APPOLO STUDY CENTRE CHENNAI

EMVIRONMENT AND ECOLOGY

LIFE SCIENCE part 2		
Emvironment and Ecology		
12th std தாவரவியல்	அலகு -6	சூழ்நிலையியல் கோட்பாடுகள்
	அலகு -7	சூழல்மண்டலம்
	அலகு -8	சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்
12th std விலங்கியல்	அலகு -11	உயிரினங்கள் மற்றும் இனக்கூட்டம்
	அலகு -12	உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் பாதுகாப்பு
	அலகு -13	சுற்றுச்சூழல் இடர்பாடுகள்
10th book	அலகு -22	சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை
9th book	அலகு -24	சூழ்நிலை அறிவியல்
8th book	அலகு -8	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்ககளின் பாதுகாப்பு

EMVIRONMENT AND ECOLOGY

12th std –தாவரவியல்
6. சூழ்நிலையியல் கோட்பாடுகள்

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

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)

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

சூழ்நிலையியல்
↑
உயிரிக்கோளம்
↑
உயிர்மம்
↑
நிலப்பரப்பு
↑
சூழல் மண்டலம்
↑
குழுமம்
↑
உயிரித்தொகை
↑
தனி உயிரினம்

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 எற்பட்ட பல்வேறு முன்னேற்றங்கள் மற்றும் வளர்ச்சிகளின் விளைவாக, இதில் புதிய பரிமாணங்களும் வகைகளும் தோன்றின. மூலக்கூறு சூழ்நிலையியல்,

சூழ்நிலையியல் தொழில்நுட்பம், புள்ளியியல் சூழ்நிலையியல் மற்றும் சூழல் நச்சு இயல் ஆகியன இவற்றின் சில மேம்பட்ட துறைகளாகும்.

புவிவாழிடம் மற்றும் செயல்வாழிடம் (Habitat and niche):

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

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 ஆகியவற்றின் பாதுகாப்பு மற்றும் மேலாண்மை போன்றவற்றை நிர்வகிக்கவும், பாதுகாக்கவும் 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.

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 வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.
இவை பின்வறுமாறு

1. காலநிலை காரணிகள்
2. மண் காரணிகள்
3. நிலப்பரப்பியல் காரணிகள்
4. உயிரி காரணிகள்

மேற்கண்ட காரணிகளைப் பற்றி நாம் சுருக்கமாக விவாதிப்போமாக.

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.

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.

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 (கண்ணுரு ஒளி) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒளியில் காணக்கூடிய பகுதியின் அலைநீளம் சுமார் 400 nm (ஊதா) முதல் 700 nm (சிவப்பு) வரை அமைந்துள்ளது. ஒளிர்சேர்க்கையின் வீதம் நீலம் (400 – 500 nm) மற்றும் சிவப்பு (600 – 700 nm) அலைநீளத்தில் அதிகபட்சமாக உள்ளது. நிறமாலையில் பச்சை (500 – 600 nm) அலைநீளம் குறைவாகவே தாவரங்களால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

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: பிரையோ.ஃ.பைட்டுகள் மற்றும் டெரிடோ.ஃ.பைட்டுகள்

தொல்காலநிலையியல் (Palaoclimatology): 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.

வெப்பநிலை:

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

உயிரினத்தின் ஒவ்வொரு வாழ்வியல் செயல்முறையும், அதிக அளவு வளர்சிதை மாற்ற விகிதத்தை உண்டாக்க ஒரு உகந்த வெப்பநிலை தேவைப்படுகிறது. வெப்பநிலையின் மூன்ற 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 ஹெக்கிஸ்ட்டோதெர்ம்கள். வெப்ப நீர் ஊற்றுகளிலும்,ஆழமான கடல் நீரோட்டங்களிலும் சராசரி வெப்பநிலை 100°C க்கு அதிகமாக இருக்கும்.

வெப்ப சகிப்பு தன்மையின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை

1. **யூரிதெர்மல்**: இவை அதிக வெப்பநிலை ஏற்ற இறக்கங்களைப் பொறுத்துக் கொள்ளும் உயிரினங்கள், எடுத்துக்காட்டு ஜோஸ்டீரா (கடல் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்) மற்றும் ஆர்ட்டிமீசியா 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 அடுக்குகளில் ஏற்படும் மாற்றமே வெப்பநிலை அடுக்கமைவு என அழைக்கப்படுகிறது. மூன்று வகையான வெப்ப அடுக்கமைவுகள் காணப்படுகின்றன.

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.

விரிவலகம் (Latitude): விரிவலகம் என்பது பூமத்திய ரேகையின் 0°முதல் துருவங்களின் 90°வரையில் காணப்படும் கோணமாகும்.
குத்துயரம் (Altitude):கடல் மட்டத்திலிருந்து எவ்வளவு மேலே அந்தப் பகுதியானது அமைந்தள்ளது என்பதைக் குறிப்பதாகும்.

வெப்ப நிலையினால் ஏற்படும் விளைவுகள்:

கீழ்கண்ட 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.

நீர் (Water):

நீர் மிகவும் முக்கியமான காலநிலை காரணிகளில் ஒன்றாகும். இது அனைத்து உயிரினங்களின் முக்கியச் செயல்பாடுகளைப் பாதிக்கின்றன. பரிணாம வளர்ச்சியின் போது 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 உப்ப 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	உப்பத்தன்மை
ஸ்டெனோசியஸ்	யூரிசியஸ்	வாழிடத்தேர்வு (செயல் வாழிடம்)
ஸ்டைனோஹைட்ரிக்	யூரிஹைட்ரிக்	தண்ணீர்
ஸ்டெனோ.ஃ.பாஜிக்	யூரி.ஃ.பாஜிக்	உணவு
ஸ்டைனோபேதிக்	யூரிபேதிக்	நீர் வாழ் இடத்தின் ஆழம்

நச்சு சகிப்புத் தன்மைக்கான (Tolerance to toxicity) எடுத்துக்காட்டு:

1. சோயா, தக்காளி போன்ற தாவரங்கள் காட்மியத்தை பிரித்தெடுத்துச் சில சிறப்பு கூட்டுச் செல்களில் சேமித்துக் காட்மியத்தின் நச்சுத்தன்மை மற்ற செல்களைப் பாதிக்காமல் நிர்வகிக்கும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.

2. நெல், ஆகாயத் தாமரை போன்ற தாவரங்கள் காட்மியத்தை தங்களது புரதத்தோடு இணையச் செய்து சகிப்புத்தன்மையை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன. இந்தத் தாவரங்கள் மாசடைந்த மண்ணிலிருந்து காட்மியத்தை அகற்றவும் பயன்படுகின்றன. இதற்குத் தாவரங்களால் சீரமைக்கப்படுதல் (Phyto remediation) என்று பெயர்.

3. **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 காணப்படுகின்றன ஏனைய கூறுகளாகும். காற்றின் வேகத்தை அளவிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி அனிமோமீட்டர் ஆகும்.

பசுமை இல்ல விளைவு / ஆல்பிடோ விளைவு: வளிமண்டலத்தில் வெளியேறும் வளிகள் காலநிலை மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. தொழிற்சாலைகள், மோட்டார் வாகனங்கள், காட்டுத் தீ, கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மற்றும் டி.எம்.எஸ. (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 ஓசோன் அழிக்கப்படவும் காரணமாகின்றன.

தீயின் விளைவுகள்

- தீயானது தாவரங்களுக்கு நேரடியான அழிவுக்காரணியாக விளங்குகிறது.
- எரிகாயம் அல்லது எரிதலால் எற்படும் 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: பைரோனிமா கன்.'.ப்புளுயென்ஸ்.

தீச் சுட்டிகாட்டிகள் டெரிஸ் (பெரணி) மற்றும் பைரோனிமா (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 (Rhytodome): தாவரங்களில் காணப்படும் தீக்கு எதிரான உடற்கட்டமைவு இதுவாகும். இது குறுக்கு வளர்ச்சியின் முடிவாகத் தோன்றிய சூபரினால் ஆன பெரிடெர்ம், புறணி, ∴புளோயம் திசுக்களான பல அடுக்குகளை கொண்டது. இப்பண்பு, தீ, நீர், இழப்பு, பூச்சிகளின் தாக்குதல், நுண்ணுயிர் தொற்று ஆகியவற்றிலிருந்து தாவரங்களின் தண்டுகளைப் பாதுகாக்கின்றன.

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.

சூழல் மற்றும் காலநிலை செயல்முறைகளின் அடிப்படையில் பாறைகளிலிருந்து படிப்படியாக வெவ்வேறு வீதங்களில் 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 (பெராஜெனிசிஸ்) அடிப்படையில் மண் பின்வருமாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை

1. வீழ்ப்படி மண் (Residual Soils): இது உதிர்தல் காரணமாகப் பாறை சிதைவுற்றுத் தோன்றிய மண் ஆகும்.

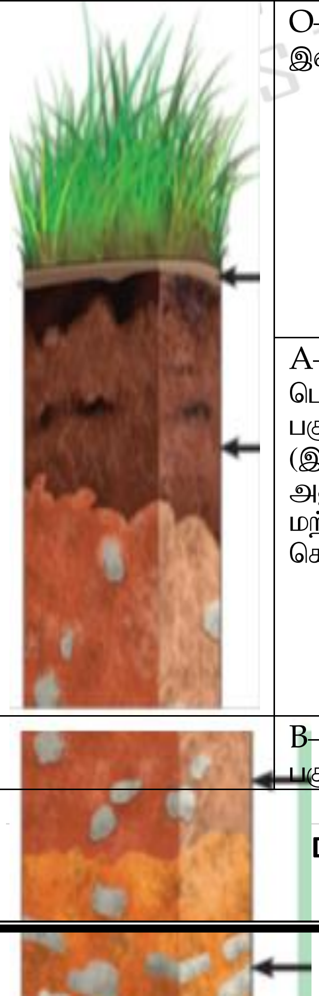
2. இடம் பெயர்ந்தமைந்த மண் (Transported soils): பல்வேறு காரணிகள் மூலம் இடம் பெயர்ந்து உருவான மண் ஆகும்.

மண்ணின் காரணிகள் தாவரக்கூட்டங்களை பின்வருமாறு பாதிக்கின்றன.

1. மண் ஈரப்பதம்
2. மண்ணின் நீர்
3. மண் வினைகள்
4. மண் ஊட்டச்சத்து
5. மண் வெப்பநிலை
6. மண்வளிமண்டலம்
7. மண் வாழ் உயிரினங்கள்

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.

	அடுக்கு	விவரம்
	O– அடுக்கு (கரிமப் பகுதி - இலைமட்கு)	இது புதிய 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 பாலைவனங்களிலும் 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 -	இது இரும்பு, அலுமினியம் மற்றும் சிலிக்கா அதிகம் கொண்ட கரிமக் கலவை கொண்ட

	குறைந்த அளவு இலைமட்கு அதிகக் கனிமங்களைக் கொண்ட பகுதி)	களிமண் பகுதி
	C– அடுக்கு (பகுதி உதிர்வடைந்த அடுக்கு) உதிர்வடைந்த பாறை 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 நீரானது சேமிக்கப்படுகிறது.

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.	பசலை மண் (Loamy soil)	0.002 முதல் 2nm 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)

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 (நுன் காலநிலை) மூலம் மண்ணின் தன்மையை மாற்றி அங்கு வாழும் தாவரக்கூட்டச்செறிவை மாற்றியமைக்கிறது.

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

விரிவகலம் மற்றும் குத்துயரம் (Latitudes and altitudes):

விரிவலகம் 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.

கடல் மட்டத்திலிருந்து காணப்படும் உயரமே குத்துயரம் எனப்படுகிறது. அதிகக் குத்துயரத்தில் காற்றின் வேகம் அதிகமாக உள்ளது. வெப்பநிலை மற்றும் காற்றின் அழுத்தம் குறைந்தும்,ஈரப்பதன் மற்றும் ஒளியின் தீவிரம் அதிகரித்தும் காணப்படுகின்றன. இந்தக்

காரணிகளால் வெவ்வேறு குத்துயரங்களில் தாவரங்கள் மாறுபட்டுத் தனித்துவமான மண்டலத்தை உருவாக்குகின்றன.

மலைகளின் நோக்கு திசைகள்: (Direction of Mountain):
வடக்கு மற்றும் தெற்கு நோக்கி அமைந்த மலைகளில் ஏற்படும் வேறுபட்ட மழைப்பொழிவு,ஈரப்பதன், ஒளியின் தீவிரம், ஒளியின் கால அளவு, 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 காணப்படின் அது விளிம்பு விளைவு என அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஆந்தை காடுகளுக்கும் புல்வெளிகளுக்கும் இடையோயான 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.

மலையின் செங்குத்தான பகுதி (Steepness of the mountain):

குன்று அல்லது மலையின் செங்குத்தான பகுதி மழை நீரை விரைந்து ஓட அனுமதிக்கிறது. இதன் விளைவாக நீரிழப்பு 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.

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).

1. **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 ஓம்புயிரித் தாவரங்களுக்குக் கிடைக்குமாறு செய்கிறது.

மற்ற உதாரணங்கள்:

- நீர் பெரணியாகிய அசோலா மற்றும் நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்தும் சயனோ பாக்டீரியம் (அனபீனா)
- சைகஸ் (ஜிம்னோஸ்பெர்ம்) தாவரப் பவள வேர் பகுதியில் காணப்படுகின்ற அனபீனா
- ஆந்தோசெராஸ் (பிரையோ.ஃ.பைட்டுகள்) உடலத்தில் காணப்படுகின்ற சயனோபாக்டீரியம் (நாஸ்டாக்)
- அத்தி பழங்களில் காணப்படும் குளவிகள் (wasp)
- லைக்கன்கள் - ஆல்கா மற்றும் பூஞ்சையிடையேயான ஒருங்குயிரி நிலை
- மைக்கோரைசா – (பூஞ்சைவேரிகள்) – உயர் தாவர வேர்களுக்கும் பூஞ்சைகளுக்கும் இடையேயான உறவு

2. 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 ஓம்புயிரி (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 (Hygrocopic) தாவரம் - வாண்டா காணப்படும் வெலாமன் (Velamen) எனும் சிறப்பு வகை திசுக்கள் மூலம் பெறுகின்றன. எனவே இத்தாவரங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான உணவினை அவைகளே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இவை பிற ஓம்புயிரி தாவரங்களை உறைவிடத்திற்காக மட்டும் நம்பியுள்ளன இதனால் ஓம்புயிரி தாவரத்திற்கு எந்தத் தீங்கும் ஏற்படுவதில்லை.

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

	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	ட்ரசீரா, நெப்பந்தஸ் முதலியன
5	ஒட்டுண்ணி (Parasitition)	(+)	(-)	ஒரு சிற்றினம் பயனடைகிறது. மற்றொன்று பாதிப்படைகிறது.	கஸ்குட்டா, டுராண்டா, விஸ்கம் முதலியன
6	போட்டியிடுதல் (Competition)	(-)	(-)	இரண்டு சிற்றினங்களும் பாதிப்படைகின்றன.	புல்வெளி சிற்றினங்கள்
7	அமன்சாலிஸம் (Amensalism)	(-)	(0)	ஒன்று பாதிப்படைகிறது. ஆனால் மற்றொரு சிற்றினம் பாதிப்படைவதில்லை	பெனிசீலியம் மற்றும் ஸ்டெப்பைலோ காக்கஸ்

எதிர்மறை இடைச்செயல்கள் (Nagative interactions):
பங்கேற்கும் சிற்றினங்களில் ஒன்று பயனடைகிறது. ஆனால் மற்றொன்று பாதிக்கப்படுகிறது. இது எதிர்மறை இடைச்செயல் என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

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

1. **கொன்று உண்ணும் வாழ்க்கை முறை (Predation):**

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

எடுத்துக்காட்டு:

- ட்ரசிரா (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 நைட்ரஜனைப் 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 தாவரச் செறிவில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. பூச்சிகளின் கிட்டத்தட்ட 25 சதவீதம் பூச்சிகள் தாவரக் கொல்லிகளாகும் (Phyto phagus) தாவரசாறு மற்றும் தாவரப் பாகங்களை உண்ணுதல்).

- தாவரங்களில் பல தற்காப்பு செயல்கள் உருவாக்கப்படுவதன் மூலம் கொன்று உண்ணுதல் தவிர்க்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: எருக்கு இதயத்தைப்பாதிக்கும் நச்சுத்தன்மையுள்ள கிளைக்கோசைடுகளை உற்பத்தி செய்கிறது. புகையிலையானது நிக்கோடினை உற்பத்தி செய்கிறது. கா∴பி தாவரங்கள் கா∴பினை உற்பத்தி செய்கிறது.

* சின்கோனா தாவரம் குவினைனை உற்பத்தி செய்வதன் மூலமும், போகன்வில்லாவின் முட்களும், ஒபன்ஷியாவின் சிறுமுட்களும், கள்ளி செடிகளில் சுரக்கப்படும் பால் ஆகியவை கொன்று திண்ணிகளை வெறுக்கச் செய்து அத்தாவரங்களைப் பாதுகாத்துக்கொள்ள உதவுகின்றன.

2. **ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை (Parasitism):**
இவை இரண்டு வெவ்வேறான சிற்றனங்களுக்கு இடையிலான இடைச்செயல்களாகும். இதில் சிறிய கூட்டாளியானது (ஒட்டுண்ணி) பெரிய கூட்டாளியிடமிருந்து (ஓம்புயிரி அல்லது தாவரம்) உணவினைப் பெறுகின்றது. எனவே ஒட்டுண்ணி சிற்றினமானது பயன்பெறும் போது ஓம்புயிரியிகளானது பாதிப்படைகின்றது. ஓம்புயிரி – 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) என அழைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:
* ஓம்புயிரிகளான அக்கேசியா, டுராண்டா மற்றும் பல்வேறு தாவரங்களின் மீது கஸ்குட்டா என்ற தாவரம் முழுதண்டு ஒட்டுண்ணியாகக் காணப்படுகின்றன. மலர்தலைத் தூண்ட தேவையான ஹார்மோன்களைக் கூட கஸ்குட்டா, ஓம்புயிரி தாவரத்திலிருந்து பெறுகிறது.

உயர் தாவரங்களின் மீது பெலனோ.ஃ.போரா, ஓரபாங்கி, ரெ.ஃ.ப்லீசியா போன்றவை முழுவேர் ஒட்டுண்ணிகளாகக் காணப்படுகின்றன.

பாதி ஒட்டுண்ணிகள் (Hemiparasites):

ஓர் உயிரினமானது ஓம்புயிரியிலிருந்து 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 லோரான்தஸ் தண்டுவாழ் பகுதி ஒட்டுண்ணியாகும்.
* சேண்டலம் (சந்தனக்கட்டை) வேர்வாழ் பகுதி ஒட்டுண்ணியாகும்.
* ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் ஓம்புயிரி தாவரத்தின் வாஸ்குலத் திசுவிலிருந்து ஊட்டச்சத்துக்களை உறிஞ்சுவதற்குத் தோற்றுவிக்கும் சிறப்பான வேர்கள் ஒட்டுண்ணி உறிஞ்சு வேர்கள் (Haustorial roots) எனப்படுகின்றன.

3. **போட்டியிடுதல்: (Competition):**
இதில் இரு வகையான உயிரினங்கள் அல்லது சிற்றினங்களுக்கு இடையிலான இடைச்செயல்களில் இரண்டு உயிரினங்களும் பாதிப்படைகின்றன. ஒழுங்கற்ற முறையில் பரவியிருக்கும் எந்த ஒரு உயிரித்தொகையின் உயிரிகளுக்கிடையே நிகழும் போட்டி இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும். போட்டியிடுதலானது ஒத்த சிற்றினத்திற்கிடையே நிகழும் போட்டி மற்றும் வேறுபட்ட சிற்றினங்களிடையே நிகழும் போட்டி என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

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.

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

பல்வேறு தாவர உண்ணிகள், லார்வா, வெட்டுகிளி போன்றவை தங்களுடைய உணவுக்காகப் போட்டியிடுகின்றன. காடுகளில் வாழ்கின்ற மரங்கள், புதர்ச்செடிகள், சிறுசெடிகள் ஆகியவை சூரிய ஒளி, நீர், ஊட்டச்சத்துப் பொருட்களுக்காக மட்டுமல்லாமல் மகரந்தசேர்க்கை மற்றும் கனி, விதை பரவுதலுக்காகவும் போட்டியிடுகின்றன. நீர் வாழ்த்தாவரமாகிய யூட்ரிகுலேரியா (பைத்தாவரம்) சிறு மீன்கள், சிறிய பூச்சிகள் மற்றும் சிறிய ஒடுடைய இனங்கள் ஆகியவற்றிற்காகப் போட்டியிடுகின்றன.

4. அமன்சாலிஸம் (Amensalims):

இங்கு இரண்டு உயிரிகளுக்கிடையே நிகழும் இடைச்செயல்களில் ஒரு உயிரி ஒடுக்கப்பட்டாலும் மற்றொரு உயிரி எந்தப் பயனையும் அடைவதில்லை அல்லது பாதிக்கப்படுவதில்லை. இடைத்தடை வேதிப் பொருட்கள் என்ற சில வேதிப்பொருட்களைச் சுரப்பது மூலம் இந்த ஒடுக்கப்படுதல் நிகழ்கிறது. அமன்சாலிஸம் நுண்ணுயிரி எதிர்ப்பு (antibiosis) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

- பெனிசீலியம் நோட்டேட்டம் பெனிசிலினை உற்பத்தி செய்து குறிப்பாக ஸ்டெ.ஃப்பைலோ காக்கஸ் என்ற ஒரு வகையான பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கின்றன.

- அஸ்பர்ஜில்லஸ் பூஞ்சையின் வளர்ச்சியை ட்ரைக்கோடெர்மா பூஞ்சை தடுக்கிறது.

- ஜீகுலன்ஸ் நிக்ரா என்ற கருப்பு வால்நெட் தாவரத்தின் கனிகளின் மேல் ஓடு மற்றும் வேர்களில் ஜீகுலோன் என்ற அல்கலாய்டைச் சுரந்து அருகில் வளரும் ஆப்பிள், தக்காளி, ஆல்.ஃபால்.ஃபா போன்ற தாவரங்களின் நாற்றுகள் வளர்ச்சியினைத் தடுக்கிறது.

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 தக அமைவுகளைப் பொறுத்து அவை கீழ்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. நீர் வாழ் தாவரங்கள், வறண்ட நில வாழ் தாவரங்கள், வள நிலத் தாவரங்கள், தொற்றுத்தாவரங்கள் மற்றும் உவர் சதுரப்பு நில வாழ் தாவரங்கள் என்பன இவைகளாகும்.

நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Hydrophytes):

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

1. மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
2. வேரூன்றி மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
3. நீருள் மூழ்கி மிதக்கும் நீர்வாழ் தாவரங்கள்
4. நீருள் மூழ்கி வேரூன்றிய நீர்வாழ் தாவரங்கள்
5. நீர், நில வாழ்த்தாவரங்கள்

ஹைக்ரோபைட்கள் (Hygrophytes): ஈரத்தன்மையுடைய சூழல் மற்றும் நிழல் உள்ள இடங்களில் வளரும் தாவரங்கள் ஹைக்ரோ.'.பைட்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஹேபினேரியா (ஆர்கிட்கள்), மாஸ்கள் (பிரையோ.'.பைட்கள்) முதலியன.

புற அமைப்பில் தக அமைவுகள் (Morphological adaptations):

வேர்:

- பொதுவாக உல்.'.பியா மற்றும் சால்வீனியாவில் வேர்கள் முற்றிலும் காணப்படுவதில்லை அல்லது ஹைட்ரில்லாவில் குறைவுற்ற வளர்ச்சியுடனும், ரனென்குலஸில் 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 ஓடு தண்டுடனும், வேரூன்றி மிதக்கும் தாவரங்களில் இது கிடைமட்டத் தண்டாகவும் (கிழக்கு) காணப்படுகிறது.

இலைகள்:

- வாலிஸ்நேரியாவில் இலைகள் மெல்லியவை. நீண்டவை மற்றும் பட்டையான நாடா வடிவமுடையது. பொட்டோமோஜிடானில் இலைகள் மெல்லியவை, நீண்டவை, செரட்டோ.'.பில்லம் தாவரத்தில் நுன்பிளவுற்ற இலைகள் காணப்படுகின்றன.

- அல்லி (Nymphaea) மற்றும் தாமரையில் (Nelumbo) மிதக்கும் இலைகள் பெரியது மற்றும் தட்டையானது ஐக்கார்னியா மற்றும் டிராப்பாவில் 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, லிம்னோ.'.பில்லா எட்டிரோபில்லா மற்றும் சாஜிடேரியா.

வாழ்வியல் தக அமைவுகள் (Physiological adaptations):

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

வறண்ட நிலத்தாவரங்கள் (Xerophytes):

உலர் அல்லது வறள் நிலச்சூழலில் வாழ்கின்ற தாவரங்கள் வறண்ட நிலத் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. வறண்ட நில வாழிடங்கள் இருவகையானது. அவை

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

2. **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 நீரைச சேமிக்க இயலாத் தாவரங்கள்

1. **குறுகிய காலம் வாழும் ஒரு பருவத்தாவரங்கள் (Ephemerals):** இவைகள் வறட்சி நிலையைத் தவிர்க்கும் அல்லது சாமாளிக்கும் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. இத்தாவரங்கள் மிகக் குறைந்த காலத்தில் (ஒரு பருவம்) தன் வாழ்க்கை சுழற்சியினை முடித்துக் கொள்கின்றன. இவை உண்மையான வறண்ட நிலத் தாவரங்கள் இல்லை. எடுத்துக்காட்டு: ஆர்ஜிமோன், மொல்லுகோ, ட்ரிபுலஸ் மற்றும் டெ.ஃப்ரோசியா.

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, பிரையோ.ஃபில்லம் மற்றும் பிகோனியா

3. **சதைப்பற்றற்ற அல்லது நீரைச் சேமிக்க இயலாத் 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.

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.
- சிலவற்றில் இலைக் காம்பானது சதைப்பற்றுள்ள இலை போன்று உருமாற்றம் அடைந்துள்ளது. இது காம்பிலை (.ஃபில்லோடு) (அக்கேஷியா மெலனோசைலான்) என அழைக்கப்படுகிறது.

இலைகள்:

- சூரிய ஒளி மற்றும் வெப்பத்தினைப் பிரதிபலிக்க உதவும் தோல் போன்றும், பளபளப்பாகவும் உள்ள இலைகள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன.
- முழு இலைகளும் முட்களாகவோ (ஓபன்ஷியா) மற்றும் செதில்களாகவோ (ஆஸ்பராகஸ்) மாற்றுரு அடைந்து காணப்படுகின்றன.

உள்ளமைப்பில் தக அமைவுகள்:

- நீராவிப் போக்கின் காரணாமாக நீர் இழப்பினைத் தடுப்பதற்காகப் பல்லடுக்கு புறுத்தோலுடன் தடித்த கியூட்டிகளும் காணப்படுகின்றன.

- ஸ்கிலிரங்கைமாவினாலான புறத்தோலடித்தோல் (Hypodermis) நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.

- உட்குழிந்த குழிகளில், தூவிகளுடன் கூடிய உட்குழிந்தமைந்த இலைத்துளைகள் (Sunken stomata) கீழ்புறத் தோலில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.

- இரவில் திறக்கும் (Scota active stomata) வகையான இலைத்துளைகள் சதைப்பற்றுள்ளதாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.

வாழ்வியல் தக அமைவுகள்:

- பெரும்பாலான 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:

- வேர்தூவிகள் 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 காணப்படுகின்றது.

- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த புறத்தோல மற்றும் இலைத்துளைகள் பொதுவாக இரு புறத்தோல்களிலும் காணப்படுகின்றன.

வாழ்வியல் தக அமைவுகள்:

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

தொற்றுத் தாவரங்கள் (Epiphytes):

மற்ற தாவரங்களின் மேல் (ஆதாரத் தாவரங்கள்) தொற்றி வாழ்பவை தொற்றுத் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. இதில் ஆதாரத் தாவரத்தை உறைவிடத்திற்காக மட்டுமே பயன்படுத்திக்

கொள்கின்றன. ஆனால் நீர் அல்லது உணவினைப் பெற்றுக் கொள்வதில்லை. தொற்றுத் தாவரங்கள் பொதுவாக வெப்ப மண்டல மழைக் காடுகளில் அதிகம் காணப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: ஆர்கிட்டுகள், வன்கொடிகள் (lianas), தொங்கும் மாஸ்கள், மணி தாவரங்கள்.

உவர் சதுப்பு நில வாழ்த்தாவரங்கள் (Halophytes):

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

எடுத்துக்காட்டு: ரைசோ.ஃ.போரா, சொனரேஸியா மற்றும் அவிசென்னியா

இவை கடற்கரை ஓரங்களிலும், முகத்துவாரங்களிலும் வாழ்கின்றன. இங்கு நிலம் ஈரத்தன்மையொடிருந்தாலும் 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 அமைப்பியல் தக அமைவுகள்:

- மித வெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் காணப்படும் உவர் சதுப்பு நிலத்தாவரங்கள் சிறு செடிகளாகவும், 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 நிமட்டோ.ஃ.போர்கள் (Pneumatophores) எனப்படுகின்றன. அதில் அமைந்துள்ள நிமத்தோடுகள் (Puneumathodes) கொண்டு தாவரம் அதற்குத்தேவையான அளவு காற்றோட்டத்தைப் பெறுகிறது. இவை சுவாசிக்கும் வேர்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: அவிசென்னியா

- தாவர உடலத்தின் தரைமேல் பகுதிகள் தடித்த கியூட்டிக்கிளை பெற்றுள்ளது.

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

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

வாழ்வியல் தக அமைவுகள்:

- சில தாவரங்களின் செல்கள் அதிக அழுத்தச் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தைக் கொண்டுள்ளன.

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

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 சுரப்பிகளையும் பெற்றுள்ளன.

வாழ்வியல் தக அமைவுகள்:

- சில தாவரங்களின் செல்கள் அதிக அழுத்தச் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தைக் கொண்டுள்ளன.
- விதை முறைத்தலானது கனி தாய் தாவரத்தில் இருக்கும்போதே நடைபெறகின்றது.

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

கனிகள் மற்றும் விதை பரவுதல் (Dispersal of Fruits and seeds):

பறவைகள், பாலூட்டிகள், ஊர்வன, மீன், எறும்புகள் மற்றும் பூச்சிகள், மண் புழு ஆகியவற்றால் பரவுவதற்குக் தேவையான கவர்ச்சியான நிறம், நறுமணம், வடிவம், சுவை ஆகியவற்றைக் கனிகள் மற்றும் விதைகள் பெற்றுள்ளன. விதை ஒன்று கரு, சேகரிக்கபட்ட 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 மீளுருவாக்கவும் 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.

கனிமுதிர்தல் 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.

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 தகஅமைவுகள் பின்வருமாறு.

- **மிகச்சிறிய விதைகள் (Minute seeds):** விதைகள் நுண்ணியதாக, மிகமிகச் சிறியதாக, லேசானதாக, தட்டையான வெளிஉறையை பெற்றதாக இருப்பின் அவற்றினால் எளிதில் பரவுதலடைய முடியும். எடுத்துக்காட்டு: ஆர்கிட்கள்.

- **இறக்கைகள் (Wings):** தட்டையான அமைப்பு கொண்ட இறக்கைகள் கொண்ட விதைகள் மற்றும் முழுக் கனிகள் காணப்படுவது. எடுத்துக்காட்டு: மேப்பிள், கைரோகார்ப்பஸ், டிப்டிரோகார்பஸ் மற்றும் டெர்மினேலியா.

- **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.

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 விதை ஒட்டு வளரிகளை விதைகள் பெற்றிருப்பது. எடுத்துக்காட்டு: அல்லி.

- உப்பியத்தன்மையுடன் கூடிய கனிகளைக் கொண்டிருத்தல். எடுத்துக்காட்டு: ஹெரிட்டீரா லிட்டோராலிஸ்.

- தானாகவே காற்றில் மிதக்க இயலாத தன்மைகொண்ட விதைகள் ஓடு நீரின் வேகத்தினால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: தேங்காய்

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

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

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

ஒட்டிக் கொள்ளும் கனிகள் மற்றும் விதைகள் (Sticky fruits and Seeds):

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

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

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

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. எடுத்தக்காட்டு: காசித்தும்பை (இம்பேசியன்ஸ் - பால்சம்), ஹீரா.

சில கனிகளில் மழை தூரலுக்குப்பின், மழைநீருடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது திடீரெனச் சத்தத்துடன் வெடித்து விதைகளானது பரவப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: காசித்தும்பை (இம்பேசியன்ஸ் - பால்சம்), ஹீரா.

சில கனிகளில் மழை தூரலுக்குப்பின், மழைநீருடன் தொடர்பு கொள்ளம் 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: எக்பெல்லியம் எலேட்டிரியா என்ற பீய்ச்சும் வெள்ளரி (Squirting cucumber) கைரோகார்பஸ் மற்றும் டிப்டீரோ கார்ப்பஸ்.

மனித உதவியுடன் விதை பரவுதல்:

விதைப்பந்து (Seed ball):களிமண் மற்றும் இலைமட்குடன் (பசுமாட்டின் சாணம் உட்பட) விதைகளைக் கலந்து உருவாக்கப்படும் விதைப்பந்துகள் ஜப்பானியர்களின் பழமையான நுட்பமாகும். இம்முறையில் நேரடியாகத் தாவரங்களைத் தக்க சூழலில் வளர, பொருத்தமான இடங்களுக்குக் கொண்டு சேர்க்க மனிதன் உதவுகின்றன.

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

சூழ்நிலையியலில் முக்கிய தினங்கள்:
மார்ச் 21 – உலக வன தினம்
ஏப்ரல் 22 – புவி தினம்
மே 22 – உலக உயிரிபன்ம தினம்
சூன் 05- உலக சுற்றுசூழல் தினம்

சூலை 07 -வன மகோற்சவ தினம் செப்டம்பர் 16 – அகில உலக ஓசோன்தினம்

விதை பரவலின் நன்மைகள்

- 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 தாய் வழி மரபணு பரிமாற்றத்திற்கு விதை பரவுதல் உதவி செய்கிறது.

மனிதர்களால் மாற்றியமைக்கப்பட்ட சூழல் மண்டலத்திலும் கூடப் பல சிற்றினங்களின் பாதுகாப்பிற்கு விலங்கின் உதவியால் விதை பரவும் செயல் உதவுகிறது.

பாலைவனம் 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.

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 மேற்கு தொடர்ச்சி மலையிலுள்ள புல்வெளி சிற்றினங்கள் அமெரிக்காவின் குளிர் பிரதேசப்புல்வெளி (Steppe) சிற்றினங்களிலிருந்து வேறுபடுகிறது. இருப்பினும் அவை அனைத்தும் சூழ்நிலையியல் புல்வெளி இனங்களே. இவை அனைத்தும் முதல்நிலை உற்பத்தியாளர்கள் ஆகும். மேலும் இவை சூழ்நிலை தொகுப்பில் ஒரே மாதிரியாகச் செயல்படுகின்றன..

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

7 - சூழல்மண்டலம்

சூழல்மண்டத்தின் அமைப்பு

சூழல்மண்டலம் இரண்டு முக்கிய கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகளாவன.

i) உயிரற்ற கூறுகள் (Abiotic (non-living) components): இது காலநிலைக் காரணிகள் (காற்று, நீர், சூரிய ஒளி, மழை, வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம்), மண் 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.

ii) 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) தற்சார்பு ஊட்டக் 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 (macroconsumer) 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 பயன்படுத்தப்படுத்துவதற்கு உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியங்கள், ஆக்டினோமைசீட்டுகள் மற்றும் பூஞ்சைகள்.

ஓர் உயிரினக் கூட்டத்தில் ஒரு குறிப்பிட்டக் 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, உணவுச்சங்கிலி, உணவு வலை, சூழல் பிரமிட்கள் ஆகியவையின் உருவாக்கத்திற்கு உயிரிக்கூறுகள் உதவுகின்றன.

சூழல்மண்டலத்தின் செயல்பாடுகள்

சூழல்மண்டலத்தின் ஆற்றல் உருவாக்கம், ஆற்றல் பரிமாற்றம், உயிரள்ள, 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.

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 வளிமண்டத்திற்கே திருப்பப்படுகிறது. மேலும் 10% ஓசோன், நீராவி, வளிமண்டல வாயுக்களால் ஈர்க்கப்பட்டு, மீதுமுள்ள 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 ஒளிமின் 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 நேரங்களில்PARபூஜ்யமாகவும், கோடை காலங்களின் மதிய வேளையில் 2000 – 3000 மில்லிமோல்கள் / சதுரமீட்டர் / வினாடி ஆகவும் உள்ளது.

கார்பனின் வகைகள் பசுமைக் கார்பன்:

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

சாம்பல் கார்பன்: தொல்லுயிர் படிவு 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.

சூழல்மண்டலத்தின் உற்பத்தித்திறன்

ஓர் அலகு காலத்தில் ஓர் அலகுப் பரப்பில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிரத்திரள் வீதமே உற்பத்தித்திறன் எனப்படுகிறது. இது கிராம / சதுரமீட்டர் / வருடம் அல்லது கிலோ கலோரி / சதுரமீட்டர் / வருடம் ஆகிய அலகுகளால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது கீழ்கண்டவாறு 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 வேறுபாடே NPPயாகும்

NPP = GPP - சுவாச இழப்பு

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

2. இரண்டாம்நிலை உற்பத்தித்திறன்
(Secondary Produtivity):

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.

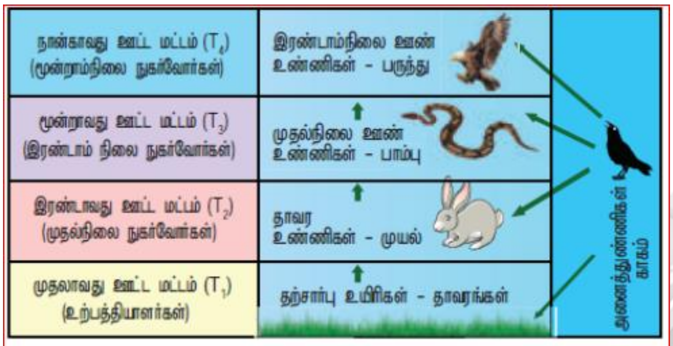
3. குழுக உற்பத்தித்திறன் (Community Productivity)

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

சூழல்மண்டலத்தின் ஊட்டமட்டம் தொடர்பான கருத்துரு

(கிரேக்க சொல் "Trophic"= ஊட்டமளித்தல்)

உணவுச்சங்கிலியில் உயிரினங்கள் அமைந்திருக்கும் இடத்தை குறிப்பதே ஊட்டமட்டமாகும். ஊட்ட மட்டஙகளின் 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. தாவர உண்ணிகளை உண்டு வாழும், ஊண்உண்ணிகள், மூன்றாவது ஊட்ட மட்டத்தில் (T_3) இடம்பெறுகின்றன. இவை இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் (Secondary Consumers) அல்லது முதல்நிலை ஊண்உண்ணிகள் (Primary Carnivores) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

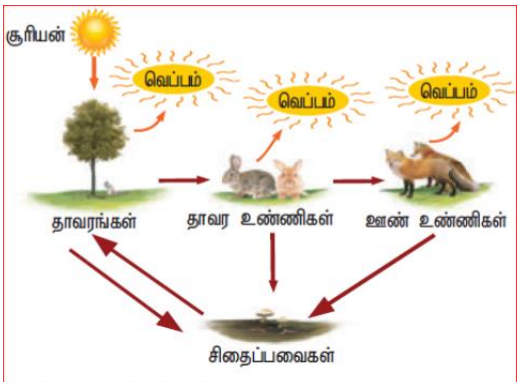


படம் 7.2: ஊட்ட மட்டங்களின் வரைபட உருவமைப்பு

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.

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 நுகர்வோர்களுக்கும், சிதைப்பவைகளுக்கும். அவற்றின் ஒவ்வொரு ஊட்ட மட்டத்திற்கும் பரிமாற்றம் அடையும் 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 ஆழிக்கவோ முடியாது ஆனால் ஒரு வகை ஆற்றலை மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்ற முடியும். இதனால், இந்த பேரண்டத்தில் உள்ள ஆற்றலின் அளவு நிலையானது.

எடுத்துக்காட்டு:

ஒளிச்சேர்க்கையில் வினைபடு பொருட்கள் (பச்சையம், நீர், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு) 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.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{ஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

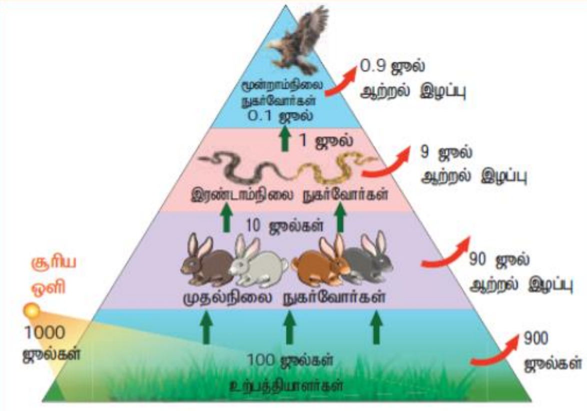
ஒளி ஆற்றல் → வேதி ஆற்றல்

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. உணவுவிழி ஆற்றல் ஒரு ஊட்ட மட்டத்திலிருந்து மற்றொன்றிற்கு கடத்தப்படும்போது, 10%மட்டுமே ஒவ்வொரு ஊட்ட மட்டத்திலும் சேமிக்கப்படுகிறது. மீதமுள்ள ஆற்றல் (90%) சுவாசித்தில் 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 சதவீது ஆற்றல் மட்டும் அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில் சேமிக்கப்படுகிறது.

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 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 உண்வைப் 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.

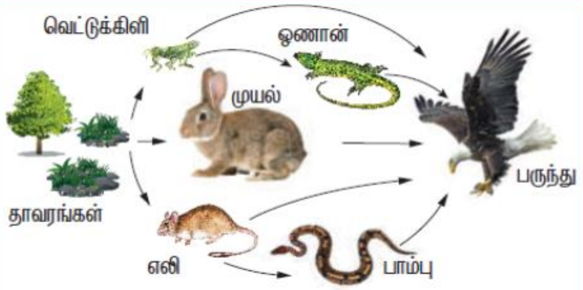
இறந்த உயிரிகளின் கரிமப்பொருட்களிலிருந்து ஆற்றல் கடத்தப்படுவது வரிசையாக அமைந்த மண்வாழ் உயிரினங்களான மட்குண்ணிகள் - சிறிய ஊண்உண்ணிகள் முறையே உண்ணுதலாலும், உண்ணப்படுதலாலும் நிகழ்கிறது. இந்த தொடர் சங்கிலியே மட்குப்பொருள் உணவுச்சங்கிலி எனப்படுகிறது.

படம் 7.6: மட்குப்பொருள் உணவுச்சங்கிலியின் வரைபட உருவமைப்பு

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 சிற்றினஙகளுக்கிடையேயுள்ள மறைமுக தொடர்புகளை விளக்க பயன்படுகிறது.
- சூழும் கட்டமைப்பின் கீழ்நிலை – உயர்நிலை அல்லது உயர்நிலை – கீழ்நிலை கட்டுப்பாட்டுகளை அறிய இது பயன்படுகிறது.
- நில மற்றும் நீர்வாழ் சூழல்மண்டலங்களின் வேறுபட்ட ஆற்றல் பரிமாற்றங்களை வெளிப்படுத்த இது பயன்படுகிறது.

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 (3) ஆற்றல் பிரமிட்

1. எண்ணிக்கை பிரமிட் (Pyramid of number)

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

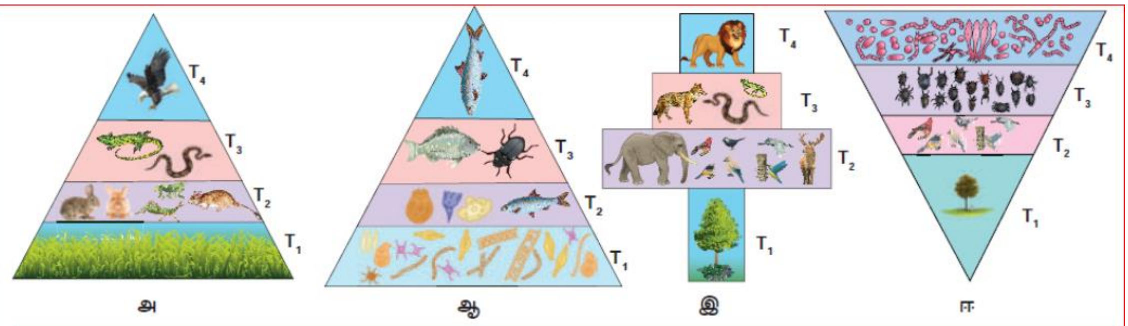
உற்பத்தியாளர்களில் தொடங்கி முதல்நிலை நுகர்வோர்கள், பிறகு இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் மற்றும் இறுதியாக மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள் வரை ஒவ்வொரு ஊட்ட மட்டத்திலும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை குறைந்து வருகிறது. எனவே, புல்வெளி மற்றும் குளச் சூழல்மண்டலம் ஆகியவற்றின் பிரமிட்கள் எப்போதும் நேரானவை (படம் 7.8 அ, ஆ).

வனச் சூழல்மண்டலத்தின் எண்ணிக்கை பிரமிட் சற்று வேறுபட்ட வடிவத்தை கொண்டிருக்கிறது. ஏனென்றால் பிரமிடின் அடிப்பகுதி (T_1) குறைவான எண்ணிக்கையிலான பெரிய மரங்களை கொண்டுள்ளது. இரண்டாவது ஊட்ட மட்டத்தில் இடம் பெற்றுள்ள தாவர் உண்ணிகள் (T_2) (பழம் உண்ணும் பறவைகள், யானை, மான்) உற்பத்தியாளர்களைவிட அதிக எண்ணிக்கையை கொண்டுள்ளது. இறுதி ஊட்ட மட்டத்தில் (T_4) காணப்படும் 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 வரைப்படம் உயிரித்திரள் பிரமிட் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

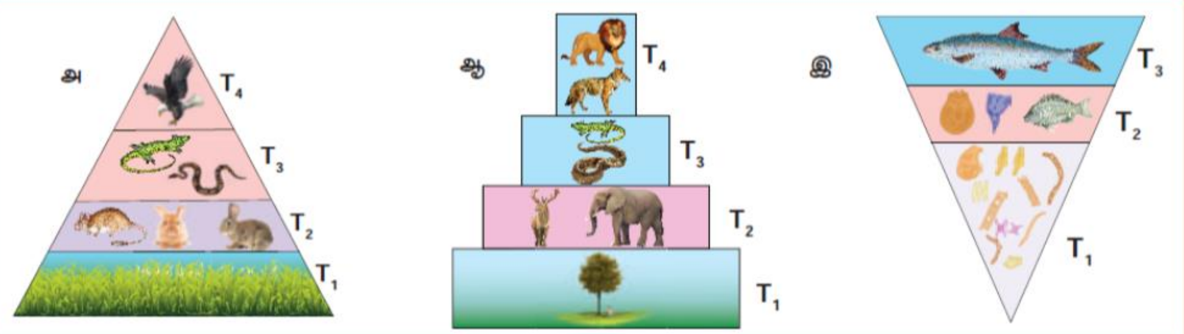


T_1 – உற்பத்தியாளர்கள் | T_2 – தாவர உண்ணிகள் | T_3 – இரண்டாம்நிலை நுகர்வோர்கள் | T_4 – மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்கள்

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

நேரானது – அ) புல்வெளி சூழல்மண்டலம் ஆ) குளச் சூழல்மண்டலம்,

கதிர் வடிவம் – இ) வனச் சூழல்மண்டலம், **தலைகீழானது** – ஈ) ஓட்டுண்ணி சூழல்மண்டலம்.



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

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

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

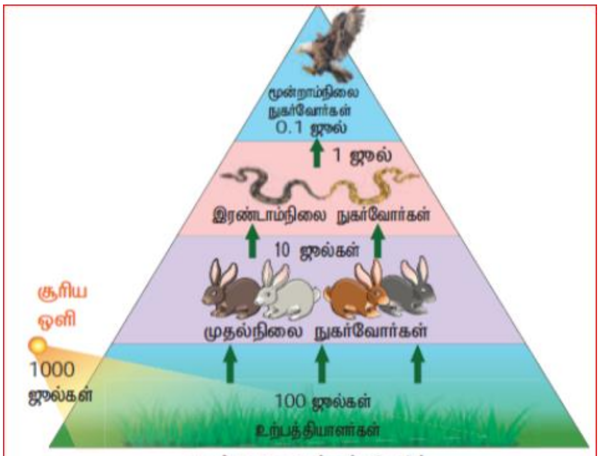
புல்வெளி மற்றும் வனச் சூழல்மண்டலத்தில் உயிரிதிரளின் அளவு அடுத்தடுத்த ஊட்ட மட்டங்களில், உற்பத்தியாளர்களில் தொடங்கி இறுதி உண்ணிகள் (மூன்றாம்நிலை நுகர்வோர்) வரை படிப்படியாகக் குறைகிறது. எனவே இந்த இரண்டு சூழல்மண்டலங்களிலும் உயிரித்திரள் பிரமிட நேரான பிரமிட்டாக உள்ளது. (படம் 7.9 அ,ஆ).

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 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)

சிதைத்தல் (Decomposition)

சிதைவுக்கூளங்கள் (இறந்த தவரங்கள், 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 பொருத்து 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 கீழ்கண்ட நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

படம் 7.11: வரைபட உருவமைப்பு – சிதைவு செயல்முறைகள் மற்றும் ஊட்டச்சத்து சுழற்சியாதல்

அ) துணுக்காதல் (Fragmentation): சிதைப்பவைகளாக உள்ள பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சைகள் மற்றும் மண் புழுக்களிகளால் சிதைவுக்கூளங்கள் சிறிய துண்டுகளாக உடைபடுவதற்கு துணுக்காதல் என்று பெயர். இந்த சிதைப்பவைகள் துணுக்காதலை விரைவுபடுத்த சில

பொருட்களைச் சுரக்கின்றன. துணுக்காதலால் சிதைவுக்கூளத் துகள்களின் மொத்தப் பரப்பளவு அதிகரிக்கிறது.

ஆ) சிதைமற்றம் (Catabolism): சிதைப்பவைகள் செல்வெளி நொதிகள் சிலவற்றை அவற்றின் சுற்றுப்புறத்தில் சுரந்து அங்குள்ள சிக்கலான கரிம மற்றும் கனிமச்சோமங்களை 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 படிக 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 வெளியேற்றுவதில்ஈடுபடுகின்றன. அத்தகைய செயல்முறை கனிமமாக்கல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சிதைவுச் செயலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்:

வெப்பநிலை, மண் ஈரப்பதம், மண் pH, ஆக்ஸிஜன் ஆகிய காலநிலைக் காரணிகளாலும் சிதைவுக்கூளங்களின் வேதித்தன்மையினாலும் சிதைவுச் செயல் பாதிக்கப்படுகிறது.

உயிரி புவி வேதிச்சுழற்சி (Biogeochemical Cycle) அல்லது ஊட்டங்களின் சுழற்சி (Nutrient cycle)

உயிரினங்களுக்கும் அதன் சுற்றுச்சூழலுக்கும் இடையே நிகழும் ஊட்டங்களின் பரிமாற்றம் ஒரு சூழல்மணடலத்தின் முக்கிய அம்சங்களில் ஒன்றாகும். அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் அவற்றின் வளர்ச்சி, உருவாக்கம், பராமரிப்பு, இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றிற்கு ஊட்டங்கள் தேவைப்படுகிறது. சூழல்மண்டலம் அல்லது உயிர்கோளத்திற்குள்ளேயான ஊட்டங்களின் சுழற்சி '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 (Sedmentary cycle) – புவியில் படிமங்களாக உள்ள பாஸ்பரஸ், சல்பர், கால்சியம் ஆகியவற்றின் சுழற்சிகள் இதில் அடங்கும்.

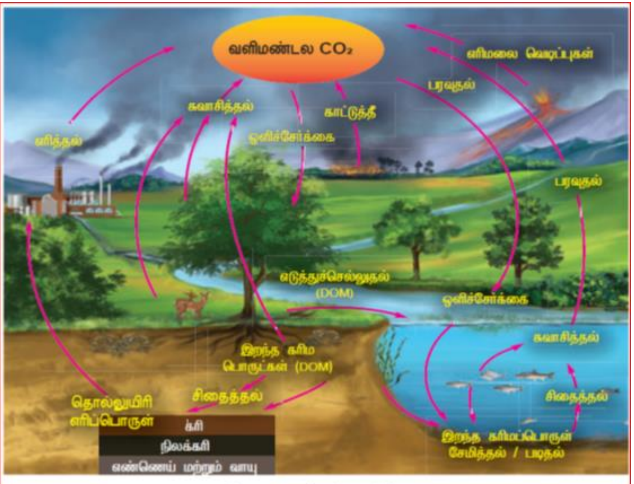
ஆகியவற்றின் சுழற்சிகள் இதில் அடங்கும்.

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.

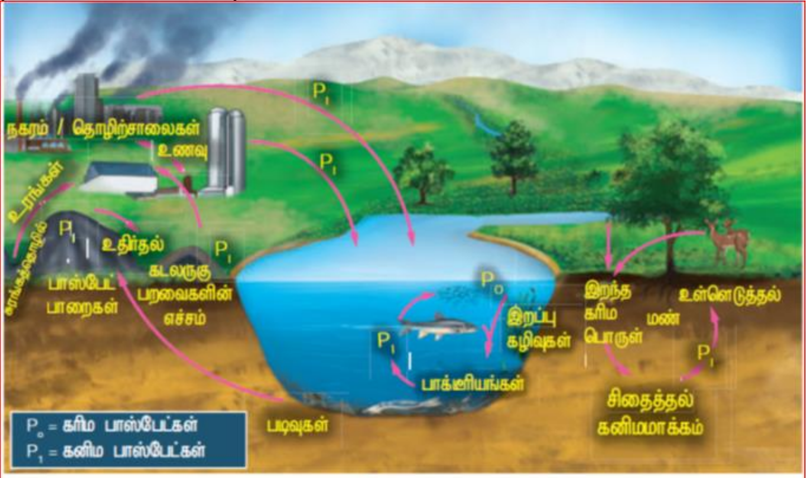


படம் 7.12: கார்பன் சுழற்சி

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

பாஸ்பரஸ் சுழற்சி (Phosphorus cycle)

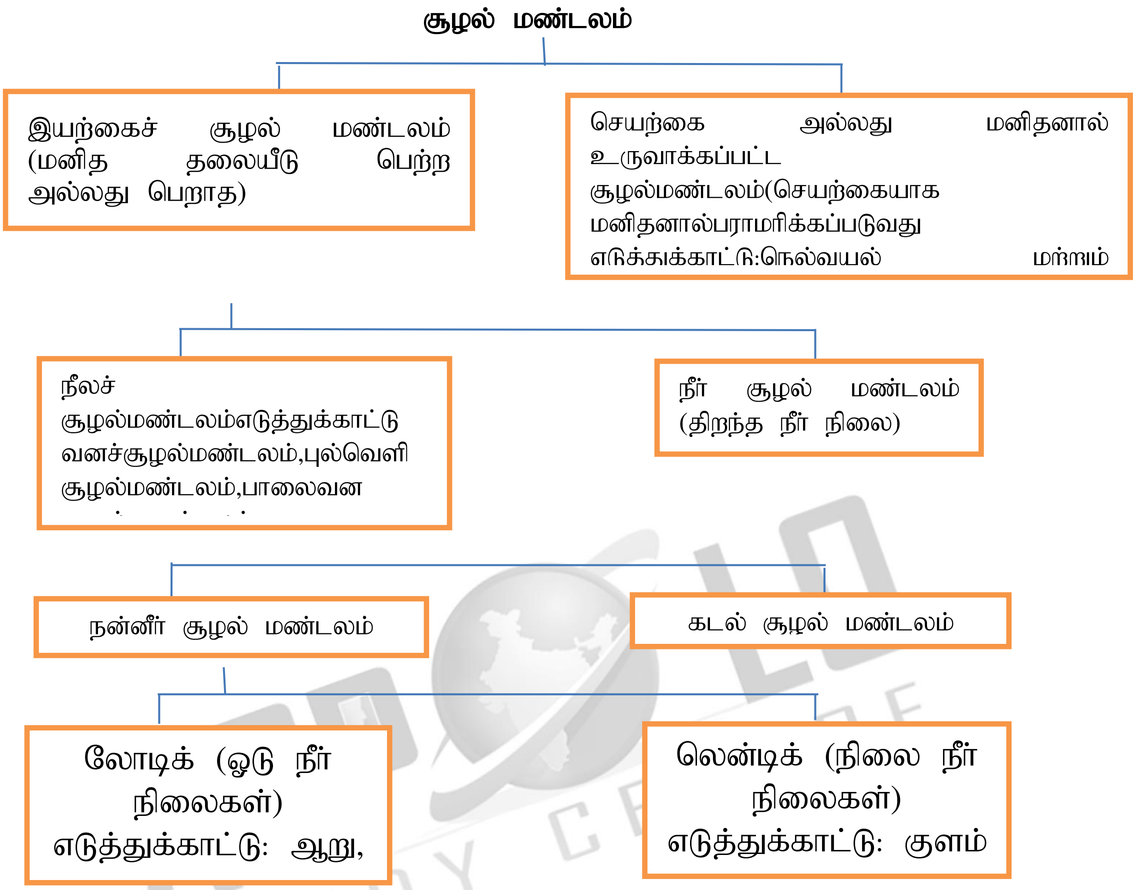
இது படிம சுழற்சியின் ஒரு வகையாகும். அனைத்து உயிரினங்களிலும் காணப்படும் DNA, RNA, ATP, NADP மற்றும் அனைத்து பாஸ்போலிப்பிட் போன்ற உயிரிய மூலக்கூறுகளில் பாஸ்பரஸ் இருப்பது ஏற்கனவே நமக்கு தெரிந்ததே. பாஸ்பரஸ் இருப்பது ஏற்கனவே நமக்கு தெரிந்ததே. பாஸ்பரஸ் உயிரிக்கோளத்தில் அதிக அளவில் காணப்படுவதில்லை. அதே சமயம் பாறை படிவுகள், கடல் படிவுகள், கடல் அருகு வாழ் பறவைகளின் எச்சங்கள் போன்றவற்றில் அதிகப்படியான பாஸ்பரஸ் காணப்படுகிறது. உதிர்தல் சிதைவு மூலம் இப்படிமங்களிலிருந்து இது வெளிவிடப்படுகிறது. அதன் பிறகு நிலவெளியிலும், நீர் வெளியிலும் சுழற்சி அடைகிறது. உற்பத்தியாளர்கள் பாஸ்பேட் அயனிகளாக பாஸ்பரஸை உள்ளெடுப்பதன் மூலம் உணவுசங்கிலியின் ஒவ்வொரு, ஊட்ட மட்டத்திற்கும் உணவு மூலமாக கடத்தப்படுகிறது. உயிரனங்களின் இறப்பு மற்றும் இறப்பினால் உண்டான எச்சங்கள் சிதைப்பவைகளின் செயல்பாட்டினால் சிதைக்கப்பட்டு மீண்டும் பாஸ்பரஸ் நிலவெளியிலும் நீர்வெளியிலும் திருப்பப்பட்டு பாஸ்பரஸ் சுழற்சி தக்கவைக்கப்படுகிறது. (படம் 7.13)



படம் 7.13: பாஸ்பரஸ் சுழற்சி

சூழல்மண்டலத்தின் வகைகள்

உயிரிக்கோளம் பல்வேறு வகையான சூழல்மண்டலங்களை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. அவை பின்வருமாறு:



சூழல்மண்டலத்தின் சேவைகள்

சூழல்மண்டலத்தின் சேவைகள், மக்கள் இயற்கையிருந்து 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 பெயவில்லையென்றால், எந்த சூழல்மண்டலத்தின் அமைப்பும் ஆபத்தைச் சந்திப்பதோடு எதிர்காலத்தில் அவை நமக்கு வழங்கும் நன்மைகளைப் பாழாக்கிவிடும்.

சூழல்மண்டலத்திலிருந்து பெறப்படும் பல்வேறு வகையான நன்மைகள் கீழ்கண்ட நான்கு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. (படம 7.17).

மனிதனின் செயல்கள் சூழல்மண்டல சேவைகளை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன?

தற்போது நமது தேவைக்கு அதிகமாக சூழல்மண்டலத்தை நாம் அனைவரும் பயன்படுத்துகிறோம். “கடந்த 50 ஆண்டுகளில் மனித வரலாற்றில் ஒப்பிடக்கூடிய கால அளவிற்கும் மேலாக, மனிதர்கள் சூழல்மண்டலத்தை மிக வரைவாகவும், 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 கீழ்கண்ட 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.

படம் 7.17: சூழல்மண்டலச் சேவைகளின் வகைகள்

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

சதுப்பு நில சூழல்மண்டலத்தின சேவைகள்

- வாழிடத்தை வழங்குவதுடன், நீர்வாழ் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கான நாற்றங்கால்களாகத் திகழ்கிறது.
- மருந்துகள், ஏரி 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.

சூழல்மணடலத்தின் மீள்திறன்

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

சூழல்மணடலத்தைப் பாதுகாப்பது எப்படி?

தனி மனிதன், நிறுவனங்கள் மற்றும் அரசு மட்டங்களில், இயற்கை மற்றும் மனிதர்களின் நன்மைக்காக சூழல்மண்டலத்தை பாதுகாப்பு ஒரு நடைமுறையாகும். மனித செயல்கள், புவி வெப்பமடைதல், மாசுபாடு போன்ற தீங்கு விளைவிக்கும் பல அச்சுறுத்தல்கள் சூழல்மண்டலத்திற்கு ஏற்படுகிறது. எனவே, நமது அன்றாட வாழ்க்கை முறையை நாம் மாற்றி அமைத்தால் நமது புவிக்கொளையும் 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)
- உங்கள் நண்பர்கள் மற்றும் குடும்ப உறுப்பினர்கள் இடையே சூழல்மண்டலம் பற்றிய விழிப்புணர்வு, அதன் பாதுகாப்பு பற்றிய கல்வி அறிவை அளித்தல் மற்றும் இப்பிரச்சினையைக் குறைக்க தீர்வு காணல்.

பசுமைக்குச் செல்லுங்கள்

இது சுற்றுச்சூழலின், பாதுகாப்பிற்காகவும், நன்மைக்காகவும் ஒருவர் தனது வாழ்க்கை முறையை மாற்றிக் கொள்வதைக் குறிக்கிறது. (குறைத்தல், மறு பயன்பாடு, மறு சுழற்சி)

- பசுமையைப் போற்றுதலும், பேணுதலும்
- 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.”

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 பதிக்கிறது.

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

"உலகளாவிய உயிரி பன்மத்தின் 50 விழுக்காட்டை வனங்கள் பெற்றுள்ளன. குநைந்தபட்சம் 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 சூழல்மணடலங்களை 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 கொண்டுவரப்பட்டு, 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 பசுமைமாறாக 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 பூங்கா பள்ளி, கல்லூரி மாணவர்கள் மற்றும் பொதுமக்களுக்கான சுற்றுச்சூழல் சார் கல்வி மையமாக செயல்படுகிறத. தமிழ்நாட்டில் நகர்புற மறுசீரமைப்புகளான சிறந்த எடுத்தக்காட்டுகளில் ஒன்றாக இந்த முழு பகுதியும் திகழ்கிறது.

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 நிலமான மாறிவிடுகிறது. இப்பகுதியை நாம் கண்காணிக்கும் போது ஒரு காலத்தில் இது படிப்படியாக தாவர குழுமத்தால் மூடப்பட்டு வளமானதாக மாறிவிடுவதைக் காணலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட வகை தாவர குழுமம் மற்றொரு வகை குழுமத்தை அடுத்துடுத்து 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.

வழிமுறை வளர்ச்சிக்கான காரணங்கள்

உயிர்த்தோற்றம் 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.

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.
- சிற்றின பன்மம், மொத்த உயிரிஎடை, 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.

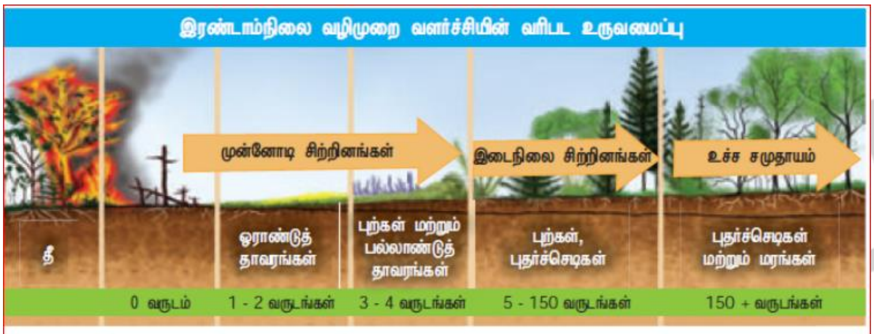
வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகைகள்
(Types of succession)

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 சிற்றினங்கள் (pioneer species) அல்லது முதல்நிலை குழுமம் (primary colonies) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக முதல்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி எந்தவொரு பகுதியிலும் மிக நீண்டகாலமாக நடைபெறும்.

எடுத்தக்காட்டு: 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, வெள்ளப் பெருக்கு, மனித செயல்கள்), அழிக்கப்பட்டு அதே இடத்தில் ஒரு தாவர குழுமம் வளர்ச்சி அடைவதற்கு ஒரு தாவர குழுமம் வளர்ச்சி அடைவதற்கு இரண்டாம்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி என்று பெயர். பொதுவாக, காலத்தைவிட குறைவான காலத்தையே இது எடுத்தக் கொள்ளும்.

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

வ.எண்	முதல்நிலை வழிமுறை வளரச்சி	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 நிலவிவரும் உட்சூழலிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன.
5	இது முடிவடைய அதிக காலம் எடுத்துக் கொள்கிறது.	இது முடிவடைய ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த காலத்தையே எடுத்துக் கொள்கிறது.

3. சுய சழிமுறை 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: வனச்சூழல்மண்டலத்தில் அகன்ற இலைகளைக் கொண்ட பெரிய 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.

படம் 7.19: வழிமுறை வளர்ச்சியின் வகைகள்

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 மதாற்றியமைத்து அப்பகுதியின் தாவரத்தொகுப்பு மாற்றத்திற்கு வழிவகுக்கிறது.

5. தற்சார்ப்புஊட்ட வழிமுறை வளர்ச்சி (Autotrophic succession)

வழிமுறை வளர்ச்சியின் ஆரம்ப நிலைகளில் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகளான பசுந்தாவரங்கள் ஆதிக்கம் செலுத்தினால் அது தற்சார்பு ஊட்ட வழிமுறை வளர்ச்சி என அழைக்கப்படுகிறது. இது கனித 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, ஆக்டினோமைசீட்ஸ், 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.

வழிமுறை வளர்ச்சியின் செயல்முறைகள்

முதல்நிலை தற்சார்புஊட்ட வழிமுறை வளர்ச்சியல் 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)

சிற்றனங்கள் 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 குழமத்திற்கு 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.

8 - சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்

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), மீத்தேன் (CH_4), நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு (N_2O) ஆகியவை அடங்கும். மேலும் செயற்கை வேதி பொருட்களாகிய குளோரோ.ஃபுளோரோ 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: பவழப்பாறைகள் வெளிர்தல் (coral bleaching) தமிழ்நாட்டில் மன்னார் வளைகுடா பகுதியில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

பசுமை இல்ல விளைவை உண்டாக்கும் மனிதச் செயல்பாடுகள்

- தொல்லுயிர் படிம எரிபொருட்கள் எரிக்கும் போது CO_2மற்றும் CH_4 அதிகம் வெளிப்படுதல்.
- வேளாண் மற்றும் கால்நடை வளர்ப்பு போன்றவற்றின் செயல்முறைகளில் மாற்றங்களை உண்டாக்குதல்
- குளிர்சாதனப் பெட்டி, காற்று குளிர்விப்பான்கள் போன்ற மின்னணு சாதனங்களிலிருந்து குளோரோ.ஃபுளோரோ 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 (gloal warming) என அழைக்கப்படுகின்றது.

பெருகிவரும் மக்கள் தொகைக்கேற்ப உணவுப் பொருட்களின் உற்பத்தி, நார் 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.

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.

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

CO_2(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 CO_2 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,CO_2வைக் காட்டிலும் 20 மடங்கு வெப்பத்தை வளி மண்டலத்தில் கூட்டுகிறது. நெல் பயிரிடல், கால்நடை வளர்ப்பு, நீர்நிலைகளில் வாழும் பாக்டீரியங்கள் மற்றும் தொல்லுயிர் படிம எரிபொருட்களின் உற்பத்தி, கடல்,ஈரத்தன்மையற்ற நிலம், காட்டுத்தீ வாயிலாக மீத்தேன் உருவாகிறது.

N_2O (நைட்ரஸ் ஆக்ஸைட்)

இயற்கையில் பெருங்கடல்களிலிருந்தும், மழைக்காடுகளிலிருந்தும் N_2O உருவாகிறது. நைலான், நைட்ரிக் அமில உற்பத்தி, வேளாண் உரங்களைப் பயன்படுத்துதல், வினைவேக மாற்றிகள் பொருத்தப்பட மகிழுந்துகளைப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் கரிமப்பொருட்களை எரித்தல் போன்றவற்றின் மூலம் N_2O செயற்கையாக உருவாகிறது.

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.

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) (கீழடுக்கு) 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 வினைபுரியக்கூடியது. 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 300DU எனக் குறிப்பிடப்படும்.

புவியின் மொத்த ஓசோன் அமைப்பைக் காண்பிக்கும் பொய் நிறத்தோற்றம் ஊதா மற்றும் நீல நிறங்கள் ஓசோன் மிகக் குறைந்த பகுதியாகும். மஞ்சள் மற்றும் சிவப்பு நிறப் பகுதிகள் ஓசோன் மிகு பகுதியென அறியலாம்.

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

சில வகையான வேதிப் பொருட்கள் வளி மண்டலத்தில் வெளியிடப்படும் போது ஓசோன் படலம் தொடர்ந்து பாதிப்பிற்குள்ளாகிறது குறிப்பாக, குளிர்சாதனப் பெட்டிகளிலிருந்து வெளியேறும் குளோரோ.ஃபுளோரோ கார்பன், ஏரோசால், தொழிற்சாலைகளில் அழுக்கு நீக்கும் வேதிப் பொருட்கள் போன்றவை இத்தகைய பாதிப்பினை ஏற்படுத்தகின்றன. 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 குறிப்பான 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 கருகுதல் மற்றும் தோல் புற்றுநோய் போன்றவற்றைத் தூண்டவும் காரணமாகிறது. இதன்வாயிலாகப் புவியில் உயிரினங்கள் அனைத்து ஆரோக்கியமாக வாழ ஓசோன் அடுக்கு சீராக இருப்பது ஒன்றே தீர்வாகும் என்று உணர முடிகிறது.

1970-ஆம் ஆண்டு நடத்தப்பட்ட ஆய்வு முடிவில் மனிதன் வாயிலாக வெளியிடப்படும் குளோரோ.ஃபுளோரோ 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 மாண்ட்ரியல் 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 வளி மண்டலத்தில் வெளியிடப்படுவதைக் குறைப்பது போன்ற முக்கிய குறிக்கோள்களுக்கான செயல் திட்டம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. CDM திட்டத்தின் மூலம் பல்வேறு நாடுகளில் நச்சு வாயுக்களின் வெளியேற்றம் குறைந்திருப்பதோடு சுற்றுச்சூழல் தொடர்ந்து மேம்பாட்டைய ஊக்குவிக்கப்பட்டும் 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 CO_2விற்கு 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 உயிரிக்சுட்டிக்காட்டிகள் அல்லது தாவரக் சுட்டிக்காட்டிகள் எனப்படும். உதாரணமாக

	தாவரங்கள்	**குறிகாட்டுவது**
1.	லைக்கன்கள், ஃபைகஸ், பீனுஸ், ரோஜா	சல்ஃபர்-டை-ஆக்ஸைடு சுட்டிக்காட்டிகள்
2.	பெட்டுனியா, க்ரைசாந்திமம்	நைட்ரேட் குறிகாட்டி சுட்டிக்காட்டி
3.	க்ளேடியோலஸ்	ஃப்ளூரைட் மாசுபாடு சுட்டிக்காட்டி
4.	ரொபீனியா சூடோஅகேசியா	கன உலோகத் தூய்மைக்கேட்டைக் சுட்டிக்காட்டும்

ஓசோன் குறைதலின் விளைவுகள்

முக்கிய விளைவுகளாவன:

- கண்ணில் புரை உண்டாதல், தோல் புற்றுநோய் அதிகளவில் தோன்றுதல், மனிதனின் நோயெதிர்ப்பு சக்தி குறைந்துவிடுதல்
- இளமைக்காலங்களிலேயே விலங்கினங்கள் மடிந்து போதல்
- சடுதி மாற்றங்கள் அடிக்கடி ஏற்படுதல்
- ஒளிச்சேர்க்கை வேதிப்பொருட்கள் பாதிக்கப்பட்டு அதன் மூலம் தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்கை தடைப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கை அளவு குறைந்து வரும் வேளையில் உணவு உற்பத்தி குறைந்து உணவு பற்றாக்குறை ஏற்படும். மேலும் வளிமண்டலத்தில் CO_2 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.

வனவியல்

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 ஊடுபயிரிடுதல், 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 மரச்சிற்றினங்கள் 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 O_2 – CO_2சமநிலை, 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 பதனிடுதல், காகிதம் மற்றும் விறகாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- பின்வரும் நோக்கங்களுக்காக வேளாண் காடுகள் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. வனங்கள் விரிவாக்கம் செய்வதற்காகப் பண்ணைக் காடுகளாகவும், கலப்பு காடுகளாகவும்,காட்டு விசைத் தடுப்பரண்களாகவும், நெடுக்குத்துண்டு நிலங்களில் தோட்டத்தாவர வளர்ப்பு போன்றவற்றிகாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நிலையழிந்த வனங்கள் மற்றும் பொழுதுபோக்குக் காடுகளைப் புனரமைத்தல்

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

இது கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது

i. புரத வங்கி (Protein bank)

தீவன உற்பத்திக்காகப் பல்நோக்குடைய மரங்களை வேளாண் மற்றும் சுற்றுப்புற நிலங்களின் உள் மற்றும் எல்லாப் பக்கங்களிலும் நடவு செய்து வளர்க்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: அக்கேஷியா நிலோடிகா, அல்பிஜியா லெப்பக், அசாடிராக்டா இண்டிகா, கிளைரிசிடியா சிபியம், செஸ்பேனியா கிராண்டிஃபுளோரா.

ii. உயிர வேலி மற்றும் காப்பரணாகத் தீவன மரங்கள் (Live fence of fodder trees and hedges):

வெளி விலங்குகள் அல்லது பிற உயிரிக்காரணிகளின் தாக்கத்திலிருந்து சொத்துக்களைப் பாதுகாக்கப் பல்வேறு வகையான தீவன மரங்கள் மற்றும் காப்பரண்கள் ஆகியன உயிரி வேலியாக வளர்க்கப்படுகிறது.

எடுதத்துக்காட்டு: கிளரிசிடியா சிபியம், செஸ்பேனியா கிராண்டிஃபுளோரா, எரித்ரைனா சிற்றினம், அக்கேஷியா சிற்றினம்.

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 செயல்படுத்தபட்டது. இலாபகரமான மரவகைகளான தேக்கு, கேசுரைனா, எய்லாந்தஸ், சில்வர் ஓக் முதலியவற்றைத் தொகுதி நடவு மற்றும் ஊடுபயிர் நடவு மூலம் விவசாய நிலங்களில் செயல்முறைபடுத்தப்படுவதோடு 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, கேசுரைனா, தேக்கு, வேம்பு, மீலியா டுபியா, ஒட்டு ரகப் புளி மற்றும் நெல்லி முதலியவற்றை வழங்கித் தனியார் நிலங்களில் வளர்ப்பதோடு பயிற்சி / முகாம்கள் மூலம் மாணவர்களுக்கிடையே விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தவும் உதவுகின்றன.

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

காடழிப்பு (Deforestation)

காடழிப்பு பசுமை இல்ல விளைவவையும், 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 அதிகரத்து வரும் உலகளாவிய தேவைகளுக்காகக் காடுகளை அழித்தல்.

காடழிப்பின் விளைவுகள்

- காட்டு மரக்கட்டைகளை எரிப்பதால் சேகரிக்கபட்ட கார்பன் வெளிவிடுவதோடு இது கார்பன் சேகரிப்புக்கு எதிர் விளைவைத் தருகிறது.
- மரங்கள் 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 ஏற்படுத்தகிறது. 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.

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 மாற்றயதன் 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 ''மோலாய்ப் பயேங்'' அக்டோபர் 2013 ஆண்டு 'இந்திய வன மனிதன்' என்று அழைக்கப்பட்டார். வன இந்திய மேலாண்மை நிறுவனத்தின் ஆண்டு நிகழ்வில் இவர் கவுரவிக்கப்பட்டார்.

2015 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவின் நான்காவது மிகப்பெரிய குடிமகன் விருதான் 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 கார்பன்டை ஆக்ஸைடை குறைத்தல்.
- மூங்கில் தோட்டங்களை வளர்த்தல்
- சிறிய வனவளப் பொருட்கள் உற்பத்தி மற்றும் மருத்துவத் தாவரங்களை நடவு செய்தல்.
- உள்ளூர் சிறு செடி / புதர்ச் செடிகளை மீளுருவாக்குதல்.
- 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.

குறிக்கோள் அடைவுகள் / சாதனைகள்

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

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 நுண்ணியிரிகளை பாதிப்பதன் மூலம் கார்பன் மற்றும் நைட்ரஜன் சுழற்சியின் மீதுதாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதோடு பசுமை இல்ல வாயு மண்ணில் உள் சென்று உயிரினங்களுக்கு தேவைப்படும் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், சல்பர் போன்ற முக்கிய ஊட்டங்களைப் பாதிக்கிறது. இது மண்ணின் அமில அல்லது காரத்தன்மையை கூட்டுவதால் தாவரங்கள் வாழ்வதற்குக் கடினமாகிறது. இதன் எச்சங்கள் மற்றும் செயற்கையான வேதிபொருட்கள் போன்ற டைகுளோரோ டைபீனைல் ட்ரைகுளோரோ 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 உயர்அளவு ஒரு உணவுசங்கிலியிலிருந்து பலவற்றிகும் நகர்ந்து இறுதியாக மனிதனிலும் அதிகரிக்கும் இந்நிகழ்வு அல்லது அளவு பெருக்கமடைவது உயிரிவழி பல்பெருக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

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 சூழ்த்தொகுப்பிற்கு ஒரு பெரிய அச்சுறுத்தலை ஏற்படுத்தி, பொருளாதார இழப்பையும் ஏறபடுத்துவதாகும். காற்று, வான் அல்லது கடல் வழியாகத் துறைமுகங்கள் மூலம் பல ஆக்கிரமிப்பு இனங்கள தற்செயலாக அறிமுகமாகியவை என நிலைநிறுத்தப்பட்டது. சில ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் காட்டு இயல்வகைகளின் மரபணு வளக்கூறுகளை (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. சுற்றுசூழல் பிரச்சினைகளை ஏற்படுத்தும் சில ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்களைப் பற்றி கீழே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஐகோர்னியா கிராஸிபஸ்

இது தென் அமெரிக்காவைப் புகலிடமாகக் கொண்ட ஆக்கிரமிப்புத் தாவரமாகும். இது நீர்நிலை அலங்காரத் தாவரமான அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இவை ஆண்டு முழுவதும் வேகமாக வளர்கிறது. இதன் பரந்துவிரிந்த வளர்ச்சி, உலகளாவிலான 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 அழகுத் தாவரமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட ஒரு ஆக்கிரமிப்பு சிற்றினாகும். இது பரவலாகத் தகவமைவுடைய பல்வேறு வாழிடத்தை ஆக்கிரமிக்கிறது.

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

பார்த்தீனியம் ஹிஸ்டிரோ.ஃபோரஸ்

தென் அமெரிக்காவை இருப்பிடமாகக் கொண்ட பார்த்தீனியம் ஹிஸ்டிரோ.ஃபோரஸ் இறக்குமதி செய்யப்பட்ட உணவுத் தானியங்களுடன் எதிர்பாராத விதமாகக் கலந்து உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் 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 பயில் மற்றும் பிறப்பிடத் தாவரங்களின் வளர்ச்சியை ஒடுக்குகிறது. இதன் மகரந்தத்துகள்கள் மனிதர்களில் நாசியழற்சி, ஆஸ்துமா, தோலழற்சி போன்றவற்றை ஏற்படுத்துகிறது.

புரோசாபிஸ் ஜூலி.ஃப்ளோரா

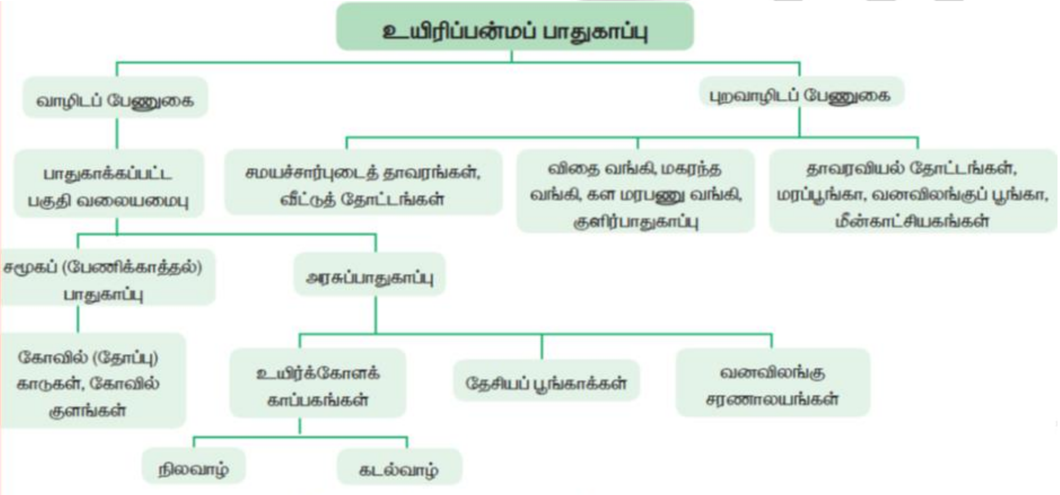
புரோசாபிஸ் ஜூலி.ஃப்ளோரா மெக்ஸிகோ மற்றும் தென் அமெரிக்காவிலிருந்து வந்த ஆக்கிரமிப்புத் தாவரமாகும். இது குஜராத்தில் முதன்முதலாகப் பாலைவனப் பரவலைத்

தடுக்க அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. பிறகு ஆந்திரப்பிரதேசம் மற்றும் தமிழ்நாட்டில் எரிபொருளாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

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

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.



படம் 8.9: உயிரிபன்மக் பாதுகாப்பின் தொடர் வரைபடம்

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

இயற்கை பாதுகாப்பிற்கான பன்னாட்டு ஒன்றியம் (IUCN) 1948 ஆம் ஆண்டு தோற்றுவிக்கப்பட்ட உலகின் பழமையான சுற்றுச்சூழல் அமைப்பாகும். இதன் தலைமையகம் சுவிட்ஸர்லாந்து நாட்டிலுள்ள க்லாந்து எனும் இடத்திலுள்ளத. 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.

இது உலகலாவிய அனைத்தும் 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.

இயல்வாழிடத்தில் அழிந்தவை (Exinct 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 அ முதல் உ வரையிலான காரணிகளில் அழிவிளிம்பு காரணிக்கான அம்சங்களைப் பெறுமாயின் அழிவிளிம்பில் உள்ளதாகக் கருதப்படும். இந்தப் பட்டியலில் உள்ள தாவரங்கள் மாபெரும் அழிவு விளைவை நோக்கியதாகக் கருதப்படும் (இயல் சூழலில்). எடுத்துக்காட்டு: யூ.ஃபோர்பியா சாந்தப்பாயி, பைப்பர் பார்பெரி, சைஜீஜியம் கேம்பிலியானம்.

அழிநிலைத் தாவரங்கள் (Endangered - EN)

ஒரு வகைப்பாட்டு அலகு கிடைக்கின்ற சான்றுகளின் அடிப்படையில் அ முதல் உ வரையிலான காரணிகளில் ஏதேனும் ஒன்றின் அழிநிலைக்கான அம்சங்களுக்குப் பொருந்துமாயின் அது அழிநிலை தாவரமாகக் கருதப்படுகிறது. அவை இயற்கைச்சூழலில் அழியும் கடுமையான அழிவுகளை எதிர் நோக்கியதாகவே கருதப்படுகின்றன: இலியோகார்பஸ் வெனுஸ்டஸ், போகோஸ்டெமான் நீல்கிரிகஸ், யூஜீனியா 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 தீவரிமாகப் 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 பகுகுனா 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 அடிப்படையிலானதன்னார்வ இயக்கமாகும்.
- சிப்கோ இயக்கத்தின் பிரதானநோக்கங்களானஉணவு,தீவனம்,எரிபொருள்,நார் மற்றும் உரம் ஆகியஐந்துமுழக்கங்கள் (Five F's Food, Fodder, Fuel, Fibre and Fertilizer) மூலம் தங்கள் அடிப்படைதேவைகளுக்கானதன்னிறைவைஏற்படுத்துவதாகும்.

அப்பிக்கோ இயக்கம்

இமயமலையிலுள்ள உத்தரகாண்டில் புகழ்பெற்ற சிப்கோ இயக்கத்தால் ஈர்க்கப்பட்டு உத்தரக் கர்நாடகாவின் கிராமவாசிகள் தங்களுடைய கர்நாடகாவின் கிராமவாசிகள் தங்களுடைய காடுகளைக் காப்பாற்றுவதற்காக இதே போன்ற இயக்கத்தினைத் தொடங்கினார்கள். இந்த இயக்கம் கர்நாடகாவில் சிர்சிக்கு அருகிலுள்ள குப்பிகட்டே என்ற ஒரு சிறிய கிராமத்தில் பாண்டுரங்க 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 அ முதல் உ வரையிலான காரணிகளில் ஏதேனும் ஒரு பாதிப்பிற்கான அம்சங்களுக்குப் பொருந்துமாயின் அது பாதிப்பிற்குட்பட்ட தாவரமாகக் கருதப்படும். எனவே இயற்கை சூழலில் அழிவின் பாதிப்பிற்கு உட்பட்டதாகக் கருதப்படும் எடுத்துக்காட்டு: டால்பெர்ஜியா லாட்டி∴போலியா, சாண்டலம் ஆல்பம், குளோரோஸைலான் சுவிட்டினாயா.

அழிவு அன்மைத்தாவரங்கள் (Near Threatened - NT)

ஒரு வகைப்பாட்டு அலகு கிடைக்கின்ற சிறந்த சான்றுகளின் அடிப்படையில் அ முதல் உ வரையிலான காரணிகளின் 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 (Date Deficient - DD)

ஒரு வகைப்பாட்டின் அலகின் அழிநிலைகளைப் பற்றி அதனுடைய பரவல் மற்றும் உயிரித்தொகையின் 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.

கார்பன் கவரப்படுதல் மற்றும் சேமிப்பு (Carbon capture and Storage - CCS)

கார்பன் கவரப்படுதல் மற்றும் சேமிப்பு என்பது வளிமண்டலத்தின் கார்பன் டைஆக்ஸைடை உயிரிதொழிநுட்பம் 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 ஆழ்ந்த புவியியல் அமைப்புகளில் நிலைத்த சேமிப்பிற்காகப் பல பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய இடங்கள் இதற்காகத் தேர்வு செய்யப்பட்டுள்ளன. பெருங்கடல்களில், திரவச் சேமிப்பாகவும், உலோக ஆக்ஸைடைப் பயன்படுத்திக் கார்பன் டைஆக்ஸைடை குறைத்தல் மூலம் திடமான கார்பனேட்டாக மாற்றி உலர் அல்லது திடச் சேமிப்பாகவும் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இது புவியியல் சேகரிப்பு என்றும் அறியப்படுகிறது. இது புவியியல் சேகரிப்பு என்றும் அறியப்படுகிறது. 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.

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

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

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 அல்லது தேசிய அளவில் கணக்கிட்டுக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதனை ஒரு வருடத்தில் கரியமிலவாயு டன் 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 காலநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகளின் காரணமாகப் புயல், காற்று மற்றும் ஆழிப்பேரலை ஏற்பட வழி வகுக்கின்றன. கார்பன் வழித்தடத்தினைக் குறைக்கக் கீழ்க்காணும் முறைகளைப் பின்பற்றலாம்.

1. உள்நாட்டில் விளையும் கனிகள் மற்றும் உற்பத்தியாகும் பொருட்களை உண்ணுதல்
2. மின்னணு சாதனங்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்
3. பயணங்களைக் குறைத்தல்
4. துரித மற்றும் பாதுகாக்கப்பட்ட, பதப்படுத்துப்பட்ட, பெட்டியிலிடப்பட்ட உணவுப் பொருட்களைத் தவிர்த்தல்
5. தோட்டங்களை உருவாக்குதல்
6. இறைச்சி மற்றும் கடல் உணவுகள் உட்கொள்வதைக் குறைத்தல். கோழி வளர்ப்பு கால்நடை வளர்ப்பை விடக் குறைந்த அளவு வளர் இடத்தினையும், ஊட்டப்பொருட்கள் தேவை மற்றும் குறைவான மாசுபாட்டினை ஏற்படுத்துகிறது
7. மடிக்கணினி பயன்பாட்டினைக் குறைத்தல் (8 மணி நேரம் பயன்பாடு 2 கி.கராம் அளவு கரியமில வாயுவினை ஒரு வருடத்தில் வெளியிடுகிறது)
8. 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.

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 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.

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 சேமிப்பின் போது நிலப்பரப்பு வீணாவதில்லை மற்றும் மக்கள் இடப்பெயர்வும் தவிர்க்கப்படுகிறது.
- நிலத்தடி நீர் சேமிப்பு ஒரு சிறப்பான சுற்றுச்சூழல் முறையாகும் மற்றும் உள்ளூர் சமூகத்திற்கு உகந்த நிலையான நீர் சேமிப்பு யுக்தியின் ஒரு பகுதியாகும்.

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 நீா் 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 பரப்புநீா் சேகரிப்பு அமைப்புகளாகும். அவை விவசாயம், குடிநீர், மீன்பிடிப்பு மற்றும் பொழுதுபோக்கிற்கும் உதவுகின்றன. நீா் நிலைகளைப் பராமரித்தலும், நிர்வகித்தலும் ஒவ்வொருவரின் மற்றும் சமுதாயத்தின் கூட்டு பொறுப்பாகும். நீா் பிடிப்பு பகுதிகளை நாம் அறிந்து கொள்வதன் மூலம் நீா்நிலைகளைச் சீரழிவிலிருந்து தடுக்க இயலும் மற்றும் மாசடைவிலிருந்து பாதுகாக்கவும் இயலும்.

சோழவரம் ஏரி:

திருவள்ளுவர், மாவட்டத்தின் பொன்னேரி வட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. மழைநீரால் நிரப்பப்படும் இந்த ஏரிலிருந்து சென்னைக்கான குடிநீா் பெறப்பட்டு வழங்கப்படுகிறது. 65.5 அடி கொள்ளளவு திறன் பெற்றது. பிரித்தானியர்கள் காலத்தில் கட்டப்பட்ட இந்த ஏரி, நீா் விளையாட்டு முகவர்களை மகிழ்விக்கவும் பொறுப்பேற்கிறது. மேலும் பல்வகைத் தாவர மற்றும் விலங்கினச் சிற்றினங்களை அதிக அவவு பெற்றுக் காணப்படுகிறது.

செம்பரம்பாக்கம் ஏரி: சென்னையிலிருந்து 25 கிலோ மீட்டர் தொலைவில் அமைந்துள்ளது. 500 வருடப் பழமை வாய்ந்த இந்த ஏரி மழைநீரால் நிரம்பும் ஏரியாகவும்,சென்னையின் குடிநீா் வழங்கலுக்கும் உதவுகிறது. இந்த ஏரியிலிருந்து முதன்மையாக வெளியேறும் நீா் “அடையாறு“ என்றழைக்கப்படும் 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 முழுக்கொள்ளவு பெற்ற ஒரு நீா்த்தேக்கமாகும். 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 மழை நீா் இந்த ஏரியை அடைகிறது.

சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீடு (Environemental Impact Assesment – EIA):

சுற்றுச்சுழல் தாக்க மதிப்பீடு என்பது சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மையின் ஒரு உபாயமாகும். சூழல் மண்டலம் 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 சூழ்நிலைக்களுக்கேற்றவாறு திட்டங்களுக்குரிய வடிவத்தினை அளிக்கவும், சுற்றுச்சூழல் தாக்கத்தினைக் குறைக்கவும் உதவுகிறது. மேலும் உறுதியான சுற்றுச்சூழல் சீரழிவினைத் தவிர்க்கவும், கழிவ்ப பொருட்களை அகற்றுவதற்கும் இயற்கை ஆதாரங்களை உகந்த அளவு பயன்படுத்தவும் வழிவகுக்கின்றது.

சமூகத்திற்குப் சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீட்டினால் ஏற்படும் பயன்கள்:

- ஓர் ஆரோக்கியமான சுற்றுசூழல்
- உயிர்ப்பன்மத் தொகுப்பினைப் பராமரித்தல்

- குறைந்தளவு வளங்கள் பயன்பாடு
- குறைந்த அளவு வாயு வெளியேற்றம் மற்றும் சுற்றுசூழல் சேதம், ஆகிய பயன்கள் ஏற்படுகின்றன.

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 உயிரிபன்மம் தொடர்பான ஆலோசனைகளை ஒருங்கிணைக்கவும் உதவுகிறது. மேலும் இவைகள் உயிரிபன்ம ஆதாரங்களைப் பாதுகாக்கும் செயல்முறைகளுக்கான சட்ட இணக்கத்தை அளிக்கவும் உயிரிபன்ம நன்மைகளை, சமமான, நியாயமான முறையில் பயன்களைப் பகிர்தலையும் வழங்குகிறது.

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 வளர்ச்சியைத் கண்காணிக்கும், வேளாண்மைக்கு உதவும் ஒரு அளில்லா 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.

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.

புவியியல்சார் 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.

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

சுரங்கம், வான்பயணம், 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.

12 ம் வகுப்பு விலங்கியல்

பாடம் - 11

உயிரினங்கள் மற்றும் இனக்கூட்டம்

வான்ட் ஹா.ஃப் விதி (Vant Hoffs rule)

உயிரினங்களில் ஒவ்வொரு 10°C வெப்பநிலை உயர்வுக்கும் வளர்சிதை மாற்ற வீதம் இரட்டிப்படைகிறது அல்லது ஒவ்வொரு 10°C வெப்பநிலை குறையும் போதும் வளர்சிதை மாற்றவீதம் பாதியாகிறது என வான்ட் ஹா.ஃப் தெரிவித்தார். இவ்விதி வான்ட் ஹா.ஃப் விதி என அழைக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலை, வினைகளின் வேகத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் விளைவு வெப்பநிலைக் கெழு (Temperature coefficient) அல்லது Q_{10} மதிப்பு எனப்படும். இம்மதிப்பானது X°C வெப்பநிலையில் ஒரு வினையின் வேகத்திற்கும் X-10°C வெப்பநிலையில் அவ்வினையின் வேகத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதத்தால் கணக்கிடப்படுகிறது. உயிரினங்களில் Q_{10}மதிப்பு சுமார் 2.0 ஆகும். Q_{10}மதிப்பு 2.0 ஆக இருந்தால் ஒவ்வொரு 10°C வெப்பநிலை உயர்வுக்கும் வளர்சிதை மாற்ற வீதம் இரட்டிப்படையும் என்பது பொருள்.

ஒளிச்சார்பியக்கம்: ஒளிக்கான எதிர்வினை காரணமாக முழு உயிரணமும் நகர்வது ஒளிச்சார்பியக்கம் (Phototaxis) எனப்படும். உயிரினங்கள், அந்தப் பூச்சியைப் போல் ஒளியை நோக்கியோ (நேர்மறை ஒளிச் சார்பியக்கம்) அல்லது யூக்ளினா, வால்வாக்ஸ் மற்றும் மண்புழுக்களைப் போல் ஒளிக்கு எதிர் திசையிலோ (எதிர்மறை ஒளிச்சார்பியக்கம்) நகருகின்றன.

ஒளிநாட்டம் (Phototropism): ஒளித் தூண்டலின் விளைவாக, உயிரினங்கள் வளர்ச்சி அல்லது திசையமைவில் ஏற்படும் மாற்றம், ஒளிநாட்டம் எனப்படும். சூரிய காந்தித் தாவரத்தின் மலர் ஒளியை நோக்கி நகர்வது 'நேர்மறை ஒளிநாட்டம்' எனவும், தாவரங்களின் வேர்கள் ஒளிக்கெதிரான திசையில் வளர்ச்சியடைவது "எதிர்மறை ஒளிநாட்டம்" எனவும் அழைக்கப்படும்.

ஒளித்தூண்டல் இயக்கம் (Photokinesis)

நகரும் உயிரிகளின் அல்லது செல்களின் இடப்பெயர்ச்சியின் வேகம் (அல்லது திரும்புதல் அலைவெண்) ஒளியின் செறிவால் மாற்றியமைக்கப்படுவது ஒளித்தூண்டல் இயக்கம் எனப்படும். இலக்கற்ற இவ்வியக்கம் ஒளிக்கான எதிர்விளைவாகும்.

அலகு– 12

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் பாதுகாப்பு

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை:

1992-ல் ஐ.நா.வில் நடந்த புவி உச்சி மாநாட்டில் நிலம், கடல், பிற நீர் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் மற்றும் தாங்கள் பங்கு கொள்கின்ற சூழலியல் கூட்டுத்தொகுதி உள்ளிட்ட அனைத்து ஆதாரங்களிலிருந்தும் வருகின்ற உயிரினங்களிடையே காணப்படும் வேறுபாடுகளே உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை என வரையறுக்கப்பட்டது. இதில் சிற்றினங்களுக்குள்ளேயான வேறுபாடுகள், சிற்றினங்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள் மற்றும் சூழ்நிலை மண்டலங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள் அடங்கியுள்ளது. இது ஒரு சூழலியல் மண்டலத்தில் உள்ள பல்வேறு உயிரினங்களையும் அவற்றின் சார்பு நிகழ் வெண்களையும் குறிக்கிறது மற்றும் இயற்கை சூழ்நிலை மண்டலத்தின் மிக முக்கியமான செயல்பாட்டு கூறுகளையும் உருவாக்குகிறது. சுற்றுச்சூழல் செயல்முறைகளை பராமரிக்கவும்,மண் உற்பத்தி, ஊட்டச்சத்துகளின் மறுசுழற்சி, தட்ப வெப்பநிலை பாதிப்பு, கழிவுகளை சிதைத்தல் மற்றும் நோய்களை கட்டுப்படுத்தவும் உதவுகிறது. சுற்றுசூழலின் ஆரோக்கியத்தின் தன்மையை குறிக்கும் குறியீடாகவும் விளங்குகிறது. மனித இனம் உயிர்வாழ்தல் என்பது தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் உள்ளிட்ட பூமிக்கோளத்தின் அனைத்து உயிரிகளின் நலமான உயிர்வாழ்தலைச் சார்ந்துள்ளது.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் கோட்பாடு:

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை என்ற சொல்லை வால்டர் ரோசன் என்பவர் 1986 ல் அறிமுகப்படுத்தினார். பலதரப்பட்ட உயிரினங்களின் தொகுப்பே உயிரிய பல்வகைத்தன்மை ஆகும். ஒவ்வொரு உயிரினமும்

குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் வாழும் வகையில் தம்மை தகவமைத்துள்ளன. தட்பவெப்ப நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் நம் கோளில் உள்ள உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பரவல் மற்றும் பாங்கு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் வாழும் வகையில் தம்மை தகவமைத்துள்ளன. தட்பவெப்ப நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் நம் கோளில் உள்ள உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பரவல் மற்றும் பாங்கு ஆகியவற்றின் மூலம் பிரதிபலிக்கப்படுகின்றன. வெப்ப மண்டலப் பகுதியிலிருந்து துருவங்களை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல ஒரு அலகு பரப்பிலுள்ள சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை குறைகிறது. வடக்கு கனடா, அலாஸ்கா, வடக்கு ஐரோப்பா மற்று ரஷ்யா போன்ற நாடுகளில் உள்ள பனிச்சமவெளி (Tundra) மற்றும் பசுமைமாறா ஊசியிலை காடுகளில் (Taiga) 12 சிற்றினங்களுக்கும் குறைவான மரங்களே உள்ளன. அமெரிக்காவின் மிதவெப்பகாடுகளில் 20 – 35 சிற்றினங்களைச் சேர்ந்த மரங்களும் சிறிய நிலப்பரப்பை உடைய பனாமாவின் வெப்பமண்டலக் காடுகளில் 110க்கு மேற்பட்ட சிற்றினங்களைச் சேர்ந்த மரங்கள் உள்ளன.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் அடுக்குள்:

இனக்கூட்டம் (Population) முதல் உயிர்த்தொகை (Biome) வரையிலான அனைத்து அடுக்குகளில் உள்ள உயரிய அமைப்புகளின் வேறுபாட்டை விளக்குவதற்காக, உயிரிய பல்வகைத்தன்மை என்ற சொல்லை எட்வர்ட் வில்சன் என்பவர் பிரபலப்படுத்தினார். உயிரியப் பல்வகைமைத்தன்மையில் மூன்று

- ❖ மரபியல் பல்வகைத்தன்மை
- ❖ சிற்றின பல்வகைத்தன்மை
- ❖ சமூக / சூழ்நிலை மண்டல பல்வகைத்தன்மை

வேறுபட்ட சிற்றினங்களுக்கிடையே மரபியலமைப்பு ரீதியான வேறுபாடு (எண்ணிக்கை மற்றும் மரபணுக்களின் வகைகள்), ஒரு சிற்றினத்துக்குள்ளே காணப்படும் மரபியல் அமைப்பில் உள்ள வேறுபாடுகள், ஒரே சிற்றினத்தின் வெவ்வேறு இனக்கூட்டத்துக்கிடையிலான மரபியல்

வேறுபாடுகள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பது மரபியல் பல்வகைத்தன்மை எனப்படும். பல்வேறு மூலக்கூறு பல்வகைத்தன்மை அளவிடப்படுகிறது.

இந்தியாவில் 50,000 த்திற்கும் அதிகமான நெல் மரபணு வகைகளும் 1000 க்கும் மேற்பட்ட மா மரபணு வகைகளும் காணப்படுகின்றன. ஒரு சிற்றினத்தின் மரபணு வேறுபாடுகள், பல்வகைத்தன்மையின் அளவு மற்றும் வாழிடங்களை பொறுத்து அதிகரிக்கிறது. இதன் விளைவாக புதிய இனங்கள், ரகங்கள் மற்றும் துணைச் சிற்றினங்கள் உருவாகின்றன. இமய மலையின் பல்வேறு பகுதிகளில் வளரும் ராவோல்ஃபியா வோமிட்டோரியா என்னும் மூலிகைத் தாவரத்திலுள்ள ரிசர்பைன் என்னும் செயல்திறனுள்ள உட்பொருளின் அடர்த்தியிலும் ஆற்றலிலும் மரபியல் பல்வகைத்தன்மையின் காரணமாக வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. மரபியல் பல்வகைத்தன்மை, மாறி வரும் சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப உயிரிகள் தங்கள் தகவமைப்பை மேம்படுத்தி கொள்ள உவுகிறது.

ஒரு வாழிடத்தில் உள்ள சிற்றின வகைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அவற்றின் செழுமை ஆகியவை சிற்றின பலவகைத்தன்மை எனப்படும். ஒரு அலகு பரப்பளவில் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் காணப்படும் சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை சிற்றினச்செழுமை எனப்படும். கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகளை விட மேற்கு தொடர்ச்சி மலைப்பகுதியில் இருவாழ்வி சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை அதிகம். ஒரு பகுதியில் ஒரு சிற்றினத்தின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருந்தால் அங்கே அச்சிற்றினத்தின் செழுமையும் அதிகமாக இருக்கும்.

சூழ்நிலை மண்டல பல்வகைத்தன்மை மூன்று சுட்டெண்களாவன (indices)

1. ஆல்பா பல்வகைத்தன்மை
2. பீட்டா பல்வகைத்தன்மை மற்றும்
3. காமா பல்வகைத்தன்மை ஆகும்

ஆல்பா பல்வகைத்தன்மை:
ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி, சமுதாயம் அல்லது சூழ்நிலை மண்டலத்தில் வாழும் வகைப்பாட்டுத் தொகுதிகளின் (பெரும்பாலும் சிற்றினங்களின்) எண்ணிக்கையை வைத்து அளவிடப்படுகிறது.

பீட்டா பல்வகைத்தன்மை:
இது அருகருகே உள்ள இரண்டு சூழ்நிலை மண்டலங்களுக்கிடையேயான சிற்றின பல்வகைத்தன்மையாகும். இது அச்சூழ்நிலை மண்டலங்களிலுள்ள தனித்தன்மை வாய்ந்த சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கையை ஒப்பீடு செய்வதன் மூலம் பெறப்படுகிறது.

காமா பல்வகைத்தன்மை:

இது மொத்த நிலப்பரப்பு அல்லது புவியில் உள்ள அனைத்து வாழிடங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகளை குறிக்கிறது.

சூழ்நிலை மண்டல பல்வகைத்தன்மை:

இது உயிர்க்கோளத்தில் உள்ள பல்வேறுவகையான வாழிடங்கள், உயிரிய சமுதாயங்கள் மற்றும் உயிர்கோளத்தின் சுற்றுச்சூழல் செயல்முறைகளில் உள்ள வேறுபாடுகளைக் குறிக்கும். உணவூட்ட சுழற்சி, உணவு வலை, ஆற்றல் ஓட்டம் மற்றும் பல உயிரியல் உள்வினைகள் போன்ற சூழ்நிலைக் கூறுகள், ஊட்டமட்டங்கள் (trophic levels) மற்றும் சுற்றுச்சூழல் செயல்முறைகளின் பல்வகைத்தன்மையால் சூழ்நிலை மண்டல அளவில் காணப்படும் பல்வகைத்தன்மை சூழ்நிலை மண்டலம் பல்வகைத்தன்மை எனப்படும். அல்பைன் புல்வெளிகள், மழைக்காடுகள், சதுப்பு நிலங்கள், பவளப்பாறைகள், புல்வெளிகள் மற்றும் பாலைவனங்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட உலகின் மிகச்சிறந்த சுற்றுச்சூழல் பல்வகைத்தன்மையை கொண்ட ஒரு நாடாக இந்தியா விளங்குகிறது.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பரிமாணம்:

ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் வரையறுக்கப்பட்ட நேரத்தில் காணப்படும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையை கொண்டு உயிரிய பல்வகைத்தன்மையை அளவிடலாம். பூமியில், காணப்படும் பல்வேறு சிற்றினங்களின் தற்போதைய மதிப்பீடு சுமார் 8 – 9 மில்லியன் ஆகும். இருப்பினும் நம் இயற்கை செல்வத்தின் சரியான பரிமாணம், நமக்குத் துல்லியமாக,

தெரியாது. இதுவே “வகைப்பாட்டியலின் இடையூறு” எனப்படும். இது வரை ஏறத்தாழ 1.5 மில்லியன் நுண்ணுயிரிகள், விலங்குகள் மற்றும் தாவர சிற்றினங்கள் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஏறத்தாழ 10 – 15 ஆயிரம் புதிய இனங்கள் இனங்காணப்பட்டு உலகளாவிய அளவில் வெளியிடப்படுகின்றன. அவற்றில் 7.5% முதுகுநாணற்ற உயிரிகளாகும். இன்னும் கண்டறிப்படாத இனங்களின் எண்ணிக்கை சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி மிகவும் அதிகமாகவே உள்ளது.

தனித்தன்மை வாய்ந்த உயிரிய புவியமைப்பு கொண்ட இருப்பிடங்கள், பரந்த மாறுபாடுடைய காலநிலை கூறுகள், எண்ணிலடங்கா சுற்றுசூழல் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் புவியியல் பல்வகைத்தன்மை ஆகியவற்றைப் பெற்றிருப்பதன் காரணமாக இந்தியா பல்வகைத்தன்மையில் செழிப்பு மிக்க நாடாக விளங்குகின்றது. உலக உயிரிய புவியமைப்பு வகைப்பாட்டின் படி பொலியார்டிக் மற்றும் இந்தோ – மலேயன் ஆகிய இரண்டு முக்கிய ஆட்சியெல்லைப் (realms) பகுதிகள் மற்றும் வெப்ப மண்டல சதுப்புநிலக்காடுகள், வெப்ப மண்டல வறண்ட இலையுதிர் காடுகள் மற்றும் வெப்பப் பாலைவனங்கள் / அரைப் பாலைவனம் என மூன்று உயிரினத் தொகையின் பிரநிதியாகவும் இந்தியா உள்ளது. உலகின் மொத்த நிலப்பரப்பில் 2.4% மட்டுமே கொண்ட இந்தியாவில் உலகின் 8% க்கும் மேலாக விலங்கின சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவ்விழுக்காட்டில் உலகம் அறிந்த 92,000 சிற்றினங்கள் அடங்கும்.

நிலப்பரப்பின் அடிப்படையில் இந்தியா உலகின் ஏழாவது பெரிய நாடாகும். இந்தியாவில் பல்வேறு வகையான சூழ்நிலை மண்டலங்கள், மலைகள், பள்ளத்தாக்குகள், பீடபூமிகள், கடற்கரைகள் சதுப்புநிலங்கள், கழிமுகங்கள், பனிப்பாறைகள், புல்வெளிகள் மற்றும் ஆற்றுப்படுகைகள் போன்ற பல்வேறுபட்ட வாழிடங்களில் வாழும் உயிர்த் தொகைகளையும் சுற்றுச்சூழல் மண்டலங்களையும் இந்தியா கொண்டுள்ளது. பலதரப்பட்ட பருவநிலை, மழைப்பொழிவு, வெப்பநிலை, ஆறுகளின் ஓட்டம் மற்றும் மண் ஆகியவற்றில் இதன் காக்கம் பிரதிபலிக்கிறது. 17 உயிரிய மிகைப் பல்வகைத்தன்மை கொண்ட உலக நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்றாகும். மேலும் தனித்தன்மைமிக்க வாழிடங்கள் மற்றும் உயிரினங்களைக் கொண்ட பத்து உயிர் புவி மண்டலங்கள் இந்தியாவில் உள்ளன.

”உலகின் தற்போதைய உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை மிக வேகமாக அழிந்து வருகிறது. இது இதற்கு முன்னால் பூமியின் வரலாற்றில் நடந்த ஐந்து அல்லது ஆறு பேரழிவுவோடு ஒப்பிடத்தக்க வகையில் அமைந்துள்ளது”.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் பரவல்:

தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் பரவல் உலகம் முழுவதும் சீராக இருப்பது இல்லை. உயிரினங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் உகந்த அளவு வளர்சிதை மாற்றத்திற்காக வெவ்வேறு சூழல் அமைப்பு கூறுகள் உயிரினங்களுக்குத் தேவைப்படுகின்றன. வெவ்வேறு வகை உயிரினங்கள் தங்களுக்கு ஏற்புடைய இடங்களில் (வாழிடங்கள்) அதிக எண்ணிக்கையில் வளர்ந்து பெருக்கமடைகின்றன. வாழிடங்களின் தன்மைகளை நிலங்களின் பரப்பு மற்றும் கடல் வளர்சிதை மாற்றத்திற்காக வெவ்வேறு சூழல் அமைப்பு கூறுகள் உயிரினங்களுக்குத் தேவைப்படுகின்றன. வெவ்வேறு வகை உயிரினங்கள் தங்களுக்கு ஏற்புடைய இடங்களில் (வாழிடங்கள்) அதிக எண்ணிக்கையில் வளர்ந்து பெருக்கமடைகின்றன. வாழிடங்களின் தன்மைகளை நிலங்களின் பரப்பு மற்றும் கடல் மட்டத்திலிருந்து அவற்றின் உயரம் ஆகியவை தீர்மானிக்கின்றன.

பரப்பு மற்றும் உயரம் சார்ந்த சரிவு வாட்டம்:

வெப்பநிலை, மழைப்பொழிவு, நிலநடுக்கோட்டிலிருந்து தூரம் (பரப்பு சரிவு வாட்டம்) கடல் மட்டத்திலிருந்து அதன் உயரம் (உயரடுக்கு சரிவு வாட்டம்) ஆகியவை பல்வகைத்தன்மை பரவலின் பாங்கினை நிர்ணயிக்கும் நில காரணிகளாகும். உயிரிய பல்வகைத்தன்மையில் மிக முக்கியமானது பரவல் பரப்பு சார்ந்த பல்வகைத்தன்மையாகும். அதாவது, துருவங்களில் இருந்து பூமத்திய ரேகை (நிலநடுக்கோடு) வரை பல்வகைத்தன்மை அதிகரிக்கின்றது. துருவப் பகுதியிலிருந்து மிதவெப்ப மண்டலத்தை நோக்கி நகரும் பொழுது பல்வகைத்தன்மை அதிகரித்து வெப்பமண்டல பகுதிகளில் உச்சத்தை அடைகின்றது. ஆகவே துருவ மற்றும் மித வெப்ப மண்டலங்களை விட வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் குறிப்பாக 23.5°N மற்றும்

23.5°S ஆகிய அட்சகோடுகளுக்கு இடையிலான (கடக ரேகை மற்றும் மரக ரேகை –Tropic of cancer and Tropic of capricon) பகுதிகள் பல்வகைத்தன்மையின் புகலிடமாகத் திகழ்கின்றன. மிதவெப்ப மண்டலங்களில் குளிர் காலங்களில் கடுமையான காலநிலையும் அதே நேரத்தில் துருவப்பகுதியில் ஆண்டில் பெரும்பாலான மாதங்களில் மிகக் கடுமையான காலநிலையும் நிலவுகின்றது.

நிலநடுக்கோட்டுக்கு (0°) அருகில் உள்ள கொலம்பியாவில் ஏறத்தாழ 1400 பறவை இனங்கள் உள்ளன. அதே வேளையில் 41°N ல் உள்ள நியூயார்க் பகுதியில் 105 இனங்களும், கிரீன்லாந்தில் 71°N ல் 56 இனங்களும் உள்ளன. தன் நிலப்பரப்பில் பெரும் பகுதியை வெப்பமண்டலத்தில் கொண்டு இந்தியாவில் ஏறத்தாழ 1200 க்கும் அதிகமான பறவை இனங்கள் உள்ளன. ஆகவே பரப்பு பரவல் சிற்றின பல்வகைத்தன்மையை அதிகரிக்கிறது என்பது தெளிவாகிறது.

உயரமான மலைப்பகுதிகளில் மேலே செல்ல, செல்ல வெப்பநிலை குறைவின் காரணமாக உயிரினங்களின் பல்வகைத்தன்மை குறைகின்றது. (சராசரியாக கடல் மட்டத்திற்கு மேல் ஒவ்வொரு கி.மீ க்கும் 6.5°C வீதம் வெப்பம் குறைகின்றது) வெப்பமண்டல பகுதிகளில் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் செழுமைக்கான காரணங்கள்

சராசரி கடல் மட்டம் (Mean Sea level – MSL) என்பது பூமியின் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பெருங்கடல்களின் மேற்பரப்பின் சராசரி நிலையாகும். இதிலிருந்து உயரமான, பகுதிகளின் உயரத்தைக் கணக்கிடலாம். நாம் இரயிலில் பயணம் செய்யும்பொழுது, ரயில் நிலையங்களின் மஞ்சள் நிற பெயர்ப்பலகையில் பெரிய கருப்பு நிறத்தில் ஊரின் பெயர் எழுதப்பட்டிருப்பதை பார்க்கலாம். அதை MSL உடன் ஒப்பிடுகையில் எவ்வளவு உயரத்தில் அந்த ஊர் அமைந்து உள்ளது என்பதும் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக ஈரோடு சந்திப்பு சராசரி கடல் மட்டத்திற்கு மேலே 171.91 மீட்டர் உயரத்தில் அமைந்துள்ளது.

- ❖ நிலநடுக் கோட்டின் இருபுறங்களிலும் உள்ள கடகரேகைக்கும் மகரரேகைக்கும் இடைப்பட்ட பகுதிகளில் உயிரினங்கள் வாழ இணக்கமான வாழிடங்கள் உள்ளன.
- ❖ வெப்ப மண்டலங்களில் உள்ள சூழ்நிலைக் கூறுகள் சிற்றினமாக்கலுக்கு மட்டுமல்லாமல் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் வேற்றுமைத் தன்மையை அதிகரிக்கவும் ஏதுவாக உள்ளன.
- ❖ 25°C முதல் 35°C வரை வெப்பநிலை நிலவுகிறது. இந்த வெப்ப நிலை, உயிரினங்களின் பெரும்பாலான வளர்ச்சிதை மாற்றங்கள் எளிதாகவும் மற்றும் அதிதிறனுடனும் செயல்பட உதவுகின்றது.
- ❖ பெரும்பாலும், ஆண்டுக்கு 200 மி.மீக்கும் அதிகமாக மழை பெய்கிறது.
- ❖ காலநிலை, பருவங்கள், வெப்பநிலை,ஈரப்பதம், ஒளிக்காலம் ஆகியவை ஏறக்குறைய நிலையாக இருப்பதால் உயிரினங்களில் வேற்றுமைத் தன்மையையும் எண்ணிக்கையையும் உயர்த்த உதவுகின்றன.
- ❖ ஊட்டச்சத்து மற்றும் அதிக வளங்கள் கிடைக்கின்றன.

உலக மற்றும் இந்திய அளவில் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் முக்கியத்துவம்:

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை என்பது இந்த பூமியில் வாழும் பலவகையான உயிரினங்களை குறிக்கிறது. அதாவது நுண்ணுயிரிகளை உள்ளடக்கிய தாவர மற்றும் விலங்குகளின் பல்வேறு சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கிறது. மழைக்காடுகள், பவளப்பாறைகள், புல்வெளிகள், பாலைவனங்கள், பனிச்சமவெளிகள் மற்றும் துருவ பகுதிகள் பனிப்பாறைகள் போன்ற பல்வேறு சூழ்நிலைகளைக் கொண்ட வெவ்வேறு சூழ்நிலை மண்டலங்களில் இவ்வுயிரினங்கள் வாழ்கின்றன. நம் கோளத்தின் நல்வாழ்விற்கும் உயிரிகள் நிலைத்திருப்பதற்கும் இவ்வாறான உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை அவசியமானதாகும். உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் முக்கியத்துவத்தை கீழ்க்கண்ட கோணத்தில் நோக்கி அதனை அளவீடு செய்யலாம்.

1. சூழ்நிலை மண்டல சேவைகள்
2. உயிரிய வளங்கள் மற்றும்
3. உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் சமூகப்பயன்கள்

உலகளாவிய அளவில் சூழ்நிலைமண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் செழுமையையே சார்ந்துள்ளது. முக்கிய செயல்பாடுகளின் பண்புக்கூறுகள்

- ஊட்டச்சத்து சுழற்சி அல்லது உயிரிய புவிவேதிய (N_2, C, H_2O, P, S) சுழற்சிகளின் தொடர்ச்சி.

- மண் நுண்ணுயிரிகள் வெவ்வேறு ஊட்டநிலை உறுப்பினர்களோடு இணைந்து மண் உருவாக்கம், சீரமைப்பு அல்லது மண் வள பராமரிப்பு ஆகியவை நடைபெறுதல்.

- சூழ்நிலை மண்டலத்தின் உற்பத்தி திறன் அதிகரிப்பு மற்றும் உணவு வளங்களை வழங்குதல்.

- நீர் பிடிப்பு பகுதிகளாக, வடிகட்டிகளாக, நீரோட்ட நெறிபடுத்திகளாக மற்றும் நீர் செயல்படுதல் (வனப்பகுதிகள் மற்றும் தாவர செறிவு)

- தட்பவெப்பநிலையின், நிலைத்தன்மை (மழைப்பொழிவு, வெப்பநிலை நெறிப்படுத்துதல்,CO_2 உறிஞ்சப்படுதல் ஆகியவற்றிற்கு காடுகள் அவசியம். பதிலாக காடுகள் அங்குள்ள, தாவரங்களின் வகைகளையும் அடர்த்தியையும் ஒழுங்குபடுத்துகிறது)

- காட்டு வளங்களின் மேலாண்மை மற்றும் நிலையான வளர்ச்சி

- உயிரியல் கூறுகளிடையே சமநிலையை பராமரித்தல்

- மாசுபடுத்திகளை நீக்குதல் - மனிதர்கள் உற்பத்தி செய்கின்ற குப்பைகள், கழிவுநீர், சாக்கடை மற்றும் வேளாண் கழிவுகள் ஆகியவற்றை சிதைப்பதில் நுண்ணுயிரிகள் மிகப் பெரிய பங்காற்றுகின்றன.

- சுற்றுச்சூழல் நிலைப்புத் தன்மை – உயிரினங்களின் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் செழுமை ஆகியவை சுற்றுசூழல் நிலைப்புத் தன்மைக்கும் சிற்றினங்களின் தொடர் வாழ்விற்கும் பெரும்பங்காற்றுகின்றன. உணவு வளங்கள், மரபியல் வளங்கள், மருந்து வளங்கள் மற்றும் எதிர்கால உயிரிய வளங்கள் போன்றவற்றிற்கான சேமிப்பு இடமாக உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மண்டலங்கள் உள்ளன.

- தனித்துவமான அழகு உணர்வு மற்றும் சுற்றுசூழல் சார்ந்த சிறப்பு சுற்றுலா தலங்களைத் தருகிறது. வனவளங்கள் மற்றும் வன உயிரினங்களுடன் சூழலியல் சுற்றுலாவிற்கென வணிக முக்கியத்துவமும் உண்டு.

- சூழ்நிலை மண்டல ஆரோக்கியத்தினை சுட்டிக்காட்டுவது, ஓரிடச்சார்பு செழுமையின் (endemism) சிறப்பு சுட்டியாகும்.

தென்கிழக்கு ஆசிய பகுதியான குவாமி (Gaum) யின் பழந்திண்ணி வௌவால்களை எடுத்துக்காட்டாகக் கொண்டு ஒரு மண்டலத்தில் உள்ள அனைத்து உயிர்க்கூறுகளையும் சார்புத் தன்மையையும் அறியலாம். இப்பழந்திண்ணி வௌவால்கள் இங்குள்ள மக்களின் ருசியான உணவு என்பதால் அவற்றின் இனக்கூட்டம் வேகமாகக் குறைந்து வருவது வியப்புக்குரியதல்ல. ஆனால், மகரந்த சேர்க்கையாளர்களாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ள இவ்வௌவால்களின் எண்ணிக்கைக் குறைவினால், உள்ளூர் பழ உற்பத்தி வெகுவாக குறைந்திருப்பது தான் வியப்பாகும். எனவே இத்தகைய சூழலை தவிர்க்க வேண்டுமெனில், பல்வகைத்தன்மை பெருந்தேவையாய் இருக்கிறது.

இந்தியாவின் உயிர்ப்புவி மண்டலங்கள்:

தட்பவெப்பம் தாவரங்கள், விலங்கினங்கள் மற்றும் மண் வகை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்த சர்வதேச உயிர்குழும வகைபாட்டின் படி இந்தியாவை பத்து வெவ்வேறு உயிர்ப்புவி மண்டலங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

1. **இமயமலைக்கு அப்பாலுள்ள மண்டலம் (Trans Himalayan Region):**
திபெத்திய பீடபூமியின் விரிவு, ஜம்மு காஷ்மீரின் லடாக்கின் உயர்மட்டத்திலுள்ள குளிர் பாலைவனங்கள் மற்றும் இமாச்சல பிரதேசத்தின் லஹலா ஸ்பிதி (Lauhala spiti) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய இப்பகுதி நாட்டின் நிலப்பரப்பில் ஏறத்தாழ 5.7% ஆகும். இம்மண்டலத்திலுள்ள மலைப்பகுதியில் உலகிலேயே மிக அதிக அளவிலான காட்டு செம்மறி ஆடுகள் மற்றும் காட்டு வெள்ளாடுகள் காணப்படுகின்றன. எனவே இது மிக தரமான கம்பளி மற்றும் கம்பளி பொருட்களுக்கு மிகவும் புகழ்பெற்ற பகுதியாகும். சிரு (Chiru-திபெத்திய மானினம்) கருப்பு பாறை கொக்கு (Black rocked crane) ஆகியவை இம்மண்டலத்திலுள்ள பிற விலங்குகள் ஆகும்.

2. **இமயமலை (Himalayas):**
வடமேற்கு முதல் வடகிழக்கு இந்தியா வரை நீண்டு காணப்படும் முழுநீள மலைத் தொடரான இமயமலை பல்வேறு வகையான உயிரிய மாநிலங்களையும் மற்றும் உயிர் தொகைகளையும் உள்ளடக்கியது. நாட்டின் நிலப்பரப்பில் இம்மலையின் பரப்பு ஏறத்தாழ 7.2% ஆகும். இம்மண்டலத்தில் காட்டு செம்மறியாடுகள், மலை வெள்ளாடுகள், பனிச்சிறுத்தை (Snow leapords) பாண்டா (Panda) மூஞ்சூறு (Shrew) போன்ற விலங்குகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் பல அழியும் நிலையில் உள்ளன.

3. **இந்திய பாலைவனம் (Indian Deserts):**
குஜராத்தின் உப்பு பாலைவனத்தையும் மற்றும் ராஜஸ்தானின் மணல் பாலைவனத்தையும் உள்ளடக்கிய ஆரவல்லி மலைத் தொடரின் மேற்கில் உள்ள மிகவும் வறண்ட பகுதியான இது நாட்டிலுள்ள நிலப்பரப்பில் 6.9% ஆகும். இம்மண்டலத்தில் காட்டுகழுதை உள்ளூர் இனமாகக் கருதப்படுகிறது. இந்திய பஸ்டார்டு பறவை (Indian bustard). ஒட்டகம், நரிகள் மற்றும் பாம்புகள் ஆகிய விலங்குகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் சில அழியும் நிலையில் உள்ளன.

4. **குறை – வறட்சி மண்டலம் (Semi-arid zone)**

இந்திய பாலைவனப் பகுதிக்கும் தக்காண பீடபூமிக்கும் இடையே உள்ள ஆரவல்லி மலைத் தொடரை உள்ளடக்கிய இப்பகுதி நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 15.6% ஆகும். நீலமான் (Nilghai) புலவாய் (Black buck). நான்குகொம்பு மான் (Four horned antelopes) கடமான் (Sambar), புள்ளிமான் (Spotted deer), அச்சுமான் (Chital) போன்ற தாவர உண்ணிகளும் ஆசிய சிங்கம்,புலி, சிறுத்தை மற்றும் ஓநாய் போன்ற கொன்றுண்ணிகளும் காணப்படுகின்றன.

5. **மேற்கு தொடர்ச்சி மலை (Western ghats):**

இந்தியாவின் மேற்கு கரையோரத்தில் காணப்படும் இம்மலைத்தொடர், தெற்கு குஜராத்தில் உள்ள சாட் பேனாவிலிருந்து கேரளாவின் தென் முனை வரை நீண்டுள்ளது. இதன் நீளம் ஏறத்தாழ 1500 கி.மீ ஆகும். ஆண்டின் சராசரி மழைப்பொழிவு 2000 மி.மீ ஆகும். இம்மலைத்தொடர், நீலகிரி நெடுவால் குரங்கு, (Nilgiri langure), இம்மண்டலத்தில் அதிக எண்ணிக்கையிலான நீலகிரி வரையாடு காணப்படுகிறது. (Nilgiri tahr– தமிழ் நாட்டின் மாநில விலங்கு) புலி, சிறுத்தை மற்றும் இந்திய யானை ஆகிய இனங்களை கொண்டுள்ளது. இம்மலைத் தொடரின் பெரிய மர அணில் (Grizzled) மற்றும் சிங்கவால் குரங்கு (Lion tailed macaque) ஆகியவை ஓரிட சிற்றினங்களாகும்.

6. டெக்கான் தீபகற்பம் (Deccan plateau):

தெற்கு மற்றும் தெற்கு மத்திய பீடபூமியை உள்ளடக்கிய இப்பகுதி இலையுதிர் தாவரங்கள் நிறைந்த பகுதியாகும். இப்பகுதி நாட்டின் நிலபரப்பில் 4.3% ஆகும். இலையுதிர் காடுகள், முள்காடுகள், பகுதி பசுமை மாறா காடுகள் ஆகியவை இப்பகுதியின் சிறப்பாகும். அச்சுமான், கடமான், நீலமான், யானை, தேன் கரடி **(Sloth bear)** இரலைமான் (அ) வெளிமான், குதிரைமான் கேளையாடு (Barking deer) போன்ற விலங்குகள் காணப்படுகின்றன. இந்தியாவின் முக்கிய நதிகளான கோதாவரி, தபதி, நர்மதா மற்றும் மகாநதி போன்ற நதிகளின் நீர்பிடிப்பு பகுதிகளாகவும் இம்மண்டலம் அமைந்துள்ளது.

7. **கங்கை சமவெளி** (Gangetic plain):

கங்கை ஆற்றுப்படுகை மண்டலமான இது ஓரே சீரான தன்மை கொண்ட சமவெளியாகும். நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 11% இப்பகுதியாகும். வளமான இச்சமவெளிப் பகுதி இமயமலையின் அடிவாரம் வரை பரந்து காணப்படுகிறது. காண்டாமிருகம் (Rhino), யானை, எருமை, சதுப்பு நில மான் (Swamp deer), வராக மான் (Hog deer), ஆகிய விலங்குகள் காணப்படுகின்றன.

8. வடகிழக்கு இந்தியா (Eastern India):

வடகிழக்கு இந்தியச் சமவெளிகள் மற்றும் இமயமலை சாராத பகுதிகளைக் கொண்ட இப்பகுதி பல வகையான தாவரங்களைக் கொண்டுள்ளது. நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 5.2% உள்ள இப்பகுதி, இந்தியா - இந்தோமலேயா மற்றும் இந்தோ – சீனா ஆகிய உயிர்புவி மண்டலங்களின் நிலைதிரிபு மண்டலமாகும். இப்பகுதி தீபகற்ப இந்தியாவும் இமயமலையும் சந்திக்கும் இடமாகும். பெரும்பாலான இந்திய தாவர மற்றும் விலங்கினங்களுக்கான உயிர்புவியமைப்பு வாயிலாக” இது அமைந்துள்ளது. மேலும் இது ஒரு மிகை உயிரியப்பல்வகைத்தன்மை பகுதியாகும். (கிழக்கு இமயமலை) இந்திய காண்டாமிருகம், சிறுததை, தங்கநிறமந்தி (Golden langur) போன்ற விலங்குகள் இங்கு காணப்படுகின்றன.

9. கடற்கரையோர மண்டலம் (Coastal region):

மணல் கடற்கரைகள், மண் திட்டுகள். பவளப்பாறைகள், சதுப்பு நிலங்கள் ஆகியவை கடற்கரை மண்டலத்தில் அடங்கும். இப்பகுதி நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 2 – 5% ஆகும். இம்மண்டலம், குஜராத்திலிருந்து சுந்தரவனக்காடுகள் வரை 5423 கி.மீ நீளம் கொண்ட கடற்கரையை உடையது. மேலும் இம்மண்டலத்தில் பவளப்பாறைகளிலிருந்து தோன்றிய 25 சிறு தீவுகளைக் கொண்ட லட்சத்தீவும், முறையான பாறை உப்பங்கழிகள் அமைப்பும் காணப்படுகின்றன. இத்தீவுகள், மிகை உயிரியப் பல்வகைமைத் தன்மையுடைய பகுதியாகும். நண்டுகள், சூறை மீன்கள் மற்றும் ஆமைகள் போன்ற விலங்குகள் இங்கு உள்ளன.

அந்தமான் மற்றும் நிக்கோபார் தீவுகள் (Andaman and Nicobar islands):

வங்காள விரிகுடாவில் உள்ள அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகளில் பல்வேறு வகையான உயிர்த்தொகை காணப்படுகின்றன. நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 0.3% இதில் அடங்கும். இத்தீவுகள் ஓரிடத்தன்மை மிகுதியாக காணப்படும் இடமாகும். இந்தியாவில் உள்ள மிகச் சிறந்த பசுமை மாறா காடுகளை இங்கு காணலாம். பவளப்பாறைகளின் பல்வகைத்தன்மையும் அதிகமாக உள்ளது. இங்கு அந்தமானின் நார்கண்டம் இருவாயன்கள் (Andaman Norcondam Hornbill) மற்றும் தெற்கு அந்தமான் கட்டுவிரியன் பாம்புகள் (Andaman Krait) போன்ற விலங்குகள் உள்ளன.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் அச்சுறுத்தல்கள்:

உயிரிய மிகைப் பல்வகைத்தன்மை உடைய மண்டலங்கள் என்று அறிவிக்கப்பட்ட 17 நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்றாக இருப்பினும், அதன் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை பல்வேறு வகையான அச்சுறுத்தல்களை எதிர்கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

இயற்கையால் ஏற்படும் அச்சுறுத்தல்களைத் தவிர, நேரடியாகவும், மறைமுகமாகவும் வாழிடம் மற்றும் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை ஆகியவற்றின் இழப்பிற்கு இன்றைய மனிதனின் செயல்பாடுகள் முக்கிய காரணங்களாகும். வேளாண்மை செயல்பாடுகளால் நிலப்பரப்பு துண்டாடப்படுதல் மற்றும் அழிக்கப்படுதல், பிரித்தெடுத்தல் (சுரங்கம், மீன்பிடித்தல், தேங்கிடங்கள், அறுவடை) மற்றும் வளர்ச்சி (குடியிருப்புகள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் தொடர்புடைய உட்கட்டமைப்புகளை உருவாக்குதல்) ஆகியவை வாழிட இழப்பு மற்றும் துண்டாடப்படுதலுக்குக் காரணமாகின்றன. இதன் விளைவாக, தனிமைப்படுத்தப்பட்ட பகுதிகள், சிறிய மற்றும் ஆங்காங்கே உருவான உயிரிய கூட்டங்கள் ஆகியவை உருவாக வழி ஏற்படுகிறது.

அவ்வாறு உருவான சிறுகூட்டம் அழியும் நிலை இனங்களாக மாறுகின்றன.

சிறப்பு வகையான உணவு பழக்கம், சிறப்பு வகை வாழிடத் தேவை, பெரிய உடல், சிறிய இனக்கூட்டம், குறைவான புவியியல் பரவல் மற்றும் பொருளாதார அல்லது வணிக உயர்மதிப்பு ஆகியவை உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கான வேறு சில அச்சுறுத்தல்கள் ஆகும். சிறிய பாலூட்டிகளை விட பெரிய பாலூட்டிகள் அவற்றின் உடலமைப்பிற்கு ஏற்ப, உணவு தேவை, பாதுகாப்பு, இனப்பெருக்க இணை ஆகிய வாழ்வியல் தேவைக்காக அதிக நிலப்பரப்புடைய காடுகளை நம்பியுள்ளன. ஒரு சிங்ககத்தின் தனிப்பட்ட வாழிட பரப்பின் தேவை 100 சதுர கி.மீ ஆகும். ஊன் உண்ணிகள், பழந்தின்னிகள் போன்ற பாலூட்டிகள் சிறப்பு வகையான உணவுத் தேவையைக் கொண்டவையாகும். மேலும் இவை பொதுவான உணவை ஏற்றுக் கொள்ளும் தாவர மற்றும் அனைத்துண்ணிகளை விட பெரிய அளவிலான நிலபரப்பை இடைதேடலுக்குப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும். சிறிய கொறித்துண்ணிகள் தவிர மீதமுள்ள பாலூட்டிகள் குறைந்த இனப்பெருக்க திறன் கொண்டவை.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை இழப்பிற்கான காரணங்கள்:

உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை குறைவதற்கான முக்கிய காரணங்கள் பின்வருமாறு

- வாழிட இழப்பு, காடுகள் துண்டாடப்படுதல் மற்றும் அழித்தல் (ஏறத்தாழ 73% அனைத்து சிற்றினங்களையும் பாதிக்கிறது)
- சுற்றுச்சூழல் மாசுறுதல் மற்றும் மாசுபடுத்திகள் (புகைபனி, தீக்குயிர்க்கொல்லிகள், களைக்கொல்லிகள், எண்ணெய் கசிவுகள், பசுமை இல்ல வாயுக்கள்)
- தட்பவெப்பநிலை மாற்றம்
- வெளிநாட்டு சிற்றினங்களை அறிமுகப்படுத்துதல்
- வளங்கள் அதிகமாக சுரண்டப்படுதல் (ஆக்கிரமிப்பு, மரங்களை வரையறையின்றி வெட்டுதல், மிகை மீன்பிடிப்பு, வேட்டையாடல், சுரங்கங்கள்)
- தீவிர வேளாண்மை, நீருயிரி வளர்ப்பு நடைமுறைகள்
- உள்ளூர் இனங்களுடன் வெளிஇனங்களை இணைத்து கலப்பினம் உருவாக்குவதால் உள்ளூர் இனங்கள் அழிதல்
- இயற்கை பேரழிவுகள் (ஆழிப்பேரலை, காட்டுத்தீ, நிலநடுக்கம். எரிமலை)
- தொழில் மயமாக்கம், நகரமயமாக்கம், உட்கட்டமைப்பு வளர்ச்சி, சாலை மற்றும் கப்பல் போக்குவரத்து பணிகள், தகவல் தொடர்பு கோபுரங்கள், அணைகட்டுதல், கட்டுப்பாடற்ற சுற்றுலா, ஒற்றை பயிர் சாகுபடி ஆகியவை பொதுவான குறிப்பிடத்தக்க அச்சுறுத்தல்களாகும்.
- இணை மரபற்றுப்போதல்

வாழிட இழப்பு:

மனித சமுதாயத்தின் வளர்ச்சி தவிர்க்க முடியாத ஒன்று. குடியிருப்புகள். விவசாயம், சுரங்கம் அமைத்தல், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் நெடுஞ்சாலைகள் அமைத்தல் போன்ற காரணங்களுக்காக உயிரினங்களின் இயற்கையான வாழிடங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக, உயிரினங்கள் சுற்றுசூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கேற்ப தங்களை

தகவமைத்துக் கொள்ள அல்லது வேறு இடங்களுக்கு நகர கட்டாயப்படுத்தப்படுகின்றன. இல்லையெனில் அவ்வுயிரினங்கள் கொன்றுண்ணிகள், பட்டினி, நோய் ஆகியவற்றுக்கு பலியாகி இறுதியில் இளக்கின்றன அல்லது மனித – விலங்கு (மனிதன் விலங்குகளுக்கிடையே) மோதலாக முடிகின்றது.

அதிக மக்கள்தொகை பெருக்கம், நகரமயமாக்கம், தொழில்மயமாக்கம் மற்றும் வேளாண்மை முன்னேற்றத்திற்காக நிலங்களின் தேவை, நீர் மற்றும் மூலப்பொருட்களின் தேவை ஆகியவை ஒவ்வொரு ஆண்டும் அதிகரிக்கின்றது. இதனால், சதுப்பு நிலங்களை நிரப்புதல், புல்வெளிகளை விளைநிலமாக்குதல், மரங்களை வெட்டுதல், ஆறுகளில் மணல் அள்ளுதல், மலைகளை குடைந்து சாலைகள் அமைத்தல், தாதுக்களை பிரித்தெடுத்தல், ஆறுகளின் போக்கை மாற்றுதல், கடற்கரைகளை நிரப்புதல் போன்ற பல செயல்கள் மூலம் இது சாத்தியமாகிறது.

வெப்ப மண்டல மழைக்காடுகள் இத்தகைய வாழிட அழிவிற்கு மிகச் சரியான எடுத்துக்காட்டாகும். பூமியின் நிலப்பரப்பில் 14% கொண்டிருந்த வெப்பமண்டல காடுகளின் பரப்பு தற்போது 6மூ கூட இல்லை. “புவிக்கோளின் நுரையீரல்” என அழைக்கப்பட்ட பரந்து விரிந்த அமேசான் மழைக்காடுகள் பத்து லட்சத்திற்கும் அதிகமான உயிரினங்களின் அடைக்கலமாக திகழ்கிறது. ஆனால், தற்போது வேளாண்மை மற்றும் மனித குடியிருப்புகளுக்காக பல பகுதிகள் அழிக்கப்பட்டுள்ளன. நியூசிலாந்தின் 90% சதுப்பு நிலங்கள் அழிக்கப்பட்டு, சோயா பீன்ஸ் பயிரிடுவதற்கும் இறைச்சி தரும் கால்நடைகளுக்கு புல் வளர்ப்பிடமாகவும் தற்போது மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. தமிழ்நாட்டில் கொடைக்கானல் மற்றும் நீலகிரி மலைகள் மனித ஆக்கிரமிப்புகளால் வேகமாக அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. உயிரினங்களின் வாழிட அழிப்பின் விளைவாக தாவரங்கள், நுண்ணுயிர்கள் ஆகியவை அழிக்கப்பட்டுள்ளன மற்றும் விலங்குகள் தம்முடைய வாழிடங்களை விட்டு வெளியேற வேண்டிய நிலை ஏற்படுகிறது.

வாழிடங்கள் துண்டாடப்படுதல்:

உயிரினங்கள் வாழும் ஒரு பெரிய தொடர்ச்சியான நிலப்பரப்பு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறு பகுதிகளாகப் பிரித்தல் “வாழிடம் துண்டாடப்படுதல்” எனப்படும். காட்டு நிலங்களை விளை நிலங்களாக மாற்றுதல், பழத்தோட்டங்கள், மலைத்தோட்டங்கள், நகர்ப்புற குடியிருப்புகள் அமைத்தல், தொழிற்பேட்டைகள், விளைபொருட்களை எடுத்து செல்ல வழித்தடங்கள் அமைத்தல் ஆகிய நிகழ்வுகளால் வாழிடங்கள் தூண்டாடப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக சிற்றினங்களுக்கு இடையே உள்ள சில சிக்கலான தொடர்புகள் (உணவு சங்கிலி, உணவு வலை) அழிக்கப்படுதல், அழிக்கப்பட்ட பகுதியில் உள்ள உயிரினங்கள் அழிதல், இந்த வாழிடங்களில் மட்டும் வாழக்கூடிய உயிரினங்கள் அழிதல் மற்றும் தூண்டாடப்பட்ட வாழிடத்தில் உள்ள பல்வகைத்தன்மை குறைதல் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. அதிக நிலப்பரப்பை தேவையாகக் கொண்ட பாலூட்டிகள் மற்றும் பறவை போன்ற விலங்குகள் கடுமையாக பாதிக்கப்படுகின்றன. சிட்டுக் குருவிகள் போன்ற நன்கு அறியப்பட்ட பறவைகள் மற்றும் விலங்குகள் எண்ணிக்கையில் குறைய இதுவும் ஒரு காரணமாகும்.

மிகை பயன்பாடு:

உணவு மற்றும் பாதுகாப்பான தங்குமிடம் போன்ற அடிப்படைத் தேவைகளுக்கு நாம் இயற்கை வளங்களையே சார்ந்துள்ளோம். இருப்பினும், தேவை பேராசையாகும் போது இயற்கை வளங்கள் அளவுக்கு அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் அத்தகைய சிற்றினங்களின் இனத் தொகை அளவு குறைந்து எளிதில் மரபற்றுப்போகும் வாய்ப்புக்குள்ளாகிறது. டோடோ, பயணிகள் புறா, ஸ்டெல்லரின் கடல்பசு ஆகியவை கடந்த – 200 – 300 ஆண்டுகளின் மனிதனின் அதீத பயன்பாட்டால் மரபற்றுப்போன இனங்களில் சிலவாகும். மக்கள் தொகையின் அழுத்தத்தால் அதிகமான மீன்கள் பிடிக்கப்பட்டதால் உலக அளவில் கடல் மீன்களின் வளம் (உயிர்த்தொகை) குறைந்து வருகிறது.

அயல்நாட்டு இனங்களின் உள்ளேற்றம்:

அந்நிய இனங்கள் (வெளியூர் /வெளிநாடு) பெரும்பாலும் தற்செயலாகவோ அல்லது வேண்டுமென்றே வர்த்தக நோக்கங்களுக்காகவோ, உயிரி வழிகட்டுபாட்டு முகவர்களாகவோ

அல்லது முகவர்களாகவோ அல்லது பிற பயன்களுக்காக அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை பெரும்பாலும் ஆக்கிரமிப்புத் தன்மையுடன் இருப்பதால் அவை உள்ளூர் இனங்களை வெளியேற்றி விடுவதால் உயிரினங்களின் அழிவிற்கு இரண்டாவது முக்கிய காரணியாக அந்நிய இனங்கள் கருதப்படுகிறது. அயல் இனங்கள் நீர் மற்றும் தரை சூழ்நிலை மண்டலங்களுக்கு தீங்கு விளைவிப்பதாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளன.

1952 இல் தென்னாப்பிரிக்காவின் கிழக்கு கடற்கரையிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட அதிக உற்பத்தித்திறனுடைய திலேப்பியா (ஜிலேபி கெண்டை – ஒரியோகுரோமிஸ் மொசாம்பிகஸ்) கேரளாவின் உள்ளூர் நீர்நிலைகளை ஆக்கிரமித்ததின் விளைவாக உள்ளூர் இனங்களான பன்கிஸ் டூபியஸ் மற்றும் லேபியோ கோண்டியஸ் போன்ற மீன்கள், அப்பகுதியில் விரைவில் அழியும் நிலையில் உள்ளன. கொல்கத்தாவின் சதுப்பு நிலப்பகுதிகளில் உள்ள உள்ளூர் மீன்களின் இனத்தொகையை அமேசான் துடுப்பு பூனை மீன்கள் குறைக்கிறது.

நைல்பெர்ச் (Nile perch) என்ற கொண்றுன்னி மீனை தெற்கு ஆப்பிரிக்காவில் விக்டோரியா ஏரியில் அறிமுகப்படுத்தியதன் விளைவாக சுற்றுசூழல் தனித்துவம் வாய்ந்த இயற்கையான 200க்கும் மேற்பட்ட சில சிச்லிட்மீன் இனம் அழிந்துவிட்டது.

இந்தியாவில் உள்ள அனைத்து அயல் இனங்களை விட ஆப்பிரிக்க ஆப்பிள் நத்தை (Achatin fulica) மிக அதிகமாக ஆக்கிரமித்துள்ளது. முதன்முதலில் அந்தமான் மற்றும் நிக்கோபார் தீவுகளில் காணப்பட்ட இந்த மெல்லுடலி தற்பொழுது நாடெங்கிலும் பரவி பல உள்நாட்டு உயிரினங்களின் வாழிடங்களை அச்சுறுத்துகிறது. மேலும் இவை காய்கறி பயிர்களை தாக்கும் தீங்குயிரிகளாக மாறிவருகின்றன.

வெளியூர் மண்புழு இனங்கள் உணவுக்காக உள்ளூர் இனங்களுடன் போட்டியிட்டு அவற்றின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கின்றன.

மெக்ஸிகோ மற்றும் மத்திய மெரிக்காவை வாழிடமாக கொண்ட பப்பாளி மாவுப்பூச்சியான பாராகாக்கஸ் மாஜினேட்டஸ் (Paracoccus marginators), இந்தியாவில் அசாம், மேற்கு வங்கம் மற்றும் தமிழ்நாட்டில் பப்பாளி பயிர்களில் பெரிய அளவில் பாதிப்பு ஏற்படுத்தியதாக நம்பப்படுகிறது.

உலகளாவிய தட்பவெப்பநிலை மாற்றம்:

தட்ப வெப்பநிலை மாற்றத்திற்கான முக்கிய காரணியான தொழில்மயமாக்கம் உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கு மிகுந்த அச்சுறுத்தலாக விளங்குகிறது. புதைப்படிவ எரிபொருட்கள் தான் இன்றைய தொழிற்சாலைகளை இயக்கும் ஆற்றலாகும். இதன் விளைவாக பசுமை இல்ல வாயுக்களில் ஒன்றான கார்பன்-டை-ஆக்சைடு அதிகரித்து தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்திற்கு வழிவகுகின்றது. காடுகள் பெரிய அளவில் அழிக்கப்படுவதால் தொழிற்சாலைகள் வெளியிடும் CO_2 முழுமையாக உறிஞ்சப்படுவதில்லை எனவே கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் அடர்த்தி காற்றில் அதிகரிக்கின்றது. தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தின் காரணமாக நிலம் மற்றும் கடலின் வெப்ப நிலை உயர்ந்து மழைப்பொழிவின் முறைகளை மாற்றுகின்றன. இதனால் பனிப்பாறைகள் உருகுதல், வெள்ளப்பெருக்கு வானிலை நிலவரத்தை கணிக்க இயலாமை, மிக அதிக வெப்பம் மற்றும் குடல் நோய்கள் பரவுதல், விலங்குகளின் இடப்பெயர்வு மற்றும் வனங்களில் மரங்கள் இழப்பு ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. எனவே காலநிலை மாற்றம் தற்போதைய உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கு ஒரு உடனடி ஆபத்தாகக் கருதப்படுகிறது.

உருகுதல், வெள்ளப்பெருக்கு வானிலை நிலவரத்தை கணிக்க இயலாமை, மிக அதிக வெப்பம் மற்றும் குடல் நோய்கள் பரவுதல், விலங்குகளின் இடப்பெயர்வு மற்றும் வனங்களில் மரங்கள் இழப்பு ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. எனவே காலநிலை மாற்றம் தற்போதைய உயிரியப் பல்வகைத்தன்மைக்கு ஒரு உடனடி ஆபத்தாகக் கருதப்படுகிறது.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை, காலநிலை மற்றும் மனித நலவாழ்வு ஆகியவற்றிற்கிடையேயான தொடர்புகளின் வரைபடம்

இடம் மாறும் வேளாண்மை (உடைத்து எரித்தல் வேளாண்மை)

இயற்கையான மரங்களை கொண்ட வனங்களை எரித்து சுத்தம் செய்து 2 – 3 பருவத்திற்கு பயிர் சாகுபடி செய்தபின் மண் வளம் குறைந்து இனி பயிர் உற்பத்தியல் அதிக லாபம் ஈட்ட முடியாத நிலை வந்தவுடன் அந்த நிலங்களை கைவிட்டு விட்டு வேறு பகுதிகளுக்கு இடம்பெயர்ந்து அங்கு ஒரு புதிய இடத்தை தேர்வு செய்து மீண்டும் பயிர் உற்பத்திக்கு மரங்களை வெட்டி எரித்து நிலத்தை தயார் படுத்துவர். இதுவே இடம் மாறும் வேளாண்மை எனப்படும். இம்முறை, வடகிழக்கு இந்தியப் பகுதியில் நடைமுறையில் உள்ளது. இவ்வாறு பெரிய வனப்பரப்பு எரிக்கப்படுவதால் வனத்தின் பரப்பளவு குறைந்து மாசு ஏற்படுவதுடன் வெளியேற்றப்படும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு அளவும் அதிகரித்தது. வாழிட அழிப்பு மற்றும் தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் ஆகியவற்றுக்கு வழிவகுகின்றது. இது விலங்கினங்கள் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.

இணை – மரபற்றுப் போதல்:

இணை மரபற்றுபோதல் என்பது ஒரு இனம் மரபற்று போவதனால் அதைச் சார்ந்த மற்றொரு இனமும் மரபற்றுப் போதலாகும். எடுத்துக்காட்டாக ஆர்க்கிட் தேனீக்கள் மற்றும் வனத்தின் மரங்கள் (அயல் மகரந்த சேர்க்கை).ஒரு இனத்தின் அழிவு தானாகவே இன்னொரு இனத்தின் அழிவை தூண்டுகிறது. மற்றொரு உதாரணம் மொரிஷியஸ் தீவில் அழிந்து போன டோடோ பறவை மற்றும் கல்வாரியா மரத்திற்கு உள்ள தொடர்பு, கல்வாரியா
மரம் தன் வாழ்க்கை சுழற்சியை நிறைவு செய்ய டோடோ பறவையை சார்ந்துள்ளது. கல்வாரியா மரத்தின் விதைகள் மிக கடுமையான கொம்பு போன்ற நீட்சிகளுடைய எண்டோகார்பை கொண்டது. இதை டோடோ பறவை உண்டு. அரைவைப்பையில் உள்ள பெரிய கற்கள் மற்றும் குடல்சாறுகளின் செயல்பாடுகளால் திறம்பட செரித்து விதைகளின் முளைக்கும் திறனை எளிதாக்குகின்றது. இந்த டோடோ பறவையின் அழிவு கல்வாரியா மரத்திற்கு உடனடி ஆபத்தாக அமைந்தது. இதனால் கல்வாரியா மரமும் மரபற்று போனது.

மாசுபாடு:
மாசுபடுத்திகள் மற்றும் மாசுபாடு ஆகியவை உயிரியப் பல்வகைத்தன்மையின் இழப்பிற்கான முக்கிய காரணங்களாகும். வேதிய உரங்கள், தீங்குயிர் கொல்லி மருந்துகள், கன உலோகங்கள், ஆகியவற்றின் மிகை பயன்பாட்டின் காரணமாக நிலம், நிலத்தடி நீர் மற்றும் மேற்பரப்பு நீர் நிலைகள் ஆகியவற்றை மாசடைகின்றன. தீங்குயிர்க்கொல்லி மருந்துகள் இயல்பாக உயிரிய பெருக்கம் அடையும் தன்மை கொண்டது. இதன் விளைவாக உயர்மட்ட உணவூட்ட நிலையில் இதன் அளவு உயர்கிறது. அதனால் மீன் உண்ணும் பறவைகள் மற்றும் வல்லூறு (Falcon) கள் அதிக எண்ணிக்கையில் குறைகின்றன. விவசாய நிலங்களில் செயற்கை வேதிய உரம் கலந்த நீர், நீர் நிலைகளில் கலப்பதால் ஊட்டச்சத்து செறிவு அதிகரித்து மிகை உணவூட்ட நிலை (eutrophication) க்கு வழிவகுகின்றது. பாதரசம், ஆர்செனிக், காட்மியம், குரோமியம் போன்ற நச்சுகள் பாதிக்கப்பட்ட சூழ்நிலை மண்டலங்களின் வளங்களைக் குறைக்கின்றன. பிணந்தின்னிக் கழுகுகளின் இறப்பிற்கு கால்நடைகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படும் “டைகுலோபினாக்“ (Diclofenac) மருந்து காரணமாகிறது. இம்மருந்து முட்டையின் ஓடுகளை மெல்லியதாக்குகின்றது.

சில சமயங்களில் சதுப்புநிலங்கள், புல்வெளிகள் மற்றும் வனங்கள் ஆகியவற்றின் அழிவில், வேளாண்மை பரவுகிறது. தீவிர வேளாண்மை ஒரு சில அதிக விளைச்சல் தரும் பயிர் இனங்களைச் சார்ந்துள்ளது. இதன் விளைவாக மரபிய பல்வகைத்தன்மை குறைகின்றது. மேலும் இப்பயிர்கள், பூச்சிகள் மற்றும் நோயூக்கிகளின் திடீர் தாக்குதலுக்கு ஆளாகும். ஆபத்தும் உள்ளது. தமிழ்நாட்டில், கலப்பின நெல்வகைகளை அதிகமாக பயன்படுத்துவதால் பாரம்பரிய நெல் வகைகள் குறைந்து தற்போது ஒரு சில இனங்கள் மட்டுமே உள்ளன.

வனவியல்:

தேக்கு, சந்தனம், ஓக், சால் போன்ற பொருளாதார ரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மரங்களை இயல்புக்கு அதிகமாக வனங்களில் வளர்ப்பதன் விளைவாக இயற்கையில் காணப்படும் பிற மர வகைகள் பல அழிந்து விடுகின்றன.

இயற்கை அச்சுறுத்தல்கள்:

இயல்பாக ஏற்படும் காட்டுதீ, மரங்கள் சாய்தல், நிலச்சரிவு, பூச்சிகள் மற்றும் வெட்டுக்கிளிகளின் தாக்கத்தால் ஏற்படும் இலையுதிர்வுகள் போன்றவை இதில் அடங்கும்.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை இழப்பு:

உலகில் உயிர்கள் தோன்றியது முதல் இயற்கையாகவே உயிரினங்கள் உருவாவதும் மறைவதும் (மரபற்று போவதும்) தொடர்ந்து நடந்து வருகின்றன. இருப்பினும், தற்போது மிக வேகமாக மரபற்றுப்போகின்றன. இது பூமியின் சுற்றுசூழலின் நிலைப்புத்தன்மையும் மற்றும் பல்வகைத்தன்மையின் பரவலையும் சீர்குலைக்கின்றது. மனித செயல்பாடுகளே பெருமளவிலான பல்வகைத்தன்மையின் அழிவிற்கு முக்கிய காரணமாகும். இயற்கை வளங்களான நிலம், நீர் மற்றும் உயிரினங்கள் போன்றவை கட்டுப்பாடின்றி மிக அதிகமாக மனிதர்களால் சுரண்டப்படுகின்றன.

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மாநாட்டின் கருத்துபடி, மனித செயல்பாடுகள், நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையின் மீது அழிவைத் தரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. உள்ளூர் நிலங்களின் பயன்பாட்டை மாற்றுதல், உயிரினங்களை அறிமுகப்படுத்துதல் அல்லது நீக்குதல், அறுவடை செய்தல், மாசடைதல் மற்றும் காலநிலை மாற்றம் போன்ற மனிதனின் நேரடி செயல்பாடுகள் உயிரினப் பல்வகைத்தன்மையின் மீது அழுத்தத்தைக் கொடுத்து இழப்பைத் தருகின்றன. மக்கள் தொகை பெருக்கம், பொருளாதாரம், தொழில்நுட்பங்கள், கலாச்சாரம் மற்றும் சமய காரணிகள் ஆகிய மறைமுக செயல்பாடுகளும் இழப்பிற்கு பெரும்பங்காற்றுகின்றன.

புதிய உயிரினங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டாலும் சிற்றினமாக்கல் வழியாக புதிய சிற்றினங்களை உயிரிய பல்வகைத்தன்மையில் சேர்ப்பதற்கு நம்பிக்கை குறைவாகவே உள்ளது. பருவமழை பொய்த்தல், புவிவெப்பமடைதல்,ஓசோன் சிதைவு. மலைப் பிரதேசங்களில் ஏற்படும் நிலச்சரிவு மற்றும் மாசுபாடு போன்ற மனிதனின் மறைமுக செயல்பாடுகள் உயிரிய பல்வகைத்தன்மையை அழிக்ககூடியனவாகும். இயற்கை மற்றும் இயற்கை வளங்களின் பாதுகாப்பிற்கான சர்வதேச ஒன்றியம் (Internaltional union for conservation of nature: IUCN) வெளியிட்டுள்ள சிவப்பு பட்டியல் (2004), 500 ஆண்டுகளில் 784 இனங்கள் மரபற்றுப் போனதை ஆவணப்படுத்தியுள்ளது.

உயிரினங்களின் இயற்கையான மரபற்றுப்போதலின் வீதத்தை விட தற்போதைய விகிதம் 100 முதல் 1000 மடங்கு அதிகமாக இருக்கும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இந்த வீதம் எதிர்காலத்தில் மேலும் அதிகரிக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. தாவரம் மற்றும் மனித வாழ்க்கையில் பலவகைத்தன்மை நிறைய தாக்கங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. உணவு வலையின் மீது பல்வகைத்தன்மையின் பல்வேறு எதிர்மறை விளைவுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது. ஒரு சிற்றினத்தின் இழப்பு கூட முழு உணவு சங்கிலியை மிக மோசமாக தாக்கும், அதன் விளைவாக உயிரின பல்வகைத்தன்மையின் ஒட்டுமொத்த குறைப்பிற்கு காரணமாகின்றன. பல்வகைத்தன்மை அழிவால் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் சேவைகள் குறைந்து உணவு பற்றாக்குறை ஏற்படும் அபாயமும் உள்ளது.

அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி (Hot sopts):

அசாதாரணமான மற்றும் துரிதமான வாழிட மாறுபாட்டு இழப்புகளைச் சந்திக்கும் உள்ளூர் சிற்றினங்களை அதிகமாகக் கொண்ட நிலப்பரப்பு அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி (Norman Hotspot) எனப்படும். நார்மன் மையர்ஸ் என்பவர் அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி தனித்தன்மையுடைய உள்ளூர் உயிரினங்களின் பல்வகைத்தன்மையை அதிகமாகக் கொண்ட, அதே நேரத்தில் மனித செயல்பாடுகளால் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு பாதிக்கப்பட்டு உள்ளூர் மாற்றியமைக்கப்பட்ட பகுதி என்று வரையறுத்தார்.

அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதி என்பது குறைந்தது 1500 குழல்கற்றைக் கொண்ட தாவர இனங்களில் (உலக அளவில் இது 0.5%) = 70% க்கும் அதிகமான மூல தாவர இனங்களை இழந்த பகுதியாகும். உலகில் 35 உயிரியப் பல்வகைத்தன்மை அபாயநிலை மிகை உள்ளூர் உயிரினப் பகுதிக்கான இடங்கள் அடையாளம்

காணப்பட்டுள்ளன. அதில் நான்கு இந்தியாவில் உள்ளது (சுற்றுசூழல் தகவல் மையம் ENVIS)

அவையாவன

1. இமயமலை (முழு இந்திய இமயமலைத் தொடர் மண்டலம்)
2. மேற்கு தொடர்ச்சி மலைகள்

3. இந்தோ-பர்மா : அசாம் மற்றும் அந்தமான் தொகுதி தீவுகள் (மற்றும் மியான்மர், தாய்லாந்து,வியட்நாம், லாவோஸ், கம்போடியா மற்றும் தெற்கு சீனா) தவிர்த்த முழு வடகிழக்கு மண்டல இந்தியாவை உள்ளடக்கியது.

4. சுந்தாலேண்ட் (சுந்தாலேண்ட் - குமரிக்கண்டம்): நிக்கோபார் தீவுகளை உள்ளடக்கியது (இந்தோனேசியா, மலேசியா, சிங்கப்பூர், புருனே, பிலிப்பைன்ஸ் ஆகியவையும் அடங்கும்).

அழியும் நிலை இனங்கள் (Endangered species):

இவை, மரபற்றுப்போக அதிக வாய்ப்புகள் உள்ளது என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ள சிற்றினங்கள் ஆகும். சர்வதேச இயற்கைப் பாதுகாப்பு கூட்டமைவின் சிவப்புப் பட்டியலில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ள படி தீவிரமாக அழியும் நிலையிலுள்ள உயிரினங்களுக்கு அடுத்த படியாக அழியும் (Critically endangered) நிலையிலுள்ள வன (Endangered) விலங்குகளுக்கு இரண்டாம் நிலை அதிகபட்ச பாதுகாப்பு தரப்பட்டுள்ளது.

1998 ஆம் ஆண்டில் 1102 விலங்கினங்களும் மற்றும் 1197 தாவர இனங்களும் IUCN சிவப்பு பட்டியலில் இடம் பெற்றுள்ளன. 2012 ஆம் ஆண்டில் வெளியான IUCN சிவப்பு பட்டியலில் 3079 விலங்கினங்களும் மற்றும் 2655 தாவர இனங்களும் உலகமெங்கும் அழிந்து வரும் இனங்கள் (EN) என பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது.

மரபற்றுப் போதல் (Extinction):

உலகின் எந்தப் பகுதியிலும், ஒரு இனத்தின் ஒரு உறுப்பினர் கூட உயிருடன் இல்லை என்ற நிலையை அடைந்த இனம் மரபற்றுப் போனதாகக் கருதப்படுகிறது. ஒரு இனத்தின் உயிரிகள் பிடிபட்ட நிலையில் அல்லது பிற மனித கட்டுப்பாட்டுச் சூழலில் மட்டுமே உயிருடன் இருந்தால் அந்த இனம் வனத்தில் அழிந்து விட்டது எனக் கருதப்படும். இவ்விரு நிலையிலுமே, இவ்வினம் உலகளவில் மரபற்றுப்போனதாகக் கருதப்படும். ஒரு இனம் சொந்த வாழிடத்தில் இல்லாமல் மற்றொரு இடத்தில் அடைக்கலம் பெற்று உயிருடன் இருக்குமானால் அது உள்ளூர் மரபற்றுப்போனதாகக் கருதப்படும்.

கடந்த 450 மில்லியன் ஆண்டுகளில் பூமியில் ஐந்து பேரழிவுகள் நிகழ்ந்து அதன் விளைவாக உலகில் ஏறத்தாழ 50% தாவர மற்றும் விலங்கினங்கள் அழிந்துள்ளன.

உயிரினங்களின் அழிவிற்கு மிக கடுமையான சுற்றுசூழல் மாற்றங்கள் மற்றும் இனத்தொகை பண்புகளும் காரணமாகும்.

மரபற்றுபோதல் மூன்று வகைப்படும்

இயற்கை வழி மரபற்றுபோதல்:

சுற்றுச்சூழல் மற்றும் பரிணாமத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள், கொன்றுண்ணிகள் மற்றும் நோய்கள் போன்ற காரணங்களால் தற்போதுள்ள ஒரு சிற்றினம் மேம்பட்ட தகவமைப்புகளைக் கெண்ட மற்றொரு சிற்றினத்தால் மாற்றம் செய்யப்படுதல் இயற்கை வழி மரபற்றுப்போதல் எனப்படும். இது மந்தமாக நடைபெறும் செயலாகும். அகக்கலப்பின் வீரியக் குறைவு (குறைவான தகவமைப்பு மற்றும் மாறுபாடு) காரணமாக சிறு இனக்கூட்டங்கள் பெரிய இனக் கூட்டங்களை விட விரைவில் மறுபற்றுப் போகின்றன.

பெருந்திரள் மரபற்றுப்போதல்:

சுற்றுச்சூழல் பேரழிவுகளால் பூமி சில பெருந்திரள் அழிவுகளை சுந்தித்துள்ளது. 225 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் பெர்மியன் காலத்தில் பேரழிவு ஏற்பட்டு ஆழமற்ற கடல்நீரில் வாழ்ந்த 90% முதுகுநாணற்ற உயிரினங்கள் மரபற்றுப் போயின.

மானுடசெயல்பாடுகளால் மரபற்றுப் போதல்:

வேட்டையாடுதல், வாழிடச் சீரழிவு, மிகை பயன்பாடு, நகரமயமாக்கல் மற்றும் தொழில் மயமாக்கல் போன்ற மனித நடவடிக்கைகள் இவ்வகை அழிவினைத் தூண்டுகின்றன. மொரிஷியஸ் தீவுகளில் வாழ்ந்த டோடோ, ரஷ்யாவில் வாழ்ந்த ஸ்டெர்லரின் கடல்பசு ஆகியவை இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.
வாழிட இழப்பு காரணமாக பல இருவாழ்விகள் அழிவின் விளிம்பில் உள்ளதாக அறியப்படுகிறது.

பல்வகைத்தன்மையின் இழப்பிற்கு மிக முக்கிய காரணம் உயிரினங்கள் மரபற்று போவதாகும். இதனால் உயிரினங்களின் மரபுப்பொருளில் உள்ள தனித்துவமிக்க செய்திகளும் (DNA) அதன் சிறு வாழிடங்களும் நிரத்தரமாக இழக்கப்படுகின்றன.

சர்வதேச இயற்கை பாதுகாப்பு கூட்டமைப்பு (IUCN):

இயற்கை வளங்களை பாதுகாத்தல் மற்றும் இயற்கை வளங்களை தொடர்ந்து பயன்படுத்துதல் ஆகியவற்றை முன்னிறுத்தி செயல்பட்டு வரும் நிறுவனமே, சர்வதேச இயற்கை பாதுகாப்பு கூட்டமைப்பு ஆகும். இது 1948 ஆம் ஆண்டு சுவிட்சர்லாந்தில் உள்ள கிளாண்ட் விடியில் (Gland VD) நிறுவப்பட்டது. தகவல் சேகரிப்பு மற்றும் பகுப்பாய்வு ஆராய்ச்சிகள், களத்திட்டங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பு தொடர்பான கல்வி, நிலையான வளர்ச்சி மற்றும் உயிரின பல்வகைத்தன்மை ஆகியவற்றில் தன்னை ஈடுபடுத்திக்கொண்டுள்ளது. இயற்கை பாதுகாப்பு, இயற்கை வளங்களின் சமமான பயன்பாடு மற்றும் சுற்றுச்சூழலின் நிலைப்புத்தன்மை ஆகியவற்றிற்காக உலகெங்கும் உள்ள சேவை நிறுவனங்களை ஒருங்கிணைத்து ஊக்கப்படுத்துவதே IUCN நிறுவனத்தின் இலக்கு ஆகும். அரசு மற்றும் தொழிற்சாலைகளுடன் தங்களை இணைத்துக் கொண்டு அவற்றிற்கு தகவல்கள் மற்றும் ஆலோசனைகளை வழங்குவதன் மூலம் அவற்றைத் தூண்டுகிறது. அழியும் ஆபத்தில் உள்ள உயிரினங்களின் தகவல்களைச் சேகரித்து, தொகுத்து, சிவப்பு பட்டியலாக இந்நிறுவனம் வெளியிடுகிறது மற்றும் உலகளாவிய அளவில் அதன் பாதுகாப்பு குறித்தும் தெரிவிக்கின்றது. பல்வகைத்தன்மை மற்றும் இயற்கை பாதுகாப்பிற்காக உள்ள பல சர்வதேச உடன்படிக்கைகளை செயல்படுத்துவதில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

சிவப்பு தகவல் புத்தகம் (அ) செந்தரவுப் புத்தகம்:

செந்தரவுப் புத்தகம் (அ) சிவப்பு தகவல் புத்தகம் அல்லது சிவப்பு பட்டியல் என்பது அழிவின் விளிம்பில் உள்ள உயிரினங்களின் விவரங்கள் அடங்கிய பட்டியல் ஆகும். இயற்கை மற்றும் இயற்கை வளங்களின் பாதுகாப்பிற்கான சர்வதேச கூட்டமைப்பு, உலக பாதுகாப்பு கூட்டமைப்பு (World conservation union – WCU) (மோர்கஸ் சுவிட்சர்லாந்து) என பெயர் மாற்றப்பட்டு செந்தரவுப் புத்தகத்தை பராமரிக்கிறது. சிவப்பு பட்டியல் என்ற கருத்து 1963 ஆம் ஆண்டு உருவானது. சிவப்பு பட்டியல் தயாரிப்பதன் நோக்கங்கள் பின்வருமாறு

- உயிரின பல்வகைத்தன்மைக்கு எதிரான அச்சுறுத்தல்களின் அளவுகள் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்.
- மரபற்றுப்போகும் நிலையில் உள்ள உயிரினங்களை அடையாளம் கண்டு ஆவணபடுத்துதல்.
- குறைந்து வரும் உயிரின பல்வகைத்தன்மைக்கு உலகளாவிய குறியீட்டெண்ணை வழங்குதல்.
- பாதுகாப்பு தேவைப்படும் உயிரினங்களின் பட்டியலை முன்னுரிமை அடிப்படையில் தயார் செய்தல் மற்றும் பாதுகாப்பு செயல்பாடுகளில் உதவுதல்.

- ❖ பல்வகைத்தன்மை பாதுகாப்பு தொடர்புடைய பல்வேறு சர்வதேச உடன்படிக்கைகள் பற்றிய தகவல்களை அளித்தல்.

சிவப்பு பட்டியலில் உள்ள சிற்றினங்கள் எட்டு வகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1. மரபற்றுப்போனவை
2. வனத்தில் மரபற்று போனவை
3. மிகவும் ஆபத்தான நிலையில் உள்ளவை
4. அழியும் நிலையில் உள்ளவை
5. எளிதில் பாதிக்கப்படக்கூடியவை
6. குறைந்த ஆபத்துடையவை
7. முழுமையான தகவல் இல்லாதவை
8. மதிப்பீடு செய்யப்படாதவை

உயிரிய பல்வகைத்தன்மை மற்றும் அதன் பாதுகாப்பு:

ஸ்டாக்ஹோம் பிரகடனம் 1972 ன் படி இன்றைய மற்றும் எதிர்கால சந்ததியினரின் நன்மைக்காக இயற்கை வளங்களான காற்று, நீர், நிலம், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகியவற்றை கவனத்துடன் திட்டமிட்டு மேலாண்மை செய்து இயற்கை சூழ்நிலை மண்டலங்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும். உயிரின பல்வகைத்தன்மையின் பெரிய அளவிலான இழப்பு மற்றும் உலகளவிய தாக்கம் ஆகியவை பாதுகாப்பின் அவசியத்தை உணர்த்துகிறது.

உயிரின பல்வகைத்தன்மையின் பாதுகாப்பு என்பது உயிரின பல்வகைத்தன்மையை பேணிக்காத்தல் மற்றும் அறிவியல் ரீதியான மேலாண்மை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இதனால் இவைகளை சரியான அளவில் பராமரிப்பதன் மூலம் வளங்களை தற்போதைய மற்றும் எதிர்கால தலைமுறைகள் தொடர்ச்சியான நன்மைகளைப் பெறலாம். மரபற்று போவதிலிருந்து சிற்றினங்கள் அவற்றின் வாழிடம் மற்றும் அவற்றின் சூழ்நிலை மண்டலம் ஆகியவற்றை சீரழிவிலிருந்து காப்பதே இதன் முக்கிய நோக்கமாகும்.

பாதுகாப்பின் பொதுவான உத்திகள்:

- ❖ அபாயத்திலுள்ள அனைத்து சிற்றினங்களையும் அடையாளம் கண்டு பாதுகாத்தல்.
- ❖ பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த, உயிரிகளையும் அவற்றோடு தொடர்புடைய வன விலங்குகளையும் அடையாளம் கண்டு அவற்றை பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதியில் பாதுகாத்தல்.
- ❖ உணவு, இனப்பெருக்கம், பேணி வளர்த்தல், ஓய்விடம் ஆகியவற்றுக்கான வாழ்விடங்களில் மிக ஆபத்தான நிலையில் இருப்பவைகளை அடையாளம் கண்டு பாதுகாத்தல்.
- ❖ உயிரினங்களின் உறைவிடம், உணவு மற்றும் இனப்பெருக்க பகுதிகளைக் கண்டறிந்து பாதுகாத்தல்.
- ❖ நிலம், நீர் மற்றும் காற்று முதலியவற்றை முன்னுரிமை அடிப்படையில் பாதுகாத்தல்

அலகு– 13

சுற்றுச்சூழல் இடர்பாடுகள்

உயிரிய உருப்பெருக்கம் (Biomagnification):

உணவுச் சங்கிலிகள், அனைத்து சூழ்நிலை மண்டலத்தின் கூறுகளாகும். உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் நுகர்வோர்கள் தொடர்ச்சங்கிலி போன்று ஊட்ட நிலைகளை உருவாக்குகின்றன. இதன் மூலம் உண்ணுதல் மற்றும் உண்ணப்படுதல் ஆகிய செயல்பாடுகளால் ஆற்றல் ஓட்டம் ஏற்படுகிறது. பயன்பாடு, சேமிப்பு, உணவு மாற்றம் மற்றும் வளர்சிதை மாற்றத்தால் ஏற்படும் உயிர் மூலக்கூறுகள் ஆகியவை இயல்பான செயல்களாகும். அழிக்கப்படுதல் அல்லது சிதைக்கப்படுதல் என்பது உணவுச் சங்கிலியின் முக்கிய பகுதியாகும். எனவே, இயற்கையில் காணப்படும் அனைத்துப் பொருட்களும் சிதையக்கூடியவையாகும்.

DDT யின் உயிரிய உருப்பெருக்கம்:

சிதைவடையாப் பொருட்கள் உணவுச் சங்கிலியினுள் நுழையும் பொழுது,அவை வளர்சிதைமாற்றமடைவதில்லை அல்லது சிதைக்கப்படுவதில்லை அல்லது வெளியேற்றப்படுவதுமில்லை. அதற்கு பதிலாக உணவுச் சங்கிலியின் அடுத்தடுத்த ஊட்ட நிலைகளுக்கு இடம் மாற்றப்படுகின்றன. இச்செயல்களின் போது அவற்றின் அடர்வு அதிகரிக்கின்றது. இது உயிரிய உருப்பெருக்கம் எனப்படுகிறது. இதன் விளைவாக நச்சுத்தன்மை அதிகரிக்கும் அல்லது இறப்பு கூட ஏற்படலாம். பாதரசம் மற்றும் DDT ஆகியவற்றில் இது உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது. கொடுக்கப்பட்டுள்ள DDT– யின் உயிரிய உருப்பெருக்கம், நீர்ம உணவுச் சங்கிலியில் DDT – யின் அடர்வு எவ்வாறு அடுத்தடுத்த ஊட்ட நிலையில் அதிகரிக்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

மிகை உணவூட்டம் (Eutrophication):

ஊட்டச்சத்துக்களை கொண்ட நீர், நிலப்பகுதியிலிருந்து வழிந்தோடி ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளை சென்றடையும் பொழுது, அடர்ந்த தாவர வளர்ச்சியினை உண்டாக்குகிறது. இந்நிகழ்வு மிகை உணவூட்டம் எனப்படுகிறது. ஏரிகளின் வயது அதிகரிக்கும் போது, நீரின் ஊட்டச்சத்து செறிவு அதிகரிக்கிறது. ஏரியில் உள்ள குளிர்ச்சியான மற்றும் தெளிவான நீர் (குறை உணவூட்ட நிலை – குறைந்த உயிரிகளையே கொண்டிருக்கும். ஏரியினுள் செல்லும் நீர், நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் பாஸ்பேட்டுகள் போன்ற ஊட்டச்சத்துக்களை கொண்டிருப்பதால் நீர்வாழ் உயிரினங்களின் வளர்ச்சியை ஊக்கப்படுத்துகிறது. நீர் வாழ் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் வேகமாக வளர்கின்றன மற்றும் மீதம் உள்ள கரிமப் பொருட்கள் ஏரியின் அடிப்பகுதியில் சேமிக்கப்படுகிறது. (இடைஉணவூட்டநிலை –Mesotrophic stage).

தொழிற்சாலை மற்றும் வீடுகளிலிருந்து வெளியேறும் நீர்மக்கழிவுகள் போன்ற மனித செயல்பாடுகளினால் உருவாக்கப்படும் மாசுபடுத்திகள் முதிர்வடைதலை துரிதப்படுத்துகின்றன. இந்நிகழ்வு பெருக்க அல்லது துரித மிகை உணவூட்டம் எனப்படுகிறது.

பாசிகள் மற்றும் ஆகாயத் தாமரை போன்றவற்றின் வளர்ச்சியை ஊட்டச்சத்துக்கள் தூண்டுகின்றன. இதனால் கால்வாய்கள், ஆறுகள் மற்றும் ஏரிகளில் அடைப்புகளை ஏற்படுத்துவதுடன் உள்ளூர் தாவரங்களையும் பதிலீடு செய்கிறது. இது பார்க்கவிரும்பாத நுரை மற்றும் விரும்பத்தகாத துர்நாற்றம் போன்றவற்றை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும், இது நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனை குறைக்கிறது.

ஒருங்கிணைந்த கழிவுநீர் மேலாண்மை

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு:

கழிவு நீர் அல்லது சாக்கடை நீரானது வீட்டுக்கழிவு நீர், தொழிற்சாலை கழிவுகள் மற்றும் விலங்கு கழிவுகளால் உண்டாகின்றது. தூய குடிநீரின் முக்கியத்துவத்தினை உணர்ந்த அரசு, 1974-ஆம் ஆண்டு நீர் (மாசுபாட்டினை தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல்) சட்டத்தை இயற்றியுள்ளது. இதனால், கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு கட்டாயமாக்கப்பட்டுள்ளது. சுத்திகரிப்பு மூன்று வழிகளில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

1. இயற்பிய முறைகள்
2. வேதிய முறைகள்
3. உயிரிய முறைகள்

1. இயற்பிய முறை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு:

கரையாப் பொருட்கள் அல்லது கூழ்மப் பொருட்களை கொண்ட கழிவுநீர் மிதத்தல், படிதல், வடிகட்டுதல் மற்றும் மையவிலக்கிப் பிரித்தல் ஆகிய செயல்முறைகள் மூலம் சுத்திகரிக்கப்படுகிறது.

2. வேதிய முறை கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு:
வேதிய முறை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில் கீழ்க்கண்டவை உள்ளன.

- ❖ கரையா திடப்பொருட்களை உருவாக்குதல்.
- ❖ கரையா வாயுக்களை உற்பத்தி செய்தல்
- ❖ உயிர்வழி சிதையா பொருட்களிலிருந்து உயிர்வழி சிதையக்கூடிய பொருட்களை உற்பத்தி செய்தல்.
- ❖ தீமை செய்யாத பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தல் அல்லது ஒடுக்க வினையை மேற்கொள்ளுதல்.

3. உயிரிய முறை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு:
1. உயிரியத் தீர்வு முறையில் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில், காற்றுள்ள நிலையில் சுத்திகரித்தல், (ஆக்சிஜனேற்ற குளங்கள் காற்றூட்ட உப்புநீர் ஏரிகள்) மற்றும் காற்றற்ற நிலையில் சுத்திகரித்தல் (காற்றற்ற உயிர்வினை கலன்கள், காற்றற்ற உப்பு நீர் ஏரிகள்) போன்றவை உள்ளடங்கும்.

2. கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் தாவர வழித்தீர்வில் கட்டமைக்கப்பட்ட ஈரநிலங்கள், வேர் மண்டல கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு (RZWT – Root Zone Water Treatment) மற்றும் பரவலாக்கப்பட்ட கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு அமைப்பு போன்றவை உள்ளடங்கும் (DEWATS – Decentralised Wastewater Treatment System)

தனிநபர் ஆய்வு:

தென்னிந்தியாவின், புதுச்சேரிக்கு அருகில் அமைந்துள்ள ஆரோவில்லில் சோதனை முறையில் இயற்கையான கழிவுநீர் மறுசுழற்சி அமைப்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. தற்போது இதே போன்ற சுத்திகரிப்பு அமைப்பு அரவிந்த் கண் மருத்துவமனை, புதுச்சேரி தகவல் தொழில் நுட்பப்பூங்கா, சிறுசேரி, சென்னை மற்றும் கணித நிறுவனம், சென்னை ஆகிய இடங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இயற்கை வேளாண்மை மற்றும் அதனை நடைமுறைப்படுத்துதல்:

இது நிலத்தில் பயிரிடுதல் மற்றும் பயிர்களை வளர்த்தல் என்ற முதன்மைக் குறிக்கோள்களைக் கொண்ட வேளாண் முறை ஆகும். இம்முறையில் கரிமக் கழிவுகள் (பயிர், விலங்கு மற்றும் பண்ணைக் கழிவுகள்நீர்ம கழிவுகள்) மற்றும் நன்மை செய்யும் நுண்ணுயிரிகள் (உயிர் உரங்கள்) மற்றும் பிற உயிரியப் பொருட்களை பயன்படுத்துவதால் மண்ணை உயிருடனும் நல்ல நலத்துடனும் வைத்திருக்கலாம். இவை சூழ்நிலைசார்ந்த, மாசற்ற சூழ்நிலையில் பயிர்களுக்கு ஊட்டச்சத்தினை அளித்து நிலையான உற்பத்தியை அளிக்கிறது.

கோ. நம்மாழ்வார் இயற்கை வேளாண்மையின் ஆதரவாளர் மற்றும் வல்லுநர் ஆவார். இவர் சுற்றுச்சூழல் வேளாண்மை மற்றும் இயற்கை வேளாண்மையினை பரப்பிய வேளாண் அறிவியலாளர் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் ஆர்வலர் ஆவார். இவர் வேதிய உரங்கள் மற்றும்

தீங்குயிர் கொல்லிகள் பயன்படுத்துவதை எதிர்த்தார். நூற்றுக்கணக்கான விவசாயிகளுக்கு இயற்கை விவசாயம் பற்றி பயிற்சியளித்தார். இவர் எழுதிய இயற்கை வேளாண்மை, தீங்குயிர் கொல்லிகள் மற்றும் உரங்கள் பற்றிய பல தமிழ் மற்றும் ஆங்கில நூல்கள், பத்திரிகை மற்றும் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளில் சிறப்பிக்கப்பட்டன. வேளாண் ஆராய்ச்சி மற்றும் உலக உணவு பாதுகாப்பு குழுமத்திற்காக தமிழ்நாட்டின், கரூரில் "வானகம்" என்ற சுற்றுச்சூழல் அமைப்பினை நம்மாழ்வார் நிறுவினார்.
இவர் அம்மன்கூரையில் சமூக காட்டினையும் மற்றும் புதுக்கோட்டையில் கொளுஞ்சி சூழ்நிலை பண்ணையையும் உருவாக்கினார். இவரும், இவருடைய நண்பர்களும் வறண்ட புதுக்கோட்டை மாவட்டத்தில் 10 ஏக்கர் தரிசு நிலத்தை, வளமான பயிரிடக்கூடிய நிலமாக மாற்றினர். பின்னர் 20 ஏக்கர் அளவிற்கு பரந்துள்ள இதே நிலத்தில் 52 வகையான மரங்களை நட்டார். இவருடைய "குடும்பம்" என்ற அமைப்பு, நிலையான வாழ்வாதாரத்தை உறுதிப்படுத்த நூற்றுக்கணக்கான உள்நாட்டு தாவர மற்றும் விலங்கினங்களை பாதுகாக்கிறது மற்றும் மறு உற்பத்தி செய்கின்றது.

டாக்டர் சுல்தான் அஹமது இஸ்மாயில் அவர்கள் தமிழ்நாட்டைச் சார்ந்த, இந்திய மண் உயிரியலாளர் மற்றும் சூழலியலாளர் ஆவார். பல்வேறு வகையான மண்புழுக்களைப் பயன்படுத்தி உயிர்வழி சிதையக்கூடிய கழிவுகளை உரமாக மறுசுழற்சி செய்தல் மற்றும் மண்ணுக்கான உயிரியத்தீர்வு தொழில்நுட்பங்கள் ஆகியவற்றை மையப்படுத்தி இவர் பணிகள் அமைந்துள்ளன.

டாக்டர், இஸ்மாயில் அவர்கள் மண் சூழலியலில் மண் புழுக்களின் பங்கு மற்றும் கழிவு மேலாண்மை பற்றி ஆராய்ச்சிக்காக சென்னைப் பல்கலைக்கழகத்திலிருந்து D.Sc பட்டம் பெற்றுள்ளார். மண்புழு உரமாக்கலை சுற்றுச்சூழலுக்கு நிலைத்த பயன்தரும் தொழில்நுட்பமாக ஆக்குவதற்கான பணிகளில் ஈடுபட்டு வருகிறார். இந்தியாவிலும் மற்றும் பிற நாடுகளிலும் உள்ள பல்வேறு கல்வி நிலையங்கள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் இயற்கை விவசாயிகளிடம் சுற்றுச்சூழல் இடர்பாடுகள், திடக்கழிவு மேலாண்மை, மண்புழு உரமாக்கல், இயற்கை விவசாயம், மண்புழு தொழில்நுட்பம் (வெர்மிடெக்) போன்றவற்றை அறிமுகப்படுத்தவும் விழிப்புணர்வு ஏற்படவும் பரப்பவும் காரணமாக இருக்கிறார்.

திடக்கழிவு மேலாண்மை (Solid Waste Management):

ஒவ்வொரு நாளும் டன் கணக்கிலான திடக்கழிவுகள் நிலப்பரப்புகளில் கொட்டப்படுகிறது. இந்தக் கழிவுகள் வீடுகள், அலுவலகங்கள், தொழிற்சாலைகள், மற்றும் பல்வேறு வேளாண் தொடர்பான செயல்பாடுகளிலிருந்து உருவாகிறது. இந்த கழிவுகள் முறையாக சேமிக்கப்படாமையினாலும் மற்றும் சுத்திகரிக்கப்படாமையினாலும் இந்நிலத்தில் வெறுக்கத்தக்க துர்நாற்றத்தை உண்டாக்குகின்றன. தீங்குயிர் கொல்லிகள், காரீயம் கொண்ட மினகலங்கள், காட்மியம், பாதரசம் அல்லது துத்தநாகம், சுத்தம் செய்ய பயன்படும் திரவங்கள், கதிர்வீச்சு பொருட்கள், மின்னணுக் கழிவுகள் மற்றும் நெகிழிகள் போன்ற தீங்கு தரும் கழிவுகளை காகிதம் மற்றும் பிற பொருட்களுடன் சேர்த்து எரிக்கும் போது அவை, டையாக்சின்கள் போன்ற வாயுக்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த வாயுக்கள் நச்சுத்தன்மை உடையது மற்றும் புற்றுநோயை ஏற்படுத்தக் கூடியதாகும். இந்த மாசுக்கள் சுற்றியுள்ள காற்று, நிலத்தடி நீர் ஆகியவற்றை மாசுறச் செய்கிறது. மேலும், மனிதர்களின் உடல் நலம், வன விலங்குகள் மற்றும் நம்முடைய சுற்றுச்சூழல் போன்றவற்றை அதிகமாக பாதிக்கிறது. திடக்கழிவுகளின் முக்கிய மூலங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

திடக்கழிவு மேலாண்மை என்பது கழிவுப் பொருட்களைப் பெறுவது முதல் இறுதியாக வெளியேற்றுவது வரை அவற்றை மேலாண்மை செய்ய தேவைப்படும் செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியதாகும். மேலும், கழிவுகளை சேரித்தல், எடுத்துச் செல்லல், சுத்திகரித்தல் மற்றும் வெளியேற்றுதல் ஆகியவையும் மற்றும் கழிவு மேலாண்மை செயல்முறைகளை கண்காணித்தல் மற்றும் ஒழுங்குபடுத்துதல் ஆகிய அனைத்தும் இதில் அடங்கும்.

தனிநபர் ஆய்வு:
சென்னையில் திடக்கழிவுகளை அப்புறப்படுத்துதல் மற்றும் மேலாண்மை செய்தலை சென்னை மாநகராட்சி கவனிக்கிறது. ஒவ்வொரு நாளும் 5400 மெட்ரிக் டன் (MT) அளவிற்கு

குப்பைகளை நகரத்திலிருந்து சேகரிக்கிறது. குப்பைகளை பெருக்குதல் (Sweeping) சேகரித்தல் மற்றும் குறிப்பிட்ட தொட்டிகளில்
சேமித்தல் தவிர, பெரும்பாலான பகுதிகளில் வீடுகளுக்கே சென்று குப்பைகளை சேகரிக்கும் பணியினையும் செய்கிறது. தற்போது சென்னையில் உருவாக்கப்படும் குப்பைகள் இரண்டு இடங்களில் கொட்டப்படுகின்றன. ஏற்கனவே உள்ள நிலப்பரப்புகளை இயல்பு மீட்டலுக்கும் மற்றும் அறிவியல் ரீதியாக மூடுவதற்கும் திட்டங்கள்

திடக்கழிவுகளின் முக்கிய மூலாதாரங்கள்:

கழிவின் வகை	மூலாதாரம்
குடியிருப்பு	உணவுக் கழிவுகள், நெகிழிகள், காகிதம், கண்ணாடி, பதனிடப்பட்ட தோல், அட்டை உலோகங்கள். தாவரக்கழிவுகள், சாம்பல். டயர்கள்,மின்கலன்கள், பழைய மெத்தைகள்
தொழிற்சாலை	பொதிவுக் கழிவுகள், சாம்பல், வேதிப்பொருட்கள், குடுவைகள், நெகிழிகள், உலோக பகுதிகள்
வணிகம்	மெல்லிய மற்றும் தடிமனான நெகிழிகள், உணவுக் கழிவுகள், உலோகங்கள், காகிதம், கண்ணாடி, மரக்கட்டை, அட்டைப் பொருட்கள்
நிறுவனங்கள்	மரக்கட்டை, காகிதம், உலோகங்கள், அட்டைப் பொருட்கள், மின்னணுக் கழிவுகள்
கட்டுமானம் மற்றும் இடித்தல்	எஃகு பொருட்கள், கான்கீரிட், மரக்கட்டை, நெகிழிகள், இரப்பர், தாமிர கம்பிகள், அழுக்கு மற்றும் கண்ணாடி
வேளாண்மை	வேளாண் கழிவுகள், கெட்டுப்போன உணவு, தீங்குயிர்க் கொல்லி கலன்கள்
உயிரி மருத்துவம்	பீச்சுக்குழல்கள், துணிப்பட்டை, பயன்படுத்தப்பட்ட கையுறைகள். நீரகற்றுக் குழாய், சிறுநீர்ப்பைகள், மருந்துகள், காகிதம், நெகிழிகள், உணவுக் கழிவுகள். சுகாதார அணையாடை மற்றும் குழந்தைகளின் அணையாடைகள், வேதிப் பொருட்கள்
மின்னணுக் கழிவுகள்	பயன்படுத்தப்பட்ட தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகள், டிரான்சிஸ்டர்கள், ஒலிப்பதிவுக் கருவிகள், கணினி தனியறைகள், மின் பலகைகள், குறுந்தகடுகள், ஒலி – ஒளி நாடாக்கள், சொடுக்கி, கம்பிகள், மெல்லிய கயிறுகள், நிலை மாற்றிகள், மின்னேற்றிகள் போன்ற மின்னணு பொருட்கள்

உள்ளன. ஏற்கனவே உள்ள கொடுங்கையூர் மற்றும் பெருங்குடிகளில் இருப்பதைப்போல கழிவுகளிலிருந்து மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் வசதியுடன் கூடிய ஒருங்கிணைந்த கழிவு சுத்திகரிக்கும் வசதிகள் இன்னும் பல வேண்டும்.

கழிவு மேலாண்மை நடைமுறைகள்

1. மூலங்களைப் பிரித்தல்
2. எழுவாக்கல்
   1. காற்றுள்ள நிலை 2. காற்றற்ற நிலை
3. மண்புழு உரமாக்கல்
4. உயிர்வாயு உற்பத்தி
5. எரித்தல்

கதிரியக்கக் கழிவு:

அணுமின் நிலையங்களின் பல்வேறு செயல்பாடுகளின் போது, கதிரியக்கக் கழிவுகள் உருவாகின்றன. கதிரியக்கக் கழிவுகள் வாயு, திரவ அல்லது திட வடிவில் இருக்கலாம். இதனுடைய கதிரியக்க அளவு மாறுபடலாம். இந்த கழிவுகள் சில மணி நேரம் அல்லது பல மாதங்கள் அல்லது நுற்றுக்கணக்கான, ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் கூட கதிரியக்கத் தன்மையுடன் அப்படியே இருக்கும். கதிரியக்கத்தின் அளவு மற்றும் தன்மையின் அடிப்படையில் விடுவிக்கப்பட்ட கழிவு, கீழ்மட்ட மற்றும் இடைமட்ட அளவுக் கழிவு மற்றும் உயர்மட்ட அளவுக் கழிவு என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

கதிரியக்கக் கழிவு மேலாண்மை:
கதிரியக்கக் கழிவு மேலாண்மையில் சுத்திகரித்தல், சேமித்தல் மற்றும் அணுக்கரு தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளிவரும் திரவக்கழிவுகள், காற்றில் பரவும் கழிவுகள் மற்றும் திட கழிவுகள் ஆகியவற்றை சுத்திகரித்து, சேமித்து, பின் வெளியேற்றுதல் ஆகியவை அடங்கும்.

கதிரியக்கக் கழிவுகளை அகற்றும் முறைகள்:

1. வரையறுக்கப்பட்ட உற்பத்தி – கழிவுப்பொருட்களின் உற்பத்தியைக் கட்டுப்படுத்துதலே கதிரியக்கக் கழிவுகளை கையாளுவதில் முதன்மையானதும், முக்கியமானதுமாகும்.

2. **நீர்த்துப் பரவுதல்** - குறைந்த அளவு கதிரியக்கத் தன்மையுள்ள கழிவுகளுக்கு நீர்த்தல் மற்றும் பரவுதல் முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

3. **தாமதம் மற்றும் சிதைவு–** அணுக்கரு உலை மற்றும் துரிதப்படுத்திகளில் பயன்படுத்தப்படும் கதிரியக்கங்கள் குறைவான வாழ்நாள் கொண்டவையாதலால், இக்கழிவுகளைக் கையாள இவை நல்ல உத்தியாகும்.

4. **செறிவூட்டல் மற்றும் உள்ளடக்கி வைத்தல்** - இது அதிக வாழ்நாள் அளவுள்ள கதிரியக்கத்தினை சுத்திகரிக்கப் பயன்படும் முறையாகும். இந்தக் கழிவுகள் அரிப்பை தாங்கக்கூடிய கொள்கலன்களில் அடைக்கப்பட்டு, வெளியேற்று இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இந்த இடங்களிலிருந்து, கன உலோகங்களும் ரேடியோநியூக்ளைடுகளும் ஊடுருவுதல் கவனிக்க வேண்டிய வளர்ந்து வரும் சிக்கல் ஆகும்.

மூன்று மைல் தீவு (பென்சில்வேனியா, அமெரிக்கா), செர்னோபில் (பிரிப்யாட், உக்ரைன்) மற்றும் புகுஷிமா டெய்ச்சி (ஜப்பான்) போன்றவை அண்மைக் காலங்களில் உலகம் கண்ட அணு உலைப் பேரழிவுகளாகும்.

கட்டுப்பாடு மற்றும் மேலாண்மை:

அணுக்கழிவுகளைக் கையாள மூன்று வழிகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருள் கழிவுத் தொட்டி:
பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருட்களை வினைகலன்களிலிருந்து வெளியேற்றி தற்காலிகமாக வினைத் தொட்டிகளில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருள் தண்டுகள், சேகரிக்கப்பட்ட குளிர்விப்புத் தொட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை அணுக்கரு சிதைவின் போது உருவாகும் வெப்பத்தை உறிஞ்சி சுற்றுப்புறத்தைக் கதிர்வீச்சிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

உலர் கற்களாக மாற்றும் முறை:

இம்முறையில் அணுக்கரு கழிவுகளை உலர்ந்த காரை (சிமெண்ட்) பெட்டகங்களில் குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு மூடி வைப்பதன் மூலம், அவை வினை புரிதலையும் அல்லது சிதைவதையும் தடுக்கிறது.

பூமியுள் சேமிப்புக் கிடங்கு:
இது நிலையான புவியிய சுற்றுச்சூழல் உள்ள இடத்தில் ஆழமாகத் தோண்டி அணுக் கழிவுகளை சேமிக்குமிடமாகும். இம்முறை எதிர்காலப் பராமரிப்பு தேவைப்படாத. உயர்மட்ட அளவிலான, நீண்ட கால தனிமைப்படுத்துதலுக்கும் மற்றும் உள்ளடக்கி இது நிலையான புவியிய சுற்றுச்சூழல் உள்ள இடத்தில் ஆழமாகத் தோண்டி அணுக் கழிவுகளை சேமிக்குமிடமாகும். இம்முறை எதிர்காலப் பராமரிப்பு தேவைப்படாத, உயர்மட்ட அளவிலான, நீண்ட கால தனிமைப்படுத்துதலுக்கும் மற்றும் உள்ளடக்கிய வைத்தலுக்குப் பொருத்தமான முறையாகும். பயன்படுத்தப்பட்ட எரிபொருளை,ஈர வசதி கொண்ட கழிவுத் தொட்டியின் மூலம் சேமிப்பதே இந்தியாவின் தாராப்பூர் மற்றும் கல்பாக்கத்தில் செய்யப்படும் முக்கிய சேமிப்பு முறையாகும்.

மருத்துவக் கழிவு:

மருத்துவமனைகள்,ஆய்வகங்கள், மருத்துவ ஆராய்ச்சி மையங்கள், மருந்து நிறுவனங்கள் மற்றும் கால்நடை மருத்துவமனைகள் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட தொற்றுப் பொருட்களைக் கொண்ட கழிவுகள் அனைத்தும் மருத்துவக் கழிவுகள் எனப்படும்.
சிறுநீர், இரத்தம் போன்ற உடல் திரவங்கள், உடல் பாகங்கள் மற்றும் பிற மாசுபடுத்திகள்,வளர்ப்புத் தட்டுகள், கண்ணாடிப் பொருட்கள், துணிப்பட்டைகள், கையுறைகள், தூக்கியெறியப்பட்ட ஊசிகள், கத்திகள், ஒற்றுத்துணிகள் மற்றும் திசுக்கள் ஆகியவை மருத்துவக் கழிவுகளாகும்.

மேலாண்மை:
பாதுகாப்பான மற்றும் நீடித்த உயிரிய மருத்துவக் கழிவு மேலாண்மை என்பது உடல்நலப் பாதுகாப்பு மையங்களில் பணிபுரியும் மக்களின் சமூக மற்றும் சட்டம் பொறுப்புகளாகும்.

கழிவகற்றம்:

எரித்தல், வேதியத் தொற்று நீக்கம், ஆவி முறை தொற்று நீக்கம், உறைப் பொதியாக்கம் நுண்ணலை கதிர்வீச்சுக்குள்ளாக்குதல் ஆகியவை கழிவகற்றும் முறைகளாகும். விதிமுறைகளுக்குப்பட்டு வளாகத்தினுள் புதைத்தல் மற்றும் நிலங்களில் கொட்டி நிரப்புதல் ஆகிய முறைகளில் கழிவகற்றப்படுகிறது.

மின்னணுக் கழிவுகள்:

மின்னணு கழிவுகள் என்பது நிராகரிக்கப்பட்ட மின்சார மின்னணு கருவிகளைக் குறிக்கிறது மின்னணுக் கருவிகளின் பாகங்கள் மற்றும் அவற்றினை உற்பத்தி செய்யும் போது அல்லது பயன்படுத்தும் போது உருவாக்கப்படும் பயனற்றப் பொருட்கள் ஆகியவை மின்னணு கழிவுகள் ஆகும். (இக்கழிவுகளை அப்புறப்படுத்துவது வளர்ந்து வரும் சிக்கல்களாகும். ஏனெனில், மின்னுக் கருவிகள் தீங்குதரும் /அபாயகரமான பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது) எடுத்துக்காட்டாக, தனியர்க் கணினிகளில் எதிர்மின் முனை கதிர் குழாய் (CRT) மற்றும் சூட்டிணைப்பு கூட்டுப் பொருட்களில் காரீயமும் (pb). நிலைமாற்றிகளில் பாதரசமும் (Hg) எ.்.கு பொருட்களில் கோபால்ட்டும் (Co). மற்றும் இதற்கு இணையான பிற நச்சுப் பொருட்களும் காணப்படலாம். மின்னணு கழிவுகள் PCB யை (Polychlorinated biphenyl) அடிப்படையாகக் கொண்டவை. இவை சிதைவடையாத கழிவுப் பொருட்களாகும்.

மின்னணுக் கழிவுகளின் வகைகள்:

மீண்டும் பயன்படுத்த, மீண்டும் விற்பனை செய்ய, அழிவு மீட்பு செய்ய, மறுசுழற்சி செய்ய அல்லது தூக்கி எறிவதற்காக சேகரிக்கப்பட்ட, பயன்படுத்தப்பட்ட மின்னணுக் பொருட்களும் மின்னணுக் கழிவுகளாகக் கருதப்படும். வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் அனுமதியின்றி மின்னணுக் கழிவுகளை சுத்திகரிப்பது, மனிதர்களுக்கு கடுமையான உடல் நல விளைவுகளையும் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டினையும் தோற்றுவிக்கும்.

மின்னணுக் கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்தல் மற்றும் அகற்றுதல் வளர்ந்த நாடுகளில் உள்ள தொழிலாளர்கள் மற்றும் சமூகங்களின் உடல் நலத்திற்கு கணிசமான ஆபத்தை ஏற்படுத்தலாம். மறுசுழற்சியின் போது பாதுகாப்பற்ற முறையில் தம்மை வெளிப்படுத்திக்கொள்ளுதல் மற்றும் நிலக்குவிப்புகள் மற்றும் எரியூட்டி சாம்பல்களிலிருந்து கசியும் கன உலோகங்கள் போன்ற பொருட்கள் ஆகியவற்றை தவிர்க்க உயரளவு பாதுகாப்பினை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

நெகிழிக் கழிவு – தீர்வுகள்:

நெகிழிகள் குறைந்த மூலக்கூறு எடையுள்ள, இயற்கை சூழ்நிலையில் சிதைவடையாத கரிம பாலிமர்களாகும். இவை மகிழுந்துகள், குண்டு துளைக்காத ஆடைகள், பொம்மைகள், மருத்துவமனைக் கருவிகள், பைகள் மற்றும் உணவுப் பாத்திரம் உள்ளிட்ட பல

பொருட்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிறப்பு அங்காடிகள், சில்லரை விற்பனையகங்கள், உற்பத்தி தொழிற்சாலைகள், வீட்டுடைமைகள், உணவகங்கள், மருத்துவமனைகள், உணவு விடுதிகள் மற்றும் போக்குவரத்து நிறுவனங்கள் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் சிப்பங்கட்டும் பொருட்கள் நெகிழி கழிவு உற்பத்தியில் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. நகராட்சி திடக் கழிவுகளில் பெரும்பகுதி நெகிழி கழிவுகள் ஆகும்.

தீர்வுகள்: '4R' (Refuse, Reduce, Reuse and Recycle) - மறுத்தல், குறைத்தல், மீண்டும் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சி செய்தல் ஆகியவை நெகிழி கழிவு மாசுபாட்டிற்கான சிறந்த தீர்வாகும்.

தமிழ்நாடு மாநில அரசு, ஜனவரி 1, 2019 முதல் ஒரு முறை பயன்படும் நெகிழிகள் மீதான தடையினை வெற்றிகரமாக நடைமுறைப்படுத்தியுள்ளது.

உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் மாற்றம் (Global environment change):

பச்சை இல்ல விளைவு மற்றும் உலக வெப்பமயமாதல் :

இயற்கைச் சூழலும் காலநிலையும் காலப்போக்கில் மாறிக் கொண்டிருக்கின்றன. ஆனால், மக்கள் தொகை வளர்ச்சி, தொழில்மயமாக்கல் மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய மனித செயல்பாடுகள் ஆகியவை மிகக் குறுகிய காலத்தில் குறிப்பிடத்தகுந்த மற்றும் தாக்கம் நிறைந்த மாற்றத்தை ஏற்படுத்த உதவுகின்றன. இதன் விளைவாக உலக சுற்றுச்சூழலில் கடுமையான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

காலநிலை மாற்றம், ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர் ஓசோன் சிதைவு, உயிரிய பல்வகைத் தன்மை குறைவினால் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஏற்படும் மாற்றம், நீர்வள அமைப்புகள் மற்றும் நன்னீர் விநியோகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம், நிலத்தின் தரம் குறைதல், நகர மயமாக்கல் மற்றும் உணவு உற்பத்தி குறைதல் உள்ளிட்ட பெரிய அளவிலான உலக சுற்றுச்சூழல் மாற்றங்கள் ஆபத்துகளுக்கு வழிவகுக்கும்.

- ❖ பசுமை இல்ல வாயுக்களான (GHG) நீராவி, கார்பன் டை ஆக்சைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, ஓசோன் மற்றும் குளோரோபுளோரோ கார்பன்கள் (CFCs) போன்ற செயற்கை வேதிப்பொருட்களை பசுமை இல்ல விளைவினை ஏற்படுத்துகின்றன. உறிஞ்சப்பட்ட ஆற்றல் வளிமண்டலம் மற்றும் புவியின் மேற்பரப்பை வெப்பப்படுத்துகிறது.
- ❖ பெருமளவிலான உலக வெப்பமாதல் மக்கள் மற்றும் இயற்கையின் மீது குறிப்பிடத் தகுந்த தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். உலக சராசரி வெப்பநிலை உயர்வு, மழைப்பொழிவினை பாதிக்கும். மிகைஈர மற்றும் வறட்சி நிலைகள் (வெள்ளம் மற்றும் பாலைவனமாதல்) ஏற்படலாம். கடல் நீர் மட்டம் உயர்ந்து வருவதால், கடலோரப் பகுதிகள் புயல் அலைகளினால் அதிக பாதிப்பிற்குள்ளாகிறது. காலநிலை மாற்றத்தின் காரணமாக தாவர மற்றும் விலங்கினங்கள் இடம்பெயரும் அல்லது மறைந்து போகும்.
- ❖ உலக வெப்பமாதல் தாவரங்களையும், விலங்குகளையும் நேரடியாக பாதிக்கின்றன. இது உணவு பற்றாக்குறையினை ஏற்படுத்தும் மற்றும் மக்கள், உயிரினங்களின் உடல் நலத்தினையும் பாதிக்கும். மாசுபாட்டினை கட்டுப்படுத்த அல்லது குறைக்க ஐ.நா. சபை பல்வேறு நடவடிக்கைகளை எடுத்துள்ளது. ஐ.நா. சபையால் ஏற்பாடு செய்யப்பட்ட பல்வேறு மாநாடுகளில் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வாகனங்களிலிருந்து வரும் உமிழ்வுகளை கட்டுப்படுத்தும்

முக்கியமான சர்வதேச சுற்றுச்சூழல் மாநாடுகள்

1972	ஐக்கிய நாடுகள் சுற்றுச் சூழல் திட்டம் (UNEP), ஸ்டாக்ஹோம், ஸ்வீடன்
1987	மான்ட்ரியல் உடன்படிக்கை வியன்னா
1989	காலநிலை மாற்றத்தின் மீதான, அரசுகளிடையேயான குழு, ஜெனீவா, ஸ்விட்சர்லாந்து
1992	புவி உச்சி மாநாடு, ரியோ டி ஜெனிரோ, நிகழ்ச்சி நிரல் 21, ரியோ மாநாடு பிரேசில்

1997	கியோட்டோ உடன்படிக்கை ஜப்பான்
2002	நிலையான வளர்ச்சி பற்றிய புவி உச்சி மாநாடு,ஜோகன்னஸ்பர்க், தென் ஆப்பிரிக்கா
2003	உலக காலநிலை மாற்ற மாநாடு, மாஸ்கோ, ரஷ்யா
2012	நிலையான வளர்ச்சி மீதான ஐக்கிய நாடுகள் மாநாடு, ரியோ டி ஜெனிரோ
2015	நிலையான வளர்ச்சி மீதான ஐக்கிய நாடுகள் உச்சி மாநாடு – நியூயார்க்
2016	மான்ட்ரியல் உடன்படிக்கை திருத்தம், கிகாலி – ருவாண்டா
2017	COP 23 காலநிலை மாற்றம் பற்றிய உச்சி மாநாடு, பான் - ஜெர்மனி
2018	ஐக்கிய நாடுகளின் காலநிலை மாற்ற மாநாடு, கட்டோவைஸ் - போலந்து

நடவடிக்கைகளை எடுக்க பல்வேறு நாடுகள் உறுதியளித்துள்ளன.

காலநிலை மாற்றம் வரையாடுகளை (Nilgiri Tahr) அச்சுறுத்துகிறது. அருகி வரும் காட்டு ஆடுகள் தன்னுடைய வாழிடத்தில் ஏறத்தாழ 60% ஐ 2030 களில் இழக்க நேரிடும்ட.

குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை மண்டலத்தின் மீதான தாக்கம் (Impact on Specific ecosystems):
கடல் சூழ்நிலை ம்ணடலம்:

மீன்கள், கடல் தாவரங்கள் மற்றும் பிற கடல்சார் பொருட்களின் மூலாதாரமாக கடல் சூழ்நிலை மண்டலம் விளங்குகிறது. இராட்சத வலைகள் மற்றும் இயந்திர படகுகளைப் பயன்படுத்தி தொடர்ந்து மீன் பிடிப்பதால் மீன்வளம் குறிப்பிடத்தக்க அளவு குறைந்துள்ளது.

ஓசோன் சிதைவு (Ozone depletion):
புவிப்பரப்பிலிருந்து 15 முதல் 30 கிலோமீட்டர் உயரத்தில், புவியின் வளிமண்டலத்தில் மெல்லிய ஓசோன் படலம் காணப்படுகிறது. ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர் என்ற வளிமண்டல அடுக்கில் ஓசோன் படலம் அமைந்துள்ளது. இது சூரியனிலிருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்களை (UV) உறிஞ்சும் பாதுகாப்பு கூரையாக செயல்படுகிறது. ஓசோன் மூலக்கூறு (O_3) மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. வளிமண்டல ஆக்சிஜன் (O_2) சூரிய கதிர்வீச்சினால் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களாக உடைகிறது. பின்னர் ஒவ்வொரு அணுவும் ஒரு ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுடன் சேர்ந்து ஓசோனை உருவாக்குகிறது. ஓசோன் ஓசோன் மூலக்கூறு (O_3) மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. வளிமண்டல ஆக்சிஜன் (O_2) சூரிய கதிர்வீச்சினால் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களாக உடைகிறது. பின்னர் ஒவ்வொரு அணுவும், ஒரு ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுடன் சேர்ந்து ஓசோனை உருவாக்குகிறது. ஓசோன் மூலக்கூறு நிலையற்றதாகும். இது விரைவில் சிதைந்து மீண்டும் ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகளாக மாறுகின்றன. இந்த சழற்சியானது ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியரின் மேல் பகுதியில் நடைபெறும் தொடர் செயலாகும்.

ஓசோன் படல சிதைவிற்கான காரணங்கள் மற்றும் விளைவுகள்:
காரணங்கள்:
ஓசோன் படலச் சிதைவானது முக்கியமாக மனிதகுல செயல்களால் ஏற்படுகிறது.
குளோரோபுளூரோ கார்பன்கள் (CFCs) போன்ற மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட கூட்டுப் பொருட்களிலிருந்து அதிகமாக வெளியேற்றப்படும் குளோரின் மற்றும் புரோமின் ஆகியவை ஓசோன் படலத்தில் சிதைவை ஏற்படுத்துகின்றன. ஊகுஊள. மீத்தைல், குளோரோபார்ம், கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு, ஹைட்ரோ குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள், ஹைட்ரோ புரோமோ புளூரோ கார்பன்கள் மற்றும் மீத்தைல் புரோமைடு போன்றவை ஓசோன் படல சிதைவில் நேரடியாக பங்கேற்கின்றன. இவை ஓசோன்-சிதைவு பொருட்கள் (ODS) எனற வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

உலக ஓசோன் தினம்:
செப்டம்பர் 16 – ஓசோன் படலத்தைப் பாதுகாப்பதற்கான, சர்வதேச நாளாக ஐக்கிய நாடுகளால் அறிவிக்கப்பட்டது.

சார்லஸ் ∴பேப்ரி மற்றும் ஹென்றி புய்ஸ்ஸான் என்ற பிரெஞ்சு இயற்பியலாளர்களால் 1913 ஆம் ஆண்டு ஓசோன் படலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

விளைவுகள்:
புற ஊதாக் கதிர்கள் தோலினுள் ஆழமாக ஊடுருவுவதால், தோல் முன் கூட்டியே முதிர்ச்சி அடைந்து தோல் சுருக்கங்களை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும், நோய்த் தடைகாப்பு மண்டலத்தை இது ஒடுக்குகிறது. தோல் புற்று நோய் (மெலனோமா) மற்றும் நீண்ட நாள் விளைவாக கண்களில் பாதிப்பினையும் ஏற்படுத்துகிறது. புற ஊதாக் கதிர்களிலிருந்து வரும் அடிப்படைக்கூறுகள் (radicals), எதிர்வினை புரியும் ஆக்சிஜன் மற்றும் ஒளி ஆகியவை டி.என்.ஏ.க்களில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன.

கட்டுப்படுத்துதல்:
கீழ்கண்ட முறைகளின் மூலம் ஓசோன் படல சிதைவினைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

1. CFCs பயன்பாட்டை குறைத்தல் (CFC அற்ற குளிர்வூட்டிகளை பயன்படுத்துதல்) அல்லது தடை செய்தல்.

2. ஹாலோன்கள் மற்றும் ஹாலோகார்பன்கள் போன்ற வேதிப் பொருட்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்.

3. ஓசோன் சிதைவு பொருட்களைப் பற்றி விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்.

ஓசோன் துளை (ஊதா நிறத்தில் காணப்படுவது) என்பது அண்டார்டிகாவின் மேல் பகுதியில் காணப்படுகிறது. இப்பகுதியில் ஓசோன் படலம் மிகவும் மெலிந்து காணப்படுகிறது. ஓசோன் படலத்தின் தடிமன் டாப்ஸன் அலகால் குறிப்பிடப்படுகிறது. (கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகோலில் உள்ள ஊதா முதல் சிவப்பு நிறம் வரை கவனமாக பார்க்கவும்) அண்டார்டிகாவின் மேல்பகுதியில் காணப்படும் ஓசோன் துளையின் அளவானது ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஆகஸ்ட் முதல் அக்டோபர் வரையிலான காலத்தில் உருவாகிறது.

காடுகள் அழிக்கப்படுதல் (Deforestation):
காடுகள் அழிக்கப்படுதல் என்பது பிற பயன்பாட்டிற்கு ஏற்ற வகையில் நிலங்களை உருவாக்குவதற்காக காடுகளை அழிப்பதாகும். உலகின் நிலப்பரப்பில் சுமார் 30 சதவீதம் காடுகளாகும். ஆனால், காடுகள் அழிக்கப்படுவதன் காரணமாக ஆண்டிற்கு 18.7 மில்லியன் ஏக்கர் காடுகளை புவிக்கோள் இழப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. 2016 ஆம் ஆண்டில் புவியில் உள்ள மரங்களின் இழப்பு 29.7 மில்லியன் ஹெக்டேர்கள் என்ற அளவினை தொட்டுள்ளது. மரங்களை எரித்தல் மற்றும் அடியோடு வெட்டுதல் காடுகளை அழித்தலின் பொதுவான முறைகள் ஆகும்.

காடுகளை பாதுகாப்பதில் மக்களின் பங்கு (People's participation in Conservation of forests):

காடுகளை பாதுகாப்பதில் மக்களின் பங்கு முக்கியமானதாகும். குறிப்பாகக் காடுகளுக்குள் அல்லது காடுகளின் அருகில் வாழும் மக்களின் பங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. இது சமூக வனவியல் என்று குறிக்கப்படுகிறது. இது சட்ட, அறிவியல் மற்றும் கலாச்சார அமைப்புகளைப் பொறுத்து பரவலான வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இது பரந்துபட்ட அனுபவங்கள் மற்றும் நடை முறைகளை உள்ளடக்கியது.

காடுகளின் பாதுகாவலர்கள் என்றறியப்படும் பிஷ்னாய்கள் (டிளைாழெளை) இந்தியாவில் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பிற்கு மக்களால் முன்னேடுக்கப்பட்ட பல்வேறு இயக்கங்களுக்கான ஊக்கத்தை அளித்துள்ளார்கள். இந்தியாவில் 1970 களில் சிப்கோ இயக்கம் (Chipko Movement) காடுகள் அழிப்பை தடுத்தது. சுந்தர்லால் பகுகுணா இந்த இயக்கத்தின் தலைவராக இருந்தார். இந்த இயக்கத்திலிருந்த மக்கள் மரங்களை கட்டியணைத்து ஒப்பந்தாரர்களிடமிருந்து மரங்களைக் காத்தனர்.

1,360 ஏக்கர் அடர்ந்த காடுகளை உருவாக்கிய ஜாதவ் பாயங்க், "இந்தியாவின் வன மனிதன்" என அழைக்கப்படுகிறார். இவர் அருணோசபோரி என்ற பிரம்மபுத்திரா நதி தீவில் பிறந்தவராவார். 1979 இல் வெள்ளத்தால் அரிக்கப்பட்டு மணல் மற்றும் வண்டல் படிந்த

தீவில், இவர் விதைகளை விதைக்க மற்றும் தண்டுகளை நட ஆரம்பிக்கும் பொழுது பத்தாம் வகுப்பை மட்டுமே முடித்திருந்தார். ஒரு காலத்தில் உபயோகமற்று கிடந்த நிலத்தை 36 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு காடாக மாற்றினார். இன்று பாயங்கின் காடு. ஐந்து வங்கப் புலிகள், நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட மான்கள், காட்டுப் பன்றிகள், பிணந்தின்னி கழுகுகள் மற்றும் பல்வேறு பறவை இனங்களுக்கு வசிப்பிடமாக விளங்கிறது. பாயங்கின் செயற்கரிய முயற்சியை பாராட்டும் வகையில் 2012 ம் ஆண்டு – புவி

தினத்தன்று ஜவஹர்லால் நேரு பல்கலைக்கழகம் அவரை அழைத்து "இந்தியாவின் வன மனிதன்" என்ற பட்டத்தை அளித்து கௌரவப்படுத்தியது. பின்னர் குடியரசுத் தலைவர் அப்துல் கலாம் அவர்கள் மும்பையில்பண முடிப்பினை வழங்கி பாராட்டினார். அதே ஆண்டு அவர் "பத்ம ஸ்ரீ (Padma Shri) விருதினைப் பெற்றார்.

அலகு – 22
சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை

காடுகளும் அதன் முக்கியத்துவமும்:

காடு என்பது அடர்ந்த மரங்கள், புதர்கள், சிறு செடிகள், கொடிகள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய பல்வேறு தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் வாழிடமாகும். காடுகள் நமது நாட்டின் பொருளாதார மேம்பாட்டிற்கு முக்கிய பங்களிப்பவை காடுகள் மனித வாழ்வுக்கு இன்றியமையாதவை, மேலும் பல தரப்பட்ட புதுப்பிக்கத்தக்க இயற்கை வளங்களின் ஆதாரமாகவும் விளங்குபவை. காடுகள் மரம், உணவு, தீவனம், நார்கள் மற்றும் மருந்துப் பொருட்களை அளிப்பவை.

காடுகள் சுற்றுச்சூழல் முக்கியத்துவம் உடைய பெரும் காரணிகளாகும். காடுகள் கார்பனை நிலை நிறுத்துவதால், அவை கார்பன் தொட்டி என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. தட்பவெப்ப நிலையை ஒழுங்குபடுத்தி, மழைபொழிவை அதிகமாக்கி புவி வெப்பமாதலைக் குறைத்து, வெள்ளம், நிலச்சரிவு போன்ற இயற்கைச் சீற்றங்களை தடுத்து வன உயிரிகளை பாதுகாத்து நீர் பிடிப்பு பகுதிகளாக மாறி செயல்படுகின்றன. சுற்றுச்சூழல் சமநிலையை பேணுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

காடுகள் அழிக்கப்படுதல் மற்றும் அதன் விளைவுகள்:

பெரும்பான்மையான காட்டுப் பகுதிகள் அழிக்கப்படுவது காடுகள் அழிக்கப்படுதல் எனப்படுகிறது. இது பல்வேறு காரணங்களால் நடைபெறுகிறது. இது பல்வேறு காரணங்களால் நடைபெறுகிறது. வேளாண்மை, நகரமயமாதல், அணைகள், சாலைகள், கட்டிடங்கள், தொழிற்சாலைகள், நீர் மின் நிலைய திட்டங்கள், காட்டுத்தீ, மலைகள் மற்றும் காடுகளை குடைந்து சாலைகள் அமைத்தல் ஆகிய காரணங்களால் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. இது எதிர்கால பொருளாதார, வாழ்க்கைத் தரம் மற்றும் சுற்றுச்சூழலுக்கு மிகப் பெரும் அச்சுறுத்தலாக உள்ளது. இந்தியாவில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் 1.5 மில்லியன் ஹெக்டேர் வனப்பரப்பு அழிக்கப்படுகிறது.

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் ஏற்படும் விளைவுகள்:

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் பெரு வெள்ளம், வறட்சி, மண்ணரிப்பு, வன உயிரிகள் அழிப்பு, அருகிவரும் சிற்றினங்கள் முற்றிலுமாக அழிதல், உயிர்புவி சுழற்சியில் சமமற்ற நிலை, பருவ நிலைகளில் மாற்றம், பாலைவனமாதல் போன்ற சூழல் பிரச்சனைகள் உண்டாகின்றன.

1973 ஆம் ஆண்டில் அகிம்சா வழியில் மரங்களையும் காடுகளையும் பாதுகாப்பதற்காக துவக்கப்பட்ட இயக்கம். "சிப்கோ" என்னும் வார்த்தைக்கு பொருள் தழுவுதல் என்பதாகும். மரங்களை வெட்ட விடாமல் கிராம மக்கள் அவற்றை விட்டமாக சூழ்ந்துகொண்டு கட்டித் தழுவியபடி நின்றதால் இப்பெயர் அமைந்தது. உத்திரப்பிரதேச (தற்போதைய உத்தரகாண்ட்) மாநிலத்தில் உள்ள சாமோலி என்னும் ஊரில் இவ்வியக்கம் தோன்றியது. இமயமலைப் பகுதிகளில் உள்ள காடுகளை 15 ஆண்டுகள் அழிக்கக் கூடாது என்ற தடை உத்தரவை பெற்று 1980 ஆம் ஆண்டு இவ்வியக்கம் மிகப்பெரும் வெற்றியை அடைந்தது.

காடுகளைப் பாதுகாத்தல்:

இந்தியாவின் 752.3 இலட்சம் ஹெக்டேர் பரப்பளவு காடுகள் காப்புக் காடுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் 215.1 இலட்ச ஹெக்டேர் பரப்பு பாதுகாக்கப்பட்ட வனப்பகுதியாக உள்ளது. காடுகள் அழியாமல் பாதுகாக்க மேற்கொள்ளப்படும் சில முக்கியமான வழிமுறைகள்.

மரம் வளர்ப்பு:

பலவிதமான பலனளிக்கத்தக்க மரக்கன்றுகளை நடுவதும் பாதுகாப்பதும் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க முயற்சியாகும். வன மகோத்சவம் என்னும் பெயரில் மரக்கன்றுகள் நடுவதால் இயற்கையான காடுகள் அழிவிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகின்றன. மரங்கள் வெட்டுவதும் குறைக்கப்பட வேண்டும்.

சமூக காடு வளர்ப்பு திட்டம்:

இது மிகப் பெரிய அளவில், பொது மக்களின் பங்களிப்போடு செயல்படுத்தப்பட வேண்டிய திட்டமாகும். இத் திட்டத்தின் மூலம், பொதுமக்களின் நிலங்கள், பொது நிலங்களில், உள்ளூர் தேவைகளான, விறகு, மேய்ச்சல், மரப் பயன்பாட்டிற்காக, சமூகக் காடுகள் வளர்க்கப்படுவதால், பழமையான காடுகளின் அழிவைத் தடுக்கலாம். மேலும் அக்காடுகளை நம்பியுள்ள பழங்குடியினரின் எதிர்காலமும் பாதுகாக்கப்படலாம்.

சட்டங்கள் மூலம் காடுகள் பாதுகாத்தல்:

கடுமையான சட்டங்கள், மற்றும் செயல்முறைகள் மூலம் காடுகள் அழிவதைத் தடுக்க தேசிய காடுகள் சட்டம், (1952, மற்றும் 1988) காடுகள் பாதுகாப்புச் சட்டம் 1980 ஆகியவை வகை செய்கின்றன.

வன உயிரினங்களின் பாதுகாப்பு:

இயற்கையான வாழிடத்தில் (காடுகள், புல்வெளிகள், பாலைவனங்கள்) வாழும், மனிதர்களால் வளர்க்கப்படாத உயிரினங்கள் வன உயிரிகள் எனப்படும். உயிரியப் பல்வகைத் தன்மையை நிலை நிறுத்த வன உயிரிகள் அவசியமாகின்றன. வன உயிரிகள், வனச் சுற்றுலாவை மையமாகக்கொண்டு வருவாயைப் பெருக்குவதால் பொருளாதார வளர்ச்சியை மேம்படுத்திட உதவுகின்றன. காடுகள் பாதுகாப்பும், வன உயிரின பாதுகாப்பும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையவை.

வன உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை குறைவதற்கான காரணங்கள்:

இந்திய வனஉயிரிகள் பெரும் பாரம்பரியம் மிக்கவை வன உயிரினங்களை அதிகமாகப் பயன்படுத்தியதால் 1970 ஆம் ஆண்டு முதல் 2014 ஆம் ஆண்டு வரையிலான காலக்கட்டத்தில், வன உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை 52% அளவு குறைந்துள்ளது. அதீத பயன்பாடு மற்றும் காடுகள் அழிக்கப்பட்டதன் காரணமாக பல விலங்கினங்கள் அழிந்தும், சில வகை விலங்கினங்கள் அழியக்கூடிய நிலையிலும் மற்றவை அழிந்து போகக்கூடிய, அச்சுறுத்தலான நிலையிலும் உள்ளன. சமீப காலங்களில் மனித ஆக்கிரமிப்பின் காரணமாக இந்திய வன உயிரினங்களுக்கு மிகப் பெரும் அச்சுறுத்தல் ஏற்பட்டுள்ளது.

வன உயிர்களை பாதுகாப்பதன் நோக்கங்கள்:

வன உயிர்களை பாதுகாப்பதில் முக்கிய நோக்கமானது.

- ❖ சிற்றினங்களை அழிவிலிருந்து பாதுகாத்தல்.
- ❖ தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை அழிவிலிருந்து பாதுகாத்தல்.
- ❖ அருகி வரும் சிற்றினங்கள் மற்றும் அழிவின் விளிம்பில் உள்ள சிற்றினங்கள் அழியாமல் பாதுகாத்தல்.
- ❖ அழியக்கூடிய நிலையில் உள்ள சிற்றினங்களை பாதுகாத்தல்.
- ❖ தாவர விலங்கினங்கள் அவற்றின் இயற்கை வாழ்விடங்களுக்கிடையேயான சூழலியல் தொடர்பைப் பற்றி அறிந்து கொள்தல்.
- ❖ சட்டவிரோத வேட்டையாடுதல் மற்றும் விலங்குகளை பிடித்தல் ஆகியவற்றைத் தடை செய்தல்.
- ❖ தேசிய பூங்காக்கள், வன உயிரி சரணாலயங்கள், பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள் மற்றும் உயிர்க்கோளக் காப்பகங்கள் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்துதல்.

வன உயிரி பாதுகாப்புச் சட்டம் 1972ம் ஆண்டு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இச் சட்டத்தின் முக்கிய அம்சங்களாவன.

- குறிப்பிட்ட வன உயிரிகளை வேட்டையாடுவதும், கொல்வதும் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது.
- வன உயிரிகளை பாதுகாக்க சரணாலயங்கள், தேசிய பூங்காக்கள், மற்றும் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளை புதிதாக உருவாக்க வழி வகை செய்யப்பட்டுள்ளது.
- அழியும் நிலையிலுள்ள உயிரிகளை பாதுகாக்க சிறப்பு திட்டங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- மத்திய வன விலங்கு வாரியம் ஏற்படுத்தப்பட்டு, அதன் மூலம் தேசிய பூங்காக்களுக்கான அங்கீகாரம் வழங்கப்படுகிறது.
- வன உயிரிகள், மற்றும் அவற்றின் மூலம் பெறப்படும் பொருட்கள் தொடர்பான வணிகம் தடை செய்யப்பட்டு, ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

- ஜிம் கார்பெட் தேசியப் பூங்கா, 1936 ம் ஆண்டு உத்தராகான்ட் மாநிலத்தில் துவங்கப்பட்ட இந்தியாவின் முதல் தேசியப் பூங்கா.
- இந்தியாவில் தற்போது 15 உயிர்க்கோளக் காப்பகங்கள் உள்ளன.
- தமிழ்நாட்டிலுள்ள நீலகிரி பகுதி, ஒரு பாதுகாக்கப்பட்ட உயிர்க்கோளக் காப்பக பகுதியாகும்.

வன உயிரி பாதுகாப்பில் ஈடுபட்டுள்ள நிறுவனங்கள்:

i. இந்திய வன உயிரி வாரியம் (IWBL)
ii. சர்வதேச வன உயிரி நிதியம் (WWF)
iii. உலகப் பாதுகாப்பு ஒன்றியம் (WCN)
iv. பன்னாட்டு இயற்கை மற்றும் இயற்கை வளங்களுக்கான பாதுகாப்பு ஒன்றியம் (IUCN)
v. ஆபத்தான இனங்களை பாதுகாப்பதற்கான சர்வதேச வர்த்தக மாநாடு (CITES).
vi. பாம்பே இயற்கை வரலாற்று நிறுவனம். (BNHS)
vii. இந்திய வன உயிரி பாதுகாப்பு நிறுவனம், டெஹ்ராடூன்

தமிழ்நாட்டில் தேனி மாவட்டம், வெங்கடாச்சலபுரம் என்னும் கிராமத்தைச் சேர்ந்த ராதிகா ராமசாமி என்பவர் "இந்தியாவின் முதல் பெண் வன உயிரி புகைப்படக் கலைஞர்" என்று சர்வதேச அளவில் புகழ் பெற்றுள்ளார். இவர் பறவை இனங்களை புகைப்படம் எடுப்பதில் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டவர். இவரது புகைப்படத் தொகுப்பு "வன உயிரினங்களின் சிறந்த தருணங்கள்" என்னும் தலைப்பில் நவம்பர் 2014ம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்டது.

இந்தியாவில் மேற்கொள்ளப்பட்ட வன உயிரி பாதுகாப்புக்கான நடவடிக்கைகள்

- புலிகள் பாதுகாப்பு திட்டம் 1973 ம் ஆண்டிலும், யானைகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் 1992ம் ஆண்டிலும் துவங்கப்பட்டது.
- 1976 ம் ஆண்டில் முதலைகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் துவங்கப்பட்டது.
- 1999ம் ஆண்டில் கடல் ஆமைகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் துவங்கப்பட்டது.
- அசாம் மாநிலத்திலுள்ள காண்டாமிருகங்களை பாதுகாக்க "இந்திய காண்டாமிருகங்கள் பாதுகாப்பு 2020" என்னும் திட்டம் துவங்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் குறைந்த பட்சம் 3000 ஒற்றைக் கொம்புடைய காண்டாமிருகங்களையாவது 2020 ம் ஆண்டுக்குள் பாதுகாத்திட குறிக்கோள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

மண்ணரிப்பு:

மண்ணின் மேலடுக்கு, மட்கிய இலை தழைகள், மற்றும் தாது உப்புக்கள் முதலிய, தாவரங்கள் வளர்ச்சியடையத் தேவையான அவசிய பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது. மேலடுக்கு மண், காற்று மற்றும் நீரோட்டத்தினால் அடித்துச் செல்லப்படுவது "மண்ணரிப்பு"

எனப்படும். மண்ணரிப்பின் காரணமாக மண்ணின் மட்கு, ஊட்டப் பொருட்கள், வளம் ஆகியவை வெகுவாகக் குறைந்து மண் வளத்தை குறைக்கிறது.

மண்ணரிப்பிற்கான காரணிகள்:

அதி வேகமாக வீசும் காற்று, பெரு வெள்ளம், நிலச்சரிவு, மனிதரின் நடவடிக்கைகள், (வேளாண்மை, காடழிப்பு, சுரங்கங்கள் ஏற்படுத்துதல்) மற்றும் கால்நடைகளின் அதிக மேய்ச்சல் ஆகியவை மண்ணரிப்பிற்கான முக்கிய காரணிகளாகும்.

மண்ணரிப்பை மேலாண்மை செய்யும் வழிமுறைகள்:

- தாவரப்பரப்பை நிலை நிறுத்திக் கொள்வதன் மூலம் மண்ணரிப்பைத் தடுக்கலாம்.
- கால்நடைகளின் அதிகமான மேய்ச்சலைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் மண் அரிப்பை தடுக்கலாம்.
- பயிர் சுழற்சி மற்றும் மண்வள மேலாண்மை மூலம் மண்ணில் கரிமப் பொருள்களின் அளவை மேம்படுத்தலாம்.
- நிலப்பரப்பில் ஓடும் நீரினை நீர்பிடிப்பு பகுதிகளில் சேமிப்பதன் மூலம் மண் அரிப்பைத் தடுக்கலாம்.
- காடுகள் உருவாக்கம், மலைகளில் நிலத்தை சமப்படுத்துதல், நீரோட்டத்திற்கு எதிர்திசையில் மண் உழுதல் ஆகியவை மூலம் மண் அரிப்பை தடுக்கலாம்.
- காற்றின் வேகத்தை மட்டுப்படுத்த அதிக பரப்பில் மரங்களை நடுவதன் மூலம் (பாதுகாப்பு அடுக்கு) மண் அரிப்பை தடுக்கலாம்.

மழை நீர் சேகரிப்பு:

எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காக மழை பொழியும் போது மழை நீர் சேகரிக்கப்பட்டு, சேமிக்கப்படுவதே மழை நீர் சேமிப்பு எனப்படும். நிலத்தடி நீர் சேமிப்புத் தொட்டிகள், குளங்கள், ஏரிகள், மற்றும் தடுப்பணைகள் மூலம் மழை நீர் சேகரிக்கப்படுகிறது.

மழை நீரை சேமிப்பதற்கான மிக முக்கிய நோக்கம், மழை நீர் நிலத்திற்குள் கசிந்து, நிலத்தடி நீர் மட்டத்தை உயர்த்துவதாகும்.

மழை நீரை சேமிக்கும் முறைகள்:

1. மேற் கூரைகளில் விழும் மழை நீரைச் சேமித்தல்: மழை நீரை மிகச் சிறப்பான முறையில் மேற் கூரைகளிலிருந்து சேமிக்கலாம். வீட்டின் மேற்கூரை, அடுக்கு மாடிக் குடியிருப்புகள், அலுவலகங்கள், கோயில்கள் ஆகியவற்றில் பெய்யும் மழைநீரை, தொட்டிகளில் சேகரித்து, வீட்டு உபயோகத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

2. கசிவு நீர்க் குழிகள்: இம்முறையில், மேற்கூரை மற்றும் திறந்த வெளிகளிலிருந்து பெறப்படும் மழைநீர் வடிகட்டும் தொட்டிகளுக்கு குழாய் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு சேகரிக்கப்படும் நீர், கசிவு நீர் குழிகள் மூலம் மண்ணுக்குள் ஊடுருவி, நிலத்தடி நீராக சேகரிக்கப்படுகிறது.

கிராமப்புறங்களில் மக்கள், பல்வேறு வகைகளில் மழைநீரை சேமிக்கிறார்கள். அவற்றுள் சில

1. ஏரிகள் அமைத்தல்: இது தமிழ் நாட்டிலுள்ள மிகப்பழமையான மழை நீர் சேகரிப்பு முறையாகும். ஒரு ஏரியில் மழை நீர் சேகரித்தப்பின், அதில் உள்ள உபரி நீர் அருகிலுள்ள மற்றொரு கிராமத்திலுள்ள ஏரியை சென்றடைந்து சேமிக்கும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

> 2ம் நூற்றாண்டில் (பொ.ஆ) சோழ வம்சத்தைச் சேர்ந்த கரிகால் சோழ மன்னரால் கட்டப்பட்ட கல்லணையானது மிகவும் பழமையானது. இது உலகின் நான்காவது பழமையான அணையாகும். இந்த அணை இன்றும் தமிழக மக்களுக்கு பயன்படும் வகையில் உள்ளது. இவ்வணை திருச்சிராப்பள்ளி நகருக்கு 20 கி.மீ அருகில், காவிரி ஆற்றின் குறுக்கே கட்டப்பட்டுள்ளது.

2. ஊரணிகள்: ஒவ்வொரு கிராமப் புறத்திலும் சிறிய அளவிலான மழை நீரைச் சேமிக்கும் விதமாக "ஊரணிகள்" அமைந்துள்ளன. அவை கிராமங்களில் உள்ள மக்கள் பயன் படுத்தும் வகையில், குளிக்க, குடிக்க, துணி துவைக்க உதவுகின்றன. இவை அருகிலுள்ள கிராமங்களுக்கும் பயன்படுகின்றன.

மழை நீர் சேமிப்பினால் உண்டாகும் நன்மைகள்:

1. மழைநீர் சேகரிப்பு மிக வேகமாகக் குறைந்து வரும் நிலத்தடி நீர்மட்டத்தை அதிகரிக்கப் பயன்படுகிறது.

2. பெருகிவரும் நீர்த் தேவைகளை சமாளிக்கப் பயன்படுகிறது.

3. பெரு வெள்ளம் மற்றும் மண் அரிப்பைத் தடுக்கப் பயன்படுகிறது.

4. நிலத்தடியில் சேகரிக்கப்படும் நீர் மனித மற்றும் விலங்கு கழிவுகளால் மாசடைவதில்லை. எனவே இதனை குடிநீராகப் பயன்படுத்த முடியும்.

மின்னாற்றல் மேலாண்மை:

மின்சாரம் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் உள்ள மின்னியற்றிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது இம்மினியற்றிகள் இவற்றிலுள்ள டர்பைன்கள் சுழல்வதன் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. நீராவி, நீர் மற்றும் காற்று ஆற்றல் ஆகியவை டர்பைன்களை சுழலச் செய்து மின்சார உற்பத்திக்கு காரணமாக உள்ளன.

மின்னாற்றல் வளங்களை பாதுகாப்பதன் அவசியங்கள்:

உனது வீட்டிலும் பள்ளியிலும் கீழ்காணும் வழிமுறைகளை பின்பற்றுவதன் மூலம் மின்சாரத்தை சேமிக்க முடியும்.

1. குறைந்த மின் ஆற்றலை மேம்படுத்தும் சாதனங்களான சிஎப்எல் (CFL) பல்பு, எல்இடி பல்புகள் (LED) மற்றும் மின் சாதனங்களை பயன்படுத்தலாம்.

2. உபயோகிக்காத போது விளக்குகள், மின்விசிறிகள் தொலைக்காட்சிப்பெட்டி, பிற மின்சாதனங்களில் இணைப்பை துண்டித்து விடலாம்.

3. செல்லிடை பேசி மின் இணைப்பை தேவையில்லாத போது அனைத்து வைக்கலாம்.

4. சூரிய ஒளியினை போதுமான அளவு பயன்படுத்தலாம். மின் நீர் சூடேற்றிகளுக்கு பதிலாக சூரிய ஒளி நீர் சூடேற்றிகளை பயன்படுத்தலாம்.

5. குளிர்சாதன வசதியினை தேவையானபோது மட்டும் பயன்படுத்தலாம்.

மின்னணுக் கழிவுகள் மற்றும் அதன் மேலாண்மை:

மின்னணுக் கழிவுகள் என்பது பயன்படுத்த முடியாத, பழைய, மீண்டும் சரிப்படுத்தி உபயோகிக்க முடியாத, மின்சார மற்றும் மின்னணு சாதனங்களைக் குறிப்பதாகும். இக்கழிவுகளில் நச்சு உலோகங்களான காரீயம், காட்மியம், குரோமியம், பாதரசம், மட்டுமல்லாமல் பிற உலோகங்களான இரும்பு, தாமிரம், சிலிக்கன், அலமினியம், தங்கம் போன்றவை பிரித்தெடுக்கக் கூடியவையாக உள்ளன. ஆனால் இவற்றுள் 5மூ மின் கழிவுகள் மட்டுமே மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது.

மின் கழிவுகளின் மூலங்கள்:
மின்னணு சாதனங்கள்:

கணினிகள் மடிக்கணினிகள் தொலைபேசிகள், தொலைக்காட்சி பெட்டிகள்,DVD பிளேயர்கள், கால்குலேட்டர்கள், விளையாட்டுசாதனங்கள், பொம்மைகள் போன்றவை.

வீட்டு உபயோக மின் சாதனங்கள்:

குளிர்சாதனப்பெட்டிகள், துணி துவைக்கும் இயந்திரங்கள், நுண்ணலை சமைப்பான்கள், மிக்ஸி, கிரைண்டர், நீர் சூடேற்றிகள் போன்றவை.

துணைப்பொருட்கள்:

பிரின்டிங் காட்ரிட்ஜஸ், மின்கலன்கள், சார்ஜர்கள்.

மின்னணுக் கழிவுகளால் உண்டாகும் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகள்:

மின்னணுக் கழிவுகளின் பாதிப்புகளை அறியாமல் அவற்றினை நிலத்தில் புதைப்பதால் மண் மற்றும் நிலத்தடி நீர் மாசடைந்து அதனை பயன்படுத்த இயலாமல் போகலாம்.

மின்னணுக் கழிவுகளால் உண்டாகும் பாதிப்புகள்

ஈயம் : மனிதரில் மைய நரம்பு மண்டலத்தையும் பக்க நரம்பு மண்டலத்தையும் பாதிக்கிறது. குழந்தைகளின் மூளை வளர்ச்சியை பாதிக்கிறது.

குரோமியம் : மூச்சுத்திணறல் ஆஸ்துமா

கேட்மியம் : சிறுநீரகம் மற்றும் கல்லீரலில் படிந்து அதன் பணிகளை பாதிக்கிறது. நரம்புகளை பாதிக்கின்றது.

பாதரசம் : மூளை மற்றும் சுவாச மண்டலத்தை பாதிக்கிறது.

பாலிவினைல் குளோரைடு (PVC) உள்ளிட்ட நெகிழிகள்: நெகிழிகளை எரிப்பதால் உண்டாகும் டையாக்சின்கள் இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் வளர்ச்சியையும், பணியையும் பாதிக்கிறது.

மின்னணு சாதனங்களில் உள்ள பல நச்சு கன உலோகங்களான காரீயம் மற்றும் கேட்மியம் போன்றவை நீர் மாசுபடுவதற்கு மிக முக்கிய காரணிகளாக உள்ளன.

மின்னணுக் கழிவுகள் கொட்டப்பட்டிருக்கும் நிலப்பரப்புகள் மற்றும் அருகாமை பகுதிகளில் மாசடைவதோடு, பல உடல்நல பாதிப்புகளையும் உண்டாகும்.

மின்னணுக் கழிவுகள் கீழ்க்கண்டவற்றை உள்ளடக்கியது.	
கணினிப் பொருட்கள்	- 66%
தொலைத் தொடர்பு சாதனங்கள்	- 12%
மின்னணு சாதனங்கள்	- 5%
உயிரி மருத்துவ சாதனங்கள்	- 7%
பிற சாதனங்கள் / உபகரணங்கள்	- 6%

கழிவுநீர் மேலாண்மை:

இந்தியாவின் நீரை மாசுபடுத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிப்பவை வீட்டு உபயோக மற்றும் தொழிற்சாலை உபயோகக் கழிவுநீர் ஆகியவையாகும். கழிவுநீர், விவசாய நிலங்களை அசுத்தப்படுத்துவதோடு, சுற்றுச்சூழல் சீர்கேட்டையும் ஏற்படுத்துகின்றது.

கழிவுநீர் உருவாகும் மூலங்கள்:

வீட்டுப் பயன்பாடுகள், சாய மற்றும் துணி உற்பத்தி ஆலைகள், தோல் தொழிற்சாலைகள்.

கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு முறை:

வழக்கமான கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறை கீழ்க்கண்ட படிநிலைகளில் கையாளப்படுகிறது. அவையாவன வடிகட்டுதல், காற்றேற்றம், படிவு அகற்றுதல் மற்றும் நீர் மறுசுழற்சி.

வடிகட்டுதல்:

வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் உருவாகும் கழிவு நீரில் உள்ள திடப்பொருட்களும், மண்ணும் இம்முறையில் வடிகட்டிப் பிரிக்கப்படுகிறது.

காற்றேற்றம்:

வடிகட்டப்பட்ட கழிவு நீரானது காற்றேற்றம் செய்வதற்காக அதற்குரிய தொட்டிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இந்நிலையில் நுண்ணுயிரிகள், காற்றின் உதவியுடன் உயிரிய சிதைவடைதலுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு நீக்கப்படுகிறது.

வீழ்படிவு செயல் முறை:

இம்முறையில், நீரில் மிதந்த நிலையில் உள்ள திண்மம் பொருட்கள் நீரினடியில் வீழ்படிவாக சென்று சேருகின்றன. இவ்வாறு சேகரமாகும் வீழ்படிவுகள் சேறு போன்று காணப்படும். இது படிவு என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

படிவு அகற்றுதல்:

தொட்டிகளில் சேகரமாகும் படிவுகள் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் பாதுகாப்பான முறையில் அகற்றப்படுகின்றன.

கிருமி நீக்குதல்:

குளோரினேற்றம் மற்றும் புற ஊதா கதிர்கள் மூலம் இந்நீர் சுத்திகரிக்கப்பட்டு நோயை உண்டாக்கக்கூடிய நுண்ணியிரிகள் நீக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

நீர் மறுசுழற்சி:

இவ்வாறு சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீர் வீட்டு உபயோகத்திற்கும் தொழிற்சாலை பயன்பாட்டுக்காகவும் மீண்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

திடக்கழிவு மேலாண்மை:

திடக்கழிவு என்பது நகர்ப்புறக் கழிவுகள், மருத்துவக் கழிவுகள், தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மற்றும் மின்னணுக் கழிவுகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. பல்வேறு வகையான திடக்கழிவுகளை நிலத்தில் நிரப்புவதால் நிலம் வெகுவாக பாதிக்கப்பட்டு சீர் குலைகிறது.

திடக்கழிவு மேலாண்மை என்பது வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் உற்பத்தி ஆகும் கழிவுப் பொருட்களை சேகரித்தல், சுத்தப்படுத்துதல் மற்றும் முறையாக வெளியேற்றுதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

திடக்கழிவுகளை அகற்றும் முறைகள்:

1. **தனித்துப் பிரித்தல்**: பல்வேறு வகையான திடக்கழிவுகளை மக்கும் தன்மை உள்ளவை மற்றும் மக்கும் தன்மையற்றவை என தனித்து பிரிப்பதாகும்.
2. **நிலத்தில் நிரப்புதல்**: தாழ்வான பகுதிகளில் திடக்கழிவுகளை நிரப்புவது ஆகும். கழிவுப் பொருட்களை நிரப்பிய பிறகு அதன் மேல் மண்ணை ஒரு அடுக்கு நிரப்பி சரக்கு ஊர்திகள் மூலம் அழுத்தச் செய்யலாம். 2 முதல் 12 மாதங்களுக்குள் கழிவுகள் நிலைப்படுத்தப்படுகின்றன. அதில் உள்ள கரிம பொருட்கள் சிதைவடைகின்றன.

3. எரித்து சாம்பலாக்கல்: எரியும் தன்மை உடைய கழிவுகளான மருத்துவமனை கழிவுகளை முறையாக அமைக்கப்பட்ட எரியூட்டிகளில் அதிக வெப்பநிலையில் எரித்து சாம்பலாக்கலாம்.

4. **உரமாக்குதல்:** உயிரி சிதைவடைய கூடிய கழிவுகளை மண்புழுக்களை பயன்படுத்தியும் நுண்ணுயிரிகளைப் பயன்படுத்தியும் சிதைவடையச் செய்து மட்கிய உரமாக மாற்றுவதாகும்.

கழிவு மறுசுழற்சி:

- பழைய புத்தகங்கள் வாரப் பத்திரிகைகள் செய்தித்தாள்கள் ஆகியவற்றை மீண்டும் காகித ஆலைகளில் பயன்படுத்தி காகித உற்பத்தி செய்யலாம்.
- வேளாண் கழிவுகள், தேங்காய், சணல், பருத்தியின் தண்டு, கரும்புச் சக்கை ஆகியவற்றை கொண்டு காகிதங்கள் மற்றும் அட்டைகள் தயாரிக்கலாம். நெல் தவிடைக் கால்நடைத் தீவனமாக பயன்படுத்தலாம்.
- மாட்டுச் சாணம் மற்றும் பிற உயிரி கழிவுகளை கொண்டு கோபர் கேஸ் எனப்படும் உயிரி வாயு உற்பத்தி செய்வதோடு அதனை வயல்களில் உரமாகவும் பயன்படுத்தலாம்.

3R முறை:

- கழிவுகளை சிறப்பான முறையில் கையாளுவதற்கு 3R முறை ஏற்றதாகும். Reduce - குறைத்தல்,Reuse - மறுபயன்பாடு,Recycle - மறுசுழற்சி

9th அறிவியல்
அலகு - 24
சூழ்நிலைஅறிவியல்

உயிரி–புவி–வேதிச்சுழற்சிகள் (Bio - உயிர்,Geo -புவி)

உயிர்கள் காணப்படக்கூடிய பூமியின் ஒரு பகுதி உயிர்க்கோளம் எனப்படும். உயிர்க் கோளத்தில் காணப்படும் அனைத்து மூலங்களையும் இரண்டுவகைகளாப் பிரிக்கலாம்.

1. **உயிருள்ளகாரணிகள் (Biotic):** தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் பிற உயிருள்ள உயிரினங்களை உள்ளடக்கியது.

2. **உயிரற்றகாரணிகள் (Abiotic**): வெப்பம், அழுத்தம், நீர், மண் (நிலம்) காற்றுமற்றும் சூரிய ஒளி ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. இக்காரணிகள் ஒரு உயிரினத்தின் வாழ்திறனையும், இனப்பெருக்கத் திறனையும் பாதிக்கின்றன.

உயிருள்ள காரணிகளுக்கும், உயிரற்ற காரணிகளுக்கும் இடையே ஊட்டச்சத்துக்கள் அனைத்தும் (உயிரி–புவி–வேதி) சுழற்சியில் உள்ளன. எனவே, இச்சுழற்சி உயிர்ப்புவி வேதிச்சுழற்சி என அழைக்கப்படுகிறது. முக்கியமான சில உயிர்ப்பு விவேதிச் சுழற்சிகளாவன: 1. நீர்ச்சுழற்சி 2. நைட்ரஜன் சுழற்சி 3. கார்பன் சுழற்சி

நீர்ச்சுழற்சி:

நீர் சுழற்சி என்பது பூமியின் மீது நீரின் தொடர்ச்சியான இயக்கத்தைக் குறிக்கிறது. இந்நிகழ்வில் நீரானது ஒரு நீர்த்தேக்கத்தில் இருந்து மற்றொரு நீர்த்தேக்கத்திற்குச் சென்றடைகிறது. இவ்வாறு செல்லும் போது இது நீராவியாதல், பதங்கமாதல், நீராவிப்போக்கு, குளிர்விக்கப்படுதல், மழைப்பொழிவாதல், மேற்பரப்பில் வழிந்தோடுதல் மற்றும் தரைகீழ் ஊடுருவுதல் போன்றபல்வேறு இயற்பியல் மாற்றங்களை அடைகின்றது. இவ்வகை இயற்பியல் நிகழ்வுகளின் போதுநீரானது மூன்றுநிலைகளில் மாற்றமடைகின்றது. அவையாவன: திடநிலை (பனிக்கட்டி), திரவநிலை (நீர்) மற்றும் வாயுநிலை (நீராவி).

ஆவியாதல்:
இங்கு நீரானது கொதிநிலையை அடைவதற்கு முன் வாயுவாக மாற்றப்படுகிறது. பூமியின் மேற்பரப்பு, பெருங்கடல்கள், கடல்கள், ஏரிகள், குளங்கள், மற்றும் ஆறுகள் ஆகிய நீர் நிலைகளில் உள்ளநீர் நீராவியாகமாறுகிறது.

பதங்கமாதல்: பதங்கமாதல் என்பது திடநிலையில் இருந்து ஒரு பொருள் திரவ நிலையை அடையாமல் நேரடியாக வாயு நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு ஆகும். வட மற்றும் தென் துருவங்களில் காணப்படும் பனிமலைகள் மற்றும் பனிப்பாறைகள் திரவ நிலைக்கு மாறாமல் நேரடியாக நீராவியாக மாறுகின்றன.

நீராவிப்போக்கு: தாவரங்களில் காணப்படும் இலை மற்றும் தண்டுகளில் உள்ள சிறிய துளைகள் (இலைத்துளை, பட்டைத்துளை முதலியன) மூலம் தாவரங்கள் நீரை நீராவியாக மாற்றி வளிமண்டலத்திற்கு வெளியிடும் நிகழ்வு நீராவிப்போக்கு என அழைக்கப்படுகிறது.

குளிர்வித்தல்:
நீராவியாக உள்ள நீரை வாயு நிலைக்கு மாற்றும் நிகழ்வு குளிர்வித்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது நீராவிப்போக்கிற்கு எதிரான நிகழ்வாகும். உயரமான இடங்களில் வெப்பமானது குறைவாகக் காணப்படுவதால், அங்குள்ள நீராவியானது குளிர்விக்கப்பட்டு சிறிய நீர்த்தி வலைகளாக மாறுகின்றது. இந்த நீர்த்தி வலைகள் அருகருகே வரும்பொழுது கேமங்களும், பனிமூட்டங்களும் உருவாகின்றன.

மழைப்பொழிவு :

காற்று அல்லது வெப்பநிலை மாறுபாட்டால் மேகங்கள் ஒன்று சேர்ந்து பெரிய நீர்த்தி வலைகளாக மாறி மழையாகப் பொழிகின்றன. தூறல், மழை, பனி, ஆலங்கட்டிமழை ஆகியன மழைப்பொழிவில் அடங்கும்.

தலைமேல் வழிந்தோடும் நீர்:

மழைப்பொழிவு ஏற்பட்டவுடன் பூமியின் மீது விழுந்த நீரானது தரையின் மேற்பரப்பில் ஓடி வழிந்தோடும் நீராகின்றது. இந்தநீர் ஒன்றாக இணைந்து, கால்வாய்கள், ஆறுகள், ஏரிகள், குளங்கள் மற்றும் ஊருணிகள் ஆகியவற்றினை உருவாக்கி, கடைசியில் ஆறுகளின் கழிமுகத் துவாரங்களை அடைந்து கடல் மற்றும் பெருங்கடல்களில் முடிவடைகின்றன.

ஊடுருவல்:

மழைநீரானது வழிந்தோடியவுடன் ஒரு பகுதிநீரானது மண்ணுள் உட்புகுகின்றனது. இது, மண்ணிற்குள் ஆழமாகச் சென்று நிலத்தடி நீரை அதிகரிக்கின்றது.

உள் வழிந்தோடல்:

மழைநீரின் மற்றொரு பகுதியானது நுண்ணிய அல்லது உடைந்த பாறைகளின் உள்ளே பாய்ந்து செல்கின்றது.

ஊடுருவல் மற்றும் உள்வழிந்தோடல் ஆகிய இரண்டும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையவைகளாக இருந்தாலும், அவை நீரானது பூமிக்குள் செல்லும் இரு வேறுமுறைகளாகும்.

நீர் சுழற்சியில் மனிதனின் தாக்கம்:

நகரமயமாதல், நெகிழியால் உருவாக்கப்பட்ட தேவையற்ற கழிவுப்பொருள்களை நிலத்தின் மீதும், நீர் நிலைகளின் மீதும் வீசி எறிதல், நீர் நிலைகளைமாசுபடுத்துதல் மற்றும் காடுகளைஅழித்தல் ஆகியனநீர் சுழற்சியைப் பெரிதும் பாதித்துக் கொண்டிருக்கும் மனிதனின் முக்கியச் செயல்பாடுகளாகும்.

நைட்ரஜன் சுழற்சி:

நைட்ரஜன் என்பது அனைத்து உயிரினங்களும் உயிர்வாழத் தேவையான முக்கியத்துவம் வாய்ந்த முதல்நிலை ஊட்டச்சத்தாகும். இது பச்சையம், மரபுப்பொருள் (DNA) மற்றும் புரதத்தில் அவசியமான பகுதிப் பொருளாக இருக்கின்றது. வளிமண்டலமானது 78% நைட்ரஜனைக் கொண்டபெரிய மூலமாக உள்ளது. வளிமண்டலத்தில் வாயு நிலையில் உள்ள நைட்ரஜனை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளால் நேரடியாக பயன்படுத்த இயலாது. நைட்ரஜனானது அம்மோனியாவாகவோ, அமினோ அமிலங்களாகவோ அல்லது நைட்ரேட் உப்புக்கள் வடிவிலோ இருந்தால் மட்டுமேஉயிரினங்கள் அவற்றைப் பயன்படுத்திடமுடியும்.

நைட்ரஜன் சுழற்சியில் கீழ்க்கண்டசெயல்முறைகள் காணப்படுகின்றன.

நிலைநிறுத்தம்:

செயல்படா நிலையில் இருக்கும் வளி மண்டல நைட்ரஜனை உயிரினங்கள் பயன்படுத்தும் வகையில் செயல்படும் கூட்டுப்பொருள்களாக மாற்றும் நிகழ்வு நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இம்மாற்றம் எண்ணற்ற பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் நீலப்பச்சைப் பாசிகளால் (சையனோபாக்டீரியா) ஏற்படுகின்றது. லெகுமினஸ் தாவரங்களான பட்டாணிமற்றும் பீன்ஸ் போன்றவை நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் ரைசோபியம் பாக்டீரியாவுடன் ஒரு கூட்டுயிர் வாழ்க்கையைக் கொண்டுள்ளன. இந்தவகை பாக்டீரியாக்களானவை, (ரைசோபியங்கள்) லெகூம் தாவரங்களின் வேர் முண்டுகளில் தோன்றி, நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்துகின்றன.

உட்கிரகித்தல் /தன்மயமாதல்:

தாவரங்கள் நைட்ரஜனை நைட்ரேட் அயனிகளாக உறிஞ்சி,கரிமப் பொருள்களான புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களை உருவாக்குவதற்குப் பயன்படுத்துகின்றன. தாவர உண்ணிகள் அவற்றிலுள்ள புரதங்களை விலங்குப் புரதங்களாக மாற்றிக் கொள்கின்றன. விலங்குண்ணிகள் அவை உட்கொள்ளும் உணவிலிருந்து புரதங்களை உற்பத்தி செய்து கொள்கின்றன.

அம்மோனியாவாதல்:

நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருள்களை கெட்டழிக்கும் பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் அமோனியச் சேர்மங்களாக சிதைவுறச் செய்யும் நிகழ்வு அம்மோனியாவாதல் என அழைக்கப்படுகிறது. விலங்குப் புரதங்களானவை, யூரியா, யூரிக் அமிலம் அல்லது அம்மோனியா வடிவில் கழிவுகளாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. கெட்டழிக்கும் பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் ஆகியவை, விலங்குப் புரதங்கள், இறந்த விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களை சிதைவுறச் செய்து அம்மோனியச் சேர்மங்களாக மாற்றுகின்றன.

நைட்ரேட்டாதல்:

அம்மோனியாவாதல் நிகழ்வின் மூலம் உருவான அம்மோனிய சேர்மங்கள் ஆக்சிஜனேற்ற செயல்முறை மூலம் கரையக் கூடிய நைட்ரேட் உப்புகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இந்த செயல்முறை நைட்ரேட்டாதல் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வுக்குக் காரணமாக உள்ள பாக்டீரியங்கள் நைட்ரேட்டாக்கும் பாக்டீரியங்கள் எனப்படுகின்றன.

நைட்ரஜன் சுழற்சியில் பங்கெடுக்கும் நுண்ணுயிர்கள்

நைட்ரஜன் சுழற்சியில் பங்குபெறும் நிலைகள்	நுண்ணுயிர்களின் பெயர்கள்
நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தல்	அசட்டோபேக்டர் (மண்ணில்) ரைசோபியர் (வேர் முண்டுகளில்) நீலப்பச்சைபாசி–நாஸ்டாக்
அம்மோனியாவாதல்	அழுகவைக்கும் பாக்டீரியாக்கள்,பூஞ்சைகள்
நைட்ரேட்டாதல்	நைட்ரேட்டாக்கும் பாக்டீரியா: 1. நைட்ரசோமோனாஸ் 2. நைட்ரோபாக்டர்
நைட்ரஜன் வெளியேற்றம்	நைட்ரேட் வெளியேற்றும் பாக்டீரியா: சூடோமோனாஸ்

நைட்ரேட் வெளியேற்றம்:

நைட்ரேட்டாதல் செயல்முறையில் உருவாக்கப்பட்ட நைட்ரேட் அயனிகள் மண்ணிலிருந்து ஒடுக்கமடைந்து வாயுநிலைக்கு மாறி வளிமண்டலத்தை அடையும் முறை நைட்ரேட் வெளியேற்றும் எனப்படுகிறது. தனித்து மண்ணில் வாழக்கூடிய பாக்டீரியங்களான சூடோமோனஸ் சிற்றினங்களால் இந்த செயல்முறை நடைபெறுகின்றது.

நைட்ரஜன் சுழற்சியில் மனிதனின் தாக்கம்:

புதை வடிவ எரிபொருள்களை (இயற்கைவாயு / பெட்ரோல் டீசல்) எரிப்பதன் மூலமும், நைட்ரஜனை அடிப்படையாகக் கொண்ட உரங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலமும் மற்றும் பலசெயல்களாலும் சூழ்நிலையில் உயிரிய நைட்ரஜனின் இருப்பு அதிகரிக்கின்றது. விவசாய நிலங்களில் பயன்படுத்தப்படும் நைட்ரஜனானது ஆறுகளுக்குச் சென்று அங்கிருந்து கடல் சூழ்நிலையை சென்றடைகிறது. இவ்வாறு கடத்தப்படுவதன் மூலம் உணவு வலையின் அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. வாழிடங்கள் அழிகின்றன. மேலும் உயிரினங்களின் பல்வகைத் தன்மையும் மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன.

கார்பன் சுழற்சி

கார்பன் பல்வேறுவடிவங்களில் பூமியின் மீதுகிடைக்கின்றது. கரி,வைரம் மற்றும் கிராபைட் போன்றவை கார்பனின் எளிய வடிவங்களாகும். கார்பன் மோனாக்சைடு, கார்பன் டை ஆக்சைடு, கார்பனேட் உப்பு போன்றவை கார்பனின் கூட்டுப்பொருள்களாகும். அனைத்து உயிரினங்களும் புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் போன்ற கார்பன் கலந்த மூலக்கூறுகளால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வளிமண்டலத்திலுள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடு, ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தாவரங்களுக்குள் சென்றுமாவுப் பொருளாக (கார்போஹைட்ரேட்டாக) மாற்றமடைகிறது. இப்பொருளானது தாவரங்களிலிருந்து தாவர உண்ணிகள் மற்றும் விலங்குண்ணிகளுக்கு கடத்தப்படுகின்றது. தாவரம் மற்றும் விலங்குகள் சுவாசித்தலின் போது கார்பனைகார்பன் டை ஆக்சைடாகவெளியிடுகின்றன.

இவ்வாறாககார்பன் வளிமண்டலத்தை சென்றடைகிறது. எரிமலைச் செயல்கள், படிம எரிபொருள்களை எரித்தல், இறந்துபோன கரிமப்பொருள்களை சிதைத்தல் ஆகிய செயல்கள் மூலமும் கார்பன் டை ஆக்சைடு மீண்டும் வளிமண்டலத்தை வந்தடைகின்றது.

கார்பன் சுழற்சியில் மனிதனின் தாக்கம்:

காடுகளை அழிப்பதாலும், படிம எரிபொருள்களை எரிப்பதாலும், அதிகப்படியான கார்பன் வளிமண்டலத்தைச் சென்றடைகின்றது. வளிமண்டலத்தில் இருக்கக்கூடியகார்பன் பெரும்பாலும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வடிவில் உள்ளது. இதுபசுமை இல்லவாயுக்களில் ஒன்றாகும். பசுமை இல்லவாயுவான கார்பன் அடை ஆக்சைடின் அளவு வளிமண்டலத்தில் அதிகரிப்பதால் பூமியானது வெப்பமடைகிறது. இதனால் பசுமை இல்லவிளைவும், புவிவெப்ப மயமாதலும் ஏற்படுகின்றன.

நீர் பாதுகாப்பு:

நீர் ஆதாரங்களை சரியான முறையில் சேமித்து, கட்டுப்படுத்தி, நிர்வகிப்பதே நீர் பாதுகாப்பு எனப்படும். மேலும் மனிதனின் தற்போதைய மற்றும் எதிர்காலத் தேவைகளைச் சந்திப்பதற்கும், நீர்க்கோளத்தைப் பாதுகாப்பதற்குமான செயல்பாடுகளும் இதில் உள்ளடங்கியுள்ளன.

நீர்ப்பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவம்

- நீர் வளங்களை திறமையாகப் பயன்படுத்துவதற்கு வழிவகுக்கிறது.
- போதுமான அளவு பயன்படுத்தக்கூடிய நீரானதுநமக்குக் கிடைப்பதை உறுதிப்படுகிறது.
- நீர் மாசுபடுதலைக் குறைக்கஉதவுகின்றது.
- ஆற்றல் சேமிப்பை அதிகப்படுத்துவதற்கு இது உதவிபுரிகின்றது.

நீர்ப்பாதுகாப்புவழிமுறைகள்

தொழிற்சாலைகளில் நீர்ப்பாதுகாப்பு

தொழிற்சாலைகளில் எடுக்கப்பட வேண்டிய நீர்ப்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளாவன:

- உலர் குளிர்ச்சி அமைப்புகளைப் பயன்படுத்துதல்
- குளிர்விக்கும் அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட நீரைமறு சுழற்சி செய்து விவசாயம் மற்றும் பிற தேவைகளுக்கு மீண்டும் பயன்படுத்துதல்

விவசாயத்தில் நீர் பாதுகாப்பு:

வயல்களில் அடிக்கடி நீர்க்கசிவு ஏற்படுதல், வழிந்தோடுதல் மற்றும் ஆவியாதல் ஆகியவற்றால் விவசாய நீரானது விரயமாகின்றது. இவற்றிலிருந்து பாதுகாக்கும் சில நீர்ப்பாதுகாப்பு முறைகளாவன.

- மூடப்பட்ட அல்லது குறுகிய வாய்க்கால்களைப் பயன்படுத்துவதால் ஆவியாதலையும், நீர் இழப்பையும் குறைக்கலாம்.

- நீர்த் தெளிப்பு, சொட்டுநீர்ப் பாசனம் போன்ற மேம்படுத்தப்பட்ட யுக்திகளைப் பயன்படுத்துதல்.
- வறட்சியைத் தாங்கும் மற்றும் குறைந்த அளவு நீரினைப் பயன்படுத்தி வளரும் பயிர்களை உற்பத்திசெய்யலாம்.
- காய்கறி உற்பத்தி மற்றும் தோட்டக்கலையில் தழைக்கூளங்களை மண்ணிற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

வீடுகளில் நீர்ப் பாதுகாப்பு:

நீரினைப் பாதுகாக்க வேண்டிய பொறுப்பு நம் அனைவருக்கும் உள்ளது. கீழ்க்கண்ட செயல்பாடுகள் மூலம் நாம் நீரினைப் பாதுகாக்க முடியும்.

- வாறல் குளிப்பான்களில் (Showers) குளிப்பதை விட, நீரை வாளியில் பிடித்து குளிக்க வேண்டும்.

- குறைவாக நீர் வரக்கூடிய குடிநீர்க்குழாய்களைப் (tap) பயன்படுத்திட வேண்டும்

- மறுசுழற்சி செய்யப்பட்ட நீரை புல்வெளிகளுக்குப் பயன்படுத்துதல்

- குடிநீர்க் குழாய்களில் ஏற்படும் நீர்க்கசிவைசரிசெய்தல்

- முடிந்த வரை நீரை மறுசுழற்சி செய்தல் அல்லது மீண்டும் பயன்படுத்துதல்

நீரின் முக்கியத்துவத்தினைப் பற்றிய விழிப்புணர்வினை ஏற்படுத்த ஒவ்வொருவருடமும் மார்ச் 22 ஆம் தேதியானது உலகநீர் தினமாக பின்பற்றப்படுகிறது.

நீர்ப் பாதுகாப்பிற்குத் துணையாக உள்ள சில அணுகுமுறைகள்:

1. மழை நீர் சேகரிப்பு
2. மேம்படுத்தப்பட்ட பாசன நுட்பங்கள்
3. பாரம்பரியமாக பயன்படுத்தி வரும் நீர் சேகரித்தல் அமைப்புகளைப் பயன்படுத்துதல்
4. வீடுகளில் நீர் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்
5. நீர்ப் பாதுகாப்பு பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்
6. பண்ணைக் குட்டைகளை உருவாக்குதல்
7. நீரினை மறுசுழற்சி செய்தல்

பண்ணைக் குட்டைகள்:

நீர்ப் பாதுகாப்பு உத்திகளுள் ஒன்றாக பண்ணைக்குட்டைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மழைப்பொழிவின் போது அதிகளவு நீர் நிலத்தில் வழிந்தோடுகின்றது. அவ்வாறு வழிந்தோடும் போது நீர் வீணாவது மட்டுமல்லாமல் மேல் மண்ணையும் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. நீரினைச் சேமிக்கவும், அவற்றை பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்தவும் பண்ணைக்குட்டைகள் விவசாயிகளுக்கு உதவுகின்றன.

பண்ணைக் குட்டைகளின் அமைப்பு:

நிலத்தில் தோண்டப்பட்ட, குறிப்பிட்ட அளவும், வடிவமும் கொண்ட அமைப்பே பண்ணைக்குட்டை ஆகும். விவசாய நிலத்திலிருந்து ஓடி வரும் நீரைச் சேகரிப்பதற்கேற்ற உள்ளீடுமற்றும் வெளியீடு அமைப்பை இவை கொண்டுள்ளன. இதன் மூலம் சேமிக்கப்பட்ட நீரானது பாசனத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பண்ணைக் குட்டைகளின் நன்மைகள்:

- மழை நீருக்காக காத்திருக்கத் தேவையில்லாமல், பயிர்களுக்குத் தேவையான நீரை, தேவையான காலங்களில் பயன்படுத்துவதற்கு இவை பயன்படுகின்றன.

- மழை இல்லாவிட்டாலும் உயிரினத்திற்குத் தேவையான நீரை வழங்குகின்றன.

- மண் அரிப்பைத் தடுக்கின்றன.

- நிலத்தடி நீரின் அளவினை உயர்த்துகின்றன.

- நீர் வடிகால் நிலையை மேம்படுத்துகின்றன.
- தோண்டப்பட்ட மண்ணானது வேறு நிலங்களில் கொட்டப்பட்டு, அவற்றை வளமாக்கவும், சமதளமற்ற நிலங்களை சமப்படுத்தவும் பயன்படுகின்றன.

- நன்னீர் மீன்களை வளர்க்க உதவுகின்றன.

- இவை கால்நடைகள் மற்றும் வீட்டுத்தேவைகளுக்குத் தேவையான நீரினை வழங்குகின்றன.

நீர் மறுசுழற்சி:
கழிவுநீரை உட்செலுத்தும் பகுதி பழமையான நீர்ச்சுத்திகரிப்பு முறைகள் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் செயல்முறைகளை உள்ளடக்கியவை ஆகும். இவற்றின் மூலம் திண்மங்கள், கரிமப் பொருள்கள் மற்றும் சத்துக்கள் ஆகியன கழிவு நீரிலிருந்து நீக்கப்படுகின்றன. கழிவுநீர்ச் சுத்திகரிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படிநிலைகளை உள்ளடக்கியதாகும்.

முதல் நிலைசுத்திகரிப்பு:

முதல் நிலை சுத்திகரிப்பு என்பது கழிவு நீரை தற்காலிகமாக தொட்டிகளில் சேர்த்து வைத்தல் ஆகும். இவ்வாறுசெய்வதன் மூலம் கனமானதிண்மங்கள் நீரின் அடியிலும், எண்ணெய், உயவுப் பொருட்கள் போன்ற மிதக்கும் பொருட்களின் நீரின் மேற்பரப்பிலும் தங்கி விடுகின்றன. கீழே தங்கிய மற்றும் மேலேமிதக்கும் பொருட்கள் தனித்தனியே பிரிக்கப்படுகின்றன. மீதி உள்ள நீர்மம் இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்புக்கு அனுப்பப்படுகின்றது.

இரண்டாம் நிலைசுத்திகரிப்பு:

இதன் மூலம் கழிவு நீரில் கரைந்திருக்கும் மக்கும் (உயிரிகளால் சிதைவுறும்) கரிமப் பொருள்கள் நீக்கப்படுகின்றன. இச்செயல் முறை உயிர்வழி வாயுவின் (O_2) முன்னிலையில் காற்று நுண்ணுயிரிகளால் நடத்தப்படுகிறது (உயிரியல் ஆக்ஸிஜனேற்றம்), கழிவு நீரிலுள்ள நுண்ணுயிரிகள் வீழ்படிவாதல் முறையின் மூலம் நீக்கம் செய்யப்பட வேண்டும் என்பதால், உயிரியல் திண்மங்களைப் பிரித்தவுடன் மீதி உள்ள நீரானது மூன்றாம் கட்ட சுத்திகரிப்புத் தொட்டிக்கு திறந்துவிடப்படுகின்றது.

மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு:

மூன்றாம் நிலை அல்லது மேம்பட்ட சுத்தகரிப்பு என்பது கடைசி கட்டகழிவு நீர் சுத்திகரிப்பாகும். நைட்ஜன், பாஸ்பரஸ் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் போன்றகனிம உட்கூறுகளை நீக்குதலை இது உள்ளடக்கியதாகும். இந்நிலையில், கழிவுநீரில் உள்ள நுண்ணிய கூழ்மத்துகள்கள், வேதியியல் முறையில் உறையச் செய்யும் பொருள்களான படிகாரம் அல்லது இரும்பு சல்பேட் ஆகியவற்றைச் சேர்த்து, வீழ்படிவாக்கப்பட்டு சுத்திகரிக்கப்படுகின்றன.

கழிவுநீர் உட்செலுத்தும் பகுதி
முதல்நிலைசுத்திகரிப்பு (இயற்பியல் முறை)

- வீழ்படிவு (கனமானதிண்மங்கள்)
- மிதக்கும் பொருள்கள் (எண்ணெய்,உயவுப்பொருள்,எடையற்றதிண்மங்கள்)
- வடிகட்டுதல்

இரண்டாம் நிலைசுத்திகரிப்பு (உயிரியியல் முறை):

- உயிரியியல் ஆக்ஸிஜனேற்றம் (காற்றுள்ளமக்கும் கரிமப் பொருள்)
- வீழ்படிவாதல் (உயிரியல் திண்மங்கள்
- வடிகட்டுதல்

மூன்றாம் நிலைசுத்திகரிப்பு (பௌதிக - இராசயனமுறை) (இயல் - வேதிமுறை)

- (நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், தொங்கும் திண்மங்கள், கனமானதனிமங்கள்)
- தொற்றுநீக்கம் (குளோரினேற்றம் 5 – 15 மி.கி/ 1)

மறுசுழற்சிநீரின் பயன்கள்:
மறுசுழற்சி நீரானது கீழ்கண்டவற்றில் பயன்படுகிறது.

- விவசாயம்
- அழகுமிக்க நிலங்களை உருவாக்குதல்
- பொதுப்பூங்காக்கள்
- குழிப்பந்தாட்ட விளையாட்டுத்திடல்
- எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிலையம் மற்றும் ஆற்றல் நிலையங்களில் உள்ள குளிர்விப்பான்கள்
- கழிவறைகளைச் சுத்தம் செய்தல்
- தூசிகளைக் கட்டுப்படுத்தல்
- கட்டுமானச் செயல்கள்

இயற்கைமற்றும் இயற்கைவளங்களைப் பாதுகாக்கும் பன்னாட்டுஒன்றியம் (IUCN):

ஐ.யூ.சி.என். என்ற பன்னாட்டு அமைப்பானது இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் அவற்றை வளம் குன்றாமல் பயன்படுத்துதல் ஆகியவற்றில் பெரும் பங்காற்றி வருகிறது. ஐ.யூ.சி.என் இவ்வுலகின் இயற்கை நிலையை அறிவதற்கும், தேவையான நடவடிக்கைகளை எடுத்து இயற்கையின் பாதுகாவலனாக விளங்குவதற்கும் உலகளாவிய தலைமை (அதிகார) அமைப்பாக உள்ளது.

ஐ.யூ.சி.என்.நோக்கம்:

”இயற்கையை மதிக்கக் கூடிய மற்றும் பாதுகாக்கக்கூடிய நேர்மையான உலகம்” என்பதே இதன் நோக்கமாகும்.

ஐ.யூ.சி.என்.இலக்கு:

இயற்கையிலுள்ள வேற்றுமை மற்றும் ஒற்றுமையைப் பாதுகாக்கவும், எந்தவொரு இயற்கை வளத்தைப் பயன்படுத்தினாலும் அது நியாயமானதாகவும், சூழ்நிலையைப் பாதிக்காத வகையிலும் உள்ளதா என்பதை வலியுறுத்துவதற்கும், ஒவ்வொரு சமுதாயத்தினையும் ஊக்கப்படுத்தி அவற்றிற்கு உதவி செய்வதே இதன் இலக்காகும்.

இவ்வமைப்பு அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளான சிற்றினங்களின் சிவப்புப் பட்டியலைத் தயார் செய்து, தொகுத்து வெளியிடுகிறது. இது உலக அளவில் உள்ள சிற்றினங்களின் பாதுகாப்பு நிலையைக் கணிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

இந்தியா ஒரு பெரிய பல்வகைத் தன்மை கொண்ட நாடு. இது உலக மொத்த நிலப்பரப்பில் 2.4 சதவீதம் பரப்பளவைக் கொண்டது. கணக்கின்படி 7.8 சதவீதம் பதியப்பட்ட சிற்றினங்கள் இங்கு உள்ளன. இதில் 45,000 தாவர சிற்றினங்களும், 91.000 விலங்கு சிற்றினங்களும்

பதியப்பட்டுள்ளன. நம் நாட்டில் வேறுபட்ட இயற்பியல் தன்மைகள், தட்பவெப்பநிலைகள் காணப்படுவதன் விளைவாக, பலவகையான சூழ்நிலை மண்டலங்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் காடுகள், வீணாக உள்ள நிலங்கள், புல்வெளிகள், பாலைவனங்கள், கடற்கரைப்பகுதிகள். கடல் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் ஆகியவை அடங்கும். உலக அளவில் கண்டறியப்பட்ட உயிரியல் பல்வகைத்தன்மை கொண்ட மிக முக்கிய 34 இடங்களில் 4 இடங்களில் இந்தியாவில் உள்ளன. அவை

- இமயமலை
- மேற்குத் தொடர்ச்சிமலைகள்
- வடகிழக்குப் பகுதிகள்
- நிக்கோபார் தீவுகள்

காடுகள், தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அமைச்சகத்தின் மூலம் இந்தியா 1969 முதல் ஐ.யூ.சி.என். இல் உறுப்பினராக இருந்துவருகின்றது.

சுவிட்சர்லாந்து நாட்டில் கிலான்ட் என்ற இடத்தில் 1948 ம் ஆண்டுஅக்டோபர் மாதம் 5ம் நாள் ஐ.யூ.சி. என் நிறுவனம் தோற்றுவிக்கப்பட்டது.

8ம் வகுப்பு

அலகு – 8

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்ககளின் பாதுகாப்பு

காடு அழிப்பு

புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்கள் காடுகள். அவை உலகின் நிலப்பரப்பில் சுமார் 30%-ஐக் உள்ளடக்கியது. அவை ஆக்ஸிஜனை உருவாக்கி வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டை ஆக்சைடு அளவை பராமரிக்கின்றன. மரங்கள், காகிதம் மற்றும் மருத்துவ தாவரங்கள் போன்ற பல முக்கியமான பொருட்களை காடுகள் வழங்குகின்றன. காடுகள் நீர் வளத்தையம், மண்ணையும் பாதுகாக்கின்றன. காலநிலை மாற்றங்களைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. ஆனால் உலகம் முழுவதும் உள்ள காடுகளை அழிக்கப்படுகின்றன. மனிதனின் வெவ்வேறு பயன்பாடுகளுக்காக காடுகளை அழிப்பது காடழிப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. காடழிப்பு காரணமாக வெப்பநிலை அதிகரிப்பு, மழையின் குறைபாடு போன்ற பல சுற்றுச்சூழல் ஏற்றத்தாழ்வுகள் ஏற்பட்டுள்ளன. இது பல வகையான விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் அழிவிற்கும் காரணமாக அமைந்துள்ளது.

காடழிப்புக்கான காரணங்கள்

காடழிப்பு இயற்கையால் ஏற்படலாம். அல்லது அது மனித நடவடிக்கைகள் காரணமாக இருக்கலாம். தீ மற்றும் வெள்ளம் போன்றவை காடழிப்புக்கான இயற்கை காரணங்கள். காடழிப்புக்கு காரணமான மனித நடவடிக்கைகளான விவசாய விரிவாக்கம், கால்நடை வளர்ப்பு, சட்டவிரோத மரம் வெட்டுதல், சுரங்கம், எண்ணெய் பிரித்தெடுத்தல், அணை கட்டுமானம் மற்றும் உள்கட்டமைப்பு மேம்பாடு ஆகியவை அடங்கும். அவற்றில் சிலவற்றைப் பற்றி இந்தப் பகுதியில் படிப்போம்.

அ. விவசாய விரிவாக்கம்

அதிகரித்து வரும் மக்கள்தொகையுடன், உணவு உற்பத்திக்கான தேவை அதிகரித்து வருகிறது. எனவே, பயிர்கள் மற்றும் கால்நடை மேய்ச்சலுக்காக அதிக அளவு மரங்கள் வெட்டப்படுகின்றன. நிலத்தைப் பெறுவதற்கும் விவசாயத்தின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கும் 40%க்கும் மேற்பட்ட காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன.

ஆ. நகரமயமாதல்

மக்கள்தொகை அதிகரிப்பு நகரங்களின் விரிவாக்கத்திற்கு காரணமாகிறது. நகரங்களின் விரிவாக்கத்துடன் வீட்டுவசதி மற்றும் குடியேற்றத்தை நிறுவ அதிக நிலம் தேவைப்படுகிறது. நகரமயமாக்கல் காரணமாக சாலைகள் அமைத்தல், வீடுகளின் பெருக்கம், கனிம சுரண்டல் மற்றும் தொழில்களின் விரிவாக்கம் போன்ற தேவைகளும் எழுகின்றன. இந்த தேவைகள் அனைத்தையும் பூர்த்தி செய்ய காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன.

இ. சுரங்க தொழில்

நிலக்கரி, வைரம் மற்றும் தங்கம் சுரங்கத்திற்கு அதிக அளவு வன நிலம் தேவைப்படுகிறது. எனவே, வனப்பகுதியை அழிக்க ஏராளமான மரங்கள் வெட்டப்படுகின்றன. மேலும், சுரங்கத்திலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தி அருகிலுள்ள தாவரங்களை பாதிக்கிறது.

ஈ. அணைகள் அமைத்தல்

அதிகரித்து வரும் மக்களுக்கேற்ப நீர் வழங்க, பெரிய அளவிலான அணைகள் கட்டப்படுகின்றன. எனவே, வனப்பகுதியின் பெரும்பகுதி அழிக்கப்படுகிறது.

உ. மர உற்பத்தி

நமது அன்றாட வாழ்க்கையின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய நமக்கு மரம் தேவை. காகிதம், தீக்குச்சி, தளவாடங்கள் போன்ற மர அடிப்படையிலான தொழில்களுக்கு கணிசமான அளவு மர விநியோகம் தேவை. மரம் பொதுவாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே எரிபொருள் விநியோகத்திற்கும் அதிக எண்ணிக்கையிலான

சிப்கோ இயக்கம் முதன்மையாக வன பாதுகாப்பு இயக்கம் 'சிப்கோ' என்ற சொல்லுக்கு 'ஒட்டிக்கொள்வது' அல்லது 'கட்டிப்பிடிப்பது' என்று பொருள். இந்த இயக்கத்தின் நிறுவனர் சுந்தர்லால் பகுனா ஆவார். மரங்களை பாதுகாத்தல் மற்றும் காடுகளை அழிக்காமல் பாதுகாத்தல் என்ற நோக்கத்துடன் இது 1970இல் தொடங்கப்பட்டது.

ஊ. காட்டுத் தீ

பல காடுகளில், தீ வழக்கமாக அவ்வப்போது ஏற்படுகிறது. அவை மனிதர்கள், விபத்துக்கள் அல்லது இயற்கை காரணிகளால் ஏற்படலாம். உலகெங்கிலும் ஒவ்வொரு ஆண்டும் காட்டுத் தீ ஆயிரக்கணக்கான ஏக்கர்களை அழிக்கிறது. இது பல்லுயிர் மற்றும் பொருளாதாரத்திலும் மிகப்பெரிய விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

எ. சூறாவளிகள்

சுறாவளிகள் மரங்களை பெரிய அளவில் அழிக்கின்றன. அவை மரங்களை அழிப்பது மட்டுமல்லாமல், அவற்றைச் சார்ந்திருக்கும் பலரின் வாழ்வாதாரத்தையும் பாதிக்கின்றன.

சூறாவளியின் பெயர்	மாநிலம்	ஆண்டு
பானி	ஒரிசா	2019
கஜா	தமிழ்நாடு	2018
ஒக்கி	தமிழ்நாடு	2018
பேத்த	ஆந்திரா	2017
வர்தா	தமிழ்நாடு	2016

காடழிப்பின் விளைவுகள்

மனிதர்களும் காடுகளும் ஒருவரையொருவர் சார்ந்திருப்பதற்கான நீண்ட வரலாறு உள்ளது. காடு இல்லாமல் நாம் உயிர் வாழ்வது மிகவும் கடினமாக இருக்கும். அவை நமக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனை வழங்குகின்றன. மழையை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் நம் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான பல விஷயங்களை வழங்குகின்றன. ஆனால் மக்கள் தொகை அதிகரிப்பு காரணமாக காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு ஆண்டும் உலகில் 1.1 கோடி ஹெக்டேர் காடுகள் வெட்டப்படுகின்றன. இந்தியாவில் மட்டும் 10 லட்சம் ஹெக்டேர் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. இதனால் பல தீங்கு விளைவிக்கம் விளைவுகள் ஏற்பட்டுள்ளன. அவற்றில் சிலவற்றைப் பற்றி பார்ப்போம்.

கடுமையான சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளிலிருந்து தப்பிக்க பறவைகள் நீண்ட தூரம் பயணம் செய்வது இடம்பெயர்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது. சாதகமற்ற பருவத்தில் நீண்ட தூரம் பல பறவைகள் மற்றும் பல விலங்குகள் இடம் பெயர்கின்றன.

சைபீரியாவில் கடுமையான சூழ்நிலைகளில் இருந்து தப்பிப்பதற்கும், இந்தியாவில் வசதியான சூழ்நிலைகள் மற்றும் உணவைப் பெறுவதற்கும் சைபீரிய கிரேன் குளிர்காலத்தில் சைபீரியாவிலிருந்து இந்தியாவுக்கு குடிபெயர்கிறது. சைபீரிய கிரேன் ஒரே நாளில் சராசரியாக 200 மைல்கள் பயணிக்கிறது.

அ. இனங்கள் அழிவு

காடழிப்பு பல அற்புதமான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை இழக்கச் செய்துவிட்டது. மற்றும் பல அழிவின் விளிம்பில் உள்ளன. உலகின் 80%க்கும் மேற்பட்ட இனங்கள் வெப்பமண்டல மழைக்காடுகளில் உள்ளன. ஒவ்வொரு நாளும் சுமார் 50-100 வகையான விலங்குகள் அவற்றின் வாழ்விடங்களை அழிப்பதன் விளைவாக இறந்து வருவதாக தகவல்கள் தெரிவிக்கின்றன.

ஆ. மண்ணரிப்பு

காடுகளில் பரவலாக உள்ள மரங்கள் சூரிய வெப்பத்திலிருந்து மண்ணைப் பாதுகாக்கின்றன. மரங்கள் வெட்டப்படும்போது, சூரியனின் வெப்பம் மண்ணில் விழும். கோடையின் அதிக வெப்பநிலையில் ஈரப்பதம் வறண்டு. ஊட்டச்சத்துகள் ஆவியாகும். இது கரிமப்பொருள்களை சிதைவுக்குள்ளாக்கும் பாக்டீரியாவையும் பாதிக்கிறது. மரங்களின் வேர்கள் தாவரங்களுக்கு ஊட்டச்சத்துக்களை வழங்கி மண்ணரிப்பை தடுக்கின்றன. மரங்கள் வெட்டப்படும்போது மண் அரிக்கப்பட்டு, ஊட்டச்சத்துக்கள் நீக்கப்படும்.

இ. நீர் சுழற்சி

மரங்கள் வேர்களிலிருந்து தண்ணீரை உறிஞ்சுகின்றன. பிறகு நீராவி வடிவில் வளிமண்டலத்தில் நீரை வெளியேற்றுகின்றன. மரங்களை வெட்டும்போது வெளியாகும் நீராவியின் அளவு குறைகிறது. எனவே மழைப்பொழிவு குறைகிறது.

ஈ. வெள்ளம்

மரங்கள் அவற்றின் வேர்களின் உதவியுடன் அதிக அளவு தண்ணீரை உறிஞ்சி சேமித்து வைக்கின்றன. மரங்கள் வெட்டப்படும்போது நீரின் ஓட்டம் சீர்குலைந்து சில பகுதிகளில் வெள்ளத்திற்கு வழிவகுக்கிறது.

அமேசான் காடு உலகின் மிகப்பெரிய மழைக்காடு, இது பிரேசிலில் அமைந்துள்ளது. இது 60,00,000 சதுர கி.மீ ஆகும். இது Co_2-ஐ சமன் செய்வதன் மூலம் பூமியின் காலநிலையை உறுதிப்படுத்தவும், புவி வெப்பமடைதலை மெதுவாக்கவும் உதவுகிறது. மேலும் உலகின் 20% ஆக்ஸிஜனை உற்பத்தி செய்கிறது. இதில் சுமார் 390 பில்லியன் மரங்கள் உள்ளன. இது பூமியின் நுரையீரல் ஆகும்.

உ. உலக வெப்பமயமாதல்

வளிமண்டலத்தில் இருக்கும் ஆக்ஸிஜனை நாம் உள்ளிழுத்து கார்பன்-டை-ஆக்சைடை கழிவுகளாக வெளியிடுகிறோம். இதையொட்டி மரங்கள் கார்பன்-டை-ஆக்சைடை உறிஞ்சி நமக்கு ஆக்ஸிஜனை வழங்குகின்றன. காடழிப்பு மரங்களின் எண்ணிக்கையை குறைக்கிறது. எனவே கார்பன்-டை-ஆக்சைடு அளவு வளிமண்டலத்தில் குவிகிறது. கார்பன்-டை-ஆக்சைடானது நீராவி, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு மற்றும் ஓசோன் ஆகியவற்றுடன் பசுமை இல்ல வாயுக்களை உருவாக்குகிறது. இந்த வாயுக்கள் புவி வெப்பமடைதலுக்கு காரணமாகின்றன.

பூமியின் மேற்பரப்பில் விழும் சூரிய ஆற்றல் வளிமண்டலத்தில் பிரதிபலிக்கிறது. இந்த ஆற்றலின் ஒரு பகுதி பூமியை மீண்டும் சூடாக வைத்திருக்க பசுமை இல்ல வாயுக்களால் பிரதிபலிக்கிறது மற்றும் ஒரு பகுதி மேலே செல்கிறது. ஆனால் வளிமண்டலத்தில் சேரும் மீத்தேன் மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் வெப்ப ஆற்றலைப் உட்கவர்கின்றன. இது வெப்பநிலை அதிகரிக்க வழிவகுக்கிறது. இது புவி வெப்பமடைதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதன் விளைவாக துருவப் பகுதியில் பனிப்பாறைகள் உருகி துருவ கரடி போன்ற உயிரினங்களை பாதிக்கிறது.

சமூக வனவியல் என்ற சொல் முதன்முதலில் 1976ஆம் ஆண்டில் அப்போதைய தேசிய விவசாய ஆணையம் மற்றும் இந்திய அரசாங்கத்தால் அமுலுக்கு வந்தது. சமூக மற்றும் கிராமப்புற மேம்பாட்டுக்கு உதவும் நோக்கத்துடன் காடுகளை நிர்வகித்தல் மற்றும் பாதுகாத்தல் மற்றும் தரிசு நிலங்களில் காடுகளை வளர்ப்பது என்பது இதன் நோக்கமாகும்.

ஊ. வீட்டு நிலத்தை அழித்தல்

பழங்குடி மக்கள் தங்கள் பிழைப்புக்காக காடுகளில் வாழ்கிறார்கள். அவர்கள் தங்கள் உணவு மற்றும் பல வளங்களை காடுகளிலிருந்து பெறுகிறார்கள். காடுகளை அழிப்பது அவர்களின் வாழ்க்கை முறையையும் பாதிக்கிறது.

காடு வளர்ப்பு

காடு வளர்ப்பு என்பது ஒரு வனத்தை உருவாக்க, ஒரு தரிசு நிலத்தில் மரங்களை நட்டு, அல்லது விதைகளை விதைக்கும் செயல்முறையாகும். காடழிப்பு காரணமாக இன்று காலநிலை ஆபத்தான முறையில் மாறி வருகிறது என்பதை நாம் அறிவோம். இதனால் பருவகால மழை இல்லை. பல நகரங்கள் நீர் பற்றாக்குறையை எதிர்கொள்கின்றன. மற்றும் பல நிலங்கள் தரிசாகி வருகின்றன. பூமியில் உயிர் வாழ நீர் தேவை. எனவே காடுகளை உருவாக்க காடு வளர்ப்பு நமக்கு உதவுகிறது.

காடு வளர்ப்பின் முக்கியத்துவம்

இதற்கு முன்பு இல்லாத அளவு காலநிலையில் உலகம் ஒரு பெரிய மாற்றத்தை சந்தித்து வருகிறது. காலநிலையின் சமீபத்திய மாற்றங்கள் அனைவருக்கும் ஆபத்தான எச்சரிக்கை மணியை விடுத்துள்ளனர். நமது பூமியைப் பாதுகாக்க காடு வளர்ப்பு ஒரு சிறந்த தீர்வாக இருக்கும். காடு வளர்ப்பின் முக்கியத்துவம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- காடு வளர்ப்பு காட்டு விலங்குகளுக்கும் பறவைகளுக்கும் தங்குமிடம் மற்றும் அவற்றின் உணவ மூலத்தை அளிக்கிறது.
- காடு வளர்ப்பு மூலம் நாம் ஆக்ஸிஜன் உற்பத்தியை அதிகரிக்க முடியும். நடப்பட்ட மரங்களால் மழையளவு அதிகரிக்கும்.
- மரங்களை நடவு செய்வதன் மூலம் வளிமண்டலத்தில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடின் அளவை சமன் செய்ய முடியும். இதனால் காற்று மாசுபாடு, பசுமை இல்ல வாயுக்கள் மற்றும் புவி வெப்பமடைதல் ஆகியவற்றின் விளைவுகளை கட்டுப்படுத்த முடியும்.
- காடு வளர்ப்பு நிலத்தை பாலைவனமாக்குவதைத் தவிர்க்க நமக்கு உதவுகிறது.
- தரிசு நிலங்கள் பலத்த காற்றை வெளியேற்றி மண் அரிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. மழையின் போது மேலும் மண் நீக்கப்படும். காடு வளர்ப்பு அதிக மரங்களை வளர்க்க உதவுகிறது. இதனால் அவை ஊட்டச்சத்துக்களுடன் மண்ணைப் இறுக்கி பிடிக்கிறது.
- காடுகளை உருவாக்குவதால் தீவனம், விறகு மற்றும் பல வளங்களை வழங்குகிறது.
- ஒவ்வொரு தொழில்களுக்கும் குறிப்பிட்ட மரங்கள் தேவை. குறிப்பிட்ட வகை மரங்களை வளர்க்க காடு வளர்ப்பு நமக்கு உதவுகிறது.

1977 ஆம் ஆண்டில் கென்யாவில் பச்சை பட்டை இயக்கத்தை வாங்கரி மாதாய் நிறுவினார். கென்யாவில் இந்த இயக்கம் 51 மில்லியனுக்கும் அதிகமான மரங்களை நட்டுள்ளது. 2004ஆம் ஆண்டுக்கான அமைதிக்கான நோபல் பரிசு அவருக்கு வழங்கப்பட்டது.

காடாக்குதல்

காடழிப்பு மூலம் அழிக்கப்பட்டுள்ள காடுகளை இயற்கையாகவோ அல்லது தேவைக்கேற்ப மரங்கள் நடுவது காடாக்குதல் ஆகும். காடாக்குதல், காடு வளர்ப்பு இரண்டும் ஒத்ததாக தோன்றலாம். ஆனால் அவை இரண்டும் ஒன்றல்ல. சில காரணங்களால் வனப்பகுதியை இழந்த நிலப்பரப்பில் மரங்களை மீண்டும் நடவு செய்வது காடாக்குதல் ஆகும். ஆனால் காடு வளர்ப்பு என்பது முதலில் மரங்களே இல்லாத ஒரு பகுதியில் காடுகளை வளர்ப்பது ஆகும். புவி வெப்பமடைதலை எதிர்த்துப் போராடுவதற்கு மரம் நடுதல் ஒரு சிறந்த உத்தி. காலநிலைக்கு நன்மை செய்வதோடு மட்டுமல்லாமல், காடாக்குதல் முக்கியமான விலங்குகளை பாதுகாக்கவும் உதவுகிறது. காடாக்குதல் என்பது உயிரினங்களின் ஆரோக்கியத்திற்கு முக்கிய அச்சுறுத்தலாக இருக்கின்ற வாழ்வியல் சீரழிவை தடுக்கிறது.

காடாக்குதலின் முக்கியத்துவம்

காடு வளர்த்தல் மற்றும் காடாக்குதல் ஆகிய இரண்டும் வாழ்விடத்தைப் பாதுகாப்பதற்கும், வனப் பொருட்களின் விநியோகத்தை உருவாக்குவதற்கும், காலநிலை மாற்றங்களுக்கு தீர்வு காண்பதற்கும் மற்றும் பல காரணங்களுக்காகவும் அவசியமாகிறது. காடாக்குதலின் முக்கியத்துவம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- காடாக்குதல் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடை குறைப்பதன் மூலம் நாம் சுவாசிக்கும் காற்றின் தரத்தை மேம்படுத்துகிறது.

- காடழிப்பின் விளைவுகளை சரிசெய்யவும் மற்றும் புவி வெப்பமடைதலைக் குறைக்கவும் உதவுகிறது.
- காடாக்குதல் வாழ்விட இழப்பு மற்றும் சீரழிவிலிருந்து உயிரினங்களை மீட்டெடுக்கிறது.
- வன மறுசீரமைப்பு மண் அரிப்பு மூலம் ஏற்படும் சேதத்தை மாற்றியமைக்கும் சுற்றுச்சூழல் நல்வாழ்வின் முக்கிய அம்சங்களான நீர்நிலைகளை மறுகட்டமைப்பு செய்யும். மரங்கள் வேர்கள் வழியாக ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சுவதால் காடாக்குதல் இப்பகுதியின் நீர் சுழற்சியை பராமரிக்கிறது.
- மரங்களின் வாயு பரிமாற்றம் வளிமண்டலத்தின் ஈரப்பதத்தை மீட்டெடுக்கவும் வெப்பநிலையை பராமரிக்கவும் உதவுகிறது.

காடழிப்புக்கும் காடாக்குதலுக்கும் இடையிலான வேறுபாடு

காடழிப்பு	காடாக்குதல்
தாவரங்கள் அல்லது மரங்கள் வெட்டப்படும் போது, அது காடழிப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது	தாவரங்கள் அல்லது மரங்கள் வளர்க்கப்படும் போது அல்லது நடப்படும்போது, அது காடாக்குதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
காடழிப்பு சுற்றுச்சூழலில் எதிர்மறையான விளைவைக் கொண்டுள்ளது.	மறுகட்டமைப்பு மூலம் சுற்றுச்சூழலை உருவாக்குவதால் இயற்கையின் மீது நல்ல விளைவை ஏற்படுத்துகிறது.

காடு வளர்ப்புக்கும் காடழிப்புக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகள்

காடழிப்பு	காடாக்குதல்
காடுகள் இல்லாத புதிய பகுதிகளில் மரங்கள் நடப்படுகின்றன.	காடுகள் அழிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் இது நடைமுறையில் உள்ளது.
ஒரு மரம் பெற ஒரு மரக்கன்று நடப்படுகிறது.	வெட்டப்பட்ட ஒவ்வொரு மரத்திற்கும் பதிலாக பல மரக்கன்றுகள் நடப்படுகின்றன.
அதிக பகுதியை காடுகளின் கீழ் கொண்டு வருவது நடைமுறையில் உள்ளது.	காடழிப்பைத் தவிர்க்க இது நடைமுறையில் உள்ளது.

ஆபத்தான நிலையில் உள்ள உயிரினங்கள்

நம் நாடு பல்வேறு வகையான இனங்கள் மற்றும் வளமான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களுக்கான வீடாகும். பெங்கால் புலிகள், ஆட்டோ சீட்டா மற்றும் பல பறவைகள் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன. ஆனால் சுற்றுச்சூழலானது, காடழிப்பு, மற்றும் விலங்குகளை வேட்டையாடுவது போன்ற பல்வேறு காரணங்களால் அழிந்துவிட்டன. பல ஆபத்தில் உள்ளன. அவற்றில் சில மட்டுமே பூமியில் எஞ்சியுள்ளன. விரைவில் அவைகளும் அழிந்து போகக்கூடும். இந்தியாவில் கிட்டத்தட்ட 132வகையான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆபத்தான நிலையில் உள்ளன என்று தெரிவிக்கப்படுகிறது. பனிச்சிறுத்தை, வங்காள புலி, ஆசிய சிங்கம், ஊதா தவளை மற்றும் இந்திய ராட்சத அணில் ஆகியவை இந்தியாவில் ஆபத்தான நிலையிலுள்ள விலங்குகள்.

ஒவ்வொரு ஆண்டும் மே-22 உலக பல்லுயிர் தினமாக கொண்டாடப்படுகிறது. பல்லுயிர் என்பது பல்வேறு தாவரங்கள், விலங்குகள், கடல்வாழ் உயிரினங்கள், நுண்ணுயிர்கள், பூச்சிகள், வாழ்விடங்கள், சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு போன்றவற்றை விவரிக்கப் பயன்படும் சொல், இது நமது பூமியை மிகவும் தனித்துவமாகவும், வசிகரமானதாகவும் ஆக்குகிறது.

உலக காடுகள் தினம் - மார்ச்-21 உலக நீர் தினம் - மார்ச்-22 சுற்றுச்சூழல் தினம் - ஜுன்-05 உலக இயற்கை பாதுகாப்பு தினம் - ஜுன்-28 ஓசோன் தினம் - செப்டம்பர் -16

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் பல ஆல்காக்கள், பூஞ்சைகள், பிரையோபைட்டுகள், பெர்ன்கள் மற்றும் பெர்ன்கள் மற்றும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மறைந்து வருகின்றன. மேலும்,

காணாமல் போகும் ஒவ்வொரு தாவரங்களையும் சார்ந்த பல வகையான விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் அழிந்து போகின்றன. இதேபோல், அழிந்து போகும் விளிம்பில் உள்ள விலங்குகளின் பட்டியல் முடிவற்றது. இறால்கள், சிப்பிகள், நண்டுகள், ஸ்க்விட்(மீன்வகை), ஆக்டோபஸ், கணவாய்மீன், வண்டுகள், தட்டான் பூச்சி, வெட்டுக்கிளிகள், மீன் மற்றும் தவளைகள் கூட தங்கள் தோல் வழியாக விஷ வாயுக்களை உறிஞ்சி இறந்து கொண்டிருக்கின்றன. வெட்டுக்கிளி ஒரு பூச்சி வகை. இது இந்தியாவில் மறைந்து வருகிறது. கீழ்க்கண்ட விலங்குகள் அரிதான விலங்குகளாக இன்று உள்ளன.

ஊர்வன: சில பல்லிகள், ஆமைகள் மற்றும் முதலைகள்.

பறவைகள்: வல்லூறு, கழுகு, வண்டி குதிரை, மயில், புறா, வாத்து.

பாலூட்டிகள்: புலிகள், சிங்கங்கள், கலைமான் மற்றும் பிளாக்பக் போன்ற மான், சிரு (திபெத்திய ஆடு), கஸ்தூரி மான், காண்டாமிருகம், யானைகள், நீலத் திமிங்கலம், பறக்கும் அணில், காட்டுப்பூனைகள்.

ஆபத்தான நிலையிலுள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்

தாவரங்கள்	விலங்கு
குடைமரம்	பனிச்சிறுத்தை
மலபார் லில்லி	ஆசிய சிங்கம்
ரா.:.ப்லீசியா மலர்	சிங்கவால் குரங்கு
இந்திய மல்லோ	இந்திய காண்டாமிருகம்
முஸ்லி தாவரம்	நீலகிரி தரர்

தீர்மானித்தல்

குறிப்பிட்ட இனங்கள் ஆபத்தில் உள்ளதா இல்லையா என்பது பின்வரும் வழிகளால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

- உயிரினங்கள் புவியியல் வரம்பு குறைவாக இருக்கும்போது குறிப்பிட்ட இனங்கள் ஆபத்தில் உள்ளது. என்பதை அறியலாம்.
- இனங்களின் மொத்த தொகை வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது 50 வயதுக்கு குறைவான இனங்கள் இருந்தால் அந்த இனங்கள் ஆபத்தில் உள்ளது என்பதை அறியலாம்.
- இனங்களின் மொத்த எண்ணிக்கையானது குறைந்து விட்டால் அல்லது 10 ஆண்டுகளில் 80%க்கும் குறைந்தால் குறிப்பிட்ட இனங்கள் ஆபத்தில் உள்ளது என்பதை அறியலாம்.
- இனங்களின் மொத்த தொகை 250க்கும் குறைவாக இருந்தால், அந்த இனங்கள் ஆபத்தில் உள்ளது என்பதை அறியலாம்.

ஏமன் பட்டாம்பூச்சி தமிழகத்தின் மாநில பட்டாம்பூச்சியாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த இனம் மேற்கு தொடர்ச்சி மலைகளில் மட்டுமே காணப்படுபவை. மேற்கு தொடர்ச்சி மலையில் காணப்படும் 32-பட்டாம்பூச்சி இனங்களில் இதுவும் ஒன்றாகும்.

ஆபத்துக்கான காரணங்கள்

ஒரு இனம் ஆபத்தில் அல்லது அழிந்து போக பல்வேறு காரணங்கள் உள்ளன. அவற்றில் சில இங்கு விளக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. வாழ்விட பாதுகாப்பு

மனிதர்களின் தலையீட்டால் பல உயிரினங்களுக்கு உணவு மற்றும் தங்குமிடம் வழங்கும் மரங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன.

ஆ. வேட்டை மற்றும் வேட்டையாடுதல்

கொம்புகள், தோல், பற்கள் மற்றும் பல மதிப்புமிக்க பொருட்களுக்காக அதிக எண்ணிக்கையிலான விலங்குகள் வேட்டையாடப்படுகின்றன.

இ. மாசு

காற்று மாசுபாடு,நீர் மாசுபாடு போன்ற மாசுபாடுகளால் விலங்குகள் பாதிக்கப்படுகின்றன. சமீபத்திய ஆண்டுகளில், அதிக எண்ணிக்கையிலான விலங்குகள் நெகிழி வடிவ கழிவுகளால் பாதிக்கப்படுகின்றன.

ஈ. புதிய வாழ்விடம்

சில நேரங்களில் விலங்குகள் இயற்கையான வாழ்விடங்களை விட்டு வாழாத புதிய வாழ்விடங்களுக்கு மக்களால் அழைத்துச் செல்லப்படுகின்றன. அவற்றில் சில அழிந்து போகக்கூடும். சில உயிர் வாழக்கூடும். புதியவை ஏற்கனவே அங்கும் வாழும் உயிரினங்களைத் தாக்கி அழிந்து போக செய்யக்கூடும்.

உ. வேதிப்பொருள்கள்

நாம் பூச்சி அல்லது காளைகளை சேதப்படுத்த பூச்சிக்கொல்லிகள் மற்றும் பிற இரசாயனங்கள் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால் இவ்வகை வேதிப்பொருள்கள் உயிரினங்களின் உண்ணும் உணவை விஷமாக்கி அவற்றை அழிக்கின்றன.

ஒரு காலத்தில் டைனோசர், ∴பெர்ன்கள் மற்றும் சில ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் பூமியில் பரவலாக பரவியிருந்தன. அவை பூமியிலிருந்து மறைந்துவிட்டன. இதற்கு காரணம், இடம் மற்றும் உணவு பற்றாக்குறை காரணமாகவோ அல்லது காலநிலை மாற்றம் காரணமாகவோ இருக்கலாம்.

ஊ. நோய்கள்

அறியப்படாத பல்வேறு காரணங்களால் ஏற்படும் நோய்கள் விலங்குகளை பாதித்து அழிந்து போகக்கூடும்.

எ. இயற்கை பேரழிவுகள்

வெள்ளம், நெருப்பு போன்ற இயற்கை பேரழிவுகளால் விலங்குகளும் அழிக்கப்படலாம்.

ஆபத்தான நிலையிலுள்ள உயிரினங்களை பாதகாத்தல்

இயற்கை அழகாக இருக்கிறது. அது வெவ்வேறு தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளால் நிரம்பியுள்ளது. இந்த பூமியில் ஆரோக்கிமான சுற்றுச்சூழல் சமநிலையை பராமரிக்க, விலங்கு மற்றும் தாவர இனங்கள் முக்கியம். அவை மருத்துவம், அறிவியல், சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வணிக மதிப்பையும் கொண்டுள்ளன. பூமியில் உள்ள ஒவ்வொரு உயிரினமும் சுற்றுச்சூழல் அமைப்பிலுள்ள உணவுச் சங்கிலியில் தனித்துவமான இடம் உண்டு. ஆனால் அவை முக்கியமாக மனித செயல்பாட்டின் காரணமாக ஆபத்தில் உள்ளன. அவற்றைப் பாதுகாக்கவும் நாம் சில நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும்.

- சில விலங்கு இனங்கள் முக்கியமாக வேட்டையாடுதல் காரணமாக ஆபத்தில் உள்ளன. இது கட்டுப்படுத்தப்பட்டால், ஆபத்தான நிலையிலுள்ள விலங்குகளின் எண்ணிக்கையில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றம் ஏற்படலாம்.
- மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துவது உலகம் முழுவதும் உள்ள விலங்குகள், மீன் மற்றும் பறவைகள் மீது சாதகமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.
- நாம் அதிகமாக மாசுக்களை உருவாக்கும்போது , அதிக மாசுக்கள் சுற்றுச்சூழலில் தேக்கி வைக்கப்படுகின்றன. மாசுகளை தவிர்ப்பதன் மூலம் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளை நாம் பாதுகாக்க முடியும்.
- விலங்குகள் அடிக்கடி தவறுதலாக நெகிழியை உணவாகக் எடுத்துக்கொள்கின்றன. எனவே நெகிழி பல உயிரினங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கிறது. பிளாஸ்டிக் அளவைக்

கட்டுப்படுத்துவது மற்றும் மறுசுழற்சி செய்வதன் மூலம் ஆபத்தான அழிவிலுள்ள விலங்குகளை காப்பாற்ற முடியும்.

- சுற்றுச்சூழலுக்கேற்ற தயாரிப்புகளை பயன்படுத்துவது மறுசுழற்சி செய்வது போன்றவை சுற்றுச்சூழலை பாதுகாக்கும், எனவே விலங்குகள் மறுசுழற்சி பொருட்கள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாக்கும் பொருட்கள் பயன்படுத்துவதால் விலங்குகளையும் பாதுகாக்கலாம்.
- சுற்றுச்சூழலுக்கு சேதம் விளைவிக்கும் பூச்சிக்கொல்லிகள் மற்றும் ரசாயனங்கள் தவரிக்கப்பட வேண்டும்.
- பூர்வீக மரங்களை நடவு செய்வதன் மூலம் விலங்குகளுக்கு உணவை வழங்கும்.

நம் சுற்றுலும் வேப்பமரம், ஆலமரம் போன்ற பூர்வீக மரங்களை மரங்களை நடவு செய்வது விலங்குகளுக்கு உதவியாக இருக்கும் பல பறவைகளுக்கு தங்குமிடமாக இந்த மரங்கள் உள்ளன.

அரசு முயற்சிகள்

தாவரங்களையம் விலங்குகளையும் பாதுகாப்பதற்காக, அரசாங்கம் நிறைய முயற்சிகளை எடுத்துள்ளது. மற்றும் அவற்றைப் பாதுகாக்க சில நடவடிக்கைகள் நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, திட்ட புலி என்பது வனவிலங்கு பாதுகாப்பு திட்டமாகும். இது 1972இல் இந்தியாவில் வங்காள புலிகளை பாதுகாக்க தொடங்கப்பட்டது.

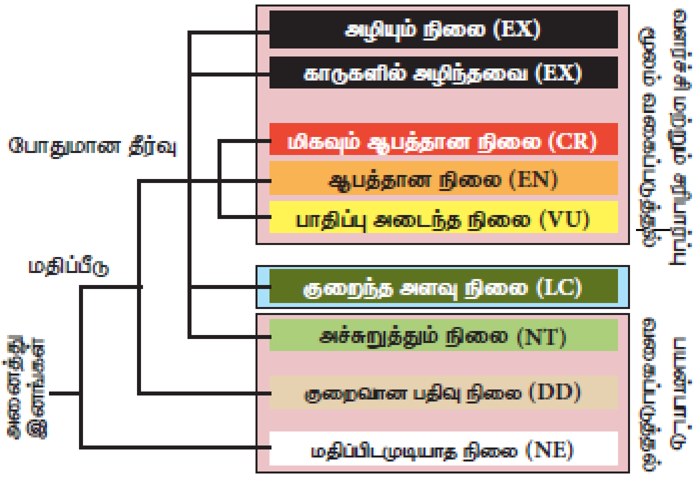
இது ஏப்ரல்-1, 1973 அன்று செயல்படுத்தப்பட்டது. இது மிகவும் வெற்றிகரமான வனவிலங்கு பாதுகாப்பு முயற்சிகளில் ஒன்றாக மாறியுள்ளது. புலி திட்டத்தின் கீழ் மூடப்பட்ட இந்தியாவின் முதல் தேசிய பூங்கா கார்பெட் தேசிய பூங்கா ஆகும். ‘திட்டப்புலி’ காரணமாக இந்தியாவில் புலிகளின் மக்கள் தொகை 2006-ல் 1400-ல் இருந்தது. 2018-ல் 2967-ஆக உயர்ந்துள்ளது. இதனை மேம்படுத்த அரசாங்கம் பின்வரும் சட்டங்களை இயற்றியுள்ளது.

1. மெட்ராஸ் வனவிலங்கு சட்டம், 1873.
2. அகில இந்திய யானை பாதுகாப்பு சட்டம், 1879
3. காட்டு பறவை மற்றும் விலங்கு பாதுகாப்பு சட்டம், 1912.
4. வங்காள காண்டாமிருகச் சட்டம், 1932.
5. அகில இந்திய வனவிலங்கு பாதுகாப்பு சட்டம், 1972.
6. சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு சட்டம், 1986

சிவப்பு தரவு புத்தகம்

சிவப்பு தரவு புத்தகம் என்பது அரிதான மற்றும் ஆபத்தான நிலையிலுள்ள உயிரினங்களுக்கான விலங்குகள், தாவரங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளைப் பதிவு செய்வதற்கான கோப்பாகும். ஒரு மாநிலத்தின் அல்லது நாட்டின் எல்லைக்குள் இருக்கும் சில துணை இனங்கள் கூட சிவப்பு தரவு புத்தகங்களில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. அரிதான மற்றும் ஆபத்தான அழிவிலுள்ள உயிரினங்களின் பழக்கவழக்கங்களை ஆராய்ந்து வாழ்விடங்கள் குறித்த ஆய்வுகள் மற்றும் கண்காணிப்பு திட்டங்களுக்கு சிவப்பு தரவு புத்தகம் முக்கியமான தரவை வழங்குகிறது. அழிந்துபோகவிருக்கும் உயிரினங்களை அடையாளம் கண்டு பாதுகாக்க இந்த புத்தகம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

சிவப்பு தரவு புத்தகத்தை இயற்கை பாதுகாப்புக்கான சர்வதேச ஒன்றியம் பராமரிக்கிறது. இது இயற்கை பாதுகாப்பு மற்றும் இயற்கை வளங்களின் நிலையான பயன்பாட்டு துறையில் செயல்படும் ஒரு சர்வதேச அமைப்பாகும். இதுவரை வாழ்ந்த ஒவ்வொரு உயிரினங்களின் முழுமையான பதிவைப் பராமரிக்கும் நோக்கத்துடன் இது 1964ல் நிறுவப்பட்டது. சிவப்பு தரவு புத்தகம் இனங்களை முக்கியமாக மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்துகிறது. அதாவது அச்சுறுத்தல், அச்சுறுத்தல் இல்லை மற்றும் தெரியவில்லை என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. காலப்போக்கில் ஒரு இனம் ஏன் அழிந்துவிட்டது என்பதற்கான தகவல்களும் இந்த புத்தகத்தில் உள்ளன.



சிவப்பு தரவு புத்தகத்தில் அழிந்துபோன உயிரினங்களுக்கு கருப்பு, ஆபத்தில் உள்ள உயிரினங்களுக்கு சிவப்பு போன்ற வண்ண குறியிடப்பட்ட தகவல் தாள்கள் உள்ளன. அவை பல இனங்கள் மற்றும் கிளையினங்களின் அழிவு அபாயத்திற்கு ஏற்ப வண்ணம் செய்யப்பட்டுள்ளன.

IUCN- இயற்கை பாதுகாப்புக்கான சர்வதேச ஒன்றியம் WWF- இந்திய விலங்கியல் ஆய்வு BRP - உயிர்க்கோள இருப்பு திட்டம் CPCB- மத்திய மாசு கட்டுப்பாட்டு வாரியம்

சிவப்பு தரவு புத்தகத்தின் நன்மைகள்

- இது ஒரு குறிப்பிட்ட இனத்தின் எண்ணிக்கையை மதிப்பீடு செய்ய உதவுகிறது.
- இந்த புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளை கொண்டு உலக அளவிலுள்ள இனங்கள் மதிப்பீடு செய்ய பயன்படுத்தலாம்.
- உலகளவில் அழிந்துபோகும் ஒரு இனத்தின் அபாயத்தை இந்த புத்தகத்தின் உதவியுடன் மதிப்பிடலாம்.
- ஆபத்தான நிலையிலுள்ள இனங்களின் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை செயல்படுத்துவதற்கான வழிகாட்டுதல்களை இது வழங்குகிறது.

சிவப்பு தரவு புத்தகத்தின் தீமைகள்

- சிவப்பு தரவு புத்தகத்தில் கிடைக்கும் தகவல்கள் முழுமையடையாமல் உள்ளது. அழிந்துபோன மற்றும் தற்போதுள்ள பல இனங்கள் இந்த புத்தகத்தில் புதுப்பிக்கப்படவில்லை.
- புத்தகத்தின் தரவின் ஆதாரம் ஊகிக்கப்படுகிறது.
- இந்த புத்தகம் அனைத்து விலங்குகள், தாவரங்கள், பிற உயிரினங்களின் முழுமையான பதிவைப் பராமரிக்கிறது.
- இந்த புத்தகம் அனைத்து விலங்குகள், தாவரங்கள், பிற உயிரினங்களின் முழுமையான பதிவைப் பராமரிக்கிறது. ஆனால் அதில் நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றிய எந்த தகவலும் இல்லை.

உலக வனவிலங்கு தினம் மார்ச்-3 ஆம் தேதி கொண்டாடப்படுகிறது.

இந்தியாவில் சிவப்பு தரவு புத்தகம்

உலகின் நிலப்பரப்பில் 24% மட்டுமே உள்ள மிகவும் மாறுபட்ட நாடான இந்தியா, 45000-க்கும் மேற்பட்ட தாவரங்கள் மற்றும் 91,000 வகையான விலங்குகள் உள்ளது. நாட்டின் மாறுபட்ட அம்சங்கள் மற்றும் காலநிலை காடுகள்,ஈரநிலங்கள், புல்வெளிகள், பாலைவனங்கள், கடலோர மற்றும் கடல் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் போன்ற பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளை உள்ளடக்கியது. அவை அதிக பல்லுயிர் பெருக்கத்தை வளர்த்து பராமரிக்கின்றன மற்றும் மனித நல்வாழ்வுக்கும் பங்களிக்கின்றன. உலகளவில் அடையாளம் காணப்பட்ட 34 பல்லுயிர் வெப்பப்பகுதிகளில் நான்கான, இமயமலை, மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகள், வடகிழக்கு மற்றும் நிக்கோபார் தீவுகள் ஆகியவற்றை இந்தியாவில் காணலாம்.

சுற்றுச்சூழல், வன மற்றும் காலநிலை மாற்று அமைச்சகம் (MoEFCC)மூலம் 1969ஆம் ஆண்டில் இந்தியா ஐ.யூ.சி.என் மாநில உறுப்பினரானது. ஐ.யூ.சி.என் இந்தியா நாட்டு அலுவலகம் 2007இல் புதுடெல்லியில் நிறுவப்பட்டது. இந்திய துணைக்கண்டத்தில் காணப்படும் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் பாதுகாப்பு நிலையை இந்திய சிவப்பு தரவு புத்தகம் கொண்டுள்ளது. சுற்றுச்சூழல், வன மற்றும் காலநிலை மாற்ற அமைச்சகத்தின் வழிகாட்டுதலின் பெயரில் இந்திய விலங்கியல் ஆய்வு மற்றும் இந்திய தாவரவியல் கணக்கெடுப்பு நடத்திய ஆய்வுகள் இந்த புத்தகத்திற்கான தரவை வழங்குகின்றன.

ஒருங்கிணைப்பு

WWF (உலக வனவிலங்கு நிதியம்) படி, 40 ஆண்டுகளில் விலங்குகள், பறவைகள், மீன், ஊர்வன மற்றும் நீர்வாழ்வினங்களின் எண்ணிக்கையில் 60%குறைவு ஏற்பட்டுள்ளது. வருங்கால சந்ததியினரை கருத்தில் கொண்டு நாம் இவற்றை பாதுகாக்க வேண்டும். பாதுகாப்பு என்பது வனவிலங்குகளின் பாதுகாப்பு, பாதுகாத்தல், மேலாண்மை மற்றும் இயற்கை வளங்களான காடு, நீர் போன்றவற்றை பாதுகாத்தல் ஆகும். பல்லுயிர் பாதுகாப்பு என்பது ஆபத்தான விலங்குகள் மற்றும் தாவர இனங்களை பாதுகாக்கவும், பராமரிக்கவும், மீட்டெடுக்கவும் உதவுகிறது.

பாதுகாப்பு என்பது இரண்டு வகையாகும். அவை:

- வாழ்விட பாதுகாப்பு (வாழ்விடத்திற்குள்)
- வெளிப்புற பாதுகாப்பு (வாழ்விடத்திற்கு வெளியே)

வாழ்விட பாதுகாப்பு

இயற்கை சுற்றுச்சூழலில் வாழும் உயிரினங்களைப் பாதுகாப்பதாகும். தேசிய பூங்காக்கள், வனவிலங்குகள் அல்லது பறவைகள் சரணாலயங்கள் மற்றும் உயிர்க்கோள இருப்புக்கள் போன்ற சில பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளில் இயற்கை வாழ்விடங்களுடன் ஆபத்தான அழிவிலுள்ள உயிரினங்களை பராமரிப்பதன் மூலம் இது நிறைவேற்றப்படுகிறது. இந்தியாவில், சுமார் 73 தேசிய பூங்காக்கள், 416 சரணாலயங்கள் மற்றும் 12 உயிர்க்கோள இருப்புக்கள் உள்ளன.

அ. தேசிய பூங்காக்கள்

ஒரு தேசிய பூங்கா என்பது வனவிலங்குகளின் மேம்பாட்டிற்காக ஒதுக்கப்பட்ட பகுதி. இங்கே, வனவியல், மேய்ச்சல், அல்லது சாகுபடி போன்ற நடவடிக்கைகள் அனுமதிக்கப்படாது. தேசிய பூங்காக்கள் 100-500 சதுர கிலோமீட்டர் பரப்பளவைக் கொண்டுள்ளன. இந்த பூங்காக்களில் தாவர அல்லது விலங்கு இனங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

இந்தியாவில் சில முக்கிய தேசிய பூங்காக்களின் பட்டியல்

பெயர்	இடம்	நிறுவப்பட்ட ஆண்டு
கார்பெட் தேசிய பூங்கா	உத்தரகாண்ட்	1936
துத்வா தேசிய பூங்கா	உத்திரபிரதேசம்	1977
கிர் தேசிய பூங்கா	குஜராத்	1975
கன்ஹா தேசிய பூங்கா	மத்திய பிரதேசம்	1955

சுந்தர்பன்ஸ் தேசிய பூங்கா	மேற்கு வங்கம்	1984

தமிழ்நாட்டின் சில முக்கிய தேசிய பூங்காக்களின் பட்டியல்

பெயர்	இடம்	நிறுவப்பட்ட ஆண்டு
கிண்டி தேசியப் பூங்கா	சென்னை	1976
மன்னார் வளைகுடா தேசியப் பூங்கா	ராமநாதபுரம்	1980
இந்திராகாந்தி தேசியப் பூங்கா	நீலகிரி	1990
முதுமலை தேசியப் பூங்கா	நீலகிரி	1990
முக்கூர்த்தி தேசியப் பூங்கா	நீலகிரி	1990

ஆ. வனவிலங்கு சரணாலயங்கள்

ஒரு சரணாலயம் என்பது பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதி, இது விலங்குகளின் பாதுகாப்பிற்காக மட்டுமே ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. வனப் பொருட்களை சேகரித்தல் மற்றும் தனியார் உரிமைகள் போன்ற மனித நடவடிக்கைகள் அனுமதிக்கப்படுகின்றன. சுற்றுலா செயல்பாடு போன்ற கட்டுப்படுத்தப்பட்ட செயல்களும் அனுமதிக்கப்படுகிறது. தேசிய பூங்காக்கள் மற்றும் வனவிலங்கு சரணாலயங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகள் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வனவிலங்கு சரணாலயம்	தேசிய பூங்காக்கள்
மனித நடவடிக்கைகள் அனுமதிக்கப்படுகின்றன.	மனித நடவடிக்கைகள் எதுவும் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை
ஒரு குறிப்பிட்ட தாவரங்கள் அல்லது விலங்கினங்களை பாதுகாப்பதே முக்கிய நோக்கம்	தாவரங்கள், விலங்கினங்கள் அல்லது வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவற்றை அனுமதிக்கிறது.
நிலையான எல்லைகள் இல்லை	எல்லைகள் சரி செய்யப்பட்டு வரையறுக்கப்படுகின்றன.
இது பொது மக்களின் பார்வைக்கு திறந்திருக்கும்	இது பொதுமக்களின் பார்வைக்கு திறக்கப்படுவதில்லை.
சாரணாலயங்கள் பொதுவாக மத்திய அல்லது மாநில அரசின் உத்தரவால் உருவாகின்றன.	தேசிய பூங்காக்கள் மாநில அல்லது மத்திய சட்டமன்றத்தால் உருவாக்கப்படுகின்றன.
ஒரு சரணாலயத்தை தேசிய பூங்காவாக மேம்படுத்தலாம்.	ஒரு தேசி பூங்காவை சரணாலயத்திற்கு தரமிறக்க முடியாது.

தமிழ்நாட்டின் சில முக்கிய சரணாலயங்களின் பட்டியல்

பெயர்	இடம்	நிறுவப்பட்ட ஆண்டு
மேகமலை வனவிலங்கு சரணாலயம்	தேனி	2016
வண்டலூர் வனவிலங்கு சரணாலயம்	சென்னை	1991
களக்காடு வனவிலங்கு சரணாலயம்	திருநெல்வேலி	1976
சாம்பல் நிற அணில் சரணாலயம்	விருதுநகர்	1988
வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம்	காஞ்சிபுரம்	1936

இ. உயிர்க்கோள இருப்பு

உயிர்க்கோளம் ஒரு பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதி, அங்கு மனிதர்களும் இந்த அமைப்பின் ஒரு பகுதியாக உள்ளனர். இந்த இடங்களின் பரப்பளவு சுமார் 5000 சதுர கிலோமீட்டர் இருக்கும். அவை சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு, இனங்கள் மற்றும் மரபணு வளங்களை பாதுகாக்கின்றன. இந்த பகுதிகள் முக்கியமாக பொருளாதார வளர்ச்சிக்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

இந்தியாவில் உயிர்க்கோள இருப்பு

உயிர்க்கோளத்தின் பெயர்	மாநிலம்/யூனியன் பிரதேசம்
நந்தாதேவி	உத்திரப்பிரதேசம்

நோக்ரெக்	மேகாலயா
மனாஸ்	அஸ்ஸாம்
சுந்தர்பன்ஸ்	மேற்குவங்கம்
மன்னார் வளைகுடா	தமிழ்நாடு
நீலகிரி	தமிழ்நாடு
நிக்கோபார் தீவு மற்றும் சிமிலிபால்	அந்தமான்

வாழ்விடத்திலிருந்து பாதுகாப்பதன் நன்மைகள்

- இனங்கள் அவற்றின் வாழ்விடத்திற்கு ஏற்றவாறு வாழலாம்.
- இனங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்ளலாம்.
- இயற்கை வாழ்விடங்கள் பராமரிக்கப்படுகின்றன.
- இது குறைந்த செலவினத்துடன் நிர்வகிக்க எளிதானது
- பழங்குடியின மக்களின் ஆர்வங்களும் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

வெளிப்புறப்பாதுகாப்பு

இது உயிரினங்களை வாழ்விடங்களுக்கு வெளியே பாதுகாக்கும் வனவிலங்கு பாதுகாப்பு ஆகும். உயிரியல் பூங்காக்கள் மற்றம் தாவர தோட்டங்களை நிறுவுதல், மரபணுக்கள் பாதுகாப்பு, நாற்று மற்றும் திசு வளர்ப்பு ஆகியவை இந்த முறையில் பின்பற்றப்படும் சில உத்திகள் ஆகும்.

அ. தாவரவியல் பூங்காக்கள்

பூக்கள், பழங்கள், காய்கறிகள் வளர்க்கப்படும் இடம் இது. இந்த இடங்கள் ஆரோக்கிமான மற்றும் அமைதியான சூழலை வழங்குகிறது.

ஆ. உயிரியல் பூங்கா

இது காட்டு விலங்குகள் பாதுகாக்கப்படும் பகுதிகள் ஆகும். இந்தியாவில் சுமார் 800 உயிரியல் பூங்காக்கள் உள்ளன.

1759 ஆம் ஆண்டில் நிறுவப்பட்ட வியன்னாவில் உள்ள சோஹன்பிரம் மிருகக்காட்சிசாலையானது மிகப் பழமையான மிருகக்காட்சி சாலையாகும். இந்தியாவில் முதல் மிருகக்காட்சி சாலை 1800 ஆம் ஆண்டில் பரச்சாபூரில் நிறுவப்பட்டது.

இ. திசு வளர்ப்பு

இது ஊட்டச்சத்து ஊடகத்தில் மலட்டு சூழலில் தாவர செல்கள், திசுக்கள், உறுப்புக்கள், விதைகள் அல்லது பிற தாவர பாகங்களை வளர்க்கும் ஒரு நுட்பமாகும்.

ஈ. விதைவங்கி

விதைவங்கி உலர்ந்த விதைகளை மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் சேமிப்பதன் மூலம் பாதுகாக்கிறது. உலகின் மிகப்பெரிய விதை வங்கி இங்கிலாந்தில் உள்ள மில்லினியம் விதை வங்கி ஆகும்.

உ. க்ரையோ வங்கி

ஒரு விதை அல்லது கரு மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் பாதுகாக்கப்படும் நுட்பமாகும். இது பொதுவாக திரவ நைட்ரஜனில் -196° Cஇல் பாதுகாக்கப்படுகிறது. அழிவை எதிர்கொள்ளும் உயிரினங்களின் பாதுகாப்பிற்கு இது உதவியாக இருக்கும்.

வெளிப்புற பாதுகாப்பின் நன்மைகள்

- இது உயிரினங்களின் வீழ்ச்சியைத் தடுக்கிறது.
- ஆபத்தான நிலையிலுள்ள விலங்குகளை இந்த வழிகளில் இனப்பெருக்கம் செய்யலாம்.
- அச்சுறுத்தப்பட்ட இனங்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யப்பட்டு இயற்கை சூழலில் வெளியிடப்படுகின்றன.
- ஆராய்ச்சி மற்றும் அறிவியல் பணிகளை நடத்துவதற்கு இது பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

மக்கள் பல்லுயிர் பன்முகத்தன்மை பதிவேடு (PBR)

மக்கள் பல்லுயிர் பன்முகத்தன்மை பதிவு என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பகதி அல்லது கிராமத்தின் நிலப்பரப்பு மற்றும் மக்கள் தொகை உள்ளிட்ட உள்நாட்டில் கிடைக்கக்கூடிய உயிர் வளங்கள் பற்றிய விரிவான உருவாக்கம் கொண்ட ஒரு ஆவணமாகும். உயிர் வளங்கள் என்பது தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள், அதன் பாகங்கள், அவற்றின் மரபணு பொருள் மற்றும் சாத்தியமான பயன்பாட்டு மதிப்பைக் கொண்ட துணை தயாரிப்புகள் ஆகும். உயிரியல் பன்முகத்தன்மை சட்டம், 2002ன் விதிகளின்படி ஒவ்வொரு அமைப்பிலும் ஒரு பல்லுயிர் மேலாண்மை குழு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த குழு தேசிய பல்லுயிர் ஆணையம் மற்றும் மாநில பல்லுயிர் வாரியங்களின் வழிகாட்டுதல் மற்றும் தொழில்நுட்ப ஆதரவுடன் உயிரினங்களின் பல்லுயிர் பதிவேடுகளைக் தயாரிக்கிறது.

இந்த பதிவேட்டை தயாரிப்பது விலங்குகளின் பாதுகாப்பு, வாழ்விடங்களை பாதுகாத்தல் மற்றும் இனப்பெருக்கம் மற்றும் உயிரியல் பன்முகத்தன்மை தொடர்பான தகவலை சேகரித்தல் ஆகியவற்றை ஊக்குவிக்கிறது. தாவரங்கள், உணவு ஆதாரம், வனவிலங்கு, மருத்துவ மூலங்கள், பாரம்பரிய அறிவு போன்றவற்றுடன் தொடர்புடைய பல்லுயிர் பற்றிய முழுமையான ஆவணங்களை இந்த பதிவு கொண்டுள்ளது.

உயிர்வழிப்பெருக்கம்

ஆற்றல் கொண்ட வேதிச்சேர்மம் இயற்கை சூழ்நிலைக்காரணிகளுக்கு அப்பாற்பட்டு, சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள அளவைக்காட்டிலும் பன்மடங்கு பெருகி அவை உயிர்களுக்குள் சேர்வதே உயிர்வழிப்பெருக்கமாகும். இவை பாதரசம், ஆர்சனிக் போன்ற கன உலோகங்கள் மற்றும் பாலிக்குளோரினேட் பைபினைல்கள் மற்றும் டி.டி.டி போன்ற பூச்சிக்கொல்லிகளாக இருக்கலாம். இந்த பொருட்களை கீழ்நிலை உயிரினங்கள் உணவாக உட்கொள்ளும் பொழுது இந்த பாதிப்பு தொடங்குகிறது. இந்த விலங்கை உயர்மட்ட விலங்குகள் உணவாக உட்கொள்ளும் பொழுது நச்சுத்தன்மை அந்த விலங்கினத்தையும் பாதிக்கிறது.

உயிர்வழிப்பெருக்கம் காரணங்கள்

உயிர்வழிப்பெருக்கத்தின் முக்கிய காரணங்கள் பின்வருமாறு:

அ. விவசாய பூச்சிக்கொல்லிகள். பூச்சிக்கொல்லிகள், உரங்கள் மற்றும் பூஞ்சை கொல்லிகள் மிகவும் நச்சுத்தன்மையுள்ளவை. அவை மண், ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் கடல்களில் வெளியிடப்படுகின்றன. இவை நீர்வாழ் உயிரினங்களிலும் மனிதர்களிலும் சுகாதார பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

ஆ. கரிம மாசுகளானது மனிதர்கள், விலங்குகள் மற்றும் வனவிலங்குகளின் ஆரோக்கியத்தில் மோசமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

இ. தொழில்துறை நடவடிக்கைகள் நச்சுப் பொருள்களை வெளியிடுகின்றன, அவை உணவுச்சங்கிலியில் நுழைகின்றன.

ஈ. சுரங்க நடவடிக்கைகள் தண்ணீரில் அதிக அளவு சல்பைடு மற்றும் செலினியம் படிவுகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த நச்சு பொருட்கள் உணவு சங்கிலியில் உள்ள நீர்வாழ் உயிரினங்களால் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

உயிர்-வழிப்பெருக்கத்தின் விளைவுகள்

உயிர்வழிப்பெருக்கத்தின் விளைவுகள் பின்வருமாறு:

அ. புற்றுநோய், சிறுநீரக பிரச்சனைகள், கல்லீரல் செயலிழப்பு, பிறப்பு குறைபாடுகள், சுவாசக் கோளாறுகள் மற்றும் இதய நோய்களை ஏற்படுத்தி மனிதர்களுக்கு இது அதிக தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

ஆ. இது கடல் உயிரினங்களின் இனப்பெருக்கம் மற்றும் வளர்ச்சியையும் பாதிக்கிறது.

இ. பவளப்பாறைகளின் அழிவு பல நீர்வாழ் விலங்குகளின் வாழ்க்கையை பாதிக்கிறது.

ஈ. நீர்நிலைகளில் வெளியாகும் ரசாயனங்கள் மற்றும் நச்சுகள் உணவுச் சங்கிலியை சீர்குலைக்கின்றன.

விலங்குகளின் நல்வாழ்வு நிறுவனங்கள்

விலங்கு நல அமைப்புகள் என்பது விலங்குகளின் ஆரோக்கியம், பாதுகாப்பு மற்றும் உளவியல் ஆரோக்கியம் சம்பந்தப்பட்ட குழு ஆகும். அவற்றில் விலங்குகளை மீட்கும் குழுக்களும் அடங்கும், அவை துன்பத்தில் இருக்கும் விலங்குகளுக்கு உதவுகின்றன. மேலும் சில தொற்றுநோயால் பாதிக்கப்பட்ட விலங்குகளுக்கு உதவுகின்றன. இந்த பிரிவில் அவற்றில் சிலவற்றைப் பற்றி படிப்போம்.

ப்ளூ கிராஸ்

ப்ளூ கிராஸ் என்பது யுனைடெட் கிங்டமில் பதிவு செய்யப்பட்ட விலங்கு நல தொண்டு ஆகும். இது 1897இல் ‘எங்கள் ஊமை நண்பர்கள் லீக்’ என்று நிறுவப்பட்டது. இந்த தொண்டு நிறுவனத்தின் பார்வை என்னவென்றால், ஒவ்வொரு செல்லபிராணியும் மகிழ்ச்சியான ஆரோக்கியமான வாழ்க்கையை அனுபவிக்க வேண்டும் என்பதே இதன் நோக்கமாகும்.

தனியார் கால்நடை சிகிச்சையை பெற முடியாத செல்லப்பிராணி உரிமையாளர்களுக்கு, தங்கள் பிராணிகளுக்கு தேவையான வசதிகளை பெற உதவுகிறது. மேலும் விலங்குகளின் உரிமைகளை பொதுமக்களுக்கு கற்பிக்கிறது.

இங்கிலாந்தின் லண்டனின் தெருக்களில் வேலை செய்யும் குதிரைகளைப் பராமரிப்பதற்காக இந்த அமைப்பு நிறுவப்பட்டது. இது 1906 மே-15 அன்று லண்டனின் விக்டோரியாவில் தனது முதல் விலங்கு மருத்துவமனையைத் திறக்கப்பட்டது.

கேப்டன் வி.சுந்தரம் 1959ஆம் ஆண்டில் சென்னையில் ஆசியாவின் மிகப்பெரிய விலங்கு நல அமைப்பான புளூ கிராஸ் ஆ.்.ப் இந்தியாவை நிறுவினார். அவர் ஒரு இந்திய விமானி மற்றும் விலங்கு நல ஆர்வலர் ஆவார். இப்போது, இந்தியாவின் ப்ளூ கிராஸ் நாட்டின் மிகப்பெரிய விலங்கு நலன்புரியும் நிறுவனங்கள் ஆகும். இது செல்லப்பிராணி வளர்ப்பு மற்றும் விலங்குகள் பற்றிய சரியான விழிப்புணர்வு போன்ற பல விலங்கு நல நிகழ்வுகளை நடத்துகிறது. ப்ளூ கிராஸ் ஆ.்.ப் இந்தியா பல சர்வதேச மற்றம் தேசிய விருதுகளைப் பெற்றுள்ளது. இந்த அமைப்பு முழுக்க முழுக்க தன்னார்வலர்களால் கவனிக்கப்படுகிறது. மருத்துவமனைகள், தங்குமிடங்கள், ஆம்புலன்ஸ் சேவைகள் மற்றும் விலங்குகளின் பிறப்புக் கட்டுப்பாடுகள் போன்ற அனைத்து வசதிகளுடன் சென்னை கிண்டியில் பிரதான அலுவலகம் அமைந்துள்ளது.

பெட்டா (PETA)

பெட்டா என்பது ‘விலங்குகளின் நெறிமுறை சிகிச்சைகளுக்கான மக்கள்’ என்பதைக் குறிக்கிறது. இது அமெரிக்காவின் வர்ஜீனியா, நோர்போல்டில் அமைந்துள்ள ஒரு உள்நாட்டு இலாப நோக்கற்ற தொண்டு நிறுவனமாகும். இது 1980இல் இங்க்ரிட் நியூக்ரிக் மற்றும் அலெக்ஸ் பச்சேகோ ஆகியோரால் நிறுவப்பட்டது. இது உலகின் மிகப்பெரிய விலங்கு உரிமை அமைப்பாகும். இது அனைத்து விலங்குகளின் உரிமைகளை பாதுகாக்க அர்ப்பணிக்கப்பட்டுள்ளது. விலங்குகளிடமிருந்து பெறப்பட்ட உணவை உண்ணுதல்,

விலங்குகளிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட துணிகளை அணிவது, தொந்தரவு செய்வது போன்ற மனித செயல்பாடுகளை இது எதிர்க்கிறது.

CPCSEA

CPCSEA என்பது விலங்குகள் மீதான சோதனைகளின் கட்டுப்பாடு மற்றும் மேற்பார்வைக்கான குழுவைக் குறிக்கிறது. இது விலங்குகளுக்கான கொடுமையிலிருந்து பாதுகாக்கும் சட்டம், 1960-இன் கீழ் அமைக்கப்பட்ட ஒரு சட்டக்குழுவாகும். 1991ஆம் ஆண்டு முதல் விலங்குகள் அவற்றின் மீதான சோதனைகளின் போது தேவையற்ற துன்பங்களுக்கு ஆளாகாமல் இருப்பதை உறுதி செய்வதற்காக இது செயல்பட்டு வருகிறது.

CPCSEA-ன் நோக்கங்கள்

i. சோதனைக்கு முன்னும் பின்னும் தேவையற்ற வலியைத் தவிர்த்தல்.
ii. சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படும் விலங்குகளின் பராமரிப்பை மேம்படுத்துதல்
iii. விலங்குகள், வளர்ப்பு மற்றும் பராமரிப்பிற்கான வழிகாட்டுதல்களை வழங்குதல்.
iv. உயிரியல் மற்றும் நடத்தை ஆராய்ச்சி மற்றும் சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படும் விலங்குகளின் பராமரிப்பை மேம்படுத்துதல்.

CPCSEA-ன் செயல்பாடுகள்

i. விலங்கு வசதிகளுக்கு ஒப்புதல் அளித்தல்
ii. விலங்குகளின் பயன்பாடு சம்பந்தப்பட்ட சோதனைகளை நடத்துவதற்கான அனுமதி
iii. மீறல் ஏற்பட்டால் நிறுவனங்களுக்கு எதிரான நடவடிக்கை
iv. விலங்கு பரிசோதனை நடத்தும் நிறுவனங்களை பதிவு செய்தல்.