# உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம்
# BIO SYSTEMS TECHNOLOGY

## அலகு - 03
## மண், நீர் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு

03.10 - மண்ணின் அடிப்படைக் கூறுகள்
03.20 - மண்ணின் பௌதிக இயல்புகள்
03.30 - மண்ணின் நீரைத் தேக்கி வைக்கும் கொள்ளளவு
03.40 - நிலநீர்
03.50 - மண் வளங்குன்றல்
03.60 - மண்ணீர்க் காப்பு முறைகள்

ஆக்கம் : திரு. பி.எவ்.ரதீந்திரகுமார், மட் / இந்துக் கல்லூரி

# 3.0 பயிராக்கவியலில் மண் மற்றும் மண்ணீரின் முக்கியத்துவம்

## 3.1 மண்ணின் அடிப்படைக் கூறுகள்

**மண்**

மண் கனிப்பொருட்கள், மண்ணீர், மண் சேதனப்பொருட்கள், மண் நுண்ணங்கிகள், மண்வனி என்பன கொண்டதும், புவியின் மேற்பரப்பில் அமைந்து காணப்படுவதும், தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற ஊடகம் மண் ஆகும்.

**மண் உருவாதல்**

பாறைகள் —(பாறைகள் வானிலையாலழிதல்)→ மண் தாய்ப்பொருள் —(சிதைவடைதல் / கட்டமைப்பு அலகுகள் உருவாதல் (மண்ணுருவாதல்))→ மண்

1. வானிலையாலழிதல்
2. மண் உருவாக்கம்

### பாறைகள் - Rocks

- ஒன்று அல்லது பல கனிப்பொருட்கள் சேர்வதால் பாறைகள் உருவாகும்.

மூலகம் ⟶ கனிப்பொருள் ⟶ பாறைகள்

உ-ம் :
1. $CaCO_3$ + $MgCO_3$ ⟶ $CaCO_3 . MgCO_3$ டொலமைற்று
2. குவாட்ஸ் + பெல்ஸ்பார் + மைக்கா ⟶ கிரனைற்று
3. கல்சைற்று / டொலமைற்று —(மீள்பளிங்காதல்)→ மாபிள் (சலவைக்கல்)

- பாறைகள் மூன்று வகைப்படும்
  1. தீப்பாறைகள் - Igneous rocks
  2. அடையல் பாறைகள் - Sedimentory rocks
  3. உருமாறிய பாறைகள் - Metomorphic rocks

**தீப்பாறைகள்**

- புவி மத்தியிலுள்ள மக்மா புவியின் மேற்பரப்பை அடைந்து குளிர்ந்து திண்மமாகி தீப்பாறை உருவாகும்.
  உ-ம் : கிரனைற்று, பெக்மடைட்டு, சானோகைற்று, பேசோல்ற்று
- தீப்பாறைகளில் சீலிக்கேற்று அதிகளவில் காணப்படும். சிலிக்கேற்று காணப்படும் அளவுக்கேற்ப,
  1. 65 % இற்கு மேல் - அமிலப்பாறை
  2. 65 - 52 % - இடைநிலைப்பாறை
  3. 52 - 45 % - காரப்பாறை
  4. 45 % - இற்கு கீழ் - அதிகாரப்பாறை
- குழம்பு உறையும் பகுதிகளைக் கொண்டு,
  1. எரிமலை தீப்பாறை
  2. குத்துப் தீப்பாறை
  3. பாதாள தீப்பாறை

**அடையல் பாறைகள்**

- தீப்பாறை, உருமாறிய பாறைகள் சிதைவடைந்து வரும் துணிக்கைகள் நீர், காற்றினால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு வேறோர் இடத்தில் படிந்து அழுத்தப்பட்டு பலவகை பிணைப்புகளால் இறுக பிணைப்படைவதால் அடையல் பாறைகள் உருவாகும்.
  உ-ம் : சுண்ணாம்புக் கல், டொலமைற்று, மணற்கல், களிக்கல், ஜிப்சம்

**உருமாறிய பாறைகள்**

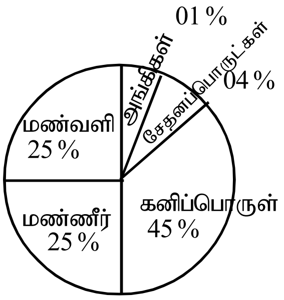
- தீப்பாறைகளும், அடையற் பாறைகளும் வெப்பம், அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டு உருவாகும் பாறைகள் ஆகும்.
  1. வெப்ப உருமாற்றம்
  2. அமுக்க உருமாற்றம்

  உ-ம் :
  1. கிரனைற்று - நைஸ்
  2. சுண்ணாம்புப் பாறை - மாபிள்
  3. மணற்கல் - குவாட்சைட்டு
  4. பெல்ஸ்பார் - சிலேட்
  5. நிலக்கரி - காரியம்

### மண் கூறுகள்

மண் பிரதாமாக நான்கு கூறுகளைக் கொண்டது.

| | |
|---|---|
| 01. மண் திண்ம பதார்த்தங்கள் | 02. மண்வளி |
| 03. மண்ணீர் | 04. மண் அங்கிகள் |




01. மண் திண்மப் பதார்த்தங்கள்
    1. மண் கனிப்பொருகள் / அசேனப் பொருள்கள்
    2. மண் சேதனப்பொருள்கள்

### மண் கனிப்பொருள்

மண் கனிப்பொருள் என்பது திட்டமான இரசாயன கட்டமைப்புடன் கூடிய சீரான அசேதன பொருளாகும். மண் கனிப்பொருள் மணல், அடையல், களி ஆகிய முதல் துணிக்கைகளினால் ஆனது. பாறையும் தாய்ப் பாறைப்பொருள்களும் வானிலையால் அழிவுற்று இவை உருவாகும்.

மண்ணில் காணப்படும் சகல கனிப்பொருள்களையும் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

### முதலான கனியத் துணிக்கைகள் - Primary mineral particles

- தீப்பாறைகள் வானிலையால் அழிந்து மண்ணில் சேரும் கனியங்களே முதல் கனியங்கள் எனப்படும். (உயர் வெப்ப அமுக்க நிபந்தனையின் கீழ் $O_2$ இல்லாத நிலையில் நிகழும் தாழ்த்தல் தாக்கம்)
- இவை எதிர்ப்புத்தன்மையைக் கொண்டுள்ள வன்மையான கனியமாகும்.
- இவை கூடுதலாக மணலாகவும் அடையலாகவும் காணப்படும்.
  உ - ம் :
  - குவாட்ஸ் படிகம் (Quarzt)
  - பெல்ஸ்பார் (Felspar)
  - மைக்கா (Mica)
  - பைரொட்சீன் (Pyrexene)
  - ஒலிவைன் (Olivine)
- அவற்றின் கட்டமைப்பில் அதிகமான Si அடங்குவதால் இவை சிலிக்கேற்றுக் கனியங்கள் எனப்படும்.

### துணைக் கனியங்கள் - Secondary mineral particles

- கனிப்பொருட்கள் மீளப் பளிங்குருவாவதால் உருவாகும் கனியங்கள் துணைக்கனியங்கள் எனப்படும். அதாவது அடையற்பாறைகள் அல்லது உருமாறிய பாறைகளாகவிருந்து வானிலையாலழிந்து பெறப்படும் கனியங்களே துணைக் கனியங்களாகும். (குறைந்த வெப்பநிலை அமுக்க நிபந்தனைகளின் கீழ் நிகழும் ஒட்சியேற்றத் தாக்கங்கள்)
- இவை மண்ணில் களியாகக் காணப்படும். உ- ம் : அலுமினோ சிலிக்கேற்று (Alumino scilicate), கல்சைற்று (Calcite), டொலமைற்று (Dolomite), ஜிப்சம் (Gypsum), கயோலின் (Kaolin)

### மண் கனியங்களின் முக்கியத்துவம்

- மண்ணின் பௌதிக இயல்புகள் தீர்மானிக்கப்படும்.
  உ - ம் : மணல், களி, அடையல் சதவீதத்திற்கு அமைய அம்மண்ணின் இழையமைப்பு தீர்மானிக்கப்படும்.
- களி பளிங்குருவான சாலக கட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளமையால் களிமண் நீரை உறிஞ்சும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளது. இதனால் விரிவடையும்.
- களிக் கனியத்தின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் மறை ஏற்றங்கள், நேர் ஏற்றங்களை கொண்ட தாவரப் போசணைகளை புறத்துறிஞ்சி, கற்றயன் பரிமாற்றத்தை மேற்கொள்ளும்.
- நச்சுத் தன்மையான அயன்களை பிடித்து வைத்திருப்பதால் தாவரங்களுக்கும்,மண் அங்கிகளுக்கும் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் தவிர்க்கப்படும்.

### மண் சேதனப் பொருட்கள்

மண்ணுடன் சேரும் தாவர, விலங்குப் பொருள்கள் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடுகளால் பிரிகையடைவதால் தோன்றும் பல்லினக்கலவையே சேதனப்பொருள்கள் எனப்படும். (புதிய தாவர, விலங்குப்பகுதி, பிரிகையடையும் பகுதி, பிரிகையடைந்த பகுதி)

#### பிரிகையடைவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணி

- மண்ணின் ஈரலிப்பு
- மண்ணின் நுண்ணங்கி அடக்கம்
- மண்ணின் வெப்பநிலை

சேதனப்பொருள் —(பிரிகை)→ உக்கல்

- உக்கல் என்பது சிக்கலான பிரிந்தழிகைச் செயன்முறைக்கு உட்படும் கபில கரும் நிறமான பாரமற்ற பளிங்குருவற்ற, திட்டவட்டமான அமைப்பற்ற கலவையாகும்.

## மண் சேதனப் பொருட்களின் முக்கியத்துவம்

- தாவரப் போசணைகளை வழங்கும் களஞ்சியமாக விளங்குகின்றது.
- உக்கலின் மேற்பரப்பு மறை ஏற்றம் கொண்டதால் நேர் அயன்களை புறத்துறிஞ்சி வைத்திருக்கும் இதனால் கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு அதிகரிக்கும்.
- சேதனப் பொருள் காரணமாக மண் திரள்கள் உருவாகி மணியுருவாதல் ஏற்படும். இதனால் துளைத்தன்மை அதிகரிக்கும்.
- மண்ணின் காற்றோட்டம், நீர்க்கொள்ளளவு, உட்புகவிடும் தன்மை போன்ற இயல்புகள் விருத்தியடையும்.
- மண்ணுடன் சேரும் நச்சுத்தன்மை கொண்ட அயன்களை பிடித்து வைப்பதால் தாவரத்துக்கும், மண் அங்கிகளுக்கும் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் தவிர்க்கப்படும்.
- பாரிய pH வீச்சுக்கான தாங்கல் (Buffer) நிலைமையை ஏற்படுத்தும் தன்மையும் உக்கலுக்கு உண்டு
- நுண்ணங்கியின் குடித்தொகை அதிகரிக்கும்.

## மண்ணீர்

மண் துணிக்கைகளுக்கு இடையில் உள்ள நுண்துளைவெளிகளில் காணப்படும் நீர் மண்ணீர் எனப்படும்.

## மண்ணீர்ப் பாகுபாடு

மண்ணீர் இரண்டு வகையாக வகுக்கப்படும்.

## பௌதிகமுறைப் பாகுபாடு

1. புவியீர்ப்பு நீர் - Gravitational Water
2. மயிர்த்துளைக்கவர்ச்சி நீர் - Capillary Water
3. பருகு நீர் - Hygroscopic Water

## உயிரியல் பாகுபாடு

1. தாவரத்தினால் பெறக்கூடிய நீர்
2. தாவரத்தினால் பெறமுடியாத நீர்
3. மேலதிக நீர்

## பௌதிகமுறைப் பாகுபாடு

### புவியீர்ப்பு நீர்

மண் துளைவெளிகளில் நலிவாகப் பிணைந்துள்ள இந்த நீர் இலகுவில் மண்ணின் பக்கத்தோற்றத்திலிருந்து வடியும். இதனால் புவியீர்ப்பு நீர் என்பர். இது புவியீர்ப்பு விசைக்குட்பட்டு, கீழ்நோக்கிக் பயணிக்கும். ஆகையால் இந்நீர் குறுகிய நேரத்தில் தாவர வேர் வலயத்தைக் கடந்து செல்லக் கூடியதாக இருப்பதால் தாவரங்களினால் பயன்படுத்த முடியாது. மேற்படி புவியிர்ப்பு நீர் அகற்றப்பட்டதன் பின்னர், மண்ணிலுள்ள ஈரலிப்பின் அளவு வயற்கொள்ளளவு எனப்படும்.

### மயிர்த்துளை நீர்

மண்ணிலுள்ள மயிர்த்துளை வெளிகளில் (நுண் துளைவெளிகளில்) மயிர்த்துளைமை விசையினால் நீர் தேக்கி வைத்திருக்கப்படும். புவியீர்ப்புவிசைக்கு எதிராக இந்நீர் தேக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும், இந்நீருக்கு புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக மயிர்த்துளைக் குழாய்களினூடாக மேலேறவும் முடியும். ஆகவே, இந்நீர் மயிர்த்துளைநீர் எனப்படும். சுயாதீனமாக இயங்கக் கூடும். ஆதலால், இந்நீரை இலகுவில் தாவரத்தினால் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

### பருகு நீர்

மண் துணிக்கைகள் மீதும் மேற்பரப்பிலும் மிகவும் வலிமையாக ஒட்டற்பண்பு விசையினால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள நீர் பருகுநீர் எனப்படும். மண்ணைக் கனலியில் உலர்த்தி அதிக ஈரப்பதனுடைய வளியில் திறந்து வைக்கும்போது வளியில் உள்ள நீராவி மண்ணினால் உறிஞ்சப்படும். அந்நீர் பருகுநீர் என்பர். கனலியில் உலர்த்துவதன் மூலமே இந்நீரை அகற்றலாம். இந்நீரைத் தாவரம் பெற அதிக சக்தியைப் பிரயோகித்தல் வேண்டும். ஆகவே, தாவரங்களினால் இந்நீரைப் பெறமுடியாது.

## உயிரியல் ரீதியான பாகுபாடு

### 1. தாவரத்திற்கு கிடைக்கத்தகாத நீர்

மண்ணில் நீர் இருந்த போதிலும் தாவரத்தினால் பெறமுடியாத நீர் இப்பெயர் பெறும். பருகுநீர் பிரதானமாக இதில் அடங்கும். எனினும், மயிர்த்துளை நீரின் பகுதியொன்று pF பெறுமானம் 4.2 இலும் கூடிய பெறுமானத்தில் உள்ளபோது அதுவும் இவ்வகையைச் சேர்ந்திருக்கும். இந்நீரை மண்ணிலிருந்து அகற்றப் பெருமளவு சக்தி தேவைப்படுகின்றமையால் இந்நீரைப் பெறமுடியாது.

### 2. தாவரத்திற்கு கிடைக்கத்தக்க நீர்

வயற் கொள்ளளவிற்கும் நிரந்தர வாடல் நிலைக்கும் இடையிலுள்ள நீரினை தாவரத்தினால் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். மொத்த மயிர்த்துளை நீரில் pF 2.5 தொடக்கம் 4.5 வரையிலான வீச்சிலுள்ள நீரை மாத்திரம் தாவரத்தினால் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

### 3. மேலதிக நீர்

- மண்ணின் பெருந்துளைவெளிகளில் தேங்கியுள்ள நீர், புவியீர்ப்பு விசை காரணமாகக் கீழ் நோக்கிச் செல்வதால் இந்நீர் மேலதிக நீர் எனப்படும்.
- பலவீனமான நீர் வழிந்தோடும் நிலைமையுள்ள போது இந்நீர் மண்ணில் தேங்கியிருக்குமாயின், காற்றின்றிய நிலைமை உருவாகி அம்மண் தாவர வளர்ச்சிக்குப் பொருத்தமற்றதாகிவிடும்.
- மண்ணில் நிரம்பல் நிலைக்கும், வயற்கொள்ளளவு நிலைக்குமிடையே உள்ள நீர் அல்லது pF அளவிடையில் 0 - 2.5 இடைப்பட்ட வீச்சிலுள்ள நீர் மேலதிக நீர் எனப்படும்.
- ஒரு மண் நிரம்பிய நிலையை அடைந்த பின்னரும் அதற்கு நீர் கிடைக்குமாயின், அந்நீர் மண்ணின் மேற்பரப்பில் தங்கியிருக்கும். இந்நீர் மண்ணினுட் செல்லாது மண்ணின் மேற்பரப்பிலே தங்குவதால் மண்ணீராகக் கருதப்படமாட்டாது.

### மண்ணீரின் முக்கியத்துவம்

- மண்ணில் அடங்கியுள்ள போசணைக்கூறுகள் மண்ணீரில் கரைந்த நிலையிலேயே தாவரங்களால் அகத்துறிஞ்சப்படும்.
- தாவர போசணைகளைத் தாவரத்துக்கு வழங்குவதற்குரிய கொண்டு செல்லும் ஊடகமாகவும் போசணை காவியாகவும் மண்ணீர் தொழிற்படுகின்றது.
- மண்ணுருவாற் செயன்முறையின்போது பௌதிக வானிலையாலழிதல், மண்பிறப்பாக்கம் ஆகியவற்றுக்கும் மண்ணீர் துணையாகும்.
- மண்ணீர் அடக்கம் உசிதமான நிலையில் காணப்படும்போது மண் பண்படுத்தலை வினைத்திறனுடைய வகையில் செய்யலாம்.
- மண்ணின் கட்டமைப்பு விருத்தியடைவதற்குத் துணையாகும்.
- மண்ணின் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் தொழிற்பாடுகளைச் சீராக்குவதற்குத் துணையாகும்.
- மண்ணில் வாழும் நுண்ணங்கிகளின் உடற்றொழிற்பாடுகளுக்கு அவசியமாகும்.
- வித்து முளைப்பதற்கும் தாவர வளர்ச்சிக்கும் அவசியமானது.
- வறட்சியான காலங்களில் தாவரங்கள் இறந்துவிடாது பேணுவதற்கு அவசியமானது.

### மண் வளி

- மண் துணிக்கைகளிடையே காணப்படும் பெருந்துளைவெளிகளில் உள்ள வளி மண்வளி எனப்படும். வளமான மண்ணின் மண்வளி அடக்கம் 25 % ஆகும்.
- வளிமண்டல வளியைவிட $CO_2$ அதிகமாகவும், $O_2$ குறைவாகவும் மண் வளியில் காணப்படும்.
- நுண்ணங்கிகன் செயற்பாடு, சேதனப்பசளைகள் பிரிந்தழிதல், தாவர வேர்ச்சுவாசம், கனிப்பொருட்களின் தாக்கம் காரணமாக $CO_2$ வின் அளவு அதிகரிக்கும்.

### மண் வளியின் கட்டமைப்புமீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

- மண் அங்கிகளின் தொழிற்பாடு
- மண்ணில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவு
- மண்ணின் இழையமைப்பு
- மண்ணின் அமைப்பு
- மண்ணின் அடர்த்தி
- பயிரிடப்பட்டுள்ள பயிர்வகை

## மண்வளியின் முக்கியத்துவம்

- தாவர வேர்த்தொகுதியின் வளர்ச்சியிலும், அங்குரத் தொகுதியின் வளர்ச்சியிலும் மண்வளி செல்வாக்குச் செலுத்தும். குறைந்த காற்றோட்டம் உள்ளபோது ஊடகங்களையும் நீரையும் அகத்துறிஞ்சும் அளவு குறையும்.
- தாவர வேர்ச் சுவாசம்.
- மண் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டிற்கு உதவும்.
- வித்து முளைத்தல் செயற்பாட்டிற்கு.
- சேதனப் பொருள் பிரிகைக்கு.
- தாவரம் நீரையும், கனிப்பொருட்களையும் அகத்துறிஞ்சுவதற்கும்.
- மண் வளியூட்டம் குறைவடைவதனால் மண்ணில் பெரசு ஒட்சைட்டு, ஐதரசன் சல்பைட்டு வாயு, $CO_2$ போன்ற நச்சுத்தன்மையான வாயுக்கள் உருவாகும்.
- மண்ணின் வளியூட்டம் குறைவடையும் போது தாவரங்களுக்கு நோய் ஏற்படும்.

## மண்ணங்கிகள்

- மண்ணை வாழிடமாகக் கொண்ட எந்தவோர் அங்கியையும் மண் அங்கி எனலாம். இவை பிரதானமாக மூன்று வகைப்படும்.
  - பேரங்கிகள்
  - இடையங்கிகள்
  - நுண்ணங்கிகள்

## பேரங்கிகள்

- பேரங்கிகள் (மா அங்கிகள்) - மண்ணில் வாழும் 2 mm இலும் கூடிய பருமனுடைய கண்களால் காணக்கூடிய அங்கிகள்.

உ-ம் : முள்ளந்தண்டுளிகள் - எலி
முள்ளந்தண்டிலிகள் - எறும்பு, மண்புழு, நத்தை

## இடை (நடுத்தர)8 அங்கிகள்

இவை மண்ணில் வாழும் 0.2 - 2 mm இடைப்பட்ட அகலத்தைக் கொண்ட அங்கிகள்.

உ-ம் : தாவரங்கள் - இலைக்கன்கள்
விலங்குகள் - ஆத்திரப்போடாக்கள் (சிற்றுண்ணிகள், கொலம்போலா)
அனலிடாக்கள் (enchytread worms)

## நுண்ணங்கிகள்

இவை மண்ணினுள் வாழும் 0.2 mm இலும் சிறிய உடற்பருமனுடைய அங்கிகளாகும். (வெற்றுக் கண்களால் காணமுடியாதவை) மண் நுண்ணங்கிகளை மேலும் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- பற்றீரியாக்கள்
- சயனோபற்றீரியாக்கள்
- அல்காக்கள்
- பங்கசுகள், அக்ரினோமைசிற்றேசு
- புரற்றோசோவாக்கள்

## பற்றீரியாக்கள்

மண்ணில் வாழும் சில பற்றீரியாக்கள் நோயாக்கிகளாகத் தொழிற்பட்ட போதிலும், பெரும்பாலானவை விவசாயத்திற்குப் பயனுள்ளவையாகும். மண்ணில் அவை ஈடுபடும் பணிக்கேற்ப அவற்றைப் பின்வருமாறு பாகுபடுத்துவர்.

- அமோனியாவாக்க பற்றீரியாக்கள்
- நைதரசனேற்ற பற்றீரியாக்கள்
- நைதரசனிறக்க பற்றீரியாக்கள்
- நைதரசன் நிலைப்படுத்தும் பற்றீரியாக்கள்

## அமோனியாவாக்க பற்றீரியாக்கள்

மண்ணில் ஒன்றுசேரும் பல்வேறு இறந்த சேதனப் பொருட்களின் புரதப் பாகங்கள் பிரிகையடைந்து, அமினோ அமிலம் பெறப்படும். மேற்படி அமினோ அமிலத்தை மேலும் உடைத்து அமோனியா அல்லது அமோனியம் அயனாக மாற்றும் பற்றீரியாக்கள் அமோனியாவாக்க பற்றீரியாக்கள் எனப்படும்.

$$\text{அமினோவமிலம்} \xrightarrow[\text{பற்றீரியாக்கள்}]{\text{அமோனியாவாக்க}} NH_3 \text{ அல்லது } NH_4^+$$

மண்ணிலுள்ள பெரும்பாலான பற்றீரியாக்களால் மேற்படி அமோனியாவாக்கச் செயற்பாட்டிலீடுபட முடியும்.

## நைதரசனேற்ற பற்றீரியாக்கள்

அமோனியாவாக்கத்தின்போது பெறப்படும் $NH_3$ , $NH_4^+$ ஆகியனவற்றைத் தாவரங்களினால் அகத்துறிஞ்ச முடியாது. ஆகவே, இவை தாவரங்களினால் அகத்துறிஞ்சக்கூடிய நைத்திரேற்றாக ஒட்சியேற்றப்படும். இதனை நைதரசனேற்றம் என்பர். இதில் பங்குபற்றும் பற்றீரியாக்கள் நைதரசனேற்ற பற்றீரியாக்கள் எனப்படும்.

மேற்படி நைதரசனேற்றச் செயற்பாடு இரண்டு படிமுறைகளில் நடைபெறும்

1. $NH_3$ அல்லது $NH_4^+$ $\xrightarrow[\textit{Nitrococcus spp}]{\textit{Nitrosomonas spp}}$ $NO_2^-$ (நைத்திரைற்று)

2. $NO_2^-$ $\xrightarrow{\textit{Nitrobactor}}$ $NO_3^-$ (நைத்திரேற்று)

இதன்படி நைத்தரசனேற்றச் செயற்பாடு வளியில் உள்ள பற்றீயாக்களினால் நிகழும்.

## நைதரசனிறக்க பற்றீரியாக்கள்

மண்ணில் அயன்நிலையிலுள்ள நைதரசன், நைதரனிறக்க பற்றீரியாக்கள் மூலம் தாழ்த்தப்பட்டு வளிமண்டல மூலக்கூற்று நைதரசனாக மாற்றமடைதல் நைதரசன் இறக்கம் எனப்படும். நீர்வடிப்பு பலவீனமான இடங்களில் இச்செயற்பாடு இலகுவில் நடைபெறும். இவ்வாறான வயல்களுக்கு நைத்திரேற்றுப் பசளை உபயோகித்தல் பொருத்தமற்றது.

$$NO_3^- \xrightarrow[\substack{\textit{Thiobacilas denitrificans} \\ \textit{Micrococcus denitrificans}}]{\textit{Pseudomonas denitrificans}} N_2(g)$$

இச்செயன்முறை விவசாயத்துக்குப் பிரதிகூலமானதாகத் தோன்றிய போதிலும், N சக்கரத்தைப் பேண உதவுகிறது.

## நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாக்கள்

வளிமண்டலத்தில் பெருமளவு நைதரசன், வாயு நிலையில் உள்ளது. சில பற்றீரியாக்களில் நைத்திரஜனேசு எனும் நொதியம் உள்ளது. இதன் உதவியினால் வளிமண்டல மூலக்கூற்று நைதரசனை அமோனியா சேர்வையாக மாற்ற இவற்றினால் முடியும்.

நைதரசனைப் பதிக்கும் பற்றீரியாக்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. ஒன்றியவாழ்வு பற்றீரியாக்கள் - உ-ம் : *Rhyzobium spp.*
2. சுயாதீனமாக வாழும் பற்றீரியாக்கள் - உ-ம் : *Azotobactor, Clostridium*

- அவரையினத் தாவரங்களின் வேர்முடிச்சுகளில் வாழ்ந்து, அவரையத் தாவரத்தின் உதவியுடன் பற்றீரியாக்களினால் நைதரசனைப் பதித்தல் ஒன்றியவாழ்வு பற்றீரியாக்களின் நைதரசன் பதித்தல் எனப்படும். றைசோபியம் *Rhyzobium* இவ்வாறானது
- *Azotobactor, Clostridium* போன்ற ஒன்றியவாழ்வு அற்ற பற்றீரியாக்களும் நைதரசனை பதிக்கின்றன. *Azotobactor* வளியுள்ளபோது நைதரசனைப் பதிக்கும். *Clostridium* காற்றின்றிய பற்றீரியாவாகும். இது அமில மண்ணிலும் நைதரசனைப் பதிக்கக் கூடியது.

## சயனோ பற்றீரியாக்கள்

சயனோ பற்றீரியாக்கள் ஒழுங்கமைக்கப்படாத கருவுடன் கூடிய ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருள் கொண்ட நுண்ணங்கியாகும். உ-ம் : *Anabaeina* (அசோலா - பன்னம்), *Nostoc*

## அல்காக்கள்

இவை ஒன்றியவாழிகளாகவோ அவ்வாறின்றியோ ஈரமண்ணை அண்டி வாழும். சில அல்காக்கள் ஒன்றியவாழிகளாகும். இவை தாவர வளர்ச்சிக்கு உதவும். இவை தாவரங்களின் வேர்த்தொகுதியை நோயாக்கிகளிலிருந்து பாதுகாக்கும்.

## மண்வளியின் முக்கியத்துவம்

- மண் அமைப்பு, நீர்வடிப்புத்தன்மை, காற்றூட்டம் ஆகியவற்றைப் பேணுதல்.
- சேதனப் பொருட்களை பிரிகையடைச் செய்தல்.
- போசணைப் பொருட்களை சிக்கலான நிலமையிலிருந்து எளிய நிலைக்கு மாற்றுதல்.
- நைதரசன் வட்டத்தில் பங்களிப்புச் செய்தல்.
- தாவரங்களின் வேர்த்தொகுதியை நோய்களிலிருந்து பாதுகாத்தல். உ - ம் : மண் அல்கா
- உயர் தாவரங்களின் வேர்களுடன் பங்கசுக்களின் ஒன்றிய வாழ்வு. உ - ம் : வேர்ப்பூஞ்சணம் (Mycorrhiza)

## 3.2 மண்ணின் பௌதிக இயல்புகள்

• மண் இழையமைப்பு • மண் அமைப்பு • மண் அடர்த்தி • மண் நுண்டுளைத்தன்மை

### மண் இழையமைப்பு

- மண்ணில் அடங்கியுள்ள மணல், அடையல், களித்துணிக்கைகளின் சார்பு விகிதமே மண் இழையமைப்பு எனப்படுகின்றது.
- தாய்ப்பாறைப்பொருள் வானிலையாலழிந்து மண் உருவாகும்போது, அடையல், மணல், களி ஆகிய கனியத் துணிக்கைகள் உருவாகும். அவை வெவ்வேறு மண்களில் வெவ்வேறு சதவீதங்களில் காணப்படும்.
- மண்ணில் காணப்படும் இக்கனியத் துணிக்கைகள் அவற்றின் விட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, சர்வதேச மண் விஞ்ஞானிகளின் சங்கத்தினால் (International Society of Soil Scientists - ISSS) அட்டவணையில் காட்டியுள்ளவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

| மண் கனிப்பொருட் துணிக்கைகள் | துணிக்கையின் விட்டம் ( mm) |
|---|---|
| கற்களும் பரல்களும் | 2.0 இலும் அதிகம் |
| பெருமணல் | 2.0 - 0.2 |
| சிறுமணல் | 0.2 - 0.02 |
| அடையல் | 0.02 - 0.002 |
| களி | 0.002 இலும் குறைவு |

- ஐக்கிய குடியரசின் விவசாய திணைக்களப் பாகுபாடு (United States Department of Agriculture - USDA)

| | |
|---|---|
| களி | 0.002 இலும் குறைவு |
| அடையல் | 0.002 - 0.05 |
| மிகமென் மணல் மண் | 0.05 - 0.1 |
| மென்மணல் மண் | 0.1 - 0.25 |
| நடுத்தர மணல் மண் | 0.25 - 0.50 |
| பெருமணல் | 0.50 - 1.00 |
| பரல்கள் | 1.00 - 2.00 |

இக் கனிப்பொருட்கள் மண்ணில் காணப்படும் அளவுக்கமைய மண்ணின் இழையமைப்பு தீர்மானிக்கப்படும்.

### மண் இழையமைப்பைத் தீர்மானித்தல்

### நீர்மானி முறை

- பொருத்தமான அளவு மண் மாதிரியை நிறுத்து எடுத்தல்
  - மணல் மண் 100g
  - வேறு மண் ஆயின் 50g
- நிறுத்தெடுத்த மண் மாதிரியுடன் $H_2O_2$ சேர்ந்து 10 நிமிடம் வரை நீர்தொட்டியொன்றில் இட்டு வெப்பமேற்றுதல் வேண்டும்.
- இவ்வாறு வெப்பமேற்றிய மண் மாதிரியுடன் சோடியம் எக்சோ மெற்றா பொசுபேற்றுக் கரைசல் (5 % கல்கன் கரைசல்) சேர்த்து 12 மணித்தியாலம் வரை வைத்திருத்தல்.
- பின்னர், மண் மாதிரிக் கரைசலை உலோகப் பாத்திரமொன்றில் இட்டு பொறிமுறைக் கலக்கியொன்றினால் நிமிடத்திற்கு 16000 தடவைகள் என்ற வீதத்தில் 2 நிமிடங்கள் வரை கலக்க வேண்டும்.
- கரைசலின் 1லீற்றரை உயரமான அளக்கும் சாடியினுள் எடுத்து 1 லீற்றர் ஆகும்வரை காய்ச்சி வடித்த நீர் இடுதல்.
- சாடியின் வாயை மூடி பல தடவைகள் மேல் கீழாகத் திருப்பியவாறு குலுக்குதல்.
- நுரை கலைந்து செல்ல ஏமைல் மதுசாரம் 3 துளிகளை கரைசலின் மேலே சேர்த்து நீர்மானியை அதனுள் இடுதல்.
- கரைசலை ஓய்வாக வைத்து 2 நிமிடங்களின் பின்னரும் 2 மணித்தியாலங்களின் பின்னரும் வாசிப்புக்களைப் பின்வரும் முறையில் பெறுதல்.

இரண்டு நிமிடங்களில் நீரமானி அமிழும் ஆழம் – $h_1$
2 மணித்தியாலங்களில் நீர்மானி அமிழும் ஆழம் – $h_2$
இரண்டு சாடிகளிலும் நிலவும் வெப்பநிலையை அளந்து கொள்க.

**வாசிப்புக்கள்**

| | |
|---|---|
| மாதிரியின் மண் திணிவு | – M |
| இரண்டு நிமிடங்களில் கரைசலினுள் நீர்மானி வாசிப்பு | – $H_1$ |
| இரண்டு நிமிடங்களில் கரைசலின் வெப்பநிலை | – $T_1$ |
| இரண்டு நிமிடங்களில் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பில் நீர்மானி வாசிப்பு | – $h_1$ |
| இரண்டு மணித்தியாலங்களில் கரைசலில் நீரமானி வாசிப்பு | – $H_2$ |
| இரண்டு மணித்தியாலங்களில் கரைசலின் வெப்பநிலை | – $T_2$ |
| இரண்டு மணித்தியாலங்களில் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பில் நீர்மானி வாசிப்பு | – $h_2$ |

**கணித்தல்** - திருத்தற் காரணியைக் கணித்தல்

வெப்பநிலை $20^0C$ க்கு உயர்வானதாயின்

$$=\left\{\left(T\times\frac{9}{5}+32\right)-68\right\}0.2$$

வெப்பநிலை $20^0C$ க்கு குறைவானதாயின்

$$=\left\{\left(T\times\frac{9}{5}+32\right)+68\right\}0.2$$

**வாசிப்பை செம்மையாக்கல்**

கட்டுப்பாட்டு தொகுதியின் வாசிப்புகள் $(H^1)$ = h + வழு திருத்தற்காரணி

மண் கரைசலின் வாசிப்பு $(H^1)$ = H + வழு திருத்தற்காரணி

**கணித்தல்**

USDA முறை

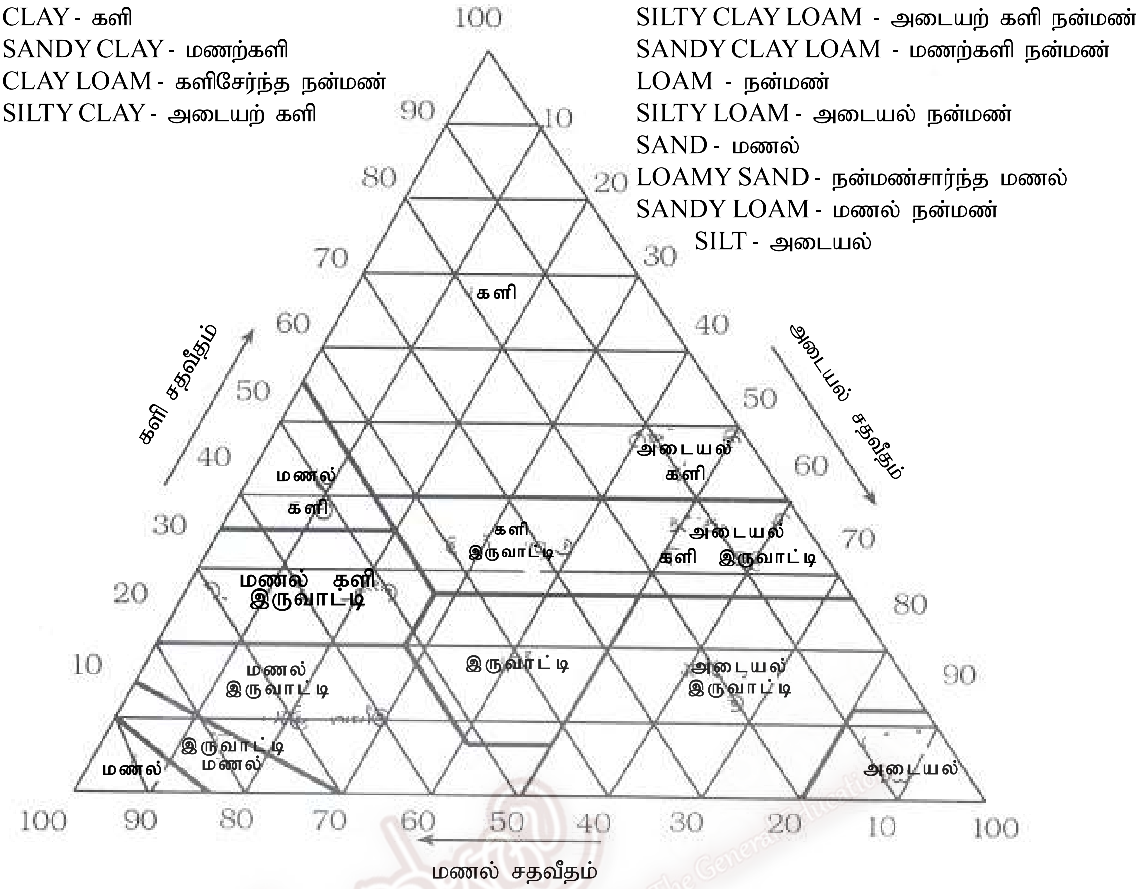
களி, அடையல் சதவீதம் = $\left[\frac{H_1^1-h_1^1}{M}\right]x100$

மணல் சதவீதம் = $100-\left[\frac{H_1-h_1}{M}\right]$

களிச் சதவீதம் = $\left[\frac{H_2^1-h_2^1}{M}\right]x100$

அடையல் சதவீதம் = $\left[\frac{H_1^1-h_1^1}{M}\right]x100$ - $\left[\frac{H_2^1-h_2^1}{M}\right]x100$

இங்கு பெறப்பட்ட சதவீதம் பெறுமானங்களை இழையமைப்பு முக்கோணியில் இட்டு இழையமைப்பு வகையைத் தீர்மானித்தல் வேண்டும்.




**இழையமைப்பு முக்கோணியைப் பயன்படுத்தி மண் இழையமைப்பு வகையைத் தீர்மானிப்பதற்குப் பின்வரும் படிமுறைகளைக் கைக்கொள்க.**

01. மண் இழையமைப்பைத் தீர்மானிப்பதற்கான பரிசோதனையில் முதலில் பெறப்பட்ட மணல் சதவீதத்தை இழையமைப்பு முக்கோணியிலுள்ள மணல் பக்கத்தில் குறித்துக் கொள்க.
02. அந்தப் புள்ளியிலிருந்து அடையல் பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாகக் கோடோன்றை வரைக.
03. அவ்வாறே அடையல் சதவீதத்தையும் அடையல் பக்கத்தில் குறித்துக்கொள்க.
04. அந்தப் புள்ளியிலிருந்து களிப்பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாகக் கோடொன்றை வரைக.
05. அவ்வாறே களிச்சதவீதத்தை உரிய பக்கத்தில் குறித்துக் கொள்க.
06. அந்தப் பக்கத்திலிருந்து மணல் பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாகக் கோடொன்றை வரைக.
07. மூன்று கோடுகளும் ஒன்றையொன்று வெட்டும் புள்ளியிலுள்ள இழையமைப்பு வகையே அந்த மண்ணின் இழையமைப்பு வகையாகும்.

பின்வரும் இழையமைப்பு வீதங்களுக்கு இழையமைப்பு வகையை காண்க.

| மணல் % | அடையல் % | களி % | இழையமைப்பு வகை |
|---|---|---|---|
| 20 | 20 | 60 | |
| 20 | 70 | 10 | |
| 65 | 25 | 10 | |
| 40 | 40 | 20 | |

## மண் இழையமைப்பின் முக்கியத்துவம்

01. பொருத்தமான பயிர்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
02. நிலம் பண்படுத்தல் உபகரணங்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
03. பொருத்தமான நீர்ப்பாசன முறையைத் திட்டமிடல்.

04. நீர்ப்பாசன இடைவெளியைத் தீர்மானித்தல்.
05. நிலத்துக்குப் பொருத்தமான பாத்தி வகையைத் தீர்மானித்தல்.
06. மண்ணுக்கு இடப்படும் பசளை வகை மற்றும் இடப்படும் சந்தர்ப்பம் ஆகியவற்றைத் தீர்மானித்தல்.
07. மட்காப்பு முறைகளைத் திட்டமிடல்.
08. மண்ணினுள் நீரின் ஊடுருவல் மற்றும் மண் நீர்வடிப்பு ஆகியன தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெறுதல்.
09. மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மை தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெறுதல்.
10. மண் அடர்த்தியில் ஏற்படும் பாதிப்பு.

## மண் கட்டமைப்பு

மண்ணில் காணப்படும் மணல், அடையல், களி போன்ற முதலான துணிக்கைகள், வெவ்வேறு பிணைப்புக் காரணிகள் மூலம் ஒன்றோடொன்று பிணைந்து உருவாக்கியுள்ள மண்திரள்களின் வடிவமும், அவை அடுக்கப்பட்டுள்ள விதமுமே மண் கட்டமைப்பு எனப்படும்.

## இலங்கையில் அதிகளவிற் காணப்படும் மண் கட்டமைப்பு விதங்கள்

மண்ணின் கட்டமைப்பு அலகு மூன்று இயல்புகளின் அடிப்படையில் விவரிக்கப்படும்.

### 1. வடிவம்

இதன்மூலம் மண்கட்டமைப்பின் வடிவம் விவரிக்கப்படும். வடிவத்துக்கு அமைய மண் கட்டமைப்பு வகைகள் பல வகைப்படும்.

a. சிறுமணியுரு (granular) - பொதுவாகத் துணிக்கையின் விட்டம் 0.5 mm (> 0.5 cm) இலும் குறைவாகக் காணப்படுவதுடன் இவை சிறு மணிகளாகக் காணப்படும். பொதுவாக மண் பக்கப்பார்வையின் வேர்த்தொகுதிக்கு அண்மித்த பிரதேசங்களில் காணப்படும்.

b. குற்றியுரு (blocky) - இவை கோணவடிவக் குற்றிகள், உபகோண வடிவக் குற்றிகள் என வகைப்படுத்தப்படும். துணிக்கைகளின் விட்டம் 1.5 - 5.00 cm ஆகும்.

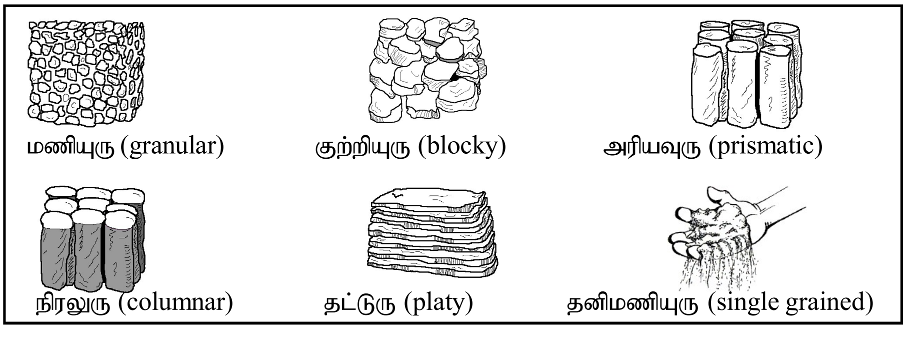
c. அரியவுரு (prismatic) - நிலைக்குத்தான அரியம் போன்ற, கம்பங்களாக மண்ணில் காணப்படும். மண் பக்கப்பார்வையின் கீழான படைகளில் காணப்படும்.

d. நிரலுரு (columnar) - நிலைக்குத்தான கம்பங்கள் போன்று மண்ணில் காணப்படும். வறள்நிலப் பிரதேசங்களில் காணப்படும்.

e. தட்டுரு (platy) - மெல்லிய தட்டுகளாக மண்ணில் கிடைவாக்கில் படைபடையாகக் காணப்படும். மாறும் நிலக்கீழ் நீர்மட்டம் கொண்ட மற்றும் உபகரணங்கள், விலங்குகள் ஆகியன காரணமாக மண் இறுக்கமடைவதனால் இவ்வாறான கட்டமைப்பு உருவாகும்.

f. தனிமணியுரு (single grained) - மண் துணிக்கைகள் ஒன்றுடனொன்று ஒட்டியவாறு காணப்படாமை காரணமாகத் தனிமணிகளாக மண் துணிக்கைகள் இலகுவில் உடையும். பொதுவாக மணல் மண்ணில் இவ்வாறாகக் காணப்படும். இது கட்டமைப்பு அற்ற மண் என வகைப்படுத்தப்படும்.

தனிமணியுரு, குற்றியுரு, நிரலுரு ஆகிய கட்டமைப்புக்கள் இலங்கையில் அதிகளவிற் காணப்படும்.




### 2. வகுப்பு (அளவு)

இதன்மூலம் மண் கட்டமைப்பு அளவு விவரிக்கப்படும். அளவின் அடிப்படையில் மண் கட்டமைப்பை மிக நுண்ணியது, நுண்ணியது, நடுத்தரமானது, கரடுமுரடானது, மிகக் கரடுமுரடானது என விவரிக்கலாம்.

## 3. தரம் (Grade)

இதன்மூலமாக மண்கட்டமைப்பானது எவ்வளவு இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது என விவரிக்கப்படும். கட்டமைப்பின் தெளிவாகத் தெரியும் தன்மை, உறுதியான தன்மை, கட்டமைப்புகள் பிணைக்கப்பட்டுள்ள தன்மை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் விவரிக்கப்படும். தரத்திற்கு அமைய மண்ணை கட்டமைப்புக் கொண்டது, அற்றது என பிரதானமாக இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம்.

## பயிர்ச்செய்கையில் மண்கட்டமைப்பின் முக்கியத்துவம்

- மண்ணரிப்பைத் தவிர்க்க நடவடிக்கை எடுப்பது இலகுவாகும்
- மண்ணின் வளத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்
- மண் சேதனப்பொருட்கள் தாவரப் போசணைகளாக மாற்றடைவது தொடர்பான கருத்தைப் பெற முடியும்
- மண் ஈரலிப்பு, மண் வளி பற்றிய கருத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.
- பயிர்ச்செய்கைக்குப் பயனுடைய மண் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு சிறப்பாக நடைபெற மண் கட்டமைப்பு முக்கியமாக அமையும்.

## மண்கட்டமைப்பு குலைவதற்கான காரணங்கள்

- அளவுக்கதிகமாக மண்ணைப் பண்படுத்தல்
- குறைந்த நீர்வடிப்பு
- மண் சேறாதல்
- சேதனப் பதார்த்தங்களின் பற்றாக்குறை
- மண் இறுக்கமாதல்
- மண்ணில் ஒரே வலுவுள்ள கற்றயன்கள் அதிகரித்தல்

## மண் கட்டடைப்பை பேணல்

**a. மண்ணுடன் சேதனப் பசளைகளைச் சேர்த்தல்**

இதன்மூலமாக மண்ணின் நீர்பற்றுந்திறன் அதிகரிக்கும். அவ்வாறே காற்றூட்டமும் அதிகரிக்கும். மண் நுண்ணங்கிச் செயற்பாடுகள் விருத்தியடையும். இதன்காரணமாக மண் கட்டமைப்பு சாதகமானதாக மாறும்.

**b. நீர்வடிப்பு நிலைமை மேம்படல்**

சிறப்பான மண் கட்டமைப்பைப் பெறுவதற்கு நீர்வடிப்பு நிலைமை சிறப்பாக நடைபெற வேண்டும். நீர்வடிப்பு சிறப்பாக நடைபெறாதவிடத்து நலிவான கட்டமைப்பு ஏற்படும்.

**c. மட்காப்பு முறைகளை மேற்கொள்ளல்**

மண் அமிலத்தன்மையடையும்போது மண் கட்டமைப்புக் குலையும். அதனை நீக்குவதற்கு மண்ணுக்குச் சுண்ணாம்பு இடப்படும்.

**d. மண்புனரமைப்புப் பயிர்களை நடுதல்**

சிலவகை அவரையங்கள், புற்கள் ஆகியவற்றை வளர்ப்பதன் மூலம் மண்ணைப் புனரமைக்கலாம். இதன்மூலம் மண்ணின் கட்டமைப்பு மேம்படும். உ-ம் : கௌதமாலா

**e. பொருத்தமானவாறு சரியான பயிர்களைச் செய்கைபண்ணல்**

மண்ணின் கட்டமைப்புக்குத் தீங்கேற்படாதவாறு பயிர்களைத் தெரிதல் மற்றும் நிலம் பண்படுத்தல் மூலம் மண்ணின் கட்டமைப்பைச் சீராகப் பேணலாம்.

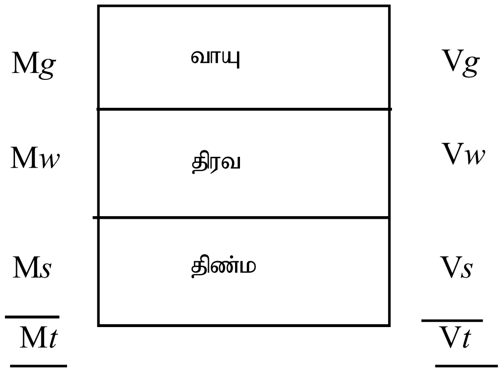
## மண் அமைப்பைத் துணிதல்

- மண் கட்டமைப்பை நிர்ணயிப்பதற்குப் பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவு செய்தல்.
- மண் மேற்பரப்பில் உள்ள புற்பூண்டுகள், கரடுமுரடான பொருள்களை அகற்றுதல்.
- மண்வெட்டியைப் பயன்படுத்தி 3Kg திணிவு கொண்ட மண் பாளத்தை வெட்டி எடுத்தல்.
- 2 நாட்கள் வரை உலர்வான இடத்தில் வைத்து உலர்த்துதல்.
- இம்மண்பாளத்தை 2m உயரத்திலிருந்து சீமெந்து தரையின் மீது சுயாதீனமாக விழ விடுதல்.
- சிதறும் மண் திரள்களின் வடிவத்துக்கு அமைவாக மண்ணின் கட்டமைப்பைத் தீர்மானித்தல்.

## மண் அடர்த்தி

ஓரலகு கனவளவு கொண்ட மண்ணின் திணிவே அடர்த்தி ஆகும்.

$$\text{மண் அடர்த்தி} = \frac{\text{மண்ணின் திணிவு}}{\text{கனவளவு}}$$




$V_t$ = மொத்தக் கனவளவு

$V_g$ = மண்ணிலுள்ள வாயுக்களின் மண்ணின் கனவளவு

$V_w$ = மண்ணிலுள்ள திரவக்கூறுகளின் கனவளவு

$V_s$ = மண்ணின் திண்மக் கூறுகளின் கனவளவு

$M_s$ = மண்ணிலுள்ள திண்மக் கூறுகளின் திணிவு

$M_g$ = மண்ணிலுள்ள வாயுக்களின் திணிவு

$M_w$ = மண்ணிலுள்ள திரவங்களின் திணிவு

அடர்த்தியின் அலகு கன சென்ரி மீற்றருக்கு கிராம் ($gcm^{-3}$) ஆகும்.

மண்ணின் அடர்த்தி இரண்டு வகைப்படும்

1. தோற்றவடர்த்தி (bulk density) 2. உண்மை அடர்த்தி (true density/particle density)

## மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி

மண் இயற்கையான அமைப்பு அவ்வாறே காணப்படும் நிலையில் மண்ணின் ஓரலகுக் கனவளவில் உள்ள திண்மப் பதார்த்தங்களில் திணிவு தோற்றவடர்த்தி எனப்படும்.

$$\text{மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி } (p_b) = \frac{\text{மண்ணின் திண்மப் பதார்த்தங்களின் அடர்த்தி (Ms) g}}{\text{மண் மாதிரியின் மொத்தக் கனவளவு (Vt) cm3}}$$

$$\rho_b = \frac{Ms}{Vt} \quad gcm^{-3}$$

## மண்ணின் தோற்றவடர்த்தியை குறைத்தல்

- நிலத்தை உழுது பண்படுத்தல்
- மண்ணுக்கு சேதனப் பசளையிடல்
- மண்ணின் மணியுருவான கட்டமைப்பை விருத்தி செய்தல்

## விவசாயத்தில் மண்ணின் தோற்றடர்த்தியின் முக்கியத்துவம்

- ஏதேனுமொரு மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி தெரியுமாயின் மண் இறுக்கமடைந்துள்ள அளவு பற்றிய சுமாரான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

  உ-ம் : 1. தோற்றவடர்த்தி அதிகமாயின் அம்மண் அதிகளவு இறுக்கமடைந்துள்ளதென கூறலாம்.

  2. சிறப்பான தாவர வளர்ச்சிக்கு களி மண், மணல் மண் ஆகியவற்றின் தோற்றவடர்த்தி முறையே $1.4\ g/cm^3$, $1.6\ g/cm^3$ ஆகிய பெறுமானங்களை விட குறைவாகக் காணப்பட வேண்டும்.
- மண் வளியூட்டம் அதிகரிக்கும்.
- நீரைத் தேக்கிவைக்கும் திறன் கூடும்.
- தாவர வேர் நன்கு ஊடுருவி வளரும்.
- மண்ணீர் வடிப்பு மேம்படும்.
- மண் அங்கிகளின் தொழிற்பாடு அதிகரிக்கும்.

### மண்ணின் தோற்றவடர்த்தியைத் துணிதல்

- 10 cm உயரமான கல்வனைசுக் குழாய்த் துண்டொன்றினை எடுத்து அதன் ஒரு பக்க வாயின் வட்ட விளிம்பை அராவிக் கூர்மையாக்கிக் கொள்ளுங்கள். இவ்வாறு கூராக்கிய விளிம்பை மண்ணில் வைத்து அதன்மீது பலகைத் துண்டொன்றை வைத்து சுத்தியலால் அடித்து குழாயை மண்ணினுள் புதையச் செய்யுங்கள்.
- பின்னர் கூரிய கத்தியொன்றினால் குழாயைச் சுற்றியுள்ள பகுதியில் காணப்படும் மண்ணை மெதுவாக அகற்றி மண்ணுடன் கூடிய குழாயைப் பக்குவமாக வெளியே அகற்றுங்கள். குழாயின் மேல், கீழ் விளிம்புகளின் மண்ணை கூரிய கத்தியினால் வாரி மட்டப்படுத்திக் குழாயின் வெளிப்பகுதியில் ஒட்டியுள்ள மண்ணையும் வாரி நீக்கிக் கொள்க.
- குழாயினுள் காணப்படும் மண்ணைக் கவனமாக நிறை அறியப்பட்ட ஆவியாக்கற் கிண்ணமொன்றில் இட்டு அம்மண்ணின் நிறையை அளந்து ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் இட்டு $105^0C$ வெப்பநிலை கொண்ட கனலடுப்பில் வைத்து மாறா நிறை பெறப்படும் வரை வெப்பமேற்றி உலர் நிறையை அளந்து கொள்க.

ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தின் நிறை = $W_1 g$

ஆவியாக்கற் கிண்ணம் + உலர் மண்ணின் நிறை = $W_2 g$

குழாயின் உயரம் = h cm

குழாயின் ஆரை = r cm

மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி = $\frac{\text{மண்ணின் உலர்நிறை}}{\text{மண்ணின் கனவளவு}}$

மண்ணின் உலர் நிறை = $(W_2 - W_1)\ g$

கனவளவு = $\pi r^2 h \quad cm^3$

மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி = $\frac{W_2 - W_1}{\pi r^2 h}\ g/cm^3$

### மண்ணின் உண்மையடர்த்தி

மண்ணிலுள்ள திண்மப் பதார்த்தங்களின் திணிவுக்கும் திண்மப் பதார்தங்களின் கனவளவுக்கும் இடையிலான விகிதமே உண்மையடர்த்தி ஆகும். அதாவது மண் துணிக்கைகளின் அடர்த்தியே இதுவாகும்.

$$\text{உண்மையடர்த்தி}(P_p) = \frac{\text{திண்மக் கூறுகளின் திணிவு } (M_s)}{\text{திண்மக் கூறுகளின் கனவளவு } (V_s)}$$

$$P_p = \frac{M_s}{V_s}$$

- தேவையான இடத்தில் இருந்து மண்மாதிரியைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல்.
- மண்மாதிரியை வளியில் உலர்த்துதல்.
- உரலினுள் இட்டு துகளாகும் வரை உலக்கையினால் இடித்து பின் 0.25mm அரிதட்டினால் அரித்துக் கொள்ளுதல்.
- தன்னீர்ப்புக் குப்பியின் திணிவை நிறுத்துக் கொள்ளுதல்.
- தன்னீர்ப்புக் குப்பியின் அரைவாசியளவுக்கு மண்ணால் நிரப்பி அதனை நிறுத்துக் கொள்ளுதல்.
- தன்னீர்ப்புக் குப்பியினுள் உள்ள மண் மூடும் வரை காய்ச்சி வடித்த நீரினை இட்டு மணல் வெப்பத் தட்டில் வெப்பமேற்றுவதன் மூலம் வாயுக்களை அகற்றிக் கொள்ளல்.
- தன்னீர்ப்புக் குப்பி குளிர்ந்த பின் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் நிரப்பி அதன் திணிவைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல்.
- தன்னீர்ப்புக் குப்பியை தூய்மையாக்கி அதனை முழுமையாக நீரினால் நிரப்பி மீண்டும் திணிவைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல்.

**கணித்தல்**

வெறும் தன்னீர்ப்புக் குப்பியின் திணிவு = $M_1 g$
தன்னீர்ப்புக் குப்பி + உலர் மண் திணிவு = $M_2 g$
தன்னீர்ப்புக் குப்பி + மண் + நீரின் திணிவு = $M_3 g$
தன்னீர்ப்புக் குப்பி + நீரின் திணிவு = $M_4 g$
மண் திண்மப் பொருள்களின் திணிவு = $(M_2 - M_1)$ g
தன்னீர்வைக் குப்பி நீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ள போது அதில் உள்ள நீரின் திணிவு = $(M_4 - M_1)$ g

தன்னீர்வைக் குப்பியில் உள்ள நீரின் கனவளவு $= \dfrac{(M_4 - M_1)\, g}{\text{நீரின் அடர்த்தி } (P_w)}$

தன்னீர்வைக் குப்பியினுள் நீரும் மண்ணும் உள்ள போது அதில் உள்ள நீரின் திணிவு = $(M_3 - M_2)$ g

தன்னீர்வைக் குப்பியில் மண் உள்ள போது அதன் நீர்க் கனவளவு $= \dfrac{(M_4 - M_1)\, g}{P_w}\ cm^3$

தன்னீர்வைக் குப்பியில் உள்ள மண்ணின் கனவளவு $= \dfrac{(M_2 - M_1) - (M_3 - M_2) \times P_w}{P_w}$

$P_w$ = நீரின் அடர்த்தி = $1 g\ cm^{-3}$ எனக் கருதப்படும்

$$\text{உண்மை அடர்த்தி} = \frac{\text{உலர் மண்ணின் திணிவு}}{\text{மண்ணின் கனவளவு}}$$

$$= \frac{(M_2 - M_1)}{(M_4 - M_1) - (M_3 - M_2)} g cm^{-3}$$

## மண் நுண்டுளைத்தன்மை (soil porosity)

மண்ணின் மொத்தக் கனவளவுக்கும் துளைவெளிகளின் கனவளவுக்கும் இடையிலான விகிதத்தின் சதவீதமே மண் நுண்டுளைத் தன்மை எனப்படும்.

$$\text{மண் நுண்டுளைத் தன்மை} = \frac{\text{நுண்டுளை வலயத்தின் கனவளவு}}{\text{மண்ணின் மொத்தக் கனவளவு}} \times 100$$

மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மைக்கு அமையத் தோற்றவடர்த்தி வேறுபடும். தோற்றவடர்த்தி, நுண்டுளைத் தன்மை ஆகியவற்றுக்கிடையில் நேர்மாறு விகிதத் தொடர்பு உள்ளது.

உண்மையடர்த்தி, தோற்றவடர்த்தி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் நுண்டுளைத்தன்மையை துணிவதற்காகப் பின்வரும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$\text{நுண்டுளைத் தன்மை}(P_E) = 1 - \left[\frac{P_b}{P_p}\right] \times 100$$

**மண் நுண்டுளைத் தன்மையின் முக்கியத்துவம்**

- மண்ணில் அடங்கியுள்ள வளியும், நீரும் மண் இடைவெளிகளினுள்ளே தேங்கியிருக்கும். எனவே, மண்ணில் காணப்படும் வாயுக்கனவளவினதும் நீர்க்கனவளவினதும் கூட்டுத்தொகை மண் வளிக்கனவளவுக்குச் சமமாகும்.
- இறுக்கமாக அமைந்துள்ள மண்ணில் வாயு இடைவெளிகள் குறைவானதாகையால், நுண்டுளைத்தன்மை குறைவானதாகும். எனவே, அவ்வாறான மண்ணில் நீர் உறிஞ்சலும் பற்றிவைத்திருப்பதும் குறைவானதாகும். நிலம் பண்படுத்தல் மூலம் அவ்வாறான மண்ணின் நுண்டுளைத்தன்மையை அதிகரிக்கலாம்.
- மணற்பாங்கான மண்ணில் மாதுளைவெளிகளின் கனவளவு அதிகமானதாகையால், நுண்டுளைத்தன்மையும் உயர் பெறுமானத்தைப் பெறும். நீரைப்பற்றி வைத்திருக்கும் தன்மை குறைவானதாகையால் விவசாய நடவடிக்கைகளின் போது பிரச்சினைகள் தோன்றும். அவ்வாறான மண்ணுடன் சேதனப் பொருள்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நுண்டுளைத்தன்மைகளைப் பொருத்தமானவாறு மாற்றியமைக்கலாம்.

## 3.3 மண்ணின் நீரைக் கொள்ளளவு

புவியீர்ப்புக்கு எதிராக நீரைப் பற்றி வைத்திருக்கத்தக்க விசேடமான தன்மையே மண்ணின் நீர்க்கொள்ளளவு எனப்படுகின்றது.

### மண்ணின் நீர்க்கொள்ளளவு மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

### மண் நீர்க்கொள்ளளவின் வெவ்வேறு நிலை

- மண்ணின் நீர் நிரம்பல் நிலை (Soil Srturation point)
- களக்கொள்ளளவு (Field Capacity)
- வாடல்நிலை (Wilting Point)

### 1. நிரம்பல் சதவீதம்

மண்ணினுள்ள எல்லா இடவெளிகளும் நீரினால் நிரம்பியுள்ளபோது மண்ணிலுள்ள நீரின் அளவைச் சதவீதமாகக் கருதுவோமாயின், அது நிரம்பல் சதவீதம் எனப்படும். இங்கு மண்ணில் இருக்கக்கூடிய உச்ச நீரின் அளவு காட்டப்படும். பொதுவாக இது வயற்கொள்ளளவைப் போல் இரு மடங்காக இருக்கும். இதன்போது pF பெறுமானம் 0 ஆகும்.

### 2. வயற்கொள்ளளவு

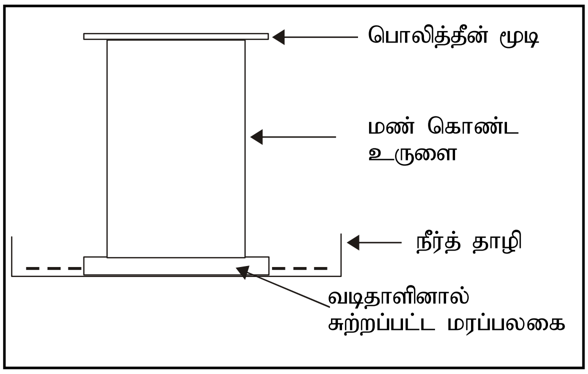
- தரையில் பயிர்செய்கை பண்ணப்பட்டுள்ளபோது அதன் வேர்த்தொகுதியின் ஆழம் வரை மண்ணை நீரினால் நிரப்பி சுயாதீனமாக நீரை வழிந்தோடச் செய்து, 1 - 2 நாட்களுக்குப் பின்னர் மண்ணில் எஞ்சும் நீரின் அளவு வயற்கொள்ளளவு எனப்படும்.
- இங்கு pF 2.5 ஆகும் போது மண்ணிலுள்ள ஈரலிப்பின் சதவீதம் தரப்படும். மண்ணின் கட்டமைப்பிற்கும் இழையமைப்பிற்கும் ஏற்ப அது வயற்கொள்ளளவு நிலையை அடைய 24 - 28 மணி நேரம் எடுக்கக்கூடும்.
- வயற்கொள்ளளவிலுள்ள நீரின் சதவீதமானது, கனலியில் உலர்த்தப்பட்ட மண்ணின் சதவீதமாகக் காட்டப்படும். வயற்கொள்ளளவில் மண்ணின் உச்ச மயிர்த்துளை நீரும், பருகுநீரும் அடங்கும்.
- பெருந்துளைவெளிகளில் மண்வளி நிரம்பி இருக்கும். மண்ணில் நீர், வயற்கொள்ளளவில் உள்ளபோது தாவரம் நன்கு வளரும்.

### 3. வாடல் நிலை

மண்ணிலுள்ள நீர் படிப்படியாக இழக்கப்படும்போது தாவரத்திற்குத் தேவையான வேகத்தில் நீரை அகத்துறிஞ்ச முடியாது போகும்போது, அத்தரையில் செய்கை பண்ணப்பட்டுள்ள தாவரம் வாடும். மீண்டும் நீர் இடப்படும்போது தாவரம் நியம நிலைமையை அடையாதாயின் அந்நிலையில் மண்ணிலுள்ள நீர் நிரந்தர வாடல் குணகம் எனப்படும். மண்ணின் ஈர்வைமானம் pF 4.2 இலும் கூடுதலாக உள்ளபோது அவ் ஈரலிப்புநிலை இப்பெயர் பெறும்.

### மண்ணின் வயற்கொள்ளவைத் துணிதல்

- 10 cm உயரமான கல்வனைசுக் குழாயொன்றை எடுத்து, அதன் ஒரு வெட்டுமுகப்பு கூராகுமாறு அரத்தினால் உரோஞ்சி அம்முகப்பை மண்ணின் மீது வைத்து மரக் குற்றியொன்றினால் சில தடவைகள் தட்டி உருளையை மண்ணினுள் செலுத்துக. பின்னர் கூரான கத்தியினால் சுற்றியுள்ள மண்ணை அகற்றி உருளையையும் மண்மாதிரியையும் மெதுவாக அகற்றவும்.
- வயலிலிருந்து ஆய்வுகூடம் வரை மண் மாதிரியைக் கொண்டு செல்லும்போது மண்ணீர் ஆவியாவதைத் தடுக்க பொலித்தீன் துண்டினால் மூடிக்கொள்ள வேண்டும்.
- உருளையின் வெளிப்புறத்தைச் சுத்தப்படுத்தி அதனை படத்தில் காட்டியது போன்று வடிதாளினால் சுற்றப்பட்ட பலகையொன்றின் மீது வைத்து அதனை நீர்ப்பாத்திரமொன்றில் வைத்து உருளையின் அந்தத்தை பொலித்தீனால் மூட வேண்டும். இங்கு பாத்திரத்தின் நீர் மட்டம் மரப்பலகையின் உயரத்திலும் குறைவானதாக இருக்க வேண்டும்.




**மண்ணின் வயல்கொள்ளளவை துணிவதற்கான அமைப்பு**

- மேற்பரப்பு மண் முழுமையாக ஈரமாக உள்ள போது மண் வயற்கொள்ளளவை அடைந்துள்ளதெனக் கருதப்படும். இதற்கு மூன்று நாட்கள் எடுக்கக்கூடும்.
- இதனை மூன்று நாட்கள் வரை வைத்து நிறுக்க. மாறா நிறை பெறப்படும் வரை நீர்த்தாழியில் மீண்டும் மீண்டும் வைத்து நிறையை துணிக.
- பின்னர் உருளையிலுள்ள மண்ணை ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் இட்டு, அதன் நிறையை அளக்க. $105^0C$ யிலுள்ள கனலியில் ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தை வைத்து மாறா நிறை பெறப்படும் வரை சூடாக்குக. பின்வரும் வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

| | |
|---|---|
| உருளையின் நிறை | $= m_1 g$ |
| உருளை + ஈர மண் நிறை | $= m_2 g$ |
| உருளை நீரினால் நிரம்பியபின் நிறை | $= m_3 g$ |
| ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தின் நிறை | $= w_1 g$ |
| ஆவியாக்கற் கிண்ணம் + ஈர மண் நிறை | $= w_2 g$ |
| ஆவியாக்கற் கிண்ணம் + உலர் மண் நிறை | $= w_3 g$ |

வாசிப்புக்கள் பெறப்பட்டதன் பின்னர் மண்ணின் வயற்கொள்ளவைப் பின்வருமாறு கணித்துக் கொள்ளலாம்.

$$\text{வயற்கொள்ளளவு} = \frac{\text{மயிர்த்துழை நீரினால் மண் நிரம்பியுள்ள போது மண்ணில் அடங்கியுள்ள நீரின் நிறை}}{\text{மண்ணின் உலர் நிறை}} \times 100$$

மயிர்த்துளை நீரினால் மண் நிரம்பியுள்ள சந்தர்ப்பத்தில்

$$\text{மண்ணீரின் நிறை} = (m_3 - m_1)\,g - (w_3 - w_1)\,g$$

$$\text{மண்ணின் உலர்நிறை} = (w_3 - w_1)\,g$$

$$\text{வயற்கொள்ளளவு } (\%) = \frac{(m_3 - m_1) - (w_3 - w_1)}{(w_3 - w_1)} \times 100$$

## மண்ணீர்க் கொள்ளளவின் முக்கியத்துவம்

- மண் நிரந்தரவாடல் நிலையை அடைவதை தவிர்ந்து பயிர்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளலாம்.
- மண் வரண்டு போவதை தவிர்க்கலாம்.
- களக்கொள்ளளவு நிலையில் உள்ளபோது மண்ணிற்கு இடப்படும் போசணைகள் மண்ணிலிருந்து அகற்றப்படமாட்டா.

01. பயிரிடப்பட்ட மண் வகை ஒன்றிலே வயற்கொள்ளளவிலும் வாடற்குணகத்திலும் அடங்கியிருக்கும் நீர்ச் சதவீதங்கள் முறையே 20 %, 10 % எனின், அம்மண்ணிலிருந்து பயிர்களுக்குக் கிடைக்கத்தக்க நீரின் அளவைக் கணிக்க.

02. மண்டலக் கொள்ளளவில் அடங்கும் நீரின் அளவு 18 % ஆன மண்ணின் 50 கிராமில் அடங்கியிருக்க வேண்டிய நீரின் அளவைக் கணிக்க.

03. மண்ணின் ஈரலிப்பை அறிவதற்காக செய்யப்பட்ட பரிசோதனையொன்றில் பின்வரும் வாசிப்புகள் பெறப்பட்டன.
    பாத்திரத்தின் நிறை = 30g
    பாத்திரம் + மண்ணின் நிறை = 60g
    பாத்திரம் + உலர்த்திய மண்ணின் நிறை = 50g
    மண்ணின் ஈரலிப்பு சதவீதத்தைக் கணிக்க.

04. குழப்பப்படாத மண் மாதிரியொன்றின் கனவளவு $300\,cm^3$, மாறா நிறைபெறும் வரை மாதிரியானது உலர்த்தப்பட்ட போது நிறை 420 g காணப்பட்டது. மண் மாதிரியின் தோற்ற அடர்த்தியைக் கணிக்க.

05. AV = தாவரத்துக்குக் கிடைக்கக்கூடிய நீர், FC = வயற் கொள்ளளவு, WP = வாடற் புள்ளி, SP = நிரம்பற் புள்ளி MHC = உயர் பருகுநீர்க் குணகம், இதன்படி தாவரத்துக்குக் கிடைக்கக்கூடிய நீருக்குரிய சமன்பாடு யாது.

மாணவன் ஒருவன் மண்ணின் ஈரலிப்பு அளவை அறிய விரும்பினான். அவன் இதற்காக வயலிருந்து ஒரு மண் மாதிரியை எடுத்து அம்மாதிரியின் நிறையை அளந்தான். இதன் பின் மண் மாதிரியை $105\,^0C$ இல் கலனடுப்பில் வைத்து மாறா நிறையைப் பெறும்வரை உலர்த்திப் பின்னர் நிறையைப் பெற்றுக்கொண்டான். பின் மண் மாதிரியின் ஈரலிப்பு வீதத்தைக் கணித்தான்.

06. இம்மாணவன் மண்ணின் ஈரலிப்பை மதிப்பிடப் பயன்படுத்திய முறை யாது.

07. மேற்கூறிய பரிசோதனையில் மாணவனுக்குப் பின்வரும் தரவுகள் கிடைத்தன.
வயலிலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரியின் நிறை = 70g
105 $^0$C இல் மாறா நிறைக்கு உலர்த்திய பின் மண் மாதிரியின் உலர் நிறை = 50g
எனின், மண்ணின் ஈரலிப்பு சதவீதத்தைக் கணிக்க.

08. குழப்பப்படாத ஒரு மண் மாதிரியைப் பெற மாணவன் ஒருவன் ஓர் உருளையைப் பயன்படுத்தினான். உருளையின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு 30 cm$^2$. சேகரிக்கப்பட்ட குழப்பப்படாத மண் மாதிரியின் உயரம் 10 cm. மாறா நிறையைப் பெறும் வரை கனவடுப்பில் உலர்த்தியபின் மண் மாதிரியின் நிறை 420 gm. மண் மாதிரியின் தோற்றஅடர்த்தியைக் கணிக்க.

09. வயல் கொள்ளளவில் உள்ள வயலொன்றில் இருந்து 59 g மண் எடுக்கப்பட்டது. 105 $^0$C இல் மாறா நிறை வரும் வரை உலர்த்தியபோது இம்மண் மாதிரியின் நிறை 50 g ஆக இருந்தது. வயல் கொள்ளளவில் மண்ணின் ஈரலிப்புச் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

10. 40 g மண்ணில் உள்ள நீரின் அளவு 4 g ஆகும். இம்மண் மாதிரியின் ஈரப்பற்று சதவீதம் யாது.

11. 5 cm விட்டமும் 5 cm உயரமும் உள்ள மண்ணின் மாதிரியின் உலர் நிறை 127 g ஆகும். இதன் தோற்ற அடர்த்தி யாது.

12. ஈரலிப்பு உள்ளடக்கத்தைத் தீர்மானிப்பதற்காக 150 g நிறையுள்ள மண் மாதிரியொன்று காற்று கனலடுப்பில் 105$^0$C இல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. 24 மணித்தியாலத்தின் பின்னர் மாறா நிறையாக 125 g பெறப்பட்டது. மாதிரியின் உலர் அடிப்படையிலான ஈர உள்ளடக்கச் சதவீதம் யாது.

13. மண்ணின் திண்மப் பகுதி, திரவப்பகுதி, வாயுப் பகுதி ஆகியவற்றின் திணிவுகள், கனவளவுகள் என்பன பற்றி தரவுகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.
1. மண்ணீரின் திணிவு $(W_w) = 50$ g
2. மண் திண்மத்தின் திணிவு $(W_s) = 300$ g
3. மண் திண்மத்தின் கனவளவு $(V_s) = 125$ cm$^3$
4. மண் வளியின் கனவளவு $(V_a) = 25$ cm$^3$
(மண்ணின் அடர்த்தி ஒரு கிராம் / கன சென்ரிமீற்றர் (1 g / cm$^3$ ) எனக் கொள்க)
மேலே உள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.
1. மண்ணீரின் சதவீதம் (உலர்நிறை தொடர்பாக)
2. மண்ணின் தோற்ற அடர்த்தி (g / cm$^3$ )
3. மண்ணின் தன்னீர்ப்பு (உண்மை அடர்த்தி)
4. மண்ணின் நுண்டுளைமை

14. களத்திலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரியும் பற்றிய விவரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
மண் மாதிரியின் தொடக்க நிறை = 60 கிராம்
அம்மண் மாதிரியியை 105$^0$Cவெப்பநிலையில் 72 மணித்தியாலம்
வெப்பமாக்கிய பின்னர் கிடைத்த நிறை = 50 கிராம்
மேற்குறித்த தரவுகளைக் கொண்டு மண்ணின் ஈரலிப்புச் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

15. குழப்பப்படாத மண் மாதிரி ஒன்று தொளைமாதிரிக் (core sampler) கருவிமூலம் எடுக்கப்பட்டு, பின்வரும் தரவுகள் பதிவு செய்யப்பட்டன.
மண் மாதிரி + தொளை மாதிரிக்கருவியின் நிறை = 378 g
கலனடுப்பில் உலர்த்தப்பட்ட மண் மாதிரி + தொளை மாதிரிக்கருவியின் நிறை = 315 g
தொளை மாதிரிக்கருவியின் நிறை = 105 g
தொளை மாதிரிக்கருவியின் கனவளவு = 150 cm$^3$
பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.
1. மண் மாதிரியின் தோற்ற அடர்த்தி
2. மண் மாதிரியில் உள்ள ஈர்ப்புமான (gravimetric) நீர்ச்சதவீதம்
3. நீரின் அளவு 12% ஆகக் குறைந்ததும் இந்த மண்ணில் வளரும் தாவரங்கள் நிரந்தரவாடல் நிலையை அடைந்தன. உம்மால் கணிக்கப்பட்ட நீரின் அளவு வயற் கொள்ளவெனக் கொண்டு மண்ணில் உள்ள தாவரத்துக்கு கிடைக்கக்கூடிய நீரின் அளவைக் கணிக்க.
4. மண்ணில் கிடைக்கும் நீரின் அளவு 50 % ஆகக் குறைந்ததும் இந்த மண்ணில் வளரும் தாவரங்கள் நிரந்தர வாடல் நிலையை அடைந்தன. உம்மால் கணிக்கப்பட்ட நீரின் அளவு வயற்கொள்ளளவெனக் கொண்டு மண்ணில் உள்ள தாவரத்துக்குக் கிடைக்கக்கூடிய நீரின் அளவைக் கணிக்க.

## மண்ணின் நீர்ப்பற்றுந் திறன்

- மண்ணின் நீர்பற்றுந் திறனில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் மூன்று காரணிகள் உள்ளன.
    - பிணைவு விசையும் ஒட்டற்பண்பு விசையும் மயிர்துளைமையும்
    - மேற்பரப்பிழுவிசை
    - நீரின் முனைவுத்தன்மை

## பிணைவுவிசையும் ஒட்டற்பண்பு விசையும் (Cohesion and Adhesion Force)

- ஒரே வகையைச் சேர்ந்த மூலக்கூறுகளுக்கு இடையிலான கவர்ச்சி விசையே, பிணைவு விசை எனப்படும். வெவ்வேறு வகை மூலக்கூறுகளுக்கு இடையிலான கவர்ச்சி விசை ஒட்டற்பண்பு விசை எனப்படும்.
- மண்ணில் மண் துணிக்கைகளும் நீர்த் துணிக்கைகளும் அடங்கியுள்ளன.
- மண்ணினுள் மண் துணிக்கைகள் ஒன்று மற்றொன்றுடனும், நீர் மூலக்கூறுகள் ஒன்று மற்றொன்றுடனும் பிணைவு விசையினால் கவரப்பட்டு காணப்படுவதோடு, மண் துணிக்கைகளும் நீர் மூலக்கூறுகளும் ஒட்டற்பண்பு விசையினால் கவரப்பட்டும் காணப்படும். அதன் விளைவாக மண்ணில் நீர் பற்றி வைக்கப்படுகிறது.

## மயிர்த்துளைமை விசை (Capillary Action)

மயிர்த்துளைக் குழாயினூடாக நீர் மேலேறுவதை நாம் அறிவோம். மயிர்த்துளைமை விசை காரணமாக இது நடைபெறும். மண்ணிலும் மண் துணிக்கைகளுக்கிடையேயும் மயிர்த்துளைகள் உண்டு. மயிர்த்துளைமை விசை காரணமாக அவற்றில் நீர் நிரம்பியுள்ளது.

## நீரின் முனைவுத்தன்மை

நீர்த்துணிக்கைகள் $H^+, OH^-$ என்றவாறு அயனாக்கமடைந்து முனைவுற்ற மூலக்கூறுகளாகும். இங்கு ஒருமுனை + ஏற்றமும் மறுமுனை - ஏற்றமும் உடையன. ஆகவே, நீர் மூலக்கூறுகளின் இந்த மின்பிணைப்புக் காரணமாக களி மிசெல்லா துணிக்கைகளைச் சுற்றி நீர் மூலக்கூறுகள் ஒட்டியிருக்கும்.

## பரப்பிழுவிசை (Surface Tension)

மேற்பரப்பில் காணப்படும் நீர் மூலக்கூறுகளைச் சூழ எல்லா வகையிலும் சமமான மூலக்கூறுகள் அமைந்திருப்பதில்லை. அந்நீர் மூலக்கூறுகள் உட்புறேத்தே காணப்படும் நீர் மூலக்கூறுகளினால் ஈர்க்கப்பட்டும். எனவே, நீர் மூலக்கூறுகள் மேற்பரப்பின் இழுப்புக்கு உள்ளாவதால் மெல்லிய மீளியல்புள்ள படலம் போன்று தொழிற்படும். அதன் விளைவாக நீர் மூலக்கூறு சுருக்கமடைந்து கோள வடிவத்தைப் பெறும்.

## 3.4 நிலக் கீழ் நீர்

புவி மேற்பரப்பிற்குக் கீழாக மண்ணிடைவெளிகளில் பாறைகளுக்கிடையில், குழிகளினுள் நிரம்பிக் காணப்படும் நீர் நில கீழ் நீர் எனப்படும். படிவுவீழ்ச்சி, நீர்ப்பாசனம் என்பவை காரணமாக நிலநீர் கிடைக்கின்றது. இவை நீரேந்திகள், ஊற்றுகள், கிணறுகள் என்பவற்றின் மூலங்களாகும். நிலநீரின் உயர் எல்லை நிலநீர் மட்டமாகக் கருதப்படும்.

### நிலநீர் வகைகள்

**வகுப்பு I - விசேடித்த நிலநீர்** (சிறப்பான நிலக்கீழ் நீர்)
இயல்புகள் - மொத்த திண்மப் பதார்த்தம் 500 $mg/l$ இலும் குறைவாகக் காணப்படும். மிகக் குறைவான மாசுக்களை கொண்டிருக்கும், நீர் மாசடையும் சாத்தியம் உயர்வானது.

**வகுப்பு II - குடிநீரின் தன்மையைக் கொண்ட நீர்**
இயல்புகள் - பருகுவதற்கு பொருத்தமானது, மொத்த திண்மப் பதார்த்தங்கள் 500 - 3000 $mg/l$ எனும் அளவிற் கொண்டதும், நிலநீரின் தரத்தை பாதிக்காத அளவான மாசாக்கிகளைக் கொண்டிராமையும்.

**வகுப்பு III - எல்லைப்படுத்தப்பட்ட பயன்பாட்டுடைய நிலநீர்**
இயல்புகள் - குடிநீராக பயன்படுத்த முடியாது, மொத்த திண்மப் பதார்த்தங்களை 3000 - 10 000 $mg/l$ எனும் அளவில் கொண்டுள்ளது. Fe, S இருப்பதால் உகப்பற்ற மணம், சுவை

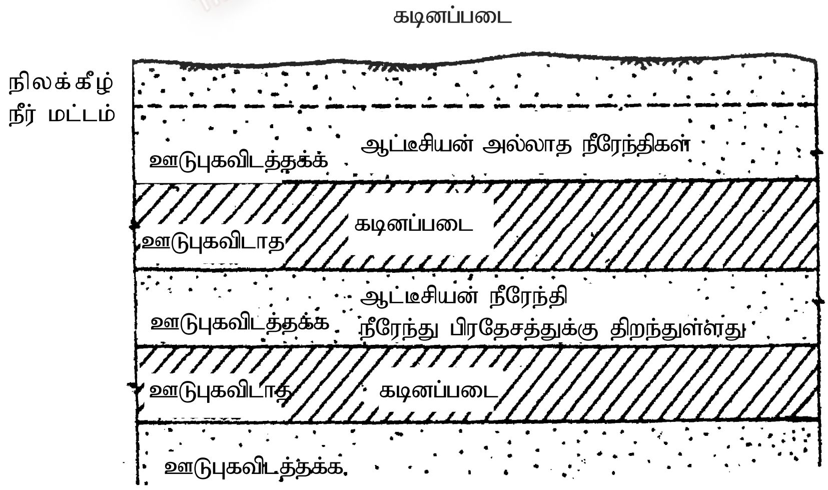
**வகுப்பு IV - உவர்நீர்**
இயல்புகள் - மொத்த திண்மப் பதார்த்தத்தின் அளவு 10 000 $mg/l$ விட அதிகம் கொண்டிருத்தல். Na, Ca, Mg உண்டு, குடிப்பதற்கு ஏற்றதல்ல.

### நிலக்கீழ் நீர்முதல்கள்

நிலக்கீழ் நீர்மட்டத்தை விட தாழ்வான நீர்நிலைகள் நிலக்கீழ் நீர்நிலைகள் எனப்படும். கிணறுகள் நிலக்கீழ் நீர்முதலுக்கான உதாரணமாகும்.

**நிலக்கீழ் நீர்முதல் வகைகள்**

1. ஆட்டிசியன் அல்லாத நீர் முதல்கள்
2. ஆட்டிசியன் நீர் முதல்கள்
3. பகுதியாக மட்டுப்படுத்தப்பட்ட (semi contine aquifer) நிரப்பிகள்.
   இந்த நிரப்பிகளின் மேல் அல்லது கீழான படை பகுதியாக ஊடுபுகவிடக்கூடியது.
4. Perched நிரப்பிகள் - Perched aquifer
   நீர் மட்டுப்படுத்தப்பட இடப்பரப்பில் பரந்து காணப்படும்.

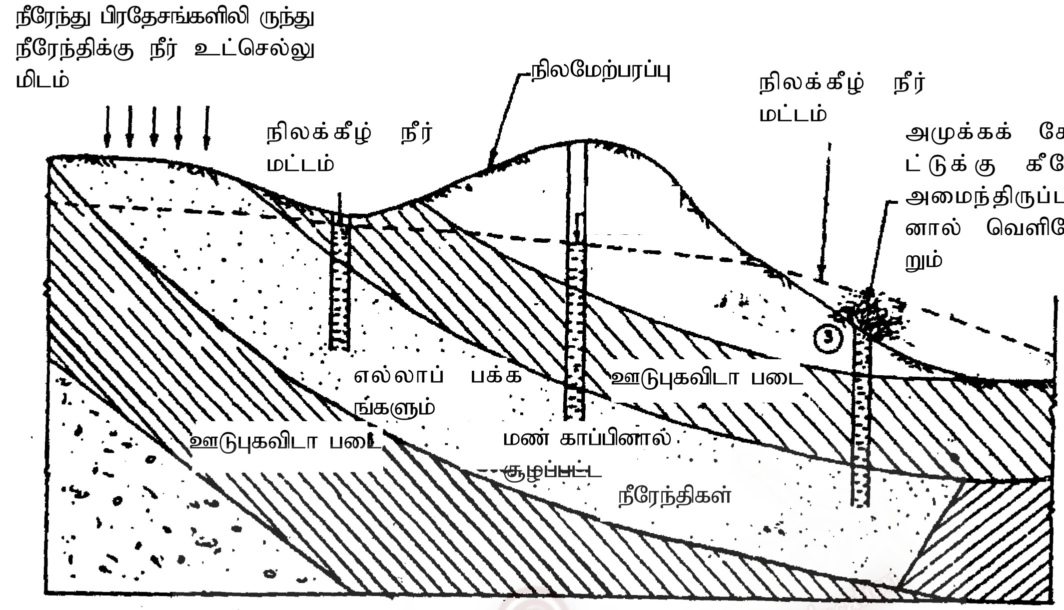



### ஆட்டிசியன் அல்லாத நீர்முதல்

நிலக்கீழ் நீர் மட்டத்திலிருந்து முதலாம் நீர்புகவிடாப்படை வரையான நீர் ஆட்டிசியன் அல்லாத நீர்முதல் எனப்படும். ஆட்டிசியன் அல்லாத நீரேந்தியில் ஆழங்குறைவான மட்டத்தில் காணப்படும். பொதுவாக வீட்டுப் பாவனைக்காகக் கிணறுகள் மூலம் பெறப்படும் நீரே இதுவாகும்.

## ஆட்டீசியன் நீர்முதல்

ஆட்டீசியன் நீர்க்களஞ்சியம் ஊடுபுகவிடாத் தன்மையுடைய பாறைப் படைகளிரண்டுக்கு இடையே அமைந்துள்ளது. அந்நீர் உயர் அமுக்கத்தில் காணப்படும். இவ்வாறான ஊடுபுக விடாத பாறைப்படைகளுக்கு இடையே நீர் செல்வதற்குக் காரணம் அந்நீர்க் களஞ்சியத்தின் வாய் மலைப்பாறைகளின் நீர்தாங்கு பகுதிகளில் காணப்படுவதாகும்.




- ஆட்டீசியன் நீர்க்களஞ்சியம் வரையில் தோண்டப்படும் கிணறு ஆட்டீசியன் கிணறு எனப்படும். இவ்வாறான கிணறுகளைத் திறந்த கிணறுகளாகவோ, குழாய்க்கிணறுகளாகவோ அமைக்கலாம். ஆட்டிசியன் கிணறுகள் ஆழமான கிணறுகளாகும். நடுத்தரமான மற்றும் பெரிய பண்ணைகளில் காணப்படுகின்றது. அதிக ஆழத்தில் தேங்கிக் காணப்படும் நீர்ப்படையிலிருந்து நீர் பெறப்படுகின்றமையால் பெரும்பாலும் தொடர்ச்சியாக நீரைப் பெறலாம்.
- ஆட்டீசியன் கிணற்றிலிருந்து பெறும் நீரைக் கால்வாய்களின் வழியே பயிர்செய்நிலத்துக்குக் கொண்டு செல்லலாம். தட்டுப்பாடின்றித் தேவையான அளவுக்கு நீரைப் பெறத்தக்கதாக இருத்தல் இதன் பிரதானமான ஓர் அநுகூலமாகும்.
- சில ஆட்டீசியன் கிணறுகளிலிருந்து கிடைக்கும் நீர் வெதுவெதுப்பானது. சில ஆட்டீசியன் கிணறுகளின் ஆழநீரில் உப்புக்கள் கரைந்தும் காணப்படும். இவ்வாறான கிணறுகளிலிருந்து பாய்ச்சப்படும் நீரால் பயிர்களுக்குச் சேதம் விளைய இடமுண்டு.

## நிலத்தடி நீரின் மீள்நிரம்பல்

மேற்பரப்புநீர் நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கிப் பயணித்து நிலத்தடி நீருடன் சேரும் செயன்முறை. இச்செயற்பாடு இயற்கையாகவோ (உதாரணம்: மழைவீழ்ச்சி) அல்லது செயற்கையாகவோ (மானிடச் செயற்பாடுகள்) காரணமாக நடைபெறலாம். (ஆழக்கீழ் வடிதல், ஆழப் பொசிதல் Drainage)

## நீலநீரின் மீள் நிரம்பல் முறைகள்

**01. பரவல் மீள் நிரம்பல்** - மழைநீர் ஊடுவடிதல் மூலம் நிலநீர் மட்டத்தினை நோக்கி பெருமளவில் பரவல் அடையும். இதனை பிரதேச / இடத்துக்குரிய அல்லது நேரடி மீள்நிரம்பல் என அறிமுகப்படுத்த முடியும்.

**02. மைய மீள் நிரம்பல்**

மேற்பரப்பு நீர் மூதல்களின் (உதாரணம்: நீர்த்தேக்கம், நீர்வீழ்ச்சி, ஆறுகள்) கீழாகக் காணப்படும் நீர் நீரேந்திகளை நோக்கி அசைகின்றது. இது நேரடியற்ற (நிரந்தரமற்ற) மீள்நிரம்பல் என அழைக்கப்படும்.

## நிலக்கீழ் நீர் மீள் நிரம்பலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

01. மழைவீழ்ச்சியின் / நீர்ப்பாசனத்தின் அளவு
02. நிலத்தின் அமைவு
03. பாறைகளதும் மண்ணினதும் தன்மை
04. பாறைகளின் அமைப்பு

05. தாவரக் குடித்தொகையும், சேதனப்பொருட்கள் அளவும்
06. மனிதக் தொழிற்பாடுகள்

## நிலக்கீழ் நீர் மீள் நிர்ப்பலின் முக்கியத்துவம்

தற்போது, நிலக்கீழ் நீர் மீள் நிரப்பல் வீதத்தை விட நுகரப்படும் நீரின் அளவு கூடுதலாக காணப்படுகின்றது. இதனால் நிலக் கீழ்நீர் சிறப்பாக முகாமை செய்யப்பட வேண்டும்.

## மீள்நிரம்பலை விருத்தி செய்ய எடுக்கக்கூடிய செயற்பாடுகள்

01. மண்ணினுள் நீர் கீழ் வடிாலையும், பொசிதலையும் அதிகரித்தல்.
    உ - ம் :
    - மண் அமைப்பை விருத்தி செய்தல்
    - மண்ணுடன் சேதனப் பொருள்கள் சேர்த்தல்
    - மண் காற்றூட்டத்தை அதிகரித்தல்
02. தாவரங்களை வளர்த்தல் - இவை மேற்பரப்பில் விழுந்த நீர் நிலத்தில் விடுவதால் ஓடிவழியும் நீரின் அளவு குறையுமி. தாவரவேர் காரணமாக நுண்துளைத் தன்மை அதிகரிப்பதால் மண்ணினுள் நீர் பொசிதல் கூடும்.
03. வடிகாலமைப்பை விருத்தி செய்தல் - வடிகால்கள், பேசின்கள், குழிகள் அமைத்தல்

The National e-learning Portal for The General Education

## 3.5 மண் வளங்குன்றல்

### மண் வளங்குன்றுதல்

- மனித செல்வாக்குக் காரணமாக மண் இயல்புகளில் பாதிப்பு ஏற்படல், மண் வளங்குன்றுதல் எனப்படும்.
- காணிகளுள் பெரும்பாலானவை விவசாய நடவடிக்கைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையால் மண் வளம் குன்றலில் விவசாயத்தின் பங்களிப்பு உக்கிரமானதாகும்.

### மண் வளங்குன்றலுக்கான காரணங்கள்

- மண்ணரிப்பு
- மண்ணில் சேதனப் பொருட்கள் குறைவடைதல்
- உவர்த்தன்மை ஏற்படல்
- மண் உலர்ந்து காணப்படுதல்
- அமிலத்தன்மை ஏற்படல்
- மண் இறுக்கமடைதல் / கெட்டியாதல்
- மண்ணில் நச்சுத்தன்மையான பதார்த்தங்கள் தோன்றுதல்

### மண்ணரிப்பு (Soil erosion)

யாதேனுமோர் இடத்தில் அமைந்துள்ள மண், துணிக்கைகளாகவோ திரள்களாகவோ வேறாகி, வேறோர் இடத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு, அங்கு படிதலே மண்ணரிப்பு எனப்படுகின்றது.

### மண்ணரிப்புச் செயன்முறையை மூன்று படிமுறைகளில் விளக்கலாம்.

1. மண் துணிக்கைகள் அல்லது திரள்கள் நிலத்திலிருந்து பெயர்க்கப்படல்
2. பெயர்த்தெடுக்கப்பட்ட மண் துணிக்கைகள் அல்லது திரள்கள் வேறு இடத்துக்கு எடுத்துச் செல்லப்படல்
3. அப்புதிய இடத்தில் அத்துணிக்கைகள் படிதல்.

### மண்ணரிப்புக் காரணிகள்

1. நீர்
2. காற்று
3. புவியீர்ப்பு
4. அங்கிகளின் தொழிற்பாடு

இலங்கையில் மழைநீரே அதிகளவில் மண்ணரிப்புக்கு காரணமாக அமைகிறது.

### மண்ணரிப்பைத் தூண்டும் காரணிகள்

1. மழைவீழ்ச்சியின் அளவும் செறிவும்
2. நிலத்தின் சாய்வு
3. தாவர மூடுபடை
4. மண்ணின் தன்மை
5. மனித செயற்பாடுகள்

- மழைவீழ்ச்சியின் அளவு, செறிவு ஆகியன அதிகரிக்கும்போது விழும் மழைத்துளிகளின் இயக்க சக்தி அதிகரிப்பதனால் வேகமாக மழைத்துளிகள் மண்ணுடன் மோதுவதனால் மண் துணிக்கைகள் வேறாக்கப்படும். இதனால் மண்ணரிப்பு தூண்டப்படும்.
- நிலத்தின் சாய்வு அதிகரிக்க ஓடும் நீரின் வேகமும் அதிகரிப்பதனால் மண்துணிக்கைகள் அடித்துச் செல்லப்படும் அளவும் அதிகரிக்கும். ஓடும் நீரின் இயக்க சக்தி அதிகரிப்பதே இதற்கான காரணமாகும்.
- மண்ணானது தாவரங்களினால் மூடப்பட்டுள்ளபோது மழை நேரடியாக மண்ணுடன் தொடுகையுறாது தடுக்கப்படும். மேலும், மண்ணுக்கு கிடைக்கும் சேதனப் பொருட்களின அளவு அதிகரிப்பதனால் மண் கட்டமைப்பு மேம்படுத்தப்பட்டு ஓடும் நீரின் மூலம் எடுத்துவரப்படும் மண் துணிக்கைகளின் அளவும் குறைவடையும்.
- மண்ணின் தன்மையும் மண்ணரிப்பின் அளவில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். சிறந்த கட்டமைப்பைக் கொண்ட மண்ணின் நீர்வடிப்பு, நீர்பற்றுந் திறனும் அதிகரிப்பதனால் ஓடும் நீரின் அளவு குறைவடைந்து மண்ணரிப்பு குறைவடையும்.

### மண்ணரிப்பு நிகழும் விதங்களும் அதன் விளைவுகளும்

நீரினால் ஏற்படும் மண்ணரிப்பு பல வகைப்படும். அவை வருமாறு

### 01. சிதறல் அரிமானம் (Splash erosion)

மழையின் போது விழும் மழைத்துளிகள் மண்ணுடன் மோதுகையடைந்து மண் துணிக்கைகள் சிதறடிக்கப்பட்டு நீர்த்துணிக்கைகளுடன் மண்துணிக்கைகள் எடுத்துச் செல்லப்படுவதே சிதறலரிமானம் எனப்படும். மண்ணரிப்பின் ஆரம்ப நிலையே இதுவாகும்.

## 02. படையரிப்பு (Sheet erosion)

சாய்வான நிலங்களில் மேற்பரப்பின் வழியே ஓடிவழியும் நீருடன் மண்ணானது படையாக அகற்றப்படல் படையரிப்பு எனப்படும். மண்ணினுள் காணப்படும் வளி நுண்துளைகள் அடைக்கப்படுவதனால் மண்ணின் மேற்பரப்பில் தேங்கும் நீர் பள்ளமான இடங்களை நோக்கிப் பாயும்.

மண் துணிக்கைகள் தாழ்வான பிரதேசங்களை நோக்கி எடுத்துச் செல்லப்படும். இதனால் மேல்மண் படையின் கீழே காணப்படும் பாறை அல்லது பரல் படை வெளியே தென்படும். இது படையரிப்பு எனப்படும்.

## 03. சால் அரிப்பு (rill erosion)

மண்படை அகற்றப்படுதல், மண் மேற்பரப்பில் மழைத்துளிகள் விழல் ஆகியன காரணமாக படிப்படியாக மண் நுண்துளைகள் அடைபடும். இதனால் நீர் ஊடுவழிதல் தடைப்படும். இதன் காரணமாக மண்ணின் மேற்பரப்பில் தேங்கும் நீர் பள்ளமான இடங்கள் நோக்கி ஓடும். இதன் ஆரம்ப நிலையின்போது நீர் ஓடிவழியும் பாதையில் சிறிய நீரரிபள்ளங்கள் தோன்றும். இது நீரரிபள்ள அரிமானம் எனப்படும்.
விவசாயம் அல்லது பிற நடவடிக்கைகளுக்கென மண் குழப்பப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் இந்த வகையான அரிமானம் நடைபெறும். பண்படுத்தல் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி இந்த நீரரி பள்ளங்களில் மண்ணை நிரப்புவதனால் மீண்டும் பயிர்ச்செய்கைக்கு உகந்ததாக இவற்றை மாற்றலாம்.

## 04. நீரரிபள்ள (ஓடுகால்) அரிமானம் (gully erosion)

நீரரிபள்ள அரிமானம் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுவதனால் சிறிய நீரரிபள்ளங்கள் பெரிய சால்களாக மாறும். இதனால் சாலின் ஓரங்கள் அரித்து எடுத்துச் செல்லப்படும். இதனால் சால் அகலமாகும். இது மண்ணரிப்பின் தீவிர நிலை ஆகும். மழை நின்ற பின்னரும் கூட ஓடுகாலின் வழியே நீர் பாயும். இந்நிலைக்கு உட்பட்ட மண்ணை வழமையான பண்படுத்தற் செயற்பாடுகள் மூலம் பழைய நிலைக்கு மாற்றியமைக்க முடியாது.

இவ்வாறு ஓடுகால்கள் உருவாகுதனால் பண்ணை உபகரணங்களைச் செயற்படுத்தல், விலங்குகளை எடுத்துச் செல்லல் ஆகியவை கடினமாகும். ஓடுகால்களை நிரப்புவதற்கு அதிகளவு மண் தேவைப்படுவதனாலும் இவ்வாறு நிரப்பிய இடங்கள் மீண்டும் மண்ணரிப்புக்கு உட்படுமாகையாலும் ஓடுகால் அரிமானம் ஏற்பட்ட பிரதேசத்தைத் திருத்துவது கடினமாகும்.

## 05. நீரோடை அரிமானம் (ஆற்று அரிப்பு) - River erosion

ஆறுகள், ஓடைகள் போன்றவற்றில் அலூவியல் மண்களே அதிகளவில் காணப்படுகின்றன. இம் மண்கள் உறுதித்தன்மை குறைந்தனவாகையால் மண்ணரிப்புக்கு உள்ளாகும். இதனால் ஆறுகள், ஓடைகள் ஆகியவற்றின் ஓரங்கள் அரிப்புக்குள்ளாகும். இது நீரோடை அரிமானம் எனப்படும்.

## 06. மண் சரிவு (புவியீர்ப்பு அரிப்பு) - Gravity erosion

மண் துணிக்கைகள் ஒன்றிலிருந்தொன்று பிரிக்கப்படாத நிலையில் ஒன்றாக வேறு இடத்துக்கு அசைதலே மண்சரிவு எனப்படும். இவ்வாறு நடைபெறப் புவியீர்ப்பே காரணமாக அமைகிறது. இலங்கையின் மலைநாட்டுப் பகுதியில் இதனைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது.

நிலத்தின் அளவுக்கேற்ப ஏற்படும் சேதமும் வேறுபடும். பாரிய அளவில் நடைபெறும் மண்சரிவு காரணமாக மனிதஉயிர்கள், சொத்துகள், விவசாய நிலங்கள் ஆகியவற்றுக்கும் பாதிப்பு ஏற்படும்.

## 07. மண் புதைதல்

ஆரம்பத்தில் காணப்பட்ட மட்டத்தைவிட மண் கீழிறங்குதலே மண் புதைதல் எனப்படும். மண்ணினுள் காணப்படும் பாறைப் பாகங்கள் ஒட்சியேற்ற வானிலையாலழிலுக்குட்பட்டு, உள்ளேயுள்ள துணிக்கைகள் அல்லது மண்திரள்கள் கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படுதனால் ஏற்படும் குழிகள் காரணமாகவும் இது ஏற்படலாம்.

## மண்ணரிப்பின் பாதகமான விளைவுகள்

- மண்ணின் வளமான படையின் ஆழம் குறைவடைதலும் மண்வளம் குன்றுதலும்.
- தாவர வளர்ச்சிக்கு உகந்த மண்படையின் தடிப்பு குறைவடையும்.
- மண்ணிலுள்ள போசணைக் கூறுகளும், நுண்ணங்கிகளும் அகற்றப்படுவதனால் மண்ணின் இரசாயன, உயிரியல், பௌதிக இயல்புகள் பாதிக்கப்படும்.
- வேர்த்தொகுதிக்கு அண்மையில் உள்ள மண் கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படுவதனால் தாவரங்கள் பாட்டத்தில் விழும்.
- மண்ணின் pH பெறுமானம் மாற்றமடையும்.
- விவசாய நிலங்களின் பெறுமதி குறைவடையும்.
- அரித்தெடுத்துச் செல்லப்படும் மண் ஆறுகள், குளங்கள் போன்ற நீர்த் தேக்கங்களில் படிவதனால் அவற்றின் கொள்ளளவு குறைந்து வெள்ளப்பெருக்கு ஆபத்து ஏற்படும்.
- சேற்றுத் துணிக்கைகள் காரணமாக நீரின் கலங்கற்தன்மை (turbidity) அதிகரிக்கும்.
- அதிகளவில் நடைபெறும் மண்சரிவு காரணமாக மனித உயிர்கள், பயிர்செய் நிலங்கள், வீடுகள் ஆகியனவற்றுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும். எனவே, சில நிலங்களில் பயிர்செய்ய முடியாத நிலை ஏற்படும்

## மண் அரிப்பைத் துணிதல்

மண்ணரிப்பினால் ஏற்படும் இழப்பை அளவுரீதியில் துணிவதற்காகப் பின்வரும் சமன்பாடு பயன்படுத்தப்படும்.

$$Xa = RKLSCP$$

Xa = சராசரியாக ஆண்டொன்றுக்கு ஒரு ஹெக்டயர் நிலப்பரப்பிலிருந்து கழுவிச் செல்லப்படும் மண்ணின் அளவு (தொன்களில்)
R = மண் கழுவிச் செல்லப்படுவதற்காக வீழ்ந்த மழைவீழ்ச்சியின் வலிமையும் அளவும் (மழைவீழ்ச்சித் தடுப்புத்திறன் சுட்டி)
K = மண்அரிப்டையும் தன்மையைக் காட்டும் சுட்டி
L = சாய்வின் நீளம்
C = பயிர்க்கட்டுப்பாட்டுக் காரணி
S = நிலத்தின் சாய்வு
P = மண் காப்புக் காரணி

## • மண் இறுக்கமடைதல் - நெருக்கமடைதல்

மண்ணின் உள்ளே நிகழும் அரிமானத்தின் விளைவாக மண் இறுக்கமடையும். அதாவது மண் மேற்படையில் நீர் சேர்ந்து உள்நோக்கி இடைவெளிகள் மூலம் செல்லும்போது மண்மேற்படையில் காணப்படும் மென்மையான களித்துணிக்கைகள் கரைந்து சென்று மண்ணின் கீழ்ப்படைகளில் காணப்படும் துளைவெளிகளில் சேர்ந்து இறுக்கமான படைகள் தோன்றும்.

## மண் இறுக்கமடைவதற்கான காரணிகள்

மண் இறுக்கடை வதற்கான காரணிகளை இயற்கையான காரணிகள், மனித செயற்பாடுகள் என இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம்.

## மழைத்துளியின் செல்வாக்கு

மழைத் துளிகளின் செல்வாக்கு மண் நெருக்கலுக்குள்ளாவதற்கான இயற்கையான காரணியாகும். மழைத்துளிகள் அதிக செறிவுடன் நிலத்தில் விழுவதனால் மண் துணிக்கைகள் வேறாக்கப்பட்டு அவை எடுத்துச் செல்லப்பட்டு வேறு இடத்திலுள்ள மண் துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான துளைவெளிகளில் படியும்.

### மானிட செயற்பாடுகள்

### 01. ஓரே ஆழத்தில் உழுதல்

பயிர்ச்செய்கைக்காக நித்தமும் மண்ணைப் பண்படுத்தல்

### 02. விவசாய இயந்திரங்களின் பயன்பாடு / மனிதன், கால்நடைகள் செல்லல்

விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரங்களின் நிறை காரணமாகவும் மண்ணில் கடினப்படை ஏற்படும்.

### 03. மண்ணில் சேதனப் பொருட்கள் குறைவடைதல்.

### 04. மண்புழுக்கள் போன்ற மண் உயிரிகள் குறைவடைதல்

### மண் இறுக்கமடைவதன் பாதிப்புக்கள்

- மண் இறுக்கமடைந்ததும் மேல் மண்ணில் ஓடிவடிதல் (Run off) அதிகரிக்கும். மேலும், உலர்கால நிலையேற்பட்டதும் மேல்மண் உலர்ந்துவிடும். மழைகூடிய காலங்களில் மேல்மண்ணில் நீர் தேங்கி சதுப்புத்தன்மையை ஏற்படுத்தும்
- மண்ணில் மண்துளைவெளிகள் குறைவடையும். இதனால் வேர்த் தொகுதிக்குத் தேவையான வளி கிடைக்காமையால் தாவர வேர்த்தொகுதி பாதிப்படையும். மேலும், வேர் தொடர்பான நோய்களும் ஏற்படும்.
- மண் இறுக்கமடைவதனால் விவசாய உபகரணங்களைப் பிரயோகித்தல் கடினமாகும்.

### மண்ணின் உவர்த்தன்மை (Soil Salinity)

- மண் கரைசலில் கரைந்துள்ள உப்புச்செறிவு பயிரினால் சகிக்கக்கூடிய மட்டத்தைத் (limits of tolerane) தாண்டி அதிகரித்தலே உவர்த்தன்மை எனப்படுகின்றது.
- உவர் மண் கரைசலின் உப்புச்செறிவும் $Na^{+}$ செறிவும் உயர்வானது.
- உவர்த்தன்மையுடைய மண்ணில் pH பெறுமானம், 7.5 இலும் உயர்வானது,

### மண் உவர்த் தன்மை அடைவதற்கான காரணங்கள்

- வறள் மற்றும் குறை வறள் பிரதேசங்களில் குறைவான மழைவீழ்ச்சி காரணமாக உப்புகள் கீழ்வடியாமை.
- அதிக வெப்பநிலை காரணமாக ஆவியாதல் அதிகரிப்பதனால் மயிர்த்துளை எழுச்சி மூலமாக நீர் மேலெழும்போது அந்த நீருடன் சேர்ந்து உப்புக்களும் மண் மேற்பரப்புக்கு எடுத்து வரப்பட்டு படிதல். பின்னர் ஆவியாதலின்போது நீர் மாத்திரம் ஆவியாகிச் சென்று உப்புக்கள் மண் மேற்பரப்பில் தேங்கியிருத்தல்.
- தாழ் நில மண்களின் நீர்வடிப்பு குறைவாதலால் மண்ணின் மேற்பகுதிப் படைகளில் உப்புக்கள் ஒன்று சேர்தலும்.
- கடற்கரைப் பிரதேசங்களில் கடற் காற்றுடன் எடுத்து வரப்படும் உப்புச்சேர்ந்த நீர்த் துணிக்கைகள் மண்ணின் மீது படிதல். இதனால் மண் காரத்தன்மை ஏற்படும்.
- விவசாயப் பயிர் நிலங்களில் அதிக அளவில் இரசாயனப் பசளைகளைப் பயன்படுத்தல்.
- மணற்பாங்கான பிரதேசங்களில் உயரமான இடங்களிலிருந்து கழுவி எடுத்து வரப்படும் உப்புக்கள் தாழ்வான பிரதேசங்களில் படிதல்.

### உவர்த் தன்மையில் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள்

- அம்மண்ணின் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் இயல்புகள் பாதிப்படைந்து மண்தரம் குன்றும்.
- வேர்களில் புறப்பிரசாரணம் மூலம் நீர் இழப்பு ஏற்பட்டுத் தாவரம் இறந்துவிடும்.
- மண்ணில் காணப்படும் உப்புச்செறிவு உயர்வாகையால் அது தாவரத்திற்கு நச்சாகும்
- மண் கட்டமைப்புச் சிதைவடையும்.
- மண் நுண்ணுயிர்களின் செயற்பாடுகள் குறைவடைதலினால் மண் வளம் குன்றும்

### மண் அமிலத்தன்மை (Soil acidity)

மண்ணில் $H^{+}$ அயன்களின் செறிவு அதிகரிப்பதானல் மண் அமிலத்தன்மை ஏற்படும்.

### மண் அமிலத்தன்மை அடைவதற்கான காரணங்கள்

01. அதிகளவு மழைவீழ்ச்சி காரணமாக $H^{+}$ அயன்கள் உருவாவதுடன் இவை கூழ்நிலைத் துணிக்கை களில் புறத்துறிஞ்சப்பட்டு அவற்றில் காணப்படும் கார அயன்கள் இடம் பெயர்க்கப்படும். ($Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $Na^{+}$, $K^{+}$,போன்ற அயன்கள் கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படுவதனால்) மண்ணில் $H^{+}$ அயன்களின் கிடைப்புத் தன்மை அதிகரிப்பதனால் மண் அமிலத்தன்மையடையும். இலங்கையின் ஈரவலய மண்கள் அமிலத் தன்மையடைவதற்கான பிரதான காரணம் இதுவாகும்.

02. குறைந்த வெப்பநிலை கொண்ட பிரதேசங்களில் மண்ணுக்கு இடப்படும் சேதனப் பதார்த்தங்களின் பிரிகை மந்தமாகவே நடைபெறும். இதன் காரணமாக இடைநிலை விளைவுகளாக உக்கலும் சேதனஅமிலங்களும் அதிகளவில் உருவாகும். இவை மண்ணில் தேங்குவதனால் மண் அமிலத்தன்மை அடையும். உ-ம் : பொட்சோலிக் மண்

03. நீண்டகாலம் தொடர்ச்சியாகப் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்படுவதனால் கூழ்நிலைச் சிக்கல்களில் உள்ள $Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $Na^{+}$, $K^{+}$ போன்ற மூல நேரயன்கள் தாவரங்களினால் அகத்துறிஞ்சப்படுவதனாலும் $H^{+}$ விடுவிக்கப்படுவதனாலும் மண் அமிலத் தன்மை அடையும்.

04. $(NH_4)_2SO_4$ போன்ற அமிலப் பசளை வகைகளை நீண்ட காலம் பயன்படுத்துவதனால் $SO^{--}_4$ மூலிகம் காரணமாக அமிலத்தன்மை ஏற்படும்.

05. கைத்தொழிற்றுறைப் பிரதேசங்களில் வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கப்படும் $NO_2$, $N_2O$, $SO_2$ ஆகிய வாயுக்கள் மழைநீரில் கரைவதனால் அமிலங்கள் உருவாகும். இது அமிலமழை என அழைக்கப்படும். இந்நீர் மண்ணிற்கு கிடைப்பதனால் மண் அமிலத் தன்மையடையும்.

06. மண்ணுடன் மேலதிகமாகச் சேரும் $Al^{3+}$, $Fe^{2+}$ ஆகிய அயன்கள் காரணமாக மண் அமிலத்தன்மை அடையும். இந்த அயன்கள் மண்கரைசலில் நீர்ப்பகுப்புக்கு உள்ளாவதால் $H^{+}$ உருவாகும்.
உ-ம்: $Al^{3+} + H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + 2H^{+}$

## அமில மண்கள் சார்ந்த விவசாயப் பிரச்சினைகள்

01. எந்தவொரு பயிரும் குறித்த pH வீச்சிலேயே சிறப்பான வளர்ச்சியைக் காட்டும். மண் அமிலத்தன்மை அடைவதனால் உரிய pH வீச்சு கிடைக்காமை காரணமாக, பயிரின் வளர்ச்சி குறைவடைந்து விளைச்சல் குறைவடையும்.

02. குறிப்பிட்ட மண்ணில் அதிகளவு அமிலத்தன்மை ஏற்பட்டால் தாவரத்தின் வேர்த் தொகுதிக்கு நச்சுத் தன்மை ஏற்படும். இதனால் அம்மண்ணில் வேர் வளர்ச்சிக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.

03. அமில மண்களில் $Al^{3+}$, $Fe^{2+}$, $Fe^{3+}$, $Mn^{2+}$ ஆகிய அயன்களின் கிடைப்புத் தன்மை சார்பளவில் அதிகமாகும். இந்த அயன்கள் தாவரங்களினால் அதிகளவில் அகத்துறிஞ்சப்படுவதனால் நச்சுத்தன்மையான நிலைமை ஏற்படும். உ-ம் : இரும்பு (Fe) நச்சாதல், மங்கனீசு (Mn) நச்சாதல்

04. அமில மண்களில் வளரும் பயிர்களில் நிதமும் Ca, Mg, K அயன்களின் பற்றாக்குறை ஏற்படும். மேலும், அமிலமண்களில் $NO_3^-$ அயன் கிடைப்புத் தன்மை குறைவாகும்.

05. அமில மண்ணில் காணப்படும் $PO_4^{3-}$ மேலதிகமாகக் காணப்படும். $Al^{3+}$ உடன் சேர்ந்து $AlPO_4$ ஆக வீழ்படிவதனால் தாவரங்களினால் பெற்றுக் கொள்ளச் கூடிய பொசுபரசின் (P) அளவு குறைவடையும்.

06. மண் அமிலத்தன்மையானது pH 5.3 இலும் குறைவடையும்போது அக்டினோமைசிற்றேசு, பற்றீரியா ஆகியவற்றின் தொழிற்பாடு துரிதமாகக் குறைவடையும். இதனால் மண்ணில் நடைபெறும் இயற்கையான நைதரசனேற்றம், காபனேற்றம் ஆகிய செயற்பாடுகள் தடைப்படும்.

07. மண் அமிலத்தன்மையடைவதனால் பங்கசுக்களின் தொழிற்பாடு விரைவடையும். சில நோயாக்கிப் பங்கசுக்கள் விரைவாகப் பெருகும். இதனால் பயிர்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.
உ-ம் : *Plasmodiphora brassicae* எனும் பங்கசு அமிலமண்ணில் அதிகளவில் காணப்படும்

## மண் மாசடைதல்

### காரணம்

- மனிதன் பயன்படுத்தும் இரசாயனப் பொருள்கள் / நச்சுப் பொருட்கள் மண்ணில் சேருதல் (பசளை, பீடைநாசினிகள், பார உலோகங்கள், உப்புக்கள்)
- கதிரியக்கப் பொருட்கள் மண்ணில் சேருதல்.
- சில நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடுகள்
- முறைமையற்ற கைத்தொழில் கழிவுப் பொருட்களின் வெளியேற்றும்

## மண் சீரமைப்பு

குறிப்பிட்ட மண்ணின் உற்பத்தித் திறன் நன்கு பேணப்படும் வகையில் அதில் காணப்படும் உயிரியல், இராசாயன, பௌதிகப் பண்புகளைச் சிறப்பான முறையில் நீண்ட நாட்களுக்குப் பேணுவதற்காகக் கையாளப்படும் நடவடிக்கைகளை மண்புனரமைப்பு எனலாம்.

## மண் சீரமைப்பு முறைகள்

- மண்ணின் pH பெறுமானத்தை சீர் செய்தல்
- மண்காப்பு

## மண் pH பெறுமானம்

மண்ணின் $H^+$ அயன் செறிவுக்கு அமைய மண் pH பெறுமானமும் வேறுபடும். மண் கரைசலில் உள்ள $H^+$ அயன்களின் செறிவின் முரண் மடக்கைப் பெறுமானமே pH பெறுமானம் எனப்படும்.

$$pH = -log1_{10}[H^+]$$

மண் pH பெறுமானம் 0 - 14 வரையான வீச்சினுள் காணப்படலாம். pH பெறுமானம் 7 இலும் குறைவான பெறுமானங்கள் அமிலத்தன்மையைக் காட்டும். 7 எனும் பெறுமானம் நடுநிலையான தன்மையைக் காட்டும். 7 இலும் கூடிய பெறுமானம் மூலத்தன்மையை காட்டும்.

## மண் pH பெறுமானத்தைத் துணிதல்

### 01. pH தாள் முறை

முதலில் மண்மாதிரி எடுக்கப்பட்டு நன்கு தூர்வையாக்கப்பட்டு 2 mm அரிதட்டினால் அரித்தெடுக்கப்படும். அதில் 20 g யை நிறுத்தெடுத்து முகவையில் இட்டு அதனுடன் காய்ச்சிவடித்த நீர் 100 ml சேர்க்கப்படும். அதனை ஏறத்தாழ 5 நிமிடங்களுக்கு கலக்கி ஏறத்தாழ 1 நிமிடம் வரை ஓய்வில் வைக்கப்படும். பின்னர் மண் கரைசலினுள் pH தாளை அமிழ்த்தி pH தாள் பொதியில் தரப்பட்டுள்ள நிற அட்டவணையுடன் ஒப்பிட்டு pH பெறுமானம் கண்டறியப்படும்.

### 02. நிறமான முறை (B.D.H முறை)

மண்மாதிரி முதலில் எடுக்கப்பட்டு கையினால் தொட்டு பருமட்டாக அதன் இழையமைப்பு தீர்மானிக்கப்படும். பின்னர் B.D.H குழாயொன்றினை எடுத்து அதன்கீழ்அந்தத்தில் அடைப்பானைப் பொருத்தி பேரியம் சல்பேற்று ($BaSO_4$) தூளும் மண்ணும் குறித்த விகிதத்தில் சேர்க்கப்படும்.

| மண் வகை | $(BaSO_4)$ | மண்ணின் அளவு |
|---|---|---|
| மணல் | $\frac{1}{2}$" | $1\frac{1}{2}$" |
| இருவாட்டிமண் | 1" | 1" |
| களி | $1\frac{1}{2}$" | $\frac{1}{2}$" |

பின்னர் குழாயில் காட்டப்பட்டுள்ள குறித்த அடையாளம் வரை B.D.H குழாயினுள் காய்ச்சிவடித்த நீர் இடப்படும். பின்னர் மேல் படிவகுக்கை அடையாளம் வரை B.D.H காட்டியை இட்டு, குழாயின் மேல் அந்த வாய் அடைப்பானால் நன்கு மூடப்படும். பின்னர் நன்கு குலுக்கி, குழாயை தலை கீழாக ஓய்வில் வைத்து அடையவிட வேண்டும். கரைசல் தெளிந்ததும் அதன் நிறத்தை நியம B.D.H நிற அட்டவணையுடன் ஒப்பிட்டு, உரிய pH பெறுமானம் வாசித்து அறியப்படும். (B.D.H குழாய் இல்லாதவிடத்து சோதனைக் குழாயின் உதவியுடன் இப்பரிசோதனையை மேற்கொள்ளலாம்.)

### 03. pH மானிமுறை

இதற்காக இலத்திரனியல் pH மானி பயன்படுத்தப்படும். இதற்கென மண்கரைசல் தயார் செய்யப்பட வேண்டும். இதற்கு மண், காய்ச்சி வடித்த நீர் ஆகியவற்றை 1 : 1 எனும் விகிதத்தில் ஒரு முகவையில் கலக்குவதன் மூலம் மண்கரைசலைத் தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.

முதலில் pH மானியைத் தரங்கணித்துக் (Caliberate) கொள்ள வேண்டும். இதற்கென தெரிந்த pH பெறுமானம் கொண்ட கரைசல்கள் பயன்படுத்தப்படும். (பொதுவாக 7.4, 11 ஆகிய pH பெறுமானங்களை கொண்ட கரைசல் பயன்படுத்தப்படும்.) இந்த கரைசலில் pH மானியின் மின்வாயை அமிழ்த்தி மானியின் வாசிப்பை அறிந்து அதற்குரிய பெறுமானத்துக்குக் காட்டி வரும் வரை உரிய திருகாணி முடுக்கப்படும். மின்வாயை ஒரு கரைசலில் இட்டு பின் மறு கரைசலில் இட முன்னர், காய்ச்சி வடித்த நீரில் அதனை அமிழ்த்தியெடுத்தல் வேண்டும்.

தரங்கணித்த பின்னர் தயாரிக்கப்பட்ட மண் கரைசலில் pH மானியின் மின்வாயை இட்டு pH பெறுமானம் துணியப்படும்.

## pH பெறுமானத்தை மாற்றுதல்

மண்ணின் pH பெறுமானம் பொருத்தமான அளவில் காணப்படாவிடின், பயிர்ச்செய்கையில் தாக்கமேற்படும். பயிர்ச்செய்கைக்கு ஓரளவு அமிலத் தன்மையான (pH 6.5) அல்லது நடுநிலை மண் மிகவும் ஏற்றது.

## மண்ணின் அமிலத்தன்மையை திருத்துதல்.

- சுண்ணாம்பு இடுதல் (சுண்ணாம்பு ($CaCO_3$), நீறாத சுண்ணாம்பு (CaO), நீரிய சுண்ணாம்பு ($Ca(OH)_2$), டொலமைற்று ($CaCO_3.MgCO_3$)

## மண்ணில் உவர்த்தன்மையை நீக்குதல்

- மண்ணை நீரினால் கழுவுதல்.
- மெல்லிய படையை உருவாக்குதல்
- மண் நிரம்பல் நிலையடையும் வரை நீரினால் நிரப்பி
- ஆழ்வடித்தலுக்கு உட்படுத்தல்.

## இறுக்கமடைந்த மண்ணை புனரமைப்புச் செய்தல்.

- சுழற்சி முறையில் பயிர்செய்தல்
- மண்ணுடன் சேதனப்பொருள்கள் சேர்த்தல்
- நிலத்தை முறைமையாகப் பண்படுத்தல்
- மண் புனரமைப்புப் பயிர்கள் வளர்த்தல் - கௌதமாலா

## மட்காப்பு (Soil Conservation)

- மண் அரிமானத்தில், மண்துணிக்கைகள் பிரிவடைதல் கொண்டு செல்லப்படல் என்பவற்றைச் செயற்கை முறைகள் மூலம் தடுத்தல், அல்லது இழிவு நிலைக்குட்படுத்தல் மூலம், மண்ணிலிருந்து உச்சப் பயனைப் பெறக் கூடிய நிலைக்கு உயர்வடையச் செய்து, முறையாகவும் நிலைபேறானதாகவும் அதனைப் பேணல் மட்காப்பு எனக் குறிப்பிடலாம்

## மட்பாதுகாப்பின் கோட்பாடுகள் (Principles of Soil Conservation)

01. நேரடியாக மண் மீது விழும் மழைநீரின் இயக்கச் சக்தியால் மண்துணிக்கைகள் வேறாதல் மண்ணரிமானத்தின் முதல் படியாதலால், நேடியாக மழைநீர் நிலத்தில் விழுவதைத் தடுத்தல்.
02. நில மேற்பரப்பில் நீர் கழுவிச் செல்லல், கழுவிச்செல்லும் நீரின் அளவு, மற்றும் வேகம் போன்றவற்றைக் குறைத்தல்
03. தேவையற்ற முறையில் மண்ணைப் பண்படுத்தலைத் தவிர்ப்பதன் மூலம் மண் துணிக்கைகள் வேறாவதை இழிவுபடுத்தல்

## மட்காப்பு முறைகள் (Methods of Soil Conservation)

01. பொறி முறைகள்
02. விவசாய (பயிர்ச்செய்கை) முறைகள்
03. உயிரியல் முறைகள்

## பொறிமுறை மட்காப்பு முறைகள்

இம்முறையில் பிரதானமாக நிலத்தில் ஓடும் நீரின் வேகம் கட்டுப்படுத்தப்படும். மட்காப்புப் பொறிமுறைகள் சில வருமாறு:

01. சமவுயரக் கோட்டு முறையில் வாய்க்கால்களை அமைத்தல் - Contour Trenching
02. சமவுயரக் கோட்டு முறையில் வரம்புகளை அமைத்தல் - Contour bunds
03. படி வரிசை அமைத்தல் (படிமுறைப் பயிர்ச்செய்கை) - Contour Terracing
04. கல்வேலி அமைத்தல் - Stone bunds

சமவுயரக் கோட்டு முறையில் வாய்க்கால்களை அமைத்தலின் நோக்கங்களாவன;

- மண்ணின் மேற்படையில் ஓடும் நீரின் வேகத்தைக் குறைத்தல்
- நீரின் வேகத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் நிலத்தினுள் நீர் கசிவதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்தல்
- மண்ணில் மேலதிகமாகக் காணப்படும் நீரை அகற்றல்

பொதுவாக வாய்க்கால்கள் இயற்கையான நீர்வழிகளிலேயே அமைக்கப்படும். இவை இருவகைப்படும்

01. பிரதான வாய்க்கால் 02. பக்க வாய்க்கால்

## பிரதான வாய்க்கால்

இவை சரிவின் திசைப்படியே அமைக்கப்படும். பொதுவாக நீர் இயற்கையில் வடிந்து செல்லும் வழி பிரதான வாய்க்காலாகக் கருதப்படும். நீர் வடியும் பாதையில் படிக்கட்டு முறையில் அடித்தளத்திலும் இரு பக்கங்களிலும் கற்கள் பதிக்கப்படும். இவை 60cm ஆழம் 60cm அகலத்திற்கு அமைக்கப்படும். இவற்றின் மூலம் மழைநீர் நிலத்துள் உறிஞ்சப்படுவதற்கும் வடிந்தோடுவதற்கும் வழிவகுக்கப்படும்.

## பக்க வாய்க்கால்கள்

இவை மூன்று வகைப்படும்

01. சமவுயர வாய்க்கால்கள்
02. சமவுயரத் தடைகள் கொண்ட வாய்க்கால்கள்
03. களி, வண்டற் குழிகள் கொண்ட வாய்க்கால்கள்

## சமவுயர வாய்க்கால்கள்

- சமவுயரக்கோட்டின் வழியே வாய்க்கால்களை அமைக்கும் போது சமவுயரக் கோட்டிற்கு மேற்பகுதியில் வெட்டப்படும் வாய்க்காலிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படும் மண் வாய்க்காலின் கீழ்ப் பகுதியில் இடப்படும். இதனால் வாய்க்காலிலிருந்து நிரம்பி வடியும் நீர் வரம்பின் அருகில் தேக்கி வைக்கப்படும்.
- சாய்வு கூடிய நிலமாயின் 3.03 m இடைவெளியிலும், ஓரளவு சாய்வாயின் 6.02 m இடைவெளியிலும் மென்சாய்வாயின் 12.05 m இடைவெளியிலும் பக்க வாய்க்கால்கள் அமைக்கப்படும்.

## சமவுயரக்கோட்டுத் தடைகள் கொண்ட வாய்க்கால்கள்

இவை பெரும்பாலும் சமவுயரக் கோட்டு வாய்க்கால்களுக்குச் சமமானவை. எனினும் இடைக்கிடையே 15 - 20cm அளவு உயரத்திற்குத் திட்டுகள் தடைகளாக விட்டுவைக்கப்பட்டிருக்கும்.

## களி, வண்டல் குழிகள் கொண்ட வாய்க்கால்கள்

கழுவிச் செல்லப்படும் களி, வண்டல் என்பவற்றை ஓரிடத்தில் சேரவிடுவதும், ஓடும் நீரின் வேகத்தைக் குறைப்பதும் இதன் நோக்கமாகும் இவ்வாய்க்கால்கள் ஆழம், அகலம் என்பன சமவுயரக் கோடுகளுக்கு ஏற்ப அமைக்கப்படும் வாய்க்கால்களை ஒத்தவை. இவ்வாய்க்கால்களில் 30 - 35 m இடைவெளியில் 1m நீளமும் 25cm அகலமும் கொண்ட குழிகள் அமைக்கப்படும்

**தடைகள் கொண்ட வாய்க்கால்**

**தடைகள் கொண்ட வாய்க்காற்தொகுதி**

**சமவுயரக் கோட்டினை அடிப்படையாகக் கொண்ட மண் வரம்புகளை அமைத்தல்**

இம்முறையில் சமவுயரக் கோடுகளுக்கு ஏற்ப வித்தியாசமான அகலங்களைக் கொண்ட மண்வரம்புகள் இடப்பட்டு மண்ணரிமானம் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

### படிக்கட்டுமுறை (terracing)

- அதிக சாய்வு கொண்ட மலைப்பிரதேசங்களில் படிமுறையாக மண் மேடைகள் அமைக்கப்பட்டுப் பயிர் செய்கைக்குத் தயார்ப்படுத்துதலையே இது குறிக்கிறது.
- இம்முறை காரணமாக அதிக மழைவீழ்ச்சியின் போது நீர் நிலத்தில் வேகமாக வடிந்தோடல் கட்டுப்படுத்தப்படும். இதனால் மண்ணரிப்புக் குறைவடையும். படிக்கட்டு முறையில் மண் மேடையில் சேரும் நீர் மண்ணுள் உறிஞ்சப்படுவதனால் இந்நிலையேற்படும்.

### படிமுறைச்செய்கை பல வகைப்படும்

### a சமதளப் படிமுறைச்செய்கை

சமவுயரக் கோட்டு அடிப்படையில் அமைக்கப்படும். இவற்றில் உயரமான பகுதிகளிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட மண் கீழ்ப்பகுதிகளில் இடப்படும். இதில் அமைக்கப்படும் படிகளைப் போன்று அமைக்கப்பட்ட பகுதியின் உச்சிப்பகுதி சற்று உயரமாகக் காணப்படுவதுடன் மண்ணரிப்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் புற்பாளங்கள் பதிக்கப்படும்.

### b. சாய்வுதளப் படிமுறைச்செய்கை

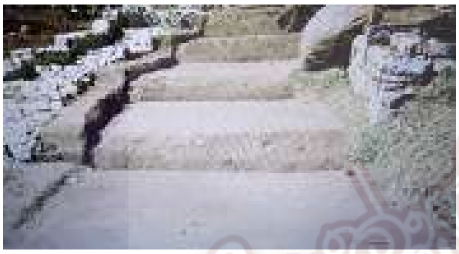
மேற் சமவுயரக்கோட்டிலிருந்து கீழ்ச் சமவுயரக்கோட்டினை அண்டியதாகச் அமைக்கப்படுபவையான இவற்றில் சாய்வாக அமைக்கப்படும் படிக்கட்டுக்கள் காணப்படும். அதிகம் சாய்வான (25 - 30%) பகுதிகளில் இம்முறை பிரயோகிக்கப்படும். இரு படிக்கட்டுகளுக்கிடையே காணப்படும் இடைவெளி மழைவீழ்ச்சியின் தீவிரத்தன்மை, நிலச்சாய்வு என்பவற்றைப் பொறுத்து வேறுபடும்.

### c. நீண்ட படிமுறை (அகன்ற படிமுறைச்செய்கை)

சாய்வு 10% இலும் குறைவான இடங்களில் இம்முறை கையாளப்படும். மண்ணில் கூடுதலான நீர் தேங்கியிருந்து நிலத்துள் கசிந்து செல்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் ஏற்படுத்தப்படும்.

### d. தனிப்படிமுறைச் செய்கை

தனி மரங்களைக் கொண்ட படிக்கட்டாகும். இது கற்களால் ஆன கட்டை ஒத்திருப்பதுடன் நீளத்தில் குறுகியது. சாய்வு கூடிய நிலங்களில் கையாளப்படும் இம்முறையில் வரம்புகள் கழுவிச் செல்லப்படுவதைத் தடுக்கப் புற்பாளங்கள் பதிக்கப்படுத்தல் முக்கியமாகும்.



வழியான தரையில் அமைக்கப்பட்ட படிமுறையமைப்பு

நெற் செய்கையில் படிமுறையமைப்பு

### படிக்கட்டு முறை அமைப்பதனால் ஏற்படும் நன்மைகள்

- படிக்கட்டுகளில் நீர் குறிப்பிட்ட நேரம்வரை தேக்கிவைக்கப்படுவதனால் நிலத்துள் நீர் கசிய சந்தர்ப்பம் ஏற்படும்.
- நீர் வடிந்தோடும் வேகம் படிக்கட்டுக்களால் குறைக்கப்படும்.
- படிக்கட்டுக்களை அமைப்பதற்கான செலவு, வாய்க்கால்கள் அமைத்தல் மற்றும் கற்கட்டுகள் அமைத்தல் என்பவற்றிற்கு ஏற்படும் செலவை விடக் குறைவானதாகும்.

### கற்கட்டு அமைத்தல் (கல்வேலி)

இது சாய்வான தரைகளில் சாய்வுக்குச் செங்குத்தாக அமைக்கப்படும். கற்கள் அல்லது மரக்கட்டைகள் உபயோகித்து அமைக்கப்படும். தேயிலைச் செய்கையில் கற்கட்டுகள் அமைத்தல் பிரசித்தி பெற்ற முறையாகும்.

கற்கட்டு முறை

### கற்கட்டுகள் அமைப்பதனால் ஏற்படும் நன்மைகள்

- ஓடும் நீரின் வேகம் குறைக்கப்படும்.
- ஓடும் நீரில் காணப்படும் துணிக்கைகள் தேங்குவதற்குச் சந்தர்ப்பம் ஏற்படும்.
- கற்கள் அதிகமான தரையில் வாய்க்கால்கள் அமைத்தல் கடினமானதாகையால் இம்முறை பொருத்தமானது.

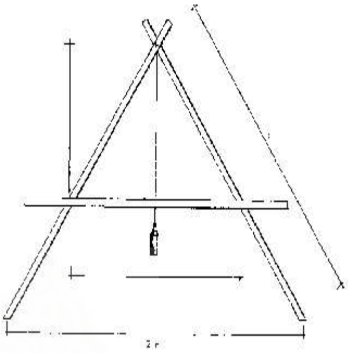
## கற்கட்டுகளை அமைக்கும் போது கவனத்திற் கொள்ளவேண்டியன.

- கற்கட்டுகளின் மேற்பகுதி முழுமையாக மட்டமானதாகக் காணப்படல் வேண்டும்.
- கற்கட்டின் அடிப்பகுதி அகலம் அதிகமானதாக அமைக்கப்படும். இதனால் அதிக உறுதிபெறும்.
- அடிப்பகுதி பெரிய சமவளவான கற்களால் ஆக்கப்படும்.
- கற்கட்டின் கீழ்ப்பகுதியின் சாய்வு, நிலச்சாய்விற்கு ஏற்ப அமைக்கப்படும்.

இவ்வாறு அமைக்கப்படும் கட்டுகள் நிலத்துள் 1.8m வரை அத்திவாரம் கொண்டதாக அமைக்கப்படும். அத்திவாரத்தின் உயரம் 30 cm ஆகவும் மேல்பகுதியின் அகலம் 45cm ஆகவும் கற்கட்டின் அடிப்பகுதியின் அகலம் 75 - 90 cm ஆகவும் காணப்படும்.

## A சட்டகம்

A சட்டகம் என்பது நிலத்தின் சமவுயரங்களைக் குறிப்பதற்காகப் பிரயோகிக்கப்படும் எளிய உபகரணமாகும்.



எளிய உபகரணமாகக் காணப்படுதல், உபயோகித்தல் இலகு, தயாரிக்கத் தேவையான மூலப் பொருட்களைப் பெற்றுக் கொள்ளல் இலகு போன்ற காரணங்களால் இம்முறை பிரசித்தி பெற்றுள்ளது.

கிளிசிரியாத் தடிகள் அல்லது மரச்சலாகைகள், கயிறு தூக்குக் குண்டு, அல்லது சிறுகல், என்பவற்றை உபயோகித்து உருவில் காணப்படும் அமைப்பில் இவ்வுபகரணம் தயாரிக்கப்படும்.

## உபகரணத்தை பயன்படுத்தும் முறை

- உபகரணத்தைச் சாய்விற்குக் குறுக்காக வைக்குக.
- பின் சட்டத்தின் இடது கால் காணப்படும் இடத்தில் அடையாளத் தடியொன்றை நாட்டுக.
- பின்னர் சட்டத்தின் இடது காலை அதே இடத்தில் பிடித்தவாறு வலது காலை சாய்வின் மேல் அல்லது கீழ் பகுதிக்குச் சுழற்றி (அண்ணளவாக 1.5 m) சட்டத்தில் தொங்கும் கயிறு செங்குத்தாக இருக்கும் வண்ணம் செய்து குறித்துக் கொள்க
- பின் மேற்கூறியபடி சட்டத்தின் இடது காலை சுழற்றுவதன் மூலம் சட்டத்தில் தொங்கும் கயிறு செங்குத்தாக இருக்குமாறு செய்து குறித்துக் கொள்க.
- இவ்வாறு தொடர்ச்சியாகச் செய்து குறிக்கும் அடையாளங்களில் சமவுயரங்களைக் குறிக்கலாம்

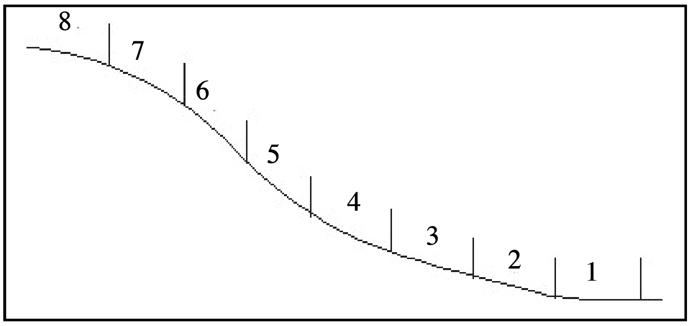
## பயிர்ச்செய்கை முறைப் மட்காப்பு

இம்முறையில்,

- பொருத்தமானவாறு நிலத்தைக் கையாளுதல்.
- பொருத்தமானவாறு நிலம் பண்படுத்தல்.
- சரியான வகையில் பயிரைத் தாபித்தல்.
- கட்டுப்பாட்டு முறையில் நீர்வழங்கல்.
- சேதனப் பொருட்களைச் சீராக இடுதல்.
- ஏற்ற பருவத்தில் பசளைப் பிரயோகம்.
- களைக் கட்டுப்பாடு.
- பொருத்தமான பயிர்ச்செய்கை முறைகளைப் பயன்படுத்தல். போன்ற முறைகளைக் கையாளலாம்.

## பொருத்தமானவாறு நிலத்தைக் கையாளுதல்

சாய்வான நிலம் மண்ணரிப்பிற்குட்படாத வகையிலும் மண்ணின் வளம் பாதுகாக்கப்படும் வகையிலும் பொருத்தமான பயிர்ச்செய்கையைச் செய்வதையே இது குறிக்கின்றது. நிலத்தைப் பொருத்தமாகக் கையாளும் வகைப்பாட்டிற்கேற்ப் பொருத்தமான பயிர்கள் தீர்மானிக்கப்படும்.




**பௌதிக நிலப்பயன்பாட்டு வகைப்படுத்தல்**

நிலத்தைக் கையாளும் முறைகளைக் கருத்திற் கொண்டே பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபடல் வேண்டும். மேலே காட்டப்பட்டுள்ள உருவில் 6,7,8 என்னும் பகுதிகளில் இயற்கைக் காடுகள், மேய்ச்சற்புல், மூடுபயிர்கள் காணப்படுதல் வேண்டும். 4, 5ஆம் பகுதிகளில் பொறிமுறை மட்காப்புடன் பயிர் வளர்க்கலாம், 1,2,3 ஆம் பகுதிகளில் விவசாய மட்காப்பு முறைகளைக் கையாண்டு பயிர்ச்செய்கை இடம்பெறும்.

| நில வகுப்பு | தரைத்தோற்றத் தன்மை | பயிரிடும் பயிர்கள் |
|---|---|---|
| 01 | நீர்வடிமானம் குறைந்த மென்சாய்வு நிலம் | நெல் |
| 02 | நல்ல நீர்வடிமானம் கொண்ட மென் சாய்வான மண்ணரிமானம் குறைந்த நிலம் | மரக்கறிப் பயிர்கள் |
| 03 | நல்ல நீர்வடிமானம் காணப்படும் தொடர் சாய்வு நிலம் | களப் பயிர்கள் |
| 04 | ஓரளவு சாய்வானதும் மட்காப்பு நடவடிக் கைகளை மேற்கொள்ளக் கூடியதுமான நிலம் | பழ வகைகள் |
| 05 | சாய்வு காணப்படினும் மட்காப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளக்கூடிய நிலம் | தென்னை, தேயிலை, இறப்பர், கொக்கோ, பழவகை, மிளகு |
| 06 | சாய்வு காணப்படினும் மட்காப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளக்கூடிய நிலம் | மண் மூடுபயிர்கள், புல் |
| 07 | அகச் சாய்வான நிலம், அரிப்பு உயர்வானது | மேய்ச்சற் புற்கள் |
| 08 | மிகச் சாய்வான உயர் நிலங்கள். இவை வெளியாக்கப்படக்கூடாது | இயற்கைத் தாவரங்கள், காடுகள் |

## நிலத்தைத் தயார்ப்படுத்தல்
பயிருக்கு ஏற்ற ஆழத்திற்கு மாத்திரம் பண்படுத்தல், சமவுயரக்கோட்டு அடிப்படையில் நிலம் தயார்ப்படுத்தல், சாய்வு அதிகமான தரைகளில் இழிவுநிலை அல்லது பூச்சியப் பண்படுத்தலை மேற்கொள்ளல்.

## பயிர் நடுகை
பயிர்களை நடும்போது நிலம் மூடப்படக்கூடியவாறு, அவற்றின் இடைவெளி தீர்மானிக்கப்படும். வளர்ச்சி வேகம் கூடிய பயிர்களைக் குறைந்த இடைவெளியிலும், வளர்ச்சி வேகம் குறைந்த, பயிர்களைக் கூடிய இடைவெளியிலும் நடுவது பொருத்தமானது. அத்துடன் சமவுயரக் கோட்டு அடிப்படையில் நடுவதன் மூலம் மண்பாதுகாக்கப்படும். மண்ணரிமானம் அதிகமான பிரதேசங்களில் குறுகியகால மீள்நடுகை, வித்துக்குப் பதிலாக நாற்றுக்களை நடுதல், நிலம் வெளியாதலைத் தடுத்தல் போன்ற நடவடிக்கைகளின் மூலம் மண்பாதுகாக்கப்படும்.

## நீர் முகாமை
நீர் வழங்கும் வேகம், ஒரு முறையில் வழங்கப்படும் நீரின் அளவு போன்றன தேவைக்கேற்பக் கட்டுப்படுத்தப்படும். தரையில் மண்ணரிப்பு ஏற்படாத வகையில் தேவையான நீரைக் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் வழங்குதல் முக்கியமாகும்.

## சேதனப்பொருட்கள் இடுதல்
சேதனப் பொருட்கள் இடுவதனால்

- மூடுபடையாகக் காணப்படுவதுடன் மழைத்துளிகளின் மோதுகை கட்டுப்படுத்தப்படுதல்

- உக்கலாக்கம் நடைபெற்று மண்துணிக்கை விருத்தி ஏற்படும்.
- நீர்ப்பொசிவு அதிகரித்து வீண்விரயமாகும் நீரின் அளவு குறைவடைந்து மண்ணரிப்பு குறையும்.

### பத்திரக்கலவையிடல்

பயிர் மீதிகள், வைக்கோல், மரத்தூள், உமி, ஓலை, மூடுபயிர்ப் பகுதிகள், பொலித்தீன், போன்றன இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும். இது 15-25 cm அளவு உயரம் வரை இடப்படல் வேண்டும்

### பத்திரக்கலவை இடுவதன் நன்மைகள்

- மழைநீர் நேரடியாக நிலத்தில் மோதுவதைத் தடுத்தல்.
- பொலித்தீன் தவிர்ந்த ஏனைய பொருட்கள் சிதைவடைந்து சேதனைப்பொருட்கள் மண்ணுடன் சேரும்.
- பத்திரக்கலவை காரணமாக மண்ணின் வெப்பநிலை சீராகக் காணப்படும்.
- காற்றரிமானம் குறைவடையும்.
- மண் உயிரிகளின் குடித்தொகை அதிகரிக்கும்.
- ஆவியாதல் குறைவடையும்.
- களை கட்டுப்படுத்தப்படும்.

### பசளையிடலை முகாமை செய்தல்

பயிருக்கான உரம் உரியகாலத்தில் உரிய அளவில் வழங்கப்படல் வேண்டும். இதனால் தாவரம் துரிதமாக வளர்ந்து நிலத்தைப் போர்வையாக மூடுவதுடன் மண்ணரிப்பும் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

### களைக்கட்டுப்பாடு

களைகள் தாவரத்திற்குத் தீங்கு விளைவிப்பினும் மண்ணரிப்பை இழிவு நிலையில் பேணக்கூடியன. எனவே, பயிர்களுடன் கடும் போட்டியிடும் பருவம் வரை வளர்ச்சியடைந்த களைகளை மட்டும் நீக்கி ஏனைய களைகள் இருக்கவிடப்படும். மேலும், இதற்காகப் பொறிமுறைக் கட்டுப்பாட்டை கையாளாதிருப்பது முக்கியமாகும்.

### கலப்புப் பயிர்ச்செய்கை முறை

கலப்புப் பயிர்ச்செய்கையால் நிலம் மூடப்பட்டுக் காணப்படும். இதனால் நிலத்தில் விழும் மழைத்துளியின் வேகம் குறைந்து மண்துணிக்கைகள் பிரிதல் கட்டுப்படுத்தப்படும். காப்புப் பயிர்ச்செய்கையைச் செயற்படுத்துவதன் மூலமும் மண்ணரிப்புக் குறைக்கப்படும். அத்துடன்,

- காற்றுக்குரிய சூழலின் பெரும்பகுதி மறைக்கப்படும் வகையிலும் மழைநீர் நேரடியாக மண்ணில் விழுவதைத் தடுக்கும் வகையிலும் இடைப்பயிர் செய்தல்.
- மண்ணரிப்புக்குச் சாதகமான பயிர்களையும் சாதகமற்ற பயிர்களையும் நிரைகளாகப் பயிர் செய்தல்.

### உயிரியல் முறையிலான மட்காப்பு நடவடிக்கைகள்

பயன்படுத்தப்படும் தாவரங்களின் அடிப்படையில் இவற்றைப் பல்வேறு முறைகளில் வகைப்படுத்தலாம். இடைப்பயிர்ச்செய்கை, கலப்புப்பயிர்ச் செய்கை, விவசாய வனவளர்ப்புச் செய்கை போன்றவற்றில் இம்முறையிலான மட்காப்பு இடம்பெறும்.

### உயிரியல் மட்காப்பு முறைகள்:

### மூடுபயிர்ச்செய்கை

ஈரவலயம், இடைவலயம் என்பவற்றில் இறப்பர், மற்றும் தென்னந்தோட்டங்களில் மட் காப்பிற்காக மேற்படி பயிர்களுக்கிடையே சமாந்தரமாக வளரும் அவரையினக் கொடிகள் வளரவிடப்படும். இவை துரிதமாக வளர்ந்து நிலத்தைப் போர்வையிடும் தன்மை கொண்டவை. மேலும், இவை பச்சை நிறங் கொண்ட போர்வை போன்று காணப்படுவதுடன் மண்ணரிப்பைக் கட்டுப்படுத்தவும் கூடியன.

### மூடுபயிர்களில் இருக்கவேண்டிய தன்மைகள்

- வித்து மூலம் வளரக் கூடியதன்மை
- இலகுவாகப் பெருகும் தன்மை
- மண்ணுடன் இறுக்கமாகப் பிணைந்திருத்தல்
- பிரதான பயிருடன் போட்டியிடாத தன்மை
- துரித வளர்ச்சி
- கத்தரிப்பிற்கு ஈடுகொடுக்கும் தன்மை
- வறட்சி, பீடைகள், நோய்கள் என்பவற்றிற்குத் தாக்குப்பிடித்தல்
- இலகுவாகப் பிடுங்கி அகற்றக் கூடியதாகவிருத்தல்
- நஞ்சுப் பதார்த்தங்களை வெளியிடாத் தன்மை
- களைகளுடன் போட்டியிடக் கூடிய தன்மை போன்றன

### மூடுபயிர்களுக்கான சில உதாரணங்கள்

- பியூரேரியா பெசியலோயிட்டு *(Purearia phaseoloides)*
- கலபகோணியம் முகுநொயிட்ஸ் *(Calapogonium mucunoids)*

- சென்டரோசீமா பியூபசன்ஸ் *(Centrocema pubescence)*
- ஸ்ரைலோசென்தசு கிரசிலிஸ் *(Styloxanthus gracilis)*
- டெஸ்மோடியம் ஒவலிபோலியம் *(Desmodium ovalifolium)*

### வெட்டிவேர்த் தாவரங்ளை நாட்டல்

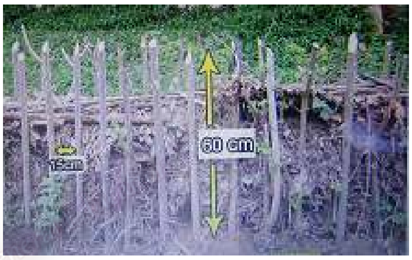
வெட்டிவேர் வேலி

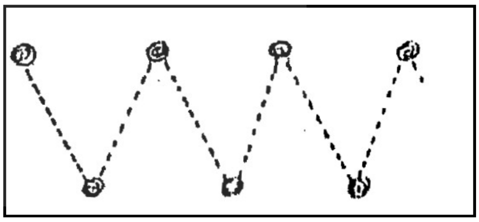
சாய்வன பகுதிகளில் இவை சமவுயரக் கோட்டு அடிப்படையில் நாட்டப்படுவதனால் கழுவிச் செல்லப்படும் மண்துணிக்கைகள் தடுக்கப்பட்டு நீர் மட்டும் வெளியேற்றப்படும். இதனால் பின்வரும் நன்மைகள் ஏற்படும்.

- கற்கட்டுகளை விடச் செலவு குறைவானது.
- தேவையான உழைப்புக் குறைவு.
- கண்காணித்தல் நடவடிக்கைகள் இலகுவாகும்.
- நறுமணம் காணப்படுவதனால் விரும்பத்தகாத பூச்சிகள் அகன்று விடும்.
- நீரினால் ஏற்படும் தாக்கத்திற்கு ஈடு கொடுக்கும்.

### இருவரிசை (உயிர்ப்பு) வேலி முறை, சோல்ட் முறை (Slopping Agriculture Land Technology) - SALT

இம்முறையில் சாய்விற்குச் செங்குத்தாக சமவுயரக் கோட்டு அடிப்படையில் விசேடமாகத் தெரிவு செய்த பல்லாண்டு அவரையினத் தாவரங்கள் நாட்டப்படும். இவை உயிர்ப்பு வேலியாக வளர வேண்டியதனால் வரிசைக்கிடையே இடைவெளி நெருக்கமாகக் காணப்படும். இம்முறைக்கு கிளிறிசிடியா (Gliricidia) மிகவும் ஏற்றது. இது ஒரு வருடமளவு வளர்ந்ததும், அவற்றை ஒரு மீற்றர் உயரத்தில் வெட்டி வரிசைக்கிடையே மூடுபடையாக இடப்படும். அங்கு சிதைவடைந்த பின் அவற்றுக்கிடையே பயிர் தாவரங்களை நாட்டலாம்.



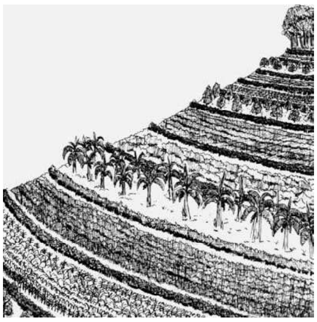


இம்முறை மூலமாக வடிந்தோடும் நீரின் வேகம் குறைக்கப்படுவதால் மண்ணரிப்புத் தடுக்கப்பட்டு மண்வளம் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இங்கு பயிர்ச்செய்கையுடன் மட்பாதுகாப்பு முறைகளும் ஒரே பயிர்த்தொகுதியில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

இலங்கையில் மகாவலி நீரைப் பாதுகாத்துப் பயிர்செய்வதற்காக SALT முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

### SALT முறையின் நன்மைகள்

- அவரையினத் தாவரங்களால் நைதரசன் கிடைத்தல்.
- மண்ணிற்குச் சேதனைப் பொருட்கள் கிடைத்தல்.
- மண்ணில் ஈரத்தன்மை பேணப்படல்.
- பெருங்காணிகளிலும் கையாளக் கூடியது, செலவு குறைவானது.
- வடிந்தோடும் நீரின் வேகத்தைக் குறைத்தலும், நிலத்தினால் நீர் உறிஞ்சும் வேகத்தை அதிகரித்தலும்.



சோல்ட் முறை

**காற்றரிமானத்திலிருந்து மண்ணைப் பாதுகாத்தல்**

காற்று, வேகமாக மண்ணின் மீது படுவதைக் கட்டுப்படுத்தப் பின்வரும் முறைகளைக் கையாளலாம்.

- **மண் மூடுபடைகள் பாவித்தல்**: வைக்கோல், தும்புச்சோறு / தும்புத்தூள் போன்றன இடல்
- **உயர்தரமான பயிர்ச்செய்கை முறைகளைக் கையாளுதல்:** சுழற்சிப் பயிர்ச்செய்கை, பயிர்ப் பல்வகைமைப்படுத்தல், பொருளாதாரப் பயிர்களை வளர்த்தல் போன்றன.
- **காற்றுத் தடைகளை ஏற்படுத்தல்**
  இதில் இயற்கை, செயற்கைக் காற்றுத் தடைகளை ஏற்படுத்தலாம். இயற்கைக் காற்றுத் தடைகளுக்காக முள்முருக்கு, அல்பீசியா, வாகை போன்ற தாவரங்கள் பயன்படுத்தப்படும். செயற்கைக் காற்றுத் தடைகளாக மூங்கில் தடி, பொலித்தீன் உறை (தாள்) என்பனவும் சாக்குகளும் உபயோகிக்கப்படும்.

இத்தடைகள் காற்று வீசும் திசைக்குச் செங்குத்தாக நேராகக் காணப்படல் பொருத்தமானது.

The National e-learning Portal for The General Education

## 3.6 மண்ணீர்க் காப்பு முறைகள்

### நிலத்திற்கு நீர் கிடைக்கும் வழிகள்

### 1. ஊடுவடிதல் (Infiltration)

மண்ணின் மேற்பரப்பினூடாக நீர் புகுதல் ஊடுவடிதல் எனப்படும். இதில் பல காரணிகள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. மண்ணின் மேற்பரப்பில் தாவரப்படை உள்ளபோது அதிக அளவு நீர் பொசிவுறும்.

### 2. கீழ்வடிதல் (Percolation)

- ஊடுவடிதலினால் மண்ணில் உட்புகும் நீர், மண்ணில் கீழ்முகமாகப் பயணித்தல் இப்பெயர் பெறும். இதன்மூலம் மண்ணின் கீழ்படை நீரைப் பெறும்.
- களிமண்ணிலும் பார்க்க வேகமாக மணல் மண்ணில் அதிக ஆழத்திற்கு விரைவாக நீர் செல்லும்.
- இருவாட்டி மண்ணில் நுண்டுளைத் தன்மை, துளைவெளியின் அளவு, நீரை உறிஞ்சுதல், தேக்கி வைத்தல் ஆகியன மணல் மண்ணுக்கும் களி மண்ணுக்கும் இடைப்பட்டதாகும்.

### மண்ணிலிருந்து நீர் இழக்கப்படும் முறைகள்

மண்ணில் அடங்கியுள்ள நீர் வெவ்வேறு வழிகளில் மண்ணிலிருந்து வெளியேறும்.

- ஆவியாதல் (Evaporation)
- ஆவியுயிர்ப்பு (Transpiration)
- ஆழ் கீழ்வடிதல் (Deep percolation)
- மேற்பரப்பில் ஓடுநீராக வழிந்தோடல் (Run off)
- ஊடுவழிதல் (infiltration) பொசிதல் (Seapage)

### மண்ணீர் இழப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

- மண் இழையமைப்பு
- மண் கட்டமைப்பு - தட்டுருவை விட திரள், அரியவுருவில் நீர் இழப்பு கூடவாகும்.
- தரைத்தோற்றம்
- தாவரக் குடித்தொகை
- சேதனப் பொருள் அடக்கம்

### மண்ணீர்க் காப்பின் முக்கியத்துவம்

- மண் கட்டமைப்பின் நிலைப்புக்கு
- மண்ணின் போசணைக் கூறுகளை தேக்கி வைத்திருப்பதற்கு நீர் தேவை
- மண்னுக்கு கிடைக்கும் நீர் மண் மேற்பரப்பின் வழியே ஓடி வழிவதால் மண்ணரிப்பு நிகழும்
- மண் அங்கிகளின் உடற்தொழிற்பாட்டிற்கு
- நிலம் பண்படுத்தலுக்கு
- வித்து முளைப்பதற்கு

### மண்ணீர்க் காப்பு முறைகள்

- மூடுபடையிடல்
- மூடுபயிர் வளர்த்தல்
- சேதனப் பொருட்களை இடல்
- இழிவுப் பண்படுத்தல் - ஒரு தடவை பயிர் நிலம் முழுவதும், 2ம் பண்படுத்தல் பயிர் நடும் இடத்தில் மட்டும்
- பூச்சியப் பண்படுத்தல்