

மட்கு (humus) கருநிறப்பொருளாக, இம்மண் பகுதியில் கலந்திருக்கும். மேல் மண்கள் தம்மில் அடங்கியுள்ள கரிமப்பொருள், மட்கு ஆகியவற்றைப் பொருத்து நிறத்தில் வேறுபடுகின்றன. மேற்பரப்பு மண் பொதுவாக மணல் கலந்ததாகக் காணப்படும். இப்பகுதியில்தான் சிறிய செடிகள் வேரூன்றி வளருகின்றன. அடுத்துள்ள B படிவங்களில் கூழ்மப்பொருள்கள் கலந்திருக்கும். இவை அடிமண் அல்லது கீழ்மண் (sub soil) என அழைக்கப்படும். அடிமண்ணில் பொதுவாகக் களிமண் அதிக அளவில் கலந்துள்ளது. இதனுள் காற்றோட்டம் குறைவாக இருக்குமாதலால், இப்பகுதியில் வேர்களின் வளர்ச்சியும் குறைவாகவே உள்ளது. A, B படிவங்கள் இரண்டும் சேர்ந்துதான் உண்மையான மண் (true soil) எனப்படும். இதன் கீழே அமைந்துள்ள C படிவம் தட்பவெப்ப நிலைகளால் தாக்குண்டு சிதைவுற்ற பாறைகளால் ஆனது.)

### மண்ணின் அமைப்பு கட்டுமானம் (Soil Structure)

மண்ணிலுள்ள துகள்கள் சீராக அமைந்திருக்கும் முறையைப் பற்றிக் கூறுவது மண் அமைப்பு அல்லது கட்டுமானம் (soil structure) எனப்படும். மணல், வண்டல், களி ஆகியவற்றிற்கு மண்ணிலுள்ள முதல்நிலைத் துகள்கள் (primary particles) என்று பெயர். இத்துகள்கள் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொள்வதால் கூட்டுத் தொகுதிகள் அல்லது கொத்துகள் (clusters) உண்டாகின்றன. இவை இரண்டாம் நிலைத் துகள்கள் (Secondary particles) எனப்படும். மிகச் சிறிய துகள்கள் சில ஒன்று சேர்ந்து கொத்துகள் உண்டாகும்போது, அவை வெறும் கண்ணுக்குப் புலப்படாத நுண்ணிய அமைப்பு (micro structure) ஏற்படலாம். இச்சிறிய கொத்துக்கள் முதல் நிலைத் துகள்களுடன் ஒன்று சேரும்போது பல அளவுகளும் வடிவங்களும் கொண்ட பேரமைப்பு (macro structure) உருவாகிறது.

### மண் அமைப்புகளில் உள்ள வகைகள்

#### 1. சிறுமணி (granular) அமைப்பு :

இதில் துகள் கொத்துக்கள் கோள வடிவிலிருக்கும். இவை அண்டையிலுள்ள தொகுதிகளுடன் ஒட்டிப் பொருந்தியிருப்பதில்லை. இவ்வமைப்பு நுண்துளைகளற்றதாகும்.

#### 2. பொருக்கு அல்லது சிறுதுணுக்கு அமைப்பு (crumb) :

இதிலுள்ள தொகுதிகள் நுண்துளை கொண்டவை; சிறிய, கோள வடிவடைய துகள்களால் ஆனவை. இவ்விரண்டு அமைப்புகளும் மேலுள்ள A படிவத்தில் காணப்படுகின்றன.

#### 3. தகடு போன்ற (Plate like) அமைப்பு :

இவ்வமைப்பில் துகள்களின் தொகுதிகள் தகடு போன்றிருக்கும்; ஒன்றன்மீது ஒன்றாகப் படிந்திருக்கும். எனவே இவற்றின் வழியே வேர்கள் ஊடுருவி உட்புகுவது தடைப்படுகிறது. இவை A<sub>2</sub> படிவத்தில் அடங்கியுள்ளன.



4. பாலம் போன்ற (blocky) அமைப்பு:

இவ்வமைப்பில் கட்டிகள் போன்றவை அடங்கியுள்ளன. இவை எளிதில் சிறு கட்டிகளாக உடைபடும் இயல்புடையன. B - படிவத்தில் இவ்வமைப்பு காணப்படும்.

5. பட்டக உருவான (prismatic) அமைப்பு:

பட்டக உருவில் துகள் தொகுதிகள் பத்திகளாக அமைந்திருக்கும். இவை சிறுபாலங்களாக உடையும் தன்மையன. இவ்வமைப்பு B - வடிவத்தில் காணப்படுகிறது.

6. தூண் போன்ற (columnar) அமைப்பு :

இதிலும் கூட்டுத்துகள்கள் பத்திகளாக அமைந்துள்ளன. இவை பக்கவாட்டில் இதரப்பத்திகளால் சூழப்பட்டிருக்கும். இவ்வமைப்பும் B வடிவத்திலேயே காணப்படும்.

சிறுமணி அல்லது பொருக்கு போன்ற அமைப்புடைய நிலமே உழவிற்கேற்ற ஏராண்மை (tilth) கொண்ட நிலமாக விவசாயிகள் கருதுகின்றனர். ஏராண்மை என்பது மண்ணில் நீரும் காற்றும் எளிதில் புகுவதற்கேற்றவாறு மண்துகள்கள் சீராக அமைந்திருக்கும் நிலையைக் குறிப்பதாகும்.

நுண்துளை நிரப்பிடம் (கண்ணறைகள்)

மண்கள் வேறுபட்ட கன அளவுகளையும் வடிவங்களையும் கொண்ட மண்துகள்களால் ஆனவையாகும். இத்துகள்களின் அமைப்பு இம்மண் வகைகளில் மாறுபடலாம். எத்தகைய அமைப்பைப் பெற்றிருந்தாலும் மண்துகள்களுக்கு இடையே காலியிடங்கள் ஏற்படுகின்றன. இக்காலியிடத்தைக் கண்ணறை அல்லது நுண்துளை நிரப்பிடம் (pore-space) எனக் குறிப்பிடுகிறோம். ஒரு நிலத்தை நன்கு உழுத பின்னர் அதிலுள்ள மண்துகள்கள் இளக்கமான (கட்டுத்தளர்ந்த) நிலையில் இருக்கும்; எனவே இம்மண்ணில் நுண்துளை நிரப்பிடம் அதிகரிக்கிறது. பயிர்கள் வளரும்போது மண் அதிகமாகப் பாதிக்கப்படுவதில்லை. படிப்படியாக நுண்துளையிடமும் குறைந்துகொண்டே வரும்; அறுவடையின் போது மிகக்குறைந்த நுண்துளை நிரப்பிடமே காணப்படும். செடிகளின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நீரும், காற்றும் கிடைப்பதற்குப் போதுமான நுண்துளையிடம் இருப்பது இன்றியமையாததாகும்.

மண் அடர்த்தி (Soil Density)

பொதுவாக நாம் மண் என்று அழைப்பது மண்துகள்களையும் அவற்றிடையே உள்ள காலியிடத்தையும் சேர்த்தே குறிக்கும். எனவே மண் அடர்த்தி (soil density) என்பதனை இருவகைகளில் குறிப்பிடலாம்.

1. மண்ணின் மொத்த (அல்லது) பரும அடர்த்தி (bulk density)
2. மண்துகள் அடர்த்தி (particle density)



i. மண்துகள் அடர்த்தி என்பது ஓர் அலகு கன அளவுடைய துகள்களின் எடையாகும் என வரையறுக்கலாம். இதனை கிராம் க.செ.மீ. எனக்குறிப்பிட வேண்டும்; இது ஒரு மாறிலி ஆகும். துகள்களுக்கிடையே காணப்படும் காலியிடத்தைப் பொருத்து இதன் மதிப்பு மாறுவதில்லை. திண்மத் துகள்களை மட்டுமே கருத்தில் கொண்டு இது நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இதனை உண்மையான அல்லது தனி அடர்த்தி (true or absolute density) எனவும் அழைக்கலாம். இதன் சராசரி மதிப்பு 2.65 ஆகும்.

ii. மண்ணின் பரும அடர்த்தியை நிர்ணயிக்கும்போது திண்மத்துகள்களை மட்டுமின்றி அவற்றிடையே உள்ள நுண்துகளை நிரப்பிடமும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இக்காலியிடம் இடத்திற்கிடம் மாறுபடுவதால் பரும அடர்த்தியும் மாறுபடும் தன்மையுடையது. இதனை தோற்றப்பாடு அடர்த்தி (apparent density) எனவும், கன அளவு எடை எனவும் அழைப்பர். எடுத்துக்காட்டாக, பரும அடர்த்தி (B.D) = எடை/பருமன்/(கன அளவு). பொதுவாக இதன் மதிப்பு 1.1 லிருந்து 1.7 வரை மாறுபடலாம். கனிம மண்களை விட கரிமமண்களின் பரும அடர்த்தி மிகக் குறைந்ததாக இருக்கும். சூட்டடுப்பில் உலர்த்திய மண்ணின் ஓர் அலகு கன அளவின் எடையே பரும அடர்த்தியாகும். இதனைக் கண்டறிய ஒரு நிலத்தின் மையப் பகுதியிலிருந்து மண்மாதிரிகள் (core samples) இதற்கென அமைக்கப்பட்ட கருவிகளைக் கொண்டு சேகரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு சேகரிக்கும்போது மண்ணின் அமைப்பு மாறாமல் பாதுகாக்கப்படல் வேண்டும். நான்கு அல்லது ஐந்து மாதிரிகளை ஆய்வுக்கூடத்திற்கு கொண்டுவந்து மூடுவெப்ப உலையடுப்பில் 24 மணி நேரத்திற்கு மேல் உலர்த்தி, பின்னர் குளிர வைத்து, அவற்றின் எடை காணப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு:

$$\begin{aligned} \text{உலையில், உலர்த்திய மண்ணின் எடை} &= 261 \text{ கி} \\ \text{மண்ணின் கன அளவு} &= 174 \text{ க.செ.மீ} \\ \text{மண்ணின் பரும அடர்த்தி} &= 261 / 174 = 1.5 \text{ கி/க.செ.மீ.} \end{aligned}$$

மண்ணின் பரும அடர்த்தி, துகள் அடர்த்தி ஆகியவற்றினைக் கொண்டு நுண்துகளை நிரப்பிடத்தின் சதவீதத்தினைக் கணக்கிடலாம்.

$$\left[ \frac{\text{பரும அடர்த்தி}}{\text{துகள் அடர்த்தி}} \right] \times 100 = \dots\% \text{ திண்மங்கள்}$$

மொத்த கன அளவு 100 எனக் கொண்டு, அதிலிருந்து திண்மங்களின் கன அளவைக் கழித்தால் நுண்துகளை நிரப்பிடத்தின் சதவீதம் கிடைக்கும்.



$$100 - \left[ \frac{\text{பரும அடர்த்தி}}{\text{துகள் அடர்த்தி}} \right] \times 100 = \dots\dots\% \text{ நுண்துளை நிரப்பிடம்}$$

பரும அடர்த்தியின் சராசரி மதிப்பு 1.3 எனவும் துகள் அடர்த்தி 2.65 எனவும் கொண்டு பதிலீடு செய்தால், மொத்த நுண்துளை நிரப்பிடம் 50.3% ஆகக் கிடைக்கிறது. இந்தியாவில் காணப்படும் சிலவகை மண்களின் அடர்த்தியும், நுண்துளைத் தன்மையும் (Porosity) அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

### அட்டவணை - 1

சில இந்திய மண் வகைகளின் மண் அடர்த்தியும்  
நுண்துளைத் தன்மையும்

மண்வகை	துகள் (உண்மை) அடர்த்தி	பரும (தோற்ற) அடர்த்தி	நுண்துளை தன்மை (சதவீதம்)
வண்டல் மண்	2.55	1.48	47.16
கரிசல் மண்	2.20	1.39	55.75
லாட்டெரைட் மண் (செவ்வண்ண இரும்பகக்களிமண்)	2.48	1.31	46.40
செம்மண்	2.56	1.65	53.80

### மண் நயம் (Soil Texture)

மண்ணின் பெரும் பகுதி தாதுப்பொருள்களால் ஆனது மண்ணின் மொத்த எடையில் 90-95% தாதுக்கள் உள்ளன, மாறுபட்ட அமைப்புகளையும் வடிவங்களையும் கொண்ட துகள்கள் மண்ணில் அடங்கியுள்ளன. மண்ணின் துகள்களான சிறு கற்கள் சரளைகள் போன்றவை கண்ணிற்குத் தெரிவன. மற்ற துகள்களான வண்டல் களிமண் போன்றவை மிகச்சிறியவை. எனவே அவற்றைச் சாதாரணமாக கண்ணால் பார்க்க இயலாது. நுண்ணோக்கி (microscope) கொண்டுதான் பார்க்க இயலும். சில மண்துகள்கள் மிகமிகச் சிறியவை. இவற்றை மிகு நுண்ணோக்கியினால்தான் (ultra microscope) பார்க்க முடியும். மண் துகள்களின் அளவைக்குறிக்க "மண்நயம்" (soil texture) என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மண்ணிலுள்ள துகள்களின் வடிவ அளவைப் பொருத்தும் அவற்றின் சதவிகிதங்களைப் பொருத்தும் மண்நயம் அமைகிறது. "நயம்" என்பது இழை நூலைக் கொண்டு ஆடை நெய்யப்படும் விதத்தைக் குறிக்கும். ஆடையின்



நயம் நூலின் அளவைப் பொருத்ததாகும். ஆடைக்கு நூல் பகுதிப்பொருளாக அமைவதுபோல் மண்ணிற்கும் அதன் பகுதியுறுப்புகள் அமைகின்றன. மண் வண்டல், களி என்ற மூன்று பிரிவுகளும் சேர்ந்து உண்டாகும் தன்மையைத்தான் மண் நயம் என்று அழைப்பர்.

மண்ல் போன்ற பெரும்பகுதிகள் அதிகமாக இருக்கும்போது மண் கரடுமுரடான அல்லது நெடும் மண் எனப்படும். துகள்களின் வடிவளவு களிமண்ணில் இருப்பது போல மிகச்சிறியதாக அமையுமாயின் மண் சன்னமான அல்லது நயமான மண்ணாக இருக்கும். இவ்விரண்டு வகைகளுக்கும் இடைப்பட்டதாக மண் அமைவது அதிலுள்ள துகள்களின் வடிவளவுகளையும் அவற்றின் சதவீதங்களையும் பொருத்ததாகும். சில முக்கியமான மண் துகள்களின் அளவுகள் கீழ்காணும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

## அட்டவணை - 2 மண்துகள்கள்

துகள்கள்	விட்டம் (மி.மீட்டரில்)
1) பெருமணல் (coarse sand)	2.00-0.20
2) குறுமணல் (fine sand)	0.20-0.02
3) வண்டல் (silt)	0.02-0.002
4) களிமண் (clay)	0.002க்கும் குறைவு

பெரும்பாலும் தாவரங்களின் வளர்ச்சி அவை வளரும் மண்ணிலுள்ள மண்துகள்களின் அளவைப் பொருத்துள்ளது. ஏனெனில் மண் துகள்களின் அளவைப் பொருத்து மண்ணின் மேற்பரப்பு அமைகிறது. அதிகமான மேற்பரப்பு இருப்பின் அம்மண்ணின் வேதி வினைகள் அதிகரிக்கின்றன. சிறிய மண்துகள்கள் அதிக மேற்பரப்பை அளிக்கின்றன.

எனவே மண் துகள்களின் வடிவளவு அல்லது விட்டத்தைக் கணக்கில் கொண்டு மண் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பகுதியிலும் மண்துகள்களின் அளவுகள் ஒத்த மாதிரியிருக்கும். இஃது ஒரு "மண்பிரிவு" (soil separate) என அழைக்கப்படும். மண்ணிலுள்ள பல்வேறு பிரிவுகளை இயந்திர ஆய்வு மூலம் தீர்மானிக்கலாம்.

### இயந்திர ஆய்வு முறை

மண்துகள்களின் வேறுபட்ட அளவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு மண் மாதிரியில் அவை எவ்வளவு விழுக்காடு உள்ளன என்பது இயந்திர ஆய்வு முறையில் கண்டறியப்படுகிறது. கீழ்காணும் இருவகையான ஆய்வு முறைகள் நடைமுறையில் உள்ளன.



மண்மாதிரியை சோடியம் ஹைக்ஸை மற்றும் Mg சோடியத்தினால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாறாக Ca, Mg ஆகியவற்றை மண் துகள்களிருந்து நீக்கலாம்.

மேற்கண்ட வழிகளில் ஒட்டும் பொருள்கள் நீக்கப்பட்ட மண் மாதிரிக்கரைசலை ஒரு பெரிய குடுவையிலிட்டு நீர் சேர்த்து நன்றாகக் குலுக்கிய பிறகு ஒரு மேஜை மேல் வைக்க வேண்டும். மேலே இருக்கும் குழம்பிய நீர்ப்பகுதி சைபன் வடிகுழாய் மூலம் வடிக்கப்படுகிறது. குடுவையில் எஞ்சியிருப்பது மணல் துகள்களாகும். குழம்பிய நீர்ப்பகுதி விரைவேக சுழற்சிக்கு உள்ளாகும்போது களிமண் பகுதி குடுவையின் மேலேயும் வண்டல் மண் பகுதி குடுவையின் கீழேயும் தங்கிவிடுகின்றன.

### அட்டவணை - 3 மண்வகைகள்

பெயர்	சதவீத அளவின் வரம்பு		
	மணல்	வண்டல்	களி
1. பெருமணல் (Coarse Sand)	80 - 100	15	சதவீதத்திற்கும் கீழ்
2. குறுமணல் (fine sand)	80 - 100		"
3. குறுமண்மணல் (Loamy sand)	70 - 100		"
4. (மணலக் குறுமண் (Sandy loam)	50 - 80		"
5. குறுமண் (Loam)	30 - 40	30 - 40	25 - 30
6. வண்டல் குறுமண் (Silt loam)	0 - 5	50 - 100	20 - 30
7. களிக்குறுமண் (Clayey loam)	20 - 50	20 - 50	30 - 50
8. மணலக்களி (Sandy clay)	50 - 70	0 - 20	30 - 50
9. வண்டல் களி (Silty Clay)	0 - 10	50 - 70	30 - 50
10. களி (Clay)	0 - 10	10 - 20	30 - 100

பெருமணல், களிமண் ஆகிய இரண்டுமே வேளாண்மைக்கு அவ்வளவு ஏற்றதல்ல, முதல் நான்கு வகைகளும் மணல் சதவிகிதம் அதிகம் கொண்டவை. மணல் துகள்கள் அளவில் பெரியன, ஆனால் மண்ணின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் செயற்பாடுகளில் இவற்றின் பங்கு ஏதுமில்லை என்றே கூறலாம். மணலிற்கு ஈரத்தை உறிஞ்சவும் உறிஞ்சிய ஈரத்தைக் காத்து ஒரு நிலையில் வைக்கவும் சக்தியில்லை. மணல் மண்ணில் ஊட்டச்சத்துக்கள் மிகக் குறைவு.



குறுமண் என்பது மணல், வண்டல், களி ஆகிய ஒவ்வொன்றும் கிட்டத்தட்ட 30 சதவிகிதம் கொண்ட மண் வகையாகும். இது வேளாண்மைக்கு மிகமிக ஏற்றது. உழவுக் கருவிகள் செயலாற்றவும் ஒரு உரங்கள் அதிகப் பலனை அளிக்கவும் ஏற்றது குறுமண்ணே. எண் 6லிருந்து 10வரையிலான மண் வகைகளில் நயப்பரிவுகள் அதிகம் காணப்படுகின்றன. கடைசியிலுள்ள களிமண் பெருமணல் வகையைப் போலவே விவசாயத்திற்கு ஏற்றதல்ல. அதில் சிலிகேட் தாதுப்பொருள்கள் நிறைய இருப்பதால் உணவுச்சத்துகளுக்கு குறைவே இல்லை. ஆனால் நுண்துகள்களையெல்லாம் நீரால் அடைபட்டு காற்றுப்புக வசதியில்லை. நீர்த்தேக்கத்தால் செடி வளர்ச்சியும் பாதிக்கப்படுகிறது. களிக்கு சில இயற்பியல் பண்புகள் உண்டு. நீருடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது அது குழைவு (plasticity) அடைகிறது. களிமண்ணின் நுண்துகள்கள் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. இவற்றோடு நீர் ஒட்டிக்கொள்ளும் இயல்புடையது. மண்ணின் மற்றொரு பிரவாகிய வண்டல் என்பது கையால் தொடும்போது மெல்லிய உணர்ச்சியை உண்டாக்குகிறது. களியைப் போல இதற்குக் குழைவுத் தன்மையோ, இணையும் தன்மையோ, ஒட்டும் தன்மையோ கிடையாது. வண்டல் அடுக்குகள் மூலம் நீரும் காற்றும் தாராளமாகச் செல்ல முடியும். களியைவிட வண்டலுக்கு ஊட்ட ஆற்றலும் அதிகம் எனலாம்.

### மண் நய அடிப்படையில் மண்களை வகைப்படுத்துதல் (Textural grouping of soils)

உலக மண்களை இலேசான மண் எனவும், கனமான மண் எனவும் இரு வகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். கலப்பை முதலிய உழவுக்கருவிகள் கலப்பமாகச் செயலாற்ற இடங்கொடுப்பது இலேசான மண் எனப்படும் உழவுக்கருவிகளை இயக்கக் கடினமான நிலைமையை உண்டாக்குவது கனமான மண் எனப் பெயர் பெறும். 80 சதவீதத்திற்கு மேலாக மணல் பிரிவுகள் கொண்ட மண்வகைகளை இலேசான மண் என்றும், வண்டல்களில் அதிகச் சதவீதம் கொண்ட வகைகளை கனமான மண் என்றும் குறிப்பது வழக்கம். இவற்றை நெருடும் மண் நயம் மண் என்று கூறுவதும் உண்டு.

குறித்த எந்த மண்ணும் ஒரே வகையான துகள்களை மட்டுமே கொண்டிருப்பதில்லை. கடற்கரை மணலிலும் சிறிதளவிற்கு களியும் வண்டலும் காணப்படலாம். தாவரங்களின் வளர்ச்சி மண்ணில் காணப்படும் துகள்களின் வடிவளவைப் பொருத்து உள்ளது. மண்ணில் நிகழும் முக்கியமான வினைகளின் வேகம் மண்நயத்தைப் பொருத்ததாகும். மண்நயத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு மண்களைப் பொருத்ததாகும். மண் நயத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு மண்களை பத்து வகைகளாகப் (textural grouping) பிரித்துள்ளனர் (அட்டவணை - 3)



### மணற்பாங்கான மண் : (Sandy soils)

இவை பெருமணலை அதிகம் கொண்டுள்ள இலேசான மண் ஆகும். இவை பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

1. தளர்ந்து அல்லது குறைந்த நயம்
2. மண்துகள்களுக்கிடையே அதிக இடைவெளி
3. எளிதில் வேர் வளரக்கூடிய சூழ்நிலை
4. நீரைத் தேக்கவைத்துக் கொள்ளும் ஆற்றல் குறைவு
5. ஊட்டச் சத்துக் குறைவால் வளமின்மை
6. நல்ல காற்றோட்டம்
7. குறைந்த அளவு  $CO_2$
8. அதிக வெப்பம்
9. குறைந்த மண் மட்கு
10. ஆழமாக வேர் இறங்கத்தக்க சூழ்நிலை

### களிக்குறு மண் : (Clayey Soils)

இவை கூழ்மத்துகளைக் கொண்டுள்ள கனமான மண் ஆகும். இவை பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன:

1. நெருக்கமான அல்லது நிறைவான நயம்
2. மண் துகள்களுக்கிடையே சிறு இடைவெளி
3. வேர் இறங்க இயலாது
4. நீரைத்தக்க வைத்துக்கொள்ளும் திறன் அதிகம்
5. நல்ல வளம்
6. கமாரான வெப்பம்
7. அதிக அளவு  $CO_2$
8. அதிக மண்மட்கு
9. சிறுவேர் இறங்கும் செடிகளுக்கு உகந்தது.

### குறுமணல் : (Loamy soils)

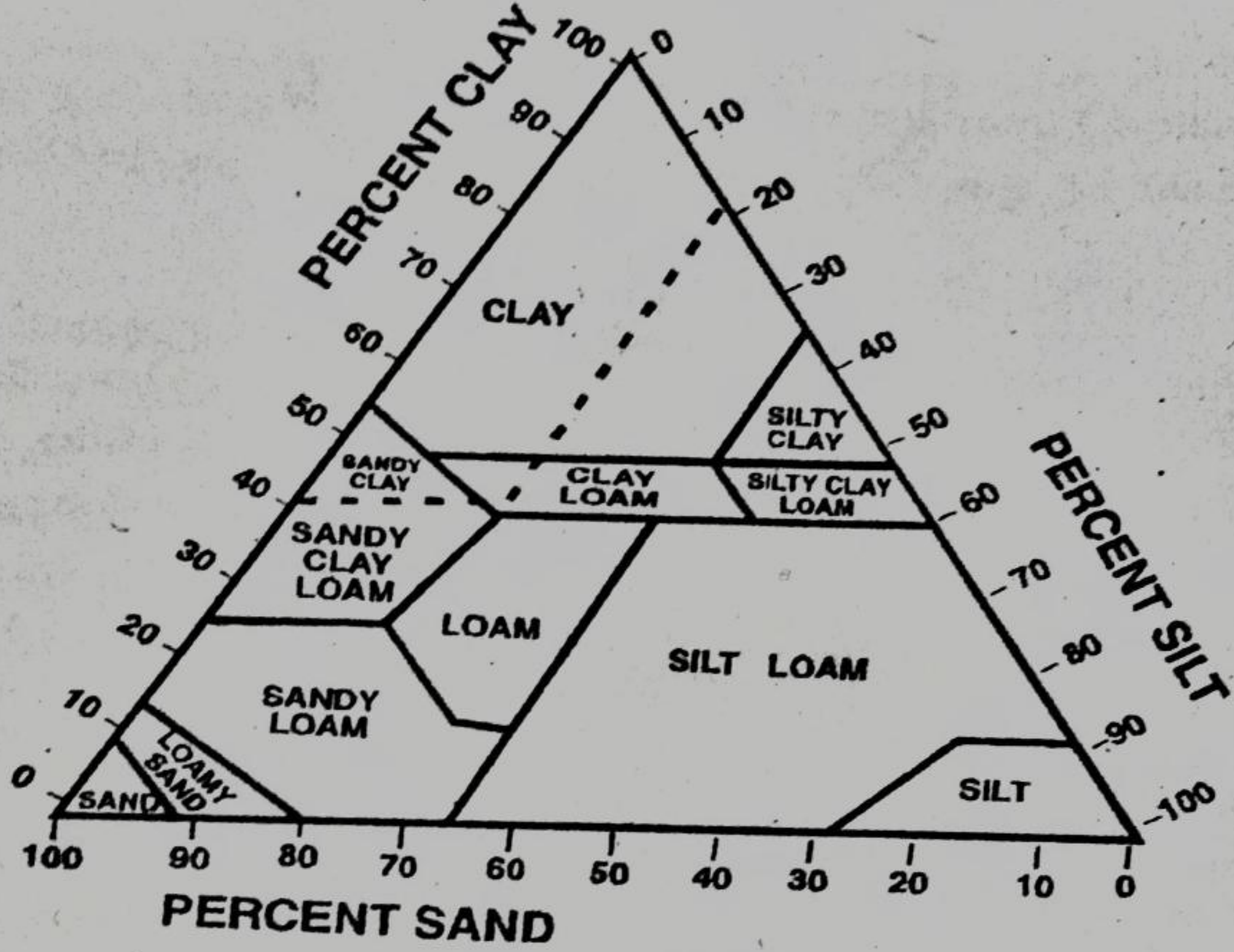
இவை பெருமணல் வண்டல் மற்றும் களிமண் துகள்களைக் கொண்டவை. இவ்வகை மண் தாவர வளர்ச்சிக்கு மிகவும் உகந்தது. இவை பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

1. நல்ல நீர் ஊடுருவும் தன்மை
2. வேர் எளிதில் இறங்கும் தன்மை
3. நீரைத் தேக்க வைத்துக் கொள்ளும் திறன் அதிகம்
4. நல்ல காற்றோட்டம்.



## மண்ணின் நயம் வகையறிதல்: (Determination of Textural class of soils)

மண்ணின் நயம் வகையறிதலில் முதலாவதாக இயந்திர ஆய்வு முறையில் மண்ணில் உள்ள களிமண் மற்றும் வண்டல் மண்ணின் விழுக்காடு கணக்கிடப்படுகிறது. படத்தில் காட்டியுள்ளபடி (படம் 3) களிமண் மற்றும் வண்டல் மண்ணின் விழுக்காடுகள் அச்சுகளில் குறிக்கப்படுகின்றன.



இந்தப் புள்ளியிலிருந்து மணல் அச்சிற்கு இணையாக களிமண்ணிற்கும் மற்றும் களிமண் அச்சிற்கு இணையாக வண்டல் மண்ணிற்கும் கோடுகள் வரையப்படுகின்றன. இக்கோடுகள் சந்திக்கும் இடம் ஆய்விற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட மண் மாதிரியின் மண் நயம் வகையினைக் குறிக்கின்றது எடுத்துக்காட்டாக 30% களிமண்ணையும் 25% வண்டல் மண்ணையும் கொண்டுள்ள மண் களிக்குறுமணி வகையைச் சேர்ந்தது எனக் காணலாம்.

### மண் நீர் (Soil Water)

எல்லாவகை மண்களிலும் நீர் அடங்கியுள்ளது. நாம் உலர்ந்த மண் என்று கருதும் மண்ணிலும் கூட சிறிதளவு நீர் இருக்கும் வெவ்வேறு வகை மண்கள் நீரைத் தாம் உறிஞ்சும் தன்மையிலும் தக்கவைத்துக்கொள்ளும் அளவுகளிலும் வேறுபடுகின்றன. மண்ணில் அடங்கியிருக்கும் நீரை "மண் நீர்" (soil water) என அழைப்பர்.

### மண் நீரின் முக்கியத்துவம்:

மண் நீர் தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் முக்கியப்பங்கு வகிக்கிறது தண்ணீர்



ஒரு சிறந்த கரைப்பானாகும். இது உணவு ஊட்டச் சத்துக்களைச் சுமந்து செல்கிறது. நீரே ஒரு ஊட்டச் சத்தாகவும் செயல்படுகிறது. தாவரங்கள் பெருமளவில் நீரைத் தமது வேர்களின் வழியே உறிஞ்சி இலைகளின் மேற்பரப்பு வழியாக வெளியிட்டவாறு உள்ளன. இவ்வாறாக வளரும் செடிகளுக்கு நீர் அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குப் பருவத்தில் மண்ணின் ஈரப்பதம் இருக்க வேண்டியது இன்றியமையாததாகும்.

மழை, வெண்பனி, பனித்திவலை, பாசனம் போன்றவை மூலம் மண் நீரைப் பெறுகிறது. நீரில் ஒரு பகுதி நிலத்தினுள் சென்றுவிடுகிறது. எஞ்சிய பகுதி நரையின் மேற்பரப்பில் ஒடிவிடும். நிலத்தில் உட்சென்ற நீரானது கீழேயுள்ள படிவங்களை ஊடுருவிச் செல்லும்போது அங்குள்ள மண்ணை நனைக்கிறது. இந்நீரில் ஒரு பகுதி வடிந்து சென்றுவிட்டாலும் மீதியை மண் துகள்கள் தக்க வைத்துக் கொள்கின்றன. இவ்வாறாக மண்ணில் செல்லும் நீரில் ஒரு சிறு பகுதியையே மண் தக்க வைத்து, வளரும் செடிகளுக்கு கிடைக்கும் படியாகச் (available) செய்கிறது.

பாறைகள் தட்பவெப்பத் தாக்குதலுக்குட்பட்டு மண்தோன்றுவதற்கு தண்ணீரும் காரணமாகிறது. நிலத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்தும் மேலுள்ள படிவங்களிலிருந்தும் ஊட்டச்சத்துக்களைக் கீழேயுள்ள படிவங்களுக்குக் கொண்டு சேர்ப்பது நீராகும். மண்ணுள் வாழும் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்சிதை மாற்றங்களுக்கும் தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது. இவ்வாறாக, தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் மறைமுகத் தொடர்பு கொண்டதாகவும் நீர் விளங்குகிறது. (மண் நீர் சாதாரண நீரிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என்பதைக் காண்க.)

### வகைகள்

மண்ணிலுள்ள நீரை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்:

1. ஈரப்பசை நீர் (hygroscopic water)
2. நுண்புழை நீர் (capillary water)
3. புவியீர்ப்பு நீர் (gravitational water).

மண்ணோடு நீரைப் பிணைத்திருக்கும் விசைகளிலும் நீரைத் தக்கவைத்துக் கொள்ளும் தன்மையிலும் இம்மூன்று வகைகளும் வேறுபடுகின்றன.

மண்ணின் மீது மழை பெய்யும்போது அதில் ஒரு பகுதி நீர் புவியீர்ப்பு விசையினால் உள்ளே இழுக்கப்பட்டு மண்ணின் அடிப்பகுதிக்குச் செல்கிறது. இதற்கு புவியீர்ப்பு நீர் என்று பெயர். மற்றொரு பகுதி நீர் நுண்புழை விசையினால் ஈர்க்கப்பட்டு மண்ணிலுள்ள கண்ணறைகள் அல்லது நுண்துகள்களை அடைகின்றது. இது நுண்புழை நீர் எனப்படும். மண்துகள்களைச் சுற்றிலும் மெல்லிய படலமாகப் படிந்துள்ள நீருக்கு ஈரப்பசை நீர் என்று பெயர்.



### ஈரப்பசை நீர் (Hygroscopic Water)

வளி மண்டலத்திலுள்ள ஈரப்பசையை (நீரன் ஆவியை) மற்ற பொருள்களைப் போலவே மண்துகள்கள் உறிஞ்சும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. உலர்ந்த மண்ணை ஈரமுள்ள காற்றுப்படும்படி வைத்திருப்பின் அது சிறிதளவு நீரை (ஈரத்தை) உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. இவ்வாறாக உறிஞ்சப்படும் நீரானது ஈரப்பசை நீர் அல்லது உறிஞ்சு நீர் எனப்படும். மண்துகள்களின் மேற்பரப்பில் நீர் ஆவியானது குளிர்ந்து படிகின்றது. வளிமண்டலத்திலுள்ள ஈரமும் மண்ணால் உறிஞ்சப்படும் ஈரமும் சமநிலையை அடையும் வரை இத்தகைய பரப்புக்கவர்ச்சி நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கும். மண்ணிலுள்ள களிக்கூழ்மங்களே இத்தகைய நீரை உறிஞ்சக்காரணமாக உள்ளன. (வண்டல் அல்லது மண்துகள்கள் ஈரப்பசை நீரை உறிஞ்சுவதில்லை. இவ்வாறு உறிஞ்சப்படும் நீர் மிக மெல்லிய படலமாகப்படுகிறது. இதன் தடிமான்  $8^{\circ}A$  (ஆங்ஸ்ட்ராம் அலகு) லிருந்து  $28^{\circ}A$  வரை இருக்கும். இவ்வகை நீர் மண்ணோடு மிகக் கெட்டியாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளதால் எளிதில் நகர முடியாது. எனவே தாவரங்களின் வேர்கள் இவ்வகை நீரைப் பிரித்தெடுத்துப் பயன்படுத்த இயலாது. மண்ணால் உறிஞ்சப்படும் ஈரப்பசை நீரின் அளவானது மண்நயம், காற்றின் ஈரப்பதம் (humidity), மண்ணிலுள்ள கூழ்மங்களின் இயல்பு, வெப்பநிலை ஆகியவற்றைப் பொருத்ததாகும். மண்துகள்களின் அளவு சிறியதாக இருப்பின் அவற்றால் உட்கொள்ளப்படும் ஈரப்பசை நீரின் அளவு அதிகரிக்கும் நேர்த்தியான நயம் கொண்ட மண் கரடுமுரடான மண்ணை விட அதிக அளவில் நீரை உறிஞ்சும். மண்ணிலுள்ள இலை மட்கு மற்றும் கரிமப்பொருளின் அளவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க மண்ணிலுள்ள ஈரப்பசை நீரின் அளவும் அதிகரிக்கிறது காற்றின் ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும்போதும் மண் அதிக அளவில் ஈரப்பசை நீரை உறிஞ்சும். ஆனால் வெப்பநிலை உயர் உயர் உறிஞ்சப்படும் நீரின் அளவு குறைந்து கொண்டே செல்லும்.

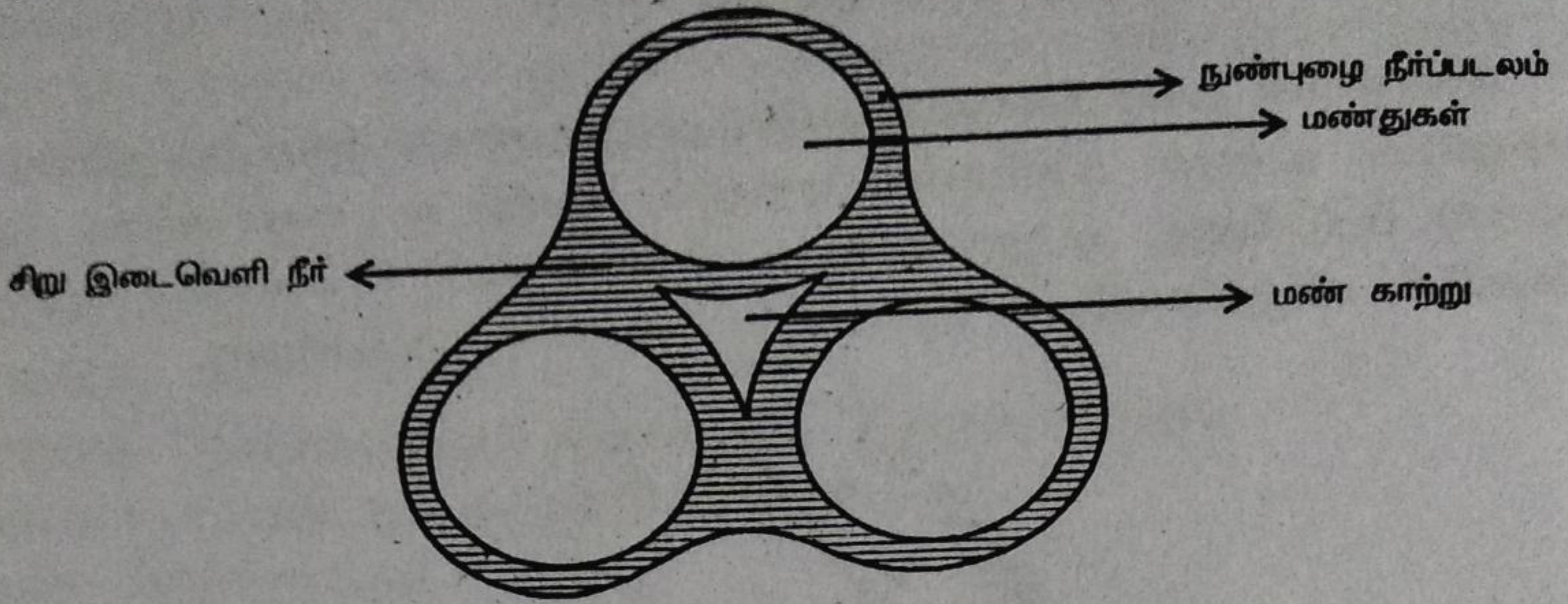
திட்ட வெப்பநிலை, ஈரப்பதன் ஆகிய நிலைகளில் 100 கிராம் எடையுள்ள உலர்ந்த மண் உறிஞ்சிக் கொள்ளும் நீரின் மீப்பெரு (உச்ச) அளவினை "நீர் உறிஞ்சும் குணகம்" அல்லது "ஈரப்பசை குணகம்" (hygroscopic coefficient) என்பர்.

### நுண்புழை நீர் (Capillary Water)

அதிக அளவில் நீரானது மண்ணைச் சென்றடையும் போது மண் உச்ச வரம்பான ஈரப்பசையை அடைந்து, மேற்பரப்பில் மெல்லிய படலமாகி நுண்துகள்களை அடைகின்றது. இது "நுண்புழை நீர்" எனப்படும். முதலில் மண்துகள்களைச் சுற்றி வளையங்களைப்போல் நீர்ப்படலம் உண்டாகிறது. ஈரப்பசை அதிகரிக்கும்போது வளையங்கள் விரவடைவதால் பக்கத்திலுள்ள பல நீர்ப்படலங்கள் இணைகின்றன. மூன்று அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட அருகில் உள்ள துகள்களின் நீர்ப்படலங்கள் இணையும்போது நீரானது நுண்துணை நிரப்பிடத்தைச் சென்றடைகிறது.



நுண்புழை நீரில் ஒருபகுதி, மண்துகள்களைச் சுற்றியுள்ளது.



படம் - 4

எஞ்சிய நுண்புழை நீர் மண்துகள்களுக்கு இடையேயுள்ள சிறு இடைவெளியில் (interstitial space) உள்ளது நுண்புழை நீரில் பெரும் அளவு மண்துகள்களுக்கு இடையேயுள்ள சிறு வெளியில் தங்கியுள்ளது.

ஈரப்பதை நீரைப்போல் நுண்புழை நீர் உறுதியாக நிலைப்படுத்தப்படுவதில்லை. எனினும் இது புவியீர்ப்பினால் பாதிக்கப்படாத வகையில் உறுதியாக மண் துகள்களுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. நுண்புழை நீரின் மூலக்கூறுகள் நீர்ம நிலையில் தன்னிச்சையாக இடம் விட்டு இடம் நகரக்கூடிய தன்மையுடையன. இக்காரணத்தினால் ஈரப்பதை நீரைப்போல் இல்லாமல் இது சாதாரண வெப்பநிலையில் எளிதில் ஆவியாகிறது.

மண் ஏற்கும் நுண்புழை நீரின் அளவு

- i. நீரின் பரப்பு இழுவிசை
- ii. மண் நயம்
- iii. மண் கட்டுமானம்
- iv. கரிமப்பொருள் ஆகிய நான்கு காரணிகளைப் பொருத்ததாகும்.

பரப்பு இழுவிசை கூடும்போது நுண்புழை நீரின் அளவும் கூடுகிறது. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது பரப்பு இழுவிசை குறைகிறது. எனவே வெப்பநிலை கூடும்போது நுண்புழை நீரின் அளவு குறைகிறது. மண்நயம் சிறந்து விளங்கும் போது நுண்புழை நீர் கூடுகிறது. இதற்குக் காரணம் நயமான மண்துகள்கள் அதிக புறப்பரப்பினையும் அதிக எண்ணிக்கையில் சிறு இடைவெளிகளையும் கொண்டிருப்பதேயாகும். எனவேதான் மணற்பாங்கான மண்ணைக்காட்டிலும் களி மண்ணில் அதிக நுண்புழை நீர் உள்ளது.

நுண்புழை நீரின் அளவு மண்ணின் கட்டுமானத்தைப் பொருத்தும் அமைகிறது. ஒரு கட்டி போன்ற அமைப்பையுடைய மண்ணைக்காட்டிலும்



கனிமண்ணில் அதிகமான அளவில் சிறு இடைவெளிகள் இருக்கின்றன. இதனால் கனிமண்ணில் அதிக நுண்புழை நீர் உள்ளது. மண்ணில் கரிமப்பொருளின் அளவு கூடினால் நுண்புழை நீரின் அளவும் கூடுகிறது. பொதுவாக சிதையாத கரிமப்பொருள்களில் நுண் துளைகள் அதிகமாகக் காணப்படும். எனவே இவ்விடைவெளியில் அதிக நுண்புழை நீர் தங்கும் சிதைந்து உண்டாகும் மட்கு நீரை உறிஞ்சும் திறனும் தக்க வைத்துக்கொள்ளும் ஆற்றலும் அதிகமாகப் பெற்றுள்ளது.

மண் ஏற்றுக்கொள்ளும் உச்ச அளவான நுண்புழை நீரின் அளவினை "உச்ச வரம்பு நுண்புழை நீர் கொள்ளும் திறன்" (Maximum Capillary Capacity) என அழைக்கின்றோம். நயமான மண் அதிக நுண்புழை நீர் கொள்ளும் திறன் கொண்டது.

### நீர் தக்க வைத்துக்கொள்ளும் திறன்

மண்ணில் உயர்ந்த அளவில் நீரைத் தக்க வைத்துக்கொள்ளும் திறன் அம்மண்ணின் "நீர்த்தக்க வைத்துக்கொள்ளும் திறன்" (Water-holding Capacity) எனப்படும். அதாவது புவியீர்ப்பு சக்தியையும் மீறி மண் தக்க வைத்துக்கொள்ளும் திறனை இது குறிப்பிடுகிறது. நீரைத்தக்க வைத்துக்கொள்ளும் திறனானது அம்மண்ணிலுள்ள மண் துகள்களின் அளவைப் பொருத்து அமையும். நயமிக்க மண்ணின் நீர் தக்க வைத்துக்கொள்ளும் திறன் அதிகமாகும்.

### புவியீர்ப்பு நீர் (Gravitational Water)

மண்ணில் நீரின் அளவு உச்ச வரம்பான நுண்புழை நீர் கொள்ளும் திறனைக் காட்டிலும் அதிகமாக இருக்கும்போது, அதிகமான நீர் மண் இடைவெளித் துவாரங்களில் தனித்து இருப்பது போல் தோன்றுகிறது. இது மண் துளைகளின் விசைக்கு அப்பாற்பட்டது. எனவே புவியீர்ப்பு விசைக்கு ஆளாகிறது. புவியீர்ப்பு விசையினால் உள்ளே இழுக்கப்பட்டு மண்ணின் அடிப்பகுதிக்குச் செல்கிறது. இது புவியீர்ப்பு நீர் எனப்படும். புவியீர்ப்பு விசையினால் நீர் கீழ்நோக்கிச் செல்வது கசிந்து அப்பாற் செல்லல் (Percolation) எனப்படும். கனிமண்ணுல் காணப்படும் வெடிப்புகள் வழியே, அல்லது மரங்களின் வேர்கள் மட்காகும்போது ஏற்படும் சுருக்கங்கள் வழியே, அல்லது மண்வாழ் விலங்கினங்கள், பூச்சிகள் மற்றும் புழுக்கள் தோண்டிய குழிகள் வழியே, மண்ணிற்குள் நீர் செல்வது உண்டு. இது "கசிவு நீர்" (water table) எனப்படும்.

ஊடுருவம் தன்மையுடையதாக மண் இருப்பின் புவியீர்ப்பு நீர் கீழ்ப்படிவுகளின் (அடுக்குகளின்) வழியே சென்று கடைசியில் வெளியேறிவிடுகிறது. மண் அடுக்கு நீர்-ஊடுருவம் தன்மையற்றதாக இருப்பின் அந்த அடுக்கிலேயே நீர் தங்கிவிடுகிறது. இவ்வாறு புவியீர்ப்பு நீர் அந்த அடுக்கில் சேகரமாகிறது. மண்ணின் துண்துவாரங்கள் நீரால் நிரம்பி



வழிகின்றன. இதுபோல் நிலத்திற்கு அடியில் மண்ணின் ஒரு அடுக்கில் நீர் நிறைந்து காணப்படுவது "நிலத்தடி நீர்மட்டம்" (water table) எனப்படும்.

ஊடுருவும் தன்மையுடையதாக மண் இருப்பின் புவியீர்ப்பு நீர் கீழ்ப்படிவுகளின் (அடுக்குகளின்) வழியே சென்று கடைசியில் வெளியேறிவிடுகிறது. மண் அடுக்கு நீர்-ஊடுருவும் தன்மையற்றதாக இருப்பின் அந்த அடுக்கிலேயே நீர் தங்கிவிடுகிறது. இவ்வாறு புவியீர்ப்பு நீர் அந்த அடுக்கில் சேகரமாகிறது. மண்ணின் துண் துவாரங்கள் நீரால் நிரம்பி வழிகின்றன. இதுபோல நிலத்திற்கு அடியில் மண்ணின் ஒரு அடுக்கில் நீர் நிறைந்து காணப்படுவது "நிலத்தடி நீர்மட்டம்" (water table) எனப்படும் அதிக அளவில் நீர் கீழே இறங்கும்போது நிலத்தடி நீர்மட்டம் உயர்ந்து நீர் தேங்கி நிற்கும். தேங்கி நிற்கும் நீர் படிப்படியாக நிலத்தின் மேற்பரப்பை அடைகிறது. நீர் தேங்கி நிற்கும் மண்ணில் காற்றோட்டம் குறைவாக இருப்பதால் தாவரங்கள் சரியாக வளரா. நீர் தேங்கி நிற்பதால் மண் உவர் மற்றும் களர் தன்மையை அடைகிறது.

புவியீர்ப்பு நீரானது மண்ணின் அடிப்பகுதியை நோக்கி இழுக்கப்படும் வேகமானது மண்ணின் அமைப்பையும் மண்ணின் நயத்தையும் பொருத்தது; அத்துடன் மண்துகள்களின் அளவைப் பொருத்தும். அமைகிறது. குறுமண்ணில் நுண்துகளை நிரப்பிடத்தின் அளவு அதிகமாக இருப்பதால் அது களிமண்ணைவிட அதிக அளவி நீரினை அடிப்பகுதியினை நோக்கி ஈர்த்துக்கொள்ளும் மணலைக் காட்டிலும் களிமண்ணில் மண்துகள்கள் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. எனவே மணலில் வேகமாகவும் களிமண்ணில் மெதுவாகவும் நீர் கீழே இறங்குகிறது.

### மண்ணின் ஈரத்தன்மை மாறிலிகள் (Soil moisture constant)

மண்ணின் ஈரத்தன்மையினைப் பொருத்து மண்நீரை ஈரப்பசை நீர், நுண்புழை நீர், புவியீர்ப்பு நீர், ஆகிய மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். சில குறிப்பிட்ட நிலைகளின் போது ஈரப்பசை நீரும் நுண்புழை நீரும் சமநிலையினை அடைகின்றன. இச்சமநிலையின்போது மண்ணில் உள்ள நீரின் அளவினை "மண்ணின் ஈரத்தன்மை மாறிலி" (Soil moisture constant) எனலாம், இம்மாறிலியானது மண்ணிற்கும், ஈரத்தன்மைக்கும் உள்ள தொடர்பினைக் குறிக்கின்றது. புலம் ஆற்றல், வாடுதல் குணகம் ஆகிய இரண்டும் மண்ணின் ஈரத்தன்மை மாறிலிகளாகும்.

### களத்தின் கொள்திறம் (உறிஞ்சும் திறன்)

ஓர் உலர்ந்த (மண்) களத்தின் மீது நீரினைச் செலுத்தும் போது விரைவில் அது பரவு மண்ணை ஈரமாக்குகின்றது. ஈரம் பரவுவது உலர்ந்த மண்ணில் ஒரே சீரான நிலையில் இருப்பதில்லை. மண்ணின் மேற்பரப்பில் மீது இருக்கும் புவியீர்ப்பு நீர் மெதுவாக அடிப்பகுதியைக் நோக்கிச் செல்லும் சில



நாட்களுக்குப்பின் (இரண்டு முதல் நான்கு நாட்களில்) புவிஈர்ப்பு நீர் முழுவதும் மண்ணின் அடிப்பகுதியை நோக்கிச் சென்றடைத்தவுடன், மண்ணில் ஈரமானது ஒரே சீரான நிலையில் இருக்கும் புவிஈர்ப்பு நீர் அடிப்பகுதியை நோக்கிச் செல்வது நின்ற பிறகு மண்ணில் இருக்கும் ஈரத்தன்மை அளவினை களத்தின் கொள்நிறம் (Field capacity) எனலாம். மண்ணின் உறிஞ்சுதிறனைச் சரியாக கணக்கிடுவது எளிதான செயல் அல்ல.

### வாடுதல் குணகம் அல்லது பட்டுப் போகும் நிலை

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு நீர் இன்றியமையாதது. தாவரங்கள் சவ்வூடு பரவல் முறையில் மண்ணிலுள்ள நீரை வேர்களின் வழியாக உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு உறிஞ்சப்பட்ட நீரானது தாவரங்களின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கும் செல்கிறது. இது தாவரங்களின் இலைகளிலுள்ள நுண் துளைகளின் வழியாக நீர்மமாக ஆவி வடிவில் வெளியேறுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி சூழ்நிலையைப் பொருத்து தாவரத்திற்கு தாவரம் வேறுபடுகிறது. இவ்வாறு நீர்மமாக வெளியேறும் நீரின் அளவு, தாவரங்கள் வேரின் மூலம் உறிஞ்சும் நீரைக் காட்டிலும் அதிக அளவில் இருப்பின் தாவரத்தின் செல்கள் பாதிக்கப்பட்டு, தாவரம் வாடத் தொடங்குகிறது. மண்ணுக்கும், நீருக்கும் இடையேயுள்ள விசையானது தாவரங்களின் உறிஞ்சு விசைக்குச் சமமாக அமையும்போது தாவரங்கள் நிலையாக வாடி விடுகின்றன. இந்நிலையினை "வாடுதல் நிலை" (wilting point) எனவும், இந்நிலையில் மண்ணில் உள்ள நீரின் சதவீதத்தினை வாடுதல் குணகம் (wilting co-efficient) எனவும் கூறலாம். வாடுதல் குணகமானது மண்ணின் நயத்தைப் பொருத்து அமைகிறது.

### மண் காற்று (soil air)

மண்ணுக்குள் அடைப்பட்டிருக்கும் காற்று மண்காற்று எனப்படும். இயற்கையிலேயே மண் அமைப்பில் நுண் துளைகள் காணப்படுகின்றன. மண் காற்றாலும், மண் நீராலும் இந்த நுண் துகள்கள் நிரப்பப்படுகின்றன. நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கார்பன் - டை - ஆக்சைடு மற்றும் நீராவி ஆகியவை மண் காற்றின் பகுதிப்பொருள்களாகும். இவற்றின் சதவீதம் அட்டவணையில் கண்டவாறு அமைந்திருக்கும்.

### அட்டவணை - 4 மண் காற்றின் இயைபு

மண்ணிலுள்ள வாயு	மண் காற்று (சதவீதம்)	சாதாரண காற்று (சதவீதம்)
ஆக்சிஜன்	20.0	21.0
நைட்ரஜன்	78.6	78.03
ஆர்கான்	0.9	0.94
கார்பன் டை ஆக்சைடு	0.5	0.03



மண் காற்று, சாதாரண காற்று ஆகிய இரண்டிலும் ஹைட்ரஜன் அம்மோனியா, கந்தக ஆக்சைடு, நைட்ரஜன் ஆக்சைடு ஆகியவை சிற்றளவுகளில் காணப்படும்.

தாவரங்களின் வேர்கள் காணப்படும் நுண்துளைகள் வழியாக ஆக்சிஜன் உள்ளே செல்வது, கார்பன் - டை - ஆக்சைடு வெளியேறுவது ஆகிய பரிமாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இவ்வாறு எடுத்துக் கொள்ளப்படும் காற்றானது தாவரங்கள் சுவாசிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. தாவரங்கள் சுவாசிப்பதால் சக்தி வெளிப்படுகிறது. இந்த சக்தியினைக் கொண்டு தாவரங்கள் தங்கள் வளர்சிதை மாற்றத்திற்குத் தேவையான கரிமப் பொருள்களை தொகுத்து அவற்றை பல்வேறு பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்கின்றன.

ஆக்சிஜனின் அளவு குறையும்போது தாவரத்தின் வளர்ச்சி குன்றுகிறது. அத்துடன் புதிதாக வேர்விடுவதால் தடுக்கப்படுகிறது. இந்நிலை பொதுவான நீர் தங்கியிருக்கும் பகுதிகளில் நிகழ்கிறது.

நல்ல காற்றோட்டம் உள்ள மண்ணின் வேர்கள் சுவாசித்தலின் போது கார்பன் - டை - ஆக்சைடை வெளிவிடுகின்றன. அதே போன்ற மண்ணிலுள்ள நுண்ணுயிரிகள் சுவாசிக்கும் போதும் கார்பன் - டை - ஆக்சைடை வெளிவிடுகின்றன. இவ்வாறு வெளிப்படும் கார்பன் - டை - ஆக்சைடானது மண்ணின் மேலுள்ள காற்றுடன் எளிதில் பரிமாற்றம் அடைகின்றது. குறைந்த காற்றோட்டம் உள்ள மண்ணின் இந்நிகழ்ச்சி ஒடுக்கப்படுவதால் மண்ணிலுள்ள கார்பன் - டை - ஆக்சைடு அளவு அதிகரிக்கிறது. இதனால் தாவரங்களின் உறிஞ்சும் செயல்முறைகள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

மண் காற்றானது மண்ணின் வளமையை கீழ்க்கண்ட வகைகளில் அதிகரிக்கின்றது :

- i. மண்ணிலுள்ள கரையாத சத்துக்களை கரையும் சத்துக்களாக மாற்றுகிறது
- ii. தாவரங்களும், விலங்குகளும் சிதையும்போது உள்ள சத்துக்கள் கரையாத நிலையில் உள்ளன. காற்றானது இவற்றைக் கரையும் பொருளாக மாற்றுகின்றது.
- iii. நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியாக்களைக் காற்று தான் மண்ணிற்கு அளிக்கின்றது.

மண் காற்றானது வெப்பநிலை, காற்று, மழை, வளிமண்டல அழுத்தம் ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படுகிறது.



### மண்ணின் வெப்ப நிலை (soil temperature)

மண்ணானது வெப்பத்தினைச் சூரியனிடமிருந்து நேரடியாகப் பெற்று கழிர்வீசல் முறையில் பெரும்பாலான வெப்பத்தை இழந்து மீண்டும் வானத்திற்கே அளித்து விடுகிறது. சாதாரண நிலையில் மண் காற்றும் மண்ணின் ஈரத்தன்மையும் வெப்ப பரவுவதைக் கட்டுப்படுத்தும் இரு முக்கிய காரணிகளாக அமைந்துள்ளன. வெப்ப பரவுதல் மண்ணின் பகுதிப் பொருள்களைப் பொருத்து மண்ணிற்கு மண் மாறுபடும். எடுத்துக்காட்டாக, மணலில் வெப்பம் பரவுதல் களிமண்ணில் நிகழ்வதைக் காட்டிலும் அதிகமாக இருக்கும்.

### மண் வெப்பநிலையின் முக்கியத்துவம்

மண்ணின் வெப்பநிலையானது மண்ணின் நடைபெறும் வேதியியல் மற்றும் பெளதிக வினைகளைப் பாதிக்கின்றது.

- மண்ணின் வெப்பநிலை விதை முளைத்தலைப் (germination) பாதிக்கும் முக்கிய காரணியாகும், வெப்பநிலை மிகக் குறைவாக இருப்பின் விதைகள் முளைக்காது.
- தாவரங்கள் நீரை உறிஞ்சுதல் தரைக்குக் கீழே உள்ள தாவரத்தின் பாகங்கள் வளர்தல் போன்ற செயல்களை மண் வெப்பநிலை ஊக்குவிக்கிறது.
- தாவரம் வளரும் போது கார்பனை தன்மயமாக்குதல், சுவாசித்தல் ஆகியவற்றை மண்ணின் வெப்பநிலை ஊக்குவிக்கின்றது.
- வேர்களின் வளர்ச்சியையும் தரைக்குக் கீழுள்ள தாவரப் பகுதிகளின் வளர்ச்சியையும் வெப்பநிலை பாதிக்கிறது.
- நுண்ணுயிரிகளின் செயல் திறனையும் இது அதிகரிக்கின்றது. மண்ணிலுள்ள ஊட்டச்சத்துக்களைத் தாவரங்கள் பெறுவதற்கு இந்த நுண்ணுயிரிகளே உதவுகின்றன. இவ்வாறாக மண்ணில் நடைபெறும் வேதிவினைகளை மண் வெப்பநிலை கட்டுப்படுத்துகிறது.

நீர் உறிஞ்சும் திறன்  $20^{\circ}\text{C}$  முதல்  $30^{\circ}\text{C}$  வெப்பநிலையில் அதிகமாக இருக்கும்.  $20^{\circ}\text{C}$  க்கு கீழே மண்ணின் நீர் உறிஞ்சும் திறன் குறைகிறது.  $0^{\circ}\text{C}$  யில் மண் நீரை உறிஞ்சுவதில்லை. எனவே தான் குளிர்ச்சியான மண்ணில் தாவரங்கள் செழித்து வளர்வதில்லை. அவ்விடங்களில் தாவரங்களின் வளர்ச்சி ஒடுக்கப்பட்டு குட்டையான தாவரங்கள் உண்டாகின்றன. மிதமான வெப்பநிலை உள்ள மண்ணின் தாவரங்கள் உயரமான வளர்கின்றன.

மண்ணின் ஈரத்தன்மை, தட்ப வெப்பநிலை, மண்ணின் இயற்கை அமைப்பு ஆகியவை மண்ணின் வெப்பநிலையினை பாதிக்கும் காரணிகளாக அமைகின்றன.



மண்ணின் வெப்பநிலையைக் கண்டறிவது எளிய முறையாகும். இதற்குப் பயன்படுவது மண்(நில) வெப்பமானி எனப்படும். இது சாதாரண வெப்பமானியைப் போலவே செல்சியஸ் ( $0^{\circ}\text{C}$ ) பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது. கெட்டியான குழாய் போன்ற வெளிக் கலத்தில் இது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மண்ணில் தேவையான ஆழத்திற்கு வெப்பமானியின் குமிழை நுழைக்க வேண்டும் இரண்டு நிமிடங்களுக்குப் பிறகு வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

### பல்கலைக்கழக வினாக்கள் :

1. மண் என்பதனை வரையறு? மண்ணின் முக்கிய பண்புகளை விவரிக்க. - ஏப் 85, 87
2. மண் நீர் எவ்வாறு சாதாரண நீரிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. மண் நீர் எவ்வாறு சோதனை செய்யப்படுகிறது? - பல தடவைகள்
3. மண்காற்றின் அமைப்பு என்ன? மண் காற்று எவ்வாறு செடிகளின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றது? - பல தடவைகள்
4. மண் வெப்பநிலை என்றால் என்ன? தாவர வளர்ச்சியில் அதன் பங்கு என்ன? - பல தடவைகள்
5. மண் நயம் என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு மண் அமைப்பிலிருந்து வேறுபடுகிறது? - பல தடவைகள்
6. மண் நீர், மண் காற்று, மண் வெப்பநிலை ஆகியவற்றை வரையறுத்துக் கூறுக. - அக் 88
7. மண்ணின் நான்கு பகுதிகளைக் குறிப்பிடுக. - ஏப் 86
8. மண்ணின் ஈரப்பதம் எவ்வாறு அளவிடப்படுகிறது? - ஏப் 86
9. மண்ணின் அடத்தி எவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகிறது? - நவ 86
10. மண்ணின் நிறத்தைக் கொண்டு மண் வேதியியல் நிபுணர் அறிவது யாது? - நவ 86
11. வாடும் நிலை (பட்டுப்போகும்) என்றால் என்ன? - நவ 86
12. மண்ணின் நீரை நிறுத்திவைப்பதற்கு காரணமான விசைகள் என்றால் என்ன? - ஏப் 89, 90
13. மண் வெப்பநிலையை விளக்குக? - ஏப் 92
14. மண் அமைப்பு பற்றி குறிப்பு வரைக. - ஏப் 92
15. மண்ணின் மண் நீர் நகரும் ஏதேனும் இரண்டு வகைகளை விளக்குக. - ஏப் 92
16. தாவர வளர்ச்சியில் மண் நீரின் பங்கினை விவரிக்க. - ஏப் 91
17. தாவரவளர்ச்சியில் கீழ்க்காண்பவற்றின் பங்கினை விளக்குக. - அக் 89
- அ) மண் நீர் ஆ) மண் கூழ்மங்கள் இ) மண் காற்று ஈ) மண்ணின் அமைப்பு
18. மண்ணை வரையறு. மண்ணின் இரு முக்கிய பண்புகளை விவரிக்க.