



மண் நுண்ணுயிரியல் (Soil Microbiology)

மண்வளத்தில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு

(Role of microbes in soil fertility)

பொதுவாக மண் என்பது தாவரங்களின் வளர்ச்சிகளுக்கேற்ற சிறந்த வளர்தளமாக (Substratum) அமைந்துள்ளது. மண்ணின் வளம் என்பது அதன் பெளதீக இரசாயன தன்மையை மட்டும் அடிப்படையாகக் கொண்டிருப்பதல்ல. வளமான மண் என்பது அதில் வாழ்கின்ற நுண்ணுயிரிகளின் வகை அவற்றின் மொத்ததொகை ஆகியவற்றையும் அடிப்படையாகக் கொண்டதாகும். இயல்பாகவே மண்துகள்களில் எண்ணிக்கையற்ற நுண்ணுயிரிகள் ஒட்டிக்கொண்டு வாழ்கின்றன. இவைகளின் எண்ணிக்கைகள் மண் வகைகளுக்கேற்பவும் மண்துகளின் பருமனுக்கேற்பவும் வேறுபாடு அடைகின்றன. மண்துகள்களில் நுண்ணுயிர் தாவரங்களின் எண்ணிக்கை குறைவாகவும், களிமண், வண்டல்மண், செம்மண், லேட்ரைட் ஆகிய மண்வகைத் துகள்களில் இந்நுண்ணுயிர்த் தாவரங்கள் அதிகமாக வளர்வதும் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. எனவே மண்ணில் வாழ்கின்ற நுண்ணுயிரினத் தாவரங்கள் அவற்றின் உடலமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுமுறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஐந்து பிரிவுகளாக்கப்பட்டுள்ளன. (1) பூஞ்சைகள் (2) பாக்டீரியங்கள் (3) ஆக்டினோமைசிட்ஸ் (4) வைரஸ் (5) பாசிகள் (6) புரோடோசோவா (நெமடோடு)

தாவர, விலங்குகள் இறந்தபின் அவற்றின் கழிவுக் கூளங்கள், கழிவுப் பொருள்கள் மற்றும் உடலுறுப்புகள் முதலியவை இயல்பாகவே மண்ணில் சேர்க்கப்படுகின்றன. மண்ணில் வாழ்கின்ற நுண்ணுயிரிகள் குறிப்பாக பூஞ்சைகள், பாக்டீரியங்கள், ஆக்டினோமைசிட்ஸ் தங்களது

உடலுறுப்புகளிலிருந்து வெளிப்படுத்துகின்ற பல்வகை நொதிகள் மூலமாக இக்கழிவு மற்றும் உடல் உறுப்புகளை சிதைத்து பல்வேறு வேதிக் கூட்டுப் பொருளாக மாற்றுகின்றன. இம்முறையே சிதைத்தல் (Decomposition) என அழைக்கப்படுகின்றது. எனவே சிதைத்தல் வழியே தோற்றுவிக்கப்படும் வேதிப் பொருள்கள் கரிமச் கூட்டுப் பொருள்கள் (Organic matters) எனப்படுகின்றன. செல்லுலோஸ், ஹெமிசெல்லுலோஸ், லிக்னின், எளிய சர்க்கரைகள், புரோட்டின், அமினோஅமிலங்கள், கொழுப்பு, ஈதர், ஆல்கஹால், கரிம அமிலங்கள், எண்ணெய், மெழுகு, ரெஸின், நிறமிகள், டானின் முதலியன.

லிக்னின், செல்லுலோஸ், ஹெமிசெல்லுலோஸ் ஆகிய கரிமகூட்டுப்பொருள்கள் மேலும் சில நுண்ணுயிரிகளால் சிதைக்கப்படுவதால் மண்ணில் ஹியுமஸ் (Humus) வேதிப்பொருளின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. ஹியுமஸ் மூன்று வகையான கரிம அமிலங்களாகும். (1) ஹீமின் (2) ஹீயுமிக் அமிலம் (3) ஃபல்விக் அமிலம். இவை மண்ணின் வளத்தை அதிகரித்தல், மண் அரிப்பைத் தடுத்தல், மண்ணின் ஊட்டச்சத்தை தேக்கி வைத்தல் ஆகியப் பணிகளைச் செய்கின்றன.

பொதுவாக தாவரங்களின் வளர்ச்சிகளுக்கு கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் முதலிய தனிமங்கள் அடிப்படைத் தேவையாகின்றன. இத்தனிமங்கள் தாவர உறுப்புகள் சிதைக்கப்படுவதால் மட்டுமே பெற முடிகின்றன. இச்சிதைதலுக்கு குறிப்பிட்ட சில நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடுகள் அடிப்படைத் தேவையாகின்றன.

குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடுகளால் கரிமக்கூட்டுப் பொருள்கள் அனங்கக கூட்டுப் பொருள்களாக (Inorganic compound) மாற்றமடைகின்றன. இம்மாற்ற முறை கனிமமாக்கப்படுதல் (Mineralization) எனப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சியின் பொழுது ஆக்ஸிஜன் தனிமங்கள் நீக்கம் அடைகின்றன. எனவே தாவரவேர்கள், நுண்ணுயிரிகள்,

தங்களது வளர்சிதை மாற்ற செயலுக்காக இத்தனிமங்களை அனங்க வடிவிலே (inorganic form) உறிஞ்சிகொள்ள முடிகின்றன. சில நுண்ணுயிரிகள் தங்களது செயல்பாட்டு முறைகளால் இத்தனிமங்கள் இடம் பெயரவைத்து ஒன்று திரட்டப்படுவதால் மண்ணின் வளம் அதிகரிக்கின்றது. இம்முறையை ஒன்று திரட்டப்படுதல் (Mobilization) என அழைக்கப்படுகின்றது. எனவே தாவரவேர் எளிதாக இத்தனிமங்களை தனது வளர்ச்சிக்காக உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. சில வேளைகளில் இத்தனிமங்கள் அவற்றின் புரோடோபிளாசங்களில் தன்மயக்கப்பட்டு (Assimilated) விடுகின்றன. இச்சூழலில் மண்ணில் தனிமங்களின் பற்றாக்குறை (Deficiency) ஏற்பட்டு விடுகிறது. நுண்ணுயிரிகளின் புரோடோபிளாசங்களில் சேகரிக்கப்பட்ட இத்தனிமங்கள், தாவர வேர் பெற இயலா நிலை பெற்று விடுவதால் இந்நிலையை தனிமங்கள் ஒன்று திரட்ட இயலா நிலை (Immobilization) என அழைப்பர். இருப்பினும், இந்நுண்ணுயிரிகள் நாளடைவில் அழியும் பொழுது தன்மயமாக்கப்பட்ட அத்தனிமங்கள் மீண்டும் மண்ணிலேயே விடுவிக்கப்பட்டு விடுகின்றன. எனவே மண் மீண்டும் வளம் பெற்று விடுகிறது. எனவே மண்ணில் வாழ்கின்ற நுண்ணுயிரிகள் மண் வளத்தை பெருக்குவதன் மூலம் தாவர வளர்ச்சிக்கு மறைமுகமாக உதவுகின்றன என்பதை மறுக்க முடியாது.

மண்ணில் நுண்ணுயிரிகள் பரவியிருத்தல்

(Distribution of microorganisms in soil)

மண்ணின் வேறுபட்ட எல்லைகள்

(Different horizons of soil)

பொதுவாக நிலத்தில் உள்ள மண்வகைகள் தோற்றநிலைக் கேற்ப பல எல்லைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. மண்ணின் தன்மை, நுண்ணுயிரிகளின் வகை மற்றும் எண்ணிக்கை ஆகியவை இவ்வெல்லைகளில் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுகின்றன. பொதுவாக, இம்மண் எல்லைகள் ஆறு பிரிவுகளாக்கப்பட்டுள்ளன.

'O' எல்லை என்ற இத்தொகுதி மண்ணின் மேற்பரப்பைக் குறிக்கிறது. தாவர விலங்குகளின் கூளங்கள், கழிவுப் பொருள்கள் முதலியவற்றை பெற்றுள்ள இவ்வடுக்கு வளிமண்டலத்துடன் நேரடித் தொடர்பு கொண்டிருப்பதால் பல்வேறு காரணிகள் மூலம் குறிப்பிட்ட சில நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிகளையே ஊக்குவிக்கின்றன. மேலும் இவ்வடுக்கை அடுத்து A, B, C ஆகிய மூன்று எல்லைகள் தெளிவாக காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு எல்லையும் குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிரினங்களின் வளர்ச்சிகளை மட்டும் மேம்படுத்துகிறது அல்லது குறைக்கிறது O-A, A-B, B-C ஆகிய குறுகிய எல்லைகள் அடுத்தடுத்துள்ள இரு எல்லைகளின் பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதால் இடைமாறுபட்ட நிலைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

பாக்டீரியங்கள் பரவியிருத்தல்

மண் நுண்ணுயிரிகளிலே மிகவும் மேம்பட்ட நிலையில் வாழ்வது பாக்டீரியங்கள் ஆகும். மண்ணின் நுண்ணுயிரிய உயிர் பிண்டத்தின் (Biomass) சமபாதிப்பகுதி பாக்டீரியங்கள் ஆகும். அனைத்து மண்வகைகளிலும் பாக்டீரியங்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனாலும் மண்ணின் ஆழத்திற்கு ஏற்ப இவைகளின் மொத்த தொகைகள் குறைகின்றன. பொதுவாக மண்ணின் 'A' எல்லைப் பகுதி, B மற்றும் C எல்லைப் பகுதிகளைக் காட்டிலும் அதிகளவு நுண்ணுயிரிகளைக் கொண்டுள்ளது. காற்றில்லா சூழலில் (ஆக்ஸிஜன் இல்லாத) நுண்ணுயிரிய இனங்களிலே பாக்டீரியங்களின் செயல்பாடுகள் மட்டுமே ஆதிக்கம் அடைகிறது. ஆனால் இச்சூழலில் பூஞ்சை மற்றும் ஆக்டினோமைசிட்ஸ் வளர்ச்சிகள் குறைகின்றன. ஏனெனில் இவை காற்று சுவாசிகளாக இருப்பதால் இவ்வெல்லையில் செழுமையாக வளர முடிவதில்லை. pH. 6-8 நிலைகள் பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சி நிலைகளுக்கு உகந்ததாக அமைந்துவிடுகின்றன. இவ்வெல்லையில் 30-45° செ. வெப்பநிலை இருப்பதால் பொதுவாக மிதவெப்ப விரும்பிகளான (Mesophilic) பாக்டீரியங்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்வெல்லையில் காணப்படும் பாக்டீரியங்கள் அவைகளின்