவன உற்பத்திக்காகப் பல்நோக்குடைய மரங்களை வேளாண் மற்றும் சுற்றுப்புற நிலங்களின் உள் மற்றும் எல்லாப் பக்கங்களிலும் நடவு செய்து வளர்க்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: அக்கேஷியா நிலோடிகா, அல்பிஜியா லெப்பக், அசாடிராக்க்டா இண்டிகா, கிளாஸிசிட்யா சிபியம், செஸ்பேனியா கிராண்டிஃபுளோரா.

- உயிரி வேலி மற்றும் காப்பரணாகத் தீவன மரங்கள் (Live fence of fodder trees and hedges):** வெளி விலங்குகள் அல்லது பிற உயிரிக் காரணிகளின் தாக்கத்திலிருந்து சொத்துக்களைப் பாதுகாக்கப் பல்வேறுவகையான தீவன மரங்கள் மற்றும் காப்பரண்கள் ஆகியன உயிரி வேலியாக வளர்க்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: கிளாஸிசிட்யா சிபியம், செஸ்பேனியா கிராண்டிஃபுளோரா, எரித்ரைனா சிற்றினம், அக்கேஷியா சிற்றினம்.

8.2.2. சமூகக் காடுகள் (Social forestry)

உள்ளூர் சமூகத்தால் நீடித்த நிலைத்த காடுகளைப் பராமரிப்பதன் நோக்கம் வளிக் கார்பன் சேகரிப்பு, மாற்றங்களைக் குறைத்தல், மாசுபாடு நீக்கம், காடழிப்பு, காடுகள் மீட்டெடுப்பு மற்றும் இளைஞர்களுக்கு மறைமுக வேலைவாய்ப்பு ஆகியவற்றைக் குறிக்கும். சமூகக்காடு வளர்ப்பு வெற்று நிலங்களில் காடுகள் பராமரிப்பு மற்றும் காடு வளர்ப்பு ஆகியவற்றைக் குறிப்பதோடு சுற்றுச்சூழல், சமூகம் மற்றும் கிராமப்புற வளர்ச்சி ஆகிய நன்மைகளுக்கு உதவுகிறது. காடு வளர்ப்புத் திட்டம் மக்களின் நன்மைக்காகவும், அவர்கள் பங்கு பெறுவதற்கும் செயல்படுத்தப்படுகிறது. அரசியல் மற்றும் பொது நிறுவனங்கள் மூலம் காடுகளுக்கு வெளியே மரங்கள் வளர்ப்பது காடுகளின் மீதுள்ள தாக்கத்தைக் குறைக்கிறது.

காடுகளுக்கு வெளியே மரம் வளர்ப்பதை ஊக்குவிக்க, 2007 – 08 முதல் 2011 – 12 வரை மாநில அரசால் தனியார் நிலங்களில் மர வளர்ப்பு என்ற முறை செயல்படுத்தப்பட்டது. இலாபகரமான மரவகைகளான தேக்கு, கேசரேனா, எய்லாந்தஸ், சில்வர் ஓக் முதலியவற்றைத் தொகுதி நடவு மற்றும் ஊருபயிர் நடவு மூலம் விவசாய நிலங்களில் செயல்முறைப்படுத்தப்படுவதோடு கரைகளில் நடவு செய்வதற்காக இலாபகரமான மர இனங்கள் இலவசமாக இதற்காக வழங்கப்படுகின்றன. தமிழ்நாட்டில் நீர்நிலைக் கரையோரத் தோட்டத்தாவர வளர்ப்பு எரிப்பொருளுக்கான முக்கிய ஆதாரமாக விளங்குகிறது. தமிழ்நாட்டிலுள்ள 32 வன விரிவாக்க மையங்கள் கிராமப்புறங்களில் மரம் வளர்க்கத் தேவையான தொழில்நுட்ப ஆதரவை வழங்குகின்றன. இந்த மையங்களில் தரமான முட்கள் / முட்களற்ற மரக் கன்றுகள் மூங்கில், கேசரேனா, தேக்கு, வேம்பு, மீலியா குபியா, ஒட்டு ரகப் புளி மற்றும் நெல்லி முதலியவற்றை வழங்கித் தனியார் நிலங்களில் வளர்ப்பதோடு பயிற்சி / முகாம்கள் மூலம் மாணவர்களுக்கிடையே விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தவும் உதவுகின்றன.

8.2.3 வன விரிவாக்க மையங்களின் முக்கியச் செயல்பாடுகள்

- மர வளர்ப்பு பயிற்சி அளித்தல்
- மர வளர்ப்பு பற்றிய விளம்பரமும், பிரச்சாரமும் செய்தல்
- நடவு களங்களை உருவாக்கி விளக்குதல்
- மலிவு விலையில் நாற்றுகள் வழங்குவதை அதிகரித்தல்
- பயிற்சி மற்றும் முகாம்களின் மூலம் பள்ளி மாணவர்கள் மற்றும் இளைஞர்களுக்குக் காடுகளின் முக்கியத்துவம் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்

8.3 காடழிப்பு (Deforestation)

காடழிப்பு பசுமை இல்ல விளைவையும், புவி வெப்ப மயமாதலையும் அதிகரிப்பதில் முக்கியப் பங்களிப்பாளர்களில் ஒன்றாகும். காடுள்ள பகுதிகளைக் காடற்ற பகுதிகளாக மாற்றப்படுவதற்குக் காடழிப்பு என்று பெயர். வெட்டு மரம், காகிதம், மருந்து மற்றும் தொழிற்சாலை தயாரிப்புகள் போன்ற பொருட்கள் உட்படப் பல நன்மைகளை நமக்கு வழங்குகின்றன.

காடழிப்பிற்கான காரணங்கள்

- காடுகள் விவசாயத் தோட்டங்கள் மற்றும் கால்நடை வளர்ப்பு நிலங்களாக மாற்றப்படுதல் ஆகியன முக்கியமான காடழிப்பிற்கான காரணங்களாகும்.

- மரத்துண்டுகளுக்காக வெட்டுதல்
- சாலை மேம்பாடு, மின் கோபுரம் அமைத்தல் மற்றும் அணை கட்டுதல் போன்ற மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகளுக்காக அழித்தல்
- மக்கள் தொகை அதிகரிப்பு, தொழில் மயமாக்கம், நகர மயமாக்கல் மற்றும் அதிகரித்து வரும் உலகளாவிய தேவைகளுக்காகக் காடுகளை அழித்தல்.

காடழிப்பின் விளைவுகள்

- காட்டு மரக்கட்டைகளை எரிப்பதால் சேகரிக்கப்பட்ட கார்பன் வெளிவிடுவதோடு இது கார்பன் சேகரிப்புக்கு எதிர் விளைவைத் தருகிறது.
- மரங்களும் தாவரங்களும் மண் துகள்களைப் பிணைக்க உதவுகின்றன. காடுகளை அகற்றுவது மண் அரிப்பினை அதிகரிப்பதோடு மண் வளத்தையும் குறைக்கிறது. காடழிப்பு வறண்ட பகுதிகளில் பாலைவனங்களை உருவாக்க வழிவகுக்கின்றது.
- நீரின் ஓட்டம் மண் அரிப்பை அதிகரிப்பதோடு திடீர் வெள்ளப்பெருக்கை ஏற்படுத்துகிறது. இவை ஈரப்பதம் மற்றும் ஈரத்தன்மையைக் குறைக்கிறது.
- உள்ளூர் மழையளவு மாற்றத்தின் காரணமாகப் பல பகுதிகளின் வறண்ட நிலைக்கு வழி வகுக்கிறது. இது எதிர்காலக் காலநிலையைத் தூண்டுவதோடு சூழல்மண்டலத்தின் நீர் சுழற்சியையும் மாற்றி அமைக்கிறது.
- உயிரினங்களின் வாழிடம் பாதிக்கப்படுவதாலும் ஊட்டச்சுழற்சித் தகர்வு ஏற்படுவதாலும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் உயிரிப்பன்மம் குறைகிறது.
- கிராமப்புற மற்றும் காடுகளில் வாழ்பவர்களின் வாழ்வாதாரம் பாதிக்கப்படுகிறது.
- மூன்றில் ஒரு பங்கு கார்பன் வெளியிடப்படுவதால் உலக வெப்பமயமாதல் அதிகரிக்கின்றன.
- வாழ்வாதார மூலங்களான எரிபொருள், மருத்துவ மூலிகைகள் மற்றும் இயல்சூழலில் காணப்படும் உண்ணத்தக்க கனிகள் ஆகியன இழக்கப்படும்.

8.4 புதிய காடு வளர்ப்பு (Afforestation)

தாவரத்தொகுப்பை மீட்டெடுக்கச் சரியான தாவரங்களை ஏற்கனவே தாவரங்கள் இல்லாத பகுதியிலும் காடு அல்லாத நிலங்களிலும் தாவரங்கள் நடவு செய்தலே காடு வளர்ப்பு ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: அணைகளின் சரிவுகளில் உருவாக்கப்படும் இக்காடுகளால் நீர் வழிந்தோடுதல், மண் அரிப்பு, மண் படிதல் போன்றவற்றைக் குறைக்க உதவுகிறது. மேலும் பல்வேறு சூழல் சேவைகளான கார்பன் சேகரிப்பு மற்றும் நீர் சேமிப்பையும் அளிக்கிறது.

ஒரு தனி மனிதன் அடர்ந்த காட்டை உருவாக்கினார்.

ஜாதவ் "மோலாய்" பயேங் (1963 ஆம் ஆண்டு பிறந்தவர்) என்ற சுற்றுச்சூழல் ஆர்வலர் தனி மனிதனாக ஒரு வெற்று பயன்படாத நிலத்தின் மத்தியில் தாவரங்களை நடவு செய்து காட்டை உருவாக்கினார். இந்தியாவின் வன மனிதன் என்றழைக்கப்படும் இவர் இந்தியாவின் முக்கிய நதிகளில் ஒன்றான பிரம்மபுத்திராவில் அமைந்துள்ள உலகத்தின் பெரிய ஆற்றுத் தீவான மஜீலியை அடர்ந்த காடுகளாக மாற்றியதன் விளைவாகக் காண்டாமிருகங்கள், மான்கள், யானைகள், புலிகள் மற்றும் பறவைகளின் புகலிடமாக இது விளங்குகிறது. இன்று இது மத்தியத் தோட்டத்தை விடப் பெரியது.

ஜவஹர்லால் நேரு பல்கலைக்கழகத்தின் முன்னாள் துணைவேந்தர் சுதிர்குமார் சோபோரி என்பவரால் ஜாதவ் "மோலாய்" பயேங் அக்டோபர் 2013 ஆண்டு 'இந்திய வன மனிதன்' என்று அழைக்கப்பட்டார். வன இந்திய மேலாண்மை நிறுவனத்தின் ஆண்டு நிகழ்வில் இவர் கவுரவிக்கப்பட்டார்.

2015 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவின் நான்காவது மிகப்பெரிய குடிமகன் விருதான பத்மஸ்ரீ விருது இவருக்கு வழங்கப்பட்டது. இவருடைய பங்களிப்பிற்காக அஸ்ஸாம் வேளாண் பல்கலைக்கழகம் மற்றும் காசிரங்கா பல்கலைக்கழகம் இவருக்குக் கௌரவ டாக்டர் பட்டம் வழங்கியது.

புதிய காடு வளர்ப்பின் நோக்கங்கள்

- காடுகளின் பரப்பளவை அதிகரித்தல், அதிக மரங்களை நடவு செய்தல், ஆக்ஸிஜன் உற்பத்தியை அதிகரித்தல் மற்றும் காற்றின் தரத்தை உயர்த்துதல்.
- வளங்குன்றிய காடுகளைப் புனரமைப்பதனால் கார்பன் நிலைநிறுத்துதலை அதிகரித்தல் மற்றும் வளி மண்டலக் கார்பன்டைஆக்ஸைடை குறைத்தல்
- மூங்கில் தோட்டங்களை வளர்த்தல்
- சிறிய வனவளப் பொருட்கள் உற்பத்தி மற்றும் மருத்துவத் தாவரங்களை நடவு செய்தல்.
- உள்ளூர் சிறு செடி / புதர்ச் செடிகளை மீளருவாக்குதல்.
- விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்துதல், கண்காணித்தல் மற்றும் மதிப்பீடு செய்தல்.
- நீர்மட்டம் அல்லது நிலத்தடி நீர் மட்டத்தை உயர்த்துதல், மண்ணில் நைட்ரஜன் வழிந்தோடுவதையும், குடிநீரில் நைட்ரஜன் கலப்பதையும் குறைத்தல். அதன் காரணமாக நைட்ரஜன் மாசற்ற தூய நீர் உருவாதல்.

- இயற்கையின் துணை கொண்டு செயற்கை மீளுருவாக்கம் சாத்தியமாகிறது.

செயல்பாடு

தமிழ்நாடு புதிய காடு வளர்ப்புத்திட்டம் (Tamil Nadu Afforestation Project – TAP)

சூழலியல் மறுசீரமைப்பிற்காகவும், பாதிக்கப்பட்ட காடுகள் மற்றும் பிற நிலங்களிலுள்ள உயிரினங்களை மேம்படுத்தவும் தமிழ்நாடு அரசால் இரண்டு நிலைகளில் Tap I (1997 – 2005) என்ற திட்டம் மேற்கூறிய நோக்கங்களுடன் தொடங்கப்பட்டது. வனப்பகுதிகள் அருகில் உள்ள கிராம மக்களின் தரம் மற்றும் வாழ்வாதாரத்தை மேம்படுத்துதலும் தமிழ்நாட்டின் பாதிக்கப்பட்ட காடுகளை மீட்டெடுத்தலும் இதன் முக்கிய நோக்கங்களாகும். இவை ஒரு மிகப்பெரிய கூட்டு வன மேலாண்மை திட்டமாகும். Tap II (2005 – 2013) இரண்டு முக்கிய குறிக்கோள்களைக் கொண்டது.

- தமிழ்நாட்டிலுள்ள வனம்சார் கிராமங்கள், நீர்ப்பிடிப்பு பகுதிகள் மற்றும் காடுகளின் சுற்றுச்சூழல் ஆகியவற்றில் சமநிலையை மறுசீரமைத்தல்.
- காடுகளை மீளுருவாக்கத்தின் மூலம் அங்கு வசிப்பவர்களின் உயர் வாழ்க்கைத்தரம், நீர் பாதுகாப்பு மற்றும் தொடர் சமூகச் செயல்பாடுகள் மூலம் மேம்படுத்துதல்.



படம் 8.4: TAP திட்டத்தின் கீழ்க் கட்டப்பட்ட கட்டுமானங்கள்
அ. தடுப்பணை ஆ. வழிந்தோடும் குளம்

குறிக்கோள் அடைவுகள் / சாதனைகள்

- சிதைவுற்ற காடுகள் மறுசீரமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- சமூகச் சொத்துக்களான மேல்நிலை தொட்டிகள், ஆழ்துளை கிணறுகள், கை பம்புகள், சமுதாயக் கூடங்கள், நூலகங்கள் முதலியன நிறுவப்பட்டுள்ளது.
- சுற்றுச்சூழ்நிலையியல் மற்றும் சூழலியல் நிலைப்புதன்மை பராமரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- உயிரிபன்மம், வன உயிரிகள் மற்றும் மரபணு மூலங்கள் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.
- காடு மேலாண்மையில் சமூக ஈடுபாடு குறிப்பாகப் பெண்கள் பங்கு குறிப்பிடத்தக்கது.

8.5 வேளாண் வேதிப் பொருட்களும் அதன் விளைவுகளும்

வேளாண் வேதி பொருட்களை வேளாண் மேலாண்மை மற்றும் பயிரிடப்படும் பகுதிகளில் பயன்படுத்துவது சுற்றுச்சூழலின் முக்கியப் பிரச்சினைகளில் ஒன்றாகும். வேளாண் வேதிப்பொருட்கள் எனப்படுவது உரங்கள், சுண்ணக்கலப்பு மற்றும் அமிலமாக்கும் காரணிகள், மண் பாங்குபடுத்தும் பொருட்கள் (soil conditioners), பூச்சிக் கொல்லிகள் மற்றும் விலங்கு வளர்ப்பில் உபயோகப்படுத்தப்படும் வேதிப்பொருட்கள் ஆகும்.

அதிகப்படியான உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துவது நிலத்தடி நீரை மாசுபடுத்துவதோடு குடிக்க இயலாததாகவும், இறுதியாக மண்ணின் வளத்தையும் பாதிக்கிறது. பெரும்பாலான வேதிய உரங்கள் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்கள் போன்றவற்றை வேறுபட்ட அளவில் கொண்டிருக்கிறது. மண்ணின் அமிலத்தன்மை நுண்ணுயிரிகளை பாதிப்பதன் மூலம் கார்பன் மற்றும் நைட்ரஜன் சுழற்சியின் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதோடு பசுமை இல்ல வாயு மண்ணில் உள் சென்று உயிரினங்களுக்குத் தேவைப்படும் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், சல்பர் போன்ற முக்கிய ஊட்டங்களைப் பாதிக்கிறது. இது மண்ணின் அமில அல்லது காரத்தன்மையை கூட்டுவதால் தாவரங்கள் வாழ்வதற்குக் கடினமாகிறது. இதன் எச்சங்கள் மற்றும் செயற்கையான வேதிப்பொருட்கள் போன்றவை குளோரோ டைபீனைல் டிரைகுளோரோ ஈத்தேன் (DDT), பாலிகுளோரின் பைபீனைல் (POB) ஆகியன ஊட்டச்சத்து, pH ஏற்றத்தாழ்வு மற்றும் வேளாண் பொருட்களின் தரத்தையும் பாதிக்கிறது. இப்பிரச்சினையை நீடித்த நிலையான வேளாண்மை மூலம் குறைக்கலாம்.

பூச்சிக்கொல்லிகள் மூளைச்சாவு, இரத்தப் புற்றுநோய், நரம்பு நச்சுதன்மை, நடுக்க வாதம் போன்ற அறிகுறிகள், மலட்டுத்தன்மை, பிறவிக் குறைபாடுகள், இனப்பெருக்க மற்றும் நடத்தை பிறழ்வுகள் ஆகியவைகளை அதிகரிக்கிறது.



உரங்களிலிருந்து வரும் நைட்ரேட் ஹீமோகுளோபினுடன் வினை புரிந்து மீத்தைல் ஹீமோகுளோபினை உருவாக்குகிறது. இது ஆக்ஸிஜன் எடுத்துச் செல்வதைக் குறைப்பதோடு நீலக்குழந்தை, கூட்டுநோய் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் பற்றாக்குறையை உருவாக்குகிறது. நைட்ரேட்கள் இரத்தநாள விரிவாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதால் இரத்த அழுத்தம் குறைகிறது.

- உயிரிவழி பல்பெருக்கம்: நீரில் மாசுபடுத்திகள், நச்சுப் பொருட்களின் உயர் அளவு ஒரு உணவுச்சங்கிலியிலிருந்து பலவற்றிற்கும் நகர்ந்து இறுதியாக மனிதனிலும் அதிகரிக்கும் இந்நிகழ்வு அல்லது அளவு பெருக்கமடைவது உயிரிவழி பல்பெருக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

8.6 ஆக்கிரமிப்பு செய்துள்ள அயல்நாட்டு தாவரங்கள்

அன்னிய ஆக்கிரமிப்பு அல்லது அறிமுகப்படுத்தப்படும் சிற்றினங்கள் சூழல்மண்டல செயல்முறைகளைத் தடுத்தல், உயிரிபன்மத் தன்மையை அச்சுறுத்தல், பிறப்பிடச் சிறு செடிகளைக் குறைத்தலோடு அதனால் சூழல்மண்டல சேவைகளையும் (நன்மைகளையும்) குறைக்கிறது. இந்தச் சிற்றினங்களை அழிக்கப் பயன்படும் வேதிப்பொருட்கள் பசுமை இல்ல வாயுக்களை அதிகரிப்பதோடு, மெதுவாக நுண்காலநிலை, மண்ணின்தன்மை சூழல்மண்டலத்தை மாற்றி அமைக்கிறது. எனவே பிறப்பிடத் தாவரங்கள் வளர்வதற்கு ஏற்றதல்லாத நிலை ஏற்படுகிறது. மனிதர்களுக்கு உடல்நலக்கேடு போன்ற ஒவ்வாத்தன்மையும், உள்ளூர் சுற்றுச்சூழல் அழிவு மற்றும் முக்கியமான உள்ளூர் சிற்றினங்கள் இழப்பையும் ஏற்படுத்துகிறது.

உலகப் பாதுகாப்பு சங்கத்தின்படி அன்னிய ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்கள் வாழ்விட இழப்பிற்கும் மற்றும் உயிரி பன்மத்திற்கும் ஏற்படுத்தும் இரண்டாவது மிக முக்கிய அச்சுறுத்தலாகும்.

ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்கள் என்றால் என்ன?

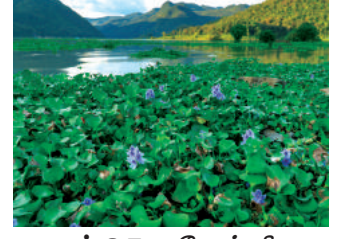
உள்ளூர் அல்லாத ஒரு சிற்றினம் இயற்கையாகவே சூழல் தொகுப்பில் அல்லது குறிப்பிட்ட நாட்டில் பரவி, உள்ளூர் சிற்றினங்களின் உயிரியல் மற்றும் வாழ்நிலையில் குறுக்கீடு செய்வது மற்றும் சூழ்தொகுப்பிற்கு ஒரு பெரிய அச்சுறுத்தலை ஏற்படுத்தி, பொருளாதார இழப்பையும் ஏற்படுத்துவதாகும். காற்று, வான் அல்லது கடல் வழியாகத் துறைமுகங்கள் மூலம் பல ஆக்கிரமிப்பு இனங்கள் தற்செயலாக அறிமுகமாகியவை என நிலைநிறுத்தப்பட்டது. சில ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் காட்டு இயல்வகைகளின் மரபணுவளக்கூறுகளை (germplasm) இறக்குமதி செய்யும்போதும் இவை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. வழக்கமாக ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்களின் உண்ணத் தகுந்த பழங்கள் பறவைகளின் மூலம் பரப்பப்படுகின்றன.

ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்கள் வேகமாக வளரக்கூடியதாகவும், எளிதில் தகவமைத்துக் கொள்வதாகவும் உள்ளது. இவைகள் இலைமட்குத் தரத்தை மாற்றுவதன் மூலம் மண்ணின் சமூக அமைப்பை மாற்றி மண்ணிலுள்ள உயிரினங்கள், மண் விலங்குகள் மற்றும் சூழல்மண்டல செயல்பாடுகளைப் பாதிக்கிறது.

இவை மண்ணில் சிதைத்தலின் மீது எதிர்மறை விளைவை ஏற்படுத்தி அருகிலுள்ள உள்ளூர் சிற்றினங்களுக்கு அழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளை ஏற்படுத்தும் சில ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்களைப் பற்றி கீழே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஐகோர்னியா கிராஸிபஸ்

இது தென் அமெரிக்காவைப் புகலிடமாகக் கொண்ட ஆக்கிரமிப்புத் தாவரமாகும். இது நீர்நிலை அலங்காரத் தாவரமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இவை ஆண்டு



படம் 8.5: ஐகோர்னியா கிராஸிபஸ்

முழுவதும் வேகமாக வளர்கிறது. இதன் பரந்துவிரிந்த வளர்ச்சி, உலகளவிலான உயிரிபன்மத்தின் இழப்பிற்குக் காரணமாகிறது. இது தாவர மிதவை உயிரிகளின் வளர்ச்சியைப் பாதிப்பதோடு இறுதியாக நீர் சூழல்மண்டலத்தையே மாற்றிவிடுகிறது.

நீர்நிலைகளில் ஆக்ஸிஜனின் அளவை குறைப்பதோடு ஊட்ட மிகுத்தலுக்கும் வழிவகுக்கிறது. இது மனித உடல்நலத்திற்கு அச்சுறுத்தலாக உள்ளது. ஏனெனில் இது நோயை உருவாக்கும் கொசுக்களின் (குறிப்பாக அனோபிலிஸ்) இனப்பெருக்கம் செய்யும் உறைவிடமாகவும், தனியாக மிதக்கும் அடர்ந்த வேர்களும், பாதி மூழ்கிய இலைகளில் நத்தைகளும் உள்ளன. இது ஆழ்நிலைக்குச் சூரிய ஒளி ஊடுருவுவதைத் தடை செய்வதோடு நீர் வழிகளுக்கு இடையூறாகவும், விவசாயம், மீன் பிடித்தல், பொழுதுபோக்கு மற்றும் நீர் மின்சாரம் உற்பத்தியையும் பாதிக்கிறது.

லேண்டானா கமாரா

உலக ஆக்கிரமிப்பு சிற்றினங்களின் தரவுத்தள அமைப்பு மூலம் மிகவும் மோசமான ஆக்கிரமிப்புச் சிற்றினமாக இது அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது. இது வட அமெரிக்காவிலிருந்து அமுகத் தாவரமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட ஒரு ஆக்கிரமிப்பு சிற்றினமாகும். இது பரவலாகத் தகவமைவுடைய பல்வேறு வாழிடத்தை ஆக்கிரமிக்கிறது.



படம் 8.6: லேண்டானா கமாரா

இது பறவைகள் மூலம் பரவுகிறது. வேர்சுரப்பு உயிர்வேதி விளைவை (allelopathic) இவை ஏற்படுத்துவதால் சுற்றிக் காணப்படும் தாவர விதை முளைத்தல் மற்றும் வேர் நீட்சியடைதலின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கிறது. வேர்களை நீக்குதல் மற்றும் உயிரிவழிக் கட்டுப்படுத்துதல் ஆகியன இதனைக் கட்டுப்படுத்தும் சிறந்த முறைகளாகும். தற்போது மலைவாழ் மக்களுக்கு இவற்றின் தண்டுகளை உபயோகித்து வீட்டு உபயோகப் பொருட்களான கூடைகள், மரச்சாமான்கள் (கட்டில் உட்பட) தயாரிக்கப் பயிற்சி அளிக்கப்படுகிறது.



பார்த்தீனியம் ஹிஸ்டிரோஃபோரஸ்

தென் அமெரிக்காவை இருப்பிடமாகக் கொண்ட பார்த்தீனியம் ஹிஸ்டிரோஃபோரஸ் இறக்குமதி செய்யப்பட்ட உணவுத் தானியங்களுடன் எதிர்பாராத விதமாகக் கலந்து உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில்



படம் 8.7: பார்த்தீனியம் ஹிஸ்டிரோஃபோரஸ்

அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது காடுகளில் காணப்படும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய களைச் செடியாகும். இவை பிறப்பிடச் சிற்றினங்களின் வளர்ச்சியைக் குறைப்பதோடு விலங்குகளுக்குக் கிடைக்கும் தீவனங்களையும் குறைக்கிறது. மேய்ச்சல் மற்றும் விளைநிலங்களிலும் பொதுவாக அதன் விளைச்சலைக் குறைக்கிறது. இத்தாவரங்களால் வேரில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிர்வேதிப் பொருட்கள் பயிர் மற்றும் பிறப்பிடத் தாவரங்களின் வளர்ச்சியை ஒடுக்குகிறது. இதன் மகரந்தத்துகள்கள் மனிதர்களில் நாசியழற்சி, ஆஸ்துமா, தோலழற்சி போன்றவற்றை ஏற்படுத்துகிறது.

புரோசாபிஸ் ஜூலிஃப்ளோரா

புரோசாபிஸ் ஜூலிஃப்ளோரா மெக்ஸிகோ மற்றும் தென் அமெரிக்காவிலிருந்து வந்த ஆக்கிரமிப்புத் தாவரமாகும். இது குஜராத்தில் முதன்முதலாகப் பாலவனப் பரவலைத் தடுக்க அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. பிறகு ஆந்திரப்பிரதேசம் மற்றும் தமிழ்நாட்டில் எரிபொருளாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

இது ஒரு வலிமைமிக்க ஆக்கிரமிப்பு குடியேறியாகும். இதன் விளைவாக வாழ்விடங்கள் இச்சிற்றினங்களால் விரைவாக ஆக்கிரமிக்கப்படுகிறது. இதன் ஆக்கிரமிப்பு வளரிடவாழ் மருத்துவ மூலிகைச் சிற்றினங்களின் வளர்பரப்பைக் குறைக்கிறது. இது காற்றுவழி மண் அரிமாணத்தைத் தடுக்கவும், பாலவன மற்றும் கடற்கரையோரங்களில் காணப்படும் மணற் குன்றுகள் நிலைபெறவும் உதவுகிறது. இவை மண்ணில் காணப்படும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய அபாயகரமான வேதிப்பொருட்களை உறிஞ்சுவதோடு மரக்கரி உருவாக்கத்திற்கு முக்கிய மூல ஆதாரமாகவும் விளங்குகிறது.



படம் 8.8: புரோசாபிஸ் ஜூலிஃப்ளோரா

8.7 பாதுகாப்பு

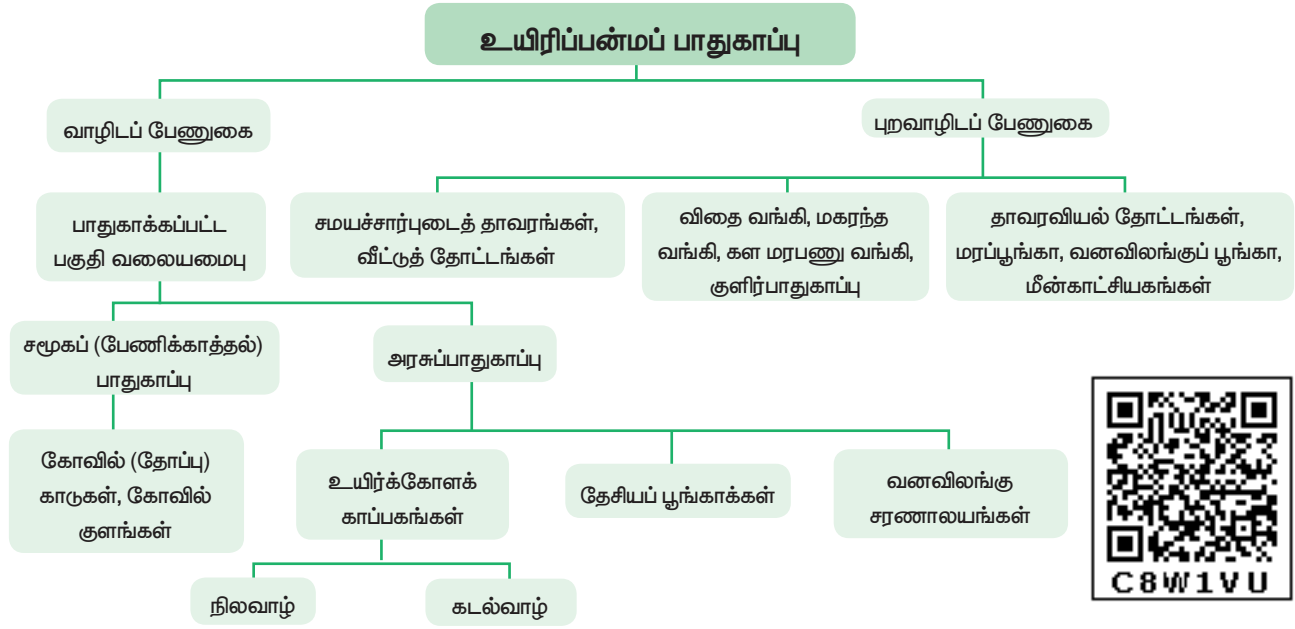
நிலப்பரப்பு, புவியியல் மற்றும் காலநிலை வடிவங்கள், முறைகள் ஆகியவற்றால் இந்தியா பல்வேறுபட்ட உயிரி வகைகளைக் கொண்டுள்ளன. இம்மாபெரும் பன்முகத்தன்மை பல சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள் காரணமாக தற்போது அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளாகியுள்ளது. இதற்குப் பாதுகாப்பு என்ற ஒரு முக்கிய கருவியை நமது சொந்த மண்ணிலிருந்து பல இனங்கள் இழத்தலைக் குறைப்பதற்குப் பயன்படுத்தலாம். இனச்செல் வளக்கூறு பாதுகாப்பு, வாழிடப் பேணுகை (in situ), புற வாழிடப் பேணுகை (ex situ), ஆய்வுக்கூட வளர்ப்பு முறைமாதிரிகள் (in vitro), ஆகிய மேலாண்மை உத்திகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இடவரை (endemic) மற்றும் அச்சுறுத்தப்படும் சிற்றினங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

வாழிடப் பேணுகை பாதுகாப்பு (insitu conservation)

இவை இயற்கை வாழிடங்களில் காணப்படும் மரபியல் ஆதாரங்களின் மேலாண்மை மற்றும் பாதுகாப்பு என்பதாகும். இங்குத் தாவரங்கள் அல்லது விலங்கினங்கள் தற்போதுள்ள வாழ்விடங்களிலேயே பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இப்பாதுகாப்பு முறை மூலம் அச்சுறுத்தலுக்குட்பட்ட வன மரங்கள், மருத்துவ மற்றும் நறுமணத்தாவரங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. சமுதாயம் அல்லது மாநிலப் பாதுகாப்பு மூலம் வனவிலங்கு, தேசியப் பூங்கா மற்றும் உயிர்கோள காப்பகங்கள் உள்ளடக்கியவை செயல்படுத்தப்படுகின்றன. சுற்றுச்சூழல் ரீதியாக தனித்துவம் பெற்ற மற்றும் பல்வகைமை நிறைந்த பகுதிகள் சட்டப்பூர்வமாக வன விலங்கு சரணாலயங்கள், தேசியப் பூங்காக்கள் மற்றும் உயிர்கோளம், உயிரியல் காப்பகங்களாகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. மேகமலை, சத்தியமங்கலம் வன உயிரி காப்பகம், கிண்டி மற்றும் பெரியார் தேசியப்பூங்கா, மேற்கு தொடர்ச்சி மலை, நீலகிரி, அகஸ்திய மலை மற்றும் மன்னார் வளைகுடா ஆகியவை தமிழ்நாட்டின் உயிர்கோள காப்பகங்கள் ஆகும்.

கோயில் காடுகள் (sacred groves)

இவை சமூகங்களால் பாதுகாக்கப்பட்டு வளர்க்கப்பட்ட மரங்களின் தொகுப்புகளாகவோ அல்லது தோட்டங்களாகவோ சமூகத்தின் பாதுகாப்பிற்காக ஒரு குறிப்பிட்ட சமயச் சித்தாந்தங்களைக் கொண்டிருக்கும் வலுவான மத நம்பிக்கை கொண்ட அமைப்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. பெரும்பாலும் ஒவ்வொரு கிராமத்துக் கோயில்காடுகளும் ஐயனார் அல்லது அம்மன் போன்ற கிராம ஆண், பெண் தெய்வங்களின் உறைவிடமாகவே இவை கருதப்படுகின்றன. தமிழ்நாடு முழுவதும் 448 கோயில் காடுகள் ஆவணப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இதில் ஆறு கோயில் காடுகள் விரிவான தாவர மற்றும் விலங்கின வகை (floristic and faunistic) ஆய்வுகளுக்கு



படம் 8.9: உயிரிப்பன்மக் பாதுகாப்பின் தொடர் வரைபடம்

எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. (பனங்குடிசோலை, திருகுறுங்குடி மற்றும் உதயங்குடிகாடு, சித்தன்னவாசல், புத்துப்பட்டு மற்றும் தேவதானம்). இவை நீர்பாசனம், தீவனம், மருத்துவத் தாவரங்கள் மற்றும் நுண்காலநிலை கட்டுப்பாடு ஆகியவற்றைப் பாதுகாப்பதன் மூலம் ஏராளமான சுற்றுச்சூழல் அமைப்புச்சேவைகளை அண்டை பகுதிகளுக்கு வழங்குகின்றன.

புற வாழிடப் பேணுகை (Ex-situ conservation)

இப்பாதுகாப்பு முறையில் சிற்றினங்கள் இயற்கைச்சூழலுக்கு வெளியே பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இவை தாவரவியல் தோட்டங்கள், விலங்கியல் பூங்காக்களைத் தோற்றுவித்தல், பாதுகாப்பு உத்திகளான மரபணு, மகரந்தம், விதை, அகவளர் முறை பாதுகாப்பு, உறை குளிர்பாதுகாப்பு, நாற்றுக்கள், திசு வளர்ப்பு மற்றும் DNA வங்கிகள் மூலம் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இந்த வசதிகள் அச்சுருத்தலுக்குண்டான சிற்றினங்களுக்கு உறைவிடம் மற்றும் பராமரிப்பு வழங்குவதோடு மட்டுமல்லாமல் சமுதாயத்திற்கான கல்வி மற்றும் பொழுதுபோக்கு அம்சங்களையும் பெற்றுத்தருகின்றன.

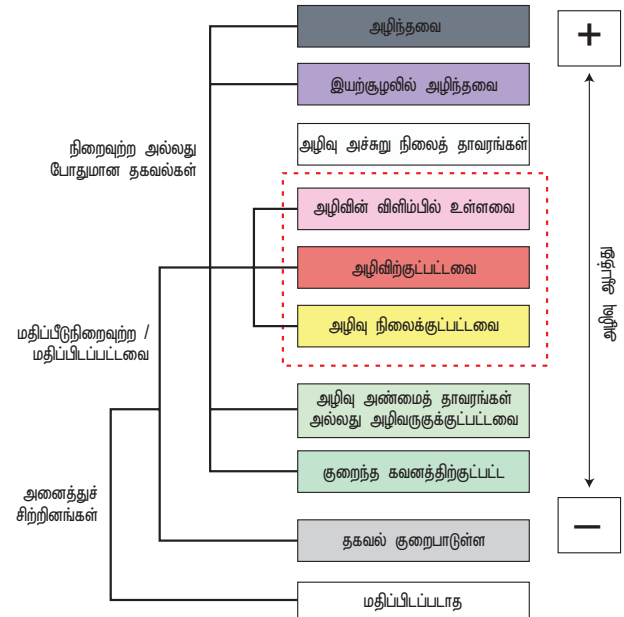
8.7.1 இயற்கை பாதுகாப்பிற்கான பன்னாட்டு ஒன்றியம் (International Union for Conservation of Nature – IUCN)

இயற்கை பாதுகாப்பிற்கான பன்னாட்டு ஒன்றியம் (IUCN) 1948 அம் ஆண்டு தோற்றுவிக்கப்பட்ட உலகின் பழமையான சுற்றுச்சூழல் அமைப்பாகும். இதன் தலைமையகம் சுவிட்டுஸ்லாந்து நாட்டிலுள்ள க்லாந்து எனும் இடத்திலுள்ளது. இது அரசு, அரசு சாரா நிறுவனங்கள், விஞ்ஞானிகள், வணிகம் மற்றும் உள்ளாட்சி சமுதாயங்களுக்கும் ஒரு நடுநிலை

அமைப்பாக விளங்குகிறது. சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு மற்றும் நிலையான வளர்ச்சியுடன் தொடர்புடைய கொள்கைகளை நடைமுறைப்படுத்தும் நோக்கத்துடன் இது உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

IUCN சிவப்பு பட்டியல் (செம்பட்டியல்)

இப் பட்டியலின் பிரிவுகள், தாவர மற்றும் விலங்கின வளங்களுக்கு ஏற்படும் அச்சுறுத்தல்களின் விகிதம் மற்றும் பாதுகாப்பு முன்னுரிமைகள் ஆகியவற்றை மதிப்பீடு செய்ய நமக்கு உதவுகிறது.



படம் 8.10: IUCN சிவப்புப் பட்டியல் வகைப்பாடுகள்

இது உலகளாவிய அனைத்துத் தாவர மற்றும் விலங்கினச் சிற்றினங்களின் அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ள பாதுகாப்பினை வழங்க அரசினை இணங்க வைப்பதற்கு உதவும் ஒரு சக்திவாய்ந்த கருவியாகும்.





IUCN பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளை உருவாக்கி மற்றும் அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளான சிற்றினங்களைப் பாதுகாக்க உயிரினங்களுக்குத் தகுந்த அடிப்படைகளை உருவாக்கியுள்ளன. அதன் அடிப்படைகள் பின்வருமாறு:

அ - உயிரினத்தொகை குறைப்பு

ஆ - புவியியல் வரம்பு

இ - சிறிய உயிரினத்தொகை அளவு மற்றும் சரிவு

ஈ - மிகவும் சிறிய அல்லது குறுக்கப்பட்ட உயிரினத்தொகை

உ - அளவு பகுப்பாய்வு

IUCN சிவப்புப் பட்டியல் வகைப்பாடுகள்

அழிந்தவை (Extinct – EX)

கடைசி தனி உயிரியின் இறப்பிற்கு எந்த நியாயமான சந்தேகமும் இல்லாத போது அந்த வகைப்பாட்டின் அலகு (taxon) அழிந்துவிட்டது எனக் கருதப்படும். மிக விரிவான கள ஆய்வுகள், முன்பே பதிவு செய்யப்பட்ட இடங்களிலும், அத்தகைய பிற வாழிடங்களிலும் பொருத்தமான காலங்களில் (நாள், பருவம், மற்றும் ஆண்டு முழுவதும்) பரவல் எல்லைகள் முழுவதும் ஒரு தனிச் சிற்றினத்தைப் பதிவு செய்யத் தவறினால் அந்த உயிரினம் முற்றிலும் அழிந்ததாகக் கருதப்படும். எடுத்துக்காட்டு: *நியூரகாந்தஸ் நீசியானஸ்*.

இயல்வாழிடத்தில் அழிந்தவை (Extinct in the wild – EW)

ஒரு வகைப்பாட்டு அலகு இயற்கை சூழலில் அழிந்துவிட்ட போதிலும் கடந்தகாலப் பரவல் வரம்புகளுக்கு வெளியே வளர்ப்பு சூழலிலோ அல்லது இயல்சூழல் மயப்பட்ட உயிரித் தொகையாகவோ, அதனுடைய பழைய பரவல் வரம்பிற்கு மிக வெளியே (உயிரித்தொகை) மட்டும் உயிர் வாழக்கூடியவை. எடுத்துக்காட்டு: *ஜின்கோ பைலோபா*.

அழி விளிம்பில் உள்ளவை (Critically Endangered – CR)

ஒரு வகைப்பாட்டு அலகு கிடைக்கின்ற சிறந்த சான்றுகளின் அடிப்படையில் அமுதல் உ வரையிலான காரணிகளில் அழிவிளிம்பு காரணிக்கான அம்சங்களைப் பெறுமாயின் அழிவிளிம்பில் உள்ளதாகக் கருதப்படும். இந்தப் பட்டியலில் உள்ள தாவரங்கள் மாபெரும் அழிவு விளைவை நோக்கியதாகக் கருதப்படும் (இயல் சூழலில்). எடுத்துக்காட்டு: *பூஃபோர்பியா சாந்தப்பாயி*, *பைப்பர் பார்பெரி*, *சைஜீஜியம் கேம்பிலியானம்*.

அழிநிலைத் தாவரங்கள் (Endangered – EN)

ஒரு வகைப்பாட்டு அலகு கிடைக்கின்ற சான்றுகளின் அடிப்படையில் அமுதல் உ வரையிலான காரணிகளில் ஏதேனும் ஒன்றின் அழிநிலைக்கான அம்சங்களுக்குப் பொருந்துமாயின் அது அழிநிலை தாவரமாகக் கருதப்படுகிறது. அவை இயற்கைச்சூழலில் அழியும் கடுமையான அழிவுகளை எதிர் நோக்கியதாகவே கருதப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: *இலியோகார்பஸ்*

வெனுஸ்டஸ், *போகோஸ்டெமான் நீல்கிரிகஸ்*, *பூஜீனியா சிங்கம்பட்டியானா*.

பாதுகாப்பு இயக்கம்

ஒரு சமூக நிலையிலான பங்களிப்பு நமது சுற்றுச்சூழலின் பேணுகை மற்றும் பாதுகாப்பிற்கு உதவுகிறது. பூமியிலுள்ள அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் நம்முடைய சுற்றுச்சூழல் ஒரு பொதுவான பொக்கிஷமாகும். ஒவ்வொரு தனி நபரும் இதுபற்றி எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும் மற்றும் உள்ளூர் சூழலைப் பாதுகாப்பிற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட திட்டங்களில் தீவிரமாகப் பங்கேற்க வேண்டும். சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதற்காகப் பல மக்கள் இயக்கங்களை இந்திய வரலாறு கண்டிருக்கிறது.

சிப்கோ இயக்கம்

1972-ஆம் ஆண்டு இமயமலை பகுதியிலுள்ள பழங்குடி பெண்கள் காடுகள் சுரண்டப்படுவதற்கு எதிர்ப்பு தெரிவித்தனர். 1974-ஆம் ஆண்டு சாமோலி மாவட்டத்திலுள்ள மண்டல் கிராமத்தில் சுந்தர்லால் பகுசுனா என்பவரால் இது சிப்கோ இயக்கம் என மாற்றப்பட்டது. ஒரு விளையாட்டுப் பொருள் தயாரிப்பு நிறுவனம் மரங்களை வெட்டுவதற்கு எதிராக மரங்களை ஒன்றாகக் கட்டித்தழுவி மக்கள் எதிர்ப்பைத் தெரிவித்தனர். சிப்கோ இயக்கத்தின் முக்கிய அம்சங்கள்.

- இந்த இயக்கம் அரசியல் சார்பற்றது.
- இது காந்தியச் சிந்தனைகள் அடிப்படையிலான தன்னார்வ இயக்கமாகும்.
- சிப்கோ இயக்கத்தின்பிரதான நோக்கங்களான உணவு, தீவனம், எரிபொருள், நார் மற்றும் உரம் ஆகிய ஐந்து முழக்கங்கள் (Five F's Food, Fodder, Fuel, Fibre and Fertilizer) மூலம் தங்கள் அடிப்படை தேவைகளுக்கான தன்னிறைவை ஏற்படுத்துவதாகும்.

அப்பிகோ இயக்கம்

இமயமலையிலுள்ள உத்தரகாண்டில் புகழ்பெற்ற சிப்கோ இயக்கத்தால் ஈர்க்கப்பட்டு உத்தரக் கர்நாடகாவின் கிராமவாசிகள் தங்களுடைய காடுகளைக் காப்பாற்றுவதற்காக இதே போன்ற இயக்கத்தினைத் தொடங்கினார்கள். இந்த இயக்கம் கர்நாடகாவில் சிர்சிக்கு அருகிலுள்ள குப்பிகட்டே என்ற ஒரு சிறிய கிராமத்தில் பாண்டரங்க ஹெக்டேவினால் தொடங்கப்பட்டது. இந்த இயக்கம் மரங்களை வெட்டுதல், ஒற்றைச் சிற்றன வளர்ப்பு வனக்கொள்கை, காடு அழிப்பு ஆகியவற்றிற்கு எதிராக ஆர்ப்பாட்டம் நடத்தத் தொடங்கியது.

பாதிப்பிற்கு உட்பட்டவை (Vulnerable – VU)

ஒரு வகைப்பாட்டு அலகு ஏதேனும் கிடைக்கின்ற சிறந்த சான்றுகளின் அடிப்படையில் அமுதல் உ

வரையிலான காரணிகளில் ஏதேனும் ஒரு பாதிப்பிற்கான அம்சங்களுக்குப் பொருந்துமாயின் அது பாதிப்பிற்குட்பட்ட தாவரமாகக் கருதப்படும். எனவே இயற்கை சூழலில் அழிவின் பாதிப்பிற்கு உட்பட்டதாகக் கருதப்படும். எடுத்துக்காட்டு: டால்பெர்ஜியா லாட்டிஃபோலியா, சாண்டலம் ஆல்பம், குளோரோஸைலான் சவிட்டினாயா.

அழிவு அன்மைத்தாவரங்கள் (Near Threatened – NT)
ஒரு வகைப்பாட்டு அலகு கிடைக்கின்ற சிறந்த சான்றுகளின் அடிப்படையில் அமுதல் உ வரையிலான காரணிகளில் ஏதேனும் ஒன்றின் அம்சங்களுக்கு அழிவு அன்மை அலகின் தன்மைக்குப் பொருந்துமாயின் அது அழிவு அன்மை தாவரமாகக் கருதப்படும். இத்தகைய தாவரங்கள் எதிர்காலத்தில் அழிவு அச்சுறுத்தலுக்கு உட்படும் தாவரங்களாகும்.

குறைந்த கவனத்திற்கு உட்பட்டவை (Least concerned – LC)
ஒரு வகைப்பாட்டின் அலகு மேற்கண்ட அலகுகளுக்கு அப்பாற்பட்டவையாய் இருப்பின், அது குறைந்த கவனத்திற்கு உட்பட்டவை எனக் கருதப்படுகிறது.

தகவல் குறைபாடு உள்ளவை (Data Deficient – DD)
ஒரு வகைப்பாட்டின் அலகின் அழிநிலைகளைப் பற்றி அதனுடைய பரவல் மற்றும் உ யி ரி த் த தா கை யி ன் அடிப்படையில் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ மதிப்பிடுவதற்குப் போதுமான தரவுகள் இல்லாத தாவரங்களுக்குத் தகவல் குறைபாடு உள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது.



மதிப்பிடப்படாதது (Not Evaluated – NE)
மேற்கண்ட காரணிகளின் அடிப்படையில் உரிய மதிப்பிடப்படாத வகைப்பாட்டின் அலகு மதிப்பீடு செய்யப்படாதவை எனக் கருதப்படுகிறது

8.7.2 இடவரைமையங்கள் மற்றும் இடவரை தாவரங்கள் (Endemic centres and endemic plants)

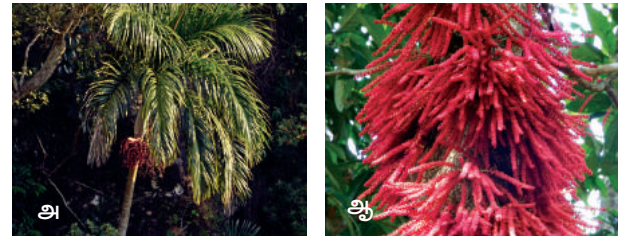
ஒரு குறிப்பிட்ட புவியியல் பகுதியில்மட்டும் காணப்படும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் இடவரை சிற்றனங்கள் எனப்படுகின்றன. புவியின் பெரிய அல்லது சிறிய பகுதிகளில் இடவரை சிற்றினங்கள் காணப்படலாம். சில இடவரைத் தாவரங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட கண்டத்திலும் அல்லது ஒரு கண்டத்தின் ஒரு பகுதியிலும் மற்றவை ஒரு தனித் தீவிலும் காணப்படலாம்.

ஒரு குறிப்பிட்ட புவி பரப்பின் வரம்பிற்குட்பட்ட எந்த ஒரு சிற்றினமும் இடவரை சிற்றினம் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இதற்குத் தனிமைப்படுத்தல்,

சிற்றினங்களுக்கு இடையேயான இடைச்செயல்கள், விதை பரவுதலில் சிக்கல்கள், ஒரு குறிப்பிட்ட இடம் தள விசேடத்துவம், மற்றும் பல சுற்றுச்சூழல் மற்றும் சூழ்நிலையியல் பிரச்சினைகள் போன்ற பல்வேறு காரணங்களாக இருக்கலாம். மூன்று பெரிய இடவரை மையங்கள் மற்றும் 27 நுண்ணிய இடவரை மையங்கள் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன. இந்தியாவில் சுமார் மூன்றில் ஒரு பங்கு இடவரைத் தாவர இனங்களாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன மற்றும் இந்தியாவின் மூன்று முக்கிய தாவரவியல் மண்டலங்களில், அதாவது இந்திய இமயமலை, தீபகற்ப இந்தியா மற்றும் அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகளில் பரவிக் காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப் பகுதியில் அதிகமான செறிவில் இடவரை தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. ஹார்ட்விக்கியா பைனேட்டா மற்றும் பென்டிக்கியா கொண்டப்பனா ஆகியன இடவரைத் தாவரங்களுக்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும். ஃபோயேஸி, ஏப்பியேஸி , ஆஸ்ட்ரேஸி மற்றும் ஆர்க்கிடேஸி குடும்பத்தைச் சார்ந்த சிறு செடிகளே அதிகச் சதவீதத்தில் காணப்படும் இடவரை தாவரங்களாகும்.

இடவரைத் தாவரங்கள்	வளரியல்பு	இடவரைமையம்
பக்காரியா குற்றாலன்சிஸ்	மரம்	மேற்குத்தொடர்ச்சி மலையின் தெற்கு பகுதி
அகஸ்தியமலைய்யா பாசிஃப்ளோரா	மரம்	தீபகற்ப இந்தியா
ஹார்ட்விக்கியா பைனேட்டா	மரம்	தீபகற்பம் மற்றும் வட இந்தியா பகுதி
பென்டிக்கியா கொண்டப்பனா	மரம்	தமிழ்நாடு மற்றும் கேரளாவின் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகள்
நெப்பந்தஸ் காசியானா	வன்கொடி	காசி மலைகள் மற்றும் மேகாலயா

குறுகிய குறிப்பிட்ட வசிப்பிடம், குறைவான விதை உற்பத்தி, குறைந்த பரவல் விகிதம், குறைந்த வாழும் தன்மையுடையவை மற்றும் மனிதக் குறுக்கீடுகள் ஆகியன பெரும்பாலும் இடவரைத் தாவரச் சிற்றினங்களின் அச்சுறுத்தலுக்கு முக்கிய காரணங்கள் ஆகும் . இவற்றின் பாதுகாப்பிற்குத் தீவிர முயற்சிகளை மேற்கொள்ளப்படாவிடின் உலகளவில் இச்சிற்றினங்கள் அழிவது உறுதியாகும்.



படம் 8.11: இடவரைத் தாவரங்கள்
அ. பென்டிக்கியா கொண்டப்பனா
ஆ. பக்காரியா குற்றாலன்சிஸ்

8.8 கார்பன் கவரப்படுதல் மற்றும் சேமிப்பு (Carbon capture and Storage – CCS)

கார்பன் கவரப்படுதல் மற்றும் சேமிப்பு என்பது வளிமண்டலத்தின் கார்பன் டைஆக்ஸைடை உயிரிதொழில்நுட்பம் மூலமாகக் கைப்பற்றி ஒரு கிலோமீட்டர் அல்லது அதற்குக் கீழான ஆழத்தில் உள்ள நிலத்தடிப் பாறைகளுக்கிடையே உட்செலுத்திச் சேமிக்கும் முறையாகும். பெரும் மூலங்களான தொழிற்சாலைகள் மற்றும் மின் ஆலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கார்பன் டைஆக்ஸைடை வளிமண்டலத்திற்கு விடாமல் இறுதியாகச் சேமித்தல் மூலம் புவி வெப்பமாதலை மட்டுப்படுத்தும் ஓர் அணுகுமுறையாகும். பல்வேறு ஆழந்த புவியியல் அமைப்புகளில் நிலைத்த சேமிப்பிற்காகப் பல பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய இடங்கள் இதற்காகத் தேர்வு செய்யப்பட்டுள்ளன. பெருங்கடல்களில், திரவச் சேமிப்பாகவும், உலோக ஆக்ஸைடைப் பயன்படுத்திக் கார்பன் டைஆக்ஸைடை குறைத்தல் மூலம் திடமான கார்பனேட்டாகமாற்றி உலர் அல்லது திடச் சேமிப்பாகவும் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இது புவியியல் சேகரிப்பு என்றும் அறியப்படுகிறது மற்றும் நிலத்தடி புவியியல் அமைப்புகளில் கார்பன் டைஆக்ஸைடை நேரடியாக உட்செலுத்துதலை உள்ளடக்கிய முறையாகும். குறைந்து வரும் எண்ணெய் வயல்கள், எரிவாயு (வயல்கள்) துறைகள், உவர் நீரூற்றுகள் மற்றும் அகழ்விற்கு உகாத நிலக்கரி சுரங்கங்கள் போன்றவை சேமிப்பு இடங்களாகப் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளன.

கார்பன் சேகரிப்பு (Carbon sequestration)

கார்பன் சேகரிப்பு என்பது வளிமண்டலக் கரியமிலவாயுவைக் குறைக்கும் நோக்கில் வளிக் கார்பனைப் பிரித்தெடுத்துச் சேமிக்கும் ஒரு செயல்முறையாகும்.

கார்பன் தேக்கி (Carbon sink)

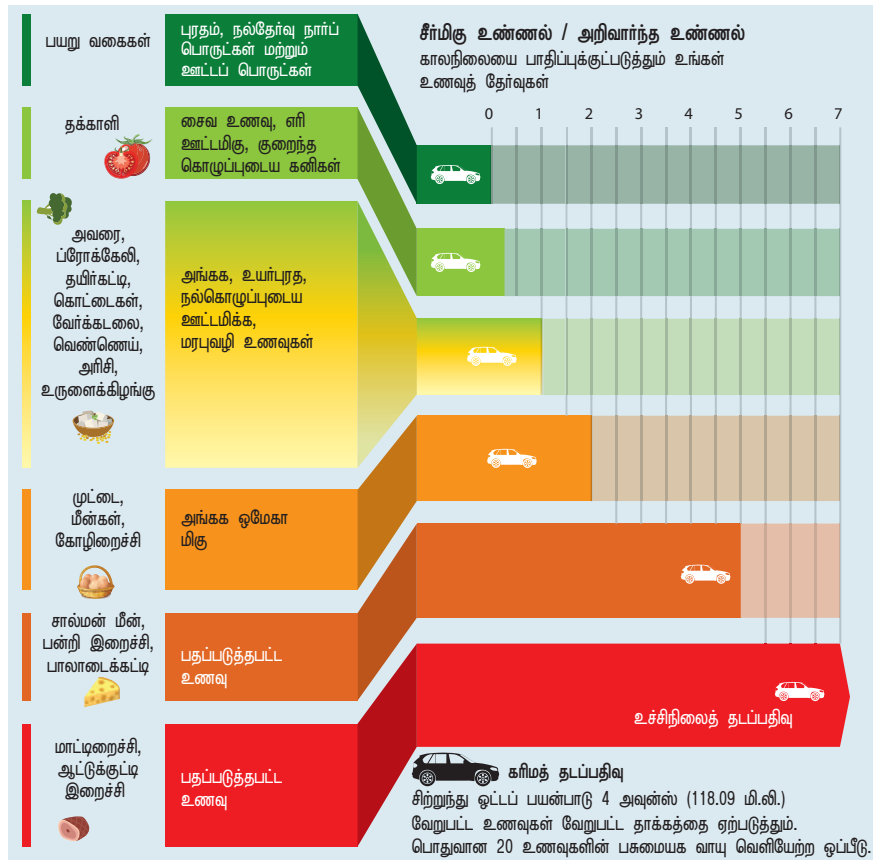
வளிமண்டலத்தில் உள்ள கார்பனைக் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் கரியமில வாயுவாக வெளியேறாமல் தடுத்துச் சேமித்து வைக்கும் திறன்பெற்ற அமைப்புகள் கார்பன் தேக்கி எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: காடுகள், மண், கடல் ஆகியன இயற்கை தேக்கிகளாகவும், நிலத்தேக்கிகள் செயற்கை தேக்கிகளாகவும் அறியப்படுகின்றன.

தாவரங்களிலும், கடலிலும் இயற்கையாகவே கார்பன் சேகரிப்பு நிகழ்கிறது. வன மற்றும் மண் பாதுகாப்பு செயல்முறைகள் கார்பன் சேகரிப்பை அதிகரிப்பதன் மூலம் நிலக்கார்பன் சேகரிப்பு மற்றும் சேமிப்பைப் பொதுவாக நிறைவடையச் செய்கின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக நுண் பாசிகளின் சிற்றினங்களான குளோரெல்லா, செனிடெஸ்மஸ், க்ரூக்காக்கஸ் மற்றும் கிளாமிடோமோனஸ் உலகமெங்கும் கரியமில வாயுவின் கார்பனைச் சேகரிப்பதற்கு உதவிப் புரிகின்றன. யுஜெனியா கேர்யோஃபில்லேட்டா, டெக்கோமா ஸ்டேன்ஸ், சின்னமோமம் வேரம் ஆகிய மரங்கள் அதிகளவு கார்பன் சேகரிப்புத் திறன் பெற்றுள்ளன. கடற்பெரும்பாசிகள், கடற்புற்கள் மற்றும் சதுப்புநிலக் காடுகளும் கரியமில வாயுவைக் கட்டுப்படுத்த அதிகத் திறன் பெற்றுள்ளன.

கார்பன் வழித்தடம் (Carbon Footprint)

மனிதனின் ஒவ்வொரு செயலும் நம் காலடிச்சுவடு போல் ஓர் தடத்தினைத் தோற்றுவிக்கின்றன. விவசாயம், தொழிற்சாலைகள், காடழிப்பு, கழிவுநீக்கம், தொல்படிவ எரிபொருளை எரித்தல் போன்ற மானுட நடவடிக்கைகள் மூலம் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ பசுமை இல்ல வாயுப் பொருட்களை மொத்தமாக உருவாக்குதல் 'கார்பன் வழித்தடம்' எனப்படுகிறது. இதனை ஒரு தனி நபர், குடும்பம், நிறுவனம் போன்ற தொழிற்சாலைகள் ஆகிய நிலைகளில் மற்றும் மாநில



படம் 8.12: கார்பன் வழித்தடம்

அல்லது தேசிய அளவில் கணக்கிட்டுக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதனை ஒரு வருடத்தில் கரியமிலவாயுடன் அளவையில் கணக்கிட்டுப் பொதுவாக மதிப்பிடப்படுகிறது. தொல்படிவ எரிபொருளை எரித்தல் மூலம் கரியமிலவாயு மற்றும் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியிடப்படுகின்றன. இந்த வாயுப்பொருட்கள் சூரிய ஆற்றலைத் தடுப்பதன் காரணமாக உலக வெப்பநிலை அதிகரிக்கச் செய்து பனிக்கட்டிகள் கரைதல், அதனால் பல தாழ்வான பகுதிகள் நீரில் மூழ்குதல் மற்றும் தீவிரக் காலைநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகளின் காரணமாகப் புயல், காற்று மற்றும் ஆழிப்பேரலை ஏற்பட வழி வகுக்கின்றன. கார்பன் வழித்தடத்தினைக் குறைக்கக் கீழ்க்காணும் முறைகளைப் பின்பற்றலாம். (i) உள்நாட்டில் விளையும் கனிகள் மற்றும் உற்பத்தியாகும் பொருட்களை உண்ணாதல் (ii) மின்னணு சாதனங்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல் (iii) பயணங்களைக் குறைத்தல் (iv) துரித மற்றும் பாதுகாக்கப்பட்ட, பதப்படுத்தப்பட்ட, பெட்டியிலிடப்பட்ட உணவுப் பொருட்களைத் தவிர்த்தல் (v) தோட்டங்களை உருவாக்குதல் (vi) இறைச்சி மற்றும் கடல் உணவுகள் உட்கொள்வதைக் குறைத்தல். கோழி வளர்ப்பு கால்நடை வளர்ப்பைவிடக் குறைந்த அளவு வளர் இடத்தினையும், ஊட்டப்பொருட்கள் தேவை மற்றும் குறைவான மாசுபாட்டினை ஏற்படுத்துகிறது (vii) மடிக்கணினி பயன்பாட்டினைக் குறைத்தல் (8 மணி நேரப் பயன்பாடு 2 கிகிராம் அளவு கரியமில வாயுவினை ஒரு வருடத்தில் வெளியிடுகிறது). (viii) துணிகளைக் கொடிகளில் உலர்த்துதல் ஆகியவற்றின் மூலம் குறைக்கலாம். (எடுத்துக்காட்டாக 'கிவி' போன்ற இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பழங்களை வாங்கினால், அது மறைமுகமாகக் கார்பன் வழித்தடத்தை ஊக்குவித்தலாகும். எவ்வாறெனில் இப்பழம் கப்பல் அல்லது வான்வழியே நெடுந்தூரம் பயணிப்பதால் பல்லாயிர கிலோகிராம் கரியமில வாயுவை வெளியிட ஏதுவாகிறது.

உயிரிமரக்கரிமம் (Biochar)

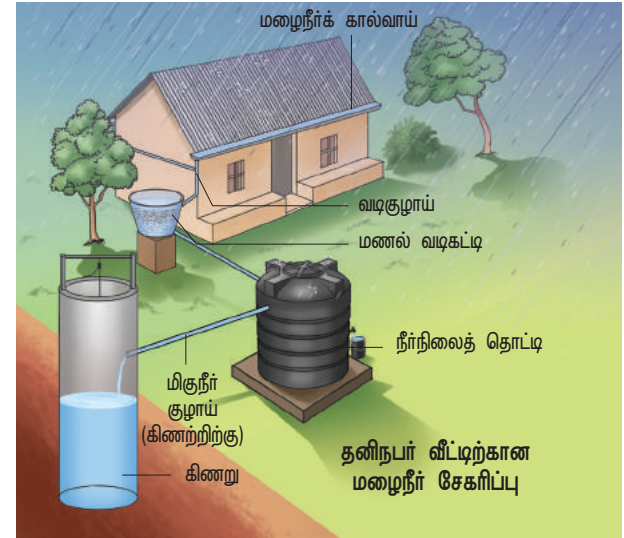
உயிரிமரக்கரிமம் என்பது கார்பனைச் சேகரிக்கப் பயன்படும் ஒரு நீண்டகால முறையாகும். தாவரங்களின் கார்பன் மூலப்பொருள் சேமிப்புத்திறன் அதிகரிப்பு மூலம் மரம் மற்றும் பயிர்க்கழிவுப் பொருட்கள் ஓரளவு எரிக்கப்பட்டுக் கார்பன் மிகுந்த, மெதுவாக மட்கும் பொருளாக மாற்றி உயிரிக்கரிமம் உருவாக்கப்படுகிறது. இது மண்ணின் வளத்தைச் சீரமைக்க/ திருத்தியமைக்க உதவும் ஓர் வகை கரிச்சேர்மம் ஆகும். இது ஒரு திடமான, உறுதியான, கார்பன் மிகுந்த பல்லாயிரம் ஆண்டு மண்ணில் நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடிய ஒன்றாகும். பெரும்பாலான மரக்கரி போல உயிரிய கரிமமும் உயிரித்திரள்களை குறைந்த அளவு பிராணவாயுவுடன் எரித்து உருவாக்கும் வழிமுறையாகும். இதன் மூலம் மரம் முற்றிலும் எரிந்து விடுவது தவிர்க்கப்படுகிறது. எனவே உயிரியக்கரிமம் கரிமச் சேகரிப்புத்திறன் மூலம் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டை மட்டுப்படுத்த உதவுகிறது. உயிரிய கரிமத்தைத்

தனித்தே அமில் மண்ணில் சேர்க்கப்பட்டாலும் அது மண்ணின் வளத்தைக் கூட்டுவதோடல்லாமல் அதிக விவசாய மகசூல் தந்து, சில தழை மற்றும் மண் மூலம் பரவும் நோய்க்காரணிகளிடமிருந்தும் பாதுகாப்பினை அளிக்கிறது. இது மரக்கழிவு மற்றும் மரத்துண்டுகள் இயற்கையாகச் சிதைவுறுவதைத் தவிர்த்துக் கார்பன் சேமிப்பு மூலப்பொருளாக உயிரிய கரிமத்தை மாற்றியமைக்கும் ஓர் சிறந்த முறையாகும்.

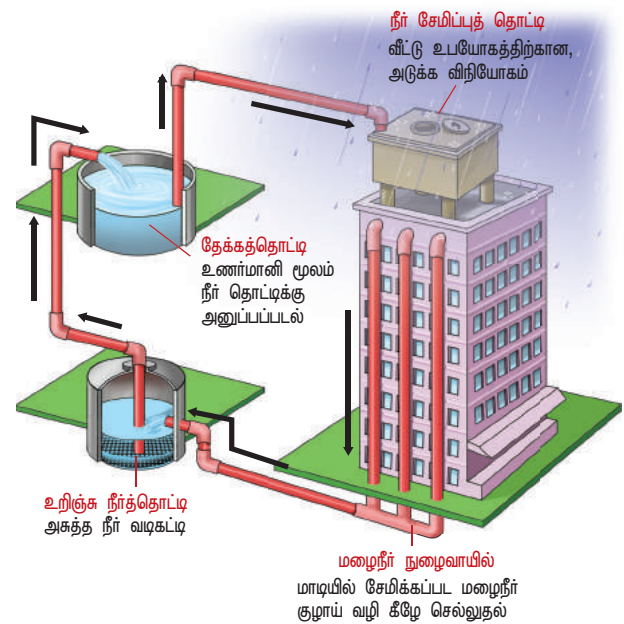
8.9 மழைநீர் சேகரிப்பு (Rainwater harvesting)

(தண்ணீர் தட்டுப்பாட்டிற்கான தீர்வு - ஒரு சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினை)

மழைநீர் வழிந்தோடுவதை அனுமதியாது மீண்டும் பயன்படுத்தும் விதத்தில் சேகரித்து, சேமித்து வைப்பது மழைநீர் சேகரிப்பு எனப்படும். நதிகள் மற்றும் மாடிக் கூரைகளிலிருந்து மழைநீர்



படம் 8.13: வீட்டில் மழைநீர் சேகரிப்பு கட்டமைப்பு



படம் 8.14: நீர் வழங்கல் மூலங்களில் மழைநீர் சேகரிப்பு கட்டமைப்பு



சேகரிக்கப்பட்டு ஆழ்குழிகளுக்குத் திருப்பப்பட்டுச் சேமிக்கப்படுகிறது. நீர் வழிந்து ஊடுருவிப் பள்ளங்களில் சேமிக்கப்படுகிறது. மழைநீர் சேகரிப்பு நகரப்பகுதிகளில் மட்டுமல்லாமல் விவசாய நிலங்களில் நிலத்தடி நீர் மேலாண்மை வழிமுறையாக நடைமுறைப்படுத்தப்படுகிறது. இது வருங்காலங்களில் ஓர் முக்கிய, சிக்கனமான மற்றும் குறைந்த செலவுடைய முறையாக அமையும்.

8.9.1 மழைநீர் சேகரிப்பின் சுற்றுச்சூழல் பயன்கள்

- தேவையான அளவு நிலத்தடி நீர்த் தேவை மற்றும் நீர் பாதுகாப்பிற்கு ஊக்குவிக்கின்றது.
- வறட்சியின் கடுமையை மட்டுப்படுத்துகிறது.
- பரப்பில் வழிந்தோடுவதைத் தடுப்பதால் மண் அரிப்பு குறைக்கப்படுகிறது.
- வெள்ள அபாயத்தைக் குறைக்கிறது.
- நிலத்தடி நீர் தரம் மற்றும் நிலத்தடி நீர்மட்டம் மேம்படுத்தப்படுகிறது, உவர்தன்மையை குறைக்கின்றது.
- நீர் சேமிப்பின்போது நிலப்பரப்பு வீணாவதில்லை மற்றும் மக்கள் இடப்பெயர்வும் தவிர்க்கப்படுகிறது.
- நிலத்தடி நீர் சேமிப்பு ஒரு சிறப்பான சுற்றுச்சூழல் முறையாகும் மற்றும் உள்ளூர் சமூகத்திற்கு உகந்த நிலையான நீர் சேமிப்பு யுக்தியின் ஒரு பகுதியாகும்.

8.9.2 ஏரிகளின் முக்கியத்துவம்

ஏரிகள், குளங்கள் போன்ற நீர்நிலை தொகுப்புகள் பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் பயன்பாடுகளை அளிப்பதோடல்லாமல் நம் பொருளாதாரத்தை பலப்படுத்தி நம் தரமான சுகாதார வாழ்விற்கும் வழிவகுக்கின்றது. ஏரிகள் மழைநீரைச் சேமித்து நமக்குக் குடிநீர் அளிக்கிறது மற்றும் நிலத்தடி நீர்மட்டத்தை மேம்படுத்தி நன்னீர் உயிர்ப்பன்மத்தையும் ஏரி அமைந்துள்ள வாழ்விடங்களையும் பாதுகாக்க உதவுகிறது.

சேவைகளைப் பொருத்தமட்டில் ஏரிகள் நீர் பராமரிப்பு மற்றும் காலநிலை தாக்கங்கள் போன்ற முக்கிய பிரச்சினைகளுக்கும், தொடர் தீர்வுகளை அளித்து வருகின்றன. மேலும் நுண்ணூட்டப் பொருட்களைத் தேக்கி வைப்பதற்கும் உள்ளூர் மழை பொழிவிற்கு வழிவகை செய்வதும், மாசுக்களை அகற்றவும் பாஸ்பரஸ், நைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் சேகரிப்பிற்கும் இவை உதவுகின்றன.

தமிழ்நாட்டின் முக்கிய ஏரிகள்

ஏரிகள் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பரப்புநீர் சேகரிப்பு அமைப்புகளாகும். அவை விவசாயம், குடிநீர், மீன்பிடிப்பு மற்றும் பொழுதுபோக்கிற்கும் உதவுகின்றன. நீர்நிலைகளைப் பராமரித்தலும், நிர்வகித்தலும் ஒவ்வொருவரின் மற்றும்

சமுதாயத்தின் கூட்டுப் பொறுப்பாகும். நீர் பிடிப்பு பகுதிகளை நாம் அறிந்து கொள்வதன் மூலம் நீர்நிலைகளைச் சீரழிவிலிருந்து தடுக்க இயலும் மற்றும் மாசடைவிலிருந்து பாதுக்காக்கவும் இயலும்.

சோழவரம் ஏரி: திருவள்ளூர் மாவட்டத்தின் பொன்னேரி வட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. மழைநீரால் நிரப்பப்படும் இந்த ஏரிலிருந்து சென்னைக்கான குடிநீர் பெறப்பட்டு வழங்கப்படுகிறது. 65.5 அடி கொள்ளளவு திறன் பெற்றது. பிரித்தானியர்கள் காலத்தில் கட்டப்பட்ட இந்த ஏரி, நீர் விளையாட்டு முகவர்களை மகிழ்விக்கவும் பொறுப்பேற்கிறது. மேலும் பல்வகைத் தாவர மற்றும் விலங்கினச் சிற்றினங்களை அதிக அளவு பெற்றுக் காணப்படுகிறது.

செம்பரம்பாக்கம் ஏரி: சென்னையிலிருந்து 25 கிலோ மீட்டர் தொலைவில் அமைந்துள்ளது. 500 வருடப் பழமை வாய்ந்த இந்த ஏரி மழைநீரால் நிரம்பும் ஏ ரி ய ா க வு ம் , சென்னையின் குடிநீர் வழங்கலுக்கும் உதவுகிறது. இந்த ஏ ரி யி லி ரு ந் து மு த ன் ம ய ா க வெளியேறும் நீர் 'அடையாறு' என்றழைக்கப்படும்



படம் 8.15:

செம்பரம்பாக்கம் ஏரி

ஆறு தோன்றுமிடமாகவும் விளங்குகிறது. இது 15 சதுரக் கிலோ மீட்டர் அளவு பரந்த விரிந்த ஏரியாக உள்ளது.

மதுராந்தகம் ஏரி: மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட இந்த ஏரி காஞ்சிபுரம் மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. மாலை நேரப் பொழுதுபோக்கிடமாகவும், அமைதியாகக் காட்சியளிக்கும் உன்னத இடமாகவும், அகன்ற தூய நீரினைப் பெற்ற ஏரியாகத் திகழ்கிறது. 23.3 அடி முழுகொள்ளவு பெற்ற ஒரு நீர்த்தேக்கமாகும். இம்மதுராந்தக ஏரியிலிருந்து 'கிளியாறு' என்ற ஒரு சிற்றாறு தோன்றுகிறது. 2908 ஏக்கர் பரப்பளவில் உத்தமச்சோழனால் கட்டப்பட்டதாகும். (12960 அடி பரந்த அமைப்புடையது). இதன் கரைகள் பிரித்தானியர்களால் வலுவூட்டப்பட்டு, 690 மில்லியம் கன அடி சேமிப்புத் திறனுடையது. செய்யாறு, திருவண்ணாமலை மற்றும் வந்தவாசியிலிருந்து பெறப்படும் மழைநீர் இந்த ஏரியை அடைகிறது.

8.10 கழிவுநீர் வெளியேற்றம் (Sewage Disposal)

கழிவுப்பொருள் நீக்கச் செயல்முறைகள் மூலக்கழிப்பொருட்களை எளிதில் நிர்வகிக்கக் கூடியதாக மாற்றியமைக்க உதவுகிறது மற்றும்



- உயிரிகளால் சிதைக்க முடியாத நச்சுத்தன்மையினைக் கொண்ட மின்னணுக் கழிவுகள், மனிதநலத்தை அச்சுறுத்துதலுக்கு உட்படுத்துவதுடன் மறுசுழற்சியின் போது வெளியிடும் புகை வெளியேற்றம் மற்றும் அவற்றின் கசிதல், நீர் நிலைகளுக்கு மிகப்பெரிய அச்சுறுத்தலை உருவாக்குகின்றன. இந்தப் பிரச்சினைகளைக் குறைக்க வேளாண் நில நிரப்புதலே ஒரு சிறந்த முறையாகும்.

திரவக் கழிவு மேலாண்மை (Liquid waste management)

திரவக் கழிவு என்பது மூல ஆதாரங்கள் (point source) மற்றும் மூலமறியா ஆதாரங்கள் (non-point source) மூலம் வெளியேற்றப்படும் வெள்ளநீர் மற்றும் கழிவுநீர் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். வீடுகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர், தொழிற்சாலைகளில் சுத்தப்படுத்தப் பயன்படும் கழிவுநீர் திரவங்கள், வீணடிக்கப்பட்ட அழுக்கு நீக்கிகள் ஆகியவன திரவக் கழிவுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

நகராட்சி கழிவுகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நீர் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய நோய் கிருமிகளைக் கொண்டுள்ளது. இதுவும் பயனுறு நீர் (grey water) எனப்படும். கழிப்பறை நீங்கலாக வீட்டு உபயோகக் கருவிகளிலிருந்து (குளியல் தொட்டி, குளியல் நீர்த்தாவிடிகள், சமையலறை கழுவித் தொட்டிகள் மற்றும் துணி துவைக்கும் இயந்திரம்) வெளியேறும் நீரும் பயனுறு நீர் எனப்படும். நகராட்சி கழிவுகள் உயிரியல் முறையில் நச்சுக்கள் நீக்கப்பட்டுப் பிறகு மறுசுழற்சி செய்யப்படுகின்றன. வீட்டு உபயோகக் கழுவு நீர் மறுசுழற்சி செய்யப்பட்டுத் தோட்டங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

8.11 சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீடு (Environmental Impact Assessment – EIA)

சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீடு என்பது சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மையின் ஒரு உபாயமாகும். சூழல்மண்டலம் மற்றும் உயிரியல் சமுதாயங்கள் மீது ஏற்படுத்தப்படும் தாக்கத்தை வெகுவாகக் குறைக்கவும், இயற்கை வளங்களை உகந்த அளவு பயன்படுத்தவும், கட்டுப்படுத்தவும் பரிந்துரைக்க உதவி புரிகிறது. வருங்கால நிதிசார் வளர்ச்சித் திட்டங்கள், அணைக்கட்டுகள், நெடுஞ்சாலைத் திட்டங்கள், முன்மொழியப்பட்ட வளர்ச்சித் திட்டங்களால் ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் விளைவுகளை முன்னரே கணிக்கப் பயன்படுகிறது. சமூக, பொருளாதார, கலாச்சார மற்றும் மனிதநலத்தாக்கம் ஆகியவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு அறியப்படுகிறது. பிராந்தியச் சூழ்நிலைகளுக்கேற்றவாறு திட்டங்களுக்குரிய வடிவத்தினை அளிக்கவும், சுற்றுச்சூழல் தாக்கத்தினைக் குறைக்கவும் உதவுகிறது. மேலும்

உறுதியான சுற்றுச்சூழல் சீரழிவினைத் தவிர்க்கவும், கழிவுப் பொருட்களை அகற்றுவதற்கும் இயற்கை ஆதாரங்களை உகந்த அளவு பயன்படுத்தவும் வழிவகுக்கின்றது.

சமூகத்திற்குச் சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீட்டினால் ஏற்படும் பயன்கள்:

- ஓர் ஆரோக்கியமான சுற்றுச்சூழல்
- உயிரிப்பன்மத் தொகுப்பினைப் பராமரித்தல்
- குறைந்தளவு வளங்கள் பயன்பாடு
- குறைந்த அளவு வாயு வெளியேற்றம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் சேதம், ஆகிய பயன்கள் ஏற்படுகின்றன.

8.11.1 உயிரிப்பன்மத் தாக்க மதிப்பீடு (Biodiversity Impact Assessment – BIA)

உயிரிப்பன்மத் தாக்க மதிப்பீடு வளர்ச்சி, திட்டமிடல் மற்றும் செயல்படுத்தலுக்கும், முடிவுகளுக்கும் உதவும் ஒரு கருவியாகும். இது வளர்ச்சி திட்டங்களுக்கு உறுதியளிப்பதைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டுள்ளது. மேலும் இது உயிரிப்பன்மத் தொடர்பான ஆலோசனைகளை ஒருங்கிணைக்கவும் உதவுகிறது. மேலும் இவைகள் உயிரிப்பன்ம ஆதாரங்களைப் பாதுகாக்கும் செயல்முறைகளுக்கான சட்ட இணக்கத்தை அளிக்கவும் உயிரிப்பன்ம நன்மைகளை, சமமான, நியாயமான முறையில் பயன்களைப் பகிர்ந்தலையும் வழங்குகிறது.

உயிரிப்பன்மத் தாக்க மதிப்பீட்டு பயன்கள்

- நிலமாற்றம் மற்றும் பயன்பாடு காப்பதிலும்
- நிலத் துண்டாக்குதல் மற்றும் தனிமைப்படுத்துதலும்
- வளங்கள் பிரித்தெடுத்தல்
- புகை வெளியேற்றம், கழிவுகள், வேதி பொருட்கள் புற உள்ளீடு செய்யவும்
- மரபு மாற்றப்பட்ட சிற்றினங்கள், அந்நிய மற்றும் ஆக்கிரமிப்பு சிற்றினங்களை அறிமுகப்படுத்துதல்
- இடவரை மற்றும் அச்சுறுத்தலுக்குட்படும் தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் மீது ஏற்படும் தாக்கம் ஆகியவற்றிற்கு உதவுகின்றன.

8.12 புவிவியல்சார் தகவல் அமைப்புகள் (Geographic Information System)

புவிப்பரப்பின் மீதுள்ள அமைப்பு சார்ந்த தகவல்களை (GIS) படம்பிடிக்க, சேமிக்க, சோதிக்க மற்றும் காட்சிப்படுத்த உதவும் தகவல்சார் கணினிசார் ஓர் அமைப்பாகும். மேலும் புவிசார்ந்த தகவல், புவி மற்றும் வான்சார் தகவல்கள் அளிக்கவும், திறம்படக் கையாள்வதற்கும், பகுத்தறிதலுக்கும், நிர்வகிக்கவும் உதவுகிறது. பூமிப்பரப்பின் மீதுள்ள ஒரு பொருளின் நிலையை நிர்ணயிக்க உதவும் செயற்கைக்கோள் வழிகாட்டும் ஓர் அமைப்பாகும்.

உயிரி கண்காணிப்பு (Biomonitoring)

சூழல்தொகுப்பு, உயிரி பன்மக்கூறுகள், இயற்கை வாழிடங்கள், சிற்றினம் மற்றும் உயிரினத்தொகை சார்ந்த நிலப்பரப்பு ஆகியவற்றில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும் மாற்றங்கள் மற்றும் அவற்றின் தற்போதைய நிலை குறித்துக் கண்காணிக்கவும், மதிப்பிடவும் உதவும் ஒரு செயலாகும்.

ஆளில்லா வேளாண் பறக்கும் இயந்திரம் (drone) என்பது பயன்படாடுடைய பயிர் பெருக்கம் மற்றும் பயிர் வளர்ச்சியைக் கண்காணிக்கும், வேளாண்மைக்கு உதவும் ஒரு ஆளில்லா வானூர்தியாகும். விவசாயிகளுக்கு இவ்வேளாண் இயந்திரம் விவசாயிகள் தங்களது நிலங்களை வானிலிருந்து கண்காணிக்கும் வாய்ப்பினை வழங்குகிறது. நீர்பாசன பிரச்சினைகள், மண்ணின் மாற்றங்கள், பூச்சி மற்றும் பூஞ்சைத் தாக்கங்கள் முதலிய தொல்லைகளைக் கூரிய பார்வையால் (bird's eye view) தெளிவுபடுத்த உதவுகிறது. பாதுகாப்பான, சிக்கனமான, அபாயங்களற்ற பூச்சி மருந்து மற்றும் உரங்களைப் பயன்படுத்துவதற்கு உதவும் மேலும் ஒரு எளிய முறையாகும்.



படம் 8.18: ஆளில்லா வேளாண் பறக்கும் இயந்திரம்

புவியின் மீதுள்ள ஓர் அமைவிடத்தை மக்கள் துல்லியமாகக் கண்டுணரப் பயன்படும் சம இடைவெளியில் நிலை நிறுத்தப்பட்டுள்ள பூமியின் மீது சுற்றிவரும் நட்சத்திரக் கூட்டம் போன்ற 30 செயற்கைக்கோள்கள் ஒருங்கமைந்த கூட்டமைப்பாகும்.

சுரங்கம், வான்வழி, வேளாண் மற்றும் கடல்சார் சூழல் தொகுப்பு உலகம் முழுவதும் அளந்தறியும் தற்போதைய பயன்பாட்டிலுள்ள செயலிகளாகும்.

புவியியல்சார் தகவல் அமைப்புகளின் முக்கியத்துவம்

- சூழல் தாக்க மதிப்பீடு
- இயற்கை சீற்றம் மேலாண்மை, நிலச்சரிவு அபாயங்களை வரையறுக்க
- நிலப்பரப்பு மற்றும் பயன்பாடு தீர்மானிக்க
- வெள்ள அபாயப் பாதிப்புகளை மதிப்பிட
- இயற்கை வளங்களை மேலாண்மை செய்ய
- மண் வரைபடம் உருவாக்க
- ஈரநில வரைபடத் தயாரிப்பு
- நீர்பாசன மேலாண்மை மற்றும் எரிமலை அபாயங்களை கண்டறிய

- அச்சுறுத்தலுக்குட்பட்ட மற்றும் இடவரை சிற்றினங்கள் மேலும் தாவரக் கூட்டங்களின் வரைபடம் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது

தொலைஉணர் (Remote sensing)

தொலைஉணர் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் இயற்பியல் பண்புகளை கண்டுபிடிக்கவும் மற்றும் கண்காணிக்கவும் உதவும் ஒரு செயல்முறையாகும். இது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து கதிரியக்க உமிழ்வு மறுப்பிரதிபலித்தலைத் தொலைவிலிருந்து குறிப்பிட்ட இடத்தை அளவிட உதவுகிறது. ஒரு தனி மரம் முதல் பெரிய தாவரத்தொகுப்பு மற்றும் வன உயிரிகளைப் பாதுகாக்கின்ற செயல் முறைகளின் சரியான படக்குறிப்பு மற்றும் தகவல்கள் மூலம் கண்டறிதல் கருவியாகும். நிலப்பயன்பாட்டு முறைகளின் வகைப்பாட்டிற்கும் மற்றும் அவற்றை அறிந்து கொள்வதற்கும் உயிரி பன்மம் குறைந்த அல்லது அதிகப் பரப்பிலுள்ள தாவரங்கள் இனங்காணுதலுக்கும், பணப்பயிர், மருத்துவத் தாவரங்கள், அச்சுறுத்தலுக்குட்பட்ட தாவரங்களில் பல்வேறு சிற்றினங்களை வருங்காலங்களில் பாதுகாக்கவும், பராமரிக்கவும் உதவுகிறது.

சிறப்புப் பயன்கள்

- விரும்பத்தக்க சூழலை நிர்ணயிக்கவும், நோய் பரவுதல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் முதலியவற்றை அறிய உதவுகிறது.
- வனத்தீ மற்றும் சிற்றினப் பரவலை வரைபடமாக்கப் பயன்படுகிறது.
- நகரப்பகுதி வளர்ச்சி மற்றும் வேளாண் நிலம் அல்லது காடுகளில் பல வருடங்களில் நிகழும் மாறுபாடுகளையும் கண்காணிக்க உதவுகிறது.
- கடலடிமட்டம் மற்றும் அவற்றின் வளங்களையும் படமிடப் பயன்படுகிறது.

செயற்கைக்கோள்களின் பயன்பாடுகள்

செயற்கைக்கோளின் பெயர்	ஏவப்பட்ட ஆண்டு	பயன்பாடு
SCATSAT – I	செப்டம்பர் 2016	காலநிலை முன்னறிவிப்பு, புயல் கணிப்பு மற்றும் இந்தியாவில் கணிப்பு சேவை
INSAT – 3DR	செப்டம்பர் 2016	இயற்கைச்சீற்ற மேலாண்மை
CARTOSAT – 2	சனவரி 2018	புவி உற்றுநோக்கல்
GSAT – 6A	மார்ச் 2018	தகவல் தொடர்பு
CARTOSAT – 2 (நூறாவது செயற்கைக்கோள்)	சனவரி 2018	எல்லைப்பாதுகாப்பை கண்காணிக்க

பாடச்சுருக்கம்

பசுமை இல்ல விளைவு காலநிலை மாற்றங்களைத் தோற்றுவித்து உலக வெப்பமாதலை உருவாக்குகிறது. காடுகளை அழிப்பதால் மண் அரிப்பு ஏற்படுதலும், புதிய காடுகள் உருவாக்குவதினால் தாவரக் கூட்டங்களை மீட்டெடுக்கவும் நிலத்தடி நீர் மட்டத்தினை உயர்த்திடவும் உதவுகிறது. உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்ற வேளாண் வேதி பொருட்கள் நிலத்தில் வழிந்தோடுவதால் மண் மலட்டுத்தன்மை உருவாகித் தாவரங்களின் வளர்ச்சி குன்றுகிறது. அரசு தாவரக் கூட்டங்களை மீட்டெடுக்க இது உதவுகிறது. சமூகம் மற்றும் அரசின் பங்களிப்பால் வேளாண் காடு வளர்ப்பு மூலம் மரங்கள் மீளுறுவாக்கப் பயன்படுகிறது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை அவற்றின் இயற்கையான வளரிடங்களில் பாதுகாத்திட உதவுகிறது. மேலும் மனித முயற்சியால் உருவாக வன உயிரி பூங்காக்கள் மற்றும் தேசியப் பூங்காக்கள் போன்ற சூழல்களையும் பாதுகாக்க இயலுகிறது. பன்னாட்டு இயற்கை பாதுகாப்பு கூட்டமைப்பு (IUCN) பழமையான சூழல் அமைப்பாகும். இது இடவரை மற்றும் அச்சுறுத்தலுக்குட்பட்ட சிற்றினங்களைப் பாதுகாக்க உதவுகிறது. வளிமண்டலத்தில் கார்பன் அளவினைச் சேகரிப்பு மூலம் குறைவுச் செய்யவும் உதவுகிறது. மழைநீர் சேகரிப்பு மூலம் நிலத்தடி நீர் மட்டம் மேம்பாடடைய வழிகோலும். நகரங்களில் குடிநீர் வழங்கிடவும், தமிழ்நாட்டின் ஏரிகளின் முக்கியத்துவம் பேணவும் உதவுகிறது. இயற்கைச்சீற்ற வேளாண்மை, அபாயப் பகுத்தாய்வு பயிலவும், சூழல் மற்றும் உயிரிப்பன்மம் மதிப்பிட உதவுகிறது. புவியிய தகவலமைப்பு மறும் தொலையுணர் மூலம் காடுகளின் பரப்பைக் கண்காணிக்கப் பயன்படுகிறது.

மதிப்பீடு

1. பசுமை இல்ல விளைவினை அதிக அளவிலே குறைப்பது கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது எனக் குறிப்பிடுக.

அ) வெப்பமண்டலக்

காடுகளைக்

கால்நடைக்கான மேய்ச்சல் நிலங்களாக மாற்றதல்

ஆ) அதிகப்படியான பொதிக்கும் தாள்களை எரித்துச் சாம்பலாக்கிப் புதைத்தலை உறுதிப்படுத்துவது

இ) மறுவடிவமைப்பு மூலம் நில நிரப்பு அடைதல் மீத்தேன் சேமிக்க அனுமதித்தல்

ஈ) பொதுப் போக்குவரத்தினை விடத் தனியார் போக்குவரத்தினைப் பயன்படுத்துல் ஊக்குவித்தல்



2. ஆகாயத் தாமரையைப் பொறுத்தவரை கூற்று I – தேங்கும் நீரில் வளர்ந்து காணப்படுகிறது மற்றும் இது நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை முற்றிலும் வெளியேற்றுகிறது.
கூற்று II – இது நமது நாட்டின் உள்நாட்டு தாவரமாகும்.
அ) கூற்று I சரியானது மற்றும் கூற்று II தவறானது
ஆ) கூற்று I மற்றும் II – இரண்டு கூறுகளும் சரியானது
இ) கூற்று I தவறானது மற்றும் கூற்று II சரியானது
ஈ) கூற்று I மற்றும் II – இரு கூறுகளும் தவறானது
3. தவறான இணையிணையினை கண்டறிக
அ) இடவறை – சிற்றினங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் காணப்படும் மற்றும் வேறெங்கும் காணப்படுவதில்லை
ஆ) மிகு வளங்கள் – மேற்கு தொடர்ச்சிமலை
இ) வெளி வாழிடப் பேணுகை – விலங்கினப் பூங்காக்கள்
ஈ) கோயில் தோட்டங்கள் – இராஜஸ்தானின் செயின்ட்ரி குன்று
உ) இந்தியாவின் அன்னிய ஆக்கிரமிப்பு சிற்றினங்கள் – ஆகாயத் தாமரை
4. தோல் புற்றுநோயை அதிகரிக்கும் நிகழ்வு எந்த வளிமண்டல வாயு குறைவு காரணமாக ஏற்படுகிறது?
அ) அம்மோனியா ஆ) மீத்தேன்
இ) நைட்ரஸ் ஆக்ஸைட் ஈ) ஓசோன்
5. 14% மற்றும் 6% பசுமை இல்ல வாயுக்கள் புவி வெப்பமயமாதலுக்குக் காரணமான முறையே
அ) N₂O மற்றும் CO₂ ஆ) CFCs மற்றும் N₂O
இ) CH₄ மற்றும் CO₂ ஈ) CH₄ மற்றும் CFCs
6. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது அச்சுறுத்தும் சிற்றினங்கள் உண்டாவதைக் குறைக்கும் முக்கிய காரணமாகக் கருதப்படுவது?
அ) அதிகப்படியான வேட்டையாடுதல் மற்றும் அத்துமீறல்கள்
ஆ) பசுமை இல்ல விளைவு
இ) போட்டியிடுதல் மற்றும் கொன்று உண்ணுதல்
ஈ) வாழிட அழிவு
7. காடுகள் அழிக்கப்படுதல் எனப்படுவது
அ) காடுகளற்ற பகுதிகளில் வளரும் தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள்
ஆ) காடுகள் அழிந்த பகுதிகளில் வளரும் தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள்
இ) குளங்களில் வளரும் தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள்
ஈ) தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள் ஆகியவற்றை அகற்றுதல்
8. காடுகள் அழித்தல் எதை முன்னிறுத்திச் செல்வதில்லை?



22. பொதுவான நான்கு பசுமை இல்ல வாயுக்களில் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்ற வாயு எது? இந்த வாயு தாவரத்தின் வளர்ச்சியை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதைக் குறிப்பிடுக.
23. அச்சுறுத்தலுக்கு உட்பட்டது, பாதிப்பிற்கு உட்பட்டது மற்றும் அரிதான சிற்றினங்கள். இவற்றை வேறுபடுத்துக.
24. நீர் பற்றாக்குறை தீர்வை ஆலோசித்து அதன் நன்மைகளை விளக்கவும்.
25. புதிய காடுகள் தோற்றுவித்தலில் தனி ஆய்வுகள் குறித்து விளக்குக.
26. மீண்டும் காடுகள் உருவாக்குவதால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை மற்றும் வேளாண் காடு வளர்ப்பின் நன்மைகள் யாவை?

பாசிகளின் மலர்ச்சி: நீரின் வேதிய மாற்றத்திற்கு காரணியாகவும் நீரின் தன்மை பாதிப்பிற்கு காரணமாகவும் அமையும் தீங்கு விளைவிக்கும் பாசிகளின் திடீர் வளர்ச்சி 'பாசிகளின் மலர்ச்சி' எனப்படும்.

வளி மண்டலம்: சூழல் தொகுதியின் ஒத்த வாழிடப் பகுதியில் வாழும் தாவர, விலங்கு மற்றும் உயிரினத் தொகுதிகளின் சுற்றுச்சூழல் நிலை

உயிரிகளால் சிதைவுறும் கழிவுகள்: தாவர மற்றும் விலங்கு மூலங்கள் சீரிய உயிரினங்களால் சிதைவுறக்கூடிய கரிமக் கழிவு

உயிரிகோளம்: உயிரிகளுக்கு உயிராதாங்களை அளிக்கும் பூமியின் வளிமண்டலம் அடங்கிய ஒரு பகுதி

கழிவுநீர்க் கசிவு வடிகால்: சில கழிவுநீர் தொட்டிகளிலிருந்தும், தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும் வெளியேறும் கழிவுநீர் கசிந்தோடும் வடிகால்

நிலத்தில் நிரப்புதல்: சூழல் பாதுகாப்பு முகமையகத்தால் உரிமம் பெற்ற கழிவுகளை நிரப்ப வடிவமைக்கப்பட்ட நிலப்பரப்பு

எண்ணெய் கசிவு: மெதுவாக நீரின் மூலம் சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியேற்றப்படும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய எண்ணெய் கசிவு. இவற்றை அகற்றுவது மிகவும் கடினம் மற்றும் இவை பறவைகள், மீன்கள் மற்றும் வன உயிரினங்களை அழிப்பதாகும்.

கதிர்வீச்சு: இயற்கையாகவோ அல்லது செயற்கையாகவோ துகள்களினூடே நுழைந்து செல்லத்தக்க ஆற்றல் மிக்க கதிர்கள் முறையே சூரியன் மற்றும் பூமியிலிருந்து உருவாகக்கூடிய அல்லது X-கதிர் இயந்திரத்திலிருந்து உருவாகும் கதிர்களாகும்.

கதிரியக்கமுற்றவை: பொருட்கள் கதிர்வீச்சினை வெளியேற்றினால் அவை கதிரியக்கமுற்றவை என்பர்.

மறுசுழற்சி: பழுதுபட்ட அல்லது பயன்படுத்தப்பட்ட கழிவுப் பொருட்களை மீண்டும் புதுப்பித்து உபயோகிக்கும் முறையாகும்.

சாக்கடை நீர் அல்லது கழிவுநீர்: பலதரப்பட்ட வீட்டு மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் திரவக்கழிவு நீர்நிலைகளில் கலந்துள்ள பல்வேறு கழிவுகள்

தொடர்பயன்தரும் வளர்ச்சி: ஆற்றல் ஆதாரங்களை மக்களின் இன்றைய தேவையை பூர்த்தி செய்வதோடல்லாமல், வருங்கால சந்ததிகளுக்கும் குறைவுறாமல் பெற பயன்படும் வளர்ச்சி, 'தொடர்பயன்தரும் வளர்ச்சி' ஆகும்.



இணையச்செயல்பாடு

சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்

EARTH NOW - நாசாவால் வெளியிடப்பட்ட செயலியாகும், இது நமது பூமியின் மீது நிகழும் சின்ன மாற்றங்களையும் நமக்கு உடனடியாக காட்டுகிறது.



செயல்முறை

- படி 1:** செயலியை திறந்தவுடனே நமது பூமிச் சூழல்வது தெரியும், அதனைச் சுற்றி நாசாவின் செயற்கைக்கோள்கள் சுற்றிவருவதும் தெரியும்.
- படி 2:** அந்த செயற்கைக்கோள்களை சொடுக்கினால் அதன் வடிவம் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளை அறிந்து கொள்ளலாம்.
- படி- 3:** Vital Signs என்பதை சொடுக்கினால் கார்பன் டை ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு, ஓசோன் போன்றவை விரவியுள்ளதை காணலாம்.
- படி- 4:** Details-என்பதனை சொடுக்க இந்த செயலி பற்றியும் செயற்கைக்கோள்கள் பற்றியும் தகவல்கள் இருக்கும்



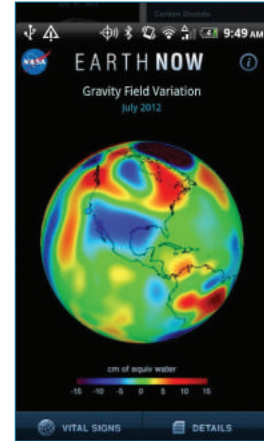
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

உரலி :

<https://play.google.com/store/apps/details?id=gov.nasa.jpl.earthnow.activity>

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டும்



B229_12_BOTANY_TM