அலகு IX: தாவரச் சூழ்நிலையியல்

பாடம் 8

சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினை கற்போர்

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

பாட உள்ளடக்கம்

8.1 பசுமை இல்ல விளைவும் புவி வெப்பமடைதலும்
8.2 வனவியல்
8.3 காடழிப்பு
8.4 புதிய காடு வளர்ப்பு
8.5 ஆக்கிரமிப்பு செய்துள்ள அயல்நாட்டு தாவரங்கள்
8.6 பாதுகாத்தல்
8.7 கார்பன் கவரப்படுதல் மற்றும் சேமித்தல் (CCS)
8.8 மழைநீர் சேகரிப்பு
8.9 சுற்றுச்சூழல் தாக்கத்தின் மதிப்பீடு (EIA)
8.10 புவியியல்சார் தகவல் அமைப்புகள் (GIS)

C4HKY

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

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள் சிலவற்றை இங்கு அறிந்து கொள்வோம் (காண்போம்)

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

படம் 8.1: சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்

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

உலக நாடுகள் அனைத்தும் சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளைக் களைய வேண்டியதன் அவசியத்தை ஏற்றுக்கொண்டிருக்கின்றன. உலகளாவிய உச்சி மாநாடுகள், கலந்தாய்வு கூட்டங்கள், மாநாடுகள் போன்றவற்றை அவ்வப்போது

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 168 12-12-2021 20:35:35

ஐக்கிய நாடுகள் நடத்தி வருகின்றன. மனிதனின் வாயிலாக உண்டாக்கப்படும் பிரச்சினைகளைக் குறைக்கும் ஒப்பந்தத்தில் சுமார் 150 நாடுகள் கையொப்பமிட்டுள்ளன.

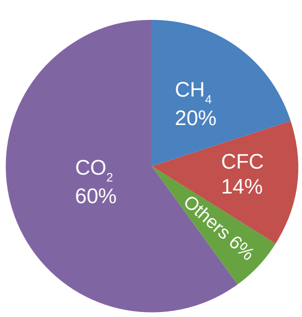
செயல்பாடு

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

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

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

சூரியனிடமிருந்து வரக்கூடிய வெப்பக்கதிர்கள் வளிமண்டல வாயுக்களால் கவரப்பட்டு வளிமண்டலத்தில் வெப்பம் அதிகரிக்கும் நிகழ்வைப் **பசுமை இல்ல விளைவு** என்கிறோம். வெப்பக் கதிர்களைக் கவர்ந்திழுக்கும் வாயுக்களைப் **பசுமை இல்ல வாயுக்கள்** (Green House Gases) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றுள் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு (CO_2), மீத்தேன் (CH_4), நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு (N_2O) ஆகியவை அடங்கும். மேலும் செயற்கை வேதி பொருட்களாகிய குளோரோஃபுளோரோ கார்பன் (CFC) போன்றவைகளும் வெப்பக் கதிர்களைக் கவர்ந்து புவியின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கின்றன.



படம் 8.2: பசுமை இல்ல வாயுக்களின் சார்பு பங்களிப்பு

இத்தகைய வாயுக்களின் அதிகரிப்பு பருவநிலை மாற்றம், பெரும் சூழல்மண்டலங்கள் மாற்றம் போன்றவற்றை ஏற்படுத்துகின்றன. வெப்பத்தினால் பெருமளவில் பாதிக்கப்படுவது பவழப் பாறைகள் அதிகம் நிறைந்த சூழல்மண்டலங்களாகும். எடுத்துக்காட்டாக: **பவழப் பாறைகள் வெளிர்தல்** (coral bleaching) தமிழ்நாட்டில் மன்னார் வளைகுடா பகுதியில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

பசுமை இல்ல விளைவை உண்டாக்கும் மனிதச் செயல்பாடுகள்

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

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

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

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

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

8.1.1. புவி வெப்பமடைதலின் விளைவுகள்

- புவியின் வெப்பம் அதிகரிக்கும் போது துருவப் பகுதியில் பனிக்குன்றுகள் மற்றும் பனிக்கட்டிகள் உருகத் தொடங்குகின்றன. இதன் காரணமாகக் கடல்நீர் மட்டம் உயர்ந்து உலகின் பல பகுதிகளிலுள்ள கடலோர நகரங்கள் மூழ்கும் நிலை ஏற்படும்.
- காலநிலையில் தீவிர மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு அதன் மூலம் கடும் வெள்ளப்பெருக்கு, அதிக வறட்சி போன்றவை நிலவும்.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 169 12-12-2021 20:35:35

- உயிரிபன்மைத் தன்மை குறைந்து வருவதோடு, சில சிற்றினங்கள் அழியும் நிலை ஏற்படும். வெப்ப மண்டல மற்றும் மித வெப்பமண்டலப் பிரதேசங்களில் உணவு உற்பத்தி குறையும்.

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

CO_2 (கார்பன்–டை–ஆக்சைடு)

- நிலக்கரியைச் சார்ந்துள்ள மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் தொல்லுயிர் படிம எரிப்பொருட்கள் எரிக்கப்படும் போது
- தானியங்கி வாகனங்கள், வணிக ஊர்திகள், வானூர்திகள் போன்றவற்றின் எரிப்பொருட்கள் எரிக்கப்படுவதால் புவி வெப்பமடைதல் அதிகளவில் ஏற்படுகிறது.
- வேளாண் நிலங்களில் அறுவடையின்போது எஞ்சி நிற்கும் அடிக்கட்டைப் பயிர்களை எரிப்பதாலும் CO_2 வெளியேற்றப்படுகின்றது.
- கரிமப்பொருட்கள், எரிமலைகள், மித வெப்பக்கடல்கள் மற்றும் வீழ்படிவங்கள் மூலம் இயற்கையாக உருவாதல்

புவி வெப்பமாதலால் தாவரங்களில் ஏற்படும் விளைவுகள்

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

மீத்தேன்

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

N_2O (நைட்ரஸ் ஆக்சைட்)

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

8.1.3 புவி வெப்பமடைதலைத் தடுக்கும் வழிமுறைகள்

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

8.1.4 ஓசோன் குறைதல் (Ozone depletion)

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

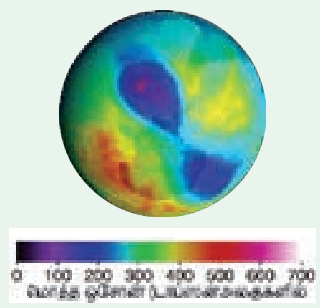
வளி மண்டலத்தின் மேற்பகுதியில் இரண்டு அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன அடிவளி மண்டலம் (troposphere) (கீழடுக்கு) மற்றும் மீவளி மண்டலம் (stratosphere) (மேலடுக்கு) அடிவளி மண்டலப் பகுதியில் காணக்கூடிய **ஓசோன் படலம்** பயனற்றதாகும் (bad ozone). அதே சமயம் மேலடுக்கில் காணப்படும் **ஓசோன் படலம் நன்மைத்தரும் அடுக்காகும்**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

சில வகையான வேதிப் பொருட்கள் வளி மண்டலத்தில் வெளியிடப்படும் போது ஓசோன் படலம் தொடர்ந்து பாதிப்பிற்குள்ளாகிறது. குறிப்பாக, குளிர்சாதனப் பெட்டிகளிலிருந்து வெளியேறும் குளோரோஃபுளோரோ கார்பன், ஏரோசால்,

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 170 12-12-2021 20:35:35

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

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



படம் 8.3: புவியின் மொத்த ஓசோன் அமைப்பைக் காண்பிக்கும் பொய் நிறத்தோற்றம்

புவியின் மொத்த ஓசோன் அமைப்பைக் காண்பிக்கும் பொய் நிறத்தோற்றம்

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

தொழிற்சாலைகளில் அழுக்கு நீக்கும் வேதிப் பொருட்கள் போன்றவை இத்தகைய பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன. ஓசோன் அடுக்கின் அடர்வு வெகுவாகக் குறைந்து காணப்படும் பகுதிகள் அபாயகரமான பகுதியாகக் கண்டறியப்பட்டு அப்பகுதியை **ஓசோன் துளை** (Ozone hole) என அழைக்கப்படுகின்றன.

செப்டெம்பர் 16 – உலக ஓசோன் தினம்

மீவளிமண்டல அடுக்கில் ஓசோன் அளவு குறைந்துவரும் நிலையில் அதிகப்படியான புற ஊதாக் கதிர்கள் குறிப்பாக UV B கதிர்கள் புவியை வந்தடைகின்றன. இக்கதிர்கள் உயிர் மூலக்கூறுகளையும், உயிர்ச் செல்களையும் அழிக்கின்றன (தோல் மூப்படைதல்). UV –C என்பது அதிகளவு சேதம் விளைவிக்கும் UV கதிரியக்க வகையாகும். ஆனால் ஓசோன் படலத்தால் இது முற்றிலும் தடுக்கப்படுகிறது. 95 சதவீத UV கதிரியக்கம் தோலின் நிறமாற்றம், தோல் கருகுதல் மற்றும் தோல் புற்றுநோய் போன்றவற்றைத் தூண்டவும் காரணமாகிறது. இதன்வாயிலாகப் புவியில் உயிரினங்கள் அனைத்தும் ஆரோக்கியமாக வாழ ஓசோன் அடுக்கு சீராக இருப்பது ஒன்றே தீர்வாகும் என்று உணர முடிகிறது.

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

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

CDM திட்டத்தில் குறிப்பிடத்தக்க செயலுக்கு எடுத்துக்காட்டாகச் சூரிய ஒளியிலிருந்து அல்லது வலிமையான கொதிகலன்களிலிருந்தும் மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுவதைக் குறிப்பிடலாம். இவை மரபுசார்

மின்சார உற்பத்திக்குச் சிறந்த மாற்றாக அமைகின்றன. மேற்குறிப்பிட்ட திட்டங்கள் செயல்படுத்தப்படும்போது வளிமண்டலத்தில் மாசு குறைவதால் அவை சான்றளிக்கப்பட்ட உமிழ்வு குறைப்பு (Certified Emission Reduction – CER) விருதுகளையும், சான்றிதழ்கள் மற்றும் தர மதிப்பெண்களையும் பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு தர எண்ணும் ஒரு டன் CO_2–விற்கு இணையாகக் கருதப்படுகிறது. இவை க்யோட்டோ (Kyoto) இலக்கினை அடைய உதவி புரிகின்றன.

தாவரக் சுட்டிக்காட்டிகள்

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

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

8.1.5 ஓசோன் குறைதலின் விளைவுகள்

முக்கிய விளைவுகளாவன:

- கண்ணில் புரை உண்டாதல், தோல் புற்றுநோய் அதிகளவில் தோன்றுதல், மனிதனின் நோயெதிர்ப்பு சக்தி குறைந்துவிடுதல்
- இளமைக்காலங்களிலேயே விலங்கினங்கள் மடிந்து போதல்
- சடுதி மாற்றங்கள் அடிக்கடி ஏற்படுதல்
- ஒளிச்சேர்க்கை வேதிப்பொருட்கள் பாதிக்கப்பட்டு அதன் மூலம் தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கை தடைப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கை அளவு குறைந்து வரும் வேளையில் உணவு உற்பத்தி குறைந்து உணவு பற்றாக்குறை ஏற்படும். மேலும் வளி மண்டலத்தில் CO_2 அளவு அதிகரித்துப் புவி வெப்பமடையும்.
- வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது வானிலை, மழைப்பொழிவு போன்ற காலநிலையில் மாற்றம் ஏற்படும். இதன் விளைவால் வெள்ளப்பெருக்கு, வறட்சி, கடல்மட்டம் உயர்தல் போன்றவை ஏற்படும். சூழல்மண்டலங்கள் நடுநிலைத்தன்மை இழந்து தாவரங்களும், விலங்குகளும் பாதிப்பிற்குள்ளாகும்.

8.2 வனவியல்

8.2.1 வேளாண் காடுகள்

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

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

வேளாண் காடுகளின் நன்மைகள்

- இது மண் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதோடு நீர் சேகரிப்பு மற்றும் மண்ணின் நிலைப்புத்தன்மையை நிலை நிறுத்தவும் (உவர்தன்மை மற்றும் நீர்மட்டம்), நிலச்சரிவு மற்றும் நீரின் ஓட்டத்தையும் குறைக்கின்றன.
- உயிரினங்களுக்கு இடையேயான ஊட்டச் சுழற்சியை மேம்படுத்துவதோடு கரிமப் பொருட்களையும் பராமரிக்க உதவுகின்றன.
- மரங்கள் பயிர்களுக்கு நுண் காலநிலையைக் கொடுப்பதோடு ஒரே சீரான O_2 – CO_2 சமநிலை, வளிமண்டல வெப்பநிலை மற்றும் ஒப்பு ஈரப்பதத்தையும் பராமரிக்கின்றன.
- குறைந்தபட்சம் மழையளவு காணப்படும் வறண்ட நிலங்களுக்குப் பொருத்தமானது. ஆகையால் இம்முறை ஒரு சிறந்த மாற்று நிலப் பயன்பாட்டு முறையாகும்.
- பல நோக்குப் பயனுடைய *அக்கேஷியா* போன்ற மர வகைகள் மரக்கூழ், தோல் பதனிடுதல், காகிதம் மற்றும் விறகாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- பின்வரும் நோக்கங்களுக்காக வேளாண் காடுகள் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. வனங்கள் விரிவாக்கம் செய்வதற்காகப் பண்ணைக் காடுகளாகவும், கலப்பு காடுகளாகவும், காட்டு விசைத் தடுப்பரண்களாகவும், நெடுக்குத்துண்டு நிலங்களில் தோட்டத்தாவர வளர்ப்பு போன்றவற்றிற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 172 12-12-2021 20:35:36

நிலையழிந்த வனங்கள் மற்றும் பொழுதுபோக்குக் காடுகளைப் புனரமைத்தல்

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

இது கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது

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

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

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

   எடுத்துக்காட்டு: *கிளரிசிடியா சிபியம், செஸ்பேனியா கிராண்டிஃபுளோரா, எரித்ரைனா* சிற்றினம், *அக்கேஷியா* சிற்றினம்.

8.2.2. சமூகக் காடுகள் (Social forestry)

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

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

8.2.3 வன விரிவாக்க மையங்களின் முக்கியச் செயல்பாடுகள்

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

8.3 காடழிப்பு (Deforestation)

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

காடழிப்பிற்கான காரணங்கள்

- காடுகள் விவசாயத் தோட்டங்கள் மற்றும் கால்நடை வளர்ப்பு நிலங்களாக மாற்றப்படுதல் ஆகியன முக்கியமான காடழிப்பிற்கான காரணங்களாகும்.
- மரத்துண்டுகளுக்காக வெட்டுதல்
- சாலை மேம்பாடு, மின் கோபுரம் அமைத்தல் மற்றும் அணை கட்டுதல் போன்ற மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகளுக்காக அழித்தல்
- மக்கள் தொகை அதிகரிப்பு,தொழில் மயமாக்கம், நகர மயமாக்கல் மற்றும் அதிகரித்து வரும் உலகளாவிய தேவைகளுக்காகக் காடுகளை அழித்தல்.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 173 12-12-2021 20:35:36

காடழிப்பின் விளைவுகள்

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

8.4 புதிய காடு வளர்ப்பு (Afforestation)

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

புதிய காடு வளர்ப்பின் நோக்கங்கள்

- காடுகளின் பரப்பளவை அதிகரித்தல், அதிக மரங்களை நடவு செய்தல், ஆக்ஸிஜன் உற்பத்தியை அதிகரித்தல் மற்றும் காற்றின் தரத்தை உயர்த்துதல்.
- வளங்குன்றிய காடுகளைப் புனரமைப்பதனால் கார்பன் நிலைநிறுத்துதலை அதிகரித்தல் மற்றும் வளி மண்டலக் கார்பன்டைஆக்ஸைடை குறைத்தல்
- மூங்கில் தோட்டங்களை வளர்த்தல்

ஒரு தனி மனிதன் அடர்ந்த காட்டை உருவாக்கினார்.

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

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

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

- சிறிய வனவளப் பொருட்கள் உற்பத்தி மற்றும் மருத்துவத் தாவரங்களை நடவு செய்தல்.
- உள்ளூர் சிறு செடி / புதர்ச் செடிகளை மீளுருவாக்குதல்.
- விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்துதல், கண்காணித்தல் மற்றும் மதிப்பீடு செய்தல்.
- நீர்மட்டம் அல்லது நிலத்தடி நீர் மட்டத்தை உயர்த்துதல், மண்ணில் நைட்ரஜன் வழிந்தோடுவதையும், குடிநீரில் நைட்ரஜன் கலப்பதையும் குறைத்தல். அதன் காரணமாக நைட்ரஜன் மாசற்ற தூய நீர் உருவாதல்.
- இயற்கையின் துணை கொண்டு செயற்கை மீளுருவாக்கம் சாத்தியமாகிறது.

குறிக்கோள் அடைவுகள் / சாதனைகள்

- சிதைவுற்ற காடுகள் மறுசீரமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- சமூகச் சொத்துக்களான மேல்நிலை தொட்டிகள், ஆழ்துளை கிணறுகள், கை பம்புகள், சமுதாயக் கூடங்கள், நூலகங்கள் முதலியன நிறுவப்பட்டுள்ளது.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 174 12-12-2021 20:35:36

- சுற்றுசூழ்நிலையியல் மற்றும் சூழலியல் நிலைப்புதன்மை பராமரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- உயிரிபன்மம், வன உயிரிகள் மற்றும் மரபணு மூலங்கள் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.
- காடு மேலாண்மையில் சமூக ஈடுபாடு குறிப்பாகப் பெண்கள் பங்கு குறிப்பிடத்தக்கது.

8.5 ஆக்கிரமிப்பு செய்துள்ள அயல்நாட்டு தாவரங்கள்

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

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

ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்கள் என்றால் என்ன?

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

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

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

ஐகோர்னியா கிராஸிபஸ்

படம் 8.4: *ஐகோர்னியா கிராஸிபஸ்*

இது தென் அமெரிக்காவைப் புகலிடமாகக் கொண்ட ஆக்கிரமிப்புத் தாவரமாகும். இது நீர்நிலை அலங்காரத் தாவரமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இவை ஆண்டு முழுவதும் வேகமாக வளர்கிறது. இதன் பரந்துவிரிந்த வளர்ச்சி, உலகளவிலான உயிரிபன்மத்தின் இழப்பிற்குக் காரணமாகிறது. இது தாவர மிதவை உயிரிகளின் வளர்ச்சியைப் பாதிப்பதோடு இறுதியாக நீர் சூழல்மண்டலத்தையே மாற்றிவிடுகிறது.

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

புரோசாபிஸ் ஜூலிஃப்ளோரா

படம் 8.5: *புரோசாபிஸ் ஜூலிஃப்ளோரா*

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

இது ஒரு வலிமைமிகு ஆக்கிரமிப்பு குடியேறியாகும். இதன் விளைவாக வாழ்விடங்கள் இச்சிற்றினங்களால்

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 175 12-12-2021 20:35:38

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

8.6 பாதுகாப்பு

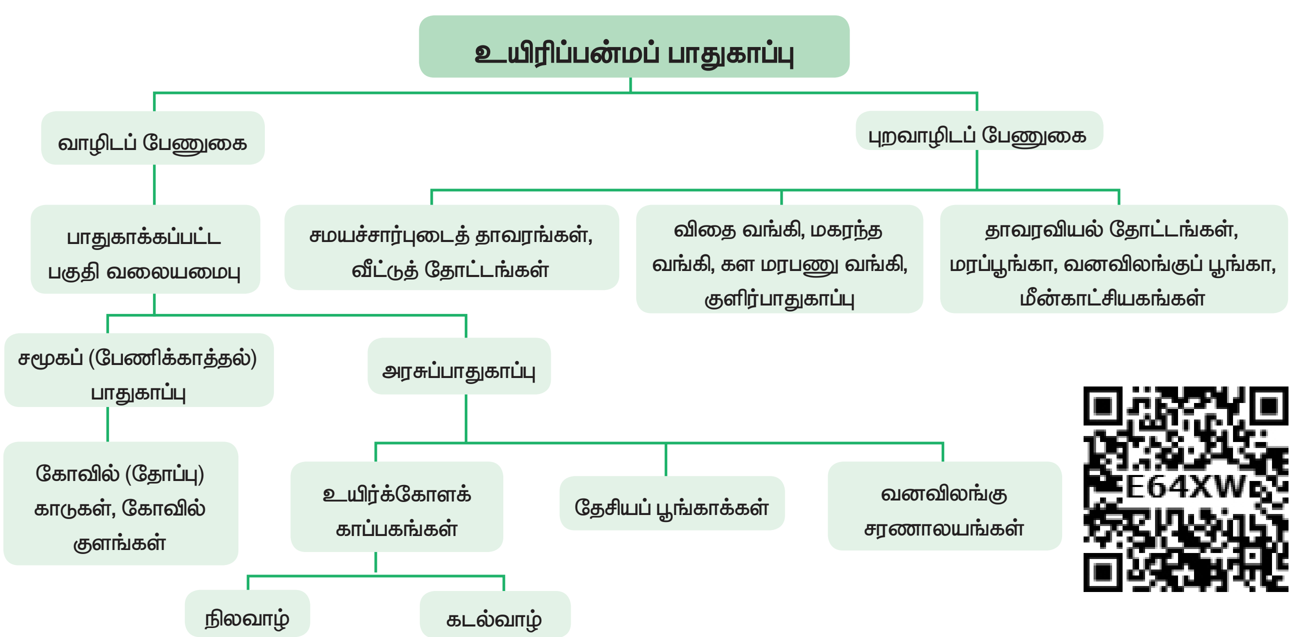
நிலப்பரப்பு, புவியியல் மற்றும் காலநிலை வடிவங்கள், முறைகள் ஆகியவற்றால் இந்தியா பல்வேறுபட்ட உயிரி வகைகளைக் கொண்டுள்ளன. இம்மாபெரும் பன்முகத்தன்மை பல சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள் காரணமாக தற்போது அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளாகியுள்ளது. இதற்குப் பாதுகாப்பு என்ற ஒரு முக்கிய கருவியை நமது சொந்த மண்ணிலிருந்து பல இனங்கள்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

வாழிடப் பேணுகை பாதுகாப்பு (insitu conservation)

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

கோயில் காடுகள் (sacred groves)

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



படம் 8.6: உயிரிபன்மக் பாதுகாப்பின் தொடர் வரைபடம்

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 176 12-12-2021 20:35:39

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

பாதுகாப்பு இயக்கம்

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

சிப்கோ இயக்கம்

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

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

அப்பிக்கோ இயக்கம்

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

புற வாழிடப் பேணுகை (Ex–situ conservation)

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

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

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

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

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 177 12-12-2021 20:35:39

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

அட்டவணை 8.1: இடவரைத் தாவரங்கள்

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

படம் 8.7: இடவரைத் தாவரங்கள்
அ. *பென்டிக்கியா கொண்டப்பனா*
ஆ. *பக்காரியா குற்றாலன்சிஸ்*

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

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

கார்பன் சேகரிப்பு (Carbon sequestration)

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

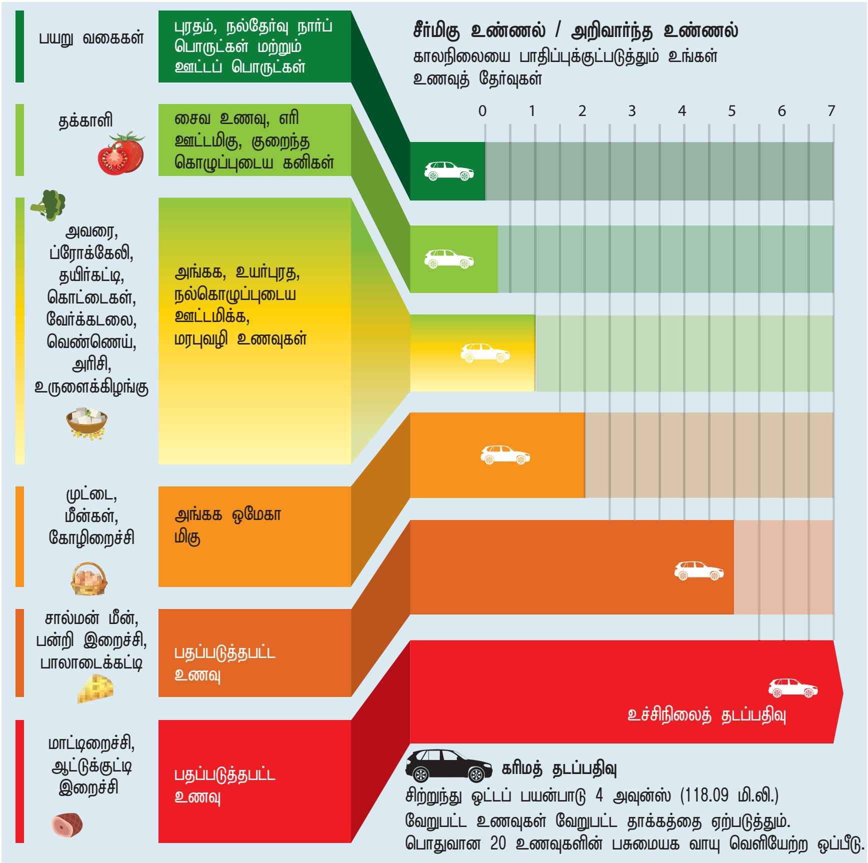
தாவரங்களிலும், கடலிலும் இயற்கையாகவே கார்பன் சேகரிப்பு நிகழ்கிறது. வன மற்றும் மண் பாதுகாப்பு செயல்முறைகள் கார்பன் சேகரிப்பை அதிகரிப்பதன் மூலம் நிலக்கார்பன் சேகரிப்பு மற்றும் சேமிப்பைப் பொதுவாக நிறைவடையச் செய்கின்றன.

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

கார்பன் வழித்தடம் (Carbon Footprint)

மனிதனின் ஒவ்வொரு செயலும் நம் காலடிச்சுவடு போல் ஓர் தடத்தினைத் தோற்றுவிக்கின்றன. விவசாயம், தொழிற்சாலைகள், காடழிப்பு, கழிவுநீக்கம், தொல்படிவ எரிபொருளை எரித்தல் போன்ற மானுட நடவடிக்கைகள் மூலம் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ பசுமை இல்ல வாயுப் பொருட்களை மொத்தமாக உருவாக்குதல் 'கார்பன் வழித்தடம்' எனப்படுகிறது. இதனை ஒரு தனி நபர், குடும்பம், நிறுவனம் போன்ற தொழிற்சாலைகள் ஆகிய நிலைகளில் மற்றும் மாநில அல்லது தேசிய அளவில் கணக்கிட்டுக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதனை ஒரு வருடத்தில் கரியமிலவாயு டன் அளவையில் கணக்கிட்டுப் பொதுவாக மதிப்பிடப்படுகிறது. தொல்படிவ எரிபொருளை எரித்தல் மூலம் கரியமிலவாயு மற்றும் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியிடப்படுகின்றன. இந்த வாயுப்பொருட்கள் சூரிய ஆற்றலைத் தடுப்பதன் காரணமாக உலக வெப்பநிலை அதிகரிக்கச் செய்து பனிக்கட்டிகள் கரைதல், அதனால் பல தாழ்வான பகுதிகள் நீரில் மூழ்குதல் மற்றும் தீவிரக் காலநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகளின் காரணமாகப் புயல், காற்று மற்றும் ஆழிப்பேரலை ஏற்பட வழி வகுக்கின்றன. கார்பன்

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 178 12-12-2021 20:35:40



படம் 8.8: கார்பன் வழித்தடம்

வழித்தடத்தினைக் குறைக்கக் கீழ்க்காணும் முறைகளைப் பின்பற்றலாம். (i) உள்நாட்டில் விளையும் கனிகள் மற்றும் உற்பத்தியாகும் பொருட்களை உண்ணுதல் (ii) மின்னனு சாதனங்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல் (iii) பயணங்களைக் குறைத்தல் (iv) துரித மற்றும் பாதுகாக்கப்பட்ட, பதப்படுத்துப்பட்ட, பெட்டியிலிடப்பட்ட உணவுப் பொருட்களைத் தவிர்த்தல் (v) தோட்டங்களை உருவாக்குதல் (vi) இறைச்சி மற்றும் கடல் உணவுகள் உட்கொள்வதைக் குறைத்தல். கோழி வளர்ப்பு கால்நடை வளர்ப்பைவிடக் குறைந்த அளவு வளர் இடத்தினையும், ஊட்டப்பொருட்கள் தேவை மற்றும் குறைவான மாசுபாட்டினை ஏற்படுத்துகிறது (vii) மடிக்கணினி பயன்பாட்டினைக் குறைத்தல் (8 மணி நேரப் பயன்பாடு 2 கி.கிராம் அளவு கரியமில வாயுவினை ஒரு வருடத்தில் வெளியிடுகிறது). (viii) துணிகளைக் கொடிகளில் உலர்த்துதல் ஆகியவற்றின் மூலம் குறைக்கலாம். (எடுத்துக்காட்டாக 'கிவி' போன்ற இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பழங்களை வாங்கினால், அது மறைமுகமாகக் கார்பன் வழித்தடத்தை ஊக்குவித்தலாகும். எவ்வாறெனில் இப்பழம் கப்பல் அல்லது வான்வழியே நெடுந்தூரம் பயணிப்பதால் பல்லாயிர கிலோகிராம் கரியமில வாயுவை வெளியிட ஏதுவாகிறது.

உயிரிமரக்கரிமம் (Biochar)

உயிரிமரகரிமம் என்பது கார்பனைச் சேகரிக்கப் பயன்படும் ஒரு நீண்டகால முறையாகும். தாவரங்களின் கார்பன் மூலப்பொருள் சேமிப்புத்திறன் அதிகரிப்பு மூலம் மரம் மற்றும் பயிர்க்கழிவுப் பொருட்கள் ஓரளவு எரிக்கப்பட்டுக் கார்பன் மிகுந்த, மெதுவாக மட்கும் பொருளாக மாற்றி உயிரிக்கரிமம் உருவாக்கப்படுகிறது. இது மண்ணின் வளத்தைச் சீரமைக்க / திருத்தியமைக்க உதவும் ஓர் வகை கரிச்சேர்மம் ஆகும். இது ஒரு திடமான, உறுதியான, கார்பன் மிகுந்த பல்லாயிரம் ஆண்டு மண்ணில் நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடிய ஒன்றாகும். பெரும்பாலான மரக்கரி போல உயிரிய கரிமமும் உயிரித்திரள்களை குறைந்த அளவு பிராணவாயுவுடன் எரித்து உருவாக்கும் வழிமுறையாகும். இதன் மூலம் மரம் முற்றிலும் எரிந்து விடுவது தவிர்க்கப்படுகிறது. எனவே உயிரியக்கரிமம் கரிமச் சேகரிப்புத்திறன் மூலம் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டை மட்டுப்படுத்த உதவுகிறது. உயிரிய கரிமத்தைத் தனித்தே அமில மண்ணில் சேர்க்கப்பட்டாலும் அது மண்ணின் வளத்தைக் கூட்டுவதோடல்லாமல் அதிக விவசாய மகசூல் தந்து, சில தழை மற்றும் மண் மூலம் பரவும் நோய்க்காரணிகளிடமிருந்தும் பாதுகாப்பினை அளிக்கிறது. இது மரக்கழிவு மற்றும் மரத்துண்டுகள் இயற்கையாகச் சிதைவுறுவதைத் தவிர்த்துக் கார்பன் சேமிப்பு மூலப்பொருளாக உயிரிய கரிமத்தை மாற்றியமைக்கும் ஓர் சிறந்த முறையாகும்.

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

8.8 மழைநீர் சேகரிப்பு (Rainwater harvesting)

(தண்ணீர் தட்டுப்பாட்டிற்கான தீர்வு – ஒரு சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினை)

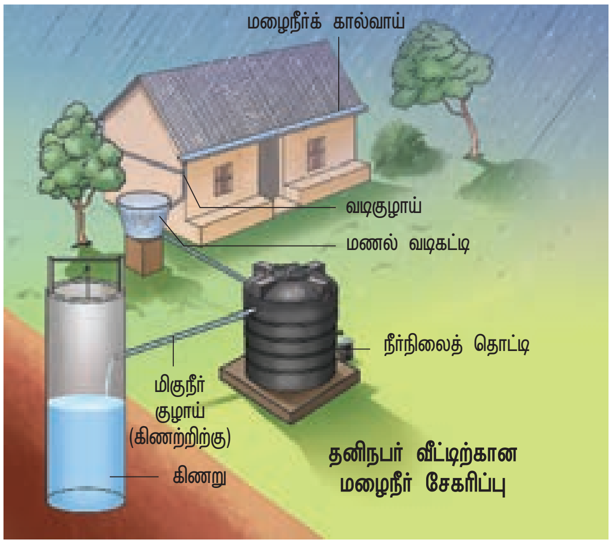
மழைநீர் வழிந்தோடுவதை அனுமதியாது மீண்டும் பயன்படுத்தும் விதத்தில் சேகரித்து, சேமித்து வைப்பது மழைநீர் சேகரிப்பு எனப்படும். நதிகள் மற்றும் மாடிக் கூரைகளிலிருந்து மழைநீர் சேகரிக்கப்பட்டு ஆழ்குழிகளுக்குத் திருப்பப்பட்டுச் சேமிக்கப்படுகிறது. நீர் வழிந்து ஊடுருவிப்

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 179 12-12-2021 20:35:40

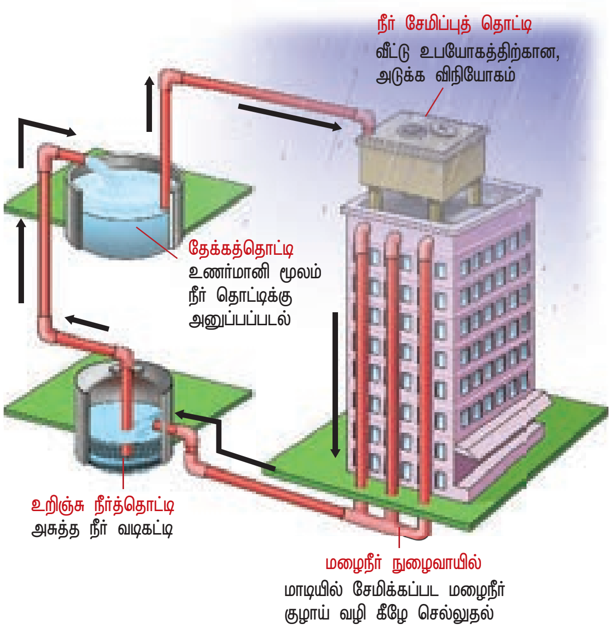
பள்ளங்களில் சேமிக்கப்படுகிறது. மழைநீர் சேகரிப்பு நகரப்பகுதிகளில் மட்டுமல்லாமல் விவசாய நிலங்களில் நிலத்தடி நீர் மேலாண்மை வழிமுறையாக நடைமுறைப்படுத்தப்படுகிறது. இது வருங்காலங்களில் ஓர் முக்கிய, சிக்கனமான மற்றும் குறைந்த செலவுடைய முறையாக அமையும்.

8.8.1 மழைநீர் சேகரிப்பின் சுற்றுச்சூழல் பயன்கள்

- தேவையான அளவு நிலத்தடி நீர்த் தேவை மற்றும் நீர் பாதுகாப்பிற்கு ஊக்குவிக்கின்றது.
- வறட்சியின் கடுமையை மட்டுப்படுத்துகிறது.
- பரப்பில் வழிந்தோடுவதைத் தடுப்பதால் மண் அரிப்பு குறைக்கப்படுகிறது.
- வெள்ள அபாயத்தைக் குறைக்கிறது.



படம் 8.9: வீட்டில் மழைநீர் சேகரிப்பு கட்டமைப்பு



படம் 8.10: நீர் வழங்கல் மூலங்களில் மழைநீர் சேகரிப்பு கட்டமைப்பு

- நிலத்தடி நீர் தரம் மற்றும் நிலத்தடி நீர்மட்டம் மேம்படுத்தப்படுகிறது, உவர்தன்மையை குறைக்கின்றது.
- நீர் சேமிப்பின்போது நிலப்பரப்பு வீணாவதில்லை மற்றும் மக்கள் இடப்பெயர்வும் தவிர்க்கப்படுகிறது.
- நிலத்தடி நீர் சேமிப்பு ஒரு சிறப்பான சுற்றுச்சூழல் முறையாகும் மற்றும் உள்ளூர் சமூகத்திற்கு உகந்த நிலையான நீர் சேமிப்பு யுக்தியின் ஒரு பகுதியாகும்.

8.8.2. ஏரிகளின் முக்கியத்துவம்

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

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

8.9 சுற்றுச்சூழல்தாக்கமதிப்பீடு(Environmental Impact Assesment – EIA)

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

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 180 12-12-2021 20:35:41

சமூகத்திற்குச் சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீட்டினால் ஏற்படும் பயன்கள்:

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

8.9.1 உயிரிப்பன்மத் தாக்க மதிப்பீடு (Biodiversity Impact Assessment – BIA)

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

உயிரி கண்காணிப்பு (Biomonitoring)

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

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

படம் 8.11: ஆளில்லா வேளாண் பறக்கும் இயந்திரம்

உயிரிப்பன்மத் தாக்க மதிப்பீட்டு பயன்கள்

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

8.10 புவியியல்சார் தகவல் அமைப்புகள் (Geographic Information System)

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

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

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

புவியியல்சார் தகவல் அமைப்புகளின் முக்கியத்துவம்

- சூழல் தாக்க மதிப்பீடு
- இயற்கை சீற்றம் மேலாண்மை, நிலச்சரிவு அபாயங்களை வரையறுக்க
- நிலப்பரப்பு மற்றும் பயன்பாடு தீர்மானிக்க
- வெள்ள அபாயப் பாதிப்புகளை மதிப்பிட
- இயற்கை வளங்களை மேலாண்மை செய்ய
- மண் வரைபடம் உருவாக்க
- ஈரநில வரைபடத் தயாரிப்பு
- நீர்பாசன மேலாண்மை மற்றும் எரிமலை அபாயங்களை கண்டறிய
- அச்சுறுத்தலுக்குட்பட்ட மற்றும் இடவரை சிற்றினங்கள் மேலும் தாவரக் கூட்டங்களின் வரைபடம் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது

தொலைஉணரி (Remote sensing)

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

சிறப்புப் பயன்கள்

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

செயற்கைக்கோள்களின் பயன்பாடுகள்

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

பாடச்சுருக்கம்

பசுமை இல்ல விளைவு காலநிலை மாற்றங்களைத் தோற்றுவித்து உலக வெப்பமாதலை உருவாக்குகிறது. காடுகளை அழிப்பதால் மண் அரிப்பு ஏற்படுதலும், புதிய காடுகள் உருவாக்குவதினால் தாவரக் கூட்டங்களை மீட்டெடுக்கவும் நிலத்தடி நீர் மட்டத்தினை உயர்த்திடவும் உதவுகிறது. சமூகம் மற்றும் அரசின் பங்களிப்பால் வேளாண் காடு வளர்ப்பு மூலம் மரங்கள் மீளுறுவாக்கப் பயன்படுகிறது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை அவற்றின் இயற்கையான வளரிடங்களில் பாதுகாத்திட உதவுகிறது. மேலும் மனித முயற்சியால் உருவாக வன உயிரி பூங்காக்கள் மற்றும் தேசியப் பூங்காக்கள் போன்ற சூழல்களையும் பாதுகாக்க இயலுகிறது. வளிமண்டலத்தில் கார்பன் அளவினைச் சேகரிப்பு மூலம் குறைவுறச் செய்யவும் உதவுகிறது. மழைநீர் சேகரிப்பு மூலம் நிலத்தடி நீர் மட்டம் மேம்பாடடைய வழிகோலும். நகரங்களில் குடிநீர் வழங்கிடவும், தமிழ்நாட்டின் ஏரிகளின் முக்கியத்துவம் பேணவும் உதவுகிறது. இயற்கைச்சீற்ற வேளாண்மை, அபாயப் பகுத்தாய்வு பயிலவும், சூழல் மற்றும் உயிரிப்பன்மம் மதிப்பிட உதவுகிறது. புவியிய தகவலமைப்பு மறும் தொலையுணரி மூலம் காடுகளின் பரப்பைக் கண்காணிக்கப் பயன்படுகிறது.

மதிப்பீடு

1. பசுமை இல்ல விளைவினை அதிக அளவிலே குறைப்பது கீழ்கண்டவற்றுள் எது எனக் குறிப்பிடுக.
   அ) வெப்பமண்டலக் காடுகளைக் கால்நடைக்கான மேய்ச்சல் நிலங்களாக மாற்றுதல்
   ஆ) அதிகப்படியான பொதிக்கும் தாள்களை எரித்துச் சாம்பாலாக்கிப் புதைத்தலை உறுதிப்படுத்துவது
   இ) மறுவடிவமைப்பு மூலம் நில நிரப்பு அடைதல் மீத்தேன் சேமிக்க அனுமதித்தல்
   ஈ) பொதுப் போக்குவரத்தினை விடத் தனியார் போக்குவரத்தினைப் பயன்படுத்துல் ஊக்குவித்தல்

2. ஆகாயத் தாமரையைப் பொறுத்தவரை
   கூற்று I – தேங்கும் நீரில் வளர்ந்து காணப்படுகிறது மற்றும் இது நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை முற்றிலும் வெளியேற்றுகிறது.
   கூற்று II – இது நமது நாட்டின் உள்நாட்டு தாவரமாகும்.
   அ) கூற்று I சரியானது மற்றும் கூற்று II தவறானது
   ஆ) கூற்று I மற்றும் II – இரண்டு கூறுகளும் சரியானது
   இ) கூற்று I தவறானது மற்றும் கூற்று II சரியானது
   ஈ) கூற்று I மற்றும் II – இரு கூறுகளும் தவறானது

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 182 12-12-2021 20:35:43

3. தவறான இணையிணையினை கண்டறிக
அ) இடவறை – சிற்றினங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் காணப்படும் மற்றும் வேறெங்கும் காணப்படுவதில்லை
ஆ) மிகு வளங்கள் – மேற்கு தொடர்ச்சிமலை
இ) வெளி வாழிடப் பேணுகை – விலங்கினப் பூங்காக்கள்
ஈ) கோயில் தோட்டங்கள் – இராஜஸ்தானின் செயின்த்ரி குன்று
உ) இந்தியாவின் அன்னிய ஆக்கிரமிப்பு சிற்றினங்கள் – ஆகாயத் தாமரை

4. தோல் புற்றுநோயை அதிகரிக்கும் நிகழ்வு எந்த வளிமண்டல வாயு குறைவு காரணமாக ஏற்படுகிறது?
அ) அம்மோனியா ஆ) மீத்தேன்
இ) நைட்ரஸ் ஆக்ஸைட் ஈ) ஓசோன்

5. 14% மற்றும் 6% பசுமை இல்ல வாயுக்கள் புவி வெப்பமயமாதலுக்குக் காரணமான முறையே
அ) N_2O மற்றும் CO_2 ஆ) CFCs மற்றும் N_2O
இ) CH_4 மற்றும் CO_2 ஈ) CH_4 மற்றும் CFCs

6. கீழ்கண்டவற்றில் எது அச்சுறுத்தும் சிற்றினங்கள் உண்டாவதைக் குறைக்கும் முக்கிய காரணமாகக் கருதப்படுவது?
அ) அதிகப்படியான வேட்டையாடுதல் மற்றும் அத்துமீறல்கள்
ஆ) பசுமை இல்ல விளைவு
இ) போட்டியிடுதல் மற்றும் கொன்று உண்ணுதல்
ஈ) வாழிட அழிவு

7. காடுகள் அழிக்கப்படுதல் எனப்படுவது
அ) காடுகளற்ற பகுதிகளில் வளரும் தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள்
ஆ) காடுகள் அழிந்த பகுதிகளில் வளரும் தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள்
இ) குளங்களில் வளரும் தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள்
ஈ) தாவரங்கள் மற்றும் மரங்கள் ஆகியவற்றை அகற்றுதல்

8. காடுகள் அழித்தல் எதை முன்னிறுத்திச் செல்வதில்லை?
அ) வேகமான ஊட்டசத்து சுழற்சி
ஆ) மண் அரிப்பு
இ) மாற்றியமைக்கப்பட்ட உள்ளூர் வானிலை
ஈ) இயற்கை வாழிட வானிலை நிலை அழிதல்

9. ஓசோனின் தடிமனை அளவிடும் அலகு?
அ) ஜூல் ஆ) கிலோ இ) டாப்சன் ஈ) வாட்

10. கர்நாடகாவின் சிர்சி என்னும் இடத்தில் சூழலைப் பாதுகாக்கும் மக்களின் இயக்கம் யாது?
அ) சிப்கோ இயக்கம்
ஆ) அமிர்தா தேவி பிஷ்வாஸ் இயக்கம்
இ) அப்பிக்கோ இயக்கம்
ஈ) மேற்கொண்ட எதுவுமில்லை

11. மரத்தீவனத்திற்காக வளர்க்கப்படுகின்ற தாவரம் எது?
அ) *செஸ்பேனியா மற்றும் அக்கேசியா*
ஆ) *சொலானம் மற்றும் குரோட்டலேரியா*
இ) *கிளைட்டோரியா மற்றும் பிகோனியா*
ஈ) *தேக்கு மற்றும் சந்தனம்*

12. ஓசோன் துளை என்றால் என்ன?

13. வணிக வேளாண் காடு வளர்ப்பு மூலம் வளர்க்கப்படும் நான்கு தாவர எடுத்துக்காட்டுகளைத் தருக.

14. கார்பன் கவரப்படுதல் மற்றும் சேகரித்தல் (CCS) என்றால் என்ன?

15. காலநிலையினை நிர்வகிப்பதில் காடுகள் எவ்வாறு உதவிபுரிகின்றன?

16. பன்ம பாதுகாப்பில் கோவில் காடுகள் எவ்வாறு உதவிபுரிகின்றன?

17. பொதுவான நான்கு பசுமை இல்ல வாயுக்களில் மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்ற வாயு எது? இந்த வாயு தாவரத்தின் வளர்ச்சியை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதைக் குறிப்பிடுக.

18. நீர் பற்றாக்குறை தீர்வை ஆலோசித்து அதன் நன்மைகளை விளக்கவும்.

19. புதிய காடுகள் தோற்றுவித்தலில் தனி ஆய்வுகள் குறித்து விளக்குக.

20. மீண்டும் காடுகள் உருவாக்குவதால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை மற்றும் வேளாண் காடு வளர்ப்பின் நன்மைகள் யாவை?

கலைச்சொல் அகராதி

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

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

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

உயிரிகோளம்: உயிரிகளுக்கு உயிராதாரங்களை அளிக்கும் பூமியின் வளிமண்டலம் அடங்கிய ஒரு பகுதி

எண்ணைய் கசிவு: மெதுவாக நீரின் மூலம் சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியேற்றப்படும் தீங்கு

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 183 12-12-2021 20:35:43

விளைவிக்கக்கூடிய எண்ணெய் கசிவு. இவற்றை அகற்றுவது மிகவும் கடினம் மற்றும் இவை பறவைகள், மீன்கள் மற்றும் வன உயிரினங்களை அழிப்பதாகும்.

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

கதிரியக்கமுற்றவை: பொருட்கள் கதிர்வீச்சினை வெளியேற்றினால் அவை கதிரியக்கமுற்றவை என்பர்.

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

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

இணையச்செயல்பாடு

சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள்

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

செயல்முறை

படி 1: செயலியை திறந்தவுடனே நமது பூமி சுழல்வது தெரியும்,அதனைச் சுற்றி நாசாவின் செயற்கைகோள்கள் சுற்றிவருவதும் தெரியும்.

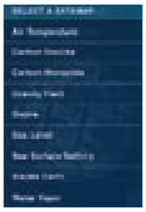
படி 2: அந்த செயற்கைகோள்களை சொடுக்கினால் அதன் வடிவம் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளை அறிந்து கொள்ளலாம்.

படி– 3: Vital Signs என்பதை சொடுக்கினால் கார்பன் டை ஆக்சைடு,கார்பன் மோனாக்சைடு,ஓசோன் போன்றவை விரவியுள்ளதை காணலாம்.

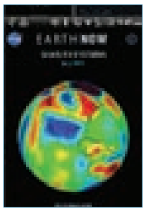
படி– 4: Details–என்பதனை சொடுக்க இந்த செயலி பற்றியும் செயற்கைகோள்கள் பற்றியும் தகவல்கள் இருக்கும்

படி 1

படி 2



படி 3



படி 4

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டும்

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

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_181-197 CH 08.indd 184 12-12-2021 20:35:44