உயிரியல்

# 15 உயிர்க் கோளம்

## 15.1 உயிர்க்கோளத்திலுள்ள ஒழுங்கமைப்பு மட்டமும் இடைத் தாக்கமும்

### சூழல் சமநிலை

உயிர் அங்கிகளின் நிலவுகைக்கான இடைத்தொடர்புகள் நடைபெறும் பௌதிக, உயிர்ச் சூழற் கூறுகள் ஒருங்கே **சூழற்றொகுதி** என அழைக்கப்படும். மண், நீர், வளி என்பவை பௌதிகச் சூழலில் அடங்குவதுடன் மனிதன் உட்பட தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணங்கிகள் என்பவை உயிர்ச்சூழலில் அடங்குகின்றன. இவற்றை விட வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சி, ஈரப்பதன், சூரிய ஒளி என்பவையும் சூழல் நிலைமைகள் எனக் கருதப்படுகின்றன.

அங்கிகள் அவை வாழும் பௌதிகச் சூழலுடன் சமநிலையில் செயற்படுகின்றன. இச் சமநிலைத் தொடர்பு **சூழல் சமநிலை** எனப்படும். சூழலில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றம் கூட அதன் நிலவுகைக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதுடன் அவ்வாறான மாற்றங்களை மீண்டும் பழைய நிலைக்கு மாற்றும் ஆற்றலை சூழற்றொகுதி கொண்டுள்ளது. எனினும் தற்கால மனித செயற்பாடுகளின் காரணமாக சூழல் சமநிலை பாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

### உயிர்க்கோளத்தின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டம்

உயிர்க்கோளத்தில் அங்கிகள் எளிய மட்டத்திலிருந்து சிக்கலான மட்டம் வரை ஒழுங்கமைந்துள்ளன. இவ்வொழுங்கமைப்பு மட்டத்தைப் பின்வரும் பாய்ச்சற் கோட்டுப் படம் மூலம் வெளிப்படுத்தலாம்.

**தனியன் → குடித்தொகை → சாகியம் → சூழற்றொகுதி → உயிர்க்கோளம்**

தனியனிலிருந்து உயிர்க் கோளம் வரை ஒழுங்கமைப்பு மட்டத்தை உரு 15.1 காட்டுகின்றது.

உரு 15.1 உயிர்க்கோளத்தின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்கள்

## தனியன்

சூழலில் வாழும் யாதேனும் ஒரு குறித்த இனத்தின் தனியொரு அங்கி **தனியன்** என அழைக்கப் படும்.

**உதாரணம் :** தென்னை, யானை

பெரும்பாலான இயல்புகளில் ஒன்றையொன்று ஒத்ததும் தமக்கிடையே கருக்கட்டல் மூலம் வளமான எச்சங்களை தோற்றுவிக்கும் அங்கிக் கூட்டத்தை **இனம்** எனக் குறிப்பிடலாம்.

**ஒப்படை 15.1**

வீட்டுத் தோட்டத்தில் அல்லது பாடசாலைத் தோட்டத்தில் பொருத்தமான இடமொன்றைத் தெரிவு செய்து அச்சூழலில் உயிர்வாழும் இனங்களைப் பெயரிடுக.

## குடித்தொகை

குறித்த காலப்பகுதியில் குறித்த புவியியல் பிரதேசமொன்றில் வாழும் ஒரே இனத்தைச் சார்ந்த அங்கிகளின் கூட்டம் **குடித்தொகை** என அழைக்கப்படும்.

**உதாரணம் :** 2011 ஆம் ஆண்டில் யால தேசிய பூங்காவில் இருந்த யானைகளின் எண்ணிக்கை 5 879.

2014 ஆம் ஆண்டில் இலங்கையில் மனித சனத்தொகை 21 899 445.

## சாகியம்

யாதேனும் பிரதேசம் ஒன்றில் உயிர்வாழும், ஒன்றுடனொன்று இடைத்தாக்கம் புரியும் குடித்தொகைகள் ஒருங்கே **சாகியம்** எனப்படும்.

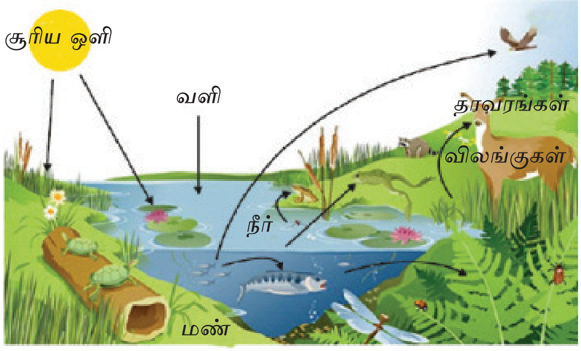
**உதாரணம் :** யால தேசிய பூங்காவிலுள்ள விலங்குச் சாகியம்
நீர்கொழும்பிலுள்ள குடாப் பிதேசத்திலுள்ள கண்டற் தாவர சாகியம்

## சூழற்றொகுதி

யாதாயினும் பிரதேசம் ஒன்றிலுள்ள சகல சாகியங்களும் அவற்றுடன் இடைத்தாக்கம் புரியும் உயிரற்ற சூழற் காரணிகளும் ஒருங்கே **சூழற்றொகுதி** எனப்படும்.

**உதாரணம் :** குளம், பெரிய மரம், உக்குகின்ற தாவரப்பகுதி, காடு

குளச்சூழலில் வாழும் சாகியம் உயிரற்ற சூழலுடன் காட்டும் இடைத்தொடர்பை படத்தில் காணலாம்.




உரு 15.2 சூழற்றொகுதியில் உயிரற்ற சூழலுடன் நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள்

சூழற்றொகுதியை இயற்கைச் சூழற்றொகுதி, செயற்கைச் சூழற்றொகுதியென இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

**உதாரணம் :** இயற்கைச் சூழற்றொகுதி - காடு, சமுத்திரம்
செயற்கைச் சூழற்றொகுதி - வீட்டுத் தோட்டம், வயல்

காலநிலை, சூழல் ஆகியவற்றில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றங்களுடன் குறித்த சூழலுக்கு இசைவாக்கமடைந்த அங்கிகளைக் கொண்ட பல சூழற் தொகுதிகளின் சேர்க்கை **உயிரின மண்டலம் (Biome)** என அழைக்கப்படும்.

**உதாரணம் :** அயன மண்டல மழைக்காடு, தந்திரா

## உயிர்க்கோளம்

புவியிலுள்ள சூழற்றொகுதிகள் அனைத்தையும் ஒருங்கே கருதும்போது அது **உயிர்க்கோளம்** என அழைக்கப்படும். அதாவது புவியின் மீது அங்கிகள் பரவிக் காணப்படும் வலயம் உயிர்க்கோளம் எனக் கருதப்படும்.

உயிர்க்கோளம் மேலும் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

1. கற்கோளம் - புவியும், மேல் மென்மூடியும் இதில் அடங்கும்.

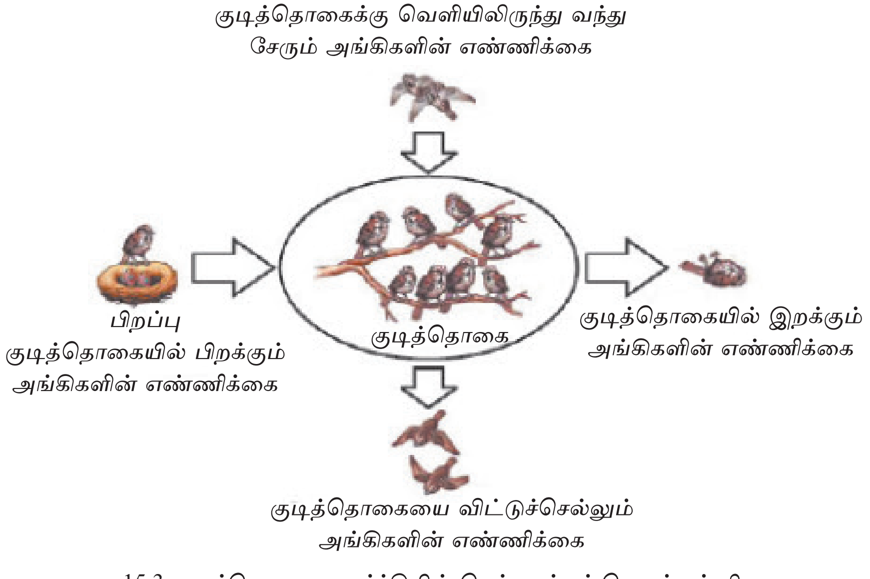
2. நீர்க்கோளம் - சமுத்திரம், நன்னீர்த் தேக்கங்கள் என்பவை இதில் அடங்கும். புவியின் மேற்பரப்பின் ஏறத்தாழ 70 % நீரினால் மூடப்பட்டுள்ளது.

3. வளிக் கோளம் - புவியைச் சூழவுள்ள வாயுக்கலவை

## குடித்தொகை வளர்ச்சியும், வளர்ச்சிக் கோலமும்

தெரிவு செய்யப்பட்ட வாழிடமொன்றில் ஓரலகுப் பரப்பில் வாழும் யாதேனும் இனத்திற்குரிய அங்கிகளின் எண்ணிக்கை **குடித்தொகை அடர்த்தி** எனப்படும். இயற்கையில் குடித்தொகையின் பருமன் அடிக்கடி மாறுபடும். குடித்தொகை அடர்த்தியில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் நான்கு காரணிகள் உள்ளன.

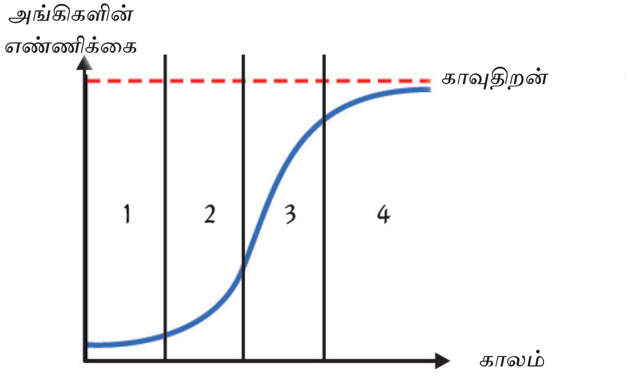
- பிறப்பு (குடித்தொகையில் பிறக்கும் புதிய அங்கிகளின் எண்ணிக்கை)
- குடிவரவு (குடித்தொகைக்கு வெளியிலிருந்து வரும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை)
- இறப்பு (குடித்தொகையில் இறக்கும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை)
- குடியகல்வு (குடித்தொகையை விட்டுச் செல்லும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை)




உரு 15.3 குடித்தொகை அடர்த்தியில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பிரதான காரணிகள்

## • மாதிரிக் குடித்தொகை வளர்ச்சிக் கோலம்

இயற்கைக் குடித்தொகையொன்றில் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை காலத்துடன் மாற்றமடையும் விதம் ஒரு குறித்த ஒழுங்கில் நடைபெறுகிறது. அதனை வரைபினால் காட்ட முடியும். இது சிக்மா (s) வடிவைப் பெறுகிறது. அதில் பிரதான நான்கு அவத்தைகள் காணப்படுகின்றன.



உரு 15.4 மாதிரிக் குடித்தொகை வளர்ச்சி வரைபு

**அவத்தை 1 - மெதுவான வளர்ச்சி அவத்தை**

அங்கிகள் சூழலுக்கு நன்கு இசைவாக்கம் அடையாததாலும் இன விருத்தியில் பங்கு கொள்ளும் முதிர்ச்சியடைந்த அங்கிகள் மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருப்பதாலும் குடித்தொகையில் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை மெதுவாக அதிகரிக்கின்றது.

**அவத்தை 2 - துரித வளர்ச்சி அவத்தை**

அங்கிகள் சூழலுக்கு இசைவாக்கமடைதல், இனப்பெருக்கத்தில் பங்குகொள்ளும் முதிர்ச்சியடைந்த அங்கிகள் அதிகரித்தல், உணவு கிடைத்தல், சூழற் காரணிகள் சாதகமாக அமைதல் போன்ற அனுகூலமான நிலமைகளின் கீழ் குடித்தொகை வளர்ச்சி வீதம் விரைவானதாக இருக்கும்.

**அவத்தை 3 - வளர்ச்சி வீதம் குறைவடையும் அவத்தை**

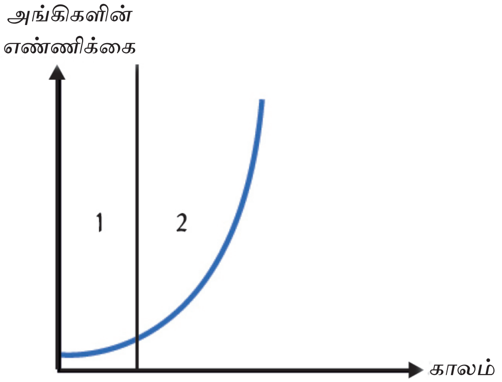
மட்டுப்படுத்தப்பட்ட வளங்களுக்காக அங்கிகளுக்கிடையிலான போட்டி, உணவுப் பற்றாக்குறை, நோய்கள் பரவுதல், இரைகௌவிகளின் செல்வாக்கு, ஒட்டுண்ணிகளின் செல்வாக்கு போன்ற காரணிகளினால் குடித்தொகை வளர்ச்சி வீதம் குறைவடைகின்றது.

**அவத்தை 4 - வளர்ச்சி உறுதியான நிலையை அடைகின்ற அவத்தை**

சூழல் நிலைமைகளுக்கேற்ப இசைவாக்கம் அடைந்து, அச் சூழற்தொகுதி தாங்கிக் கொள்ளக்கூடிய அளவிற்குச் குடித்தொகைகள் தோன்றும் வரை குடித்தொகையில் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை மாற்றமடைவதுடன் இறுதியில் குடித்தொகை இயக்க சமநிலையை எய்திக்கொள்ளும். இச் சந்தர்ப்பத்தில் இச் சூழற்றொகுதியில் அங்கிகளின் பிறப்புவீதம் இறப்புவீதத்திற்கு ஏறத்தாழச் சமனாக அமையும். இந்நிலையில் இச்சூழற்றொகுதியில் காணப்படும் குடித்தொகையில் உள்ள அங்கிகளின் எண்ணிக்கை காவுதிறன் எனப்படும்.

## மனித குடித்தொகை வளர்ச்சிக் கோலம்

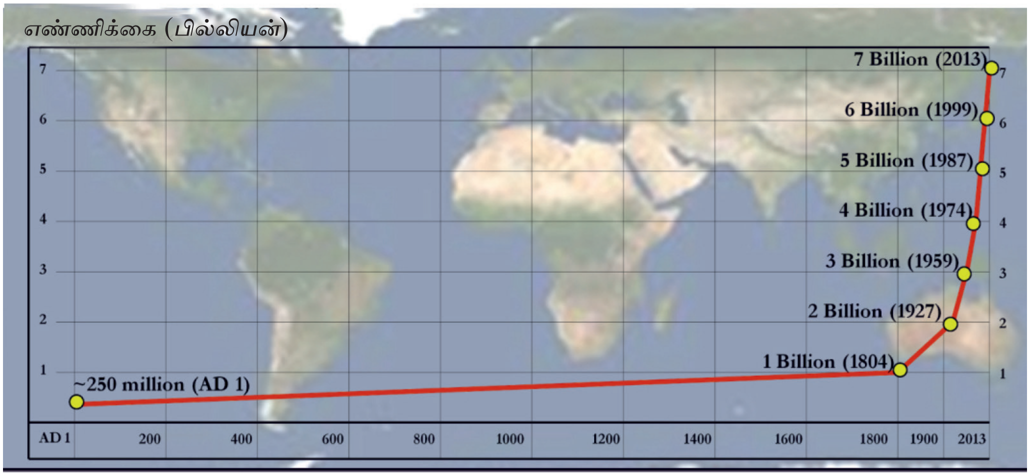
இயற்கையில் அங்கிகளின் குடித்தொகை வளர்ச்சிக் கோலம் S வடிவில் அமைந்தாலும் மனித குடித்தொகையின் வளர்ச்சிக் கோலம் J வடிவைப் பெறுகின்றது. அதாவது மனிதன் இன்னும் துரித வளர்ச்சி அவத்தையையே கொண்டுள்ளான்.




உரு 15.5 மனித குடித்தொகை வளர்ச்சி வளையி

மனித குடித்தொகை ஒரு பில்லியன் வரை வளர்ச்சியடைவதற்கு 300 000 வருடங்கள் சென்றுள்ளதுடன் இரண்டு பில்லியன் வரை வளர்ச்சியடைவதற்கு 130 வருடங்கள் சென்றுள்ளன. மூன்று பில்லியன் வரை வளர்ச்சியடைவதற்கு 30 வருடங்களும் 4 பில்லியன் வரை வளர்ச்சியடைவதற்கு 15 வருடங்களும் சென்றுள்ளன. மனிதன் மேற்கொள்ளும் தொழில் நுட்பம் மற்றும் மருத்துவ முன்னேற்றங்கள் இந்த அதிகரிப்புக்குக் காரணமாக அமைந்துள்ளன. இவற்றுக்குக் காரணமான பிரதான விடயங்கள்.

- பிறப்பு வீதம் அதிகரித்தல்
- இறப்பு வீதம் குறைவடைதல் (வீழ்ச்சியடைதல்)




உரு 15.6 கி.பி 1 இலிருந்து 2013 வரை மனித குடித்தொகை வளர்ச்சி வளையி

**ஒப்படை 15.2**

2013 ஆம் ஆண்டிலுள்ள உலக சனத்தொகை இரு மடங்காகக் கூடிய நிலைக்கு வர எடுக்கும் கால அளவை வரைபின் மூலம் உய்த்தறிக.

## 15.2 சூழற்றொகுதியின் சமநிலையைப் பேணுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

### சக்தியும் போசணையும் கடத்தப்படும் விதம்

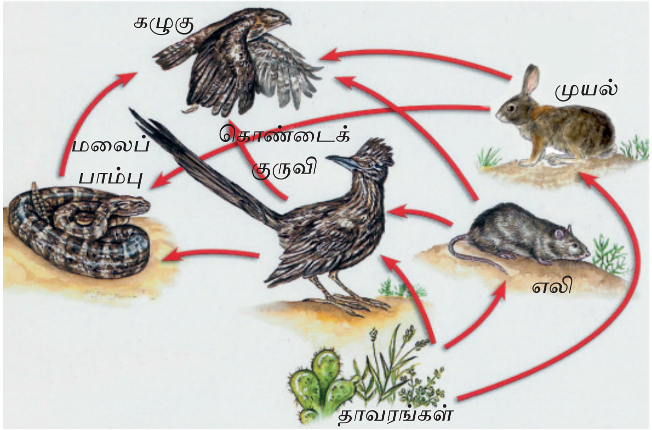
உயிர்க்கோளத்திலுள்ள எல்லாச் சூழற்றொகுதிகளுக்கும் சக்தியை வழங்கும் சக்தி முதல் சூரியனாகும். உயிர்க்கோளத்தின் நிலவுகைக்குச் சூழற்றொகுதிகளில் சக்தியும் போசணைப்பதார்த்தங்களும் கடத்தப்படுவது அவசியமாகும். அதற்காகச் சூழற் றொகுதியில் காணப்படும் இயற்கையான உணவுத் தொடர்புகள் **உணவு வலை** என இனங்காணப்பட்டுள்ளது.

- **உணவு வலை**

உணவிற்காக அங்கிகளிடையே காணப்படும் இயற்கையான இடைத் தொடர்புகளைக் காட்டும் வலை அமைப்பு உணவு வலை எனப்படும்.

உயிர்க் கோளத்தினுள் காணப்படும் அநேக உணவுச் சங்கிலிகளின் போசணை மட்டங்கள் தொடர்புறுவதனாலேயே உணவு வலை ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு விலங்குகளுக்கு வேறுபட்ட உணவு வகைகளில் தங்கி வாழ்தற்கான சந்தர்ப்பம் கிடைத்துள்ளது. இது அவற்றின் நிலவுகைக்கு முக்கியமானது. அதனால் உணவுக்கான போட்டி குறைவடைகின்றது.

உணவு வலைக்கான உதாரணமொன்று கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.




உரு 15.7 உணவு வலை ஒன்றுக்கு உதாரணம்

**ஒப்படை 15.3**

சிறிய குளமொன்றில் காணப்படக்கூடிய உணவு வலையொன்றை கட்டி எழுப்புங்கள்

- **உணவுச் சங்கிலி**

உற்பத்தியாக்கியிலிருந்து ஆரம்பித்து படிப்படியாக முதன்மை நுகரி, துணை நுகரி, புடை நுகரி என நுகரிகளினூடாக உணவிலுள்ள சக்தி கடத்தப்படும் ஒழுங்குத் தொடர் உணவுச் சங்கிலி எனக் குறிப்பிடப்படும். உணவுச் சங்கிலியை நேர் கோட்டுப்படம் மூலம் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

**உதாரணம் :**

**புல் ⟶ வெட்டுக்கிளி ⟶ தவளை ⟶ பாம்பு ⟶ கழுகு**

உரு 15.8 உணவுச் சங்கிலி ஒன்றுக்கு உதாரணம்

**ஒப்படை 15.4**

சூழலில் உள்ள அங்கிகளின் வேறுபட்ட போசணை முறையை நன்கு அவதானியுங்கள். அவற்றிடையே காணப்படும் போசணைத் தொடர்புகளை எழுதுங்கள்.

## போசணை மட்டங்கள்

எல்லா அங்கிகளும் அவற்றின் உணவைப் பெற்றுக் கொள்ளும் தன்மைக்கேற்ப குறித்த நிலையான போசணை மட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும். உணவுச் சங்கிலியின் இணைப்புக்கள் போசணை மட்டத்தைக் குறிக்கும். உணவுச் சங்கிலியொன்றின் போச ணை மட்டங்களின் எண்ணிக்கையை திட்டமாகக் குறிப்பிட்டுக் கூற முடியாது. அநேக சந்தர்ப்பங்களில் அவை ஐந்து இணைப்புக்களுக்கும் குறைவானதாகக் காணப்படும்.

எவ்வாறாயினும் இறுதி இணைப்பில் ஊனுண்ணி விலங்குகளான இரைகௌவிகள் அடங்குகின்றன.

அனைத்து உயிரினங்களையும் அவற்றின் போசணை முறைகளுக்கு ஏற்ப மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன,

1. தற்போசணிகள்
2. பிறபோசணிகள்
3. பிரிகையாளர்கள்

## தற்போசணிகள்

எளிய அசேதன கூறுகளை சேதனச் சேர்வைகளாக மாற்றி போசணையைப் பெறும் ஆற்றல் உள்ள பச்சைத் தாவரங்கள், அல்காக்கள் மற்றும் சில பற்றீரியா வகைகள் தற்போசணிகளில் அடங்கும். இவை உற்பத்தியாக்கிகள் என அழைக்கப்படும். இவை யாவும் தற்போசணிகள் ஆகும். உணவை உற்பத்தி செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சக்தியை அடிப்படையாகக் கொண்டு இவை ஒளித் தற்போசணிகள், இரசாயனத் தற் போசணிகள் என மேலும் இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படும். பச்சைத் தாவரங்கள் ஒளித் தற்போசணிகளாகும். சில பற்றீரியாக்கள் இரசாயனத் தற்போசணிகளாகும்.

## பிறபோசணிகள்

தமக்குத் தேவையான உணவைத் தானே தயாரிக்கும் ஆற்றல் அற்ற, ஏனைய அங்கிகள் உற்பத்தி செய்யும் உணவில் தங்கி வாழும் அங்கிகள் இதில் அடங்கும். இவ் விலங்குகள் நுகரிகள் அல்லது தங்கிவாழிகள் ஆகும். இவற்றை மேலும் வகைப்படுத்தலாம்.

1. முதன்மை நுகரி : இவை தாவர உண்ணிகளாக இருப்பதுடன் உற்பத்தி யாக்கிகளில் தங்கி வாழும்.
2. துணை நுகரி : இவை ஊனுண்ணிகளாக உள்ளதுடன் முதன்மை நுகரிகளை உணவாகக் கொள்ளும்.
3. புடை நுகரி : இவை பெரும்பாலும் ஊனுண்ணிகளாகவோ அல்லது அனைத்து முண்ணிகளாகவோ காணப்படும்.

## பிரிகையாளர்கள்

இறந்த உயிரங்கிகளின் உடலிலுள்ள சிக்கலான சேதனச் சேர்வைகளை எளிய சேர்வைகளாகப் பிரிகையடையச் செய்வதன் மூலம் சக்தியைப் பெறும் பற்றீரியா, பங்கசு போன்ற நுண்ணங்கிகள் பிரிகையாளர்கள் என அழைக்கப்படும். சிக்கலான சேர்வைகள் எளிய சேர்வைகளாக பிரிகையடையும் செயற்பாடு பிரிகையாக்கம் எனப்படும்.

உரு 15.9 இறந்த உடல் பிரிந்தழிகைக்குட்படும் படிமுறைகள்

- **சூழற் கூம்பகங்கள்**

யாதேனும் சூழற்றொகுதியில் ஒவ்வொரு போசணை மட்டத்திலும் காணப்படும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை, உயிர்த்திணிவு அல்லது சக்தி தொடர்புகளை வரைபடம் வடிவில் வகை குறிக்கும் போது சூழற் கூம்பகத்தை அமைக்க முடியும்.

சூழற் கூம்பகத்தின் அடிப்பகுதியில் உற்பத்தியாக்கிகளும் அதன் மேலுள்ள மட்டங்களில் ஒவ்வொரு போசணை மட்டங்களுக்குமுரிய நுகரிகளும் குறித்துக் காட்டப்படும்.

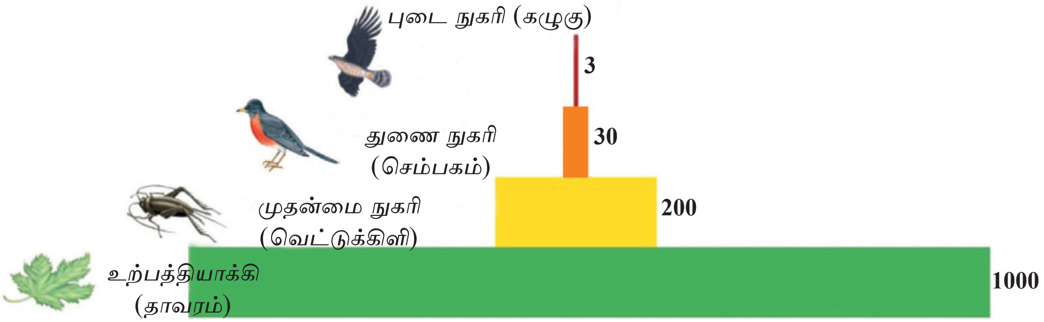
சூழல் கூம்பகம் பிரதானமாக மூன்று வகைப்படும்.

1. எண்ணிக்கைக் கூம்பகம்
2. உயிர்த்திணிவுக் கூம்பகம்
3. சக்திக் கூம்பகம்

**எண்ணிக்கைக் கூம்பகம்**

ஒவ்வொரு போசணை மட்டத்திலுமுள்ள அங்கிகளின் எண்ணிக்கையைக் காட்டும் கூம்பகம் எண்ணிக்கைக் கூம்பகம் எனப்படும். ஒரு சதுரமீற்றர் பரப்பில் ($1m^2$) வாழும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கையாகக் காட்ட முடியும்.

யாதேனும் போசணை மட்டத்தில் காணப்படும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை அதற்கு மேலுள்ள போசணை மட்டத்தில் காணப்படும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கையை விட குறைவாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ இருக்க முடியும். இதற்கு ஏற்ப கூம்பகம் நிமிர்ந்த எண்ணிக்கைக் கூம்பகமாகவோ அல்லது தலைகீழான எண்ணிக்கை கூம்பகமாகவோ காணப்படலாம்.



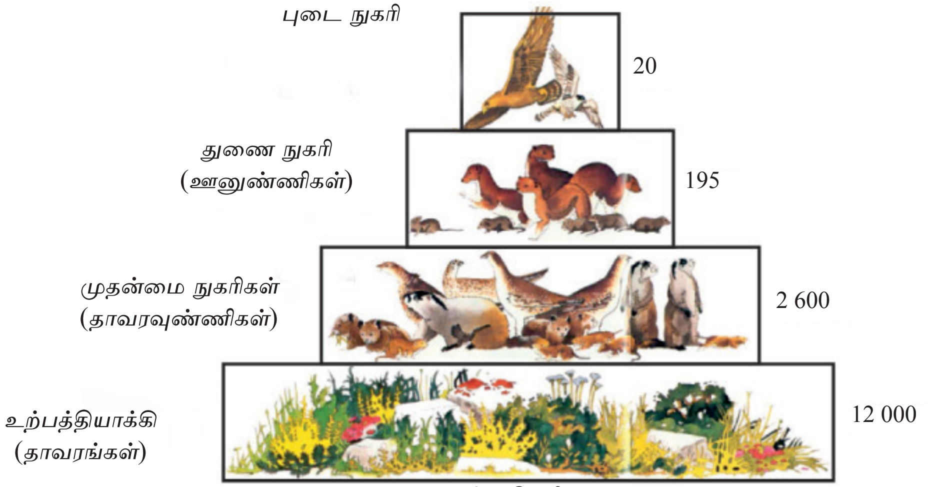

உரு 15.10 நிமிர்ந்த எண்ணிக்கை கூம்பகம்

உரு 15.11 தலைகீழான எண்ணிக்கை கூம்பகம்

## உயிர்த் திணிவுக் கூம்பகம்

ஒவ்வொரு போசணை மட்டத்திலுமுள்ள அங்கிகளின் சேதனப் பதார்த்தங்களின் மொத்த அளவினைக் காட்டும் கூம்பகம் **உயிர்த் திணிவுக் கூம்பகம்** என அழைக்கப்படும். இது அங்கிகளின் உலர் நிறையைக் கருதி வருடமொன்றிற்கு சதுர மீற்றருக்கு கிராம் ($g\ m^{-2}\ yr^{-1}$) என்னும் அலகினால் காட்டப்படுகிறது.

அநேகமாக நுகரிகளின் உயிர்த்திணிவு உற்பத்தியாக்கிகளின் உயிர்த்திணிவை விடக் குறைவாகும். இதன் காரணமாக உயிர்த்திணிவுக் கூம்பகம் அநேகமாக நிமிர்ந்ததாகவே காணப்படும். எனினும் சில சமயங்களில் நீர்ச் சூழலுடன் தொடர்பான நுகரிகளின் உயிர்த்திணிவு உற்பத்தியாக்கிகளின் உயிர்த்திணிவை விட அதிகரிக்கும் சந்தர்ப்பங்களைக் காணலாம். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் உயிர்த் திணிவு கூம்பகம் தலைகீழாக அமையலாம்.

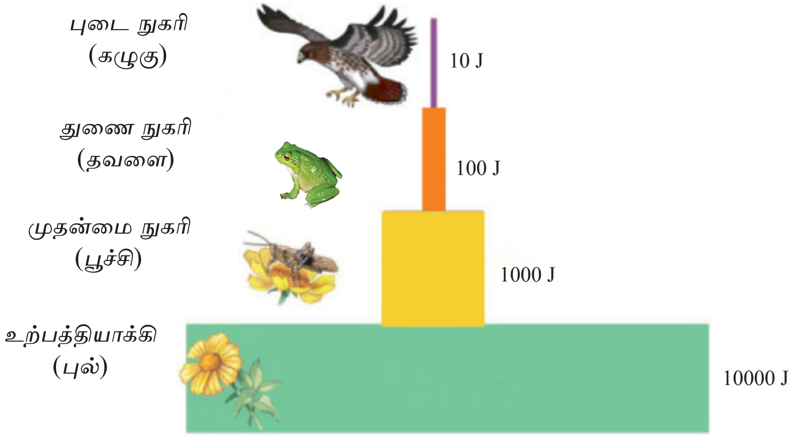


உரு 15.12 உயிர்த்திணிவுக் கூம்பகம்

## சக்திக் கூம்பகம்

ஒவ்வொரு போசணை மட்டத்தினூடாகவும் சக்தி பாயும் அளவை வகை குறிக்கும் வரைபடம் **சக்திக் கூம்பகம்** எனப்படும். இது வருடமொன்றிற்கு சதுரமீற்றருக்கு கிலோ யூல் ($kJm^{-2} yr^{-1}$) எனக் காட்ட முடியும்.

யாதேனும் போசணை மட்டத்திலிருந்து அதற்கு மேலுள்ள போசணை மட்டத்திற்கு செல்லும் போது 10 % அளவான சக்தி மாத்திரமே கடத்தப்படுகின்றது. 90 % சக்தி இழப்பு ஏற்படுகின்றது. இதன் காரணமாக எப்பொழுதும் சக்திக் கூம்பகத்தில் மேல் மட்டத்திற்குச் செல்லும் போது சக்தியின் அளவு குறைகின்றது. ஆகவே சக்திக் கூம்பகம் ஒரு போதும் தலைகீழாக அமையாது. உணவுச் சங்கிலியில் இணைப்புகளின் எண்ணிக்கை சக்தி இழப்பு காரணமாக அநேகமாக ஐந்தை விடக் குறைவாகவே உள்ளன.



உரு 15.13 சக்திக் கூம்பகம்

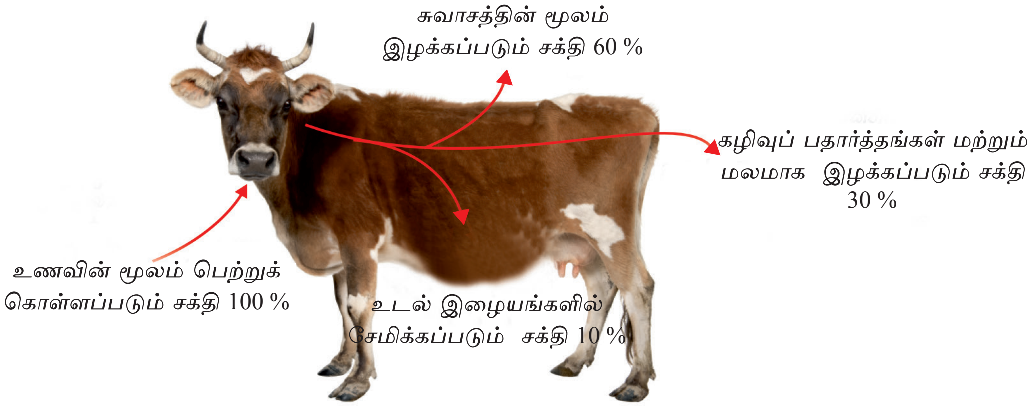
## சூழற்றொகுதியில் சக்திப் பாய்ச்சல்

உயிர்க்கோளத்திற்குத் தேவையான சக்தியை பெற்றுக் கொடுக்கும் பிரதான சக்தி முதல் சூரியனாகும். புவிக்குக் கிடைக்கும் சூரிய சக்தியை அகத்துறிஞ்சி நீர், காபனீரொட்சைட்டைப் பயன்படுத்தி குளுக்கோசை உற்பத்தி செய்யும் செயன்முறையைத் தற்போசணிகளான பச்சைத் தாவரங்கள், அல்காக்கள் மேற்கொள்கின்றன. இவ்வாறு சூரிய சக்தியை நிலைநிறுத்தும் செயன்முறை **ஒளித்தொகுப்பு** எனப்படும்.

உற்பத்தியாக்கிகளினால் பதிக்கப்படும் சக்தியானது போசணை மட்டங்களினூடாக அங்கிகளில் இருந்து அங்கிகளுக்கு கடத்தப்படுகின்றது. இவ்வாறு கடத்தப்படும் போது யாதேனும் போசணை மட்டத்திற்கு கிடைக்கும் சக்தியின் 10 % மாத்திரமே ஏனைய போசணை மட்டங்களுக்கு செல்வதுடன் ஏனைய 90 % சக்தி இழக்கப்படுகின்றது.

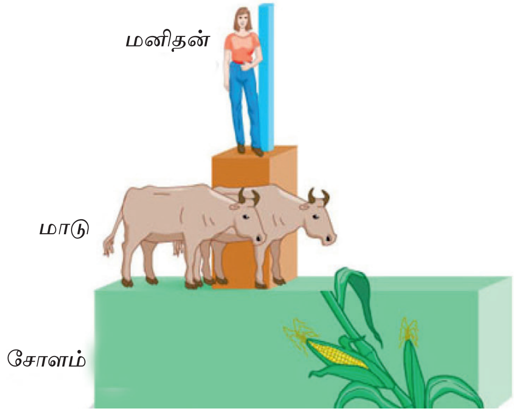
- **சக்தி விரயம்**

யாதாயினுமொரு போசணை மட்டத்திலிருந்து அடுத்த போசணை மட்டத்திற்குச் செல்லும் போது சக்தி இழக்கப்படுகிறது. இது சக்தி விரயம் எனப்படும். சக்தி இழக்கப்படும் முறையையும் அதன் சதவீதத்தையும் உரு 15.14 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.




உரு 15.14 கால் நடை ஒன்றில் சக்தி இழப்பு

இதற்கேற்பச் சக்தி மட்டத்தினூடாகச் சக்தி பாய்ந்து செல்லும் போது பெருமளவிலான சக்தி இழக்கப்படுவதனால் நீண்ட உணவுச் சங்கிலியை விட குறுகிய உணவுச் சங்கிலி வினைத்திறன் கூடியதாகும்.



உரு 15.15 நீண்ட உணவுச் சங்கிலி

உரு 15.16 குறுகிய உணவுச் சங்கிலி

- **உயிர்ப்புவி இரசாயனச் சக்கரங்கள்**

உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படும் வளிக்கோளம், நீர்க்கோளம், கற்கோளம் என்பவற்றினூடாக அத்தியாவசிய இரசாயன கூறுகள் சக்கரமாக சுழற்சியடையும் இயற்கையான செயன்முறை **உயிர்ப்புவி இரசாயனச் சக்கரம்** என அழைக்கப்படும்.

நீர், காபன், நைதரசன், ஒட்சிசன், பொசுபரசு ஆகியவை இவ்வாறு சக்கரமாக சுழற்சி யடைகின்றன. இவ் உயிர்ப் புவி இரசாயனச் சக்கரம் காரணமாக இயற்கையில் சூழல் சமநிலை பேணப்படுகிறது.

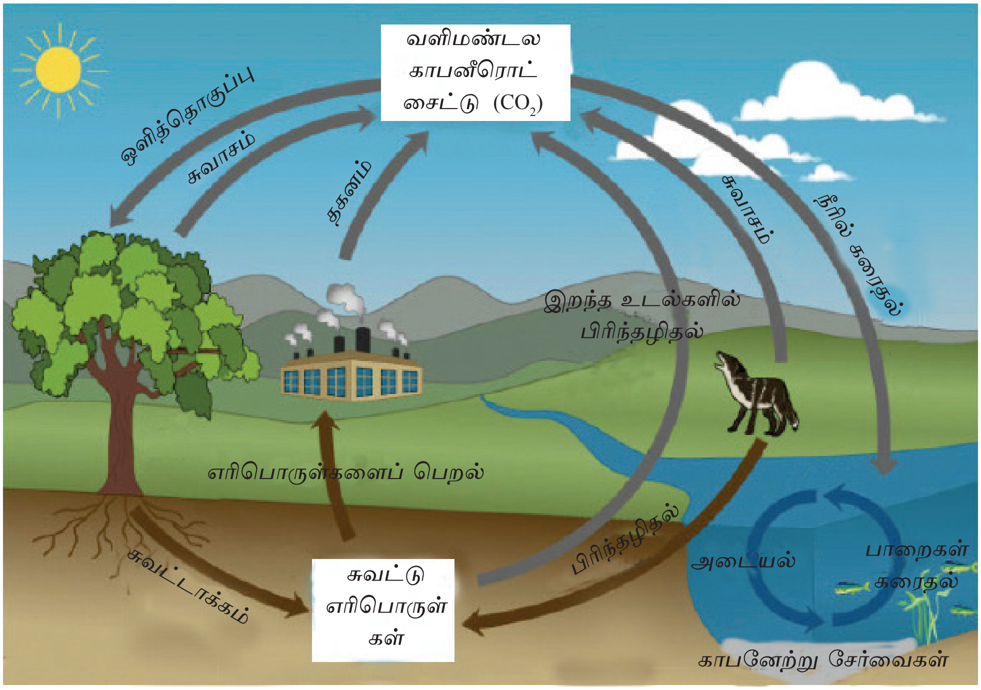
அவ்வாறான உயிர்ப் புவி இரசாயனச் சக்கரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- காபன் சக்கரம்
- நைதரசன் சக்கரம்
- பொசுபரசு சக்கரம்

## காபன் சக்கரம்

சூழற்றொகுதியில் காபன் பதிக்கப்படும் பிரதான முறை ஒளித்தொகுப்பாகும். விலங்குகள் உணவினூடாக காபனைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. பிரிகையாக்கிகள் இறந்த உடல்களை பிரிந்தழியச் செய்வதன் மூலம் காபனைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. எல்லா அங்கிகளும் சுவாசத்தின் மூலம் காபனீரொட்சைட்டு வாயுவை வளிமண்டலத்திற்கு வெளிவிடுகின்றன. பிரிகையடையாத இறந்த தாவர விலங்குடல்கள் மண்ணில் புதையுண்டு சுவட்டு எரிபொருளாக மாறுகின்றன. இது பல மில்லியன் வருடங்களாக நடைபெறும் செயன்முறையாகும். தகனத்தின் போது சுவட்டு எரிபொருள்கள் காபனீரொட்சைட்டை வெளிவிடுகின்றன. இதனால் அதிலுள்ள காபன் விடுவிக்கப்படுகின்றது. நுண்ணங்கிகளும் காபன் வட்டத்தில் பெரும் பங்காற்றுகின்றன. இவை இறந்த உடல்களிலிருந்து காபனை வளிமண்டலத்திற்கு

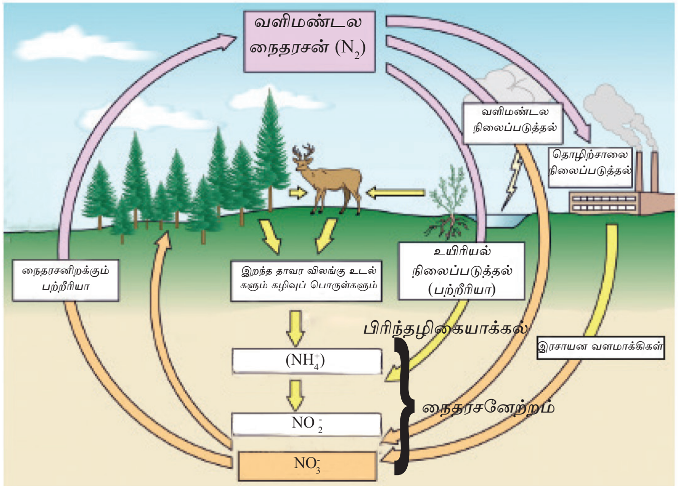
விடுவிக்கின்றன. இவ்வாறு உயிர்க்கோளத்தினுள் காபன் சுழற்சியடைவதை காபன் சக்கரத்தின் மூலம் காட்ட முடியும்.




உரு 15.17 காபன் சக்கரம்

## நைதரசன் சக்கரம்

புவிமேற்பரப்பில் நைதரசனைப் பெற்றுத்தரும் பிரதான மூலம் வளிமண்டலமாகும். வளிமண்டலத்திலுள்ள நைதரசனைப் பதிக்கும் பிரதான முறைகள் மூன்று உண்டு.




உரு 15.18 நைதரசன் சக்கரம்

- **உயிரியல் பதித்தல் முறை**

மண்ணிலுள்ள சில பற்றீரியாக்களான *Azotobacter spp* மற்றும் அவரைத் தாவரங்களின் வேர்ச்சிறுகணுக்களில் வாழும் *Rhizobium spp* போன்றவற்றின் மூலம் வளிமண்டல நைதரசன் பதிக்கப்படும். அவரைக் குடும்பத் தாவரங்களிலும் ஏனைய தாவரங்களிலும் புரதங்களினுள் அடங்கியுள்ள நைதரசன் உணவுவலையினூடாக விலங்குகளின் உடலினுள் செல்கின்றன.

- **வளிமண்டல நிலைப்படுத்தல் முறை**

மின்னல் ஏற்படும் போது வளிமண்டல நைதரசன், நைத்திரிக் ஒட்சைட்டாகவும், பின் நைதரசனீரொட்சைட்டாகவும் மாற்றப்படுகின்றது. இவ் நைதரசனீரொட்சைட்டு மழை நீரில் கரைந்து நைத்திரேற்றாகப் புவியை வந்தடைகின்றது.

- **தொழிற்சாலையில் நைதரசன் பதித்தல் முறை**

இரசாயனப் பசளைத் தயாரிப்பின்போது வளிமண்டல நைதரசன் நைத்திரேற்றுக்களாக மாற்றப்படுதல் கைத்தொழில் ரீதியாக நைதரசன் பதித்தல் முறையாகும்.

நைத்திரைற்றாக்கும் பற்றீரியாவான *Nitrosomonas* பற்றீரியா அமோனியாச் சேர்வையை நைத்திரைற்றாக ($NO_2^-$) மாற்றும். பின்னர் *Nitrobacter* பற்றீரியா மூலம் நைத்திரைற்று ஆனது நைத்திரேற்றாக மாற்றப்படும். இந்நைத்திரேற்று ($NO_3^-$) தாவரங்களினால் அகத்துறிஞ்சப்பட்டு புரதத் தொகுப்புக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தாவரப் புரதத்திலுள்ள நைதரசன் உணவுச் சங்கிலியினூடாக விலங்குகளை வந்தடைகின்றது. தாவர, விலங்குகள் இறக்கும் போது நிலத்தையடையும் புரதச் சேர்வைகள் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாட்டினால் பிரிந்தழிகைக்குட்பட்டு அமோனியாச் சேர்வைகளாக மாற்றப்பட்டு மீண்டும் மண்ணை வந்தடைகின்றது. நைதரசனிறக்கும் பற்றீரியாக்களான *Pseudomonas spp*, *Thiobacillus spp* ஆகியவற்றினால் நைத்திரேற்று ($NO_3^-$) மீண்டும் வளிமண்டல நைதரசனாக ($N_2$) மாற்றப்படுகின்றது.

**ஒப்படை 15.5**

நைதரசன் சக்கரத்தை அல்லது காபன் சக்கரத்தை வரைவதன் மூலம் ஆக்க பூர்வமான சுவரொட்டியொன்றினைத் தயாரியுங்கள்.

## 15.3 பல்வேறு சூழல் மாசுக்களும் அவற்றின் செல்வாக்கும்

நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வரும் மக்கள் தொகையினால் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் கழிவுப் பொருள்கள் அளவின் அதிகரிப்பு காரணமாக சூழல் சமநிலை பாதிக்கப்படுகின்றது. இக் கழிவுகளினால் சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகளைப் பற்றி கலந்துரையாடுவோம்.

இயற்கைச் சூழலில் பாதிப்பான மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் கழிவுப் பதார்த்தங்கள், சக்தி என்பன அளவுக்கதிகமாக சூழலுடன் சேர்தல் **சூழல் மாசடைதல்** எனப்படும். சூழல் மாசடைதல் மூன்று முறைகளில் நடைபெறுகின்றது.

- மண் மாசடைதல்
- நீர் மாசடைதல்
- வளி மாசடைதல்

### 15.3.1 சூழல் மாசடைதலின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

சூழல் மாசடைதலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பல்வேறு காரணிகள் உண்டென நாம் அறிந்துள்ளோம். அவற்றை இனங்காண பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

#### செயற்பாடு 15.1

**தேவையான பொருள்கள் :** சூழலில் கிடைக்கும் பல்வேறு கழிவுப் பொருள்கள்

**முறை :**

- பாடசாலைத் தோட்டத்தில் வெளிக்களச் செயற்பாடொன்றினை மேற்கொண்டு அங்கு கிடைக்கும் கழிவுப் பொருள்களை அவதானித்துப் பட்டியல் படுத்துங்கள்.
- அவற்றைப் பின்வரும் முறையில் வகைப்படுத்துங்கள்.

முறை I

முறை II

- பாடசாலை தோட்டத்தில் குப்பை சேகரிக்கும் கொள்கலன்களை வைப்பதாயின் சேரும் கழிவுப் பொருள்களின் அளவைக் கருத்திற் கொண்டு எந்தக் கொள்கலன் வைப்பதற்கு பொருத்தமானது என முன்மொழிக.

சூழல் மாசடைதலுக்குக் காரணமான பல்வேறு கழிவுப் பொருள்கள் காரணமாகின்றன. அவ்வாறான கழிவுப் பொருள்களை இனங்கண்டு அவற்றை இயன்றளவு குறைந்தளவில் பயன்படுத்த வேண்டும். அவ்வாறான பிரதான கழிவுப் பொருள்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
- தொழிற்சாலைக் கழிவுப் பொருள்கள்
- பச்சை வீட்டு வாயுக்கள்
- பாரவுலோகங்கள்
- துணிக்கைக் கழிவுகள்
- வீட்டுக் கழிவுகள்
- இலத்திரனியல் கழிவுகள்
- அணுக்கழிவுகள்

## விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் மிகையான பயன்பாடு

விவசாயத்துறையில் பயன்படுத்தப்படும் செயற்கையாக தொகுக்கப்பட்ட இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் என அழைக்கப்படும். இவை பிரதானமாக இரசாயனப் பசளைகள், பீடை நாசினிகள், களை கொல்லிகள், கிருமி நாசினிகள் என பல்வேறு வகைப்பட்டவை. குறுகிய கால நலன்கருதி பயன்படுத்தப் படும் இவ்விரசாயனப்பதார்த்தங்கள் காரணமாக சூழலுக்கும் சுகாதாரத்திற்கும் ஏற்பட்டுள்ள பாதிப்புக்கள் எண்ணிலடங்காதன.

களை நாசினிகள், பங்கசு நாசினிகள், பூச்சி நாசினிகள் பொதுவாக பீடை நாசி னிகள் என அழைக்கப்படும். இவற்றைப் பயன்படுத்தும்போது 50 % மான பீடைகள் அழிவடைவதற்குரிய இரசாயனப் பதார்த்தத்தின் அளவு Lethal Dosage ($LD_{50}$) என குறிக்கப்படும்.

**ஒப்படை 15.6**

- உங்களது பிரதேசத்தில் யாதேனும் பயிர்ச் செய்கையின் போது ஆரம்பம் முதல் அறுவடை வரை பயன்படுத்தப்படும் விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் தொடர்பான பட்டியலொன்றைத் தயாரிக்க. விவசாய இரசாயனங்களைக் கைகளால் தொடுவதை தவிர்க்க.

2014 டிசம்பர் 23 ஆம் திகதி வெளியிடப்பட்ட வர்த்தமானியில் பின்வரும் விவசாய இரசாயனப் பொருள்கள் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளன. கிளைபோசெட்டு (Glyphosate), புரோப்பனில் (Propanil), காபரைல் (Carbaryl), குளோரோபைரிபோஸ் (Chloropyrifos), காபோபியுரான் (Carbofuran).

உரு 15.19 சந்தையில் விற்பனையாகும் பல்வேறு இரசாயனப் பொருள்கள்

## தொழிற்சாலைக் கழிவுப் பதார்த்தங்களை சூழலுக்கு விடுவித்தல்

தொழிற்சாலைகளில் நடைபெறும் உற்பத்திச் செயன்முறையின் போது உருவாகும் மீண்டும் பயன்படுத்தப்பட முடியாமல் அகற்றப்படும் பதார்த்தங்கள் தொழிற்சாலைக் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் என அழைக்கப்படும்.

### ஐதரோகாபன்

காபன் (C), ஐதரசன் (H) ஆகிய மூலகங்கள் மட்டும் வெவ்வேறு விகிதங்களில் சேர்ந்து உருவாகியுள்ள சேர்வைகள் ஐதரோகாபன் சேர்வைகள் எனப்படும்.

### ஐதரோகாபன் சேர்வைகள் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் முறைகள்

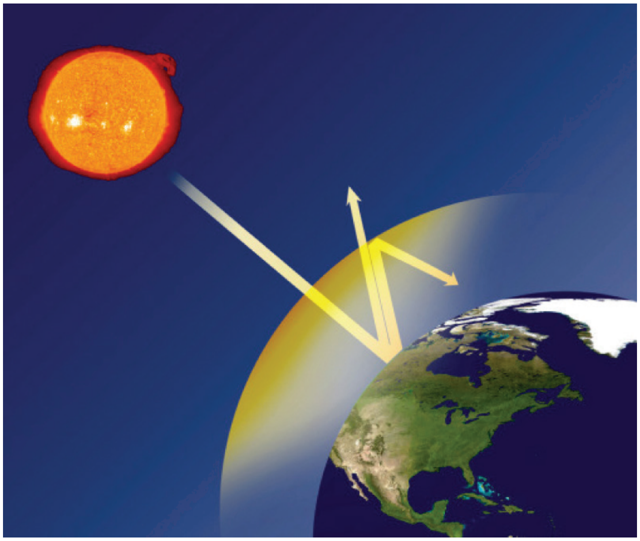
- குப்பைக்கூழங்கள், பயிர் நிலங்கள் மற்றும் சதுப்பு நிலங்களில் இறந்த தாவர, விலங்குகள் மற்றும் தாவர விலங்குகளின் பகுதிகள் போன்ற சேதனச் சேர்வை களின் மீது பற்றீரியா தொழிற்படுவதனால் மெதேன் ($CH_4$) என்னும் எளிய சேதனச் சேர்வை பெருமளவில் உற்பத்தியாகும்.

- பண்படுத்தா எண்ணெயை பகுதிபடக்காய்ச்சிவடித்தலின் போது பெற்றுக் கொள்ளப் படும் திரவபெற்றோலிய வாயு, பெற்றோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய் என்பவற்றை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தும்போது ஐதரோகாபன்கள் சூழலில் சேரும்.

- பண்படுத்தா மசகு எண்ணெயின் பகுதி படக் காய்ச்சி வடித்தலின் போது உருவாகும் விளைவுகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் வகைகள், கிறீஸ் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தல்.

## பச்சைவீட்டுவாயுக்கள் விடுவிக்கப்படுதல்

சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் சக்திக்கும் பூமியினால் மீண்டும் தெறிப்படையச் செய்யும் சக்திக்குமிடையே சமநிலை காணப்படும். புவிக்கோளத்தில் காணப்படும் காபனீரொட்சைட்டு, நீராவி, மெதேன், ஒசோன், குளோரோபுளோரோ காபன் போன்ற வாயுக்களின் மூலம் புவியிலிருந்து தெறிப்படையும் கதிர்களின் ஒரு பகுதி அகத்துறிஞ்சப்பபட அதன் மீதி தெறிப்படையும். ஒரு பகுதி அகத்துறிஞ்சப்பட்டு மெதுவாக மீண்டும் புவிமேற்பரப்பை நோக்கி விடப்படும். இது புவியின் வெப்பநிலையைப் பேணவும் உயிரங்கிகளும் பொருத்தமான காலநிலையை நிலை நிறுத்துவதற்கும் அவசியமாகும். இந்நிலை **பச்சைவீட்டுவிளைவு** என அழைக்கப்படும் இதற்குக் காரணமான வாயுக்கள் பச்சைவீட்டுவாயுக்கள் எனவும் அழைக்கப்படும். பச்சைவீட்டுவாயுக்கள் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



உரு 15.20 பச்சைவீட்டுவாயுக்கள்

**பச்சைவீட்டு வாயுக்கள்**

காபனீரொட்சைட்டு ($CO_2$)
கந்தகவீரொட்சைட்டு ($SO_2$)
நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்கள்
மெதேன் ($CH_4$)
குளோரோ புளோரோ காபன் (CFC)
நீராவி ($H_2O$)
ஒசோன்

### பச்சைவீட்டுவாயு விடுவிக்கப்படும் முறைகள்

- அதிகளவான சுவட்டு எரிபொருள்களை தகனமடையச் செய்வதனால் காபனீரொட்சைட்டு வாயு வெளியேற்றப்படுதல்.
- குப்பைக் கூழங்கள், சதுப்பு நிலங்களிலுள்ள இறந்த தாவர, விலங்குகளின் பகுதிகள், சேதனப்பதார்த்தங்கள் என்பவற்றின் மீது பற்றீரியா தொழிற்படுவதனால் மெதேன் வாயு விடுவிக்கப்படுதல்.
- குளிர்சாதனப் பெட்டி, வளிப்பதனமாக்கி, நறுமணமூட்டிகள் ஆகிய உபகரணங்களில் இருந்து வெளியேறும் குளோரோபுளோரோ காபன் வாயு.

## பார உலோகங்கள் சூழலுக்குச் சேருதல்

சார்பளவில் உயர் அடர்த்தியையும் உயர் மூலக்கூற்றுத்திணிவையும் கொண்ட உலோகங்கள் பாரவுலோகங்கள் என அழைக்கப்படும். பயன்படுத்தப்பட்ட உலோகத் துண்டுகள், உபகரணங்கள், வாகனங்களிலுள்ள உலோகங்கள் சூழலுடன் சேர்கின்றன. சில பாரவுலோகங்கள் குறிப்பிட்ட இடங்களில் மண்ணில் இயற்கையாக செறிந்து காணப்படுகின்றன.

உரு 15.21 பார உலோகங்களுடன் கூடிய மண்

**பாரவுலோக வகைகள்**

இரசம் (Hg)
ஆசனிக்கு (As)
குரோமியம் (Cr)
கட்மியம் (Cd)
ஈயம் (Pb)
செப்பு (Cu)
மங்கனீசு (Mn)
நாகம் (Zn)

**பார உலோகங்கள் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் முறைகள்**

- பல்வேறு தொழிற்சாலைக்கழிவுகள் நாக உலோகம் பெறப்படும் சுரங்கங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுகள்.
- மின்முலாமிடல், செம்மஞ்சள் வர்ணம் உற்பத்தியில் கட்மியம் (Cd) சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படுதல்.
- விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுவதன் காரணமாக ஆசனிக்கு (As) விடுவிக்கப்படும்.
- ஈய உலோகம் அடங்கிய பெற்றோலை தகனமடையச் செய்வதன் மூலம் ஈயத் துணிக்கைகள் விடுவிக்கப்படுதல்.
- நிலக்கரியை பெருமளவில் பயன்படுத்துதல், ஆய்வு கூடங்களில், வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் வெப்பமானிகள், பாரமானி ஆகியவை உடைவதன் காரணமாகவும், கப்பலின் மீது பூசப்படும் தீந்தைகள், தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் என்பவற்றின் மூலம் இரசம் (Hg) சூழலுடன் சேர்க்கப்படுதல்.
- தீந்தை, சீமெந்து, கடதாசி, இறப்பர் ஆகியவற்றிற்கு வர்ணங்களாக பயன்படுத்து வதன் மூலம் குரோமியம் (Cr) விடுவிக்கப்படுகிறது.
- இலத்திரனியல் கழிவுகள் மூலமும் பெருமளவு பார உலோகங்கள் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படுகின்றன.

**ஒப்படை 15.7**

- வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறுபட்ட திரவங்களையும் பொருள்களையும் பட்டியல்படுத்துங்கள். அவற்றில் அடங்கும் பார உலோகங்களையும் அவற்றினால் மனிதனுக்கும் சூழலுக்கும் விளையும் தீமைகளையும் குறிப்பிடுங்கள்.

### துணிக்கைக் கழிவுகள் (Particulate Matter)

பிரதானமாக இரு முறைகளில் கழிவுத் துணிக்கைகள் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படுகின்றன. அவற்றைத் திண்மத் துணிக்கைக் கழிவுகள், திரவத் துணிக்கைக் கழிவுகள் என வகைப்படுத்த முடியும்.

| திண்ம துணிக்கைகள் | திரவத் துணிக்கைகள் |
|---|---|
| காபன் துணிக்கைகள் | நீராவி |
| பாரவுலோகங்கள் | திரவ சேதனத் துணிக்கைகள் |
| சாம்பல் | இரச ஆவி |
| தூசு | |
| கன்னார் (அஸ்பஸ்டோசு) | |

உரு 15.22 கன்னார்த் துணிக்கைகள்

### கந்தகவீரொட்சைட்டு ($SO_2$)

கந்தகவீரொட்சைட்டு வாயு வளிமண்டலத்துடன் சேர்வதனால் உருவாகும் அமிலமழை சூழல் மாசடைவதற்குக் காரணமாகும். மேலும் இவ்வாயு சுவாச நோய்களையும் உண்டாக்கும்.

#### கந்தகவீரொட்சைட்டு சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் முறைகள்

- நிலக்கரியை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துதல்
- பெற்றோலிய எரிபொருள்கள் தகனமடைதல்
- வல்கனைசுப்படுத்தப்பட்ட இறப்பர் உற்பத்திகளை எரித்தல்
- அழிவடையும் சேதனப் பொருளின் மீது பற்றீரியா தொழிற்படுதல்
- எரிமலைகள் வெடித்தல்

### நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்கள் ($NO_X$)

நைதரசனின் ஒட்சைட்டுகள் (NO, $NO_2$) வளியுடன் சேர்வதால் சூழல் சமநிலை பாதிப்படையும். மேலும் இவ்வாயுக்கள் அமில மழை பொழிதல், சுவாச நோய்கள் தோன்றுதல் என்பவற்றுக்குக் காரணமாக அமையும்.

**நைதரசனின் ஒட்சைட்டுகள் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் முறைகள்**

- மின்னலின் போது வளிமண்டலத்திலுள்ள நைதரசன் ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைந்து நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்கள் உருவாதல்.
- சில வாகனங்களில் அகத்தகன இயந்திரங்களில் நைதரசன் ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைந்து நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்கள் உருவாதல்.

## அமில மழை (Acid rain)

வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் காபனீரொட்சைட்டு வாயு கரைவதால் மழை நீர் இயற்கையாகவே சிறிதளவு அமிலத்தன்மையைக் கொண்டிருக்கும். அதற்கமைய இயற்கை மழைநீரின் pH பெறுமானம் 5.6 ஆகும். எனினும் சில சந்தர்ப்பங்களில் மழை நீரில் pH பெறுமானம் இப்பெறுமானத்தை விடக் குறைந்து அதாவது அமிலத் தன்மை அதிகரித்துக் காணப்படுவது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இது அமில மழை என அழைக்கப்படும்.

மழை நீரின் அமிலத்தன்மை அதிகரிப்பதற்கு முக்கிய காரணமாக அமைவது வளி மண்டல நைதரசனீரொட்சைட்டு, கந்தக மூவொட்சைட்டு, கந்தகவீரொட்சைட்டு என்பனவற்றின் செறிவு அதிகரித்தலாகும் என்பது அறியப்பட்டுள்ளது. நீரில் கரையும் கந்தகவீரொட்சைட்டுவாயு சல்பூரசு அமிலமாக மாறும். சல்பூரசு அமிலம் மேலும் ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைந்து சல்பூரிக்கமிலமாக மாறும். நைதரசனின் ஒட்சைட்டு வாயுவும் அமிலத்தன்மையை அதிகரிப்பதற்கு உதவும். நைதரசனீரொட்சைட்டு மழை நீருடன் கரைந்து நைத்திரிக்கமிலமாக மாறும். இவ்வமிலங்கள் சேர்ந்த மழை நீர் அமில மழை என அழைக்கப்படும்.

**அமில மழை மூலம் உண்டாகும் பாதிப்புக்கள்**

உரு 15.23 அமில மழை

- காடுகளும், விவசாயப் பயிர்களும் அழிவடைதல்.
- நீர் நிலைகளில் உள்ள நீரின் அமிலத் தன்மை உயர்வடைவதால் நீர்வாழ் உயிரினங்கள் அழிவடைதல்.
- மண்ணை அடையும் அமிலமழை, நீர் நிலைகளை அடைவதால் நீர் வாழ் உயிரினங்கள் மேலும் அழிவடையும்.
- அமிலத் தன்மை அதிகரிப்பதனால் தாவரங்களின் கனியுப்பு அகத்துறிஞ்சலுக்கு பாதிப்பு ஏற்படல்.
- சுண்ணாம்பு கற்களும் ஏனைய கற்களும் கரைதல்.
- உலோக உற்பத்திகள், கட்டிடங்கள், சிலைகள் போன்றன சிதைவடைதல்.

- சில நச்சுத் தன்மையான பார உலோகங்கள் கரைவதால் அவ்வுலோக அயன்களின் செறிவு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் அளவுக்கு உயர்வடைதல்.

**ஒப்படை 15.8**

- அடிக்கடி பெய்யும் மழை நீரினதும் கோடை காலத்தின் பின் பெய்யும் மழை நீரினதும் மாதிரிகளைப் பெற்று காட்டிகளின் உதவியுடன் அமிலத் தன்மையின் அளவைச் சோதனை செய்து பாருங்கள்.

## வீட்டுக் கழிவுப் பொருள்கள் (Domestic - Waste)

உரு 15.24 வீட்டுக் கழிவுப் பொருள்கள்

அன்றாட சமையலின் போது அகற்றப் படும் உணவுப் பொருள்களின் பகுதிகள், பழுதடைந்த உணவுகள், பல்வேறு தேவைகளுக்குக் கொண்டு வரப்படும் பிளாத்திக்கு, பொலிதீன் வகைகள், பழைய ஆடைகள், கண்ணாடிகள், போசிலின் பொருள்கள், மனிதக் கழிவுப் பொருள்கள் ஆகியவை வீட்டுக் கழிவுப் பொருள் களுக்கு உதாரணமாகும்.

## இலத்திரனியல் கழிவுகள் (e-waste)

உரு 15.25 இலத்திரனியல் கழிவுகள்

நிரந்தரமாக மீண்டும் பயன்படுத்தமுடியாத, மீண்டும் விற்பனை செய்ய முடியாத, மீள் சுழற்சி செய்ய முடியாத, விற்பனைக்கு தடைசெய்யப்பட்ட, பயன்படுத்தப்பட்ட இலத்திரனியல் உபகரணங்கள் இலத்திர னியல் கழிவுகள் எனப்படும்.

### இலத்திரனியல் கழிவுகளாக சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் பொருள்கள்

- ஈயம் - மின்கலவடுக்குகள், மின்சுற்றுப் பலகைகள், தொலைக்காட்சி, கணினிகளின் கதோட்டுக் கதிர்க்குழாய்
- இரசம் - வெப்பமானி, புளோரொளிர்வு விளக்குகள்

- கட்மியம் - மின்கலம், கையடக்கத் தொலைபேசி
- பெரிலியம் - கணினி, தொலைபேசி, தன்னியக்க இலத்திரனியல் உபகரணங்கள்
- ஆசனிக்கு - ஒளிகாலும் இருவாயி (LED)
- பொலிவைனைல் குளோரைட்டு (PVC) - கணினி உறை, மின்வடக் காவலிகள்

## அணுக்கழிவுகள் (Nuclear - Waste)

அணு எரிபொருள் உற்பத்தி செய்யப்படும் இடங்களில் அணுக்கருத் தாக்கம், அணு ஆயுதத் தொழிற்சாலைகள் ஆகியவற்றிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கதிர்வீச்சு, அதிக நச்சுத்தன்மை கொண்ட பதார்த்தங்கள் என்பவை அணுக்கழிவுகள் என அழைக்கப்படும். பிரதானமாக அணு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும் மூலகம் யுரேனியம், புளுட்டோனியம் ஆகும். அணுக்கழிவுகளினால் வெளியிடப்படும் கதிர்வீசல்கள் பல வருடங்களாக நடைபெறும். இதனால் இவற்றை கொங்கிறீட்டு அல்லது உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட தடிப்பான உறைகளிலிட்டு மூடி தரையில் அல்லது ஆழ்கடலில் இடப்படும்.

## வீட்டு இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் பயன்பாடு (Domestic chemical - Waste)

உரு 15.26

மனிதனின் கைத்தொழில் விருத்தியின் காரணமாக வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் இயற்கைப் பதார்த்தங்களுக்குப் பதிலாக பல்வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. உணவுடன் சேர்க்கப் படும் பதார்த்தங்கள், துப்புரவாக்கிகள், மருந்துகள், பூச்சு வகைகள், அழகு சாதனப் பொருள்கள், பூச்சு வகைகள் என்பன பிரதானமானவைகளாகும்.

## உணவுச் சேர்மானங்கள் (Food additives)

உணவு சமைக்கும்போது சுவை, மணம், தோற்றம் என்பவற்றை மேம்படுத்தவும் போசணைப் பெறுமானத்தைக் கூட்டவும் நீண்டகாலம் வைத்திருக்கவும் நிறமூட்டிகள், மணமூட்டிகள், சுவையூட்டிகள், நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள் ஆகியன உணவுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன.

## E இலக்கம் (E number)

பரிசோதனை மூலம் பாதுகாப்பானதென நிச்சயிக்கப்பட்ட, பயன்படுத்துவதற்கு அனுமதிக்கப்பட்ட உணவுடன் சேர்க்கப்படும் பதார்த்தங்களை குறியீடுகள் மூலம் காட்ட ஐரோப்பிய சங்கத்தினர் E இலக்கத்தை அறிமுகப்படுத்தினர். E இலக்கம் வழங்கப்பட்டிருந்தாலும் சில பதார்த்தங்களின் தரம் தொடர்பாக பாரிய பிரச்சினைகள் உள்ளன.

## செயற்பாடு 15.2

உங்கள் வீட்டுக்கு கொண்டு வரப்பட்ட பொருள்களின் பெயர்ச் சுட்டிகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள E இலக்கத்தை இனங்காணுங்கள். ஒவ்வொரு E இலக்கத்தினாலும் குறிப்பிடப்படும் பதார்த்தம் யாது? அது பயன்படுத்தப்படுவதன் நோக்கம் யாது? அதன் பாதிப்புகள் எவை? என்பவற்றுக்கான விடையை இணையத்தளத்தில் தேடி அறிந்து கொள்ளுங்கள்.

## செயற்பாடு 15.3

- ஒவ்வொரு நாளும் வீட்டுக்குக் கொண்டு வரப்படும் தயாரிக்கப்பட்ட உணவுகளை நற்காப்புச் செய்வதற்கும், நிறமூட்டுவதற்கும், சுவையூட்டு வதற்கும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள செயற்கைப் பதார்த்தங்களை அவதானித்து அறிக்கை தயாரியுங்கள்.

| உணவு | அடங்கியுள்ள பதார்த்தம் | ஏற்படுத்தும் பாதிப்புக்கள் |
|---|---|---|
| | | |

## மேலதிக அறிவுக்காக

| சேர்க்கப்படும் பொருள் | உள்ளடக்கிய பொருள் | ஏற்படும் பாதிப்பு |
|---|---|---|
| நிறமூட்டிகள் | FDSC நீலம் இல 1<br>FDSC சிவப்பு இல 40<br>பீற்றா கரோட்டின் | ஒவ்வாமை<br>குழந்தைகளில்<br>உடற்பகுதி திரிபடைதல் |
| இனிப்பு சுவையூட்டிகள் | சுக்குரோசு<br>குளுக்கோசு<br>பிரக்டோசு | ஊளைச்சதை<br>நீரிழிவு<br>வயிறு முன்னோக்கித்<br>தள்ளப்படல் |
| சுவையூட்டிகள் | மொனோ சோடியம்<br>குளுற்றாமேற்று<br>(MSG) | தலைவலி,<br>நெஞ்சுவலி<br>சுவையரும்புகள்<br>பலவீனமடைதல் இதய<br>நோய்கள் |

| | | |
|---|---|---|
| நற்காப்பு பதார்த்தங்கள் | அசுகோபிக்கமிலம் BHA, BHT, EDTA,<br>சோடிய பென்சோயியேற்று<br>கல்சியம் புரோபோனேற்று<br>சோடியம் நைத்திரேற்று ($NaNO_3$) | ஒவ்வாமை, வாந்தி, வயிற்றுவலி, மலட்டுத் தன்மை, புற்றுநோய், ஈரல், சிறுநீரக தொழிற்பாடு ஒழுங்கீனம், DNA விகாரம் |
| புளிக்கச் செய்யும் பதார்த்தங்கள் | ஜெலட்டின், பெக்டின் | வயிற்றோட்டம்,<br>அமீபிக் வயிற்றுளைவு |
| பொங்கச் செய்யும் பதார்த்தங்கள் | சோடியம் இரு காபனேற்று (அப்பச் சோடா)<br>கல்சியம் காபனேற்று<br>மொனோ கல்சியம் பொசுபேற்று | வயிற்று வலி, புற்றுநோய் |
| வெளிற்றும் பதார்த்தம் | கந்தகவீரொட்சைட்டு $SO_2$ | சுவாசித்தலில் சிரமம், |
| மேலதிக சத்துணவு (உற்பத்தியின் போது அகற்றப்படும் போசணையை மீண்டும் வழங்கல்) | தயமின்<br>ரைபோபிளேவின்<br>போலிக்கமிலம்<br>அசுகோபிக்கமிலம் | குமட்டல், வாந்தி |

**உணவுடன் கலக்கப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களினால் ஏற்படும் நோய்கள்**

- மூச்சிரைப்பு
- சிறுநீரக நோய்
- நீரிழிவு
- இதயநோய்கள்
- புற்றுநோய் (உணவுப் பாதை, நுரையீரல், ஈரல், தைரொயிட்டு சுரப்பி)
- ஒவ்வாமை (தோல் நோய்)
- நரம்புத் தொகுதி சார்ந்த நோய்கள்
- போசணையுடன் தொடர்பான நோய் (அதியூட்டம், குறையூட்டம்)
- பிள்ளைகளின் அதீத செயற்பாடு
- மனவளர்ச்சி குன்றுதல்
- சமிபாட்டுத் தொகுதியுடன் தொடர்பான நோய்கள்

## அழுக்ககற்றிகள் (Cleaning agents)

நாளாந்த வாழ்வில் நாம் தோல், தலை முடி என்பவற்றைக் கழுவுவதற்கு சவர்க்காரம், ஷாம்பு போன்றவற்றையும் உடைகளைத் துவைப்பதற்கு சவர்க்காரம் அல்லது சவர்க்காரத்தூள் என்பவற்றை வீடு, வீட்டுச் சுவர்களைக் கழுவுவதற்கு பல்வேறு துப்புரவாக்கிகளையும் பயன்படுத்துகின்றோம்.

சவர்க்காரத்தின் மூலப்பொருளாக பெரும்பாலும் விலங்கு அல்லது தாவரக் கொழுப்புகளுடன் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு அல்லது பொற்றாசியம் ஐதரொட் சைட்டு போன்ற காரங்கள் பயன்படுத்தப்படும். பெரும்பாலும் தாவர எண்ணெயாக தேங்காயெண்ணெய் பயன்படுத்தப்படும்.

பொதுவாக வன்நீரில் சவர்க்காரம் நுரைப்பது குறைவாகும். ஆகவே இதற்குத் தீர்வாக செயற்கைத் துப்புரவாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை இரசாயன முறையில் தொகுக்கப்பட்ட **அல்கைல் பென்சீன் சல்பனேற்று** கொண்ட இரசாயன பதார்த்தங்களின் கலவையாகும். சவர்க்காரம் நீருடன் சேர்ந்த பின் உயிர்ச்செயன் முறை காரணமாக பிரிந்தழிந்தாலும் துப்புரவாக்கிகளுக்கு இவ்வாறு நிகழ்வதில்லை.

உரு 15.27 - துப்புரவாக்கி நுரை கொண்ட நீர்நிலை

செயற்கைத் துப்புரவாக்கிகளை அதிக ளவில் பயன்படுத்தினால் நீரில் நுரைகள் மிதப்பதைக் காணலாம். இது Detergent Swans என அழைக்கப்படும்.

## மருந்துகள் (Medicines)

முற்காலத்தில் பல்வேறு வகையான கை மருந்துகள் தொடர்பான அனுபவ அறிவு இருந்தமையால் இயற்கையான மருந்து வகைகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. கிருமி கொல்லிகளாக வேப்பமரத்தின் பல்வேறு பகுதிகள், மஞ்சள் நீர், உப்பு போன்றன உபயோகிக்கப்பட்டன.

எனினும் தற்காலத்தில் சிறு நோய் நிலைமைகளுக்கு நிவாரணமாக வைத்திய ஆலோசனை இன்றி வீட்டில் பயன்படுத்தக்கூடிய மருந்துகள் உண்டு. வெட்டுக் காயங்கள், சிராய்ப்புகள் உண்டாகுமிடத்து மருத்துவ மதுசாரம் போன்றவை அழுகலெதிரியாக பயன்படுத்தப்படும். இவற்றைப் பயன்படுத்தும் போது குறித்த அளவையும் குறிப்பிட்ட காலத்தையும் கவனத்தில் கொண்டு பயன்படுத்த வேண்டும். வைத்திய ஆலோசனை இன்றி மருந்து வகைகளை தொடர்ச்சியாகப் பயன்படுத்துவது

ஆபத்தானது. இதனால் நோய் நிலைமை தீவிரமடைதல், மரணம் சம்பவித்தல் போன்ற நிலைகளும் உண்டாகலாம்.

வீட்டில் தரை, சமையலறை, மலசலகூடம், குளியலறை போன்றவற்றைச் சுத்தப் படுத்துவதற்கு தொற்றுநீக்கி பயன்படுத்தப்படும். தொற்றுநீக்கிகளை அடிக்கடி பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டும். மலசலகூடத்திற்கு அடிக்கடி தொற்று நீக்கிகள் இடுவதால் மலத்தைப் பிரிந்தழியச் செய்யும் நுண்ணங்கிகள் இறந்து விடும்.

கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவை வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் சில மருந்துகளும், அழுகலெதிரிகளும், தொற்றுநீக்கிகளும் ஆகும்.

| மருந்துகள் | அழுகலெதிரிகள் | தொற்றுநீக்கி |
|---|---|---|
| மகனீசியம் காபனேற்று | அயடீன் | பீனோல் |
| அலுமினியம் ஐதரொட்சைட்டு களிம்பு | மருத்துவ மதுசாரம் | குளோரீன் |
| மகனீசியம் ஐதரொட்சைட்டு கரைசல் (மகனீசிய பால்) | போரிக்கமிலம் | மதுசாரம் |

- **அழகு சாதனப் பொருள்கள் (Cosmetics)**

சுத்தத்தையும், அழகையும், ஆரோக்கியத்தையும் பேணி சிறப்பாக வாழ்வதற்கு மனித வரலாற்றில் பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே அழகுசாதனப் பொருள்களாக வெண்சந்தனம், கற்றாளை, வேம்பு, மஞ்சள் போன்ற தாவரச் சாறுகளும் பாறைகள் / கனியங்கள் போன்ற இயற்கையான பதார்த்தங்களும் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தன.

தற்காலத்தில் அழகு சாதனப் பொருள்களாக நறுமணமூட்டிகள், முகம் கழுவும் பதார்த்தங்கள், பூசல்மா, தலைமுடிச் சாயங்கள், துர்மண நீக்கிகள், உதட்டுச் சாயங்கள் போன்றன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றில் இயற்கையாகவோ செயற்கையாகவோ தயாரிக்கப்பட்ட எண்ணெய் வகைகள், வர்ணங்கள், வாசனைப் பொருள்கள், ஆவியாகும் பொருள்கள், நற்காப்புப் பொருள்கள் என்பன அடங்கும். இவற்றுள் பெரும்பாலானவை சிக்கலான சேதனச் சேர்வைகளாகும். வாசனையூட்டி கள், துர்மணநீக்கிகள் என்பனவற்றில் மதுசாரம், எசுத்தர் போன்ற எளிதில் ஆவியாகும் பதார்த்தங்கள் அடங்கியுள்ளன. சில நபர்களுக்கு இப்பதார்த்தங்களை அடிக்கடி பயன்படுத்துவதனால் அங்கவீனம் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. அதனால் தலைவலி, வாந்தி, சில வேளைகளில் மூச்சுத்திணறல் போன்ற ஒவ்வாமை நிலைமைகளை ஏற்படுத்தும். அநேக உதட்டுச் சாயங்களில் ஈயம் அடங்கி இருப்பதனால் அவற்றைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது உதடு காய்தல், வெடித்தல் போன்றன ஏற்படலாம்.

சில அழகு சாதனங்களில் இரசம் அடங்கியுள்ளது. சில தோற்களிம்புகளில் (கிறீம்) மெலனின் நிறமணிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் சேதனச் சேர்வைகள் அடங்கும்.

இதனை பயன்படுத்துவதனால் கழியூதாக் கதிர்களில் இருந்து தோலிற்கு கிடைக்கும் இயற்கையான பாதுகாப்பு அற்றுப்போவதனால் தோல் புற்றுநோய் ஏற்பட வாய்ப் புண்டு. அவ்வாறே தொடுப்பிழையங்களையும் பாதிப்படையச் செய்யும். இவற்றை நீண்ட காலம் பயன்படுத்தும்போது அவலட்சணமான நிலைமையை ஏற்படுத்து வதோடு சில வேளைகளில் ஈரல், சிறுநீரகம், மூளை போன்ற உள்ளுறுப்புக்கள் பாதிப்படைவதற்கும் காரணமாகும். தலைக்குப் பூசும் சாயங்கள் சிலருக்கு ஒவ்வாமை நிலையை உண்டாக்கும். அதனால் தலையில் அரிப்பு ஏற்படல், சிவத்தல், வீங்குதல், புற்றுநோய் ஏற்படுதல் போன்றவற்றுடன் மரணமும் கூட சம்பவிக்கலாம்.

## நிறப்பூச்சுகள் (Paints)

மேற்பரப்பைப் பாதுகாக்கும், மூடு படையாகத் தொழிற்படுவதும், மேற்பரப்புக்குக் கவர்ச்சிகரமான தோற்றத்தைக் கொடுக்கும் பதார்த்தங்கள் நிறப்பூச்சுக்கள் என அழைக்கப்படும். நிறப்பூச்சுக்கள் பிரதானமாக மூன்று வகையான கூறுகளைக் கொண்டவை.

1. நிறப்பொருள் (pigment) பொதுவாக உலோக ஒட்சைட்டுக்கள் அல்லது உலோக உப்புக்களாகும். நுண்துகளாக்கப்பட்ட வெண்கலம், பொன், நாகம், அலுமினியம் போன்ற உலோகங்கள் நிறங்களாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

2. இணைப்பி (binder) பரவிச் செல்லாதன.

3. காவி (Vehicle or Solvent) நீரில் கரையாத இணைப்பிற்கு ஆவியாகக்கூடிய திரவ ஐதரோகாபன் சேர்வை காவியாகப் பயன்படுத்தப்படும். நீரில் கரையும் இணைப்பிக்கு காவியாக நீர் பயன்படுத்தப்படும்.

## சுவட்டு எரிபொருளும் தகனமும்

கைத்தொழிற்சாலைகள், மோட்டர் வாகனங்கள், அனல்மின்வலு நிலையங்கள், வீடுகள் ஆகியவற்றில் அன்றாடம் பெருமளவிலான சுவட்டு எரிபொருள்கள் தகனமடையச் செய்யப்படுகின்றன. மேலும் பொலித்தீன், பிளாத்திக்கு போன்ற கழிவுகளைத் தகனமடையச் செய்யும் போது காபனோரொட்சைட்டு (CO), காபனீரொட்சைட்டு ($CO_2$) மற்றும் கந்தகவீரொட்சைட்டு ($SO_2$) போன்ற வாயுக்கள் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படுகின்றன.

## நிலைபேறான சேதன மாசாக்கிகள் (Persistent Organic Pollutants - POPs)

பல்வேறு தோற்றுவாய்களிலிருந்து சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் சவால் மிக்க சேதன இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் கூட்டம் நிலைபேறான சேதன மாசாக்கிகளாகும். (Persistent Organic Pollutants - POPs)

அவற்றில் பின்வரும் பாதகமான இயல்புகள் காணப்படுகின்றன.

- மிக நீண்ட காலம் அழியாமல் சூழலில் காணப்படும்
- உணவுச் சங்கிலியினூடாக உயிர் அங்கிகளின் உடலில் தேக்கமடையும்
- பரந்த பிரதேசத்திற்கு பரவும் தன்மை கொண்டது
- அதிக நச்சுத் தன்மை வாய்ந்தது

நிலைபேறான சேதன மாசாக்கிகளில் புவிக்கு மிகவும் அச்சுறுத்தலாக அமையும் 12 சேர்வைகள் காணப்படுகின்றன. இவை டசின் கழிவு (dirty dozen) என அழைக்கப்படுகின்றன.

**மேலதிக அறிவிற்காக**

**டசின் கழிவு**

| கைத் தொழில் இரசாயனக் கழிவுகள் | தொழினுட்பக் கழிவுகள் | பீடை நாசினிகள் |
|---|---|---|
| ▫ ஹெக்ஸாகுளோரோ பென்சீன் (Hexacholoro benzene)<br>▫ பல் குளோரினேற்றப்பட்ட இரு பீனைல்கள் (Polychlorinated biphenyls / PCBs) | ▫ டயோக்சின் (Dioxin)<br>▫ பியுரான் (Furan) | ▫ அல்ரின் (Aldrin)<br>▫ குளோடேன் (Chlordane)<br>▫ DDT<br>▫ டெல்ரின் (Deildrin)<br>▫ என்ரின் (Endrin)<br>▫ ஹெப்டாகுளோர் (Heptachlor)<br>▫ மிரெக்ஸ் (Mirex)<br>▫ டொக்சாபீன் (Toxaphene) |

இவைதவிர மேலும் பல சேதனச் சேர்வைகள் நீண்ட காலம் சூழலில் நிலவுகின்றன. இதனால் பின்வரும் பாதிப்புகள் ஏற்படுகின்றன.

- பிறப்பின் போது ஏற்படும் விகாரங்கள் / மாறல்கள்
- புற்றுநோய்
- மந்த புத்தி
- நிர்ப்பீடன, இனப்பெருக்கத் தொகுதிகளின் செயற்பாடு நலிவடைதல்

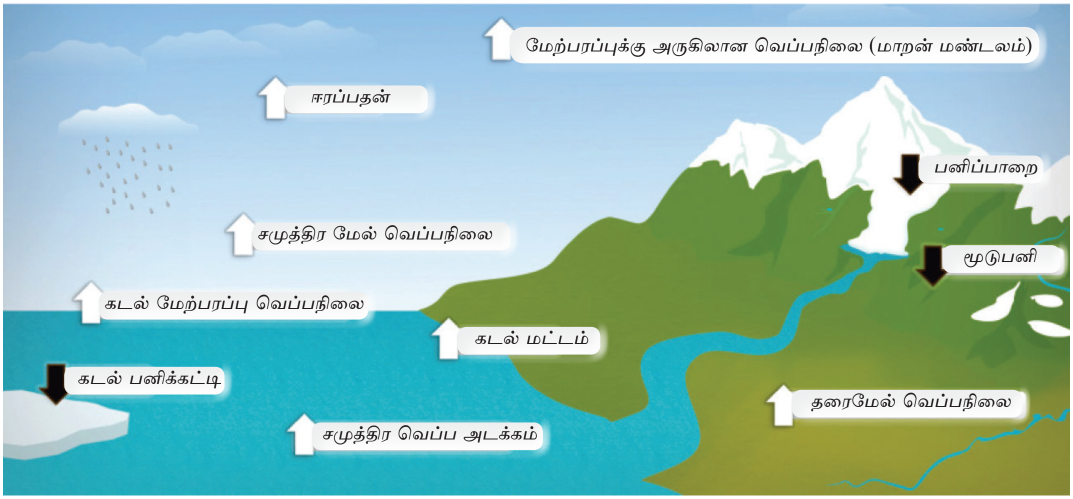
## சூழல் மாசடைவதனால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

### அமில மழை (Acid rain)

இது தொடர்பாக பக்கம் 208 இல் விபரிக்கப்பட்டுள்ளது.

### பூகோள வெப்பமுறல் (Global warming)

பச்சைவீட்டு வாயுக்களான காபனீரொட்சைட்டு, மெதேன், குளோரோபுளோரோகாபன் (CFC), நீராவி போன்ற பல் அணு மூலக்கூறுகள் கொண்ட வாயு வகைகள் உயர் செறிவில் வளிமண்டலத்தில் காணப்படுமாயின் பச்சை வீட்டு விளைவு அதிகரிக்கின்றது. சூரியனினால் கதிர்க்கப்பட்டு பூமியை அடையும் வெப்பத்தின் பெருமளவு பூமியிலிருந்து தெறிப்படைந்து மீண்டும் புவிமேற்பரப்பிலிருந்து வெளியேறுகின்றது. ஆனால் பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் அதிகரிப்பினால் புவிமேற் பரப்பிலிருந்து வெப்பக்கதிர்கள் வெளியேறும் அளவு குறைவடைகின்றது. இவ்வாயு மூலக்கூறுகள் வெப்பத்தை தம்மகத்தே அகத்துறிஞ்சிக் கொள்வதே இதற்குக் காரணமாகும். இதனால் வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரித்து புவிக்கோளம் வெப்பமடைகிறது.




உரு 15.28 பூகோள வெப்பமுறலால் ஏற்படும் சூழல் பாதிப்புக்கள்

### பூகோள வெப்பமுறலின் விளைவுகள்

- பூமியின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பினால் புவியின் துருவப்பிரதேசத்திலுள்ள பனிப்பாறைகள் உருக ஆரம்பிக்கின்றன.
- சமுத்திர நீர்மட்ட அதிகரிப்பதனால் தீவுகள் கடலினுள் அமிழும் அபாயம் ஏற்படுகின்றது.
- உலகம் பூராகவும் காலநிலையில் மாற்றங்கள் ஏற்படும்.

### ஓசோன்படை வறிதாக்கம் (Ozone layer depletion)

ஓசோன் என்பது மூன்று ஒட்சிசன் அணுக்களாலான வாயு மூலக்கூறாகும். பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 25 km உயரத்தில் மிகவும் மெல்லிய ஓசோன் படை காணப்படுகிறது.

வளிமண்டலத்தின் மிக உயரமான பகுதியில் ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகள் கழியூதாக்கதிர் களை உறிஞ்சி ஒட்சிசன் அணுக்களாக பிரிகையடைகின்றன. இத்தோன்றல் நிலை அணு ஒட்சிசன் உயர் தாக்குத்திறன் உடையது. இது ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து ஓசோன் வாயுவைக் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு தோன்றும் ஓசோன் மீண்டும் ஒட்சிசனாக மாறுவதன் மூலம் இயற்கை சமநிலையைத் தோற்றுவிக்கும்.

சூரியனிலிருந்து வரும் கழியூதாக் கதிர்கள் (Ultra Violet rays) புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடையாமல் பாதுகாப்புப் படையாக ஓசோன் படை தொழிற்படுகின்றது. எனினும் குளோரோபுளோரோ காபன் (CFC), நைத்திரிக் ஒட்சைட்டு (NO) போன்ற வாயுக்கள் ஓசோன் மூலக்கூறுகளை உடைப்பதனால் ஓசோன் படை சிதைவடைகின்றது. வளிமண்டலத்தில் உயர்மட்டத்தில் குளோரோபுளோரோ காபன் வாயுக்கள் சூரிய சக்தியை அகத்துறிஞ்சிப் பிரிகையடைந்து குளோரின் அணுக்களை உருவாக்கும். இக் குளோரின் அணுக்கள் ஓசோனுடன் தாக்கமடைந்து ஓசோன் மூலக்கூறை உடைக்கின்றது.

வளிமண்டலத்திலுள்ள நைத்திரிக் ஒட்சைட்டும் இவ்வாறு ஓசோனுடன் தாக்க மடைந்து ஓசோன் மூலக்கூறை உடைக்கின்றது.

ஓசோன்படை சிதைவடைவதனால் அது நலிவடைகின்றது. இதன் விளைவாக சக்தி வாய்ந்த கழியூதாக் கதிர்கள் புவியை வந்தடைகின்றன.

**ஓசோன் படை சிதைவடைவதனால் புவிக்கு வரும் சக்தி வாய்ந்த கழியூதாக் கதிர்களினால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்.**

1. கண்ணில் வெண்படலம் தோன்றுதல்
2. உயிரினங்களில் பரம்பலரையலகுகளில் விகாரத்தை ஏற்படுத்துவதுடன் தோலில் புற்றுநோயை தோற்று வித்தல்
3. உடலின் நிர்ப்பீடனத்தை நலிவடையச் செய்தல்
4. தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பை பாதிப்படையச் செய்தல்

## ஒளி இரசாயனத் தூமம் (Photo Chemical Smog)

புகை (smoke), மூடுபனி (fog) ஆகியவகை சேர்ந்து உருவாகுவதுடன் கண்ணெரிவையும் பார்ப்பதற்கு தடங்கலையும் ஏற்படுத்தும் மஞ்சள் நிறம் சார்ந்த படலம் ஒளி இரசாயனத் தூமம் ஆகும்.

**மேலதிக அறிவிற்காக**

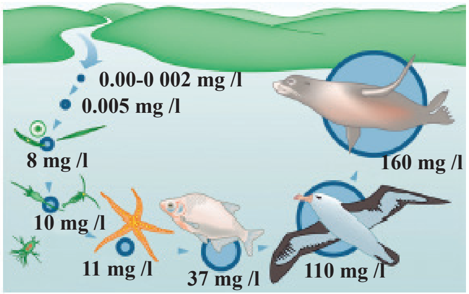
சுவட்டு எரிபொருள்களை எரிக்கும் போது தோன்றும் புகையில் உள்ள நைதரசன் ஒட்சைட்டு ஐதரோகாபன் என்பன சூரியவொளி முன்னிலையில் 15 $^{o}C$ வெப்பநிலையில் ஓசோன் அல்டிஹைட்டு, பெரொட்சி அசற்றைல் நைத்திரேற்று (PAN), பெரொட்சி பென்சீல் நைத்திரேற்று (PBN) ஆகியனவாக மாற்றப்படுவதன் காரணமாக ஒளி இரசாயனத் தூமம் தோன்றுகின்றது.

உரு 15.29 ஒளி இரசாயனத் தூமம்

**ஒளி இரசாயனத் தூமம் காரணமாக ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகள்**

1. சுவாசத்தொகுதியில் ஏற்படும் பாதகமான நிலை காரணமாக இருமல், மூச்சிழுப்பு ஆகிய பாதிப்புகள் தோன்றுதல்.
2. தாவரங்களுக்கு நச்சுத்தன்மை வாய்ந்ததாகையால் அவற்றின் வளர்ச்சி, உணவு உற்பத்தி பாதிக்கப்படுதல்.
3. வளிமண்டலத்தினூடாகப் பார்ப்பதற்குத் தடங்கல் ஏற்படுதல்.
4. இறப்பர், துணி என்பவற்றின் தரம் குறைவதுடன் நிறத்தை வெளிற்றும் தன்மை கொண்டது.

**உயிர்ச் செறிவடைதல் (Biomagnification)**




உரு 15.30 உயிர்ச் செறிவடைதல்

உணவுச் சங்கிலியில் ஒரு போசணை மட்டத்திலிருந்து அடுத்த போசணை மட்டத்திற்கு செல்லும்போது நச்சுத் தன்மை கொண்ட இரசாயன மாசுக்கள் செறிவடைதல் உயிர்ச் செறிவடைதல் எனப்படும்.

**மேலதிக அறிவுக்காக**

இருகுளோரோ இருபீனைல் முக்குளோரோ எதீன் (DDT), பொலிகுளோரின் இரு பினைல் (PCB) போன்ற சேர்வைகளும் இரசம், செம்பு போன்ற பாரவுலோகங்கள் என்பன இவ்வாறு அங்கிகளின் உடலினுள் செறிவடைகின்றன.

**உயிர்ச் செறிவடைவதனால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்**

- நீண்ட காலம் அழிவடையாது காணப்படும். இலகுவில் சிதைவடையாது.
- அங்கிகளினூடாக அசையக் கூடியது. உணவுத் தொடர்பினூடாக ஒரு அங்கியிலிருந்து இன்னொரு அங்கிக்கு செல்லும்.
- கொழுப்புக்களைக் கரைக்கும்
- உயிர்ப்பான உயிரிரசாயன பதார்த்தமாக மாறும்

உணவுச் சங்கிலியில் ஆரம்ப போசணை மட்டத்தில் பதார்த்தங்கள் துணிக்கையளவில் உட்சென்றாலும் உயர்போசணை மட்டத்திலுள்ள இவ் அங்கிகளில் இப்பதார்த்தங்கள் அதிக செறிவில் காணப்படும்.

## நற்போசணையாக்கம் (Eutrophication)

உரு 15.31 நற்போசணையாக்கத்திற்கு உட்பட்ட நீர்நிலை

தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் மற்றும் விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படும் விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள், சேதனக் கழிவுகள், துப்புரவாக்கிகள் மாசடைந்த நீர் ஆகியவற்றின் மூலம் நைத்திரேற்று ($NO_3^-$), பொசுபேற்று ($PO_4^{3-}$) அயன்களின் செறிவு அதிகரிக்கும் போது பெருமளவில் அல்காக்கள் வளர்ச்சியடைவதனால் நீரின் மீது மிதக்கும் பச்சை நிறமான படலமொன்று தோன்றும்.

இதனால் நீரின் ஒளி ஊடுபுகவிடும்தன்மை வளி கரையும்தன்மை என்பன அற்றுப் போகின்றது. உயிரிரசாயனவியலுக்குரிய ஒட்சிசன் கேள்வி அதிகரிக்க நீரினுள் வாழும் அங்கிகள் இறப்பதனால் அதன் மேல் வளரும் காற்றின்றிய பற்றீரியாக்களின் செயற்பாட்டினால் ஐதரசன் சல்பைடு ($H_2S$), அமோனியா ($NH_3$), மெதேன் ($CH_4$) போன்ற வாயுக்கள் விடுவிக்கப்படுவதனால் நீரில் துர்மணம் உண்டாகும். இது நற்போசணையாக்கம் (EutrophiCation) எனப்படும்.

#### நற்போசணையாக்கத்தினால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

- நீரின் ஒளியூடுபுகவிடு தன்மை அற்றுப் போதல்
- நுகர்விற்கு உவப்பற்றதாக நீர் மாற்றமடைதல்
- நீரில் வாழும் தாவரம், விலங்குகள் இறப்பதனால் உயிர்ப்பல்வகைமை குறைவடைதல்
- நீர் நிலைகளின் அழகு கெடுதல்

### கதிர்வீசல் மட்டம் உயர்தல்

பூமியில் இயற்கையான பதார்த்தங்கள் மூலம் நடைபெறும் கதிர்வீசல் மட்டுமன்றி மனித செயற்பாடுகள் காரணமாக உண்டாக்கப்படும் கதிர்வீசல் நிலைமைகளும் நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துச் செல்கின்றது.

விசேடமாக ஓசோன் படை சிதைவடைதல், அணுக்கரு எரிபொருள் மின்வலு நிலையங்களில் ஏற்படும் அனர்த்தங்கள் இதற்குக் காரணமாகும்.

உதாரணம் : ஜப்பானில் புகுசிமா மின்வலுநிலையம்,
ரஷ்யாவின் சர்னோபில் மின்வலு நிலையம்

உரு 15.32 அணுசக்தி வலு நிலைய அனர்த்தம்

## சூழல் மாசடைவதால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள்

### வாழிடங்கள் அற்றுப் போகுதல்

யாதேனும் தாவரம் அல்லது விலங்கு அல்லது வேறு அங்கியொன்று வாழும் இயற்கையான சூழல் வாழிடம் எனப்படும். சூழல் மாசடைவதனால் அவ்வாறான வாழிடங்கள் அற்றுப்போகின்றன. காட்டு யானைகள் தம் வாழிடம் அற்றுப்போவதன்

காரணமாக விவசாய நிலங்களை அழித்தலானது சூழல் மாசடைதலின் மறைமுகப் பாதிப்பாகும்.

### பாலைவனமாதல்

பூமி தாவர வளர்ச்சிக்குப் பொருத்தமற்ற இடமாக மாறுவது பாலைவனமாதல் எனப்படும். காடுகளை அழித்தல், பச்சை வீட்டு விளைவு, பயிர் நிலங்களில் உப்புச் செறிவு அதிகரித்தல், காலநிலை மாற்றங்கள் போன்ற இயற்கையான காரணங்கள் பாலைவனம் தோன்றுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

### தாவரங்களின் விளைச்சல் குறைவடைதல்

தாவர வளர்ச்சிக்கும், ஒளித்தொகுப்பிற்கும் தேவையான காரணிகள் உரிய வகையில் கிடைக்காததால் தாவரங்களின் விளைச்சல் குறைவடைகிறது. இதனால் உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவின் அளவும் குறைவடையும்.

### இயற்கைச் சூழல் அழிவடைதல்

அமில மழை காரணமாக உலோகத்தாலான சிலைகள், கட்டிடங்கள், பளிங்கினால் செய்யப்பட்ட சிலைகள் / சிற்பங்கள் அழிவடைகின்றன. மேலும் இயற்கை சுண்ணாம்பு படிவுகளும் அழிவுக்குள்ளாகின்றன.

### சுகாதாரச் சீர்கேடுகள்

சூழல் மாசடைவதன் காரணமாக தொற்றும் அல்லது தொற்றாத நோய்கள் ஏற்படுவதோடு தொற்றும் நோய் விரைவாகப் பரவுவதற்கும் சூழல் மாசடைதல் காரணமாகின்றது.

### உயிர்ப் பல்வகைமை இழப்பு

உயிர்க்கோளத்தில் ஓரலகுப் பிரதேசத்தில் வாழும் அங்கி இனங்களின் எண்ணிக்கை குறைவடைதல் உயிர்ப்பல்வகைமை இழப்பு எனப்படும். சூழல் விரைவாகப் பாதகமான முறையில் மாற்றமடைதல் உயிர்ப் பல்வகைமை குறைவடைவதற்குப் பிரதான காரணமாகும். உதாரணமாக சூழல் அலங்காரத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சில தாவரப் பகுதிகள் கத்தரித்தல் மூலம் அகற்றப்படும் போது அவை வேறு சூழல்களிலிருந்து விரைவாகப் பரம்பலடைகின்றன. அதேவேளை கற்பிஸ் (Catfish) போன்ற அலங்கார மீன்கள் பருமனில் அதிகரித்தலும், நீர் நிலைகளில் விடுவிக்கப் படுகின்றன. இவை சூழலில் ஏனைய இனங்களையும் விட அதிகரித்து சூழலுக்கு அச்சுறுத்தலாகின்றன.

### ஆக்கிரமிப்பு இனங்கள் தோன்றுதல்

சூழல் மாற்றங்களுக்குள்ளாவதனால் நீண்ட காலம் சூழலில் வாழ்ந்த இனங்களுக்குப் பதிலாக மாற்றமடைந்த சூழலுக்கு இசைவாக்கமடைந்த ஆக்கிரமிப்பு தாவர, விலங்கு இனங்கள் தோன்றுகின்றன.

உதாரணம் : இராட்சத தொட்டாற் சுருங்கி இனம், திரவுட் மீனினம், நாயுண்ணி, பாத்தீனியம் தாவரம், குளவாழை.

**ஒப்படை 15.9**

இலங்கையில் பரம்பலடைந்துள்ள ஆக்கிரமிப்புத் தாவர இனங்கள், விலங்கினங்கள் தொடர்பாகத் தேடியறிந்து அறிக்கையொன்றைத் தயாரியுங்கள்.

### பொருளாதாரப் பாதிப்பு

சூழல் மாசடைந்ததன் பின்னர் அதனை உரியமுறையில் பேணுவதற்கு மேலதிக சக்தியும் செலவும் ஏற்படுகின்றது.

## 15.4 அங்கிகளின் வாழ்க்கைக் கோலத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளும் அதனால் ஏற்படும் பிரச்சினைகளும்

புவியில் வாழும் அங்கிகளின் வாழ்க்கைக் கோலத்தில் செல்வாக்கு செலுத்தும் காரணிகள் பல உண்டு. அவற்றுள் கைத்தொழில் மயமாக்கல், நகரமயமாக்கல், வணிகமய விவசாயம், திட்டமிடப்பட்ட நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகள், பெருமளவில் பல்வேறு வகையான பதார்த்தங்களையும் சக்தி வகைகளையும் பயன்படுத்தல் என்பவை பிரதானமானவைகளாகும்.

- **கைத்தொழில் மயமாக்கம்**

ஆரம்ப கால விவசாய சமூகத்திலிருந்து பொருள் மற்றும் சேவையை உற்பத்தி செய்யும் சமூகமாக மாற்றமடையும் செயன்முறை கைத்தொழில்மயமாக்கம் எனப்படும். தொழில்நுட்பவளர்ச்சியும் சிறிய அளவிலான உற்பத்திச் செயற்பாடுகளும் போதாமையினால் கி.பி. 1800 அளவில் மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கைத்தொழில் புரட்சி ஆரம்பமாகியது.

- **நகரமயமாதல்**

மனிதக் குடித்தொகையின் வளர்ச்சி காரணமாக வளங்கள் நிறைந்த பிரதேசங்களுக்கு மக்கள் ஒன்றுசேர்தல் நகரமயமாக்கல் எனப்படும். கைத்தொழில் மயமாக்கத்துடன் தொழில் வாய்ப்பையும் வாழ்க்கை வசதிகளையும் பெறும் நோக்குடன் மக்கள் நகரங்களை நோக்கிக் குடிபெயரலாயினர். இது நவீன நகரமயமாக்கத்தின் ஆரம்பமாகும்.

உரு 15.33 நகர மயமாக்கல்

- **வணிகமய விவசாயம்**

தங்கி வாழ்வதற்குத் தேவையான உணவு உற்பத்தியை விட மேலதிகமாக வணிக நோக்காக பாரியளவில் மேற்கொள்ளப்படும் விவசாயம் வணிகமய விவசாயம் எனப்படும். மேலதிகமான விளைச்சலைப் பெறுவதற்காக விருத்தி செய்யப்பட்ட பேதங்களைப் பயன்படுத்தல், விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தல், இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்துதல் போன்றவை தொடர்பாக இங்கு கவனம் செலுத்தப் பட்டுள்ளது.

- **திட்டமிடப்பட்ட நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளை அமைத்தல்**

பருவமழையை எதிர்பார்க்காமல் விவசாய நடவடிக்கைகளுக்குத் தேவையான நீரைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட குளம், வாவி, நீர்நிலைகள், ஓடை, சுரங்கப்பாதை ஆகியன திட்டமிடப்பட்ட நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகள் என அழைக்கப்படும்.

- **பரவலாகவும் பல்வேறு வகையாகவும் பதார்த்தங்களையும் சக்தியையும் பயன்படுத்தல்**

தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி, சிக்கலான வாழ்க்கைத் தேவைகள் காரணமாகக் குறைந்தளவான மனிதவலுவைப் பயன்படுத்தி பெருமளவில் சூழலுக்குப் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தும் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்துவதுடன் சக்தியையும் விரயம் செய்யும் பெருமளவான இயந்திரங்களின் பயன்பாடும் நிலவுகின்றது.

## வாழ்க்கைக் கோலத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் காரணமாக ஏற்படும் பிரச்சினைகள்

### 1. தொற்றாத நோய்களும் உடற் குறைபாடுகள் அதிகரித்தலும்

ஒரு மனிதனிடமிருந்து பிறிதொரு மனிதனுக்கு கடத்தப்படாத நோய்கள் தொற்றாத நோய்கள் என அழைக்கப்படும். உலக சுகாதார ஸ்தாபனத்தின் அறிக்கையின் படி உலகம் பூராகவும் வருடாந்தம் 38 மில்லியன் மக்கள் இந்நோய்களினால் இறக்கின்றனர். புற்றுநோய், சுவாசப்பை நோய்கள், சிறுநீரக நோய்கள், இதய நோய்கள் என்பவை இவற்றில் பிரதானமானவை. தொற்றாத நோய்கள் ஏற்படுவதற்கு புகைத்தல், மது பாவணை ஆகியன பிரதான காரணமாகும். மேலும் தவறான உணவுப் பழக்கம், உடற்பயிற்சி குறைவு என்பவை மற்றும் சில காரணங்களாகும்.

தொற்றாத நோய்கள் தற்கால இலங்கை எதிர்நோக்கும் பிரதான பிரச்சினையாக மாறியுள்ளது. நோயினால் இறக்கும் நோயாளிகளில் 60 % ஆனோர் தொற்றாத நோய்களினாலேயே இறக்கின்றனர். அவற்றில் சில நோய்கள் தொடர்பாகக் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

### 2. நீடித்த சிறுநீரக நோய் (Chronic Kidney Disease / CKD)

இலங்கையில் விவசாயம் மேற்கொள்ளப்படும் பிரதேசங்களுக்கு அண்மித்த இடங்களில் பரவலாகக் காணப்படுகிறது. குறுகிய காலத்தில் சிறுநீரகம் செயலிழக்கும் நிலை சிறுநீரக நோய் எனப்படும்.

சிறுநீரகத்தினால் மேற்கொள்ளப்படும் சிறுநீர் உற்பத்தி உட்பட சாதாரண செயற்பாடுகள் படிப்படியாக குறைவடைதல் சிறுநீரக செயலிழப்பு எனப்படும். இது இரண்டு முறையில் நடைபெறும்.

### 1. குறுங்கால சிறுநீரகச் செயலிழப்பு

சில மணித்தியாலங்கள் முதல் சில நாட்கள் வரை சிறுநீரகம் தற்காலிகமாகச் செயலிழக்கும் நிலையாகும். இச் செயலிழப்புக்குத் துரிதமாகச் சிகிச்சை பெறுவதன் மூலம் பழைய நிலையை அடைய முடியும்.

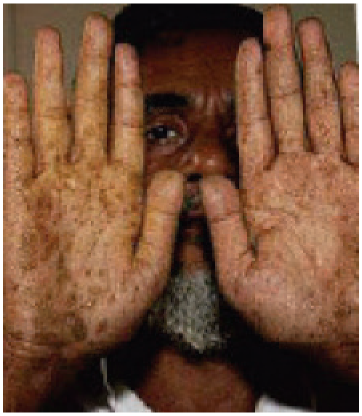
### 2. நீண்டகால சிறுநீரகச் செயலிழப்பு

சிறுநீரகத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் வேறு நோய் நிலைமைகள் நீண்ட காலம் நிலவும் போது மீண்டும் பழைய நிலையை அடைய முடியாதவாறு படிப்படியாக சிறுநீரக செயலிழப்பு ஏற்படும்.

### சிறுநீரக செயலிழப்பு ஏற்படுவதற்கு காரணமாக அமையும் விடயங்கள்

- நீரிழிவு நோய்
- உயர் குருதியமுக்கம்
- தொடர்ச்சியான சிறுநீர்த் தொற்று
- சிறுநீர்ப்பையில் கற்கள் உருவாதல்
- நுண்ணங்கித் தொற்று
- நச்சுப் பொருள் உடலுடன் சேர்தல் (பாம்பு, குளவி, விவசாய இரசாயனம்)
- ஒவ்வாமை

### குறுங்கால சிறுநீரக செயலிழப்பின் நோய் அறிகுறிகள்



- இரவில் சிறுநீர் வெளியேற்றப்படும் தடவைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்தல்
- சிறுநீர் வெளியேற்றப்படும் அளவு குறைவடைதல்
- உடல், முள்ளந்தண்டு என்பில் வலி ஏற்படுதல்
- பாதம், கணுக்கால் வீங்குதல்
- வெளிறல்
- வெளியேறும் சிறுநீரில் புரதம் காணப்படல்
- உள்ளங்கையிலும் உள்ளங்காலிலும் புள்ளிகள் தோன்றுதல்

### நீண்ட கால சிறுநீரக செயலிழப்பின் நோய் அறிகுறிகள்

- பொதுவாக குறுங்காலச் சிறுநீரக செயலிழப்பானது நீரிழிவு நோயைக் கட்டுப்படுத்தாதவர்களுக்கும் உயர் குருதியமுக்கம் உள்ளவர்களுக்கும் ஏற்படுகிறது. எனினும், நீண்ட காலச் சிறுநீரகச் செயலிழப்பானது இவ்வாறான முன்நோய் நிலைமைகள் இல்லாதவர்களுக்கும் ஏற்படலாம்.
- அநேகமான நோயாளிகள் விவசாயத்தில் ஈடுபடுவோராவர். அவர்களுள் விவசாய இரசாயனப் பொருள்களை விசிறுபவர்களுக்கே இந்நோய் உருவாகும் சந்தர்ப்பம் அதிகமாக உள்ளது.

- முதலாவது நோயாளி 1994 பதவியா விவசாயக் குடும்பத்தில் இனங் காணப்பட்டதோடு ஆரம்பகாலத்தில் 50 - 60 வயதுக்குட்பட்ட விவசா யிகள் பாதிப்படைந்துள்ளமை பதிவாகியுள்ளது. தற்காலத்தில் 20 - 30 வயதுள்ளவர்களுக்கும் இந்நோய் ஏற்பட்டுள்ளது. மேலும் ஆண்கள் பெண்களை விட அதிகம் பாதிப்புக்குள்ளாகியுள்ளனர்.
- நோயறிகுறிகள் தோன்றுதல் தாமதமாவதால் தமக்கு நோய் தோன்றியுள்ளதை மக்கள் அறியாமல் உள்ளனர். சில சமயங்களில் நோயறிகுறி தெரியும் போது சிறுநீரகத்தின் 40 % - 60 % அளவு செயலிழந்து காணப்படும்.
- சவர்நீரை பருகுபவர்கள் இந்நோயிற்குள்ளாகலாம்.

### நீண்ட காலச் சிறுநீரக நோய் ஏற்படுவதற்கு காரணமானது என இனங்காணப்பட்ட விடயங்கள்

- சயனோ பற்றீரியாக்களினால் விடுவிக்கப்படும் நச்சுப் பொருள்கள் உடலை அடைதல்
- விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உடலை அடைதல்
- பாரவுலோகங்கள் உடலை அடைதல் (Cd, Pb, As, Pd)
- புளோரைட்டு மிகையாகக் கொண்ட நீரைப் பருகுதல்
- அதிக நீரிழப்பு
- கட்டுப்பாடற்ற முறையில் மருந்துகளைப் பயன்படுத்தல்
- மதுப்பாவணை

### நீண்ட கால சிறுநீரக நோயிலிருந்து தற்காத்துக் கொள்வதற்கான வழிமுறைகள்

- விவசாய இரசாயனப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதையும், அவற்றைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்பட்ட உணவுகளை உட்கொள்வதையும் தவிர்த்துக் கொள்ளுதல்.
- நீரிழிவு, உயர்குருதியமுக்கம் என்பவை ஏற்படாதவாறு கட்டுப்பாட்டுடன் கூடிய வாழ்க்கைக் கோலத்தைக கடைப்பிடித்தல்.
- சிறுவயதில் அல்லது வளர்ந்தோரில் அடிக்கடி ஏற்படும் சிறுநீர்த் தொற்றைத் தவிர்த்துக் கொள்ளுதல்
- வளர்ந்தோர் நாளொன்றுக்கு 3.5 - 4.5 லீற்றர் அல்லது 5 - 6 போத்தல் சுத்தமான நீர் அருந்த வேண்டும்.
- தோலில் ஏற்படும் தொற்றுக்களுக்கு (காயங்கள், தடிப்புக்கள், குஷ்டம்) விரைவாக வைத்திய சிகிச்சை பெற வேண்டும்.

- வலி நிவாரணிகளைத் தேவைக்கு அதிகமாக பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்தல்
- மதுப் பாவணை, புகைத்தல் பழக்கங்களை தவிர்த்துக் கொள்ளுதல்

### நீரிழிவு

சிறுநீருடன் குளுக்கோசு வெளியேறுதல் நீரிழிவு எனப்படும். குருதியில் மேலதிகமாக உள்ள குளுக்கோசு இன்சுலின் எனும் ஓமோனின் மூலம் கிளைக்கோசனாக மாற்றப் பட்டு ஈரலில் சேமிக்கப்படும். இன்சுலின் ஓமோனைச் சுரக்கும் சதையிலுள்ள இலங்ககான் சிறுதீவுகளிலுள்ள பீற்றாக் கலங்கள் சிதைவடைதல் அல்லது பிறக்கும் போதே இல்லாமல் இருப்பதால் இன்சுலின் சுரத்தல் தடைப்படும். சிறுநீருடன் குளுக்கோசு வெளியேறுவதால் படிப்படியாக சிறுநீரகங்கள் பாதிப்படைவதோடு தொடர்ந்து செயலிழப்புக்கு உள்ளாகும். வேலைப்பழு காரணமாக விரைவில் சமி பாடடையும் மாப்பொருள் உணவுகளையும், பூரணமாக தவிடு நீக்கப்பட்ட அரிசி, கோதுமை போன்றவற்றினால் தயாரிக்கப்பட்ட உணவுகளை அடிக்கடி உண்பதனாலும் உள்ளெடுக்கப்பட்ட உணவின் மூலம் கிடைக்கும் சக்தி பயன்படுமாறு உடற்பயிற்சியில் ஈடுபடாமையும் நீரிழிவு ஏற்படுவதற்குக் காரணமாகும்.

### புற்று நோய்

உடலிழையங்களில் கட்டுப்பாடின்றியவாறு கலங்கள் பிரிவடைவதனால் ஏற்படும் அசாதாரண வளர்ச்சி புற்றுநோய் எனப்படும். கைத்தொழிற் புரட்சியின் ஆரம்பத்தோடு உண்டான பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய கதிர்வீச்சுக்களும், இரசாயனப் பதார்த்தங்களும் பார உலோகங்களும் இலகுவாகச் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படுகின்றன. அடிக்கடி கதிர்வீச்சுக்கு உட்படுதலும், இரசாயனப் பதார்த்தங்களும், பார உலோகங்களும் அதிகளவில் உடலில் சேர்வதும் புற்றுநோய்கள் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களை அதிகரிக்கும் காரணிகளாகும்.

### இதய நோய்கள்

மாரடைப்பு, குருதியமுக்கம், முடியுருதுரொம்போசிஸ் போன்றவை அவ்வாறான சில இதய நோய்களாகும். இதய நோய்களுக்குப் பிரதான காரணம் மனிதனின் வாழ்க்கைக் கோலம் மாற்றமடைவதாகும். இயந்திரமயமாக்கலோடு மனித செயற்பாடுகள் இலகுவாக்கப்பட்டுள்ளன. உடற்பயிற்சி போதாமை, ஓய்வின்மை, மன அழுத்தம் போன்ற காரணிகளால் இந்நோய் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்கள் அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதயத்திற்குக் குருதியை வழங்கும் குருதிக்குழாய்களின் விட்டத்தின் அளவு குறைவடைதல் அல்லது முழுமையாக மூடப்படுதல் அல்லது இதயத்தசை, வால்வுகள் அல்லது இதயத்துடிப்பு சந்தத்திற்கு ஏற்ப உரிய முறையில் செயற்படாது இருத்தல் என்பவை காரணமாக இதய நோய்கள் உண்டாகும்.

- **சுவாசப்பை நோய்கள்**

வாதனாளி, சுவாசப்பைக் குழாய்கள், சுவாசப்பைச் சிறுகுழாய்கள், சுவாசச் சிற்றறைகள், சுவாசத் தொகுதியுடன் தொடர்புபட்டுள்ள நரம்புகள், தசைகள் ஆகிய வாயுப் பரிமாற்றத்துடன் தொடர்பான அங்கங்கள் அல்லது இழையங்களுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் நிலை ஏற்படுவதனால் சுவாசநோய்கள் ஏற்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும் வாகனங்களில் இருந்தும் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும், பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் வாயுக்களும் இதற்குக் காணரமாகும்.

- **மூச்சிழுப்பு**

இதன்போது சுவாசத் தொகுதியுடன் தொடர்பான கட்டமைப்புக்களில் ஏற்படும் அசாதாரண நிலைமை காரணமாக அதிகமாக சளி (சீதம்) உண்டாவதனால் வாயுப் பரிமாற்றத்திற்கு தடை ஏற்படுகின்றது. சுவாசத் தொகுதிக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் வாயுக்கள், தூசுக்கள் இதற்குக் காரணமாகும்.

- **இரைப்பையழற்சி**

அமிலத்தன்மை அதிகரிப்பதன் விளைவாக இரைப்பையின் சீதப்படை அரிப்புக்கு உட்பட்டு வீங்குதல் அல்லது வேலைப்பழு காரணமாகச் சரியான நேரத்தில் உணவு உட்கொள்ளாமை, அதிக அமிலத்தன்மையான எண்ணெயுள்ள உணவுகளை அடிக்கடி உட்கொள்ளுதல், போட்டி மனப்பான்மையுடனான வாழ்க்கைக் கோலத்தினால் உண்டாகும் மன அழுத்தம் ஆகிய நிலைமைகள் இதற்குக் காரணமாகும்.

- **கண்ணில் வெண்படலம் தோன்றுதல்**

கண் வில்லையின் புரதம் மாற்றமடைதல் காரணமாக வில்லையின் ஒளிபுகும் தன்மை அற்றுப்போதல் கண்ணில் வெள்ளை படர்தல் எனப்படும். இங்கு கண்ணுக்குள் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லாததால் கண்பார்வை குறைவடையும்.

## 15.5 பேண்தகு அபிவிருத்தியும் சூழல் முகாமைத்துவமும்

சூழலின் சமநிலையைப் பேணி எதிர்காலச் சந்ததியினருக்கு பயன்படுத்தக்கூடிய வகையில் சூழல் வளங்களை அறிவு பூர்வமாக பயன்படுத்தல் பேண்தகு அபிவிருத்தி எனப்படும். மனிதனால் தன் நுகர்வுக்காக இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்தும்போது சூழலுக்கு பாதிப்பு ஏற்படாதவாறு சிறப்பான மட்டத்தில் பேணுவதற்காக திட்டமிடல் சூழல் முகாமைத்துவம் எனப்படும்.

### பேண்தகு விவசாயப் பயன்பாடு

காடுகளை மீள்வனமாக்கல், பாரம்பரிய அறிவையும் தொழில்நுட்பத்தையும் பயன் படுத்தல், சுவட்டு எரிபொருள் பாவனையைக் குறைத்தல், கழிவு முகாமைத்துவத்தை பேணுதல் போன்றவற்றின் மூலம் நிலையான அபிவிருத்தியை உண்டாக்க முடியும்.

- **தனிப் பயிர்ச்செய்கைக்குப் பதிலாகப் பல் பயிர்ச் செய்கை**

பெருமளவில் ஒரு பயிரினத்தை மட்டும் பயிரிடாமல் இயற்கைச் சூழலில் உள்ளவாறு பல்வகைமையைக் கருத்திற்கொண்டு ஒரே நிலப் பரப்பில் வெவ்வேறான பயிரினங்களை பயிரிடுதல்.

உரு 15.34 ஏக இனப் பயிர்

உரு 15.35 பல்லினப் பயிர்

- **உயிரியல் பீடைக் கட்டுப்பாடு**

பீடைகளை அழிப்பதற்குப் பயிருக்கு சேதம் விளைவிக்காத வேறு தாவரங்களையோ அல்லது விலங்குகளையோ அல்லது நுண்ணங்கிகளையோ பயன்படுத்துதல் உயிரியல் பீடைக் கட்டுப்பாடு ஆகும்.

உதாரணமாக தென்னை வளை தோண்டி பூச்சியினால் *(Promicothecacumingi)* காண்டாமிருக வண்டின் *(Rhinchoferus Ferringeinus)* குடம்பியின் மீது முட்டை யிடப்படும். இம் முட்டைகள் பொரித்து வெளிவரும் குடம்பிகளால் காண்டாமிருக வண்டின் குடம்பிகள் உட்கொள்ளப்படுதல்.

- **சேதனப் பசளைப் பயன்பாடு**

இறந்த தாவர, விலங்கு உடற் பகுதிகளில் உள்ள சிக்கலான சேதனச் சேர்வைகளை எளிய சேர்வைகளாக மாற்றிப் பெறப்படும் சேதனப் பசளையைப் பயன்படுத்தல். சூழலுக்கு அனுகூலமாக அமையும் சேதனப் பசளைகள் பிரிகையடைந்த இயற்கைத் தாவர விலங்குப் பகுதிகளாதலால் மண் இழையமைப்பு, மண் கட்டமைப்பு உறுதி என்பன அதிகரிப்பதோடு மண் அங்கிகளின் தொழிற்பாடும் அதிகரிக்கின்றது.

**ஒப்படை 15.10**

மேற்கூறப்பட்ட விவசாயப் பயன்பாடு காரணமாக சூழலுக்குக் கிடைக்கும் நன்மை தொடர்பாகச் சொற்பொழிவொன்றை நடாத்துங்கள்.

## சூழல் சமநிலையை ஏற்படுத்துவதற்கு மீள்வனமாக்கல்

மனிதன் தனக்குத் தேவையான முறையில் சூழலை மாற்றுவதன் விளைவாகக் காடு கலான மூடுபடை படிப்படியாக குறைவடைகிறது. விசேடமாக தேயிலைப் பயிர்ச் செய்கை, நெற்பயிர்ச் செய்கை, மரக்கறி பயிர்ச்செய்கை, இறப்பர் பயிர்ச்செய்கை போன்ற பாரியளவிலான விவசாய அபிவிருத்தித் திட்டங்கள் இதற்கு பிரதான காரணமாகும்.

இயற்கைக் காடுகளின் மூடுபடை குறைவடைவதனால் தோன்றும் பாதிப்புகளைத் தற்பொழுது நாம் அனுபவித்துக் கொண்டிருக்கின்றோம். இதனால் சூழல் சமநிலையை மீண்டும் ஏற்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான இடங்களில் காடுகளை உருவாக்குவது அவசியமாகும்.

உரு 15.36 மீள் வனமாக்கல்

## பாரம்பரிய அறிவையும் தொழில்நுட்பங்களையும் பயன்படுத்தல்

### 1. விவசாயம்

மகா பராக்கிரமபாகு மன்னர் காலத்தில் பெருமளவு மக்கள் எமது நாட்டில் வாழ்ந்ததாகவும், நாடு அரிசியில் தன்னிறைவு கண்டதுடன் வெளிநாடுகளுக்கு அரிசி ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டதாகவும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. எனினும் தற்காலத்தில் எமது நாட்டில் விவசாயத்துறையில் உபகரணங்கள், இயந்திரங்கள், விவசாய இரசாயனங்கள் என்பன அதிகமாக பயன்படுத்தப்பட்ட போதிலும் அன்றைய நிலைமையை உருவாக்குவது கடினமாகவுள்ளது. இதனால் பல்வேறு நிறுவனங்களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் விதைநெல், விவசாய இரசாயனம் என்பவற்றுக்குப் பதிலாக உள்ளூர் நடுகைப் பொருள்கள் (விதை நெல்) பாரம்பரிய பயிர்ச்செய்கை முறைகள் என்பன மீண்டும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய காலம் எழுந்துள்ளது.

## மேலதிக அறிவுக்காக

**பாரம்பரிய உள்ளூர் நெல் வர்க்கங்கள் சிலவற்றின் தகவல்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.**

| அரிசி வகை | பயன்பாடு |
|---|---|
| குருலுதுட | ▫ உடலுக்கு வலிமையைக் கொடுக்கும்<br>▫ மூட்டுவலியைக் குறைக்கும்<br>▫ சிறுநீரின் அளவைக் கூட்டும் |
| கஹவனு | ▫ உணவுச் சமிபாட்டை இலகுவாக்கும்<br>▫ வெல்ல அகத்துறிஞ்சலை இலகுவாக்கும்<br>▫ புற்றுநோய்க் கலங்களை அழிக்கும் |
| மடதவாலு | ▫ உடம்பிலுள்ள நச்சுத்தன்மையை நீக்கும்<br>▫ நீரிழிவைக் கட்டுப்படுத்தும்<br>▫ புற்றுநோயாக்கிகளை அகற்றும்<br>▫ நோயெதிர்ப்புச் சக்தியை கூட்டும்<br>▫ இழையங்களை சீர் செய்யும். வளர்ச்சிக்குதவும்.<br>▫ உடலைக் குளிர்ச்சியாக்கும் |
| ரத்ஹல் | ▫ சிறுநீரின் அளவை அதிகரிக்கின்றது.<br>▫ உடலை குளிர்ச்சியாகவும் இலோசானதாகவும் மாற்றும்.<br>▫ காய்ச்சல், சுவாசப்பை நோய்களுக்கு உகந்தது.<br>▫ இரைப்பை தொடர்பான நோய்களைக் குணமாக்கும். |
| சுவதல் | ▫ விந்துற்பத்தியைக் கூட்டும்<br>▫ கண் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தும்<br>▫ நரம்பு நோய்களை கட்டுப்படுத்தும்<br>▫ நரம்பு வளர்ச்சி ஏதுவாகும் |
| மாவீ | ▫ மலச்சிக்கலை நீக்கும்<br>▫ தோல் நோய்களுக்கு உகந்தது. பித்த வெடிப்புகளை நீக்கும்.<br>▫ விந்துற்பத்தியைக் கூட்டும் |
| களுஹீனட்டி | ▫ மலச்சிக்கலை நீக்கும்<br>▫ புற்றுநோய்க் கலங்களை அழிக்கும்<br>▫ உடல் வெப்ப நிலையைக் கூட்டும்<br>▫ விந்துற்பத்தியைக் கூட்டும் |

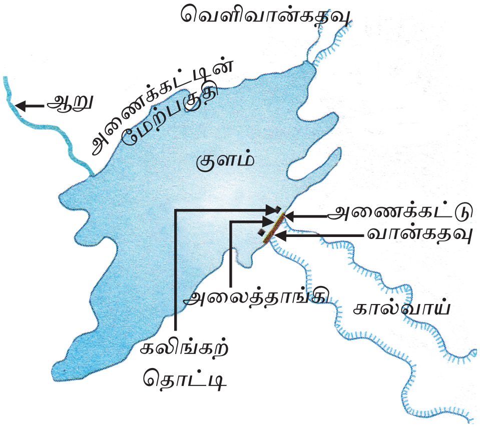
- ## நீர்ப்பாசன தொழில் நுட்பம் (குளம்)

இலங்கையின் நீர்ப்பாசன முறை வியத்தகு நீர் முகாமைத்துவத் தொகுதியாகும். உலகின் நீர்ப்பாசன தொழில்நுட்பத்தின் சிறப்பு நிர்மாணிப்பாக குளங்களைக் குறிப்பிட முடியும். நீர்வளம் குறைவாகவுள்ள பிரதேசத்தில் விவசாய நடவடிக்கைகளுக்கு நீரைப் பெற்றுக் கொள்ளும் நோக்கில் ஆற்றின் கிளைகளை மறித்து அணைகளைக் கட்டுவதன் மூலம் உருவாக்கப்படும் நீர்த்தேக்கங்கள் குளங்கள் எனப்படும்.

உரு 15.37 நீர்ப்பாசன தொழில் நுட்பத்துடன் உருவாக்கப்பட்டுள்ள குளக்கட்டு

இலங்கையில் உலர் வலய பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்ற பாரியளவிலான குளங்களினால் பெருமளவான மழை நீர்க் கொள்ளளவு தேக்கி வைக்கப்படுகிறது. இந்நீர்க் கொள்ளளவு மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் அமுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தி அது நீண்ட காலம் தேக்கி வைக்கப்படுவதும் மீண்டும் நீரை எடுக்கும் போது (வெளியேற்றும் போது) திரவ அமுக்கம் மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் அழிவுகளும் கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது.

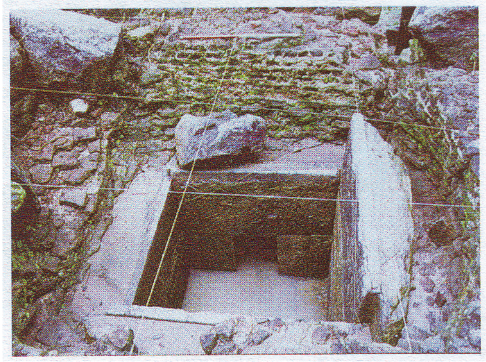
குளத்தின் பிரதான பகுதிகளான அணைக்கட்டு, வான்கதவு, கலிங்கற்தொட்டி, அலைதாங்கி என்பவற்றின் மூலம் இயற்கை சூழல் பாதுகாக்கப்பட்டு நீர்த்தேக்கம் அமைக்கப்படும்.




உரு 15.38 குளமொன்றின் பிரதான பகுதிகள்

ஆறு பாய்ந்தோடும் வழியில் மலைகள் கொண்ட ஒடுங்கிய பிரதேசத்தில் மண்ணைப் பயன்படுத்தி அணை கட்டப்பட்டுள்ளது. அணை கட்டப்படும் போது அதன் வலிமை, அமைத்த பின்னர் நீரில் மூழ்கி சிதைவடைதல் போன்ற விடயங்கள் மீது கவனம் செலுத்தியுள்ளனர். இதற்காக களி, மண், பரல், வெண்களி பல்வேறு படைகளாக ஒன்றன் மேலொன்றாக இடப்பட்டு நன்றாக அழுத்தப்பட்டு அதன் உறுதித்தன்மை மேலும் அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பெரிய நீர் கொள்ளளவு கொண்ட குளத்திலிருந்து நீரை வெளியேற்றும் போது அதிக அமுக்கம் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. நீர் மட்ட உயரம் அதிகரிக்கும் போது அமுக்கத்தின் அளவும் அதிகரிக்கின்றது. நீர் நிறைந்து காணப்படும் பிரதேசத்திலிருந்து குளத்தின் கீழ்பகுதியினுடாகவோ அல்லது அதனை ஊடுருவிச் செல்லும் வகையிலோ இயற்கைக் கற்துண்டுகள் அடுக்கப்பட்டு வான்கதவுகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அக்கற்துண்டுகளை நகர்த்தி தேவையான அளவு நீரை வெளியேற்ற முடியும். உயர்ந்த அணைக்கட்டு கொண்ட இடங்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வான்கதவுகள் பல பொருத்தப்பட்டிருக்கலாம்.



உரு 15.39 பழைய கலிங்கற் தொட்டி

கலிங்கற் தொட்டி என்பது வான் கதவின் ஒரு பகுதியாகும். குளத்திலிருந்து வெளியே இக் கனவுரு வடிவான வெளியினுள்ளே நீர் முதலில் பாய்கின்றது. இதன் நோக்கமானது வெவ்வேறு மட்டங்களில் நீர் வெளியேறும் போது இழிவளவான அமுக்கத்தை ஏற்படுத்தி நீர் வெளியேற்றப்படுவதாகும். குளத்தின் கீழ் மட்டத்தில் சேற்று வான்கதவு உண்டு. மழைக்காலத்தின் பின் குளத்தில் சேரும் உக்கல்களை அகற்றுவதற்கு இது உதவுகிறது.

நீர் நிரம்பிக் காணப்படும் குளத்தில் அடிக்கடி ஏற்படும் அலைகள் காரணமாகக் குளத்தின் அணை அரிப்புக்குள்ளாகின்றது. இவ் அரிப்பைத் தடுப்பதற்குக் கற்சுவரின் உட்புறமாகக் கற்களுக்கிடையில் அலைத்தாங்கி பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

பெரிய குளத்திற்கு மேலாக அமைக்கப்பட்டுள்ள சிறிய குளத் தொகுதிகள் நீரினால் நிரம்பும் போது குளக்கட்டிலுள்ள கற்றுண்டுகளினூடாக பெருக்கெடுத்து வடிந்து பெரிய குளத்தை நீர் வந்தடைகின்றது.

இக் குளங்களுக்கு மேலாகவுள்ள நீரினால் வளம்பெறும் வளப்பிரதேசம் அணைக் கட்டின் மேற்பகுதியாகும். இப்பிரதேசத்தில் மரம் வெட்டுதல், பயிர்ச் செய்கை செய்தல், வீடு கட்டுதல் என்பவை முற்றாகத் தடை செய்யப்பட்டிருக்கும். அவ்வாறே குளத்தைச் சூழ அமைந்துள்ள பெரிய பிரதேசம் பல்வேறு தாவர, விலங்கினங்களின் அபயபூமி (சரணாலயம்) ஆகும்.

இதற்கேற்ப குளம் என்பது இயற்கையுடன் ஒன்றித்த சிறப்பான மனித நிர்மாணிப் பாகும்.

**ஒப்படை 15.11**

இலங்கையின் நீர்ப்பாசன தொழில்நுட்பம் தொடர்பான விஞ்ஞானபூர்வ ஆய்வொன்றினை மேற்கொள்ளுங்கள்.

## பாரம்பரிய உணவு முறை

உணவு என்பது போசணை, சுகாதாரம், கலாசாரம், சம்பிரதாயம், சூழல், ஆக்கத்திறன், இலக்கியம், மொழி, தொழில்நுட்பம் என்பவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். பண்டைய காலத்தில் கையாண்ட உணவுப் பழக்கவழக்கங்கள் திடமான வாழ்விற்கு உதவியது. எனினும் தற்பொழுது பின்பற்றப்படும் உணவுப் பழக்கங்கள் காரணமாக பல்வேறு பிரச்சினைகள் தோன்றியுள்ளன. எண்ணெய், அதிக மாப்பொருள், சுவையூட்டிகளாக இரசாயன பொருள்களைச் சேர்த்தல் போன்றவைகளால் பல்வேறு பிரச்சினைகளுக்கு மக்கள் முகம் கொடுக்கின்றனர். நீரிழிவு, உயர்குருதியமுக்கம் போன்ற தொற்றாத நோய்கள் பல இதனால் உருவாகியுள்ளன.

## இயற்கைச் சுவையூட்டிகள் தொடர்பான முக்கிய தகவல்கள்

- அதிகளவு தொழிற்பாடுடைய உணவின் பகுதி இதுவாகும்.
- உணவிற்கு நிறம், சுவை, மணம் என்பவற்றைக் கூட்டுகின்றது.
- இவற்றில் அநேகமானவை பற்றீரியா கொல்லிகளாக தொழிற்படுகின்றன.
- உணவின் மூலம் உடல் நலத்திற்கு ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் குறைக்கின்றது.
- செயற்கைச் சுவையூட்டிகளினால் கிடைக்காத சுவையை இவை கொண்டுள்ளன.

உதாரணம் : கறுவாப்பட்டை - குருதியில் குளுக்கோசின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தும் சளித்தொல்லைகளை நீக்கும். புற்றுநோய்க் கலங்களை அழிக்கும்.

கராம்பு - வாய்க்குழியை மணமூட்டும். சளித்தொல்லையை நீக்கும். வலி நிவாரணி, நுண்ணங்கிகளை அழிக்கும்.

மிளகு - உணவுச் சமிபாட்டைக் கூட்டும், வயிறு பொருமுவதைத் தடுக்கும்.

- **சுதேசிய வைத்திய விஞ்ஞானம்**

பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் வரலாறுள்ள, தற்காலத்திலும் நடைமுறையிலுள்ள சுதேசிய வைத்திய விஞ்ஞானம் ஆயுர்வேத, சித்த, யூனானி, சிங்கள வைத்தியமுறை போன்ற எல்லாத் துறைகளும் ஒன்று சேர்ந்து சுதேசிய வைத்திய முறை உருவாகியுள்ளது. ஆயுர்வேதம் என்பது இந்தியாவின் சதுர்வேதத்தினருக்குரிய முறையாகும். அதேபோல் முழுமையான விஞ்ஞானமாகும். அதன் சம்பிரதாயங்கள் இரண்டு உண்டு.

1. உடற்சிகிச்சை முறை
2. சத்திர சிகிச்சை முறை

மனித உடலில் வாதம், பித்தம், சளி போன்ற உயிர் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் இயல்பாகவே காணப்படும். இவற்றின் அசாதாரண நிலை நோய் எனப்படும். இச் சுரப்புக்களை தாவரச் சாறுகளின் மூலம் நடுநிலையடையச் செய்தல் சிகிச்சையளித்தல் எனப்படும். சிகிச்சை முறைகள் மூன்று வகைப்படும்.

1. மருந்து
2. உணவு
3. உடற்பயிற்சி

ஆயுர்வேதத்தில் சிகிச்சை அளிக்கப்படுவது நோயின் அடிப்படைக் காரணியாகும். அவ்வாறே உடலின் வெளிப்புறத்திற்கு சிகிச்சையளிப்பதன் மூலம் உடனடியாக குணமடையும் முறை கையாளப்படுவதில்லை. இதனால் சிகிச்சை மூலம் பிரதிகூலங்கள் ஏற்படுவதில்லை. ஆயுர்வேதம் நோய்களுக்கான சிகிச்சை முறை மட்டுமன்றி ஆரோக்கியமான வாழ்விற்கும் வழிவகுக்கும்.

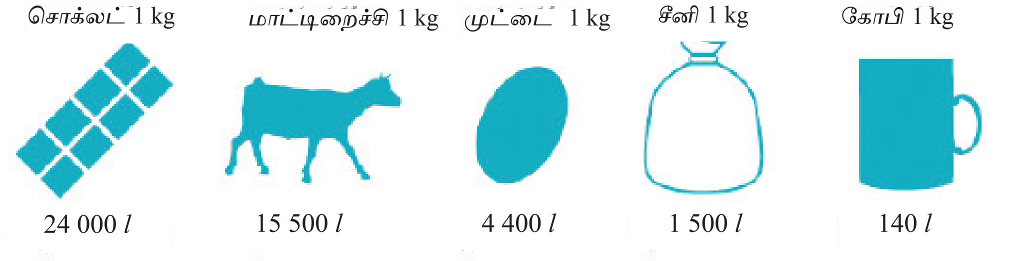
## காபன் சுவடுகளும் உணவு மைல்களை இழிவளவாக்கலும்

### ▫ காபன் அடிச்சுவடு

நபரொருவரினால் அல்லது உற்பத்தியொன்றினால் அல்லது நிறுவனமொன்றினால் குறித்த காலப்பகுதியில் குறித்த செயற்பாட்டின் போது வெளிவிடப்படும் ஒட்டுமொத்தக் காபனீரொட்சைட்டின் அளவு **காபன் அடிச்சுவடு** என அழைக்கப்படும். பெருமளவிலான தரவுகளின் அவசியம், காபனீரொட்சைட்டு வாயு இயற்கையாக உற்பத்தி செய்யப்படுதல் காரணமாக முழுமையாக காபன் அடிச்சுவட்டினை கணிப்பிட முடியாது.

### ▫ நீர் அடிச்சுவடு

யாதேனும் நபரொருவர் அல்லது குழுவின் மூலம் பொருள் மற்றும் சேவை உற்பத்தியின் போது அல்லது வழங்கலின் போது நுகரப்படும் நன்நீரின் அளவு நீர் அடிச்சுவடு என அழைக்கப்படும்.




உரு 15.40 உணவுப் பொருள்கள் சிலவற்றின் நீர்ச்சுவடுகள்

## ▫ உணவின் மைல் பெறுமானம்

யாதேனும் இடத்திலிருந்து நுகரப்படும் இடம் வரை கொண்டு செல்லப்படும் தூரம் அவ்வுணவின் மைல் பெறுமானம் என அழைக்கப்படும். இப்பெறுமானத்தின் அலகு கிலோகிராமிற்கு மைல்கள் (mile / kg) ஆகும். எமது உணவு வேளையின் போது உணவாக எடுக்கும் உணவின் அளவும் அவை உற்பத்தி செய்யப்படும் இடத்திற்கு ஏற்ப உணவு மைல் பெறுமானம் வேறுபடும்.

உதாரணம் : குருணாகலில் இருக்கும் உங்களுக்குக் காலை உணவாகப் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் உணவுகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

உணவு மைல் பெறுமானத்தைப் பின்வரும் முறையில் கணிக்க முடியும்.

(1)

| | | |
|---|---|---|
| தவிட்டு அரிசி | 1 மைல் | (அரிசியை உங்கள் வயலிலிருந்து பெற்றுக் கொண்டதால்) |
| கிழங்குக் கறி | 100 மைல் | (கிழங்கு வெலிமடை பிரதேசத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்பட்டதால்) |
| | 0 மைல் | (தேங்காயை உங்கள் வீட்டுத் தோட்டத்தி லிருந்து பெற்றுக் கொள்வதால்) |
| முட்டை | 10 மைல் | (முட்டையை உங்கள் பிரதேசத்திலுள்ள பண்ணையிலிருந்து பெற்றுக் கொண்டதால்) |
| மொத்தம் | 111 மைல் | |

(2)

| | | |
|---|---|---|
| அரிசி மா இடியப்பம் | 85 மைல் | (பொலன்னறுவையிலிருந்து பெற்றுக்கொள் ளப்பட்ட அரிசி) |
| பருப்புக் கறி | 925 மைல் | (இந்தியாவின் மைசூர் பிராந்தியத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்வதால்) |
| | 0 மைல் | (தேங்காய் உங்கள் வீட்டுத் தோட்டத்தில் பெற்றுக் கொள்வதால்) |
| தேங்காய்ச் சம்பல் | 185 மைல் | (மிளகாய் யாழ்ப்பாணத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்வதால்) |

| | | |
|---|---|---|
| | 0 மைல் | (தேங்காய் உங்கள் வீட்டுத் தோட்டத்தில் பெற்றுக் கொள்வதால்) |
| மொத்தம் | 1195 மைல் | |

(3)

| | | |
|---|---|---|
| பாண் | 9340 மைல் | (கோதுமை மா அமெரிக்காவிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படுவதால்) |
| மீன் கறி | 44 மைல் | (மீன் நீர்கொழும்பு பிரதேசத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படுவதால்) |
| | 0 மைல் | (தேங்காய் உங்கள் வீட்டுத் தோட்டத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படுவதால்) |
| தேங்காய்ச் சம்பல் | 800 மைல் | (மிளகாய் இந்தியாவின் சென்னையிலிருந்து பெற்றுக் கொள்வதால்) |
| | 0 மைல் | (தேங்காய் உங்கள் வீட்டுத் தோட்டத்தில் பெற்றுக் கொள்ளப்படுவதால்) |
| மொத்தம் | 10 184 மைல் | |

உணவு மைலின் அளவு குறையும் அளவிற்கு அவ்வுணவானது நிலையானதும் சூழல் நேயமானதுமாகும். இதன் காரணமாக நாம் எடுக்கும் உணவின் உணவு மைலின் அளவைக் குறுகியதாக்கிக் கொள்வது அவசியமாகும்.

## கழிவு முகாமைத்துவம்

சனத்தொகை அதிகரிப்புடன் வெளியகற்றப்படும் கழிவுகளின் அளவும் அதிகமாகும். இயற்கையான கழிவுகள் பிரிந்தழிந்தாலும் அதற்குரிய காலத்தை விட வேகமாகக் கழிவுகள் சேரும். அவற்றினால் ஏற்படும் துர்நாற்றம் காரணமாக ஆயுள் குறைவடைதல், நோய்கள் பரவுதல் போன்றன கிராமங்களை விட நகரங்கள் எதிர்நோக்கும் பிரதான பிரச்சினையாகும். அவற்றுள் பிரிந்தழியாத பொருள்களான பொலிதீன், பிளாத்திக்கு, மின்கலங்கள், இலத்திரனியல் சாதனங்கள், மின்குமிழ்கள், வர்ணம் பதிக்கப்பட்ட கடதாசிகள் ஆகியன சூழலுக்கு தொடர்ச்சியாக சேரும். இவற்றைப் புதைத்தாலும் மண் மாசடையும். பார உலோகங்கள் மண்ணுடன் சேரும். இது தொடர்பான அறிவு மிகக் குறைவாகும். சூழலுக்குச் மெதுவாக சேரும் பிளாத்திக்குத் துண்டு, செல்லிடத் தொலைபேசி, பற்றரி, CFL மின்குமிழ் போன்றவற்றின் மூலம் நஞ்சூட்டல் நடைபெறக்கூடும் என்பதை விளங்கிக்கொள்வது அவசியமாகும். அதுபோல் இக்கழிவுகளை வெவ்வேறாகச் சேகரித்து மீள் சுழற்சிக்கு உட்படுத்துவதற்கு

உதவுவது எமது சமூகத்தின் கடமையாகும். கழிவகற்றல் முகாமைத்துவத்தின்போது 4 R அடிப்படையறிவைப் பயன்படுத்தல் வேண்டும்.

Reuse - எங்களிடமுள்ள பிரிகையடையாத பதார்த்தங்களினால் ஆக்கப்பட்டுள்ள (மீளப்பயன்படுத்தல்) பொருள்களை மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தல்.
உதாரணம் : பொலிதீன்

Reduce - வீணாக இப்பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்தல்.
உதாரணம் : வைத்திய ஆலோசனை இன்றி நாம் நுண்ணுயிர்க் கொல்லி விற்றமின்களையும் பயன்படுத்தலைக் குறைத்தல்.

Replace - சூழலுக்குத் தீங்கிழைக்கும் பொருள்களுக்குப் பதிலாக நன்மை பயக்கும் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல். உதாரணம் இரசாயனப் பசளைகளுக்குப் பதிலாக சேதனப் பசளைகளைப் பயன்படுத்தல்.

உதாரணம் : பிளாத்திக்குப் பைக்குப் பதிலாக கடதாசிப் பைகளைப் பயன்படுத்தல்.

Recycle - பல்வேறு மூலப் பொருள்கள், மிருகக் கழிவுகள் போன்றவற்றை மீள்சுழற்சி அடையச் செய்வதன் மூலம் பயன்பாட்டுக்குரியதாக மாற்றிக் கொள்ளல்.

உதாரணம் : விலங்குக் கழிவுகளில் இருந்து உயிர் வாயு தயாரித்தல் பொலிதீன் மற்றும் பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி மூலம் எரிபொருள்கள் தயாரித்தல்.

## சக்தி முகாமைத்துவம்

வளங்களைக் காத்து செலவுகளை இழிவளவாக்குதல் என்னும் நோக்கத்துடன் நுகர்வோருக்கு அவர்களின் தேவைக்கு நீடித்த நிலைக்கும் சக்தியைப் பயன்படுத்து வதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்தி சக்தி உற்பத்தியையும், சக்தி நுகர்வையும் திட்ட மிடுதல் சக்தி முகாமைத்துவம் எனப்படும்.

### 1. சக்தி நெருக்கடியும் தொழில்நுட்பப் பிரச்சினைகளும்

பொருளாதார ரீதியில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த சக்தி வளத்தின் விலை பாரியளவில் உயர்தல் சக்தி நெருக்கடி என அழைக்கப்படும். கனிய எண்ணெய் நெருக்கடி, மின் சக்தி நெருக்கடி, சக்தி வளப் பற்றாக்குறை என்பவையும் சக்தி நெருக்கடியாகும். எல்லைப் படுத்தப்பட்ட இயற்கைச் சக்தி வளத்தின் மீதுள்ள மிகையான தேவைக்குப் போதுமான வளங்கள் இல்லாததன் காரணமாகச் சக்தி நெருக்கடி ஏற்பட்டுள்ளது.

**சக்தி நெருக்கடிக்கான காரணங்கள்**

1. சனத்தொகை அதிகரிப்பு
2. பெருமளவிலான தொழிற்சாலைகள் உருவாகுதல்
3. அதிகளவிலான சக்திப் பயன்பாடு
4. சக்தி வீண்விரயமாதல்
5. மீளுருவாக்கக் கூடிய சக்தி வளங்கள் பற்றிக் கருத்திற் கொள்ளாமை
6. யுத்த நடவடிக்கை
7. அரசியல் பிரச்சினை

சக்தி முகாமைத்துவம் மேற்கொள்ளும் போது பல்வேறு தொழில்நுட்பப் பிரச்சினைகள் தோன்றுகின்றன. சில சக்தி வளங்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கான தொழில்நுட்ப அறிவு, சில சக்தி வளங்களை மேம்படுத்துவதற்கான செயன்முறை ஆகியன இல்லாமை போன்றவை பிரச்சினைகளுள் சிலவாகும்.

**ஒப்படை 15.12**

இழிவளவான வீண்விரயத்துடன் உச்ச மட்டத்தில் சக்தியைப் பயன்படுத்துவதற்காக வீட்டில் நீங்கள் பின்பற்ற வேண்டிய செயற்பாடுகளைப் பட்டியல் படுத்துக.

## 2. நாளாந்த நுகர்வு கண்காணிப்பு (Daily Energy Consumption Monitoring)

அன்றாடம் நாம் நுகரும் சக்தியின் அளவு கணித்தலுக்கு உள்ளாக்கப்படுதல் தனியாளுக்கான நாளாந்த சக்தி நுகர்வு சுட்டெண் வெளியிடப்படுகின்றது. அதற்கேற்ப சக்தி நுகர்வை கட்டுப்படுத்துவதற்கான நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளல். இதன் மூலம் சக்தி விரயத்தை இழிவளவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

## 3. சக்தி நுகர்வு மேற்பார்வை (Energy auditing)

பல்வேறு நிறுவனங்களுக்குச் சென்று சக்தி நுகர்வு தொடர்பான கணக்காய்வை மேற்கொண்டு முன்மொழிவுகள், யோசனைகளை முன்வைத்து அதிகாரிகளை அறிவூட்டுவது மேற்பார்வையின் நோக்கமாகும். இங்கு நுகர்வின் அளவைக் குறைத்து, சக்தியை வினைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவதற்குத் தொடர்பாக அறிவூட்டுதலும் நடைபெறுகிறது.

## 4. சக்தியின் வினைத்திறன் (Energy Efficiency)

சக்தி நுகர்வை முகாமைத்துவம் செய்வதனூடாக யாதேனும் சேவையை வழங்குவதற்காக குறைந்தளவு சக்தியை பயன்படுத்தல் சக்தியை வினைத்திறனுடன் பயன்படுத்தல் எனப்படும். இதன்மூலம் சக்தி நுகர்வு முகாமைத்துவத்தையும்

கட்டுப்பாட்டையும் விருத்தி செய்து கொள்ள முடியும். மேலும் குறைந்த சக்தியை செலவழித்து கூடிய சேவையை வழங்கும் ஆற்றல் கிடைக்கின்றது.

**ஒப்படை 15.13**

*உங்கள் வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் மின் உபகரணங்களை அவதானித்து விரயமாகும் சக்தியின் அளவை (வாற்று) தேடியறியுங்கள்.*

## 5. *சக்தியின் பேண்தகு நிலைப் பயன்பாடு* (Sustainable Utilization of energy)

யாதேனும் ஒன்றை அது காணப்பட வேண்டிய நிலையிலே பேணியவாறு கொண்டு செல்லும் ஆற்றல் நீடித்து நிலைக்கும் சக்திப் பயன்பாடு எனப்படும். மீளுருவாகும் சக்தி நீடித்து நிலைக்கும் சக்தி பயன்பாட்டிற்கு உதாரணமாகும். பல்வேறு தொழில் நுட்பப் பிரச்சினைகள் காரணமாக மீளுருவாகும் சக்தியைப் பயன்படுத்துதல் இன்னும் குறைந்தளவிலேயே மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

மீளப்பிறப்பிக்கக் கூடிய சக்தி பேண்தகு சக்தியாகக் கருதப்படும் பற் பல தொழில் நுட்பக் காரணங்களால் பெரும்பாலான மீள் உருவாக்கக் கூடிய சக்திகளின் பயன்பாடு குறைந்த மட்டத்திலேயே காணப்படுகின்றது.

உதாரணம் : சூரிய சக்தி, காற்று, உயிர்த்திணிவு

சூழல் நேயமான இயற்கைச் சக்தி வளங்களைப் பயன்படுத்தப்படுவதனால் சூழலில் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளை இழிவளவாக்க முடியும்.

சூழலின் பேண்தகு பயன்பாட்டுக்கும் முகாமைத்துவத்திற்கும் வேறுபட்ட சமவாயங்கள் சட்டவாக்கல் அமுலாக்கம் என்பன சர்வதேச மட்டத்திலும் தேசிய மட்டத்திலும் செயற்படுகின்றன. உதாரணமாக சில சமவாயங்கள் பின்வருமாறு,

| | |
|---|---|
| மொன்றியல் வரைவேறு (Montreal Convention) | ஓசோன் படைக்கு தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய வாயுக்களைக் கட்டுப்படுத்தல். |
| கியாட்டோ சமவாயம் (Kyoto Convention) | பச்சை வீட்டு வாயுக்கள் வெளியேறு வதை இழிவளவாக்குதல். |

சுற்றாடல் அமைச்சு, மத்திய சூழல் அதிகார சபை, கடலுக்கான சூழல் பாதுகாப்பு அதிகார சபை, புவிச் சரித அளவையியல், சுரங்கப் பணியகம், அரச மரக் கூட்டுத் தாபனம், தேசிய இரத்தினக்கல், ஆபரண அதிகார அமுலாக்கற் சட்டம் ஆகியவை சூழல் முகாமைத்துவத்துடன் தொடர்புபட்டுள்ளன.

## கட்டடநிர்மாணத் தொழில்நுட்பத்தில் இயற்கைச் சக்தியின் பயன்பாட்டின் முக்கியத்துவம்

வீடொன்றைக் கட்டும்போது வீட்டினுள் காற்றோட்டம் ஏற்படும் வகையில் அமைப்பது அவசியமாகும்.

இயற்கைச் சூரிய சக்தியை (Day light harvesting) வீட்டினுள் விழச் செய்வதன் மூலம் வீட்டினுள் வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றது. ஆகவே கிழக்கு மேற்குத் திசைகளில் யன்னலை வைப்பது பொருத்தமற்றதாகும். விசேடமாக மேற்குத் திசையில் யன்னலை வைத்தால் வெப்ப இடமாற்றம் மிக அதிகமாதலால் அவ்வாறு செய்வதில்லை. வடக்கு, கிழக்காக யன்னலை வைப்பதால் சிறந்த காற்றோட்டத்தையும் வீட்டினுள் இயற்கையான சிறந்த குளிர்ச்சியையும் ஏற்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

இயற்கையான காற்றோட்டத்தைப் (Natural ventilation) பெறுவதன் மூலம் செயற்கையான வளிப்பதனமாக்கிகள் (Air Conditioning) அவசியமற்றதாவதுடன் அவற்றின் மின் கட்டண பணமும் எஞ்சுகின்றது.

அவ்வாறே வீட்டினுள் தடிப்பான திரைச் சீலையைப் பயன்படுத்துவதால் வளிப்பதனமாக்கியில் நிகழும் வெப்பப்பரிமாற்றம் குறைகிறது. இதனால் வளிப்பதனமாக்கிக்கெனச் செலவாகும் மின்னின் அளவு குறைகின்றது. சக்திக் காப்பு முறையாக இயற்கை மழை நீர் சேமிப்புப் (Rain water harvesting) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கொதிப்பானில் புகைபோக்கியினூடாகத் தகனத்தின் போது வெளியேறும் வாயுவில் அடங்கியுள்ள அதிக வெப்பசக்தியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் கொதிப்பானில், பல்வேறு தகனத் துணையி வாயுக்களை வெப்பமேற்றிக் கொள்ள உதவுகின்றது.

சூழல் நேயம் கொண்ட இயற்கைச் சக்தி வளங்களை பயன்படுத்துவதை அறிமுகப்படுத்துவதன் மூலம் சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகளை இழிவளவாக்கிக் கொள்ள முடியும்.

**ஒப்படை 15.14**

மீளுருவாகும் சக்தி முதல்கள் தொடர்பாக தேடியறிந்து சிற்றேடு ஒன்றை தயாரியுங்கள்.

## பொழிப்பு

- உயிர்க்கோளத்தினுள் இயற்கையாகவே அங்கிகள் மற்றும் பௌதிகச்சூழல், சூழல் நிலைமைகளுக்கிடையே சிறந்த தொடர்பு காணப்படுகிறது. இந்த தொடர்பு சூழலைச் சமநிலையுடன் வைத்திருக்க உதவுகிறது.
- சூழல் சமநிலை உடைவதற்கு அதிகரித்த மக்கள் தொகையும் அவர்களின் செயற்பாடுகளுமே காரணமாகும்.
- உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படும் எளிய இயற்கை ஒழுங்கமைப்பு மட்டமான தனியன், மேலும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டு முறையே குடித்தொகை, சாகியம், சூழற்றொகுதி உயிர்க்கோளம் எனச் சிக்கலான நிலைக்கு மாறுகின்றது.
- சூழல்தொகுதிகளைச் சமநிலையில் வைத்திருப்பதற்கு அங்கிகளுக்கிடையில் சக்தி, போசணைப் பொருள்கள் இயற்கையாகப் பாய்ந்து செல்கிறது.
- உணவுச் சங்கிலி, உணவு வலை, சூழல் பிரமிட்டு, உயிர் இரசாயன சக்கரம் என்பவற்றினூடாக சக்தி, போசணைப் பொருள்கள் என்பவை படிமுறைக்கேற்ப செல்கின்றன.
- மனிதனினால் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் கழிவுகள் காரணமாகச் சூழல் சமநிலை பாதிப்படைகின்றது. சூழல் மாசுக்களாக இரசாயனப் பதார்த்தங்கள், தொழிற்சாலைக் கழிவுகள், பச்சைவீட்டு வாயு, பாரவுலோகங்கள், சிறு துணிக்கைக் கழிவுகள் (உணவுடன் சேர்க்கப்படும் பதார்த்தங்கள், துப்புரவாக்கிகள், ஔடதங்கள், தொற்றுநீக்கி, அழகுசாதனப் பதார்த்தங்கள், நறுமணமூட்டிகள், தலைமுடியின் நிற மூட்டிகள்) ஆகியவை பிரதானமான வையாகும்.
- சூழல் மாசடைதல் காரணமாக ஏற்பட்டுள்ள நேரடிப் பாதிப்பையும் மறைமுகப் பாதிப்பையும் மனிதன் அனுபவித்து வருகின்றான்.
- பாரம்பரிய அறிவு, புதிய தொழில்நுட்பப் பயன்பாடு, ஆயுர்வேத வைத்திய முறை, கழிவுப் பொருள் முகாமைத்துவம், சக்தி முகாமைத்துவம் ஆகியன நீடித்து நிலைக்கும் அபிவிருத்திக்கு பின்பற்ற வேண்டிய செயற்பாடுகளாகும்.

## பயிற்சி

01.

i. உயிர்க்கோளத்தின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களுக்கிடையில் உயிரற்ற சூழல் உள்ளடக்கப்பட்ட ஒழுங்கமைப்பு மட்டம் எது?

i. தனியன் ii. குடித்தொகை iii. சாகியம் iv. சூழற்றொகுதி

ii. குடித்தொகை தொடர்பாக விபரிக்கும்போது உள்ளடக்க வேண்டிய விபரங்கள் கொண்டது எது?

i. இனங்களின் பெயர் உயிர்வாழும் காலம்

ii. இனங்களின் பெயர் உயிர்வாழும் பிரதேசம்

iii. உயிர்வாழும் கால எல்லை உயிர்வாழும் பிரதேசம்

iv. இனங்களின் பெயர், உயிர்வாழும் கால எல்லை, உயிர் வாழும் பிரதேசம்

iii. அமில மழை ஏற்படுவதற்கு காரணமல்லாத வாயு எது?

i. நைதரசனீரொட்சைட்டு ii. காபனீரொட்சைட்டு

iii. கந்தகவீரொட்சைட்டு iv. கந்தகமூவொட்சைட்டு

iv. பச்சை வீட்டு விளைவுக்கு காரணமான முக்கிய வாயு எது?

i. காபனீரொட்சைட்டு ii. மெதேன்

iii. குளோரோ புளோரோ காபன் iv. நைதரசன் ஒட்சைட்டு

v. பின்வரும் பற்றீரியாக்களில் வளிமண்டல வாயுவை அமோனியாவாக மாற்றுவது

i. ரைசோபியம் ii. நைற்றோசோமனசு

iii. நைற்றோபெக்டர் iv. சூடோமோனசு

02.

i. உயிர்க்கோளத்தில் பெருமளவான சூழல்தொகுதிகள் உண்டு.

1. சூழல்தொகுதி இரண்டு வகைகளைக் கொண்டது. அவை எவை?

.................................................................................................

2. சூழல்தொகுதியில் நடைபெறும் இடைத்தாக்கங்கள் இரண்டைப் பெயரிடுக?

.................................................................................................

3. குளச் சூழல்தொகுதியில் இனங்காணக்கூடிய 2 சாகியங்களைக் குறிப்பிடுக.

.................................................................................................

4. சூழல் தொகுதியின் சமநிலை குழப்பப்படுவதற்கு காரணமான 2 விடயங்களைக் குறிப்பிடுக.

..................................................................................................

5. சிங்கராஜ காட்டில் தாவரங்கள் நன்றாக வளர்கின்றன. எனினும் விவசாயச் சூழலில் அவ்வாறு வளர்வதில்லை காரணம் கூறுக.

..................................................................................................

03.

1. நிலையான விவசாயப் பயன்பாடுகள் இரண்டைப் பெயரிடுக.
2. பாரம்பரிய அறிவு, தொழில்நுட்பம் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தக்கூடிய இரண்டு துறைகளைக் குறிப்பிடுக.
3. உணவு மைல் என்பதன் கருத்து யாது?
4. உணவு மைலைக் குறுகியதாக்கிக் கொள்வதற்கு எடுக்க வேண்டிய 2 நடைமுறைகளைக் குறிப்பிடுக.

| கலைச் சொற்கள் | |
|---|---|
| உயிர்க்கோளம் | - Biosphere |
| உயிர்ப்புவி இரசாயனச் சக்கரம் | - Bio geo - chemical cycles |
| கைத்தொழில் மயமாக்கம் | - Industrializations |
| நகரமயமாக்கம் | - Urbanization |
| உணவுச் சங்கிலி | - Food chain |
| உணவு வலை | - Food web |
| சக்திக் கூம்பகம் | - Energy pyramid |
| எண்ணிக்கைக் கூம்பகம் | - Number pyramid |
| உயிர்த்திணிவு | - Biomass |
| தொடர்ச்சியான அபிவிருத்தி | - Sustainable development |
| சூழலில் முகாமைத்துவம் | - Environmental management |
| சக்தி முகாமைத்துவம் | - Energy management |
| கழிவு முகாமைத்துவம் | - Waste management |
| காபன் அடிச்சுவடு | - Carbon food print |
| உணவின் மைல் பெறுமானம் | - Food mile |