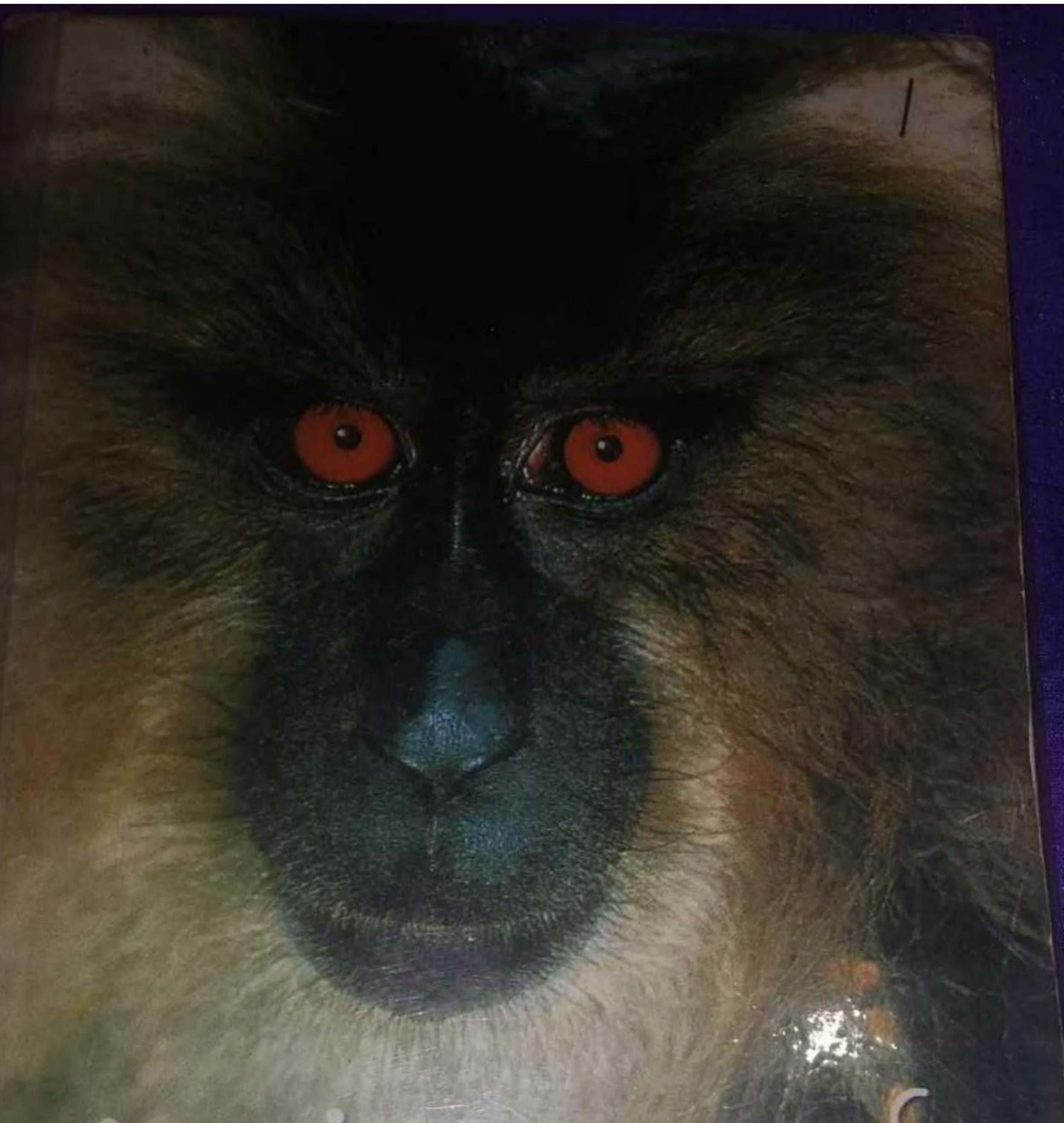


சுற்றுச்சூழல் கல்வி

(ENVIRON[illegible]STUDIES)

பல்கலைக் கழக நிதி [illegible]வின் பாடத்திட்டம்

பெரியார் ஈ வெ ரா [illegible]ன்னாட்சி

திருச்சிராப்ப[illegible]

CORE MODULE SYLLABUS FOR ENVIRONMENTAL STUDIES
For Under Graduate Courses of All Branches of Higher Education

பொருளடக்கம்

UNIT-I

- சுற்றுச்சூழல் இயலின் பல பிரிவுகளின் தன்மை
- சுற்றுச்சூழல் இயலின் இலக்கணம், பரப்பு மற்றும் முக்கியத்துவம்
  - சுற்றுச்சூழல் வரையறை 1
  - சுற்றுச்சூழல் இயலின் நோக்கம் 3
  - சுற்றுச்சூழல் கல்வியின் முக்கியத்துவம் 4
  - சுற்றுச்சூழலின் பொது விழிப்புணர்வின் அவசியம் 8
  - செய்முறைப் பயிற்சி 11

UNIT-II

- இயற்கை வளங்கள்
  - காட்டு வளங்கள் 15
  - நீர் வளங்கள் 26
  - கனிம வளம் 32
  - உணவு வளங்கள் 35
  - ஆற்றல் வளங்கள் 43
  - நில வளம் 55
  - செய்முறைப் பயிற்சி 61

UNIT-III

- சூழ்நிலை மண்டலங்கள்
  - சூழ்நிலை மண்டலக் கோட்பாடு 62
  - சூழ்நிலை மண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு 63
  - உற்பத்தியாளர்கள், நுகர்வோர்கள் மற்றும் சிதைப்போர்கள் 63
  - சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஆற்றல் ஓட்டம் 66
  - சூழியல் வழிமுறை வளர்ச்சி 67
  - உணவுச்சங்கிலிகள், உணவு வலைகள், சூழ்நிலை பிரமிடுகள் 72
  - 73
  - காட்டுச் சூழ்நிலை மண்டலம் 77
  - புல்வெளிச் சூழ்நிலை மண்டலம் 80
  - பாலைவனச் சூழ்நிலை மண்டலம் 81
  - நீர்ச் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் 83
  - செய்முறைப் பயிற்சி

UNIT-IV

- உயிரியப் பல்வகைமை மற்றும் அதைப் பாதுகாத்தல் 89
  - [illegible] 95
  - [illegible] 98
  - [illegible] 104
  - [illegible] 111
  - [illegible] 114
  - [illegible] 118
  - [illegible] 121
  - [illegible] 126
  - செய்முறைப் பயிற்சி

UNIT-V

- சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு 129
  - காற்று மாசுபாடு 132
  - நீர் மாசுபாடு 134
  - மண் மாசுபாடு 138
  - கடல் நீர் மாசுபாடு 140
  - இரைச்சல் மாசுபாடு 143
  - அனல் மாசுபாடு 146
  - அணுக்கதிர் இடர்பாடுகள் [illegible] 151
  - [illegible] 156
  - [illegible]
  - [illegible] 158
  - [illegible] 161
  - செய்முறைப் பயிற்சி

UNIT-VI

- சமூகச் சிக்கல்களும் சுற்றுச்சூழலும் 162
  - நிலைத்திருக்கக் கூடிய வளர்ச்சி 164
  - நகர்ப்புறம் [illegible] 167
  - மழைநீர் சேகரிப்பு 167
  - நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதி மேலாண்மை 169
  - வானிலை மாற்றங்கள் 170
  - அமில மழை 173
  - மக்கள் நுகர்வுப் பழக்கங்களும் கழிவுகளும் 173
  - சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டம் - 1986 174
  - காற்று மாசுபாடு தடுப்புச் சட்டம் - 1981 175
  - தண்ணீர் மாசுபாடு தடுப்புச் சட்டம் - 1976 175
  - வன உயிரினப் பாதுகாப்புச் சட்டம் - 1972

- வனப்பாதுகாப்புச் சட்டம் - 1980 177
- சுற்றுச்சூழல் விழிப்புணர்வு 178
- செய்முறைப் பயிற்சி 178

UNIT - VII

❖ **மக்கள் பெருக்கமும் சுற்றுச்சூழலும்**

- மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தில் நாடுகளிடையே நிலவும் வேறுபாடுகள் 180
- மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்திற்குக் கட்டுப்பாடு - குடும்பக்கட்டுப்பாடு 182
- சுற்றுச்சூழலும் மக்கள் நல்வாழ்வும் 183
- சுற்றுச்சூழல் கல்வியும் மனித நற்பண்பு ஊக்கமும் 187
- ஹெச்.ஐ.வி. / எய்ட்ஸ் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் 189
- பெண்கள் மற்றும் குழந்தைகள் நலனும் சுற்றுச்சூழலும் 191
- சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு மற்றும் நலவாழ்வில் தகவல் தொழில் நுட்பத்தின் பங்கு 193
- செய்முறைப் பயிற்சி 195

UNIT - VIII

- ஆறு, காடு, புல்வெளிகள், மலை, மலைத் தொடர்கள் போன்ற சூழல் செல்வங்களை மாணவர்கள் பார்வையிட்டு ஓர் அறிக்கை தாக்கல் செய்தல் 196
- நகரம், கிராமங்கள், தொழிலகங்கள், விவசாயம் போன்றவை எவ்வாறு மாசுபாடு அடைந்துள்ளன என்பதைக் கண்டறிந்து அறிக்கை தாக்கல் செய்தல் 196
- சாதாரணமாய் காணப்படும் தாவரங்கள், பூச்சிகள், பறவைகள் பற்றி அறிதல் 197
- எளிய சூழ்நிலை மண்டலங்களை ஆராய்தல் 198
- தமிழகத்தில் காணப்படும் விலங்குச் சரணாலயங்களை / தேசியப் பூங்காக்களை பார்வையிட்டு அவ்விலங்குகள் பறவைகள் ஆகியவற்றின் செயல்பாடுகளை அறிக்கையாய் அளித்தல் 198

மாதிரி வினாத்தாள் 199

அருஞ்சொல் அகராதி 201

> **நாம் வாழும் பூமி நம்முடையதல்ல; வருங்கால சந்ததியினருக்காக நாம் விட்டுச் செல்ல வேண்டிய வாழிடம். இதை நலனுறப் பேணிப் பாதுகாக்க வேண்டியது நம் கடமை.**

UNIT - II

இயற்கை வளங்கள் (Natural Resources)

காட்டு வளங்கள் (Forest Resources)

அறிமுகம்

இயற்கைத் தாவரங்களின்பாலான உயிரினத் தொகுப்பு காடுகள் ஆகும். இவை புவியின் 90% உயிர்த்தொகுதியில் 40% பரப்பு ஆகும். இந்தியாவின் மொத்த நிலப்பரப்பில் சுமார் 23% காடுகள் ஆகும். இவை அழகான, பொருளாதார மற்றும் உயிரின மதிப்பு கொண்டதோர் இயற்கை வளமாகும். மனித சமுதாயத்திற்குப் பல நேரடிப் பயன்களையும், சில மறைமுகப் பயன்களையும் இவை அளிக்கின்றன.

நேரடிப் பயன்கள்

1. காடுகளில் உள்ள பல்வேறு மரங்கள் அடுப்பு எரிக்க விறகையும், மேசை, நாற்காலி போன்ற தளவாடச் சாமான்கள் தயாரிக்கவும், கப்பல், கதவு போன்ற கட்டுமானப் பொருட்கள் உருவாக்கவும், சந்தன எண்ணெய், காகிதம் போன்றவை தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றன.
2. காடுகள் மனித சமுதாயத்தின் உணவுத் தேவையை ஓரளவு பூர்த்தி செய்யும் விதத்தில் முந்திரி, தேங்காய், மா, பலா, வாழை போன்ற மரங்களைக் கொண்டுள்ளன.
3. காடுகளிலுள்ள பல்வேறு மூலிகைகள் மனிதர்களின் நோய் தீர்க்கும் அருமருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.
4. மரப்பட்டைகளிலிருந்து சாயத் தொழிற்சாலைக்கும், தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளுக்கும், தேவையான வேதிப் பொருட்களையும், கோந்து, இயற்கை ரப்பர் போன்றவற்றையும் இவை அளிக்கின்றன.

மறைமுகப் பயன்கள்

1. மழை மற்றும் காற்று போன்றவற்றால் ஏற்படும் மண் அரிப்பைத் தடுத்து, மண் வளத்தைக் காடுகள் பாதுகாக்கின்றன.
2. மக்கிய இலை, தழைகளும், ஈரப்பதமும் சேர்ந்து, மண்ணை மிருதுவாக்குவதால் மழை நீரினைத் தக்க வைத்து நீரிழப்பு தடுக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக மழை நீர் மெதுவாக நிலத்தில் உட்புகுவதால் நீரூற்றுகளுக்குத் தொடர்ந்த நீரளிப்பானது கிடைக்கிறது.
3. கால நிலைகளை ஓரளவிற்கு மாற்றியமைப்பதில் காடுகள் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன. காடுகள் மழைப்பொழிவின் அளவை

[illegible]

4. [illegible]

5. [illegible]

காடுகளின் அழிவு

[illegible] இந்தியாவில் [illegible] காடுகளின் [illegible]

காடுகள் அழிப்பு
உலகில் காணப்படும் 30 மில்லியன் சிற்றினங்களில் 28 மில்லியன் சிற்றினங்கள் அயனமண்டலக் காடுகளில் காணப்படுகின்றன. 10 சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்புக் காடுகளில் 1500 வகை பூக்கும் தாவரங்கள், 750 வகை மரங்கள், 400 வகை பறவைகள், 150 வகை வண்ணத்துப்பூச்சிகள், 100 வகை ஊர்வன மற்றும் 60 வகை இருவாழ்விகள் (நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்பவை) வகை காணப்படுகின்றன. இக்காடுகளை அழிப்பதன் மூலம் [illegible] உயிரினங்களை நாம் இழக்கிறோம்.

1. இடமாற்ற வேளாண்மை முறை

இந்தியாவில் ஆண்டுதோறும் சுமார் 5 லட்சம் ஹெக்டேர் காடுகள் இடமாற்ற வேளாண்மை முறையில் அழிக்கப்படுகின்றன. காட்டின் ஒரு பகுதி சாகுபடிக்காக எரிக்கப்படுகிறது. சாம்பல் காட்டு மண்ணுடன் கலக்கப்படுகிறது. அழிக்கப்பட்ட பகுதியில் சுமார் 2-3 ஆண்டுகள் தான் சாகுபடி மேற்கொள்ளப்படும். தொடர்ந்த சாகுபடி, மண் அரிப்பின் காரணமாக நிலத்தின் சத்து குறைகிறது. அப்பகுதி கைவிடப்பட்டு புதிய பகுதியில் மீண்டும் சாகுபடிக்காகக் காடுகள் எரிக்கப்படுகின்றன. கைவிடப்பட்ட பகுதிகளில் சுற்றுச்சூழலைப் பாதிக்கும் சில களைகள் வளர்கின்றன.

2. நீர் மின் திட்டங்கள்

நீர்மின் உற்பத்திக்காகப் பெரிய அணைகள் கட்டும்பொழுது பெரிய அளவில் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. மேலும் அணையில் நீரைத் தேக்கும் பொழுது பல்லாயிரக்கணக்கான ஹெக்டேர் காடுகள் அணை நீரில் மூழ்கி அழிந்து விடுகின்றன. இதனால் காடுகளில் வாழும் விலங்குகளும் மடிகின்றன.

3. [illegible]

[illegible] காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. [illegible]

4. [illegible]

வேளாண்மை, தொழிற்சாலை மற்றும் நகரங்களின் [illegible] காடுகள் [illegible] அழிக்கப்படுகின்றன. [illegible] 1,42,000 ஹெக்டேர் [illegible]

5. எரிபொருள் தேவை

இந்தியாவில் விறகுகளின் தேவை ஆண்டுக்காண்டு அதிகரித்து வருகிறது. 1953ஆம் வருடம் 86.3 மில்லியன் மெட்ரிக் டன்னாக இருந்தது. 1980-ல் 135 மில்லியன் மெட்ரிக் டன்னாகவும் 1985-ல் 212.4 மில்லியன் மெட்ரிக் டன்னாகவும் அதிகரித்துத் தற்பொழுது சுமார் 300 மில்லியன் மெட்ரிக் டன்னாக உள்ளது.

6. தொழிற்சாலைத் தேவை

இயந்திரத் தயாரிப்புப் பொருட்களின் உற்பத்திக்குத் தேவையான இயற்கைப் பொருட்களின் தேவையும் ஆண்டுக்கு ஆண்டு அதிகரித்து வருகிறது. 1970களில் 16 மில்லியன் மெட்ரிக் டன்னாக இருந்தது 1980ல் 25 மில்லியனுக்கு உயர்ந்து, தற்பொழுது 40 மில்லியன் டன் அளவில் உள்ளது. இவற்றுள் காகித ஆலைகள் மட்டும் சுமார் [illegible] மரங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன.

7. அதிமேய்ச்சல்

இந்தியா, கால்நடை எண்ணிக்கையில் உலக அளவில் முதல் இடத்தைப் பெற்றிருக்கின்றது. 1951இல் 292.03 மில்லியனாக இருந்து தற்பொழுது 500 மில்லியனுக்கும் அதிக எண்ணிக்கையில் கால்நடைகள் உள்ளன. ஆனால் இந்தியாவில் உள்ள மேய்ச்சல் நிலங்களும், சுமார் 100 மில்லியன் ஹெக்டேர் பரப்புள்ள காடுகளும் கால்நடைகளின் மேய்ச்சலுக்காக அழிக்கப்படுகின்றன. கால்நடைகள் மரக்கன்றுகளையும் மேய்ந்து விடுவதால் மண் அரிப்பும் அதிகரிக்கிறது.

காட்டுத்தீ

[illegible]

உ. காற்றுகள்

[illegible]

ஊ. அணைகள்

[illegible]

காடு அழிப்பால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

[illegible]

(அ) குறைந்து வரும் விறகு

[illegible]

ஆ. மரங்களிலிருந்து காகிதம்

[illegible]

இ. காலநிலை மாற்றம்

[illegible]

ஈ. மண் அரிப்பு

இந்திய மலைப் பிரதேசங்களில் காடுகளின் அழிப்பால் ஆண்டுதோறும் சுமார் 6000 மில்லியன் [illegible] மண் மழைநீரினால் அரிக்கப்படுகிறது. மேலும் இந்தியாவில்

[illegible]

உ. [illegible]

[illegible]

ஊ. [illegible]

[illegible]

எ. [illegible]

[illegible]

முடிவுரை

[illegible] (Indian Forest Policy – 1988) [illegible]

1. [illegible]
2. [illegible]
3. [illegible]
4. [illegible]
5. [illegible]

[illegible]

பொட்டல்சிரபுஞ்சி

ஒரு காலத்தில் உலகிலேயே மிகவும் அதிகமழை பொழியும் பகுதியாகவும் செழிப்பான மித வெப்பக் காடுகளைக் கொண்டதாகவும் திகழ்ந்த சிரபுஞ்சி இன்று தரிசுப்பகுதியாக மாறிவிட்டது. மே முதல் செப்டம்பர் வரை அடை மழை பெய்தாலும் பொட்டலான மலைச்சரிவுகளில் மண்ணரிப்பு ஏற்படுவதே இதற்கு காரணம்.

நீர் வளங்கள் (Water Resources)

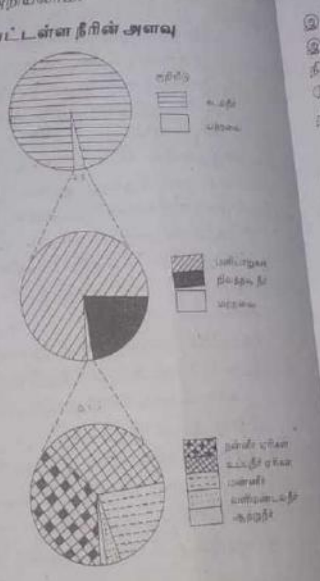
உலகில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களும் உயிர் வாழ நீர் மிகவும் இன்றியமையாதது. நீரின்றி அமையாது உலகு என்பது வள்ளுவர் வாக்கு. மனிதர்களும் இதற்கு விதி விலக்கல்ல. நீர் என்பது வாழ்க்கை மட்டுமல்ல அது சக்தியும் கூட. நிலையான நீர்அளிப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டுதான் நமது செயல்கள் யாவும் உள்ளன.

உலகின் மொத்த நீர் அளிப்பு

புவியின் நீர் அளிப்பில் பெரும்பகுதி கடல்களில் உப்பு நீராக உள்ளது. ஏறத்தாழ நன்னீர் முழுவதும் துருவப் பகுதிகளில் உறைபனியாக உள்ளது. திரவ நிலையில் இருக்கும் நீர் புவியின் மேற்பரப்பிலும் நிலத்தின் அடிப்பகுதியிலும் காணப்படுகிறது. மண்ணிலும் பாறைகளிலும் காணப்படும் உள்நில நீர் நிலத்தடி நீர் ஆகும். புவியின் நீர் அளிப்பைக் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து அறியலாம்.

உலகில் மதிப்பிடப்பட்டுள்ள நீரின் அளவு

ஆதாரம்	அளவு (%)
கடல்கள்	97.2
பனியாறுகள்	2.15
நிலத்தடி நீர்	0.62
நன்னீர் ஏரிகள்	0.009
உப்புநீர் ஏரிகள்	0.008
மண் நீர்	0.005
வளிமண்டல நீர்	0.001
ஆற்றுநீர்	0.0001



ஆறுகள், ஏரிகள், சதுப்பு நிலங்களிலுள்ள நீர் மேற்பரப்பு நீர் ஆகும். இதில் ஏறத்தாழ பாதி உப்பு நீர் ஆகும். ஆறுகள், ஓடைகள் மற்றும் உள்நாட்டு ஏரிகளில் உள்ள நன்னீரின் அளவு மிகக் குறைவு.

உலகில் ஆறுகளில் ஓடும் நீர்

வ. எண்.	கண்டங்கள்	க.கி.மீ/ ஆண்டு
1.	ஐரோப்பா	2321
2.	ஆசியா	10485
3.	ஆப்பிரிக்கா	3808
4.	வடஅமெரிக்கா	6945
5.	தென் அமெரிக்கா	10377
6.	ஆஸ்திரேலியா மற்றும் ஓசியானியா	2011
7.	USSR	4350

நீர்ச் சுழற்சி

நீர்ச் சுழற்சி நீர் ஆவியாதலில் தொடங்குகிறது. இதில் கடலில் இருந்தும் நிலத்தில் இருந்தும் நீர் ஆவியாகி வளிமண்டலத்தை அடைகிறது. இதில் தாவர ஆவியாதலும் சேர்கிறது. ஆவியாதல் கடலில் அதிகமாகவும் நிலத்தில் குறைவாகவும் உள்ளது. வளிமண்டல நீராவி சுருங்கி மேகங்களாகி மழையாகவோ பனியாகவோ புவியில் விழுகிறது. நிலப்பகுதியை விடக் கடல் பகுதியில் மழை அதிகம் பொழிகிறது.

நிலத்தை அடைந்த மழை மூன்று பிரிவாகிறது. முதல்பிரிவு ஆவியாகி வளிமண்டலத்தை அடைகிறது. இரண்டாவது பிரிவு மண்ணில் இறங்கி அடியிலுள்ள பாறை அடுக்குகளுக்குக் கீழே செல்லுகிறது. மூன்றாவது பிரிவு நீர்வழிதலாக ஓடைகள், ஆறுகளாகப் பாய்ந்து கடலில் கலக்கிறது.

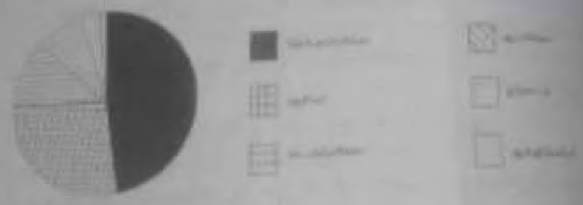
மேற்பரப்பு நீரின் ஆதாரம் மழையே. சில ஆறுகளில் பனி உருகுவதால் நீர்வரத்து கிடைக்கிறது. (உ.ம்.) கங்கை, சிந்து. இவை உற்பத்தி ஆகும் இடங்கள் உயரமான பனி படிந்த மலைப்பகுதிகள். காவிரி போன்ற ஆறுகள் உற்பத்தி ஆகும் இடங்கள் உயரம் குறைந்த மலைப்பகுதிகள். இவற்றிற்கு மழையே ஆதாரம். புவியிலுள்ள ஏரிகள், குளங்கள் போன்றவற்றிற்கும் மழையே ஆதாரம். மழை பொய்த்தால் இவை வறண்டு விடும். வான் பொய்த்தாலும் தான் பொய்யாக் காவிரி இன்று வறண்டு கிடக்கிறது.

ஆறுகளும் குளங்களும் மேற்பரப்பு நீராக இருப்பது மட்டுமின்றி நிலத்தடி நீருக்கும் ஆதாரமாக உள்ளன. மேற்பரப்பு நீரின் பயன்பாடு

[illegible]

கண்டங்களில் உள்ள ஆற்று நன்னீரின் கொள்ளளவு

வ. எண்.	கண்டங்கள்	ஆறுகளின் நன்னீர் கன கி.மீ
1.	ஐரோப்பா	76
2.	ஆசியா	533
3.	ஆப்பிரிக்கா	184
4.	வட அமெரிக்கா	236
5.	தென் அமெரிக்கா	946
6.	ஆஸ்திரேலியா	24
	மொத்தம்	1999



[illegible]

[illegible]

நீர்ச்சுழற்சி

[illegible]

வறண்ட பகுதிகளில் விவசாயத்திற்காக நிலத்தடி நீர் உறிஞ்சப்படுகிறது. முன்பு கிணறுகள் மனிதர்களால் தோண்டப்பட்டன. ஆனால் தற்போது இயந்திரங்களைக் கொண்டு அதிக அகலமும் ஆழமும் உள்ள கிணறுகள் விரைவாகத் தோண்டப்பட்டு மிக அதிக சக்தி வாய்ந்த மோட்டார்களை இயக்கி ஏராளமான நிலத்தடி நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

எடுக்க எடுக்கக் குறையாத அமுதசுரபி அல்ல நிலத்தடி நீர். நிலத்தடி நீரைச் சேமிக்கப் பல்வேறு நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டாலும் தொடர்ந்து நீர் குறைந்து வருவதாக நிலத்தடி நீர் மேம்பாட்டு ஆணையம் எச்சரித்துள்ளது.

எதிர்காலச் சிந்தனை இன்றி நிலத்தடி நீரைத் தாறுமாறாக பயன்படுத்தி வருகிறோம். அடுக்கு மாடிக் குடியிருப்புகளில் நினைத்த நேரத்தில் மோட்டாரை இயக்கி அதிக நேரம் ஓடவிட்டு தண்ணீரை வீணடித்து விடுகின்றனர். பல ஏரிகள் இன்று வறண்டு விட்டன. சிலவற்றில் குறைந்த அளவு நீரே உள்ளது. நிலத்தடி நீர் மட்டமும் குறைந்து விட்டது.

நிலத்தடி நீர் மட்டம் குறைவதால் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்

1. நிலத்தடி நீர் மட்டம் குறைவது பெரும்பாலும் புதுப்பித்தலை விட (Recharge) அதிகமாகிறது. புதுப்பிக்கப்படுவதை விட மிக அதிகமாக உறிஞ்சப்படும்போது இந்த இயற்கை வளம் புதுப்பிக்கப்பட முடியாமல் போகிறது. மேலும் போதிய மழை இல்லாவிட்டாலும் இந்நிலை ஏற்படும்.
2. நீர் மட்டம் குறைவதால் நிலம் அமிழ்தல் ஏற்படுகிறது. பல முக்கியமான நகரங்களில் இப்பிரச்சினை உள்ளது. இத்தாலி நாட்டின் வெனிசில் நிலம் அமிழ்தல் ஆண்டிற்கு 1 மி.மீ. என கணக்கிட்டுள்ளனர். இதனால் முக்கியமான வரலாற்றுப் புகழ்மிக்க கட்டிடங்கள், சர்ச்சுகள் போன்றவை கடல் நீரில் மூழ்கும் நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. இதே போன்ற நிலை தாய்லாந்தின் பாங்காக், மெக்ஸிகோவில் ஹூஸ்டன், மெக்ஸிகோ நகரம் போன்ற இடங்களிலும் ஏற்பட்டுள்ளது. கலிபோர்னியாவின் பல இடங்களில் நீர்மட்டம் 30 மீ. குறைந்துள்ளது.
3. நிலத்தடி நீர் மாசடைதல்: திடக்கழிவுகள் பல இடங்களில் குறிப்பாக பள்ளமான இடங்களில் நிரப்பப்படுகின்றன. இதனால் மழைநீர் மண்ணில் உறிஞ்சப்படும்போது (Infiltration) திடக்கழிவுகளிலுள்ள வேதிய பொருட்கள் போன்றவை கீழ் இறங்கும் நீரில் கலந்து அருகில் உள்ள கிணற்று நீர் மாசடைகிறது. இது அருகிலுள்ள ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளிலும் ஏற்படலாம்.

4. உப்பு நீர் உட்புகுதல்: கடலுக்கு அருகில் உள்ள பகுதிகளில் அதிகமாக நிலத்தடி நீர் உறிஞ்சப்படுவதால் அந்த இடங்களில் கடல்நீர் உட்புகும் அபாயம் ஏற்படுகிறது. சென்னையில் பல இடங்களில் இந்நிலை ஏற்பட்டுள்ளது.
5. நிலத்தடி நீர் குறைவதால் தாவரங்கள் அழிகின்றன. தாவரங்களின் வேர்களுக்கு எட்டாமல் நீரின் அளவு குறைந்து விடுவதால் தாவரங்கள் நீரின்றிக் காய்ந்து விடுகின்றன.

நிலத்தடி நீர் மேலாண்மை

1. மழைப்பொழிவு, நிலத்தோற்றம், மற்றும் பயன்பாட்டில் உள்ள கிணறுகளின் நீர் அளிப்பு ஆகிய புள்ளி விவரங்களைச் சேகரித்து நிலத்தடி நீர்மட்டம் குறைந்துள்ள பகுதிகளில் குறைவான அளவுநீரை இறைத்து நிலநீர் மட்டம் உயர வழிவகுக்கலாம். வேளாண்மை பரப்பைக் குறைத்து நிலநீர் மட்டம் உயரச் செய்யலாம். இதன் மூலம் நிலத்தடி நீர் சமநிலை பெறும்.

வெள்ளம்

ஆறுகளில் அவற்றின் கொள்ளளவிற்கு அதிகமான நீர் வரத்து ஏற்பட்டு அதன் கரைகளைத் தாண்டி ஆற்றின் வெள்ளச் சமநிலங்களுக்குப் பரவுவதை வெள்ளம் என்கிறோம். வெள்ளத்தால் உயிருக்கும் உடைமைகளுக்கும் சேதம் ஏற்படுகிறது.

வெள்ளத்தால் பயிர்கள் நீரில் மூழ்குதல், மண்ணரிப்பு, கால்நடைகள் உயிரிழப்பு, குடியிருப்புகள் நீரில் மூழ்கி அடித்துச் செல்லல் போக்குவரத்து வழிகள் சேதமடைதல் போன்ற கடுமையான பாதிப்புகள் ஏற்படுகின்றன. வெள்ளத்தால் தொற்றுநோய் பரவும் அபாயம் ஏற்படுகிறது.

> இந்தியா முழுவதும் உள்ள வீடுகளைக் கட்டப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மொத்த செங்கல்களுக்கான மண்ணின் அளவைவிட இந்தியாவில் வெள்ளத்தினால் ஒவ்வொரு ஆண்டும் அடித்துச் செல்லப்படும் மண்ணின் அளவு அதிகமாகும்.
>
> மண்ணின் உவர்த்தன்மை மற்றும் நீர்த்தேங்கல் காரணமாக எதிர்காலத்தில் இந்தியாவில் பாசன வசதி பெற்ற நிலப்பரப்பில் 25% முதல் 50% வரை நிரந்தரமாக விளைச்சலுக்கு தகுதியற்றதாகிவிடும்.

வெள்ளம் ஏற்படக் காரணங்கள்

1. கனமழை பெய்தல்
2. அதிக அளவில் பனி உருகுதல்
3. வெள்ளக் கால்வாய்களில் தடை ஏற்படுதல்

4. அணைகளில் உடைப்பு ஏற்படுதல். 5. சூறாவளிகள்

6. கடலில் ஏற்படும் புவி அதிர்வுகள், எரிமலை வெடிப்பு ஆகியவ... மிகப்பெரிய கடல் அலைகள் ஏற்பட்டுக் கடலோரப் பகுதிகளி... உட்புகுவதால் வெள்ளம் ஏற்படுகின்றது.

வெள்ளச் சேதங்களைக் குறைக்கும் வழிகள்

1. வெள்ளச் சமநிலங்களில் குடியிருப்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
2. வெள்ள நீர் வடிகால்களை நன்கு அமைத்து வெள்ள சேதத்தைத் த... நீர்த்தேக்கங்களில் நீரைச் சேமிக்க வேண்டும்.
3. ஆறுகளின் குறுக்கே ஆங்காங்கே சிறிய அணைகளைக் கட்டுதல்.
4. நிலப்பயன்பாட்டை சீர்படுத்தல்.

நீர்ப் பிரச்சனைகள்

மனிதன் தோன்றியதிலிருந்து புவியின் மீது சமநிலைத் தன்மை... மாற்றத் தொடங்கி விட்டான். பல இடங்களில் நீர்ச் சுழற்சி பாதி... பட்டுள்ளது. இதில் இந்தியாவும் அடங்கும்.

நீர்ப் பிரச்சனைக்கான காரணங்கள்

1. அதிவேகமான மக்கள் பெருக்கம்
2. நவீனத் தொழில் மயமாதல்
3. வேளாண்மை வளர்ச்சி

ஆகியவற்றால் நீர் மிக அதிகமாகக் கட்டுப்பாடின்றிச் செலவழிக்க... படுகிறது. பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவு அதிகரித்துக் கொண்... இருக்கிறது.

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் பெய்யும் மழையின் அளவு குறை... விட்டது. ஆறுகள், ஏரிகள், குளங்களில் நீர் குறைந்து விட்டது.

சில சமயங்களில் வெள்ளப் பெருக்கு ஏற்படுகிறது. இதற்கு காரணம் காடழிப்பு மற்றும் நகரமயமாக்கம், நகரங்களில் மேற்பரப்... நீர்புகாப் பகுதிகளாக இருப்பது போன்றவற்றால் மழைக்காலத்தி... வெள்ளப் பெருக்கு ஏற்படுகிறது. மண் அரித்தல் காரணமாக நிலத்திற்கு... நீர் ஊடுறுவல் பாதிக்கப்படுகிறது. அதிக நீர்ப்பாசனத்தால் மண்வள... பாதிக்கப்பட்டு உப்பாக மாறுகிறது. அணைகள் கட்டுதல், நீர் மின்சக்... உற்பத்தி போன்றவை நீர்ச் சுழற்சியில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

நீர்ப் பிரச்சனையில் இரு முக்கிய அம்சங்கள் உள்ளன.

1. நீரின் அளவு (Quanity of Water)
2. நீரின் தன்மை (Quality of water)

மழை குறைவதால் நீரின் அளவு குறைகிறது. நீர்ச் சமநிலையில் (water balance) மாற்றம் ஏற்படுகிறது. எனவே நீர்ப் பற்றாக்குறை (water deficit) ஏற்படுகிறது. செயற்கை மழை பெறும் முயற்சி போதிய அளவு வெற்றி பெறவில்லை. வானிலையில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தவோ, வானிலை முன்னறிவிப்பைத் துல்லியமாக அறியவோ மனிதனால் முடியவில்லை.

நீரின் இயற்பிய, வேதிய மற்றும் உயிரியத் தன்மைகள் மனிதர்களின் செயற்பாடுகளால் மாற்றப்படுகின்றன. இதனால் நீரின் தன்மை மாறி மாசடைகிறது. புவியின் மேற்பரப்பு ஆறுகளின் நீர் மாசடைந்து விட்டது. எல்லா ஆறுகளிலும் உள்ள நீர் குடிக்கப் பயன்படாததாகவும், உயிரினங்கள் பயன்படுத்தி வாழ முடியாததாகவும் மாறி விட்டது.

வறட்சி (Drought)

வறட்சி என்பது மழை பெய்யக் கூடிய பகுதிகளில் வழக்கத்திற்கு மாறாக மழை பெய்யாமல் அப்பகுதியின் நீரியலில் அதிக ஏற்றத்தாழ்வை உண்டாக்கி நீரை வற்றச் செய்வதாகும். நீர்பற்றாக் குறையையே வறட்சி என்கிறோம். இது இயற்கையாகவும் ஏற்படலாம். செயற்கையாக மனிதனின் நடவடிக்கைகளாலும் உருவாகலாம். வறட்சியால் நீர்த் தேக்கங்கள் வறண்டு, கிணறுகள் உலர்ந்து, நீர் இல்லாமல் தாவரங்கள் அழிந்து விடுகின்றன. வறட்சியால் பயிர்கள் அழிந்து உணவுப் பற்றாக்குறை ஏற்படுகின்றது. குடிக்க நீரின்றி, உண்ண உணவின்றிப் பஞ்சம் ஏற்படுகின்றது.

சில இடங்களில் சில குறிப்பிட்ட காலங்களில் மட்டும் வறட்சி ஏற்படுகின்றது. ஆனால் உலகின் சில பகுதிகளில் நிலையான வறண்ட நிலை காணப்படுகின்றது. உலகின் மிக வறண்ட இடமான அடகாமா பாலைவனத்தில் பல ஆண்டுகளாக மழை பெய்யவில்லை. உலகின் பாலைவனங்கள் யாவும் அமைந்துள்ள பகுதி துணை அயன அதிக அழுத்தப் பகுதி ஆகும். இங்கு எதிர்ச் சூறாவளிகள் உருவாவதால் மழை... பெய்வதில்லை. 20ஆம் நூற்றாண்டின் மிகக் கடும் வறட்சி ஆப்பிரிக்காவி... சாஹல் (Sahel) என்றழைக்கப்பட்ட வறட்சிதான். 1933-35இ... அமெரிக்காவின் மத்திய மேற்கு மாநிலங்களில் வறட்சி ஏற்பட்ட... அமெரிக்காவின் தென்மேற்குப் பகுதிகளில் 6ஆவது, 7ஆ... நூற்றாண்டுவாக்கில் ஏற்பட்ட கடும் வறட்சியால் அங்கு வாழ்ந்த ... அமெரிக்கர்கள் வெளியேறிச் சென்று விட்டனர்.

வறட்சியைக் கட்டுப்படுத்துதல்

வறட்சி ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை அறிந்தால் அதை... கட்டுப்படுத்தலாம். மனிதனின் பல்வேறு நடவடிக்கைகள் வற... தூண்டுவதாக உள்ளன. அவற்றில் காடுகளை அழித்தல் முக்கியம... உலகில் மக்கள் பெருக்கம் ஏற்பட்டுத் தேவைகள் அதிகரி...

நிலையில் உணவுப் பெருக்கத்திற்காகவும் கட்டிடங்களுக்காக தொழிற்சாலைகளுக்காகவும் எரிபொருட்களுக்காகவும் கா அழிக்கப்படுகின்றன. தற்போது நாம் பெற்றுள்ள தொலை உண தொழில் நுட்பத்தால் கண்டறிந்து காடுகள் அழிக்கப்படுவதைத் தடுக்க அழிக்கப்பட்ட இடங்களில் காடுகளை வளர்க்கலாம். மரங்களே மழை கொண்டு வரும் கற்பகத் தருக்கள். மரம் வளர்ப்போம் மழை பெறு என்ற விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த வேண்டும். இந்தியாவில் மூன்ப நிலப்பரப்பில் இருந்த காடுகள் இன்று 10%க்குக் குறைந்து விட்டன.

வறட்சி வருவதைத் தொலை உணர்வுத் தொழில் நுட்ப பயன்படுத்தி முன் கூட்டியே கணித்து வறட்சி பாதிக்கக் கூடிய பகுதி குறிப்பாக மழை மறைவுப் பிரதேசங்களில் முன் கூட்டியே நடவடிக்கை எடுப்பதால் அதன் விளைவுகளைக் குறைக்கலாம். முறையற்ற விவசா அதி மேய்ச்சல் போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். ஆழ்குழா கிணறுகள் தோண்டுதல், நீர்த்தேக்கங்களை அமைத்தல், வறட் பகுதிகளில் குடியிருப்புகளைக் கட்டுப்படுத்துதல், அறிவியல் முறைப் வேளாண்மை செய்தல் மூலம் வறட்சியைச் சமாளிக்கலாம். பெய்யும் ம நீரைச் சேமித்து வைப்பதன் மூலம் நிலத்தடி நீர் இருப்பைக் குறையா வைத்திருக்கலாம்.

நீர்ப்பங்கீட்டுப் பிரச்சினைகள்

வீடுகளிலும் ஊர்களிலும் மாநிலங்களுக்கிடையிலு நாடுகளுக்கிடையிலும் நீர்ப்பிரச்சனை உள்ளது. ஆறுகள் எல்லைகள இருந்தால் பிரச்சனை மேலும் அதிகரிக்கிறது. இந்தியா - பங்களாதே கர்நாடக - தமிழ்நாடு மாநிலங்களுக்கிடையே நீர்ப்பங்கீட்டு பிரச்ச உள்ளது. மூன்றாவது உலகப் போர் ஏற்பட நீரே காரணமாக இருக்கும் என் சிலர் கூறுகின்றனர்.

ஆற்று நீரைத் தேக்குவது பல நோக்கங்களுக்காகப் பயன்பட்டாலு அவற்றில் சில, அதிக பிரச்சனைகளைக் கொண்டவையாக உள்ளன. கீ கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை இதற்கான சான்றுகளாகும்.

1. சர்தார் சரோவர் திட்டம் - குஜராத்
2. நர்மதா சாகர் திட்டம் - மத்தியபிரதேசம்
3. தேரி அணைத்திட்டம் - உத்திரப்பிரதேசம்
4. சுபர்ணரேகா பல்நோக்குத்திட்டம் - பீகார்
5. அமைதிப் பள்ளத்தாக்குத் திட்டம் - கேரளா

நர்மதை நதித்திட்டத்தில் 30 பெரிய அணைகளும், 135 நடுத்த அணைகளும், 3000 சிறிய அணைகளும் கட்டப்பட உள்ளன. விளைவு பல்லாயிரம் மக்கள் சூழல் அகதிகளாவர்.

தேரி அணைத்திட்டம் பாகீரதி நதியின் மீது உத்திரப்பிரதேசத்தில் இமயமலை அடிவாரத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் ஏற்படும் விளைவுகள் 85,000 மக்கள் வெளியேற்றப்படுவர். 100 கிராமங்கள் மூழ்கி விடும். இப்பகுதி நில அதிர்வு ஏற்படும் பகுதியாக உள்ளது. 3200 மில்லியன் டன் நீர் தேக்கப்படும்போது நில அதிர்வை ஊக்குவிக்கும். தியோ பிரயாகை, ஹரித்துவார், ரிஷிகேஷ் அழியும் அபாயம் ஏற்படும். ஆயிரக்கணக்கான ஹெக்டேர் பயிர்நிலம் நீரில் மூழ்கிவிடும். இவ்வணையைக் கட்டி முடிக்க 3000 கோடி ரூபாய்க்கு மேல் தேவைப்படுகிறது. மேலும் இதன் அமைவிடம் சீன எல்லைக்கு அருகில் உள்ளது.

நதிநீர்ப்பங்கீட்டில் மக்களிடையே பல பிரச்சனைகள் உருவாகியுள்ளன. காவிரி நதிநீர்ப் பங்கீட்டில் தமிழ்நாடு - கர்நாடகாவிற்கும், முல்லைப் பெரியார் நீர்த்தேக்கத்தில் தமிழ்நாடு - கேரளாவிற்கும், அலமாட்டி அணையில் கர்நாடகம் - ஆந்திராவிற்கும், பிரச்சினைகள் ஏற்பட்டுள்ளன. மேலும் பிரம்மபுத்ரா, கங்கை, நதிநீர்ப்பங்கீட்டில் பங்களாதேசத்துடனும், சிந்து நதிநீர்ப் பங்கீட்டில் பாகிஸ்தானுடனும் இந்தியாவிற்குப் பிரச்சனைகள் ஏற்படுகின்றன. உலகின் பல நாடுகளில் இந்நிலை உள்ளது.

நீர்ப்பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணும் தொலை நோக்குத்திட்டம் ஒன்றைக் கனவு கண்டு வருகின்றனர் அறிஞர்கள். இது நனவாகப் பெரும் முயற்சியும் நிதியும் தேவை. இதுவே இந்திய நதிகள் இணைப்புத் திட்டம் ஆகும். இதை மூன்று பிரிவுகளாகக் குறிப்பிடலாம்.

1. கங்கை - காவிரி இணைப்பு
2. தென்னக நதிகளை இணைத்தல்
3. மேற்கு நோக்கிப் பாயும் (கேரளாவில்) ஆறுகளைக் கிழக்கு நோக்கி திருப்புதல்.

இதனால் ஏற்படும் பல இடர்ப்பாடுகளையும், சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகளையும் எதிர்கொண்டு வெற்றிகாண வேண்டும்.

தமிழ்நாடு, கேரளா, கர்நாடகா ஆகிய மாநிலங்களில் தற்போது உருவாகி வரும் புதிய வானிலை மாற்றத்தால் தமிழ்நாடு பாலைவனமாவதைத் தடுக்க, கங்கை நதிப்புரத்து கோதுமைப்பண்டம் காவிரி வெற்றிலைக்கு மாறுகொள்ள, வங்கத்தில் ஓடிவரும் நீரின் மிகையால் மையத்து நாடுகளில் பயிர் செய்ய பாரதி கண்ட கனவை நனவாக்க நதிகளை இணைப்பதொன்றே வழி.

நீர்ப் பிரச்சனை தீரப் போதியத் திட்டமிடல் அவசியம். நீர்வளத்தை ஆராய்ந்து, பயன்பாட்டை அதற்கேற்ப அமைக்க வேண்டும். நீர்ப் பிரச்சனையில் முக்கியமானது தரமான நீர் ஆகும். மாசடைந்த நீரோ உப்ப

நீரோ அதிக அளவில் இருந்தாலும் நன்மை இல்லை. கடல் நீரைக் குடிநீராக மாற்றினால் நீர்ச்சுழற்சியில் மாற்றம் ஏற்படலாம்.

நீர்ப் பிரச்சனை தீர வேண்டுமானால்

1. தேவை எக்கணமும் சிக்கனம்
2. நீர் சுத்திகரிப்பும் மறுபயன்பாடும் ஆராய்ந்து அமுலாக்கப்பட வேண்டும்.
3. மழை நீர் சேகரிப்பு மிக மிக முக்கியம்.

அணைகள்

நீர்ப்பாசனத்திற்காக ஆற்றின் குறுக்கே தடுப்பு ஏற்படுத்தி நீரைத்தேக்குவதே அணைக்கட்டாகும். நாகரிகத்தின் தொடக்கத்திலிருந்து நீர்ப்பாசனத்திற்காக மனிதன் நீரைச் சேகரித்து வந்துள்ளான். பண்டைய கலாச்சாரங்களின் சின்னங்களாகப் பாசனக்கால்வாய்களும் நீர்த்தேக்கங்களும் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக இந்தியாவிலேயே மிகப் பழமையான அணையாகிய கல்லணையைக் கூறலாம். நீர்மின்சக்தி உற்பத்திக்காக மிகப் பெரிய நீர்த் தேக்கங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. U.S.A. (Boulder) பௌல்டர் அணை; மத்திய ஆப்பிரிக்காவில் கரிபா அணை நைல் நதியின் மீது மிக உயரமாகக் கட்டப்பட்டுள்ளது. டென்னசி பள்ளத்தாக்குத் திட்டம். T.V.A. U.S.A. ஆஸ்திரேலியாவில் பனிமலைத் திட்டம் (Snowy Mountains Scheme) இந்தியாவில் தாமோதர் பள்ளத்தாக்குத் திட்டம் போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

அணைக்கட்டுகளின் பயன்கள்

1. ஆறுகளில் ஏற்படும் வெள்ளத்தைத் தடுக்கின்றன.
2. நீர்ப்பாசனத்திற்குப் பயன்படுகின்றன.
3. நீர்மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.
4. மீன்பிடித்தலுக்குப் பயன்படுகின்றன.
5. அணைகள் சுற்றுலா இடங்களாக உள்ளன.
6. ஆற்று வடிநில மாற்றத்திற்குப் பயன்படுகின்றன.
7. மண்டல மற்றும் புற மண்டல நீர்வளத் திட்டமாக உள்ளன.

ஆறுகளின் கடைப்பகுதியில் அணைகள் கட்டப்பட்டு வெள்ளத்தடுப்பாகப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். நீர்ப்பாசனத்திற்கும் பயன்படுத்தலாம். ஆறுகளின் தலைப்பகுதியில் அதிகமான பெரிய அணைகள் கட்டுவது தவிர்க்கப்பட வேண்டும். ஆனால் சிறிய அணைகள் கட்டப்படலாம்.

அணைகளால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

1. பெரிய அணைகள் அதிகமான செலவு செய்து கட்டப்பட்டாலும் அதன் நீர்ப்பாசனத்தால் ஏற்படும் விளைச்சல் குறைவு.

2. பெரிய அணைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் அதிக அளவு மின்சாரம் தொலைதூர இடங்களுக்கு விநியோகம் செய்யும்போது அதிக மின்சக்தி ஏற்படுகிறது.
3. பெரிய அணைக்கட்டுகளில் வண்டல் அதிகம் படிகிறது; விரைவில் அணையின் நீர்க்கொள்ளளவு குறைகிறது; இதனால் அணையில் உடைப்பு ஏற்படும் அபாயம் ஏற்படுகிறது.
4. தேரி அணையின் ஆயுட்காலம் 100 ஆண்டுகளாகத் திட்டமிடப்பட்டது. ஆனால் 30-40 ஆண்டுகளே அதன் ஆயுட்காலம் இருக்கலாம்.
5. சுற்றுச்சூழல் பாதிக்கப்படுகிறது. பல உயிரினங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. கேரளாவின் அமைதிப்பள்ளத்தாக்கு (Silent Valley) அணையால் 5 கோடி ஆண்டு பழமையான உயிரினங்கள் அழியும் அபாயம் உள்ளது.
6. கர்நாடகாவில் காளி நதித் திட்டத்தால் மேல்மண் அரிப்பு ஏற்பட்டு நிலம் பாலையாகிவிட்டது.
7. நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதியில் பெருமளவில் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன.
8. இவ்விடங்களில் வாழும் மக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றனர். அவர்களின் விளைநிலமும், வசிப்பிடங்களும் அழிக்கப்படுகின்றன.
9. நீர் தேங்குவதால் கொசுக்கள் உற்பத்தியாகி மலேரியா, யானைக்கால் நோய், மூளைக்காய்ச்சல் போன்றவை ஏற்படுகின்றன.
10. அணைக்கு அருகிலுள்ள விளைநிலங்கள் நீர்த்தேங்கலால் பாதிப்படைகின்றன.
11. நிலத்தடி நீர் உயர்ந்து சுண்ணாம்பு போன்ற சத்துக்கள் குறைகின்றன. இதனால் முடமாக்கும் எலும்புநோய் தாக்குகின்றது.
12. நில அதிர்வுகள் ஏற்படக் காரணமாகின்றன.

> **கேரளத்தில் உள்ள அமைதிப்பள்ளத்தாக்கில் பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாகப் பரிணாம வளர்ச்சி பெற்ற உயிரினங்கள் இங்கு அமைக்கவிருந்த நீர் மின்திட்டத்தால் அழியும் அபாய நிலை ஏற்பட்டது.**

மாற்றுத் திட்டங்கள்

1. சிறிய அளவிலான திட்டங்களை ஏற்படுத்துதல். இதில் இழப்பு குறைவு. பாதிப்புகளும் குறைவு. சிறிய நீர் மின் திட்டங்களில் பலன் அதிகம். சீனாவில் 87,000 சிறிய நீர்மின் திட்டங்கள், மொத்த மின் சக்தியில் 1/3 பங்கை உற்பத்தி செய்கின்றன.
2. கால்வாய்களின் உட்புறம் நீர்க் கசிவு ஏற்படாமல் பூசப்படுதல்.
3. சிறிய அணைகள் விரைவாகக் கட்டி முடிக்கப்படுவதால்; செலவும் குறைகிறது.

உலகிலேயே மிகப்பெரிய உவர் நீர் ஏரி காஸ்பியன் கடலாகும். இதன்பரப்பு சுமார் 3,71,000 சதுர கிலோ மீட்டர் ஆகும்.

உலகிலேயே மிகப்பெரிய நன்னீர் ஏரி வட அமெரிக்காவில் உ... சுப்பீரியன் ஏரியாகும். இதன் பரப்பு 82,400 ச.கிமீ ஆகும்.

உலகிலேயே மிக ஆழமான ஏரி சைபீரியாவில் உள்ள பைகா... ஏரியாகும். இதன் ஆழம் 1940 மீட்டர் ஆகும்.

கனிவளம் (Mineral Resources)

சுரங்கத் தொழிலால் ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு

முன்னுரை

மனிதனின் நடவடிக்கைகளான காடழிப்பு, நகரமயமாக்கம், ... மேய்ச்சல், தீவிர மீன்பிடித்தல் போன்றவற்றினால் சுற்றுச்சூ... பாதிப்படைவதைப் போலவே சுரங்கத் தொழிலாலும் நி... பாதிக்கப்பட்டுச் சுற்றுச்சூழல் சீர்கேடு அடைகிறது.

சுரங்கத் தொழில் ஒரு கொள்ளைப் பொருளாதாரம் (Robb... Economy) என்று வர்ணிக்கப்படுகிறது. இயற்கை வளங்களில் ஒன்... கனிமச் செல்வத்தை மனிதன் புவியிலிருந்து சுரண்டுவதால் இவ்வி... கூறப்படுகிறது. சுரங்கத் தொழிலால் ஒரு நாட்டின் பொருளாதாரம் ... உயர்கிறது. பல தொழிற்சாலைகளுக்குச் சுரங்கத் தொழில் நேரடி ஆதாரம... இருக்கின்றது. எனவே இத்தொழிலால் சுற்றுச் சூழலுக்கு ஏற்ப... பாதிப்பை ஏற்றுக் கொள்ளத்தான் வேண்டும் எனச் சிலர் வாதிடுவர். ஆன... இவர்களது எண்ணம் குறுகிய கண்ணோட்டமாகும். சுரங்கத் தொழி... தேவையான ஒன்று; எனினும் நில மேற்பரப்பு பாதிப்படைவ... சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுவதைத் தடுக்க எல்லா முயற்சிகளையும் எடு... வேண்டும்.

சீர்கேடு அடையும் விதம்

மனிதனின் தீவிரமான, யோசனையற்ற சுயநலமான, பிற்கால... சந்ததியினருக்கும் நாம் அனுபவிக்கும் நல்ல இயற்கைச் சூழல் வேண்டு... என்ற கரிசனையற்ற, இயற்கை வளத்தைச் சுரண்டும் செயலால், நிலத்தி... மேற்பரப்பு பாதிப்பிற்குட்படுகின்றது. சுரங்கத் தொழில் மூலம் நிலக்க... பெட்ரோலியம் போன்ற சக்தி வளங்களும் இரும்பு, பாக்சைட், தாமிரம்... தங்கம் போன்ற கனிம வளங்களும் வெட்டியெடுக்கப்படுகின்றன. ஓரிடத்தி... இருக்கும் கனிமத் தாதுக்களையெல்லாம் வெட்டியெடுத்த பின்பு அந்நில... அப்படியே கைவிடப்படுகிறது. சுரங்கத் தொழிலில் ஈடுபடுவோர் வேறு இடம் தேடித் தொழிலைத் தொடருகின்றனர். இதுவரை கனிமத்தை வாரி... கொடுத்த நிலம் கேட்பாரின்றி பாழ் நிலமாக அழகின்றிக் கிடக்கின்றது.

இவ்வகை நிலம் கைவிடப்பட்ட நிலம் (Derelic land) எனக் கூறப்படுகிறது. இது தாவரங்கள் அற்று மேடும் பள்ளமுமாகக் குன்றும் குழிகளுமாகக் காணப்படும். ஆங்காங்கே மண் குவியல்கள், கற்குவியல்கள், பாறைக் குவியல்கள், தாதுவிலிருந்து கனிமம் பிரிக்கப்பட்ட பின் ஏற்படும் கழிவுக் குவியல்கள் எனச் சிதறிக் கிடப்பதைக் காணலாம். இக்குவியல்களுக்கிடையே உள்ள பள்ளங்களோடு உள்ள இந்நிலத்தோற்றம் நிலவின் பரப்பு போல் (moonscape) இருக்கின்றது. இப்பள்ளங்களில் மழைநீர் தேக்கமுற்று நாற்றமடிக்கும் நிலையில் கொசுக்கள் நிறைந்திருக்கும்.

தாதுவை வெட்டியெடுக்க இரு முறைகள் கையாளப்படுகின்றன. அவையாவன 1. திறந்த வெளி சுரங்க முறை (open cast mining), 2. புவியைக்குடையும் சுரங்க முறை (deep mining); இவற்றுள் திறந்த வெளி சுரங்க முறையில் நிலப்பகுதியில் சீர்படுத்த முடியாத அளவுக்கு மிகப் பெரிய பள்ளங்கள் தோண்டப்படுகின்றன. புவியைக் குடையும் சுரங்க முறையில் நிலத்திற்கு அடியில் நீண்ட ஆழமான குகைகள் அமைக்கப்படும் போது நாளடைவில் மேல்தளம் பலம் குன்றிக் கீழிறங்குவதால் புவியின் மேற்பரப்பில் நீண்ட பள்ளத் தழும்புகள் ஏற்படுகின்றன.

சுரங்கங்களுக்கு அருகிலேயே பாறைகளிலிருந்து தாதுக்களையும் கனிமங்களையும் உருக்கிப் பிரித்தெடுக்கும் (smelting) ஆலைகள் அமைத்திருப்பார்கள். ஏனெனில் வெட்டியெடுத்த அனைத்தையும் கழிவுகளுடன் வேறு இடங்களுக்கு அனுப்பி உருக்குவது உற்பத்திச் செலவை அதிகரிக்கும். வெட்டியெடுக்கப்பட்ட தாதுப் பாறையிலிருந்து ஒரு சிறு சதவிகிதமே கனிமமாகக் கிடைக்கும். எடுத்துக்காட்டாக உலகின் பெருவாரியான தாமிரச் சுரங்கங்களிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படும் மொத்த தாதுப் பாறையிலிருந்து சுமார் 0.7% மட்டுமே தாமிர உலோகம் பெறப்படுகிறது. ஒரு சில இடங்களில் உயர்ந்த பட்சமாக இந்த அளவு 7% ஆக இருக்கின்றது.

சுரங்கங்களிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்பட்ட மற்றும் பிரிக்கப்பட்ட கனிமங்களைத் தொழிற்சாலைகளுக்குக் கொண்டு செல்ல இருப்புப் பாதைகளும், சாலைகளும் அமைத்திருப்பார்கள். சுரங்கத்தில் வேலை செய்யும் தொழிலாளர்களுக்குத் தற்காலிகக் குடிசைகளும், கூடாரங்களும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு சில இடங்களில் சுரங்கங்களுக்கு அருகே நகரங்கள் மிகக் குறுகிய காலத்தில் தோன்றிவிடும். கனிமத்தை மேலும் வெட்டியெடுத்தால் பொருளாதார இழப்பு ஏற்படும் நிலை வரும்போது அல்லது இங்குக் கனிமம் இனி கிடைக்காது என்ற நிலை வரும்போது அப்பகுதிகளில் உள்ள அனைத்தும் அப்படியே கைவிடப்படுகின்றன.

இவ்வாறு குவியல்கள், பள்ளங்கள், ஏரிகள் கைவிடப்பட்ட வெற்று ஆலைகள், குடிசைகள், பேய் நகரங்கள் (Ghost towns) போன்றவை காணப்படும். நாளடைவில் இவை பராமரிப்பு எதுவுமின்றி பாழடைந்து

விடுகின்றன. இவ்வாறு கைவிடப்பட்ட நகரங்களைப் பேய் நகரங்கள் என அழைக்கின்றனர்.

பழைய கல் குவாரிகளும் திறந்த வெளிச் சுரங்கங்களும் [illegible] கடியிலுள்ள சுரங்கங்களும் மிகவும் ஆபத்தானவை. மிக உயரமான [illegible] நிலையில் துகள்களைக் கொண்ட குவியல்கள் நிலச்சரிவுக்கு [illegible] உட்படுகின்றன. சிறுவர்கள் அப்பகுதியில் விளையாடச் செல்வதால் [illegible] விபத்துகள் நிகழ்ந்துள்ளன. மிகவும் மோசமான விபத்தாக [illegible] வேல்ஸில் சுரங்கக் கிராமத்தின் குவியலின் சரிவால் 116 பள்ளிச் சிறுவர்கள் இறந்ததைக் குறிப்பிடலாம்.

குவித்து வைத்துள்ள கழிவுப் பொருட்களில் பல சமயங்களில் தீங்கிழைக்கக் கூடிய நச்சுத்தன்மையுடன் கூடிய பொருட்கள் நிறைந்து காணப்படும். இது நிலம், நீர், காற்று மாசடையக் காரணமாகின்றது.

கல்குவாரிகள் குன்றுப் பகுதிகளில் மேற்கொள்ளப்படும்போது அப்பகுதிகளின் இயற்கை அழகே சிதைக்கப்பட்டு நிரந்தர வடுக்களை நிலத்தில் ஏற்படுத்தி விடுகின்றன. இவை சுற்றுலா வளர்ச்சிக்குத் தடைக்கற்களாகி விடுகின்றன. கல் குவாரி அருகே அமைக்கப்படும் கல் உடைக்கும் (stone crushing) தொழிலால் காற்று மாசுபடுகிறது. இரைச்சல் தாங்கும் அளவிற்கு மேல் அதிகமாகக் கேடுகளை விளைவிக்கின்றது.

இவ்விதச் சீர்கேடுகளுக்கு உள்ளான நிலங்கள் உலகின் ஒவ்வொரு நாட்டிலேயும் எங்கெல்லாம் சுரங்கத் தொழில் செய்யப்படுகின்றதோ அங்கெல்லாம் காணப்படுகின்றன. தொழில் வளர்ச்சியில் முன்னேறியுள்ள ஐரோப்பா, வட அமெரிக்கா ஆகிய கண்டங்களின் நாடுகளில் இவ்விதச் சீர்கேடு மிக அதிகமாக இருக்கின்றது. பொருளாதார வளர்ச்சி பெற்று வரும் நாடுகளிலும் இது அதிகரித்துக் கொண்டே செல்லும் நிலை நீடிக்கின்றது. எடுத்துக்காட்டாக 1. மலேசியாவில் நல்ல விளை நிலங்களாக இருந்த பல ஆயிரக்கணக்கான ஹெக்டேர் பரப்பு சுரங்கத் தொழிலால் சீர்கேடு அடைந்துள்ளது. 2. சிரோலியோன் நாட்டில் சட்ட விரோதமாக அத்துமீறிய செயலாகத் தனி நபர்களே வைரச் சுரங்கங்களைத் தோண்டுவதால் ஆங்காங்கே சிறு சிறு குழிகளும் பள்ளங்களும் தோண்டப்பட்டு பெரிய அளவில் சுரங்கத் தொழிலை மேற்கொள்ள முடியாமலும் வேளாண்மை நிலங்கள் பயன்படாமலும் போகும் நிலை உள்ளது.

சீர்கேட்டைத் தடுக்க எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகள்

1. சட்டப்பூர்வமான நடவடிக்கைகள் (legislation)
2. மறு சீரமைப்பு (reclamation)

1. சட்டப்பூர்வமான நடவடிக்கைகள் :

அ. புதிதாகச் சுரங்க வேலையில் ஈடுபடும் இடங்களில் சுரங்க நிறுவனத்தார் வேலை முடிந்த பின் அந்த இடத்தை ஓரளவிற்காவது

இயற்கையான நிலத்தோற்றத்துடன் இருக்கும் வகையில் குவியலாகக் கிடக்கும் மண், கல் போன்றவற்றைப் பள்ளங்களிலும், குழிகளிலும் நிரப்பி விடல் வேண்டும். இல்லையேல் சட்டப்பூர்வமாக நடவடிக்கை எடுக்கப் படும் என்று முன்பே எச்சரிக்கை கொடுக்க வேண்டும்.

ஆ. சமப்படுத்தப்பட்ட நிலப்பரப்பில் எனில் அப்பகுதி காலநிலையில் வளரக்கூடிய தாவரங்களை, வளர்க்க ஏற்பாடு செய்தல் வேண்டும். இவ்வித மிகக் குறைந்த பட்ச நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்பவர்களுக்கே சுரங்க வேலை தொடர்ந்து செய்ய உரிமம் (licence) வழங்க வேண்டும்.

2. மறு சீரமைப்பு :

ஏற்கனவே சீர்கேடு அடைந்திருக்கும் நிலப் பகுதிகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு பயன்படும் நிலமாகச் சீரமைக்கலாம்.

அ. சுரங்கப் பகுதிகளைச் சீரமைத்து வேளாண் பயன்பாட்டிற்கு உகந்ததாக்க முயற்சி எடுக்கலாம்.

ஆ. நீர் வரத்து அதிகமாகச் சீரமைக்கப்பட்ட இடங்களை நீர் விளையாட்டு (water sporting) மையமாக மாற்றி அதற்காக ஆகும் செலவினை அங்கு விளையாட வருபவர்களிடமிருந்து வசூல் செய்து அழகான பகுதியாக உருவாக்கலாம்.

இ. அரசு இவ்விடங்களைப் பூங்காக்களாகவும், பொழுதுபோக்கு மையங்களாகவும் மாற்றலாம்.

ஈ. நகரங்களுக்கு அருகில் அமைந்த இவ்வித நிலங்களை குடியிருப்புப் பகுதிகளாக மாற்றலாம்.

முடிவுரை

ஒரு நாட்டைக் செல்வம் கொழிக்கும் நாடாக மாற்றவல்ல சுரங்கத் தொழிலைக் கைவிடுவது என்பது சரியானது அல்ல. இதற்காகச் சுரங்கத் தொழில் முடிந்தபின் சீர்கேடுகளுடன் அப்பகுதியை விடுவது சுயநலமான செய்கையாகும். எனவே இந்நிலங்களைச் சீரமைத்து பிற பயன்பாட்டிற்கு ஏற்றவண்ணம் கட்டாயம் மாற்றவேண்டும். இதற்கு மக்களும் அரசும் பாடுபட வேண்டும்.

உணவு வளங்கள்

(Food Resources)

வேளாண்மை மனித வாழ்க்கையில் மிகவும் அடிப்படையான இன்றியமையாத ஒன்றாக அமைந்துள்ளது. பயிர்களை உற்பத்தி செய்வதை மட்டும் குறிப்பிடாமல், விலங்குகளையும் கால்நடைகளையும் உள்ளடக்கிய ஒன்றாகவே உள்ளது. உலக மக்கட் தொகையில் பாதிபேருக்கு மேல் வேளாண்மை, மீன் பிடித்தல் போன்ற செயல்களில் ஈடுபட்டு உணவைப்

பெறுகின்றனர். உலகின் ஒரு சிறு பகுதியில் தோன்றிய வேளாண்மை ஓட்டத்தில் வேறு பல பகுதிகளுக்குப் பரவின. விவசாயத்தின் கார அக்காலத்தில் மக்கட் தொகை கணிசமான அளவில் அதிகரித்தது வேளாண்மைக்கு உகந்த நிலப்பரப்புக் காணப்படும் அ பகுதிகளிலும் மக்கள் வாழத் தலைப்பட்டனர். தற்போது ஈரான், நாடுகள் உள்ள பகுதியை அக்காலத்தில் வளமான பிறை நிலம் (Fertile Cre என அழைத்தனர். இப்பகுதியே வேளாண்மை தோன்றிய பகுதி ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறுகின்றனர். குறுகிய காலத்தில் வேளாண்மை இந் துணைக் கண்டம், வடசீனா, மத்திய அமெரிக்கா போன்ற பல பகுதிகளி நடைபெறத் தொடங்கியதெனவும் பின்னர் அப்பகுதிகளிலிருந்து உலகின் பகுதிகளுக்கும் பரவியது எனவும் கூறுகின்றனர்.

கோதுமை, நெல், மக்காச்சோளம், தினை வகைகள், தோ பயிர்கள், பருப்பு வகைகள், பழங்கள் போன்றவையும் விலங்குகளிலிரு இறைச்சி, பால் மீன் போன்றவையும் மனிதனுக்குப் பல வகைய உணவுப் பொருள்களாக உள்ளன.

உலக உணவுப் பிரச்சினைகள்

தற்போதுள்ள நவீன வேளாண்மை முறைகளால் உணவு உற்ப அதிகரித்தாலும் பலதரப்பட்ட பிரச்சனைகள் நாளுக்கு நாள் ஏற்பட் கொண்டே உள்ளன. மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தினால் மக்களுக் தேவையான, போதுமான அளவு உணவு கிடைப்பதில் பலதரப்பட் பிரச்சினைகள் ஏற்படுகின்றன. இவை சுற்றுச்சூழலில் நேரடியாக மறைமுகமாகவும் தீமைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. நவீன முறைக பயன்படுத்தி உணவு உற்பத்தியைப் பெருக்குவதால் நிலத் அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ள சில வளங்கள் மீண்டும் பெறமுடியா அளவு பாழடைந்து அழிகின்றன. பண்ணை நிலம் இழப்பு, குறைந்து வரு நீர் ஆதாரங்கள், உயிரியல் மூலாதாரங்கள் முதலிய சிக்கல்கள் நிகழ்கின்ற உதாரணமாக பல நூற்றாண்டுகளாக இயற்கையாக மேம்பாடடை வளமையான மண் சில ஆண்டுகள் மிகைப் பயன்படுத்தலின அழிவடைகிறது. மண் அரிப்பு, உவர் மண்ணாதல், நீர்த்தேங்குத தூய்மைக்கேடு முதலியவை மண்ணைப் பாழாக்குகின்றன. மண்ணின் த குறைவதால் வேளாண்மை உற்பத்தியும் குறைகிறது.

உலகின் பல பாகங்களிலும் வேளாண்மை அல்லாத பயன்பாட்டு நிலத்தை பெருமளவு பயன்படுத்துவதால் உணவு உற்பத்தி பெரும குறையவும் ஏதுவாகிறது. இப்பிரச்சினைகள் உலகம் முழுவதும் பரந்துள்ள பசுமைப்புரட்சியினால் உலகில் உணவு உற்பத்தி அதிகரித்துள்ள போதிலு நிலம் குறைவாக உள்ள நாடுகளின் வேளாண்மை உற்பத்தியில் பாதிப்

ஏற்பட்டுள்ளது. வளர்ந்த நாடுகளைவிட வளர்கின்ற நாடுகளில் நிலம் பாழடைதல் மிக அதிகமாக உள்ளது. இதற்குக் காரணமானவை அதிமேய்ச்சல், தீவிரப் பயிரிடுதல், அதிகமான மரம் வெட்டுதல் போன்றவைகளாகும். வளரும் நாடுகளில் அறுவடைக்கு முன், பின் , ஏற்படும் இழப்புகள் மிகப்பெரும் பிரச்சினையாக உள்ளன. அமெரிக்க நாட்டின் தேசிய அறிவியல் கழகம் வளரும் நாடுகளில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் 10 கோடி டன் தானியம், பயறு வகைகள் அழிகின்றன எனக் கணக்கிட்டுள்ளது. இது 30 கோடி மக்களுக்குச் சக்தியைக் கொடுப்பதற்குச் சமமாகும். இழப்பின் அளவும் காலம், பொருள், இடத்தைப் பொருத்து வேறுபடுகிறது. தானியம், பயறு இவைகளில் சராசரி இழப்பு 10% மேல் உள்ளது. மாவுப் பொருள், காய்கறிகள், அழுகக் கூடிய பொருள்கள் 20% மேல் உள்ளது. மீனின் இழப்பு 25% மேல் உள்ளது.

மிக அதிகமாகப் பெருகிவரும் நகர மக்கட் தொகையினால் உணவு நுகர்தலில் பெரிய மாறுதல் உண்டாகின்றது. நகர மக்கள் உணவு உற்பத்தி செய்யாமல் உணவை வாங்குகின்றார்கள். கிழங்கு, மக்காச்சோளம், சிறுதானியம், சோளம் போன்றவற்றைக் குறைத்துப் பயன்படுத்துகின்றனர். அரிசி, கோதுமை, இறைச்சிப் பொருள்கள் போன்றவற்றை அதிகம் உண்ணுகின்றார்கள். இந்த வகையான மாற்றங்களினால் உள்நாட்டில் விளைகின்ற பொருள்களை மாற்றி இறக்குமதி தானியங்களை விநியோகிக்க வேண்டியுள்ளது. இம்மாற்றங்களினால் இறக்குமதிச் செலவு அதிகமாகின்றது.

வளர்ந்த நாடுகளிலிருந்து தொழில் நுட்பங்களை மாற்றிக் கொள்வதில் வளரும் நாடுகளுக்கு ஒரு சிக்கல் ஏற்படுகின்றது. அத்தொழில் நுட்பங்கள் எல்லாம் சம்பந்தப்பட்ட தட்பவெப்ப பொருளாதார சமுதாய நிலைகளுக்கு ஏற்ப கடைப்பிடிக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகின்றது. உதாரணமாக வளர்ந்த நாடுகளில் புதிய மற்றும் பதப்படுத்தப்பட்ட பொருள்களைக் குளிர வைத்து நீண்ட நாள் சேமிப்பது முக்கியமானதொன்று, பல நவீன பொருள்களைப் பதப்படுத்திக் குளிரவைத்து சேமிப்பது என்ற அடிப்படையில் உண்டாக்கப்படுவதாகும். ஆனால் பல வளரும் நாடுகள் அப்பொருள்களின் பாதுகாப்பிற்கு உயர்ந்த தொழில்நுட்ப வசதியைச் செய்ய அதிக செலவு செய்ய இயலாது. உணவைப் பதப்படுத்தும் தொழிற்சாலையில் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்கள் தூய்மைக் கேட்டை ஏற்படுத்துகின்றன.

வேளாண்மையினாலும் அதிமேய்ச்சலாலும் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள்

உலகிலேயே சுமார் 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு முதன்முதலில் ஆசியாவில் தான் தாவரங்களை மனிதன் தனது உணவிற்காகப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினான். அதன்பின் ஆசியாவிலிருந்து மனிதனின் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதற்காக உலகின் பல இடங்களுக்கும் பரவியது.

வேளாண்மையின் காரணமாகவும் அதில் ஏற்பட்ட தொ முன்னேற்றத்தினாலும் புவியிலுள்ள நிலங்கள் பலவிதமான மாற்றங்க உட்படுத்தப்பட்டு சுற்றுச்சூழலில் பல மாற்றங்கள் ஏற்பட்டன.

பயிர்களைப் பாதுகாக்கும் வேதிப் பொருட்களையும் வே உரங்களையும் பயன்படுத்துவதால் சுற்றுச்சூழல் சீர்கேடு அடைந்து அதிநவீன தொழில்நுட்பங்களை வேளாண்மைக்குப் பயன்படுத்துவ மண் அரிப்பு, உவர்மண்ணாதல் மற்றும் பாலைவனமாதல் போ மோசமான விளைவுகள் தோன்றுகின்றன. இவை குறிப்பாக தீ சாகுபடியை மேற்கொள்ளும் பிரதேசங்களிலும் மித வறட் பிரதேசங்களிலும் தொடர்ந்து மோசமான விளைவுகளை ஏற்படு வருகின்றன.

கடந்த இருபது ஆண்டு காலத்தில் வேளாண்மையில் ஏற்பட்ட முறைகள், விளைச்சலை அதிகரிக்க வேண்டும் என்ற முனைப்பே இயற்கைக்கு மாறான வழக்கங்களை ஏற்படுத்தி அழிவை நோக்கி இட் செல்கின்றன. இதற்காக நாம் இதுவரை எவ்விதத் தடு நடவடிக்கைகளையும் மேற்கொள்ளவில்லை. பயிர்களைப் பாதுகாக் இரசாயனங்களையும், அதிக விளைச்சலுக்காகப் பயன்படுத்தும் வே உரங்களையும் பயன்படுத்துவதால் இவற்றின் பாதிப்புகள் வள நாடுகளிலும் வளர்கின்ற நாடுகளிலும் சுற்றுச்சூழலில் பலதரப்பட் மோசமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தி வருகின்றன.

அதிமேய்ச்சல் (Overgrazing)

மேய்ச்சல் நிலங்களின் மேய்ச்சல் அளவுக்கு மேல் கால்நடை மிகுந்துள்ள இடங்களில் அதிமேய்ச்சல் நிகழ்கின்றது. இதன் விளைவ மண்ணின் மேற்பரப்பில் தாவரங்கள் அழிக்கப்பட்டு நீரினாலு காற்றாலும் ஏற்படும் மண் அரிப்பு விகிதம் அதிகரிப்பதற்கு காரணம அமைகின்றது. மண் அரிப்பு விகிதம் அதிகரிப்பதன் காரணமாக மண்ணி வளம் பாதிக்கப்பட்டு உற்பத்தித்திறன் குறைகிறது. இதன் காரணம வறட்சி, பஞ்சம் போன்றவை ஏற்படுகின்றன. உதாரணமாக ஐரோப்பாவி மத்திய தரைக்கடல் நாடுகள், ஆப்பிரிக்காவின் மேற்கு, கிழக்கு நாடுக இந்தியா போன்றவற்றில் அதிமேய்ச்சல் நடைபெறுகிறது. இத காரணமாக மண் அரிப்பு ஏற்படுவதுடன் மண்ணின் வளமும் குறைந் விடுகின்றது.

நவீனமுறை வேளாண்மையினால் ஏற்படும் விளைவுகள்

நவீனமுறை வேளாண்மைக்கு உதாரணமாகப் பசுமைப் புரட்சியை கூறலாம். பசுமைப் புரட்சியினால் 1950ஆம் ஆண்டில் மெக்சிகோவில் புதி

வகை கோதுமை விதைகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன. அதனைத் தொடர்ந்து 1960ஆம் ஆண்டில் நெல்லில் ஐ.ஆர்.8 என்ற உயர் விளைச்சல் தரக் கூடிய நெல்வகை பிலிப்பைன்ஸிலுள்ள சர்வதேச நெல் ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இப்புதுவகை விதைகள் வழக்கமாக உள்ள விதைகளைவிட பல மடங்கு அதிகமாக உற்பத்தியைத் தரக் கூடியவை. இந்தியாவில் சட்லஜ் - கங்கைச் சமவெளி மற்றும் காவிரி டெல்டா பகுதிகளில் இவ்வகைப் பயிர்கள் முதன்முதலில் அறிமுகப் படுத்தப்பட்டன. வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் இப்புதிய வகை பயிர்களின் கண்டுபிடிப்பால் குறைந்த சாகுபடி நிலப்பரப்பில் மிக அதிகமான உற்பத்தியால் பஞ்சம், பசி, ஊட்டச்சத்து குறைவு போன்ற பிரச்சனைகளைக் குறைக்க முடிந்தது. இருப்பினும் இவை சமூகப் பொருளாதார, சுற்றுச்சூழல்களில் பெரும் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தியுள்ளன. இவ்வுயர் விளைச்சல் தரக்கூடிய பயிர்களின் விளைச்சலை முழுமையாகப் பெறுவதற்கு இராசாயன உரங்கள், பூச்சிக் கொல்லிகள், களைக் கொல்லிகள் ஆகியவற்றை பெருமளவில் பயன்படுத்துவதால் அவை சுற்றுச்சூழலில் மிகவும் குறிப்பாக மண்ணில் பல கேடுகளை ஏற்படுத்தி உவர், கார, அமில மண்ணாக மாறிவிடுகின்றன. மேற்கண்டவற்றை அதிகம் பயன்படுத்தி மண்ணின் வளத்தையும், தானிய உற்பத்தியையும் பெருக்க முயற்சி செய்யும்போது மண்ணிலுள்ள சத்துக்களில் பெரும் இழப்பு ஏற்பட வழிவகுக்கின்றது.

என்.பி.கே. உரங்களை அதிகம் பயன்படுத்தும்போது கோதுமை, மக்காச்சோளம், பருப்பு வகைகளில் சுமார் 25% முதல் 30% வரை புரோட்டின் அளவு குறைகின்றது. காய்கறிகளுக்கும் பழங்களுக்கும் பொட்டாசியம் உரங்களைப் பயன்படுத்தும்போது வைட்டமின் சி குறைகின்றது. மேலும் அதிக அளவில் நைட்ரஜன் உரங்களைப் பயன்படுத்துவதால் அம்மண்ணிலிருந்து விளைவிக்கப்படும் பொருள்களை உணவில் சேர்த்துக் கொள்ளும்பொழுது மனிதர்களுக்கு பல உடல்நலக் கேடுகள் ஏற்படுகின்றன. மேலும் நைட்ரஜன் விரைவில் கரையக்கூடிய பொருளாகையால் உரமாகப் பயன்படுத்தும்போது அது நிலத்தடி நீரில் கரைந்த நிலையில் உள்ளது. இதனை மனிதர்கள் குடிநீராகப் பயன்படுத்து வதால் நைட்ரேட் 90 ppm அளவு மிகைப்படும்போது குழந்தைகளுக்குக் காமாலை (blue Jaundice) வயிற்றுப்போக்கு, வயிற்றில் புற்றுநோய் போன்ற நோய்களை உண்டாகக் காரணமாக அமைகின்றது. அமில கார மண்களில் விளைவிக்கப்படும் உணவுப் பயிர்கள் மண்ணிலுள்ள புளோரைடை மிகுதியாக உறிஞ்சுவதால் மனிதர்கள் புளோரைடு தொடர்பான நோய்களுக்கு ஆளாகின்றனர். வேதியியல் உரங்கள் மற்ற செயற்கை கரிம வேதியியல் உரங்களுடன் கலந்து அதன் தன்மை கெடும் போது நீரில் வாழும் சிலவகைப் பாசிகளின் வளர்ச்சியை அதிகப்படுத்தி சுற்றுச்சூழலில் மோசமான நாற்றத்

ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் இவற்றிலிருந்து உற்பத்தியாகும் கொ... போன்றவற்றால் மனிதர் களுக்குப் பலவித நோய்கள் பரவுகின்றன.

நவீன முறை வேளாண்மையில் ஒரேவித பயிர்களையே ... பயிரிடுவதாலும நிலத்தின் வளம் குறைவதோடு நிலத்தடி நீர் ... குறைந்து, மண்ணின் வளமும் குறைந்து சுற்றுச்சூழல் சீர்கே... உருவாக்குகிறது. இவை தவிர நவீன முறை வேளாண்மையை மேற்கொ... போது நவீன இயந்திர சாதனங்களைப் பயன்படுத்துவதால் வளர்ந்து ... நாடுகளில் மக்களுக்கு வேலை வாய்ப்பின்மை ஏற்படுகிறது. இதனால் ம... கட்டாயமாக அருகிலுள்ள சிறு நகரங்களுக்கும் பெரு நகரங்களுக்... குடியேறுவதால் நகரங்களில் மக்கள் தொகை அதிகரிக்கிறது. இதனால் ... சுற்றுச்சூழலிலும் மக்களின் அடிப்படைத் தேவைகளிலும் பல சிக்க... ஏற்படுகின்றன. உதாரணமாக உணவு, வசிப்பிடம், குடிநீர்த்தட்டுப்பா... கழிப்பிடம், கழிவுகளை வெளியேற்றுதல் போன்றவற்றில் பல பிரச்சனை... ஏற்பட்டு மக்கள் பலவித நோய்களுக்கு ஆளாகின்றனர்.

வேதிய உரங்களினாலும் பூச்சிக் கொல்லிகளாலும் ஏற்படும் விளை...

உயர் விளைச்சல் தரக்கூடிய பயிர்களை விளைவிப்பதற்கு அதி... ஆற்றல் வாய்ந்த வேதிய உரங்கள், பயிர்ப்பாதுகாப்பு வேதிப்பொருட்க... மற்றும் பூச்சிக் கொல்லிகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ள... இவற்றில் பயிர்ப்பாதுகாப்பு, வேதிப்பொருட்கள் மண்ணி... அடிப்படையான வேதிப் பண்புகளில் சில மாற்றங்களை ஏற்படுத்... சுற்றுச்சூழலில் மிக மோசமான கேடுகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

பூச்சிக் கொல்லி வகைகள்

பூச்சிக் கொல்லிகள்	அழிக்கப்படும் பூச்சிகள்/களைக...
1. களைக் கொல்லி	சிறுதாவரங்கள் (புல், பூண்டு)
2. காளான் அழிப்பான்கள்	காளான்
3. (இன்செக்டிசைட்ஸ்) பூச்சிக்கொல்லி	பூச்சியினங்கள்
4. அக்காரிசைடுகள்	மிகச் சிறிய பூச்சிகள்
5. நீமேட்டிசைடுகள்	சிலவகை புழுக்கள்
6. மொலஸ்கிசைடுகள்	நத்தை, கூடில்லாத நத்தை
7. ரோடேண்ட்டிசைடுகள்	கொறித்துத் தின்னும் பிராணிகள் (சுண்டெலி, எலி, முயல்கள்)
8. பயிர் வளர்ச்சியை ஒழுங்குபடுத்தும் மருந்துகள்	

ஆதாரம் : உலக சுற்றுச்சூழல் மாறுதல்கள் - 1991

இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகம் மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சியில் DDT மற்றும் பூச்சிக் கொல்லிகளின் எச்சங்கள் கால்நடைகளிலிருந்து பெறப்படும் பால்களில் அதிக அளவில் இருப்பது கண்டறியப்பட்டது. இதற்குக் காரணம் கால்நடைகளுக்காக வளர்க்கப்படும் உணவு தானியங்களில் மேற்கண்ட பூச்சிக்கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துவதேயாகும். மேலும் துத்தநாகம், ஈயம், செம்பு, கேட்மியம் போன்றவற்றின் எச்சங்கள் நெல், கோதுமை, மக்காச்சோளம், கடுகு எண்ணெய், பருத்தி, எள் மற்றும் பழங்களில் இருப்பதும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவற்றை மனிதர்கள் உணவாக உட்கொள்ளும்போது அவர்களும் பாதிக்கப்படுகின்றனர். இப்பூச்சிக்கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துவதால் முக்கியமான சிக்கலான சுகாதாரப் பிரச்சினை இந்தியாவில் எழுந்துள்ளது. DDT போன்றவை தாவரங்களின் வாழ்வில் மிக நீண்ட காலத்திற்கு விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆகவே இவ்வாறான பூச்சிக் கொல்லிகள் மற்றும் களைக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு பிரச்சினைக்குத் தீர்வு காணும்போது பல புதிய பிரச்சினைகள் எழுகின்றன. இதற்காகப் புதிய பூச்சிக்கொல்லிகளையும், களைக் கொல்லிகளையும் கண்டுபிடிக்கும்போது அவற்றிலும் பல புதிய பிரச்சினைகள் ஏற்பட்டு இந்த நச்சுச் சூழல் தொடர்ந்து சென்று புவியில் வாழும் உயிரினங்களுக்குப் பல தீமைகளை ஏற்படுத்திக் கொண்டேயுள்ளது.

நீர்த்தேங்குதலும் உவர் மண்ணாதலும்

வேளாண்மை சீரிய முறையில் நடைபெறுவதற்கு நீர்ப்பாசனம் மிக இன்றியமையாததாக உள்ளது. நீர்ப்பாசனத்தின் மூலம் ஒழுங்குமுறைப் படுத்தப்பட்ட நீர் அளிப்பு பயிர்களுக்குக் கிடைக்கின்றது. உரங்கள் பயிர்களுக்குப் பயன்படும் வகையில் அமைகின்றன. விளைச்சல் அதிகரிக்கின்றது. எனினும் இதே நீர்ப்பாசனத்தினால் நிலத்திற்குக் கேடும், சுற்றுச்சூழலுக்குப் பாதிப்பும் ஏற்பட்டுவிடுகின்றது.

கால்வாய்ப் பாசனத்திற்கு உட்பட்ட பகுதிகள் எல்லாவற்றிலும் மண்ணில் நீர்த்தேங்குதல் முக்கிய சுற்றுச்சூழல் பிரச்சனையாக அமைந்து விடுகின்றது. உதாரணமாக இந்திரா காந்தி கால்வாயின் ஆரம்பப் பகுதிகளில் இவ்வித நீர்த்தேங்குதலால் ஏற்படும் பாதிப்பு அதிகரித்து வருவதைக் காணலாம். கங்கா நகர், பைக்கனார், ஜெய்சல்மர் போன்ற இராஜஸ்தானின் மாவட்டங்களில் இவ்வித நீர்த்தேங்குதலின் காரணமாக வேளாண்மைப் பணிகள் அதிகம் தடைப்பட்டுள்ளன. தேவைக்கு அதிகமாக பேராசையுடன் செயல்படும் விவசாயிகளுடைய நடவடிக்கைகளினால் இவ்வித நீர்த்தேங்குதலும் மண்வளம் குறைதலும் ஏற்பட்டுள்ளன.

நீர்த்தேங்குதலின் காரணமாக நிலம் பயனற்றுப் போவதுடன் அதன் உவர்த்தன்மையும் அதிகரிக்கின்றது. தொழிற்புரட்சிக்குப் பின்பு வளரும் பல நாடுகளிலும் உற்பத்தியை அதிகரிக்க வேண்டும் என்ற நோக்கில் வேதியியல்

இந்திராகாந்தி கால்வாய் : நீர்த்தேங்களும் உவர்த்தன்மையும்

உரங்கள் பெருமளவில் பாசனம் செய்யப்பட்ட இடங்களி பயன்படுத்தப்பட்டது. இதில் நைட்ரேட், பாஸ்பேட், பொட்டாசிய உரங்கள் போன்றவற்றின் அளவு இரண்டாம் உலகப்போருக்குப் பி அதிகமானதால் மண்ணின் வேதியியல் தன்மையே மாறுபட்டு விட்டு மண்ணின் வேதியியல் தன்மையின் மாற்றத்தின் காரணமாக உவர்நிலம பெரும்பரப்புகள் மாற்றப்பட்டதால் ஈரப்பகுதிகளில் வாழும் தாவர மற்று விலங்கினங்கள் முற்றிலும் அழியக்கூடிய சூழ்நிலையும் ஏற்பட்டுள்ளது உதாரணமாக தார், உலார், நஜீன், ஆங்கர் போன்ற காஷ்மீரிலுள்ள ப நன்னீர் ஏரிகளிலும் சூழலமைப்பு முற்றிலும் மாற்றியமைக்கப்பட்டு முன்பிருந்த உயிரினங்களின் அழிவு நெருங்கியுள்ளது. இது சுற்றுச்சூழலுக்கு மிகவும் கவலையை ஏற்படுத்தக் கூடிய நிலையில் உள்ளது. அரசு உடனடித் திட்டங்களையும், கொள்கைகளையும் உருவாக்கி இவ்வித உயிரினங்களை அழிவிலிருந்து காப்பாற்ற முயற்சி எடுக்காவிடில் மீண்டும் பழைய நிலையை எட்ட முடியாத அளவிற்கு கேடு ஏற்பட்டுவிடும்.

கோதுமை, நெல் போன்றவற்றின் கலப்பு இன (HYV) உயர் விளைச்சல் ரகங்களைப் பயன்படுத்துவதால் அவற்றுக்குப் பலமுறை நீர்ப்பாசனம் செய்ய வேண்டிய நிலை ஏற்படுகின்றது. விவசாயிகள் பயிர்களின் தேவைக்கு அதிகமாக நீர்ப்பாசனம் அளித்து விடுகின்றனர். இதனைக் கருத்திற்கொண்டே விவசாயிகள் கோடையிலும் குளிர் காலங்களிலும் தொடர்ந்து மண்ணிற்கு நீர்ப்பாசனம் அளிப்பதன் காரணமாக மண்ணின் இரசாயனத் தன்மையில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. வறண்ட, மித வறண்ட பிரதேசங்களில் கால்வாய் மற்றும் ஆழ்குழாய் கிணற்றின் மூலமாக வேளாண்மை செய்யப்படும் பரப்புகளில் மண்ணின் தன்மை மிகவும் மோசமாக உள்ளது. மண்ணில் தந்துகிச் செய்கையின் காரணமாக மண் உப்பு, கார, அமிலத்தன்மைகளைப் பெறுகின்றது. இவ்வித மாறுதலுக்கு உட்பட்ட நிலப்பகுதிகளைப் பஞ்சாபில் கல்லர் என்றும் உத்திரப்பிரதேசத்தில் ரெக் என்றும் குறிப்பிடுகின்றார்கள். இவ்வித நிலப்பரப்புகள் குறிப்பின்படி பஞ்சாபின் மொத்தச் சாகுபடிப்பரப்பில் 50% இவ்வித பாதிப்புக்கு உள்ளாகியுள்ளது தெரியவருகின்றது. நவீன வேளாண்மை முறைகளை ஏற்படுத்தும் போது அதனோடு சேர்ந்து பயிர்ச் சுழற்சி முறை, பல்வேறு பயிர் அமைப்பு முறை போன்றவற்றையும் அவசியம் கையாள வேண்டும். இவ்வித முறைகளைக் கையாளாவிடில் மண்ணின் வளத்தன்மை மேலும் மேலும் குறைந்து விடும். மண்ணின் அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மைகளை மாற்றுவதற்கு பயிரைத் தேர்ந்தெடுத்தல் முக்கியமான தொன்றாக அமைந்துள்ளது. உவர்த்தன்மைகளைத் தாங்கக்கூடிய பயிர்களான பார்லி, சுகர்பீட் போன்றவற்றைச் சாகுபடி செய்வதன் மூலம் மண்ணின் வளத்தை மேம்படுத்தலாம்.

ஆற்றல் வளங்கள்
(Energy Resources)

அல்லும் பகலும் அயராது சுழலும் புவிக்கோளம், மண்ணுலகத்தையும் விண்ணுலகத்தையும் வெல்லப் போராடிக் கொண்டிருக்கும் மனிதன், வனத்தில் வலம் வரும் விலங்கினங்கள், வானில் சிறகடித்துப் பறக்கும் பறவைகள், நீரில் நீந்தும் மீன்கள், கொந்தளிக்கும் கடல், சீறும் எரிமலை, சுழன்றடிக்கும் புயல் ஆகிய அனைத்தும் இயங்குவதற்கு இன்றியமையாதது ஆற்றல் ஆகும்.

இன்றைய உலகில் ஆற்றலின்றி எதுவும் இயங்க முடியாது என்பது தெளிவான உண்மையாகும். மனிதனின் அடிப்படைத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்து அனைத்து வசதிகளுடன் வாழ ஆற்றலின் தேவை இன்றியமையாததாகும். ஒரு நாட்டின் வளர்ச்சி அந்நாட்டில் உற்பத்தியாகும் ஆற்றலின் அளவு மற்றும் பயன்படுத்தப்படும் ஆற்றலின் அளவு அடிப்படையில் மதிப்பீடு செய்யப்படுகிறது.

ஆதிமனிதன் தீயைக் கண்டுபிடித்து அதனை ஆற்ற... பயன்படுத்தினான். பிற்காலத்தில் மனிதன் பல்வகை ஆற்றல்க... கண்டுபிடித்தாலும் நிலக்கரி கண்டுபிடிக்கும்வரை விறகுதான் மு... எரிபொருளாகப் பயன்பட்டு வந்தது. நிலக்கரி கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பி... நீராவி எஞ்சின் உருவாக்கப்பட்டு மேலை நாடுகளில் தொழிற்புரட்... வித்திடப்பட்டது. விறகு, விலங்குகள், வேளாண்மைக் கழிவுகள், நில... பெட்ரோலியம், மின்சாரம், எரிவாயு போன்றவைகள் மனித... பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய ஆற்றல் வளங்கள் ஆகும்.

ஆற்றல் வளங்கள் பல வகைப்படும். அவற்றைப் புதுப்பிக்கக்... ஆற்றல் வளங்கள் (Renewable energy resources) மற்றும் புதுப்பிக்கவிய... ஆற்றல் வளங்கள் (Non renewable energy resources) என இரு பெ... பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

ஆற்றல் வளங்கள்

புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளங்கள்
(விறகு, சூரிய ஆற்றல், காற்று, அலை, சிறிய நீர்மின் நிலையங்கள், சாண எரிவாயு, வேளாண்மைக் கழிவுகள், புவி உள் வெப்பம்)

புதுப்பிக்கவியலாத ஆற்றல் வள...
(நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு, மின்சார... அணு ஆற்றல்)

1. புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளங்கள்

தங்கு தடையின்றி தொடர்ச்சியாக இயற்கையில் உற்பத்தியா... ஆற்றல் வளங்களைப் புதுப்பிக்கக் கூடிய வளங்கள் என்கிறோம். இதனை... தீர்ந்து போகாத ஆற்றல் வளங்கள் (Non exhaustible energy resouces) என்று... அழைக்கலாம். விறகு, காற்று, சூரிய ஆற்றல், அலை, சாண எரிவாயு... வேளாண்மைக் கழிவு, சிறிய நீர் மின்நிலையங்கள் போன்றவைகளிலிருந்து... பெறப்படும் ஆற்றல் புதுப்பிக்கக் கூடியவை ஆகும். மேற்குறிப்பிட்டவை... புவியில் இயற்கையாகவே தொடர்ந்து உருவாகக் கூடியவையாகும்.

2. புதுப்பிக்கவியலாத ஆற்றல் வளங்கள்

ஒருமுறை பயன்படுத்தப்பட்ட பின் மீண்டும் புதுப்பிக்க முடியாத... ஆற்றல் வளங்கள் புதுப்பிக்கவியலாத ஆற்றல் வளங்கள் எனப்படுகின்றன... நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு, மின்சாரம், அணுசக்தி... போன்றவை புதுப்பிக்கவியலாத ஆற்றல் வளங்களுக்கு எடுத்துக்... காட்டாகும். மேற்குறிப்பிட்டவற்றை ஒருமுறை பயன்படுத்தினால் அதனை... மீண்டும் உருவாக்கவோ பயன்படுத்தவோ இயலாது.

ஆற்றல் வளங்களை மரபு சார் ஆற்றல் வளங்கள், மரபு சாரா ஆற்றல் வளங்கள் என்றும் வகைப்படுத்தலாம்.

மரபுசார் ஆற்றல் வளங்கள் (Conventional energy resources)

தொன்று தொட்டுப் புவியில் மனிதனால் பயன்படுத்தப்பட்டு இன்றும் வழக்கத்திலுள்ள ஆற்றல் வளங்களை மரபுசார் ஆற்றல் வளங்கள் என்கிறோம். இதனை வழக்கத்திலுள்ள ஆற்றல் வளங்கள் என்றும் அழைக்கிறோம். விறகு, நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு, அனல் மின்சக்தி, நீர் மின்சக்தி, அணுமின்சக்தி போன்றவற்றை மரபுசார் ஆற்றல் வளங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டாகக் கூறலாம். இவற்றில் நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு ஆகியவை புதைபடிவ எரிபொருட்கள் (Fossil fuels) ஆகும்.

மரபு சாரா ஆற்றல் வளங்கள் (Non-Conventional energy resources)

பழங்காலம் முதல் மனிதன் சூரிய ஆற்றலை நேரடியாகப் பல்வேறு பணிகளுக்கு அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தி வருகிறான். கி.பி. 1700 ஆம் ஆண்டுக்கு முன்பு வரை மனிதன் இயற்கையிலிருந்து கிடைத்த சூரிய ஆற்றலைத்தான் முழுவதும் நம்பியிருந்தான். தாவரங்கள் சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கின்றன. சூரிய ஆற்றல் தாவரங்கள் மூலம் சேமிக்கப்பட்டுப் பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்குப் பின் புதைபடிவ எரிபொருட்களான நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு ஆகிய வடிவில் நமக்குக் கிடைக்கின்றன. இவற்றை மீண்டும் உருவாக்கப் பல்லாயிரம் ஆண்டுகள் தேவைப்படும் என்பதால் தான் நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு போன்றவற்றை புதுப்பிக்கவியலாத ஆற்றல் வளங்கள் என்கிறோம்.

1. சூரிய ஆற்றல் (Solar Energy)

நவீன அறிவியல் முன்னேற்றம் காரணமாக நம்மால் தற்போது சூரிய ஆற்றலைப் பல்வேறு பணிகளுக்குப் பயன்படுத்த முடிகிறது. குறிப்பாக அதிக சூரியக் கதிர்வீச்சு பெறக் கூடிய வெப்பமண்டலப் பிரதேசங்கள் மற்றும் நிலநடுக்கோட்டுப் பிரதேசங்களில் சூரிய ஆற்றலை அதிக அளவில் பயன்படுத்த வாய்ப்புள்ளது. பொதுவாக சூரிய ஒளியை இரு வழிகளில் நாம் பயன்படுத்தலாம். அவையாவன.

1. சூரிய ஒளியால் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்து பயன்படுத்தும் முறை. (Solar photo voltaic power)
2. சூரிய வெப்ப ஆற்றலை அனலாக மாற்றிப் பயன்படுத்தும் முறை (Solar Thermal energy)

1. சூரிய ஒளியால் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்து பயன்படுத்தும் முறை

இம்முறையில் சிலிகான் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட சூரிய மின்கலங்கள் (solar battery) மூலம் சூரியக் கதிர்வீச்சை மின்சாரமாக

மாற்றலாம். ... தேவையான மின்சக்தி...
சிலிகான் செல்களைப் பொருத்தித் தேவையான மின்சக்தியை...
செய்யலாம். சிலிகான் மின்கலங்களில் மின் சக்தியை...
பயன்படுத்தலாம். இதன்மூலம் தொழிற்சாலைகளில் உள்ள...
களையும் கருவிகளையும் இயக்கலாம். வீடுகளில் மின்விளக்கு...
தொலைக்காட்சிப்
பெட்டி, நீர் இறைக்கும் இயந்திரம் மற்றும் பிற மின் சாதனங்...
சூரிய ஆற்றலால் உருவாகும் மின்சாரம் மூலம் இயக்க முடியும்.

குறிப்பாக மின் வசதி பெற முடியாத தொலைதூர... பகுதிகளில் தெருவிளக்குகள் மற்றும் வீடுகளுக்குத் தேவைப்படும் மின்சாரத்தை இம்முறையில் பெறலாம். பயிர்களைச் சேதப்படுத்தும் விலங்குகளைத் தடுக்க அமைக்கப்படும் மின்வேலிகளுக்குத் தேவையான மின்சாரத்தை இம்முறையில் அளிக்கலாம். இரயில் போக்குவரத்து சமிக்ஞை விளக்குகளுக்குத் தேவையான மின்சாரம் இம்முறையில் ... செய்து அளிக்கப்படுகிறது. விண்ணில் வலம் வரும் செயற்கை... கோள்களுக்குத் தேவையான மின்சக்தியை அவற்றில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சூரியத் தகடுகள் (solar panel) மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. ... இணைப்பு பெற இயலாத பகுதிகளில் அமைந்துள்ள தகவல் தொ... சாதனங்கள், கலங்கரை விளக்கம், கடல் மிதவை போன்... போன்றவற்றிற்குச் சூரிய ஆற்றல் மூலம் உற்பத்தியாகும் மின்... பெரிதும் உதவுகின்றது.

2. சூரிய வெப்ப ஆற்றலை அனலாக மாற்றிப் பயன்படுத்தும் முறை

சூரிய அனல் சேகரிப்பியைப் பயன்படுத்தி சூரியனி... பெறப்படும் வெப்பத்தை அனலாக மாற்றலாம். சூரியக் கதிர் வீச்சு... கிடைக்கும் வெப்பத்தை ஒருமுகப்படுத்தி சூரிய அடுப்பு (solar coo... சூரிய வெந்நீர்ச் சாதனம் (solar water heater), நீரிலிருந்து உப்பு நீ... (solar desalination), சூரிய குளிர்ப்பதன வசதி (Solar refrigeration), ... உலர்த்தல் (solar drier), சூரிய நுண்ணுயிர் நீக்கம் (Solar micro org... removal) போன்றவற்றிற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

சூரிய ஆற்றலின் நிறைகள்

1. சூரிய ஆற்றல் ஒரு புதுப்பிக்கக் கூடிய வளம்.
2. உலகெங்கும் கிடைக்கக் கூடியது சூரிய ஒளி ஆகும். குறிப்... நிலநடுக்கோட்டுப் பிரதேசங்கள் மற்றும் வெப்பமண்ட... பிரதேசங்களில் தட்டுப்பாடின்றிக் கிடைக்கிறது.
3. சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்துவதால் பிற எரிபொருட்க... ஏற்படுவது போன்ற சுற்றுச்சூழல் மாசு ஏற்படுவதில்லை.

4. சூரிய ஒளியும், வெப்பமும் எவ்விதச் செலவுமின்றி இயற்கையில் கிடைக்கக் கூடியவை.
5. பிற மரபுசாரா ஆற்றல் வளங்களைவிட அதிக அளவில் உலகெங்கும் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளது.
6. சூரிய ஆற்றல் மூலம் உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தை மின்கலங்களில் சேமித்து வைத்துப் பயன்படுத்தலாம்.

குறைகள்

1. சூரியசிலிகான் செல்களைத் தயாரிக்கக்கூடுதல் செலவு ஏற்படுவதால் அதிக முதலீடு தேவைப்படுகிறது. இதனை ஈடுகட்ட அரசு சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்த தொழில் நுட்ப உதவி மற்றும் மானியங்கள் அளிக்கிறது.
2. சூரிய ஒளி இல்லாத மழைக்காலங்கள் மற்றும் மேகமூட்டமான நேரங்களில் மின்சார உற்பத்தி மற்றும் வெப்பப்படுத்தல் தடைப்படுகிறது.
3. சூரிய செல்கள் தயாரிப்பில் காட்மியம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக்காட்மியம் நச்சுத்தன்மை கொண்டது. ஆனால் மிகக் குறைந்த அளவு காட்மியம் மட்டுமே கைவிடப்பட்ட பழுதான செல்களிலிருந்து வெளியேறுவதால் சுற்றுச்சூழலுக்குப் பெருமளவில் அதிக பாதிப்பை ஏற்படுவதில்லை.

2. காற்று ஆற்றல் (Wind Energy)

மரபு சாரா ஆற்றல் வளங்களில் காற்று ஆற்றலும் முக்கியமான ஒன்றாகும். சூரிய ஒளியைப் போல் உலகின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் வீசக் கூடியது காற்றாகும் இவ்வாற்றல் புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றலாகும். இயற்கையில் வீசும் காற்றின் மூலம் காற்றாலைகளை இயக்கி நமக்குத் தேவையான ஆற்றலைப் பெறலாம். குறிப்பாகக் காற்று அதிகம் வீசும் பகுதிகளில் காற்றலைகள் அமைக்கப்பட்டு மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. உயரமான கோபுரங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள மிகப் பெரிய விசிறிகள் காற்று வீசும்போது மிக வேகமாகச் சுழல்கின்றன. இச்சுழற்சியை டர்பைன்களைச் சுழற்றப் பயன்படுத்தி மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. மேலும் காற்றாலைகளைக் கொண்டு கிணற்றிலிருந்து திருகு போன்ற அமைப்பு மூலம் நீர் இறைக்கவும் முடிகிறது.

உலகின் பல நாடுகளில் பழங்காலந் தொட்டு காற்றாலைகள் இயங்கி வருகின்றன. ஆனால் சமீப காலங்களில் தான் மின்சக்தி உற்பத்தி செய்ய இவை அதிக முக்கியத்துவம் பெற்று வருகின்றன. காற்றாலைகள் உலகின் பல நாடுகளில் காற்றுஅதிகம் வீசும் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இந்தியாவில் தமிழ்நாடு, குஜராத், ஆந்திரப்பிரதேச...

[illegible]

காற்று ஆற்றலின் நிறைகள்

1. காற்றாலைகளுக்குத் தேவையான காற்று எவ்விதச் செலவுமின்றி இலவசமாகக் கிடைக்கிறது.
2. காற்றாலைகள் மூலம் ஆற்றல் (மின்சக்தி) உற்பத்தி செய்யப்படுவதால் சுற்றுச்சூழலுக்கு எவ்விதப் பாதிப்பும் ஏற்படுவதில்லை.
3. காற்றாலைகள் அமைக்கத் தேவைப்படும் முதலீடு [illegible] பராமரிப்புச் செலவுகள் அதிகம் ஆவதில்லை.
4. காற்றாலைகள் அமைந்துள்ள பகுதிகளில் புதிய தொழில் [illegible] மக்களுக்கு வேலைவாய்ப்பு அதிகரி[illegible] கிராமப்புற மக்களுக்கு வேலை வாய்ப்பு கிடை[illegible]
5. காற்றாலைகள் மூலம் உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்திற்கு ஆகும் [illegible] செலவு மிகக் குறைவாக உள்ளது.

குறைகள்

1. காற்று அதிகம் வீசாத பகுதிகளில் காற்றாலைகளை அமைக்க முடியா[illegible]
2. காற்றாலை அமைந்துள்ள பகுதிகளிலும் ஆண்டு முழுவதும் [illegible] வீசுவதில்லை. எனவே காற்று வீசாத காலங்களில் மின் உற்[illegible] பாதிக்கப்படலாம்.
3. புயல் வீசும் காலங்களில் காற்றாலைகள் அதிக மின்சக்தினை உ[illegible] செய்தாலும் அதனைச் சேமிக்க இயலாது.

4. [illegible] காற்றாலைகள் அமைக்கப்படுவதால் [illegible]
5. [illegible] காற்றாலைகள் [illegible]

2. பெருங்கடல் ஆற்றல் (Ocean Energy)

கடலிலிருந்தும் ஆற்றலை நம்மால் இன்று பெற முடிகிறது. கடலில் காணப்படும் அலைகள், ஓதங்கள், நீரோட்டங்கள், வெப்பம் போன்றவை மூலம் ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. [illegible] முறைகளில் கடலிலிருந்து ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யலாம்.

1. கடல் அலைகள் மூலம் ஆற்றல் உற்பத்தி

கடலின் அலைகள் [illegible]

2. கடல் ஓதங்கள் மூலம் ஆற்றல் உற்பத்தி

சூரியன் மற்றும் நிலவின் ஈர்ப்பு விசை காரணமாகக் கடலில் ஓதங்கள் (Tides) தோன்றுகின்றன. சூரியன் மற்றும் நிலவின் [illegible] உயர் ஓதம் மற்றும் தாழ் ஓதம் [illegible] உயர் ஓதத்திற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு அதிகமாக [illegible] இருப்பின் கடல்நீரைச் சேமித்து ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யலாம்.

உயர் ஓதத்தின் போது கரையை நோக்கி வரும் கடல்நீரை [illegible] அமைக்கப்பட்டுள்ள நீர்த்தேக்கங்களுக்குள் செலுத்தி [illegible] டர்பைன்களைச் சுழலச் செய்து மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யலாம். அதேபோன்று தாழ் ஓதம் ஏற்படும்போது தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள நீரைக் கடலுக்குள் மீண்டும் செலுத்தும்போது மறுபடியும் டர்பைன்களைச் சுழலச் செய்து மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யலாம்.

உலகில் அலைகள், ஓதங்கள் பெருமளவில் காணப்படும் கடற்பிரதேசங்களில் மேற்குறிப்பிட்ட முறைகளில் மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. உலகில், கனடா வளைகுடா, இந்தியாவில் காம்பே வளைகுடா, கட்ச் வளைகுடா, பிரிட்டனின் செவர்ன் கழிமுகம், பிரான்ஸின் [illegible]

[illegible]
உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

5. கடல் நீரோட்டங்கள் மூலம் ஆற்றல் உற்பத்தி

கடல் நீரோட்டங்கள் என்பது கடலில் குறிப்பிட்ட [illegible] ... நீரோட்டங்களின் பாதைகளில் [illegible] ... மின் உற்பத்தி செய்யலாம். ஆனால் இம்முறையில் ... மின்சாரமே உற்பத்தி செய்யலாம்.

6. கடல் நீர் வெப்பம் மூலம் ஆற்றல் உற்பத்தி

கடல்நீர் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி [illegible] ... மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யலாம். [illegible] ... இந்தியாவில் தென்னகத்தில் [illegible] ... 130 மெகாவாட் மின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. [illegible] ... இம்முறையில் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

நிறைகள்

1. கடல் அலைகளால் ஓதங்கள், நீரோட்டங்கள், வெப்பம் [illegible] மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும்போது, சுற்றுச்சூழலுக்கு எவ்விதப் பாதிப்பும் ஏற்படுவதில்லை.
2. இம்முறையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின் சக்தி [illegible]
3. இது ஒரு புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளமாகும்.
4. கடல்கள் நிறைந்த பகுதிகளில் இதனை எளிதாகச் செயல்படுத்தலாம்.

குறைகள்

1. இம்முறையில் உற்பத்தியாகும் மின்சக்தியின் அளவு மிகக் குறைவாகும்.
2. அலைகள், ஓதங்கள் அதிகம் இல்லாத கடல் பகுதிகளில் இதனை செயல்படுத்த முடியாது.
3. கடலில் கொந்தளிப்பு, புயல் வீசும் காலங்களில் மின் உற்பத்தி கருவிகள் சேதமுற வாய்ப்புள்ளது.

4. புவி வெப்ப ஆற்றல் (Geo Thermal Energy)

புவியின் உட்புறத்தில் ஆழத்தில் பாறைகள் குழம்பு வடிவத்தில் உள்ளன. புவியின் உட்புறத்தில் அதிக வெப்பம் காணப்படுவதால் பாறை[illegible]

[illegible]

நிறைகள்

1. இவ்வாற்றலைப் புதுப்பிக்கலாம்.
2. இம்முறையில் மின் உற்பத்தி செய்வதால் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு ஏற்படுவதில்லை.
3. இம்முறையில் உற்பத்தியாகும் மின்சக்தி மிக மலிவானதாகும்.

குறைகள்

1. எரிமலைப் பிரதேசங்களில் இவ்வாற்றலைப் பெறுவதற்கான கட்டுமானம் மற்றும் பராமரிப்புச் செலவுகள் அதிகமாகின்றன.
2. புவி வெப்ப ஆற்றலை முறையாகப் பயன்படுத்தாவிடில் எளிதில் தீர்ந்து போக வாய்ப்புள்ளது.
3. எரிமலை, நில அதிர்வுப் பிரதேசங்களில் இவை அமைந்துள்ளதால் எரிமலைச் சீற்றம் மற்றும் நில அதிர்வால் சேதங்கள் ஏற்படலாம்.
4. நீராவியுடன் புவியின் உட்புறமிருந்து நச்சு வாயுக்கள் வெளியேறி பாதிப்பை ஏற்படுத்தலாம்.

5. உயிரிய வாயு ஆற்றல் (Bio gas Energy)

உயிரினக் கழிவுகளை மக்கச் செய்வதன் மூலம் [illegible] ... மீத்தேன் வாயு எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. [illegible] மற்றும் தாவரக் கழிவுகள் மூலம் இவ்வாற்றலை உற்பத்தி செய்யலாம். மீத்தேன் வாயுவை உற்பத்தி செய்தபின் மீதம் [illegible] தாவரங்களுக்குச் சிறந்த உரமாகப் பயன்படுத்தலாம். மீத்தேன் வாயுவை [illegible] எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வாயுவை [illegible] சுற்றுச்சூழலுக்கு எவ்விதப் பாதிப்பும் ஏற்படுவதில்லை. [illegible] சாணக் கழிவுகளைக் கொண்டு சாண எரிவாயு உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வீடுகளில் அடுப்பு மற்றும் விளக்கு எரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உயிரியப் பொருண்மை ஆற்றல் (Bio Mass Energy)

உயிரினப் பொருட்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு உற்... செய்யப்படும் ஆற்றல்கள் உயிரியப் பொருண்மை ஆற்ற... எனப்படுகின்றன. கரும்புச்சக்கை, மக்காச்சோளம், மரவள்ளிக்கிழ... போன்றவைகளில் உள்ள ஸ்டார்ச்சைப் புளிக்க வைப்பதன் மூ... ஆல்கஹால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதன் மூலம் வாகனங்க... இயக்கலாம். சில குறிப்பிட்ட வகைத் தாவரங்களிலிருந்து பெட்ரோ... போன்ற எரிபொருளை உற்பத்தி செய்ய முடிகிறது. மேலும் மாட்... வைக்கோல், நெல் உமி, தவிடு, வீடு மற்றும் நகராட்சிக் கழிவு... போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி பலவகை ஆற்றல்களை உற்பத்தி செய்ய...

நிறைகள்

1. கிராமப்புறங்களில் எளிதாகத் தட்டுப்பாடின்றிக் கிடைக்கும். உயிரி... கழிவுகள் மூலம் ஆற்றல் உற்பத்தியாகிறது.
2. பெரும்பான்மைக் கழிவுகள் ஆற்றல் உற்பத்திக்குப் பயன்படுவத... சுற்றுச்சூழல் மாசடைவது தவிர்க்கப்படுகிறது.
3. இம்முறையில் ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யும்போது சுற்றுச்சூ... மாசடைவதில்லை.
4. ஆற்றல் உற்பத்திக்கு ஆகும் செலவு குறைவாக உள்ளது.

குறைகள்

1. இம்முறை இன்னும் அதிக அளவில் பின்பற்றப்படுவதில்லை.
2. வீடு மற்றும் நகராட்சிக் கழிவுகளைச் சேகரித்து ஆற்றல் உற்பத்திக்... பயன்படுத்துவதில் சிரமங்கள் உள்ளன.
3. கிராமப்புற மக்கள் இம்முறையைமேற்கொள்வதில் அதிக ஆர்வ... காட்டுவதில்லை.

மரபு சாரா ஆற்றல் வளத்தில் இந்தியாவின் வளர்ச்சி - ஓர் ஆய்வு

இந்தியாவில் மரபு சாரா எரிசக்தி வளங்களை முழுமையாக... பயன்படுத்தும் வண்ணம் மரபு சாரா எரிசக்தி வளங்கள் துறைக்கெனத் தனி... அமைச்சகம் செயல்பட்டு வருகிறது. பின்வரும் பகுதியில் இந்தியாவி... மரபுசாரா எரிசக்தி வளத்தின் வளர்ச்சியையும் சாதனைகளையும் காணலாம்...

புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றலில் இந்தியாவின் சாதனைகளும் சிறப்பம்சங்களும்

1. காற்றாலை, சிறிய நீர் மின் திட்டங்கள், உயிரிய ஆற்றல் மற்றும் சூரி... ஆற்றல் மூலம் 4200 மெகா வாட் மின் உற்பத்தி நடைபெறுகிறது.
2. வடகிழக்கு இந்தியா, லடாக், பஸ்டார், சுந்தரவனங்கள் ஆகி... பகுதிகளில் 3600 தொலை தூரக் கிராமங்கள் சூரிய ஆற்றல் மூல... மின்சக்தி பெறுகின்றன.
3. 7.5 இலட்சம் சூரிய செல்கள் விளக்கு எரிக்கவும் தகவல் தொடர்பு... சாதனங்களை இயக்கவும் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

4. 7 இலட்சம் சதுர மீட்டர் பரப்புள்ள சூரிய வெந்நீர் உற்பத்தி அமைப்புகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.
5. திருப்பதி தேவஸ்தானத்தில் ஒரு நாளில், 15,000 நபர்களுக்குத் தேவையான உணவு தயாரிக்க மிகப் பெரிய சூரிய நீராவி அடுப்பு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
6. 35 லட்சம் உயிரிய வாயு உற்பத்திக் கூடங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.
7. கிராமப்புற வீடுகளில் 350 இலட்சம் மேம்படுத்தப்பட்ட சூளை அடுப்புகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
8. பெங்களூர் நகரம் சூரிய வெப்ப நகரமாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனைத் தொடர்ந்து மும்பை, தானே ஆகிய நகரங்களும் அறிவிக்கப்பட உள்ளன.
9. 30 மெகாவாட் மின் உற்பத்தித் திறன் கொண்ட சூரிய செல்கள் இந்தியாவிலிருந்து வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டுள்ளன.
10. ஹைட்ரஜன் ஆற்றல் கழகம் நிறுவப்பட்டு தேசிய அளவில் ஹைட்ரஜனைப் பயன்படுத்த முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது.
11. 280 ஆற்றல் பூங்காக்கள் அமைக்கப்பட்டு அவற்றின் மூலம் மரபு சாரா எரிசக்தி மற்றும் கருவிகளைப் பற்றிக் கற்பிக்கப்படுகிறது.
12. 860 வட்டாரங்களில் கிராமப்புற ஒருங்கிணைந்த ஆற்றல் திட்டம் செயல்பட்டு வருகிறது.
13. மரபுசாரா எரிசக்தி பயன்படுத்துவோருக்கு ரூ. 2500 கோடி மானியம் இதுவரை அளிக்கப்பட்டுள்ளது.
14. இந்திய புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளர்ச்சி நிறுவனம் ரூ. 3200 கோடியை 1600 புதுப்பிக்கக் கூடிய ஆற்றல் திட்டங்களுக்குக் கடனாக வழங்கியுள்ளது.
15. பஞ்சாப் மாநிலம் ஜலந்தர் அருகில் சர்தார் சுவரண் சிங் தேசிய புதுப்பிக்கக் கூடிய ஆற்றல் நிறுவனம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
16. தமிழ்நாட்டில் சென்னையில் காற்று ஆற்றல் தொழில்நுட்ப மையம் நிறுவப்பட்டுள்ளது.
17. அரியானா மாநிலம் கர்கானில் சூரிய ஆற்றல் மையம் அமைக்கப்பட்டு சூரிய ஆற்றல் வளர்ச்சிக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

எதிர்காலத் திட்டங்கள்

1. 2007ஆம் ஆண்டுக்குள் புதுப்பிக்கக் கூடிய ஆற்றல் மூலம் மின் வசதியற்ற 20,000 தொலைதூரக் கிராமங்களுக்கு மின்சாரம் வழங்கத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.
2. 2012ஆம் ஆண்டுக்குள் புதுப்பிக்கக் கூடிய ஆற்றலை 10% கூடுதலாக உற்பத்தி செய்யத் திட்டம் தீட்டப்பட்டுள்ளது.
3. ஹைட்ரஜன், எரிபொருள் மின்கலங்கள், உயர்ரக வாகனங்கள், புவி வெப்பம், ஓதஆற்றல் ஆகியவற்றில் தொழில்நுட்ப ஆய்வும் வளர்ச்சியும் பெறுதலுக்கான திட்டம்.

இந்தியா - புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளர்ச்சி

வ. எண்	திட்டங்கள்	12.10.1999 ல் (மெகாவாட்)	12.10.2003 ல் (மெகாவாட்)	கடந்த நான்கு ஆண்டு வளர்ச்சி
1.	காற்று ஆற்றல்	1022	2002	96
2.	சிறிய நீர் மின் திட்டம்	1218	1530	26
3.	உயிரின ஆற்றல்	171	571	234
4.	நகர மற்றும் தொழிற்சாலை கழிவு ஆற்றல்	2	26	1200
5.	சூரிய மின்னாற்றல்	1	3	200
	மொத்தம்	**2414**	**4132**	71

புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளர்ச்சி - எண்ணிக்கை

வ. எண்	திட்டங்கள்	12.10.1999	12.10.2003	வளர்ச்சி
1.	உயிரின வாயுக் கூடங்கள் (இலட்சங்கள்)	28.8	35.5	24
2.	மனிதக் கழிவு, பிற உயிரினக் கழிவுக் கூடங்கள் (எண்ணிக்கை)	2673	3902	46
3.	மேம்படுத்தப்பட்ட சூளை அடுப்புகள் (இலட்சங்கள்)	250	350	40
4.	வீடுகளுக்கான சூரிய விளக்குகள் (எண்ணிக்கை)	64,000	2,60,000	300
5.	சூரியத் தெரு விளக்குகள் (எண்ணிக்கை)	32,920	43,470	32
6.	சூரிய லாந்தர் விளக்குகள் (இலட்சங்கள்)	2.22	4.42	99
7.	சூரிய மின் மோட்டார்கள் (எண்ணிக்கை)	2160	6400	196
8.	சூரிய வெந்நீர்ச் சாதனங்கள் (இலட்சம் ச.கி.மீ. பரப்பு)	5.7	7	22

ஆதாரம் : இந்து, டிசம்பர், 25, 2003

நில வளம்
(Land Resources)

நில வளப் பயன்பாடு

இயற்கை வளங்களுள் நிலம் ஒரு முக்கியமான வளமாக அமைந்துள்ளது. புவியின் மொத்தப் பரப்பளவான 510 மில்லியன் சதுரக் கிலோ மீட்டரில் 29% (169 மில்லியன் சதுர கிலோ மீட்டர்) நிலப்பரப்பாகப் பரவியுள்ளது. இது ஒரே சமச்சீராகப் பரவிக் காணப்படவில்லை. நிலப்பகுதி பல்வேறு கண்டங்களாக ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா, வட அமெரிக்கா, தென் அமெரிக்கா, ஐரோப்பா மற்றும் ஆஸ்திரேலியா அதைச் சார்ந்த தீவுகள் என்று புவியின் மேற்பரப்பில் பரவியுள்ளது. உலகின் மொத்த மக்கள் தொகையான 600 கோடிப் பேர் நிலப்பகுதியின் மீது வசிக்கின்றனர். மனிதன் தன் வாழ்க்கை மேம்பாட்டிற்கு நிலத்தை மிக முக்கியமானதொரு வளமாகப் பயன்படுத்துகின்றான். நிலம் மனிதனின் அடிப்படைத் தேவைகளான உணவு, உடை, உறைவிடம் போன்றவற்றைப் பூர்த்தி செய்து கொள்வதற்குப் பெரிதும் பயன்படுகின்றது. நிலத்தினைப் பயன்படுத்தியே மனிதன் தன்னுடைய வாழ்க்கை மேம்பாட்டிற்குரிய தொழில்களான வேளாண்மை செய்தல், தொழிற்சாலைகள் அமைத்தல், போக்குவரத்து வசதிகள், தாதுப் பொருட்கள் வெட்டியெடுத்தல், கால்நடை மேய்த்தல் மற்றும் அவை சார்ந்தவற்றிலும் ஈடுபட்டுத் தன்னுடைய தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்து கொள்கின்றான். எனவே மனிதனுடைய அன்றாட வாழ்க்கையில் நிலத்தின் பங்கு மிக முக்கியமானதாகக் கருதப்படுகின்றது. நிலப்பகுதியானது புவியின் மேற்பரப்பில் உயர வேறுபாடுகளைக் கருத்தில் கொண்டு மலைகள், குன்றுகள், பீடபூமிகள், சமவெளிகள், பள்ளத்தாக்குகள் என்று பல்வேறு நிலத்தோற்றங்களாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றது.

உலகில் நிலத் தோற்றங்களின் பரவல் (சதவிகிதத்தில்)

கண்டங்கள்	மலைகள்	பீடபூமிகள்	சமவெளிகள்	மொத்தம்
ஆசியா	44%	24%	32%	100%
ஐரோப்பா	25%	8%	67%	100%
ஆப்பிரிக்கா	4%	71%	25%	100%
வட அமெரிக்கா	24%	24%	52%	100%
தென் அமெரிக்கா	20%	24%	56%	100%
ஆஸ்திரேலியா	28%	24%	48%	100%
உலகம்	25%	30%	45%	100%

இவற்றுள் மனித வாழ்க்கையில் ஆற்றுச் சமவெளிகளும், கடற்கரை சமவெளிகளும் அதிக முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளன. உலகின் மொத்த மக்கள் தொகையில் சுமார் இரண்டு பங்கு சமவெளிப் பிரதேசங்களில்

[illegible]

நிலவளத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

[illegible]

[illegible] சரியான முறையில் பாதுகாத்துப் [illegible] [illegible] மனிதன் தன்னுடைய [illegible] [illegible] இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்[illegible] [illegible] காட்டுப்போக்கில் [illegible] மனித சமுதாயத்திற்குப் பயன்படாத சூழ்நிலை உருவாகின்றது. [illegible] கருத்தில் கொண்டு, மனிதன் வளங்களைச் சரியான முறையில் திட்டமிட்டு பயன்படுத்த வேண்டிய கட்டாயச் சூழ்நிலைக்குத் தள்ளப் பட்டுள்ளான். [illegible] பல்வேறு நோக்கங்களுக்குப் பயன் படுத்தும்போது [illegible] சாலைகள், கால்வாய்கள், அணைக்கட்டுகள் கட்டுதல், வேளாண்மைக்கு பயன்படுத்துதல், தொழிற்சாலைகள் அமைத்தல் குடியிருப்புகள் ஏற்படுத்துதல் போன்ற செயல்களில் சரியான முறையில் திட்டமிட்டு செயல்படுவது அவசியமாகின்றது.

[illegible]

நிலவளப் பாதுகாப்பு வழிமுறைகள்

மனிதன் தன்னுடைய அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தைப் [illegible]

[illegible] தொழில் நுட்பங்களை வளரும் நாடுகளிலும் [illegible]

நிலம் பாலைவனமாதல்

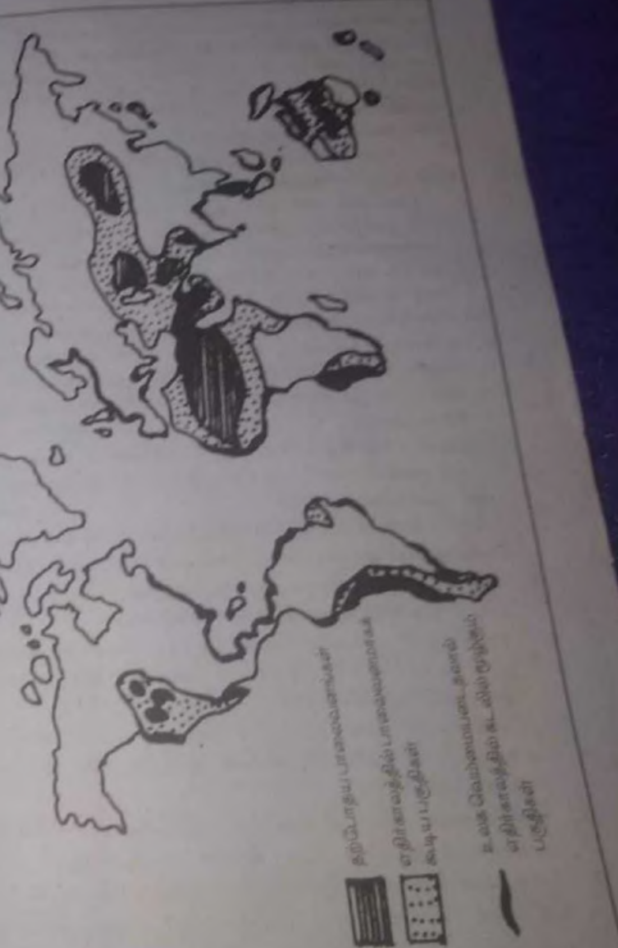
மனித வாழ்க்கைக்குப் பயன்படாத பகுதிகள் பாலைவனமும் [illegible] இவை பெரும்பாலும் [illegible] ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள [illegible] பாலைவனம், [illegible] வட அமெரிக்காவில் உள்ள [illegible] பாலைவனம், [illegible]

பாலைவனம், ஆஸ்திரேலியாவின் மேற்கு பகுதியில் உள்ள பாலை போன்றவை உலகின் பெரும்பாலானவைக் கொண்டுள்ளன. இவ் அடர்த்தி மிகக் குறைவாகவே உள்ளன. அரேபிய பாலைவன இடைக்கும்பெட்ரோலியம் அதிகமக்கள் அடர்த்திக்குக் காரணமாக பெரும்பாலும் பாலைவனங்கள் மக்கள் வாழ்வதற்கு ஏற் காணப்படுவதில்லை. வெப்பநிலை மாற்றங்கள், அழுத்த வேறுபாடு நீரோட்டம், குறைந்த மழைப் பொழிவு போன்ற இவைவெ பாலைவனம் தோன்றுவதற்கு முக்கிய இயற்கைக் காரணங்களாகும் காரணமாகப் பாலைவனப் பரப்பு அதிகரித்ததற்கு மனிதன் மு காரணமாக அமைந்துள்ளான். மனிதனது சுயநலத்தினால் இயற் எதிரான அல்லது சரிபாகா நடவடிக்கைகளாகிய காடுகளை அழித்தல் மேய்ச்சல், மண் அரிப்பு போன்றவற்றால் காலப்போக்கில் நி பாலைவனமாக மாறுகின்றது.

காலநிலை மாற்றத்திற்கு மனிதனும் ஒரு முக்கிய காரணி கருதப்படுகின்றான். இயற்கை மற்றும் மனிதனால் பாலைவனங் உருவாகின்றன. வளமான நிலங்களின் சிறு பகுதிகளில் மு பாலைவனமாதல் தொடங்குகிறது. அதிகமான தூசிகள் வளிமண்டலத் ஏற்பட்டு சமப்படுத்த பகுதிகளில் வறட்சி உருவாகின்றது. ஈரப்பதம் மி பிரதேசங்களில் கூட நீண்ட நாட்களுக்கு வறட்சி நீடித்தால் அப்பகுதி பாலைவனமாகும் வாய்ப்புகள் அதிகரிக்கின்றன. குறுகிய கால வற நிரந்தரமாக நீடித்துப் பாலைவனமாகும் நிலை காணப்படுகிற காடழிப்பின் மூலம் வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இத பாலைவனமாதலுக்குக் காடழிப்பு முக்கிய காரணியாக அமைகிற இக்கருத்தினை இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தோன்றிய தமி இலக்கியமான சிலப்பதிகாரமும் சுட்டுவது சிறப்புமிக்கது. இயற் வளங்களைச் சரியான முறையில் நிர்வகிக்காமையால் காலநிலையி சமநிலையற்ற தன்மை தோன்றிப் பாலைவனமாதலின் தொடக்கத் சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

மக்கள் தொகை பெருகியதால் மேய்ச்சல் நிலப்பரப்பு குறைந் மக்களின் நாடோடி வாழ்க்கை முறை குறையத் தொடங்கியது. மக்க தேவையைப் பூர்த்தி செய்ய காடுகள், புல்வெளிகள் பெருமளவி அழிக்கப்படுகின்றன. இடமாற்ற வேளாண்மை மூலமும் பெரும்பரப் காடுகள் ஆண்டுதோறும் அழிக்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் அஸ்ஸா ஒரிசா மாநிலங்களில் இம்முறையில் அதிக அளவு காடுக அழிக்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் தார்ப் பாலைவனம் உள்ள பகு ஏழாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு மழை அதிகம் பெற்ற வளமா தாவரங்கள் நிறைந்த பகுதியாக இருந்ததற்கான சான்றுகள் ஆய்வுகள் மூல

பாலைவனமாதல் மற்றும் உலக வெப்பமயமடைதலால் கடலில் மூழ்கும் பகுதிகள்



இடைத்துள்ளன. ஆனால் இன்று அப்பகுதி முழுவதும் பாலைவன... காட்சியளிப்பதுடன் அதனை ஒட்டியுள்ள பிற பகுதிகளும் பாலைவன... கூடிய நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. உலகெங்கும் இது சுமார் 62 ... மக்களைப் பாதிக்கும் பிரச்சினையாக உள்ளது. உலகெங்கும் சுமார் 3... சதுரக் கிலோ மீட்டர் பரப்பு எந்த நேரத்திலும் பாலைவனமாக... ஆபத்து உள்ளது.

பாலைவனமாதலைத் தடுத்தல்

பாலைவனமாதலைத் தடுக்கக் கீழ்க்கண்ட பல்வேறு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

1. பாலைவன எல்லைப் பகுதியில் மணற்பரப்பு மேலும் முன்... வராமல் தடுப்பதற்கான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்... பாலைவனத்திற்கு அருகில் உள்ள நிலங்களில் வறட்சியினைத் தா... தாவரங்களை அதிக அளவில் வளர்க்க வேண்டும். மேலும் பாலை... எல்லைகளிலும் வறட்சியைத் தாங்கும் தாவரங்களை வள... பாலைவன மணல் மேடுகள் முன்னேறுவதைத் தடுக்க வேண்டும்.
2. பாலைவனங்களை ஒட்டிய பகுதிகளில் நிலத்தடி நீரைச் சிக்கன... பயன்படுத்தி மண்ணில் ஈரப்பதம் குறையாமல் பாதுகா... வேண்டும். இதன் மூலம் காற்றினால் மேல் மண்ணரிப்பு ஏற்படுவ... தடுக்க இயலும்.
3. இஸ்ரேல் நாட்டில் சொட்டு நீர்ப்பாசனம் மூலம் வறட்சி... பகுதிகளில் வேளாண்மை செய்வது போல பாலைவனப் பகுதி... நடவடிக்கை எடுக்கலாம்.
4. அதிக அளவு தாவரங்களை வளர்த்துக் காற்றின் வேகத்தைக் கட்டு... படுத்துவதன் மூலம் பாலைவனங்கள் முன்னேறுவதைத் தடுக்கலா...
5. பாலைவனப் பகுதிகளுக்கு நதிகளிலிருந்து கால்வாய் மூலம் நீ... கொண்டு சென்று தாவரங்களை வளர்க்கலாம்.
6. சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுவதைத் தடுத்து உலக வெப்பமை அதிகரித்தலை... குறைப்பதன் மூலம் வறண்ட பகுதிகளில் மழைப் பொழி... அளவுகளை அதிகரிக்கலாம்.
7. பாலைவனப் பகுதிகளில் மக்களிடம் பாலைவனமாதலை... தடுப்பதற்கான தேவையை விளக்கி அதைப் பற்றிய விழிப்புணர்... ஏற்படுத்த வேண்டும்.
8. பாலைவனப் பகுதிக்கு அருகில் உள்ள பிரதேசங்களில் உள்ள காடுகளை... அழிக்காமல் பாதுகாக்க நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்.
9. பாலைவன மக்களுக்கு வேலை வாய்ப்பும், எரிபொருளுக்கு மா... ஏற்பாடும் செய்வதன் மூலம் சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்கலாம்.

EXERCISES - செய்முறைப் பயிற்சி

1. வன வளங்களின் நேரடி மற்றும் மறைமுகப் பயன்களைக் கூறுக.
2. வனவளங்களின் அழிவிற்கான காரணங்களை விளக்குக.
3. காடு அழிக்கப்படுவதால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் கூறுக.
4. புவியில் காணப்படும் நீர் ஆதாரங்களைக் கூறு.
5. நீர்ச் சுழற்சியை விளக்குக.
6. நிலத்தடி நீர் மேலாண்மை குறித்து எழுதுக.
7. நீர்த்தேக்கங்களின் (அணைகள்) பயன்களையும் அதனால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களையும் கூறுக.
8. வறட்சியின் வகைகளையும் அதைக் கட்டுப்படுத்தும் நடவடிக்கைகளையும் கூறுக.
9. வெள்ளச் சேதங்களின் பாதிப்பையும் அவற்றைக் குறைக்கும் வழிகளையும் கூறுக.
10. சுரங்கத் தொழிலால் ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகள் யாவை? அவற்றை எவ்வாறு தடுக்கலாம்?
11. உலக உணவு பிரச்சினைகள் குறித்து எழுதுக.
12. அதிமேய்ச்சலின் விளைவுகளையும் நவீன வேளாண்மையின் விளைவுகளையும் வரிசைப் படுத்துக.
13. வேதிய உரங்கள் மற்றும் பூச்சிக் கொல்லிகளால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கூறுக.
14. நீர் தேங்குதல் மற்றும் உவர் மண்ணாதலின் விளைவுகளைக் கூறுக.
15. ஆற்றல் வளங்களை வரையறு. அவற்றின் வகைகளைக் கூறுக.
16. சூரிய ஆற்றல் பற்றி ஒரு தொகுப்பு தருக.
17. காற்று ஆற்றலின் நிறை குறைகளை விவாதிக்க. இந்தியாவில் எம்மாநிலங்கள் சூரிய ஆற்றல் மூலம் மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்கின்றன?
18. பெருங்கடல் ஆற்றல் என்றால் என்ன? கடலிலிருந்து ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யும் முறைகளையும் அவற்றின் நன்மை தீமைகளையும் விவரி.
19. குறிப்பு எழுதுக : 1. புவிவெப்ப ஆற்றல். 2. உயிரின வாயு ஆற்றல். 3. உயிரினப் பொருண்மை ஆற்றல்.
20. மரபு சாரா ஆற்றல் வளத்தில் இந்தியாவின் வளர்ச்சி பற்றி ஆராய்க.
21. நிலவளம் பற்றிய கருத்துக்களைத் தொகுத்து எழுதுக.

சூழ்நிலை மண்டலங்கள்
(Eco Systems)

சூழ்நிலை மண்டலக் கோட்பாடு
(Concept of an ecosystem)

உலகில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களும் உணவுத் தேவை அடிப்படையில் ஒன்றையொன்று சார்ந்துள்ளன. அவற்றி செயல்பாடுகளுக்கு உணவு அவசியம். உணவு என்பது கரிமக் கூ பொருட்களின் கலவையாகும். பசுந்தாவரங்கள் மற்றும் சில க பாக்டீரியங்கள் சூரிய ஆற்றல், கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீ பயன்படுத்தித் தாமே உணவைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. மேலும் நைட்ர பாஸ்பரஸ், கால்சியம், பொட்டாசியம், சல்பர் போன்ற தனிமங்களும் உண தயாரிக்கத் தேவைப்படுகின்றன. உயிரினங்கள் இப்பொருட்க சுற்றுப்புறத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றன. தாவரங்களைச் சில விலங்கு நேரடியாக உண்ணுகின்றன. இவ் விலங்குகளை வேறு சில விலங்கு உண்ணுகின்றன. (விலங்கு உண்ணிகள்) எனவே வெவ்வேறு உயிரின உணவு அடிப்படையில் ஒன்றையொன்று சார்ந்து உள்ளன. மேலும் இ சுற்றுப்புறத்திலிருந்து நீர், காற்று, தனிமங்களைப் பெற்றுக் கொள்கின் இவ்வாறு உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற கூறுகளால் ஆக்கப்பட்ட இ தொகுப்பை சூழ்நிலை மண்டலம் என்கிறோம். சூழ்நிலை மண்டலம் என் சொல்லை முதன் முதலில் டான்ஸிலே (1935) என்பவர் அறிமுகப்படுத்தி

உயிரினங்களுக்கிடையே உள்ள செயல்பாடுகளோ அல் உயிரினங்களுக்கும் சுற்றுப்புறத்திற்கும் இடையே உள்ள செயல்பாடுக சுழற்சி முறையில் நடைபெறுகின்றன. இதில் ஆற்றல் மாற்றப்படுகி இதனால் உயிரினங்கள் தொடர்ந்து வாழக் கூடிய சூழ்நிலை உருவா சூழ்நிலை மண்டலம் அமைக்கப்படுகின்றது.

சூழ்நிலை மண்டலம் எத்தகைய அளவுடையதாகவும் இருக்கல சிறிய அளவிலோ (உதாரணமாக நீர் வாழ் உயிரின அமைப்பு - அக்வாரிய அல்லது பெரிய அளவிலோ (ஏரி, குளம், காடு, பூமி) இருக்கலாம். பூ முழுமையும் ஒரு நிலை மண்டலமாகக் கருதப்படும்பொழுது அத உயிரிய மண்டலம் என்று அழைக்கலாம். பெரும்பாலும் சூழ்நி மண்டலங்கள் இயற்கையாக உருவானவை. ஆனால் சில சூழ்நி மண்டலங்கள் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட செயற்கை சூழ்நி மண்டலங்கள் ஆகும். (உ.ம்.) பயிர் நிலங்கள், தோட்டங்கள், பூங்கா மற்றும் நீர் வாழ் உயிரின அமைவு (அக்வாரியம்).

எத்தகைய சூழ்நிலை மண்டலமாக இருப்பினும் அவை தனித்து செயல்படாமல் ஒன்று அல்லது பல வழிகளில் ஒன்றையொன்று சார்ந்துள்ளன. உதாரணமாக நில சூழ்நிலை மண்டலங்கள் மழை நீருக்காக கடல்களைச் சார்ந்துள்ளன. குளம், ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளில் காணப்படும் ஊட்டச் சத்து நிலத்தில் உள்ள ஊட்டத்தை மழைநீர் கரைத்துக் கொண்டு வருவதால் கிடைக்கிறது.

சூழ்நிலை மண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு
(Structure and function of an ecosystem)

சூழ்நிலை மண்டலம் இரண்டு பெரும் கூறுகளை உடையது.

1. உயிரற்ற கூறு : சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள இயற்பியல் அங்கங்களைக் கொண்டது.

2. உயிரினக் கூறு : அனைத்து உயிரினங்களையும் கொண்டது.

உயிரற்ற கூறு : இது அடிப்படையில் பின்வருவனவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

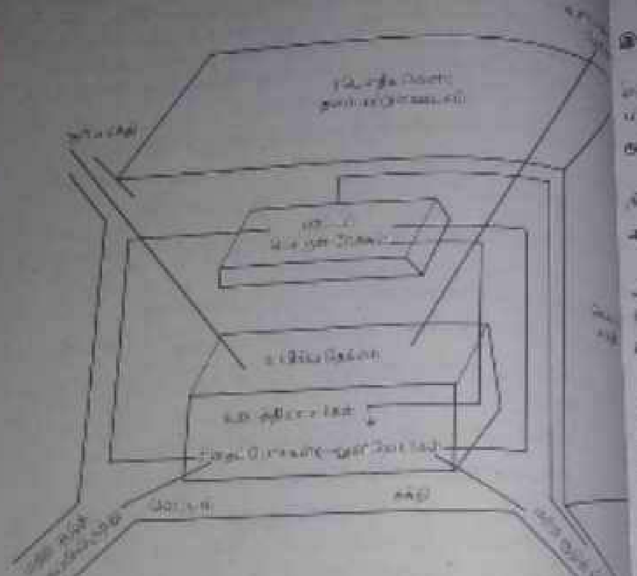
1. பூமியின் மேல் காணப்படும் திடத் தாதுப் பொருட்கள் (பாறை மண்டலம்)
2. கடல், ஏரி, நதி மற்றும் பனிக்கட்டி (நீர் மண்டலம்)
3. காற்றிலுள்ள வாயுக்கள் (வளி மண்டலம்) மற்றும்
4. கதிர் இயக்கமுடைய சூரிய ஆற்றல். மேலும் பூமியின் நிலை மற்றும் இயக்கம், அதன் புவி ஈர்ப்பு விசை போன்றவை சுற்றுப்புறத்தின் கூடுதலான கூறுகளாகும். ஆற்றலானது உயிரற்ற கூறுகளுடனும் உயிருள்ள கூறுகளுடனும் வினை புரிந்து வெப்பம், ஒளி, மழை, பனி, மூடுபனி, பனிப்படலம், காற்று, தூசு, புயல், நெருப்பு போன்ற சிக்கலான சுற்றுப்புறத்தை உருவாக்குகிறது. எனவே சுற்றுப்புறம் ஒரு முழுமையான அமைப்பாகும்.

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் காணப்படக்கூடிய உயிரின வகைகளை அச்சூழலில் காணப்படும் உயிரற்ற கூறு நிர்ணயிக்கிறது.

உற்பத்தியாளர்கள், நுகர்வோர்கள் மற்றும் சிதைப்போர்கள்
(Producers, Consumers and Decomposers)

உயிரினக் கூறு : சூழ்நிலை மண்டலத்தின் உயிரினங்களை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை சுய ஜீவிகள் மற்றும் பர ஜீவிகள்.

(அ) சுய ஜீவிகள் : தங்கள் உணவைத் தாமே தயாரித்துக் கொள்பவை. (எ.கா.) தாவரங்களும், சில பாக்டீரியங்களும். இவ்வுயிரினங்கள் சூரிய ஆற்றல், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மற்றும் நீரைப் பயன்படுத்தித் தாமே உணவைத்



தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இவ்வுயிரினங்கள் மற்ற உயிரினங்களுக்கு உணவைத் தயாரிப்பதால் இயற்கை உற்பத்தியாளர்கள் எனப்படும்.

(ஆ) பர ஜீவிகள் : இவை நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ சுயஜீவிகளை உணவுக்காகச் சார்ந்துள்ளன. இவை இருவகைப்படும். அவை நுகர்வோர் மற்றும் சிதைப்போர் ஆகும்.

நுகர்வோர்கள் : இவை தாவரங்களை உண்ணும் தாவர உண்ணிகளாகவோ [illegible] அல்லது அனைத்து வகை உணவுகளையும் உண்ணக்கூடிய அனை[illegible] உண்ணிகளாகவோ இருக்கலாம்.

முதல் நிலை நுகர்வோர்கள்

இவை தாவரங்களை உண்கின்ற பரஜீவிகள். தாவரங்களிலிருந்து நேரடியாக ஊட்டத்தை பெறுகின்றன. (உ.ம். கால்நடைகள்).

இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்கள்

இவை ஊன் உண்ணிகள் ஆகும். இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்கள் [illegible] தாவரங்களிலிருந்து மறைமுகமாக ஊட்டத்தை பெறுகின்ற பரஜீவிகளாகும். (உ.ம். நரி, பாம்பு).

மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள்

மற்ற ஊன் உண்ணிகளை உண்ணக்கூடிய ஊன் உண்ணிகள் மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள் ஆகும். (உ.ம். சிங்கம், புலி).

அனைத்துண்ணிகள்

உற்பத்தியாளர்கள், தாவர உண்ணிகள் ஆகிய இரண்டிலிருந்தும் ஊட்டத்தைப் பெறக் கூடிய நுகர்வோர்கள் அனைத்துண்ணிகள் எனப்படும். (உ.ம். மனிதர்கள், பறவைகள்)

சிதைப்போர்கள்

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் தாவர உண்ணிகள், ஊன் உண்ணிகளைத் தவிர, சிதைப்போர்களும் உள்ளன. இவை பெரும்பாலும் பாக்டீரியாக்களும் பூஞ்சைகளும் ஆகும். இவை இறந்த தாவர விலங்குகளின் உடல்களிலிருந்து செயல்பட்டு தொகுக்கப்பட்ட சேர்க்கப்பட்ட பொருட்களை உட்கிரகிக்கின்றன. இவை கரிமக் கூட்டுப் பொருட்களை எளிய பொருட்களாக மாற்றி மீண்டும் சுற்றுச்சூழலில் சேர்க்கின்றன. இதனால் உற்பத்தியாளர்களும் மற்ற உயிரினங்களும் மறு உபயோகத்திற்குத் தேவையான ஊட்டப் பொருட்களை மீண்டும் சுற்றுச்சூழலிலிருந்து பெறுகின்றன. இதன் மூலம் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் [illegible] பணியை இந்தச் சிதைப்போர்கள் ஆற்றுகின்றன.

உணவு அடிப்படையில் இவ்வாறு உயிரினங்கள் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதால் இவை சூழ்நிலை மண்டலத்தில் வெவ்வேறு ஊட்ட அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. உண்ணுதல் மற்றும் உண்ணப்படுதல் ஆகிய செயல்கள் ஒரு உணவுச் சங்கிலியை உருவாக்குகின்றன. இந்த உணவுச் சங்கிலி எப்பொழுதும் உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து தொடங்குகின்றது.

உற்பத்தியாளர்கள் → தாவர உண்ணிகள் → விலங்கு உண்ணிகள் → சிதைப்போர்கள்

உணவுச் சங்கிலியில் உயிரினத்தின் இருப்பிடம் அதன் ஊட்ட அளவைக் குறிப்பதாகும். ஒரே உயிரினம் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஊட்ட அளவில் செயல்படுவதால் அதாவது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மூலங்களிலிருந்து உணவைப் பெறக் கூடியதாய் உள்ளது. ஒரு உயிரினம் உயர் ஊட்ட அளவைச் சார்ந்த வெவ்வேறு உயிரினங்களை

உண்ணப் படலாம். அல்லது ... உயிரினங்களுக்கு உணவாகலாம். இவ்வாறாகப் பல உணவுச் சங்... ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையதாக... ஒரு வலை அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இது உணவுவலை... அறியப்படுகின்றது.

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஆற்றல் ஓட்டம்

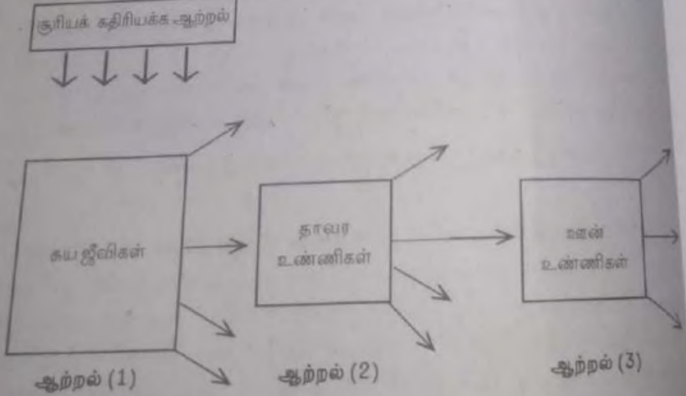
(Energy - flow in the Ecosystem)

ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தின் ஒவ்வொரு உயிரினக் கூட்... அவற்றின் அமைப்பிற்கும் செயலுக்கும் அவற்றின் ... குழுவிலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. இதற்குச் சூழ் மண்டல... ஆற்றல் ஓட்டம் என்று பெயர். ஆற்றல் ஓட்டம் எப்பொழுதும் (1) ஒரு... பாதையில் நிகழும். (2) ஒவ்வொரு ஊட்ட நிலையிலும் ஆற்றலின்... படிப்படியாகக் குறைந்து கொண்டே செல்லும்.

பிரபஞ்சத்தின் ஆற்றல் அளவு நிலையானது. இந்த ஆற்... ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது. ஆனால் ஒரு நிலையிலிருந்து மற்... நிலைக்கு மாறும் தன்மை பெற்றது. ஆனால் ஆற்றலை ஒரு நிலையில்... மற்றொரு நிலைக்கு முழுமையாக மாற்ற இயலாது. மாறும்பொழுது... ஒரு பகுதி பயன் அடையாமல் போகும். ஆற்றலானது உயர்மட்டத்தில்... தாழ்மட்டத்தை நோக்கியே எப்போதும் பாய்கிறது.

சூரியக் கதிரியக்க ஆற்றலில் ஒரு பகுதி மட்டுமே வேதிய ஆற்... மாற்றப்பட்டுத் தாவரங்கள் தயாரிக்கும் கரிம வேதிப் பொருட்... சேமிக்கப்படுகிறது. மீதமுள்ளது வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகின்...

சூழ்நிலை மண்டலம் ஒன்றின் ஆற்றல் பரவாக்கத்தைக் காட்டும் பட...



சூழியல் வழிமுறை வளர்ச்சி

(Ecological Succession)

ஒருவகைத் தாவரக் கூட்டம் மற்றொரு வகைத் தாவரக் கூட்டத்தை இடம் பெறச் செய்து இறுதியில் உச்சநிலைத் தாவரக் கூட்டத்தைத் தோற்றுவிப்பதற்குத் தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி என்று பெயர். இவ்வளர்ச்சி வெற்று நிலத்தில் துவங்குகிறது. அது கீழ்க்கண்ட வகைகளில் நடைபெறலாம்.

நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி (ஹைட்ரோ சீர்)

நீர் நிலைகளில் தாவரக் கூட்டங்களின் வழிமுறை வளர்ச்சி நிகழுமாயின் அதற்கு நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி என்று பெயர்.

நீர்த்தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி நிலைகள்

படம் : நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி (ஹைட்ரோசீர்)

வறள்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி : (ஜீரோசீர்)

வறண்ட சூழ்நிலையில் தாவரக் கூட்டங்களின் வழிமுறை வ... நிகழுமாயின் அதற்கு வறண்ட நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி என்று பெ...

நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சி (ஹைட்ரோசீர்)

நீர் நிலைகளாகிய ஏரி, குளம், குட்டை, நதிக்கரை போன்றவ... இவ்வழிமுறை வளர்ச்சி தொடங்குகிறது. இவை பின்வருமாறு.

நீர் மூழ்கு நிலை

ஆரம்ப நிலையில் நீரில் ஊட்டச் சத்து மிகவும் குறை... காணப்படும். இத்தகைய நீரில் பெரிய உயிரினங்கள் காணப்படுவதில்... மிதவை நுண்ணுயிர்களான பாக்டீரியங்கள், நீலப்பசும்பாசி... டையாட்டங்கள் போன்றவையே முதலில் குடியேறுகின்றன. இ... நாளடைவில் எண்ணிக்கையில் பெருக்கம் அடைகின்றன.

வேரூன்றிய நீர் மூழ்கு நிலை

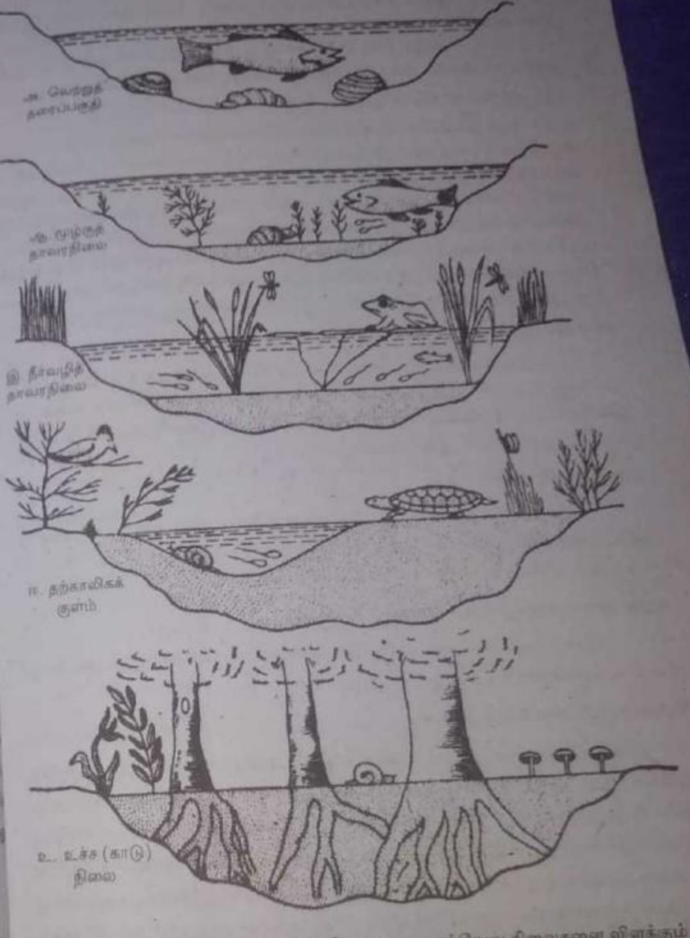
மிதவை நுண்ணுயிர்கள் அழிந்து "மட்கு" உண்டாகின்றது. இத... தூசியும் மணலும் சேர்ந்து தளம் தோன்றுகின்றது. இதனால் ஆழம் ச... குறைந்து விடுகின்றது. இத்தகைய தளத்தின் மீது வேரூன்றிய ... தாவரங்களான வேலம்பாசி, வேல்லிஸ்னேரியா, கேரா போன்ற தாவர... குடி புகுகின்றன. இவற்றின் எண்ணிக்கையும் பெருக்கம் அடைந்து பி... இவையும் மடிந்து விடுகின்றன. இதனால் நீர் நிலையில் வளர் தளம் மே... உயருகிறது. நீர் மட்டம் குறைகின்றது. இதில் புதிய தாவரம் குடியேறுகி...

மிதக்கும் நிலை

நீர்நிலையின் ஆழம் இரண்டு முதல் ஐந்தடியாகக் குறையும்பே... மிதவைத் தாவரங்கள் படிப்படியாகத் தோன்றத் தொடங்குகின்ற... இவ்வாறு தோன்றும் தாவரங்கள் அல்லி, தாமரை, ஆலாக்கீரை, லெம்... ஆகாயத் தாமரை, சால்வினியா, பிஸ்டியா போன்றவைகளாகும். இவற்... எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது. இவற்றின் அகன்ற இலைகள் ஒளியைத் த... செய்வதினால் நீரில் மூழ்கிய தாவரங்களுக்கு ஒளி கிடைக்கப் பெறா... அவை நாளடைவில் மடிந்து விடுகின்றன. இதனால் மட்கின் அ... அதிகமாகி நீர்நிலையின் தரைப்பகுதி உயர்ந்து விடுகின்றது. நீர்நிலை... ஆழம் குறைந்து விடுகின்றது. அவ்விடத்தில் சதுப்பு நிலம் தோன்றுகின்ற... மிதக்கும் தாவரங்கள் மிதக்க முடியாமல் மடிந்து விடுகின்றன.

நாணற் சதுப்பு நிலை

வாழிடத்தில் நீரின் ஆழம் குறைந்து காணப்படுவதால் பா... நீருக்குள்ளும் பாதி நீருக்கு வெளியேயும் வசிக்கத் தக்க தாவரங்...



குளத்து நிலையிலிருந்து காட்டு நிலை வரை பல்வேறு நிலைகளை விளக்கும் தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி (Book ; Principles of Ecology, Verma and Agarwal, P-300)

[illegible]

புதர் புல் வெளி நிலை

[illegible]

மரக் கூட்ட நிலை

[illegible]

உச்சநிலைக் காடுகள்

[illegible] இவ்வாறு ஒரு காலத்தில் நீர் நிறைந்த [illegible] நிறைந்த உச்சநிலைக் காடுகளாக மாறி விடுகிறது.

வறள் நிலைவழிமுறை வளர்ச்சி (சீரோசீர்)

இவ்வளர்ச்சி வறண்ட [illegible] நிகழுகின்றது. இது [illegible] நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

கிரஸ்டோஸ் லைக்கன் நிலை

ஒரு வெற்றுப் பாறையின் மீது முதலில் தோன்றும் [illegible] கூட்டமாகும். [illegible] குறிப்பிடத்தக்கவை. இவை [illegible] என்று அழைக்கப்படும் [illegible] மூலமாக இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இவை [illegible] பாறையின் மீது படிந்து விடுகின்றன. இவை [illegible] லைக்கன் தாலசை தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றின் உடலம் [illegible] போன்று மென்மையானது. [illegible]

[illegible]

ஃபோலியோஸ் லைக்கன் நிலை

[illegible]

மாஸ் நிலை

[illegible]

சிறு செடி நிலை

[illegible] பாறைகளின் இடுக்குகளில் வளர்ந்து [illegible] அதிகரிக்கின்றன. [illegible] சிறு செடிகள் குடியேறுகின்றன. [illegible] போன்ற செடிகள் குறிப்பிடத்தக்கவை. [illegible]

புதர் செடி நிலை

வறட்சியைத் தாங்கும் ஆற்றல் பெற்ற செடிகளான [illegible] போன்றவை குடியேறுகின்றன. இவை [illegible] வளர்ந்து [illegible] அளவை அதிகரிக்கின்றது. [illegible] நீரைத் தக்கவைத்துக் கொள்ளும் திறனும் அதிகரிக்கின்றது.

உச்ச நிலைக் காடுகள்

முதலில் சிறிய மரங்கள் வளரத் தொடங்குகின்றன. [illegible] வறட்சியைத் தாங்கும் திறன் பெற்றவை. [illegible]

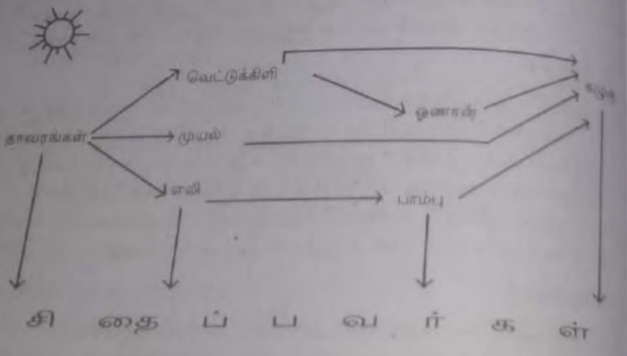
நிறைவுற்று மண்ணின் அளவு அதிகமடைந்து இன்னும் பல மரங்கள் குடியேறுகின்றன. இவை நெருங்கி உயர்ந்து வளர்தலால் உச்சநிலைக் காடுகளாகின்றன.

இவ்வாறு ஒரு காலத்தில் வெற்றுப் பாறையாக இருந்த இடம் காலப்போக்கில் மெல்ல மெல்ல மாறி அதற்கேற்பத் தாவரக் கூட்டம் தோன்ற அவ்விடத்தின் வறண்ட தன்மையை மாற்றி உச்சநிலைக் காடுகள் வளரும் இடமாக மாறுகின்றது. தாவரங்களின் வழிமுறை வளர்ச்சி பாறையில் ஆரம்பமானாலும் நீரில் ஆரம்பமானாலும் இறுதியில் உச்சநிலைக் காட்டில்தான் முடிவடைகின்றது.

உணவுச் சங்கிலிகள், உணவு வலைகள், சூழ்நிலை பிரமிடுகள் (Food Chains, Food webs and Ecological Pyramids)

உணவுச் சங்கிலிகள்

இதற்கு 'உணவுக்கோவை' என்றும் பெயர். தாவரங்கள் சூரிய ஒளியின் உதவியால் உற்பத்தி செய்த உணவு ஆற்றலைத் தங்களிடமிருந்து முறையே தாவர உண்ணிகள், ஊன் உண்ணிகள், மேல்நிலை ஊன் உண்ணிகள் மற்றும் சிதைப்பவர்களுக்கு வரிசைக் கிரமமாகக் கொடுக்கும் அமைப்பு உணவுக் கோவை (அ) உணவுச் சங்கிலி எனப்படுகிறது.



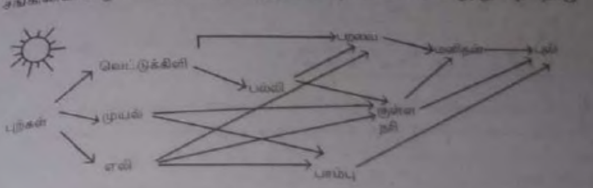
படம் : புல் நிலச் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் உணவுச் சங்கிலி

தாவரங்கள் சூரிய ஒளியின் உதவியால் ஒளிச்சேர்க்கை செய்து அதன் மூலம் பெற்ற உணவு ஆற்றல் வரிசையாக வெட்டுக்கிளி, முயல், எலி என்றும் பின்பு இவை ஓணான், பாம்பு, பின்னர் கழுகு என்றும் செல்கிறது.

இறுதியில் அனைத்து உயிரினங்களும் இறந்து சிதைப்பவர்களைச் சென்று உணவு ஆற்றல் அடைகிறது. இங்கு உணவு ஆற்றலானது படிப்படியாக அல்லது சங்கிலித் தொடர்போல பல நிலையிலுள்ள உயிரினங்களுக்குச் சென்று இறுதியில் மண்ணை அடைகிறது.

உணவு வலைகள்

ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தில் பல உணவுச் சங்கிலிகள் உள்ளன. தாவரங்களிடமிருந்து செல்லும் உணவு ஆற்றலானது தனித்தனி உணவுச் சங்கிலியின் மூலம் செல்லாமல் ஒரு உணவுச் சங்கிலியிலிருந்து மற்றொரு



படம் : புல்நிலச் சூழ்த் தொகுப்பில் காணும் பலவகை உணவு வலைகள்

உணவுச் சங்கிலியின் ஊடே செல்கிறது. இதனால் அச்சங்கிலிகள் தனித்து இயங்காமல் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்டு அனுக்களுக்கிடையே வலைப்பின்னல் அமைப்பு தோன்றிப் பார்ப்பதற்கு வலைபோலக் காட்சியளிக்கின்றன. இதனையே உணவு வலை என்கிறோம்.

சூழ்நிலைக் கோபுரங்கள்

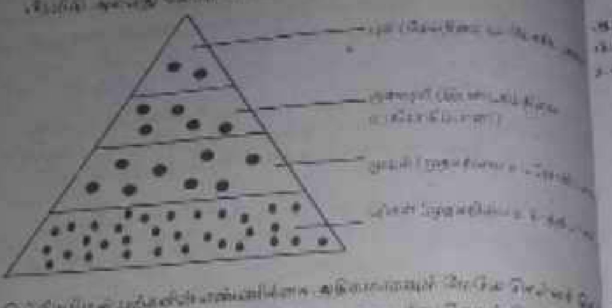
சூழ்நிலையில் உள்ள உற்பத்தியாளர்கள், உபயோகிப்பாளர்களான முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை மற்றும் மேல்நிலை உபயோகிப்பாளர்களின் எண்ணிக்கை, உயிரி எடை மற்றும் ஆற்றல் போன்றவைகளுக்கிடையே நிலவும் உறவு முறை பிரமிடு (அ) கோபுரம் போன்ற படத்தின் மூலம் விளக்கப்படுகிறது. இவை சூழ்நிலை பிரமிடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இது மூன்று வகைப்படும்.

1. சூழ்நிலை எண்ணிக்கை பிரமிடு
2. சூழ்நிலை உயிரி எடை பிரமிடு
3. சூழ்நிலை ஆற்றல் பிரமிடு

1. எண்ணிக்கை பிரமிடு

புல் நிலச் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் தொகுப்பில் உள்ள உற்பத்தியாளர்கள், முதல், இரண்டாம் மற்றும் மேல்நிலை

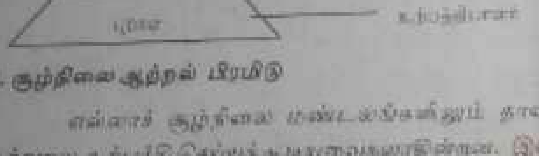
[illegible]



[illegible]

2. உயிரி எடைக் கோபுரம்

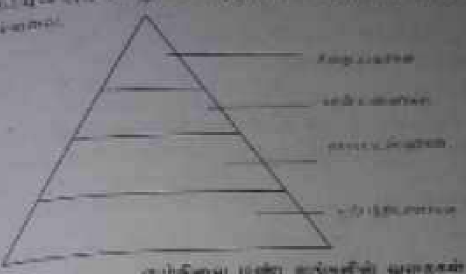
[illegible]



3. சூழ்நிலை ஆற்றல் பிரமிடு

எல்லாச் சூழ்நிலை மண்டலங்களிலும் தாவரங்களே உண[illegible] ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யக் கூடியவைகளாகின்றன. இவை சூரிய ஒளியை வேதியியல் ஆற்றலாக மாற்றித் தங்கள் உடலில் சேமித்து வைத்து அவற்[illegible] முறையே தாவர உண்ணிகள், ஊன் உண்ணிகள் மற்றும் சிதைப்பவைகளுக்[illegible] அளிப்பதால் ஆற்றலின் அளவு குறைந்து கொண்டே செல்லும். இ[illegible]

[illegible]



சூழ்நிலை மண்டலங்களின் வகைகள்
(Types of Ecosystems)

[illegible] (Living components) [illegible] (Producers). [illegible]

காட்டுச் சூழ்நிலை மண்டலம் (Forest Ecosystem)

நமது நிலப்பரப்பின் 40 சதவீதத்தில் காடுகள் உள்ளன. இந்திய நிலப்பரப்பில் இது 1/10 பாகமாக உள்ளது. எங்கெல்லாம் போதுமான அளவு [illegible] குறைவற்ற வெப்பமும் கிடைக்கிறதோ அங்கெல்லாம் காடுகள் வளர்கின்றன. கிடைக்கும் நீர், வெப்பம் மற்றும் நிலத்தன்மைகளுக்[illegible] ஏற்பக் காடுகளைப் பின்வரும் 5 பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒவ்வொன்றும் தத்தமக்கே உரிய தாவர மற்றும் விலங்கு வகைகளைப் பெற்றிருக்கும்.

1. வெப்ப மண்டலக் காடுகள் (Tropical forests)

2. வெப்ப மண்டலக் காடுகள் (Sub tropical forests)

3. தௌ மண்டலக் காடுகள் (Temperate forests)

4. ஆல்பைன் காடுகள் (Alfine forests)

5. முட்புதர்க் காடுகள் (Scrub jungle)

முதல் நான்கு வகைகளுமே இமய மலையில் காணப்படுகி... ஒரு காட்டுச் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் அமைப்புக் கூறுகளாக உள்... பின்வருமாறு.

உயிரற்ற கூறுகள் (Abiotic Components)

நிலம் மற்றும் வளி மண்டலத்தில் இருக்கும் கரிம ம... கனிமப் பொருட்களையே உயிரற்றக் கூறுகள் என்கிறோ... மண்ணிலிருந்து கிடைக்கும் ஊட்டப் பொருட்கள், இறந்தவற்றின்... பொருட்கள், குப்பை கூளங்கள் மற்றும் கிடைக்கப் பெறும் சூரிய... ஆகியனவற்றால் நிர்ணயிக்கப்படும் ஓர் அடுக்கமைப்புத் தா... கூட்டங்கள் உருவாகின்றன.

உயிர்க் கூறுகள் (Biotic Components)

காடுகளில் காணப்படும் தாவர மற்றும் விலங்கு உயிரினங்களை... அதன் உயிர்க் கூறுகள் என்கிறோம். அவற்றைப் பொதுவாக,

உற்பத்தியாளர்கள் (Producers)

நுகர்வோர் (Consumers)

சிதைக்கும் உயிரிகள் (Decomposers)

எனப் பிரித்தறியலாம்.

உற்பத்தியாளர்கள்

காடுகளில் பூக்கும் தாவரங்கள் மற்றும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்க... சேர்ந்த மரங்களே முதன்மையான உற்பத்தியாளர்களாக (Primary produc... விளங்குகின்றன. மரங்கள் பல்வேறு உயரங்களில் வளர்ந்து அடுக்கமைப்... உருவாக்குகின்றன. பகமை மாறாக் காடுகளில் அகல இலையுடை... மரங்களே அதிகம்; இலையுதிர்வு ஒழுங்கற்று காணப்படும். ஆனால் ... மண்டலக் காடுகளிலும் இலையுதிர்க் காடுகளிலும் ஊசியிலை மரங்க... அதிகம். வறண்ட காலங்களில் இம் மரங்கள் இலைகளை உதிர்... விடுகின்றன. மற்றும் வெப்ப மண்டலக் காட்டில் அகல இலையுடை... மரங்கள் பெருமளவு சூரிய ஒளியை மறைத்து விடுவதால், குறைந்த அ... சூரியஒளியே மண்ணுக்கு அருகாமையில் வந்து விழுகிறது. அதனால்...

காடுகளில் மரங்களின் கீழ் நிழல் விரும்பும் தாவரங்களான பெரணிகள், மூங்கில்கள் மற்றும் புதர்ச் செடிகளே வளர்கின்றன. படர் கொடிகளும் தொங்கும் தாவரங்களும் பசுமை மாறாக் காட்டின் மலைகளிலும் கேரளா மற்றும் நாட்டின் வடகிழக்குப் பிராந்தியங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

நுகர்வோர்

காடுகளின் விலங்குகளே பெருநுகர்வோர்களாக விளங்குகின்றன. ஒவ்வொரு வகைக் காட்டிலும் இவை வெவ்வேறு வகை விலங்குகளாகவும் அவ்வச் சூழ்நிலைகளுக்குப் பொருந்துவனவாகவும் காணப்படுகின்றன. இலைபோன்று இருக்கும் கணுக்காலிகளான எறும்புகள், பூச்சியினங்கள், வண்டுகள், இலை தத்துப் பூச்சிகள் பேன்கள் மற்றும் சிலந்திகள் அதிகம் காணப்படுவன. மேலும் அணில்கள், நரிகள், பறக்கும் நரிகள் வௌவால்கள் மங்கூஸ் முதலியனவும் காடுகளில் அதிகம் காணப்படுவன.

சிதைக்கும் உயிரினங்கள் (Decomposers) (நுண் நுகர்வோர்)

காட்டு மண்ணில் சில புரோட்டோசோவா உயிரிகள், தட்டைப் புழுக்கள், நிமட்டோடுகள், உருண்டைப் புழுக்கள், நத்தை, மரவட்டை யினங்கள், சிலந்திகள், கரையான்கள், பேன்கள், எறும்புகள் ஆகியன போன்ற சிறு உயிரிகள் ஏராளமாய் உள்ளன. எனவே காடுகளில் மண்ணுக்கு வரும் இலை, தழை உடலப் பகுதிகளைச் சிதைக்கும் வேலையைச் சில மண் வாழ் உயிரிகளும் பாக்டீரிய வகைகளும் மேற்கொள்கின்றன. இதனால் காடுகளில் மண் வளமுடையதாக உள்ளது.

உற்பத்தித் திறன் (Productivity)

ஒவ்வொரு வகைக் காடும் மொத்த உற்பத்தித் திறனில் வேறுபடுகிறது. தாவரங்களும் பிற சுயஜீவிகளும் தமது ஒளிச்சேர்க்கைத் திறனால் உலர் எடையைச் சேமித்து வைக்கின்றன. ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தில் இந்த உலர் எடை சேமிக்கப் பெறும் வேகத்திறனையே அதன் பிரதான உற்பத்தித் திறன் என்கிறோம்.

ஒரு காட்டுச் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் பசுமை மாறாக் காடுகளில்தான் உற்பத்தித் திறன் மிக அதிகமாக உள்ளது. இங்குள்ள சீரான சூழ்நிலை மிக அதிகமாகக் கிடைக்கும் நீர் மற்றும் நீடித்த உயர் வெப்ப நிலை ஆகியனவே இதற்குக் காரணமெனலாம்.

புல்வெளிச் சூழ்நிலை மண்டலம்

(Grassland Ecosystem)

தாவரக் கூட்டத்தில் சுமார் 24% புல்வெளிகள் இருப்பதாக அறிஞர் சான்ஸ் (1954) வெளியிட்டுள்ளார்.

உயிரற்ற கூறுகள் (Abiotic Components)

இது நிலைக்கூறுகள் (standingstate), உயிரி வேதிய அமை... (Bio-chemical structures) மற்றும் காலநிலை மாறுதல்கள் (Climate ...) ஆகியவற்றைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. கனிமப் பொருட்... அளவே நிலைக் கூறுகளாகும். கனிமப் பொருட்களில் முக்கியமா... பாஸ்பரஸ், சல்ஃபர், கார்பன், நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன், பொட்டா... மெக்னீசியம், இரும்பு போன்றவையாகும். புரதங்... கார்போஹைடிரேட்டுகள், கொழுப்புகள், பச்சையங்கள் போன்ற ... பொருட்களே உயிர்ம வேதி அமைப்புகள் எனப்படும். இவை சூழ்நி... தொகுப்பின் உயிர்ம எடையை அமைக்க உதவும், வெப்பம், ஒளி போ... பல இயற்பியல் காரணிகள் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் உயிரியக் கூறுக... செயல்வினைவில் மாறுதல்களை ஏற்படுத்தக் கூடியவை.

உயிரியக் கூறுகள் (Biotic Components)

1. உற்பத்தியாளர்கள் (Producers) இவை ஆற்றல் மிக்க கரிம உண... பொருட்களைத் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்ளும் (எ.கா... டிஜிடேரியா, டைக்கான்தியம், சயனோடன் டாக்டிலா... அரண்டினெல்லா, அரிஸ்டிடா, சென்கரஸ், சிம்பபோகன்.
2. நுகர்வோர்கள் (Consumers) தயாரிக்கப்பட்ட நிலையில் உண... இவை பெறுவதால் நுகர்வோர்கள் எனப்படுகின்றன.

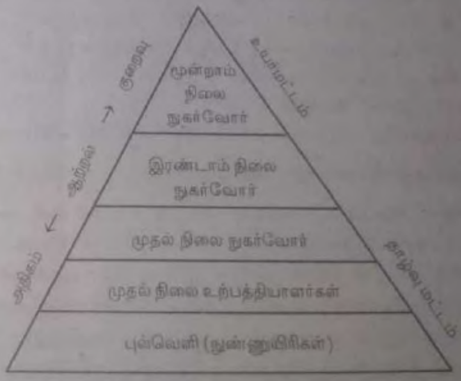
பெருநுகர்வோர்கள் (Macro consumers) புழுக்கள், கரையான்கள், பூச்சி... போன்றவை புல்வெளிகளில் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்குப் புற்... உறைவிடமாகவும் உணவாகவும் அமைகின்றன. மான்கள், ஆடுகள், மாடு... எருமைகள் போன்ற கால்நடைகளுக்கு மேய்ச்சல் நிலங்களாக அமைகின்ற... மேலும் இவை முதல்நிலை நுகர்வோர்களாகக் (primary consume... கருதப்படுகின்றன. பாம்புகள், ஓணான்கள், பறவைகள் போன்ற... இரண்டாம்நிலை (secondary consumers) நுகர்வோர்களாகும். இ... உணவிற்கு முதல்நிலை நுகர்வோர்களைச் சார்ந்துள்ளன. அ... துண்ணிகளான ஒரு சில பறவைகள், மனிதர்கள் போன்றவை மூன்றாம்நி... நுகர்வோர்களாகக் (Tertiary consumers) கருதப்படுகின்றன. பாக்டீரியங்... ஆக்டினோமைசிட்ஸ், ஆஸ்பர்ஜில்லஸ், மியூக்கார், ரைசோப... கிளாடோஸ்போரியம் போன்றவை மடிந்த உயிரிகளின் கரிமப் பொருட்க... சிதைக்கின்றன. இவை நுண் - நுகர்வோர்கள் (Micro consumers) ஆகும். இ... சிதையுண்ட பகுதியில் சிலவற்றை உட்கிரகிக்கும் தன்மை உடைய... இச்சிதைவினால் வெளிப்படும் கனிம ஊட்டப் பொருட்கள் நிலத்தி... சேர்க்கப்பட்டு மறுபடியும் சுயஜீவிகளால் பயன்படுத்தப்படுகின்ற... மண்ணின் கனிம வளத்தை மறுபடியும் அதிகரிக்கச் செய்கின்றன.

உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் நுகர்வோர்களின் இந்த அமைவு முறை... சூழ்நிலைமண்டலத்தின் ஊட்ட அமைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

புல் சூழ் மண்டலத்தின் அமைப்பும் செயலும்

புல்வெளி
Grassland

சூழ்நிலைக் கோபுரம்



சூழ்நிலைப் பிரமிடுகள் (Ecological Pyramids)

சூழ்நிலை பிரமிடின் அடிப்பகுதியை உற்பத்தியாளர்... நுண்ணுயிரிகளே எப்பொழுதும் அமைக்கின்றன. பின்னர்... அடுத்தடுத்த அடுக்குகளை மற்ற ஊட்ட நிலைகள் அமைக்கின்றன... சூழ்நிலை மண்டலத்தில் பிரமிடுகள் நேராக காணப்படுகின்றன... மேல்பகுதியில் நுகர்வோர்களின் எண்ணிக்கை படிப்படியாக... கொண்டே செல்கின்றது. உற்பத்தியாளர்கள், நுகர்வோர்கள், சூழ்... மண்டலத்தின் நிலைத் தன்மையை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

ஆற்றல் ஓட்டம் (Energy Flow) சூழ்நிலைத் தொகுப்பின்... ஆக்கக் கூறுகளின் ஒவ்வொரு உயிரினக் கூட்டமும் தன் அமைப்பி... செயலுக்கும் அவற்றின் முந்தைய குழுவிலிருந்து ஆற்றலை பெறுகி... இந்த ஆற்றலின் ஒரு பகுதியே உயிரினங்களால் பயன்படுத்தப்படுகி...

பாலைவனச் சூழ்நிலை மண்டலம் (Desert Ecosystem)

மண்ணில் மிகக் குறைந்த ஈரப்பதம், வறண்ட காற்று மண்... மணல் சூறாவளி, மிகை வெப்பம் போன்ற காரணிகளால் பாலை... சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உயிரினங்களின் வாழ்க்கை பாதிப்பு... உள்ளாகிறது. எனவே உயிரினங்கள் எண்ணிக்கையில் குறைந்... அடர்த்தியற்றும் காணப்படுகின்றன.

பாலைவனச் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள தாவரக் கூட்டத்தின் தன்...

1. சிதறிய நிலையில் மரங்களும் புதர்களும் பரவியிருக்கின்றன.
2. அதிகபட்சமாக மரங்கள் 30 மீட்டர் உயரம் வரை வளர்கின்றன.
3. மரத் தண்டு கடினமாகக் காணப்படுகிறது.
4. பெரும்பாலான தாவர இனங்களில் முட்கள் காணப்படுகின்றன.
5. தாவர வேர்கள் மணலின் மேற்பரப்பில் அதிகம்... பரவியிருப்பதால் தாவர நெருக்கம் குறைவாக உள்ளது.
6. சதைப்பற்று மிகுந்த தண்டு / இலை காணப்படுதல்.
7. பால் திரவம் சுரத்தல்
8. திறந்த விதான அமைப்பைக் (open canopy) கொண்டுள்ளது.

பாலைவனச் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் காணப்படும் விலங்குகள்

அதிக வெப்பம், குறைவான நீர் காரணமாக அதிக அளவி... விலங்குகள் காணப்படுவதில்லை. விலங்குகள் பெரும்பாலும் மண்... பொந்துகளில் வாழ்கின்றன. பல்லி இனங்கள், ஓணான் இனங்க... பாம்புகள், எலிகள் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. மேலு... பூச்சி இனங்கள், பூச்சி உண்ணும் பறவைகள், வல்லூறு, கழுகு, ... போன்றவையும் இங்கு வாழ்கின்றன. ஒட்டகம் மிகப் பெரிய பாலைவ... விலங்காகக் கருதப்படுகிறது.

பாலைவனச் சூழ்நிலை மண்டலத் தொகுப்பில் காணப்படும் தாவரங்களின் தன்மைகள்

பல்வேறு பாலைவனச் சூழ்நிலை மண்டலங்களில் வளரும் தாவரங்கள் ஒரே வகையான தகவமைப்பு முறைகளையே கொண்டுள்ளன. இதற்குச் "சூழல் தகவமைப்புச் சமநிலை" என்று பெயர்.

அ. தாவரத்தின் புறத் தன்மைகள்

1. ஆழமாக வளரும் வேர்கள்.
2. உடல இனப்பெருக்கத்தைக் கொண்டிருக்கும் வேர் மொட்டுகள்.
3. அதிக சூரிய ஒளியைப் பிரதிபலிக்கும் வண்ணம் இலையின் நிறம் காணப்படுதல்.
4. கடின, தோல் போன்ற இலைகள் (அ) சதைப்பற்று மிக்க இலைகள்
5. இலைத் தொழில் தண்டு
6. தண்டு மற்றும் இலைகளில் முட்கள் காணப்படுதல்.

ஆ. தாவரத்தின் அகத் தன்மைகள்

1. மெழுகு உறையுள்ள தடித்த மேலுறை.
2. இலை, தண்டுப் பகுதிகளில் பால் திரவம், பசைத் திரவம், பிசின் போன்றவை சுரத்தல்.
3. இலை மற்றும் தண்டுகளில் வளரிகள் காணப்படுதல்.
4. இலைத் துளைகள் கீழ்ப்புறத் தோலில் குழிப்பகுதியில் அமைந்திருத்தல்.

இ. தாவரத்தின் செயலியல் தன்மைகள்

1. குறைந்த அளவு நீராவிப் போக்கு
2. தற்காலிக வாடல் நிலை
3. அதிவேக வளர்சிதை மாற்றம்
4. செல்களில் அதிக அளவு சவ்வூடு அழுத்தம் காணப்படுதல்

பாலைவனச் சூழநிலை மண்டலத்தின் உற்பத்தித் திறன்

இச்சூழலின் உற்பத்தித் திறன் பிற சூழ்நிலை மண்டலத்தோடு ஒப்பிடும்போது மிகக் குறைவே (30 - 200 கிராம் / மீ² / ஒரு ஆண்டு). நீலப் பச்சைப் பாசிகள் இச்சூழ்நிலை மண்டலத்தின் வளமை நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதன் மூலம் சற்றே அதிகரிக்கின்றன.

நீர்ச் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் (Aquatic Ecosystems)

உயிரி மண்டலத்தில் பல்வேறு வகைச் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் தன்னிறைவுடன் செயல்படுகின்றன. குளங்கள், நீரோடைகள், ஏரிகள், நதிகள், பெருங்கடல்கள் மற்றும் முகத்துவாரங்கள் போன்றவை நீர்ச் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் அங்கங்களாகும்.

[illegible]

குளச் சூழ்நிலை மண்டலம்

[illegible]

குளத்தில் நுகர்வோர்களை முதன்மை நுகர்வோர்கள் (எ.கா. [illegible]) இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்கள் (எ.கா. பூச்சிகள், மீன்கள்) மற்றும் மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள் (எ.கா. பெரிய மீன்கள்) என வேறுபடுத்தலாம்.

பாக்டீரியாக்கள், ஆக்டினோமைசீட்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் போன்ற நுண்ணுயிரிகள் சிதைப்போர்களாகும். இவை, இறந்த கரிமப் பொருட்களை [illegible]

[illegible]

நீரோடை மற்றும் நதி சூழ்நிலை மண்டலம்

[illegible]

ஏரி சூழ்நிலை மண்டலம் : [illegible]

1. ஆலிகோட்ராபிக் ஏரிகள் : [illegible]

2. யூட்ராபிக் ஏரிகள் : [illegible]

3. டிஸ்ட்ராபிக் ஏரிகள் : [illegible]

[illegible]

கடல் சூழ்நிலை மண்டலம்

பூமியில் காணப்படுகின்ற மிகப் பழமையான மற்றும் மிகப் பெரிய சூழ்நிலை மண்டலம் கடல் சூழ்நிலை மண்டலமாகும். தேசிய அளவிலான அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் குழுவின் அறிக்கையின்படி கடல் வளத்தை நாம் சரியாக ஆராய்ந்து பயன்படுத்தினால், நமது தேசியப் பொருளாதாரம் சிறப்பான முறையில் முன்னேற்றமடையும் எனத்

முகத்துவார சூழ்நிலை மண்டலம்

EXERCISES - செயல்முறைப் பயிற்சி

1. சூழ்நிலை மண்டலம் என்றால் என்ன?
2. சூழ்நிலை மண்டலத்தின் உயிரற்ற கூறுகள் யாவை?
3. சூழ்நிலை மண்டலத்தின் உயிரினக் கூறுகள் யாவை?
4. சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஆற்றல் மிக்க குறித்து எழுதுக.
5. தாவர வழிமுறை வளர்ச்சி என்றால் என்ன?
6. நீர்நிலை வழிமுறை வளர்ச்சியை விளக்குக.
7. வறள் நிலை வழிமுறை வளர்ச்சியை விளக்குக.
8. குறிப்பு எழுதுக : (அ) உணவுச் சங்கிலி (ஆ) உணவு வலை
9. சூழ்நிலை பிரமிடுகள் என்றால் என்ன? அதன் வகைகளை விளக்குக.
10. காட்டு சூழ்நிலை மண்டலம் குறித்து விவரிக்க.
11. புல் சூழ்நிலை மண்டலம் பற்றி விவாதிக்க.
12. பாலைவனச் சூழ்நிலை மண்டலம் விவரிக்க.
13. குளம் ஒரு சூழ்நிலை மண்டலம் - விளக்குக.
14. நீரோடை மற்றும் நதி சூழ்நிலை மண்டலம் பற்றி எழுதுக.
15. ஏரிகளின் வகைகளைக் கூறுக.
16. கடல் சூழ்நிலை மண்டலம் பற்றி விவாதிக்க.
17. முகத்துவாரச் சூழ்நிலை மண்டலம் என்றால் என்ன?
18. தகுந்த படம் வரைக. :

(அ) சூழ்நிலை மண்டலம் (ஆ) ஆற்றல் ஓட்டம்
(இ) புல்நிலச் சூழ்நிலை மண்டலம் உணவுச் சங்கிலி
(ஈ) எளிய உணவு வலை (உ) ஆற்றல் பிரமிடு
(ஊ) எண்ணிக்கை பிரமிடு (எ) குளச் சூழ்நிலை மண்டலம்