

மண் பசுளை வளமாக்கி

SOILS MANURES FERTILISERS



மண், பச்சை, வளமாக்கி

ஆசிரியர்

சி. கந்தையா

மன்னியல் வல்லுனர்

9164

SOILS MANURES & FERTILIZERS

by

S. Kandiah

Soil Chemist

9164

63

210414



ஊற்றுப் பிரசுரம்

விலை ரூ. 10.00

முதற்பதிப்பு : 24. 3. 77

பதிப்புரிமை வரையறுக்கப்பட்டது.

R

631.41

ii

அணிந்துரை

இலங்கைப் பல்கலைக்கழக விவசாயபீடாதிபதி,
பேராசிரியர் R. R. அப்பாத்துரை அவர்கள்
B. Sc. Agri. (Ceylon), M. Sc. (Texas) Ph. D. (London), M. I. Biol.
வழங்கியது.

இலங்கை விவசாயத் தினைக்களத்தின் இரசாயனப் பிரிவில் மிக நீண்டகாலம் பணிபுரியும் வாய்ப்பைப்பெற்ற திரு. சி. கந்தையா அவர்களால் எழுதப்பெற்ற “மண்பசை, வளமாக்கி” என்னும் இந்நூல், இன்று பெருகிவரும் விஞ்ஞான அறிவைத் தமிழில் மேலும் விருத்தி பண்ண உதவக்கூடியதாகையால், அது வெகு ஆர்வத்துடன் வரவேற்கத்தக்கதாகும்.

இலங்கை மணவகைகள் உண்டாகும் விதம், அவற்றின் சிறப்பியல்பு, பாகுபாடு, அவற்றை வளங்குன்றுது பேணும் முறை ஆசியன குறித்துப் பெருந்திரளான விஷயங்களை இந்நூலில் அவர் திரட்டித் தந்துள்ளார். அயன் மண்டல மண்களில் சேதனப்பொருளின் இன்றியமையாமை, பயிர் போசணத்தில் நெதரசன் போன்றவற்றின் முக்கியத்துவம், அவற்றை வழங்கும் வளமாக்கிகள் போன்றனவும் நன்கு விளக்கப்பட்டுள்ளன. இலங்கையில் இன்று நிலவும் பொருளாதார நெருக்கடியில் உற்பத்தியைப் பெருக்குவதற்கு இங்கு எடுத்தாளப்பட்டுள்ள விஷயங்கள் பெரிதும் உதவ வல்லன. எங்கள் பள்ளிக் கூடங்களில் விவசாயம் பயிலும் மாணவர்க்கு இந்நூல் நேரடி நன்மை அளிப்பதாயுள்ளது; அத்தோடு விவசாய அபிவிருத்தியை இலங்கையில் துரிதப் படுத்தும் முக்கிய பணியில் ஈடுபட்டுள்ளோர் அனைவருக்கும் அது பயன்படக்கூடியவோரு நூலாகும்.

பல்கலைக்கழகம்,
பேராதனை வளாகம்,
பேராதனை.
23—3—77

iii

அணிந்துரை

திரு. சி. நடேசன் அவர்கள்

B. Sc., B. Sc. (Agri), M. Sc. (Agri.)

பிரதிப்பணிப்பாளர், விவசாயத் திணைக்களம்,

வழங்கியது.

விவசாயத்திலே தங்கியுள்ள இலங்கை போன்ற ஒரு நாடு சிறந்த முறையில் விருத்தி எய்துவதற்கு, அதில் ஈடுபட்டுள்ளோர் பயிர் செய்வதற்குச் சாதகமாய் அமைந்துள்ள பயினரினங்கள், அவற்றிற்கேற்ற மண்வகைகள், பச்சை, வளமாக்கிகள், அவற்றைப்பயன்படுத்தும் முறைகள், நீர்ப்பாசனம் முதலானவற்றில் போதிய அறிவு பெற்றிருப்பது அவசியம். ஆனால் அவர்கள் வாசித்து விளங்கக்கூடிய நூல்கள், கட்டுரைகள் எமது மொழிகளில், முக்கியமாகத் தமிழில், தற்சமயம் மற்றும் இல்லையென்றே கூறலாம். இக்குறையை ஓரளவிலேனும் நிறைவாக்கும் நோக்கத்தோடு திரு. சி. கந்தையா அவர்கள் தமது “மன், பச்சை, வளமாக்கி” என்னும் நூலை வரும் வாசித்துப்பயன் அடையும் வகையில் எனிய நடையில் இனிய தமிழில் எழுதி வெளியிடுகிறார்.

திரு. கந்தையா அரை நூற்றுண்டுவரை விவசாயத் திணைக்களத்தின் இரசாயனப் பிரிவிலும், இலங்கை விஞ்ஞான கைத்தொழில் ஆராய்ச்சி நிலையம் சார்பில், கல்லூரியாத் திட்டத்திலும், மண்வள ஆராய்ச்சி, பச்சை, வளமாக்கி உபயோகம் முதலானவற்றில் ஆய்வு நடத்தியவர். அத்தோடு மேற்கூறிய தாபனங்களிலும், ஒய்வு பெற்ற பின்னர், கொழும்பு அக்குவை பல்கலைக்கழகக் கல்லூரி யிலும் மாணவர்களுக்கு விவசாயக் கல்வி போதித்த அனுபவமும் வாய்ந்தவர்.

ஆகவே அவர் வெளியிடும் இந்நால் விவசாயத்தில் ஈடுபட்டுள்ளோருக்கும், மாணவர்க்கும் பெரிதும் பயன்படுமென்பது எனது நம்பிக்கை. அவரது முன்மாதிரியைத் தொடர்ந்து, வேறு பலரும் விவசாயம் சம்பந்தமான நூல்களை வெளியிட முன்வரவேண்டும்.

விவசாயத் திணைக்களம்
பேராதனை.

19-3-77

முன்னுரை

50 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக விவசாயத்திணைக்களத்தின் இரசாயன ஆராய்ச்சிப் பிரிவிலும், இலங்கை விஞ்ஞான கைத்தொழில் தாபனத்தின் சார்பில் கல்லூரியா அபிவிருத்தித் திட்டத்திலும் மண்வள ஆராய்வுகள் நடாத்திப்பெற்ற பெறுபேறுகளைத் தனித்தும், சேர்ந்தும் பலகட்டுரைகளாக அயன் விவசாயி (Tropical Agriculturist) என்னும் சஞ்சிகைக்கு எழுதியும், இலங்கை விஞ்ஞான முன்னேற்றக் கழகத்தின் வருடாந்தச் சம்மேளனங்களில் வாசித்தும், அடைந்துள்ள அனுபவத்தின் விளைவாக எழுதப்படும் இந்நூலில், மண்ணான்டாகும் விதம், அதன் பொதுக் கூறு இரசாயனப் பண்புகள், சவர், உவர் நிலங்களின் இயல்பு, அவற்றைத் திருத்தும் வழிகள், பயிர்ப்போசனிகள், பச்சைகள், வளமாக்கிகளின் தன்மை, உபயோகம் ஆதியன் விளக்கப்பட்டுள்ளன. ஆகவே, விவசாயத்தில் ஈடுபட்டுள்ளோருக்கும் மாணவர்க்கும் இந்நால் பெரிதும் பயன்படுமென்பது எனது நம்பிக்கை.

இந்நாலுக்கு மனமுவந்து அணிந்துரை வழங்கியுள்ள இலங்கைப் பல்கலைக் கழக விவசாய பீடாதிபதி, கலாநிதி R. R. அப்பாத்துரை அவர்களுக்கும், விவசாயத் திணைக்கள் பிரதிப்பணிப்பாளர் திரு. சி. நடேசன் அவர்களுக்கும் எனது உள்கொண்ட கடப்பாடு உரித்தாகு. மேலும், இந்நாலைத் தமது பிரசரமாக வெளியிட முன்வந்துள்ள “ஊற்று”த்தாபனத்திற்கும், இதை அச்சிட்டுத் தந்த “சுதந்திரன்” அச்சக்தத்தினருக்கும், பல வழிகளில் எனக்கு உதவிய திரு. கௌரிசங்கருக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்ளுகிறேன்.

102/3, புதுச் செட்டித்தெரு,
கொழும்பு—13.

24—3—77

சி. கந்தையா,

2 ஸ்லட்கம்

பக்கம்

அத்தியாயம் 1	மன்னாகும் விதம்	1
கற்பாறைகள், கனிப்பொருள்கள் கனிப்பொருட் சிதைவு.		
அத்தியாயம் 2	மன்னின்பொதுப்பண்புகள்	9
ஆழம், நிறம், துணிக்கைப் பருமை, துணிக்கை அமைப்பு, திட்பம், மனி உருவாக்கல், நுண்துளை வெளி, அடர்த்தி.		
அத்தியாயம் 3	மன்னில் கனிப்பொருள்கள்	17
பரப்பளவும் விணத்திறன்விகிதமும், பருமணல், நுண்மணல், சில்று, களி, களியின் இரசாயன வியல்பு, உப்பு மூல முதல் மாற்றம், கொள்ளளவு, நிரப்பற சதவீதம்.		
அத்தியாயம் 4	நீர்	23
கவர்ச்சி நீர், மயிர்த்துளை நீர், ஈரப்பு நீர், நிலநீர்க் கொள்ளளவு, மீளா மாடற்குணகம், நீர்ப்பயன்படும் வகை, சத்திகணிக்கும் முறைகள், ஆவியுயிர்ப்பு விகிதம், பயன்படும் நீர், நீர்வடிப்பு; மன்னிற்காற்று.		
அத்தியாயம் 5	சேதனப்பொருள்	30
சேதனப்பொருளின் தன்மை, உக்கல், அழுகல், மக்கு, அதன் முக்கியத்துவம், அதைக் கணிக்கும் முறை, பேணல், சூழ்நிலை, காபன்வட்டம்.		
அத்தியாயம் 6	மன்னில் நுண்ணுயிர்	48
சூழ்நிலை, பற்றீயா, தற்போசணி, பிறபோசணி, பங்கசு, அத்தினேமை சிற்றேசு, அல்கே, நெதரசன் ஈட்டல், நெதரச வட்டம், தீமை விழைப்பவை, நுண்ணுயிர் எதிரிகள், மன்னுண்ணிப்புழு.		
அத்தியாயம் 7	பி ஏச் பெறுமானமும் அதன் விளைவுகளும்	60
அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை, அவற்றின் விளைவுகள், பயிருணவில் தாக்கம், நோய் உண்டாக்கல், பரிகாரம்.		
அத்தியாயம் 8	களர் நிலமும் உவர் நிலமும்	66
தோற்றம், களர் நீக்கல், உவர் நீக்கல்		

மன்படைகள் உண்டாகும் விதம், A, B, C, படைகள், சோதிக்கும் முறை, மன்னொகுதிகள் உண்டாகும் வகை, தாய்ப்பாறை, தேசுகவாத்தியம், தாவரமும் மறு உயிர்வர்க்கங்களும், தரைப்பட வியல்பு, காலம்.

இலங்கை மன்னொகுதிகள்	79
செங்கபில் மன்னகளும், சார்ந்தனவும்	80
கல்சியம் குறைவான கபில நிறமன்கள்	81
செம்மஞ்சட் பொட்சொல் மன்கள்	82
இலங்கை மன்படம்	84
செம்மஞ்சள் இலற்றசொல்	88
கல்சியச் செம்மஞ்சள் இலற்றசொல்	88
செங்கபில் இலற்றசொல்	89
கருங்களி	90
வண்டல் மன்கள்	91
சதுப்புநில் மன்கள்	92

அத்தியாயம் 10 சிலசாதாரண மன்பகுப்புமுறைகள்	94
மன்னைப் பதப்படுத்தல், துணிக்கைப் பருமன், கவர்ச்சி நீர், உயர் நீர்க்கொள்ளவு, தோற்றுவடர்த்தி, மெய்யடர்த்தி, பீ. எச், சேதனப்பொருள், களர், உப்புமூலமுதல் மாற்றம், மனி உருவாக்கலைத் தூண்டல், சிதைத்தல், உப்புகள் நீர்ப்பகுப்படைதல்.	

அத்தியாயம் 11 போசனிகள்	106
அட்டவணை, நெதரசன், மன்னில் நெதரசனின் நிலை, பொசபரசு, பொசபரசின் நிலை, பொற்றுசியம், பொற்றுசியத்தின் நிலை, கல்சியம், கல்சியத்தின் நிலை, மகனீசியம், மகனீசியத்தின் நிலை, கெந்தகம்.	

சுவட்டு மூலகங்கள்	116
இரும்பு, மங்கனீசு, சிங்கு (நாகம்) செம்பு, போறன், மொலிப்பினம்.	
அத்தியாய் 12 பசைகள்	122
பண்ணைப்பசை — சேர்வை, எருவாக மாறுதல், பயிருணவுத்தரம்.	
பசந்தாட்பசை — பயிரினங்கள், பயன்படுத்தும் முறை	129

கூட்டுப்பசனை — அடிப்படைத்தத்துவம் தயாரிக்கும் முறை, குவியல் முறை, குழி முறை, காற்றின்றிய முறை, புதிய முறை.

அத்தியாயம் 13

வளமாக்கிகள்

137

இவேதன் முக்கியத்துவம்:

நெகரச் வளமாக்கிகள்: அமோனியம் சல்பேற்று, யூரியா, அமோனியம் குளோரைட்டு, அமோனியம், சல்பேற்று — நெதரேற்று, அமோனியம் பொசுபேற்று,

பொசுபரச் வளமாக்கிகள்: எலும்பு, மேற் பொசுபேற்று, சப்போசு, பேசிக்சிலாக்கு, கல்சியம் அலுபொசுபேற்று, எப்பாவலை பொசுபேற்று,

பொற்றுச் வளமாக்கிகள்:

அலகுப் பெறுமானம், உபயோகிக்கும் முறை, கலப்பதில் ஓவ்வாரமை, கலவைகள் தயாரித்தல்.

இதமாக்கிகள்

156

கல்சிய இதமாக்கிகள், மகனீசிய இதமாக்கிகள், மறு இதமாக்கிகள்.

viii

அத்தியாயம் 1

மண் உண்டாரும் விதம்

மண்ணெனப் படுவது கனிப்பொருள் (minera matter), சேதனப்பொருள் (organic matter), நீர் (water), காற்று (air) முதலானவற்றின் சேர்க்கையால் உண்டாகித் தாவர வர்க்கம் வளரக்கூடியவகையில் நிலத் தின் மேற்பரப்பிற் காணப்படும் ஒரு படையாகும். மண்ணிலுள்ள இப்பொருட்கள் ஒவ்வொன்றின் அளவும், தன்மையும் கூடியுங் குறைந்துங் காணப்படுவதால், அவற்றின் சேர்க்கையால் உண்டாகும் மண்ணின் வகைகளும் பல திறப்படுமென்பது புலனாகும். மண் பொதுவாக 52 சதவிகிதம் வரை கனிப்பொருளும், 2 சதவிகிதம் வரை சேதனப் பொருளும், எஞ்சிய பாகம் நீரும் காற்றும் கொண்டதாயிருக்கும். மண்ணிலுள்ள கனிப் பொருள்கள் யாவும் கற்பாறைகளிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. கல்தோன்றி மன் தோன்றுக் காலம் எனக்குறிப்பிடப் பட்டதற்கமையக் கல் முன் தோன்றி, இயற்கைக் கூறுகளால் அது சிதைவுறும் போது, சிதை பொருள்கள் மேற்கூறப்பட்ட மற்றைய பொருட்களுடன் சேர்ந்து மண்ணுக்காறுகின்றன.

கற்பாறைகள்

கற்பாறைகள் அவற்றின் தோற்றத்திற்கும், அவற்றுட்சிலவற்றில் பின் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கும் அமைய, தீப்பாறை, (Igneous rock) அடையற்பாறை, (Sedimentary rock) உருமாறியபாறை (Metamorphic rock) என மூன்று வகைகளாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளன.

தீப்பாறை

பூமியின் ஆழம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க வெப்பமும் அதிகரித்து, கீழ்ப்பாகம் உருகும் நிலையிலுள்ளது, பூகம் பம் ஏற்படும் வேலோகளில் கீழே ஆழம் பிழம்பாயிருப்பவை மேல் எறியப்படுகின்றன. காலகதியில் அவை குளிர்ந்து, பாறைகளாகமாறுகின்றன. அவ்வகை உண்டாய பாறைகள் கருங்கற்பாறைகளென்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

கருங்கற்பாறைகளில் அவற்றின் அமைப்பிற்கேற்ப அமிலப் பாறை, காரப்பாறையென முக்கிய ஆருபிரிவுகளுண்டு.

அமிலப்பாறைகள் நிறங்குறைந்தும், மணல்சார்ந்தனவாயும். கட்டு நீங்கிய பளிங்குக்கற்களைக் (silica) கொண்டனவாயுமள. அவற்றிலிருந்து உண்டாகும் மண் பொற்றுசியம் அதிகம் கொண்டதாயுமிருக்கும். காரப்பாறை எதிர்மாறுநடனமையுடையது. அது நிறங்கொண்டதாயும், பளிங்கு அற்றதாயும் விளங்கும். உற்பத்தியாகும் மண்ணும், களி கூடியதாயும் கல்சியம் மக்னீசியத்தில் உயர்ந்தும், பொற்றுசியத்தில் குறைந்து மிகுக்கும்.

இலங்கையில் இன்று சொற்பமாகவே கருங்கற்பாறைகளுண்டு. குருநாகல் - புத்தள நெடுஞ்சாலையிலுள்ள தோணிக்கலையில் அவற்றைக்காணலாம்.

அடையற் பாறைகள்

பெளதீக, இரசாயன, உயிரியற் காரணிகளின் தாக்கங்களுக்கு உட்பட்டு, பாறைகள் சிதைவுறும் போது, எழும் துணுக்கைகள் நீராலோ காற்றுலோ ஏந்திச் செல்லப்பட்டு முடிவில் கடலிற் படிகின்றன. காலகதியில் அழுக்கம் காரணமாய் அவை இறுகி உரம்பெறுகின்றன. அவ்விதம் இறுகிய களியிலிருந்து மென்கல் (shale) எழுகிறது. மணல் துணிக்கைகளை ஒட்ட வைக்கும் பின் பொருளின் தன்மைக்கேற்ப, பலவகை மணற்பாறைகள் உண்டாகின்றன.

யாழிப்பாணக் குடாவிலும் அடுத்துள்ள சில விடங்களிலும் காணப்படும் சண்ணும்புக் கற்பாறைகள் அவை தோன்றிய காலத்திற்கேற்ப “மயோசின்” கற்பாறைகளைன் அழைக்கப்படுகின்றன. மயோசின் காலத்திற்கு முந்திய ‘யுரூசி’க்காலத்தில் தோன்றிய சண்ணும்புக் கற்பாறைகளே புத்தளத்திற்கு அண்மையிலுள்ள தபோவா என்னுமிடத்திற் காணப்படுகின்றன.

உருமாறிய கற்பாறைகள்

மேற்கூறிய இருவகைப்பாறைகளுள் எதுவும், வெப்பத்தோடு கூடிய அழுக்கத்திற்கு உட்படும் போது, மூன்றும் வகையான உருமாறிய கற்பாறைகள் தோன்றும். கருங்கற்பாறை நெசப்பாறையாக (gneiss) அல்லது சிலஸ்றுப்பாறையாக (schist) மாறும். படிவப் பாறையான சண்ணும்புப் பாறை சலவைக்கல்லாகவும், மென்கல் சிலேற்றுக்கவும் மணற்பாறை குவாட்சையிற்று ஆகவும் பரிணமிக்கும்.

கனிப்பொருள்கள்

கற்பாறைகளில் 100க்கு மேற்பட்ட கனிப்பொருள்களுண்டு. அவற்றுள் ஒரு சில மாத்திரம் தாவர வர்க்கத்திற்குப் பயன்படக்கூடியவை. அவற்றின் அமைப்பைப் பற்றிச் சற்று ஆராய்ந்தபின், அவை எவ்விதம் சிதைவுறுகின்றன வென்பதைக் கவனிப்போம்.

கனிப்பொருட்களுட் சில ஓட்சிசனேடு (O_2) மாத்திரம் சேர்ந்துள்ளன. வேறு சில காபனீரோட்சைட்டுடன் (CO_2) கூடிக் காபனேற்றுயிருப்பன. பெரும்பாலானவற்றில் உப்பு மூலப்பொருள்களான கல்சியம், மக்னீசியம், சோடியம். பொற்றுசியம், இரும்பு, அலுமினியம் போன்றவை நேர் சிலிக்கமிலம் (orthosilicic acid) அலுசிலிக்கமிலம் (metasilicic acid), பல்சிலிக்கமிலம் (polysilicic acid) முதலான பல்தரப்பட்ட சிலிக்கமிலங்களுள் ஏதும் ஒன்றேடு மாத்திரம் சேர்ந்திருப்பனவாகும். அவற்றின் இரசாயனவமைப்புகளுக்கேற்ப அவை வகுக்கப்பட்டு, அவற்றின் சூத்திரங்களுடனும் சில முக்கிய குறிப்புக்களுடனும் அடுத்த பக்கத்தில் தரப்படுகின்றன.

மேற்காட்டப்பட்டுள்ள சூத்திரங்களை உற்று நோக்கினால், பயிருணவிற்கு முக்கியமான பொற்றுசியம், கல்சியம், மக்னீசியம், பொசுபரசு போன்ற மூலக்களை எவ்வெக்கனிப்பொருளிலுள்ளன என்பது தெரியவரும். ஒதோகிளேஸ் பெல்ஸ்பாரும், அப் பிரகங்களுமே பொற்றுசியத்தின் முக்கிய மூலப்பொருள்களென்பதைக் காண முடியும். அப்பற்றைற்று என்னும் ஒரேயொரு கனிப்பொருளே பொசுபரசைக் கொண்டுள்ளது. அத்தோடு பாறைகளிலும் மிகச் சொற்ப அளவிலேயே அக்களிப்பொருள்ளன. உலகில் எந்த மண்ணிலும் பொசுபரசு குறைந்திருப்பதன் காரணம் தெற்றென விளங்கும்.

கனிப்பொருட்களுட் சில மூலப்பாறையிலிருந்தே மாற்றங்கள் எதுமின்றி பிரித்தழிதல் காரணமாய் மண்ணில் தோன்றியுள்ளன. அவை மூலக்களிப்பொருள்களாகும், குவாட்சை, பெல்ஸ்பார், பயோற்றறைற்றுப் போன்றவற்றை உதாரணமாய்க் கொள்ளலாம்.

களியாகத் தோன்றும் சிக்கல்லாய்ந்த அலுமினியம் சிலிக்கேற்று, ஹெமதைற்று இவிமொனைற்றுப்பொன்ற பல வேறு இரும்புச் சேர்வைகள் முதலாயின பாறை சிதைந்து மண்ணுக்காறும் போதே அதனேடு பிரிவறக் கலந்துள்ளதுணைக் கனிப்பொருள்களாகும்.

ஒட்சிசன் தொகுதி	குத்திரம்	குறிப்புகள்
குவாட்சு Quartz	SiO ₂	உரமானது, மிகச் சொற்பமாகக் கரையக்கூடியது. இலகுவில் மாற்றம் அடையாதது.
கோரமடைற்று Haematite	Fe ₂ O ₃	சிவப்பு நிறம், நினை உட்கொண்டு கனவளவிற் கடுந்தனமையது.
இலிமோனாற்று Limonite	2Fe ₂ O ₃ .3H ₂ O	மஞ்சள் நிறம், மெதுணமயானது. நீர் உட்கொண்ட நிலையில் மாத்திரம் மாற்றமடைவது. பரந்து காணப்படும்.
காபனேற்றுத் தொகுதி		பளிங்குவொன்று. காபனீகமிலத்தால் இலகுவில் கரைப்படுவது.
கல்லைச்சயற்று (Calcite)	CaCO ₃	
கல்லோமையிற்று Dolomite	CaCO ₃ .MgCO ₃	சல்சிய—மகனீசியம் இரட்டைட்காபனேற்று
மகனீசையிற்று Magnesite	MgCO ₃	அளித்த காணப்படுவது. மகனீசியம் கொண்டது
விலிசிக்கமிலத் தொகுதி		ஏராளமாகக் காணப்படுவது.
பெல்ஸ்பார் இனம் Feldspar		

(அ) ஓடேதா கிளேஷ Orthoclase	-AlSi ₃ O ₈	பொற்றுசியத்தின் முக்கிய மூலப்பொருள் 17 சதவீகிதமில்லை.
(ஆ) ஓல்பாயிற்று Albite	NaAlSi ₃ O ₈	சோடியம் கொண்டது
(இ) இலாபிரேட்டு Labradorite	NaCaAl ₂ Si ₆ O ₁₆	சோடியம் கல்சியம் கொண்டது
(ஈ) அனாற்றைத்தயிற்று Anorthite	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	கல்சியங்கு கொண்டது. இலகுவிற் சிதையக் கூடியது
மைக்காவினம் Mica		
(1) மசக்கேபா Muscovite	H ₂ KAl ₃ Si ₃ O ₁₂	பொற்றுசியங்க் கொண்டது
(2) கைபயோ கைற்று Biotite	(H.K)(MgFe) ₂ (Al.Fe ₂ Si ₂ O ₁₂)	பொற்றுசியம் கொண்டது இலகுவில் சிதைவடைவது
மறுவினங்கள்		
(1) கோண்டி Hornblende	Ca(Mg Fe) ₂ Si ₄ O ₁₂	கல்சியம் மகனீசியம் கொண்டது. கரும்பச்சை நிறமானது.
		இலகுவிற் சிதைவடைவது.

(2) ଓତେକୁଣ୍ଡ ଟ୍ରୀ
Augite

கேம்பிள்குப்பில் தூ கேபான் டதி.

CaMgSi₂O₆

3MgO·4SiO₂H₂O

போச்பரசுள்ளு
PHOSPHORUS
அப்பமைற்று
Apatite

பரந்து காணப்படுவது. பொசுபரசின் ஒரேயாறு மூலம் பெறார்கள்.

6

ଶ୍ରୀମଦ୍ଭଗବତ

பரந்து காணப்படுவது. பொச்சப்பரசின் ஒரே ஒயி

ପାଶୁରୀ ।

ଶ୍ରୀମତୀ ପାତ୍ନୀ କଣ୍ଠାନ୍ଦୁ

பரந்து காணப்படுவது. பொசுப்பாகின் கீரே செயாறு இல்லை

ପାଶୁରୀ ।

கும்பாந்தா

பரந்து காணப்படுவது. பொசுப்பாகின் கீரே செயாறு இல்லை

ପାଶୁରୀ ।

கனிப்பொருட் சிதைவு

வெப்பம் தட்டப் போன்ற பெளதிகக் காரணிகளின்னும் உயிரினங்களின்னும் இடையீடு, நீர்ப்பகுப்பு (hydrolysis), நீர்ச் சேர்க்கை (hydration), ஓட்சியேற்றம் (oxidation), காபனேற்றம் (Carbonation) முதலான இரசாயன மாற்றங்கள் போன்றனவற்றின் மூலம் கனிப்பொருட் சிதைவு நடைபெறுகிறது

கற்பாறைகளிலுள்ள கனிப்பொருள்கள் பல்வேறு வகையினவாயிருப்பதால், வெப்பங் காரணமாய் அவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்கள். ஒரே சீராயமைய மாட்டா. ஒரு சில மற்றையவற்றிலும் பார்க்கக் கூடியளவில் விரிவடைந்து, பின் குளிரடையும் போது சுருங்குவதால் வெடிப்புகள் உண்டாகும்.

மரங்களின் வேர்கள் கற்பாறைகளுட்பகுவதாலும் பிளவுகள் உண்டாகும். “பாறைக்கு நெக்குவிடாப் பாறை, பசுமரத் தின் வேருக்கு நெக்குவிடும்” என்னும் ஒன்றைப் பிராட்டியின் வாக்கு இங்கு நினைவு கூருதற்குரியது. இவ்வித பெளதிக மாற்றம் பிரித்தழிதல் (disintegration) வகைப்படும். இரசாயனப் பிரிக்கையுலம் உண்டாகும் மாற்றங்களே சிறைவாகும். பெளதிக முறையில் ஏற்படும் பிளவுகள் இரசாயனமாற்றத்தை வெளுவில் துரிதப்படுத்த உதவுகின்றன வென்பதை உய்த்து உணர்ந்து கொள்ளல் வேண்டும்.

நீர்ம்பகுப்பு (Hydrolysis)

நீர் ஒரு முக்கிய சிறை கருவியாகும். அதிலிருக்கும் ஐதரச அயன் களில் ஒன்று மாற்றீடு (replacement) செய்ய வல்லது என்பது தெரிந்திருக்கும். அது பலவிதச் சேர்வை களிலுள்ள நேரயணுடன் (Cation) மாற்றீடு செய்து, அச்சேர்வைகளின் தன்மையை மாற்றக்கூடியது. இவ்வித மாற்றம் கணிப்பொருட் சிறைவில் பரந்து காணப்படுகிறது. பிரதானமாக, வல்லுப்பு மூலங்களைக் கொண்ட கணிப்பொருள்கள் இலகுவில் இதன் தாக்கத்திற்கு உள்ளாகின்றன. கணிப்பொருட் சிறைவில் பெரும்பாலும் நீர்ப்பகுப்பே முதல் நடை பெறுகிறது.

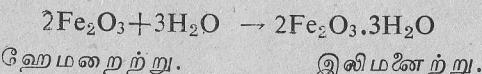


ஓதோகிளேசு அமிலச்
திலிக்கேற்று

பொற்றுசியம்
அலுமினியம் சிலிக்கேற்று.

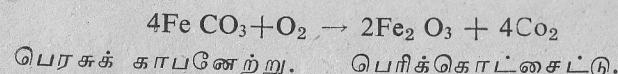
நீர்ச்சேர்க்கை (Hydration)

நீர்ச்சேர்க்கை மூலம் நடைபெறும் மாற்றத்தில் நீர்பங்கு பற்றினாலும், அதன்காரணமாய் பொருளில் பிரிக்கை ஏற்படுவதில்லை. கனிப்பொருள்களுடன் அப்படியேசேர்ந்து அவற்றில் மாற்றத்தை அது உண்டாக்குகிறது. அதனால் கனிப்பொருள்கள் மெதுவாகித் தங்கள் ஒளியையும் மீளசத்தியையும் இழப்பதோடு, பெளதிக இரசாயனத் தாக்கல்களுக்கும் அவை எளிதிற் பலியாகின்றன.



ଓଡ଼ିଶୀ ଯେତ୍ରମ (Oxidation)

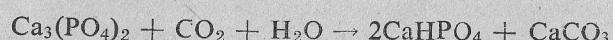
ஒட்சிசன் மும்முரமான தாக்கத்தை உண்டுபண்ணும் ஒரு மூலகம். २० சத வீதம் வரை அது காற்றிலுண்டு. எனவே, கனிச சிதைவு ஏற்படுத்துவதில் அது ஒரு முக்கிய இடம் பெறுகிறது. சல்லபைட்டு, காபனேன்றறு அல்லது சிலிக்கேற்று போன்ற வொன்றேடு இரும்பும் சேர்ந்திருக்கும் கனிப் பொருள்கள் மிக எளிதில் ஒட்சிசனங்கள் தாக்கமடைகின்றன. அவற்றில் ஏற்படும் நிறமாற்றமே தாக்கத்தின் முதற்குறி யாக எமது கவனத்தை கூர்க்கும்.



காப்னேற்றம்

காற்றிலுள்ள காபனீரோட்சைட்டால் இம்மாற்றம் உண்டாவதாகும். அனேகமாக நீர்ப்பகுப்பின் பின்னரே இம்மாற்றம் நடைபெறும். நீர்ப்பகுப்பால் உண்டான பொற்று சிய மைதரோட்சைட்டுப் போன்றனவற்றே சேர்ந்து, அவற்றைக் காபனேற்றக மாற்றம்

பொசுபொரிக் கமில் த்திற்கு மூல காரணமாயுள்ள அப்பற்றைற்றைப் பயிருக்கு உணவாக மாற்றவும் உதவுகிறது. அப்பற்றைற்று கரைப்படா நிலையிலுள்ள மூழுலக் கல்சியம் பொசுபேற்று. அதை நீரிற் கரையும்வகை காபனீரோட்சைட்டு மாற்றவல்லது.



அக்கியாம் 2

மண்ணின் பொதுப்பண்புகள்

மண்ணின் ஆழம், நிறம், துணிக்கைப் பருமை, துணிக்கை அமைப்பு, நுண்துளைவெளி. திட்பம் (Consistence) அடர்த்தி மணி உருவாக்கல் போன்ற பொதிகப் பண்புகள் முதலில் ஆராயப்படும்.

୭୩

வேர் உட்புகுதல், நீர்சேமிப்பு. பயிருணவு வழங்கல் போன்றவற்றைக் கருத்திற் கொள்ளும் போது மன்னினது ஆழத்தின் முக்கியத்துவம் விளங்கும். மன்னின் ஆழத்தை குறிக்கும் முறை:

ஆழம் - 20 அங்குலத்திற்குக் குறைந்தது — ஆழமற்றது.

,, 20 அங்குலத்திற்கு மேல், 36 அங்குலத்திற்குக் குறைந்தது — நடுத்தர ஆழமுள்ளது

.. 36 அங்குலத்திற்கு மேல் 60க்குக் குறைந்தது —

ஆழமுள்ளது

நிறம்: தன்னளவில் நிறம் ஒரு முக்கியம் வாய்ந்த பண்பல்ல தாயினும், அதைக் கொண்டு வேறுபல தன்மை களைக் கணிக்க முடியும். மன்னின் நிறம் கறுப்பு சிவப்பு, கபிலம், மஞ்சள், நரை அவற்றின் கலப்புகள் எனப் பலவகைப்பட்டிருக்கும். கறுப்பு பெரும்பாலும் சேதனப் பொருளின் சேர்க்கையால் உண்டாகும். அதனால் அவை பெருவிளைவைத் தரவல்லன. ஆனால் கறுப்பு மண்கள் எல்லாம் சேதனப்பொருளை அதிகம் கொண்டிருப்பதாகக் கருதக்கூடாது. மற்றைய நிறங்கள் மண்ணிலுள்ள இரும்பு ஓட்சைட்டின் தன்மையில் பெரிதும் தங்கியுள்ளன. ஒரு நிலச்சரிவை நோக்கும் போது, அதன் உச்சியிலுள்ள மண் சிவந்தும் கீழே போகப்போக நிறங்கள் முறையே செங்கபிலம், கபிலம், மஞ்சளாக மாறுவதையுங் காணலாம். உச்சியில் நீர் நன்கு வடியுமாகையால், இரும்பு ஓட்சைட்டு நீர்ற்ற சிவந்த வேறுமறைந்துகொடும். நீர்வழி

தல் குறையக் குறைய, ஒட்டுநீர் படிப்படியே கூடி, $2\text{Fe}_2\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ஆகி முடிவில் மஞ்சள் நிறமான $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ போன்ற பல வகைப்பட்ட இரும்பு ஒட்சைட்டுச் சேர்வைகள் இருக்கும் சரிவின் அடியில் தோண்டிப் பார்த்தால் கீழே நீலநிறமண் (gley) தோன்றும். நீர் வடிதல் நீர்த்தேக்கம் மாறிமாறி நடைபெறும் இடங்களில் சிவந்தும், மஞ்சளாய்முள்ள வண்ணப்புள்ளிகள் (mottling,) காணப்படும்.

துணிக்கைப்பருமை

மணல், சில்று, களியாகிய மூன்றும் எந்த மண்வகையிலும்பீரும். ஆனால் அவற்றின் அளவு எவ்விரு மண்வகைகளிலும் ஒரே தன்மையாய் இருப்பதில்லை. எனவே, எந்த அமிசம் அதிகப்படியாக ஒரு மண்ணில் இருக்கிறதோ அதன் பெயராலேயே அது அழைக்கப்படும். மணல் மிதமின்சியிருப்பதை மணற்றரையென்றும், களியதிகப்பட்டிருப்பதை களித் தரையென்றும், இவ்விரண்டும் குறித்தளவிற் கலந்திருப்பதை நன்தரை (loam) என்றும் குறிக்கும் முறைவழக்கிலுள்ளது. நன்தரையில் மணல் கூடுதலாக விருந்தால் மணல் நன்தரை (sandy-loam) என்றும், களியதிகமாயிருந்தால் களிநன்தரை (clay-loam) என்றும், சில்றுப் பெருமளவில் இருந்தால் சில்றுநன்தரை (silt-loam) என்றும் கூட்டுப் பெயரால் அழைப்பதுண்டு. எல்லா வகைப்பயிர்களும் எல்லா வகைத் தரைகளிலும் ஒரே தன்மையாய்ச் செழித்து வளர்வதில்லை. மணல் சாந்த தரையிற் சிலவும், களி சார்ந்ததில் வேறு சிலவும் செழித்து வளர்ந்து பயனளிப்பது கண்கூடு. ஆகவே, தரையின் வேறு பாட்டை உணர்ந்தே அதற்கேற்ற பயிரை நாட்டுவது நலம்.

தென்னே போன்ற மொத்தமான வேருடையனவும், கிழங்கு வகைகளும் மணற்றரைக்கு உகந்தனவாகும். நீர்த்தேக்கம் அவசியமான நெல் போன்ற பயிர்கள் களி கூடியதரைகளிலேயே அதிக பல்லை அளிக்கவல்லன. பெயர் குறிப்பதற்கிணங்க, நன்தரையில் எவ்வகைப் பயிரையும் நாட்ட முடியும். எனவே தரையின் தரத்தைக் கணிக்கும் முறையை ஓர் அளவிலேனும் அறிந்திருப்பது அவசியம். பின்வரும் முறையில் அதைப் பெரும்படியாகக் கணிக்கவியலும். சொற்பமண்ணை உள்ளங்கையில் வைத்து அளவாக நீரை விட்டு விரல்களால் நெருடியயின், அதைப் பெருவிரவிற்கும் கூட்டு விரலிற்கும் இடையில் இட்டு உருட்டும்போது ஒரு திரி உண்டாகி, அத்திரியுடையாதிருக்குமாயின் அந்த மண-

கைக் களிசெயனவும், திரியுடையமாயின் அதை களிநன்மண்ணவும், திரியுண்டாகாவிடின் நன்மண்ணவும் கருதலாம். கரடுமரடாயிருப்பது மணல் சார்ந்ததென்பதைத் தெள்ளி தில் உணர்ந்து கொள்ளலாம்.

ஒரு மண்ணிலுள்ள மணல், நுணமணல், சில்று, களியாகியவற்றின் அளவைச் சரியாகக் கணித்து, அவற்றுலான தரைகள் எத்தன்மையானவையென்பதை ஓர் ஆய்கூடம் மூலமே நிர்ணயிக்கமுடியும். அவ்விதக் கணிப்பைப் பொறி முறைப் பகுப்பு (mechanical analysis) அல்லது துணிக்கை அளவுக்கணிப்பு (particle size determination) எனக் கூறுவார்கள். அவ்விதம் கணிக்கப்பட்ட மணல், சில்று களியாகிய வற்றின் அளவைக்கொண்டே மணற்றரை, களித்தரை, நன்மண் தரை என வகுத்தல் முறையாகும். மேலைத்தேசத்து வர்கள் ஒரு சமபக்கமுக்கோணத்தின் மூன்று உச்சிகளிலும், மணல், சில்று, களியெனக் குறித்துள்ள ஓர் உருவமூலம் அவ்விதப் பாகுபாட்டைச் செய்வார்கள். ஆனால் உண்ணப்பிரதேசத்திலுள்ள மண்வகைகளிற் பெரும்பாலானவற்றில் சில்றின் அளவு மிகக்குறைவாகக் காணப்படுவதால், அப்பாகுபாடு இங்கு செயல்முறையிற் சாத்தியப்படுவதாக வில்லை. எனவே, பொருத்தமான ஒருமுறையை வகுக்க வேண்டிய அவசியம் நேர்ந்தநு. திருநாட்டு விவசாயக்கல்லூரி அதிபராயிருந்த பேராசிரியர் கார்டி (Hardy Principal, School of Agriculture, Trinidad) என்பவரால் இத்தேசங்களுக்கென வகுக்கப்பட்ட “துணிக்கைப் பருமைக்குறி” (Index of Texture) என்னும் முறையும் சாதனையிற்பயனளிப்பதாகக் காணப்படவில்லை. ஆகவே, “துணிக்கைப் பருமை எண்” என்னும் முறையே (Texture Index Number) இலங்கைக்கு உகந்ததென அனுபவவாயிலாகக் கண்டறியப்பட்டது. ஒரு மண்ணிலுள்ள களி, சில்று, நுண்மணல், பருமணல் முதலானவற்றின் அளவை முறையே 0.9, 0.09, 0.009, 0.0009 என்பனவற்றும் பெருக்கி வந்த வற்றின் கூட்டுத்தொகையே இந்த “எண்” ஆகும். அதன் பிரகாரம் பின்வரும் முறையில் மண்வகைகள் வகுக்கப்படுகின்றன.

துணிக்கைப் பருமை
எண்

O—3

4—8

9—14

மண்வகை

மணல் (Sand)

மணற்றரை (Sandy Soil)

மணல் நன்தரை (Sandy Loam)

- 15—25 நன்தரை (Loam)
 26—35 மிதமான களி நன்தரை (Heavy Loam)
 36—45 களி நன்தரை (Clay Loam)
 <45 களித்தரை (Clay)

மேற் கூறிய வண்ணம் துணிக்கைப் பருமைக் கணிப்பை ஓர் ஆய்கூடத்தில் மாத்திரம் செய்ய முடியும். உபகரண மதிகமில்லாத இடத்திலும் பெரும்படியாகத் துணிக்கைப் பருமன் கணிப்பைச் செய்யக் கூடிய ஓர் எளிய முறை I 4ம் அத்தியாயத்தில் கொடுக்கப்படுகிறது. இங்கு மனவ் பருக்கன் கூருகவும் சில்றும் களியும் சேர்ந்து மென்கூருகவும் கொள்ளப்படுகிறது.

இம் முறையிற் கண்ட கூருகளின் சதவீகத்தைக் கொண்டு கணிக்கப்படும் மனவகைகள்:

பருக்கன் கூறு %	மென் கூறு %	மனவகை
80க்கு மேல்	20க்குக் குறைய	பருக்கன்
75—80	20—25	மிதமான பருக்கன்
60—75	25—40	மிதமான மென்மை
60க்குக் கீழ்	40க்கு மேல்	மென்மை

மன் துணிக்கை அமைப்பு

மேற் கூறியவற்றிலிருந்து துணிக்கைப் பருமை, தனித் துணிக்கைகளின் பருப்பத்தைப் பொறுத்துள்ளதென்பது புலனாகும். மாருக, துணிக்கை அமைப்பு துணிக்கைகள் அமைந்துள்ள தன்மையைக் குறிப்பதாகும்.

காய்ந்தவொரு பெரிய கட்டி மண்ணை எடுத்து கடினமான நிலத்தில் ஏறியும் பொழுது, குறித்தவொரு பருமனும் உருவமு முடையசிறுகட்டிகளாகஅது உடைவதை அவதானிக்கலாம். மன்னின் தன்மையை அக் கட்டிகளின் பருமன், உருவம் வித்தியாசம்படும். பெரும்பாலும் நான்கு வகையில் இவ்வருவங்கள் அமையும். (1) வட்டமான மணியுருப் போன்றவை (2) நெடிதாய்உயரங்கூடியும் அகலங் குறைந்து மிருப்பவை (3) பீங்கான்போல் உயரங் குறைந்தும் அகலம் கூடியுள்ளவை (4) பலகோணங்களோடு உயரம் அகலம் கூடியுங் குறைந்துமிருப்பவை. வெட்டிக் காய்ந்துள்ள வொரு மன்படை அடுக்கின் வெட்டு முகத்திலேயே (Soil profile)

இவற்றை நன்கு காண முடியும். மனவ் மிகுந்துள்ள மண்ணில் எவ்வித அமைப்பும் இருக்காது.

நுண்துளையுடைமை, மொத்த அடர்த்தி, நீர்க்கொள்கை, காற்றேட்டம், வேர் உட்புகுதல், மன் அரிப்பை எதிர்த்தல் முதலாய் பல பண்புகள் துணிக்கையமைப்பில் பெரிதுந் தங்கியுள்ளன. முக்கியமாகக் களிமண்வகைகளுக்குச் சேத னப் பொருள், சண்மூல்பு ஆகியவற்றை இடுதல் நுண்ணிய களித் துணிக்கைகளை மணியுருப்பெறத் தாண்டுவதால், மேற் கூறிய சிறந்த அம்சங்கள் பெருக உதவுகின்றது. மாருக நிலம் சீரான நிலையில்லாத, முக்கியமாக ஈரம் மிகுந்துள்ள சமயங்களில் உழுதல் போன்ற பண்படுத்தும் தொழில்களைச் செய்தல், மணியுருக்களைச் சிதைத்துப் பெருந் தீமையை விளைப்பதாகும்.

காட்டு நிலங்களில் இயற்கையாய் அமைந்துள்ள மணியுருக்கள், காட்டையழித்துப் பயிர் நாட்டியதும் சிதைந்துபோவதால், மன் அரிப்பு அதிகரிப்பது பலரின் அனுபவமாகும். அதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள் போதிய பலனை இதுவரை அளிக்கவில்லையாதலால், சேதனப் பொருள்களை இடல், நிலம் சீரான நிலையில் அதைப் பண்படுத்தல் போன்றனவற்றையே கடைப்பிடிக்கவேண்டும்.

இலங்கை மண்களுள் முக்கியமானவற்றின் துணிக்கை சிதைபடாத்தன்மையை ஒப்பிட்டுக் கலாநிதி பாணபொக்க குறித்துள்ளார்.

மன்தொகுதி

சிதைபடாத்தன்மை

செங்கபில் இலற்றசொல்	மிகநன்று
செம்மஞ்சள் பொட்டசொல்	நன்று
செம்மஞ்சள் இலற்றசொல்	ஒரளவு நன்று
செங்கபில் மண்கள்	மிதமானது
கல்ஜியங் குறைந்த கபில மண்கள்	குறைந்தது

திட்பம்

210414

ஸரப் பிரதேசத்திலுள்ள ஒருமண்ணையும், அதேவகையான துணிக்கைப் பருமனைக்கொண்டுள்ள வரண்ட பிரதேசத்து மண்ணையும் காய்ந்திருக்கும் நிலைமையிற் கொத்தும் போது ஏற்படும் வித்தியாசத்தை எவரும் எவிதில் கண்டறி

யக்கூடும். முந்தியதைக் கொத்துவது பிந்தியதைக் கொத்துவதிலும் பார்க்க சற்றுச் சலபமாயிருக்கும். இரண்டையும் நனைத்தால், அவையிரண்டையும் வெட்டும் சிரமம் பெருமளவிற்குறையும். ஆனால் அவற்றில் நீர் மிதமிஞ்சிய அளவில் இருக்குமாயின் இரண்டினுக்குமிடையே திரும்பவும் வித்தியாசம் தோன்றும். ஈரப்பிரதேசத்து மன்ற உபயோகிக்கும் ஆயுதத்தில் ஒட்டிக்கொள்ளாதிருக்க, வரண்ட பிரதேசத்து மன்ற பசுபோற் கருவியிற் பற்றிக்கொள்ளும்.

அதற்குக் காரணம் ஈரப்பிரதேச மன்ற அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததாயும், நீரற்ற இரும்பு, அலுமினியம் ஒட்சைட்டுகளை அதிக அளவில் கொண்டதாயுமிருப்பதாகும். (எந்தவொரு மன்னிற்கும் சண்ணும்பையல்லது சேதனப்பொருளையிட்டுச் சீராக்குவதுவேறு விஷயமாகும்.)

மன்னில் வரண்ட, நனைந்த, ஈரமான, அளவுகளில் நீர் இருக்கும் சமயம் அம் மன்னின் நிலையை குறிப்பதே திட்பமாகும். மன்னின் திட்பத்தைக் கணிப்பதற்கு ஒரு இலகுவான முறை, உலர்ந்துள்ள ஒரு சிறு கட்டியை எடுத்துப் பெருவிரலுக்கும் சுட்டுவிரலுக்கும் இடையே வைத்து விரல்களின் அழுக்கத்தைப் படிப்படியே கூட்டி நெரித்துப் பார்ப்பதாகும். அது எளிதில் தூளாகினால், அதன் திட்பம் “தகர் நிலை” (friable) யிலுள்ள தென்றும், ஓரளவு அழுக்கம் தேவைப்பட்டால் திட்பம் உறுதியானது (firm) என்றும் அழுக்கம் அதிகம் வேண்டியிருந்தால் திட்பம் கடுமையானது (hard) என்றும் கணிக்கப்படும்.

அதே மன்னுக்கு நீரைச் சற்று அதிகமாயிட்டு நெருடும் போது, மன்ற விரல்களில் ஒட்டிக்கொண்டால், மன்ற ஒட்டுந்தன்மையைதென்றும் (sticky) அப்படியொட்டாவிட்டால் ஒட்டாத்தன்மையு(non-sticky)யைதென்றும் கருதப்படும்.

எனவே மன்னைக் காய்ந்த, நனைந்த, ஈரமான மூன்று நிலைகளில் வைத்துத் திட்பம் கணிக்கப்படும்.

மனி உருவாக்கல் (Granulation)

மன்மணியுருவென்பது ஏராளமான நுண்துளைகளைக் கொண்டதாய் நுண்ணிய கணிப்பொருள்களின் தொகுப்பால் உண்டாகும் ஓர் உருண்டை வடிவான பிண்டமாகும். இடையிடையே மக்கு (humus) உள்ளதாயிருக்கும். நுண்

துளைகளையதிகமாய்க் கொண்டிருப்பதே அதன் தனிவியல் பாகும். நிலத்தை நனைத்துக் காயவிடல், மன்னைப் பண்படுத்தல், மன்னிலுள்ள புழுக்கள் மரங்கெடிகளின் வேர் ஆகியவற்றின் தாக்கல், அழுகிப்போகும் சேதனப்பொருள்களிலிருந்தும், நுண்ணுயிர்களிலிருந்தும் வளியாகும் சளிப்பொருள் (slime), களியில் மேன்மட்டவொட்டலாயுள்ள (adsorbed bases) உப்பு மூலமுதல்களிற் சில (கல்சியம் போன்றவை) மணியுருவாக்கலைத் தூண்டவல்லன வாகும்.

நுண் துளைவெளி (Pore Space)

ஒரு குறித்த கனவளவுள்ள உலர்ந்த மன்னில் திண்மப் பொருள்கள் நீங்கலாக உள்ள வெற்றிடமே நுண்துளை வெளியாகும். மன்றுணிக்கைகளின் வடிவத்திலும், பருமையிலும் அமைப்பிலும் அதன் அளவு தங்கியிருக்கும். எனவே, களி, சிலற்று ஆகியவை அதிகமாயுள்ள மன்னில் மிகுந்தும், மனல் சார்ந்ததில் குறைந்தும் நுண் துளைவெளி காணப்படும். சேதனப் பொருள் மன்னிற் சேர்ந்துள்ள அளவிற்கு, நுண் துளைவெளி பெருகும். மன்னில் நீர்தங்கல், காற் குறைட்டம் ஆதியன் நுண் துளைவெளியின் அளவில் தங்கியிருப்பதால், பயிர் விளைவிற்கு அது எவ்வளவு முக்கியம் வாய்ந்ததென்பது தெள்ளித்திற் புலனாகும். ஒரு மன்னின் அடர்த்தியைக் காணப்பதன்மூலம் அதிலுள்ள நுண்துளை வெளியின் அளவைக் கணிக்க முடியும்.

அடர்த்தி (Density)

அடர்த்தியிருவகைப்படும். ஒன்று மொத்த அடர்த்தி (bulk density), மற்றையது துணிக்கை அடர்த்தி (particle density). முன்னைத்தைத் தோற்ற அடர்த்தி (apparent density) அல்லது கன அளவு நிறை (volume weight) என்றும், பின்னைத்தைக் கணி அடர்த்தி (true density) என்றும் குறிப்பதுண்டு. மொத்த அடர்த்தியைக்கணிப்பதில் மன்னிலுள்ள திண்மப் பொருள்கள் மாத்திரமல்லாமல், அவற்றினால் செறிந்திருக்கும் காற்றும் கணக்கிற்கொள்ளப்படும். ஒரு பொருத்தமான கருவி மூலம், மன்னின் அமைப்பில் மாறுதல் ஏற்படாதவண்ணம் கவனமாக ஒரு குறித்த கன அளவுள்ள மன்னைத் தோண்டியெடுத்து நீர்வற்றக் கணவடுப்பில் உலர்த்தி ஆற்றவைத்த பின், அதன் நிறையைக் காணவேண்டும். கண்டுள்ள நிறையை மன்னின் கனவளவாற் பிரிக்கவருவது மொத்த அடர்த்தியாகும்.

துணிக்கையடர்த்தி காண்பதில் தின்மப் பொருள்களின் நிறைமாத்திரம் கணக்கிற்கொள்ளப்படும். அதைத் தன் ஸீர்ப்பு (specific gravity) கணிக்கும் முறையிற் கணித்துக் கொள்ளலாம்.

மேற்கூறப்பட்ட மண்ணின் தன்ஸீர்ப்பு 2.45 எனக் கொண்டு, அதன் நுண் துளைவெளி 40 சதவிகிதம் எனக்கணித்தறியலாம்.

1.47 மொத்தவடர்த்தி

$$100 - \frac{2.45}{1.47} \times 100 = 40\%$$

2.45 துணிக்கையடர்த்தி

அத்தியாயம் 3

மண்ணில் கணிப்பொருள்கள்

கணிப்பொருள்கள் பருமனிற் பெரிதும் வேறுபாடுடையன. விட்டத்தில் 3 மில்லிமீற்றர்க்கு (3 மி. மீ.)க் கூடியவை கூழாங்கற்கள் எனவும் 3-2 மி.மீ. உடையவை பரல்கள் எனவும் வழங்கப்படுகின்றன. விட்டத்தில் 2 மி. மீ.க் குக் குறைந்த மணல் முதலாக, மிகமிக நுண்ணிய, அதாவது மேனிலை நுணுக்குக் கண்ணுடியின் உதவியின்றிக் காண முடியாத களி, இவ்விரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட பகுதிகளான நுண்மணல், சில்றி, (silt) ஆகிய நான்கையும் கொண்டதே மண் எனக் குறிக்கப்படுகிறது. இந்தான்கு பகுதிகளின் பருமன்களைப் பலதேசங்களும் பலவிதமாய்க் கணித்து விந்தார்கள். மண்ணியல் விஞ்ஞானம் மண்டிவரும் வேலோயில், அவ்வகை வேறுபட்ட கணிப்புகளால் ஏற்படும் பினக்கு வெளிவர, சர்வதேச சம்மத்தையும் சார்ந்துள்ள ஒரு புதிய பாகுபாட்டின் இன்றியமையாமை பலராலும் உணரப்பட்டது. அதன் பேரூகத் தற்சமயம் சர்வதேசமும் ஒப்புக்கொண்ட ஒரு பாகுபாடு வழக்கில் வந்துள்ளது. அது பின்வருமாறு:-

பருமணல் (Coarse sand) 2.0-9.2 மி.மீ.

நுண்மணல் (Fine sand) 9.2-0.02 மி. மீ.

சில்றி (Silt) 0.02-0.002 மி. மீ.

களி (Clay) 0.092 மி.மீ.க்குக் குறைந்தவை

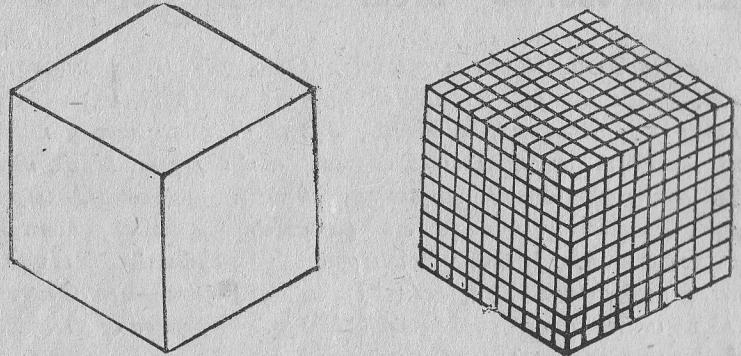
பல முக்கிய காரணங்களைக் கருதியே இவ்வகைப் பாகுபாடு படைக்கப்பட்டுள்ளதன்பது கீழ்க்கூறப்படுவனவற்றிலிருந்து தெரியவரும்.

ஒரு துணிக்கை உள்ளாகும் பல்வகைப் பெளதிக இரசாயனத் தாக்கல்களும் மேற்பரப்பிலேயே நடைபெறுவதால், அதன் வினைத்திறன் அதன் மேற்பரப்பின் அளவிலேயே தங்கியுள்ளது. ஒரு துணிக்கையின் மேற்பரப்பும் அதன் வினைத்திறனும் நேர்விகிதமானவை. ஆனால் ஒதுணிக்கை கூறுகளாகப்பட்டுக் கூறுகளின் பருமன் குடும்பம்:-

குறிப்பு:- பரிசோதனைக்கு உபயோகிக்கும் மண் 2 மி.மீ.

டழுள்ள துளைகளைக்கொண்ட ஒரு சல்லடையில் தெடுக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும்.

யக் குறைய, அதன் மொத்த மேற்பரப்பின் அளவு மிகுந்து கோண்டே போகும். கீழ்க்காட்டம்பட்டுள்ளதாரணத்தை விளக்கிக் கொள்ளவேண்டும்.



அ

பக்கம் 1 மி.மி. அளவுள்ள ஒரு பிண்டம் (100 மடங்கு பெருப்பிக்கப்பட்டுள்ளது)

ஆ

அதே பிண்டம் குறுக்கும் நெடுக்குமாக $1/10$ மி.மி. பக். கங் கொண்ட பிண்டங்களாக வெட்டப்பட்டுள்ளது.

பொருளின் பக்கங்கள்	கனவடிவங்களின் தொகை	மொத்தப் பரப்பின் அளவு
1 ச. மி.	1	6 சதுர ச. மி.
$1/10$ ச. மி.	$1000 = 10^3$	60 சதுர ச. மி.
$1/10,000$ ச. மி.	10^{12}	$60,000$ சதுர ச. மி.
$1/100,000$ ச. மி.	10^{15}	$6,00,000$ சதுர ச. மி.

1 ச.மி. பக்கங்கொண்டவாரு கனப்பொருளின் பரப்பு 6 சதுர ச.மி. ஆகும். அதே பொருளை $1/100,000$ ச.மி. பக்கங்கொண்ட மிகச்சிறிய கனப்பொருள்களாகப் பிரிக்கும்போது, அவற்றின் மொத்தப்பரப்பு 6 இலட்சம் சதுர ச.மி ஆக ஏறுவதைக் கவனிக்கலாம். எனவே, ஒரு குறித்த நிறையுள்ள $*2$ மைக்கிரன் அளவான களியின் மேற்பரப்பு, ஒதே நிறையுள்ள நுண்மணவின் மேற்பரப்பிற்கு 50 பங்கு, கிலற்றின் மேற்பரப்பிற்குப் 10 பங்கும் மேலதிகமாக்கும்.

நிப்பு- $1/10,000$ ச.மி. $= 1/1,000$ மி.மி. $= 1\text{U}$ (microm) *
கிரென் - ஒரு களித் துணிக்கையின் பருமன்
 $1,000$ ச. மி. $= 1/10,000$ மி.மி. $= 1/10\text{U} = 100$ மில்லி
கிரென் - ஒரு கூழ்நிலைத் துணிக்கையின் பருமன்.

அதுமாத்திரமல்ல, பருமனால், நுண்மணால், கிலற்று, களி முதலியவற்றின் வடிவ வேறுபாட்டின் காரணமாயும், மேற்பரப்பின் அளவும், தொடுமுனைகளின் (points of contact) எண்ணிக்கையும் வெகுவாக வித்தியாசப்படும். முதல் மூன்று வகைத் துணிக்கைகளும் பெரும்பாலும் கோள்வடிவடையன (sphere). களியோ தட்டை வடிவடையது.

இரு குறித்த கனவளவுகளைவாரு பொருளை எஞ்சித்தால், அது கோளங்களாயிருப்பின் அதன் மேற்பரப்பு மிகக் குறைவானதாயிருக்கும். அதே பொருளைத் தட்டைகளாக மாற்றினால், அவற்றின் மேற்பரப்பு பெருமளவில் அதிகரிக்கும். மேலும் அவ்விரண்டிற்குமிடையில், தொடுமுனைக் கணக்கிலும் பெரும் வித்தியாசம் காணப்படும். உதாரணமாக, 4 கோளங்களை எவ்வளவு நெருக்கமாக அடுக்கினாலும், 6 தொடுமுனைகள் மாத்திரம் உண்டாகும். ஆனால் அதே அளவுள்ள 4 தகடுகளை அவ்விதம் அடுக்கினால், அவற்றின் மொத்தப்பரப்பில் 75 சதவிகிதத்தை அவை தொட்டுக் கொள்வதாயிருக்கும்.

மேற்கூறப்பட்ட விபரங்களை மனத்திற் பதித்துக் கொண்டு, நால்வகைக் களிப்பொருள்களின் இயல்புகளையும் கவனிப்பது பயனுடையதாகும்.

பருமணால்:- இது பெரும்பாலும் படிகமாயிருக்கும். கற்பாறைச் சிதைவிற் பிரிந்தழிந்த சிறுசிறு துணிக்கைகளும் ஓரளவில் சேர்ந்திருக்கக்கூடும். உருவிற் பெரியதாகையால் அதன் மேற்பரப்பு குறைவாகவேயிருக்கும். எனவே பெளதிக் இரசாயன மாற்றங்களுக்கு இங்கு அதிக இடமில்லை. துணிக்கைகளுக்கிடையே உள்ள வெளி பெரிதாயிருப்பதால், நீர் கெதியில் வடிந்துகொள்ளும். காற்஝ோட்டம் மிகுந்திருக்கும். எனவே, மண்ணிற்கு ஓர் எலும்புக் கோர்வை போன்றுள்ளதென இதைக் கணிக்கலாம்.

நுண்மணால்:- மேற்கூறியவை, அநேகமாக இதற்கும் பொருந்தும். சில சமயம் மெஸ்விய ஒரு படலமாகக் களி இதன் மேல் படிந்திருக்கக்கூடும். அதன் காரணமாய் சொற்ப தாக்கங்களுக்கிடமுண்டு.

கிலற்று:- இதிற் பருக்கனுயுள்ள பாகம் நுண்மணைலையொத்திருக்கும். நுண்ணியதாயுள்ள பாகத்தில் பெளதிக் கூறாயனத் தாக்கல்கள் ஓர் அளவில் நடைபெறமுடியும். களிப்படலம் இவற்றின் மேல் பெரும்பாலும் படிந்திருப்பதால், அவ்வகைத் தாக்கல்களுக்கு மேலும் இடமுண்டாகிறது.

களி:- மணல், சில்று ஆகியவை முதற்பொருள்களாகும் (primary products). களி பெரும்பாகம் துணைப்பொருளாகவுளது (secondary product). அது மிக நுண்ணியதாயும், தட்டை வடிவிலுமிருப்பதால் அதன் மேற்பரப்பும், தொடுகை அளவும் மிகுந்திருக்கும். ஆகவே பெளதிக் காரணத் தாக்கல்களுக்கு அதிக இடமுண்டு. இளகுதன்மை (plasticity), பிளைவு (cohesion), பொருமல் (swelling), சுருங்கல் (shrinkage) முதலான குணங்களே இதன் விசேட இயல்புகளாகும்.

களியின் இரசாயனவியல்பு

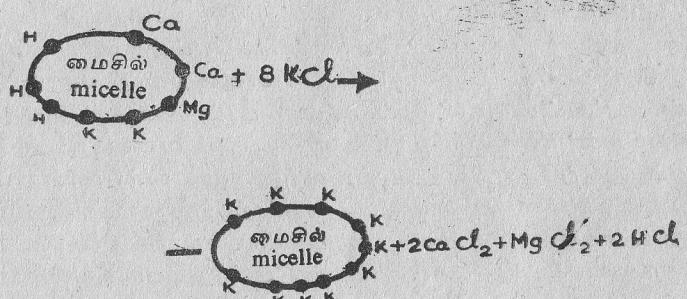
இரசாயன முறையிலும் களி மிகமுக்கியமானது. மண்ணில் நடைபெறும் இரசாயனத் தாக்கல்கள் யாவற நிற்கும் களியே உறைவிடமெனக் கொள்வது மிகையாகாது. சிலிக்கா, அலுமினியமொட்டைச்ட்டு, இரும்பு வொட்டைச்ட்டு, நீர் முதலானவற்றைப் பெரும்பான்மையும், கல்சியம், பொற்றுசியம் முதலானவற்றின் பல்வேறு உப்புகளைச் சிறுபான்மையும் கவி கொண்டிருப்பதாசப்பகுப்பு முறை மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது. களி இவைகளால் ஆக கப்பட்ட வொரு கலவையென முன் கருதப்பட்டாலும், தற்போது அதுல்ர் இரசாயனச் சேர்வையெனவும் சாமானிய உப்பைப் போன்றது எனவும் நிறுபிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் அதிலுள்ள அமிலமுதல் மிகச் சிக்கல் வாய்ந்ததாய்ப் பல உப்பு மூலகங்களைக் கொண்டதாய் இருக்கிறது. இந்த அமிலமுதல் “மைசில்” micelle) எனப்படும். கீழ்க்காணும் படம் இதை விளக்க உதவும்.



உப்பு மூலமுதல் மாற்றம் (Base Exchange)

நீரிற் கரைவதன் மூலம் எளிதிற் பயிர்கள் உணவாக எடுக்கக்கூடிய வளமாக்கிகள் ஜோராப்பாவில் பாவணைக்கு வந்த காலத்தில், நீரில் அவை கரைந்து அவம் போகக் கூடும் என்னும்பயம் பலருடைய மனதிலும் எழுந்தது. அந்தப் பயத்தால் உந்தப்பட்ட உவே என்னும் விஞ்ஞானி அமோனியம் சல்பேற்று கரைத்தந்தை மண்ணிற் சேர்த்து

கிறது நேரத்தில் வடிகட்டிப்பரிசோதித்தபோது, வடிநீரில் அமோனியம் சிறிதும் இல்லாது, கல்சியம் போன்ற மூலகங்களே இருத்தன. தொடர்ந்து நடத்திய பரிசோதனைகள் மூலம், இடப்பட்ட அமோனியாவுக்கு வலுவில் சமமான கிறதென்றும் அவர் நிறுபித்தார். களியின் புறப்பாகத்திலேயே உப்புமூலமுதல்கள் அமைந்திருக்கின்றன வென்பதை மேற்காட்டிய படத்தில் காணலாம். இவ்வுப்பு மூலமுதல் மாற்றம் ஒரு சாதாரண இரட்டைப் பிரிகையையொத்ததென்பதை உதாரணத்தைப் பார்த்து விளங்கவேண்டும்.



இவ்வுப்பு மூலமுதல் மாற்றத்தின் விளைவு விவசாயத்துறையில் எவ்வளவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததென்பதைப் பயிருக்குப் பச்சையிடும் பலனிலிருந்து பாங்காய்த் தெரிந்து கொள்ளலாம். நெற்பயிருக்கு பச்சையென நெடிது பயன்படுத்தப்படுவது அமோனியம் சல்பேற்றுகும். அது எளிதில் நீரிற்கரையும் தன்மையது. எனவே சாதாரணமாய் அது கரைந்து வடிகாலவழியே வறிதே கழியவேண்டியது. அவ்வாறு நடவாது இயற்கையன்னை உப்பு மூலமுதல் மாற்று உபாயத்தால் அவ்வகை அழிவை ஒழித்து, வையகத்தின் வளம் வளர வழி வகுத்துள்ளாள். அதன் காரணமாய், இடப்பட்ட அமோனியா முழுவதும், களியுடன் உடனடியாகச் சேர்ந்து, மண்ணில் தங்கி பயிருக்குப் பயன்படுகிறது.

ஓரு மண்ணிற் காணப்படும் உப்புமூலமுதலின் செறிவு அதிலுள்ள களியின் அளவு, களியின் தன்மை, மக்கின் (humus) அளவு ஆகியவற்றில் தங்கியுள்ளது. உப்புமூலமுதல் களியின் முக்கிய பண்புகளுள் ஒன்றுகையால், அதன் அளவின் முக்கியத்துவம் எளிதில் விளங்கும். ஆனால் களியின் தன்மையைப் பொறுத்து செறிவு பெரிதும் வித்தியாசப்படும்.

களி “மொன்றுமொறிலோன்று” இனமாகில், அதன் மூலமுதல்மாற்றச்சத்தி ஒரு கிரும் களியில் ஒரு மில்லிக்கிரும் வனுவெனவும், இலையிற்றுயின் தசம் 3 (0.3) மில்லிகிரும் கயோலினையின் தசம் 1 (0.1) மில்லிகிருமெனவும் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. களியிலும் பார்க்க மக்கு (humus) மிக விசேடமானது என்பதைக் கருத்திற் கொள்ளவேண்டும். முதல்தாழ்களியுடன் ஒப்பிடுகையில் அது இரு மடங்குவரை அதிகமானதாகையால், கிரும் ஒன்றிற்கு 2 மில்லிகிரும் வலுவுள்ள மக்கின் முக்கியத்துவம் தெள்ளித்திற் புலனாகும்.

உட்புமூல முதற் கொள்ளலாவு (Base exchange capacity)

14ம் அத்தியாயத்தில் காட்டிய முறைப்படி ஐதரசன் தவிர்ந்த மூலகங்களே கணிக்கப்பட்டுள்ளன வென்பது தெரியவரும். மூலமுதற்கொள்ளலை அறிவதற்கு ஐதரசன் உட்பட்ட சுலப மூலமுதல்களையும் கணிக்கவேண்டும். அவையெல்லாவற்றையும் வெளியேற்றும் வகையில் அமோனியம் அசிற்றேற்றில் ஊறவைத்து முன்னர்போல் வடிகட்டி, மண்ணில் அமோனியம் அசிற்றேற்று சிறிதும் இல்லாத வகையில் முதலில் நீராலும்பின்னர் நடுநிலை மதுசாரத்தாலும் நன்கு கழுவவேண்டும். அமோனியம் அசிற்றேற்று முற்றுக் நீக்கப்பட்டுள்ளதாவென்பதை வடியும் நீருக்கு “நெசிலஸ்” கரைசலையிட்டுப் பரீட்சிக்கலாம்.

கழுவப்பட்ட மண்ணைக் கவனமாகக் காய்ச்சி வடுகட்டும் குடுவையிலிட்டு மகனைசியத் தூணையிட்டு, வெளியேறும் அமோனியாவை நியமவலுச்சல்புரிக்கமிலமுள்ள குடுவையிற் சேகரித்து, முன்னர்போல் சோடியம் ஐதரோட்சைட்டோடு வலுப்பார்ப்பதன்மூலம் எஞ்சியுள்ள அமிலத்தைக் கணித்து மூலமுதற்கொள்ளலாவு கணிக்கப்படும்.

உப்புமூல முதல்மாற்ற நிரப்பற்சதவீதம் Base Saturation Percentage

மொத்த உப்பு மூலமுதலைக் கொள்ளலாற் பிரித்து நூற்றெபருக்கி நிரப்பற்சதவீதம் அறியப்படும். உப்புமூலமுதல் 9.8 மில்லிக் கிரும் வலுவாகவும் கொள்ளலாவு $12.7 \text{ மில்லி கிரும்} / 9.8 \times 100 = 77$ ஆகும்.

அத்தியாயம் 4

நீர்

நீரின் முக்கியத்துவம்

பயிர் வளர்ச்சிக்கு நீரின் இன்றியமையாமையை உணர்தார் உலகில் எவரும் இல்லையென்றே கூறலாம். வள்ளுவப் பெருந்தகையும் பயிர் வளர்ச்சிக்கு நீரின் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்தும் வகையில், ‘‘விசம்பிற் தூணியிழின் னஸ்லான்மற்றுங்கே—பசும்பற் றல்காணப் தரிது’’ என வியந்தோதியுள்ளார். ஓவ்வொரு பயிரிலும் மிகப்பெரிய பாகம் நீராகும். நீர் தானே பயிருக்குணவாய் அமைவதோடு, நிலத்திலிருந்து பயிர் உட்கொள்ளும் போசணைப் பொருள்கள் யாவற்றையும் கரைத்துப் பயிருக்கு உணவாயும் உதவுகிறது.

பயிரிடக்கூடிய நிலப்பரப்பிற் பெரும்பாகம் நீரின்மைகாரணமாய் உலகிற் பயிரிடப்படாது கிடக்கின்றது. அதில் சிறுபாகம் மானுவாரியாய்ப் பயிரிடப்பட்டாலும், விளைவில் ஒரு சிறுபங்கையே பெற்றுக்கிறது. பழங்கால முறையான சேனைப்பயிர்ச் செய்கை இலங்கையில் இன்னும் நடைபெறுவதற்குக் காரணம் நீர்ப்பாசன வசதியின்மையன்றே! குடியேற்றத்திட்டத்தை வகுப்பதிலும் மண்ணின் வளத்திலும் பார்க்க, நீர்பாசன வசதிக்கே முக்கியத்துவம் அளிக்கப்படுகிறது. இவ்வகையிற் சிறப்புவாய்ந்த நீர் எனவிதம் மண்ணில் தங்கிப் பயிருக்குப் பயன்படுகிறதென்பதைச் சிறிது ஆராய்வோம்.

உலர்ந்திருக்கும் நிலத்தில் மழை பெய்யும்பொழுது, மழைநீர் மண்ணிற் செறிகிறது. பெய்யும் மழை சொற்பமானால், மண்ணிலுள்ள துணிக்கைகளைச் சுற்றி மிகமிக நுண்ணியை வொரு இழையாக நீர் படிகிறது. அவ்இழையத்தின்கணிய வொரு இழையாக நீர் படிகிறது. மொத்தம் 4-5* மில்லிமைக்கிறவுக்கு அதிகப்படமாட்டாது. மொத்தம் 9.8 மில்லிமைக்கிறவுக்கு அதிகப்படமாட்டாது. துணிக்கை அந்திலையிலுள்ள நீர் கவர்ச்சி நீரெனப்படும். ஒன்றுக்களைச் சுற்றியுள்ள நீர் இருசத்திகளால் ஈர்க்கப்படுகிறது. ஒன்றுமண்ணுக்கும் நீருக்கும் இடையேயுள்ள பரஸ்பர இழுப்பு,

$$1 \text{ மில்லிமைக்கிறன்} = \frac{1}{10,00,000} \text{ மீற்றர்.}$$

அது ஒட்டறபண்பு எனப்படும். மற்றையது நீர்மூலக்கூறு களுக்கிடையே ஒன்றேடொன்றிற்கிருக்கும் கவர்ச்சியாகும். அது பின்னவு என அழைக்கப்படும். மழை மேலும் பெய்தால் துணிக்கைகளைச் சுற்றியுள்ள நீரிழையம் விரிய, மண்ணிலுள்ள நீரின் அளவு மிகும். அந்திலையிலுள்ள நீரை மயிர்த்துளை நீரெனச் சொல்வார்கள். மண்ணில் நீர் மேலுங்கூடும் போது, நீர் மூலக்கூறுகளிடையேயுள்ள கவர்ச்சியிலும்பார்க்கபுவியீர்ப்புக் கவர்ச்சி கூடி, நீர் வடியத் தொடங்கும். அந்திலையிலுள்ள நீர் “சர்ப்புநீர்” எனப்படும். எனவே, மண்ணில் (1) கவர்ச்சி நீர், (2) மயிர்த்துளை நீர், (3) ஈரப்பு நீர் என மூன்று நிலைகளில் நீர் இருக்கிறது. அவை ஒவ்வொன்றினது தன்மையையும் விரிவாய் ஆராயமுன், நீர் பொதுவாக மண்ணில் எங்ஙனம் உறைகிறதென்பதை விளங்கிக் கொள்வது அவசியம்.

மண்ணில் பல திறப்பட்ட பருமன், வடிவம், அமைப்பொழுங்கு, நெருக்கம் ஆகியனவற்றைக் கொண்டுள்ள துணிக்கைகள் இருப்பதை அறியலாம். அத்துணிக்கைகளுக்கிடையே சிக்குமுக்கான பின்னில், துணிக்கைகளைப் போலவே பலதரப்பட்ட நுண்துளைகள் பல இருக்கின்றன. அவற்றுடில், புவிசர்ப்புக் காரணமாய் நீர் வடிதலைத் தடுக்கும் அளவிற்குச் சிறுத்தும் காணப்படுகின்றன. எனவே பல்வகை அளவுகளிலுள்ள நுண்துளைகள் மண்ணிற் காணப்படுகின்றனவென்பது சொல்லாமலே அமையும்.

கவர்ச்சி நீர்

முன்கூறப்பட்டதுபோல் துணிக்கைகளைச்சுற்றி மிக நுண்ணியவொரு இழையமாக நீரிருக்கும். மண்ணை 110° செ. யில் வெப்பத்தில் உலர்த்தியும் இந்நீரை முற்றோக அகற்றுவதுகடினம். அதற்கு மாருக 98.2 சதவிகிதம் ஈரப்பதனடையும் வகையில் 3.3 சதவிகித சல்டுரிக்கமிலத்தைக் கொண்ட ஓர் ஈரமூலர்த்தியில் மெல்லியபடையாக உலர்த்திய மண்ணைவைத்தால், அது கணிசமான அளவில் நீரை மேன்மட்ட ஒட்டல் முறையில் உட்கொள்வதைக் கணித்து அறியலாம். அவ்வகையில் எடுக்கப்பட்ட நீரின் சதவிகிதம் நீர்ப்பருகைக்குணக்கம் எனக் குறிக்கப்படும். இதனாவு மண்ணிலுள்ள கூழுக்களிப் பொருளின் அளவிற்கேற்ப வித்தியாசப்படும். பெரும்பாலும் $2-3$ சதவீத அளவாகவிருக்கும். சேதனப்பொருள் அதிகங்கொண்ட களிமண்ணில் $15-20$ சதவிகிதத்திற்கும் அது உயரக்கூடும். அந்தீர் திரவநிலையிலிருப்பதி ஸ்லையாகையால் பயிருக்குப் பயன்படமாட்டாது.

மயிர்த்துளை நீர்

கவர்ச்சி நீருக்கு மேலதிகமாக நீர் சேரும்போது, மண்ணிலிருந்து நீர்வடியும் ஒரு நிலை ஏற்படும். அந்திலையை அடையுங் காலம் இருக்கும் நீருக்கும், கவர்ச்சி நீருக்கும் இடைப்பட்ட நீர், மயிர்த்துளை நீர் எனப்படும். அது மண்ணிலுள்ள நுண்துளைகளிற் செறிந்திருக்கும். எனவே, அதனாவு நுண்துளை வெளியின் அளவில் தங்கியிருக்கும். நுண்துளை வெளி, துணிக்கைகளின் வடிவம், பருமன், அவற்றின் அமைப்பு, மண்ணிற் சேர்ந்திருக்கும் சேதனப் பொருளின் அளவு போன்றனவற்றிற்கு ஏற்ப இருக்கிறதென்பதை முன்னர் விளக்கியுள்ளோம். அந்தீர் திரவநிலையிலிருக்கும் இடப்பெயர்ச்சி கொள்ளக்கூடியது. பயிருக்குப் பெரும்பாலும் பயன்படுவதும் அதுவேயாகும். நிலத்திலிருந்து பயிரெடுக்கும் போசணங்களும் அதிற் கரைந்திருக்கும். அதனால் அது மண்ண கரைசல் (Soil solution) எனக் கொள்ளப்படுகிறது. மண்ணிலுள்ள அதனாலைக்கூட்டுவது பயிர்வருவாயைப் பெருக்குவதற்குச் சிறந்தவொரு சாதனமென்பது நன்கு விளங்கும்.

ஈரப்பு நீர்

நுண்துளைவெளியில் நீர் நிறைந்ததும், மேலதிகமாயுள்ள நீர் வடியத்தொடங்கும். அவ்விதம் வடியும் நீர் ஈரப்பு நீரெனப்படும். அதுவும் ஓரளவிற்குப் பயிருக்குப் பயன்படலாம். நுண்துளைகளிற் பெரியனவாயிருப்பனவற்றின் மூலம் கழியும் பொழுது, அது நைதரேற்று போன்ற இலகுவிற் கரையக்கூடியபோசணைச்சத்துக்களையுங்கரைத்துக்கொண்டுபோகக்கூடும். ஆனால் அவ்விதம் விளையுங் கேட்டிலும் பார்க்கக்கூடிய தீமை எக்காரணத்தாலும் அது கழிந்து போகாது மண்ணில் தேங்குவதால் உண்டாகக்கூடும். நுண்ண துவாரங்களை அது நிறைப்பதால், பயிருக்கு அத்தியாவசியமான காற்றுகிடைக்காது போய்விடும். மேலும், மண்ணில் நடைபெறும் முக்கிய ஒட்சியேற்றச் செயல்களும் நடைபெற்று பயிருக்குத் தீமையும் விளையும். பப்பாளி, மிளகாய், புகையிலை போன்ற பயிர்கள் நீர்த்தேக்கங்காரணமாய் மிகக்குறுகிய காலவரைக்குள் வாடிமடிவதைப் பலரும் பார்த்திருக்கக்கூடும்.

ஆகையால் நீரை அவ்விதம் தேங்கவிடாது, பொருத்தமான வகையில் வடிகால்களை அமைத்து, மிதமிஞ்சிய நீரை அகற்றுவது மிகமுக்கியம். இதைப்பற்றி பின்னர் விரிவாய்க்கூறுவோம்.

நிலநீர்க் கொள்ளலை [Field capacity]

ஸர்ப்புநீர் முற்றுக்குப் பயன்படுத்தி வேற்கப்படும் பயிருக்கும் நீரின் அளவு நில நீர்க்கொள்ளலை எனப்படும். பயிருக்குப் பிரயோசனப்படுவது அந்தாலையிலிருக்கும் நீராகும். அதன் அளவு மண்ணிற்கு மன்ற வேறுபடுமென்பது மேற்கூறப்பட்டனவற்றிலிருந்து தெரியவரும். அதன் மூக்கியத்துவத்தைக் குறித்து, பல்வேறு மன்வகைகளில் அதன் அளவைக் கணிப்பதற்கான ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. ஒரு நுண்துளைக்கோப்பையில் மெல்லிய ஒரு படையாய் மண்ணைப் பரப்பிப் பிரத்தியேகமாகச் செய்யப்பட்ட ஒரு மையநீக்கியில் வைத்து 1,000 மடங்கு புவியீர்ப்பு விசையில் சுழற்றி அந்தீரின் அளவு கணிக்கப்படும். அதற்கு விசேட ஆய்க்குவி தேவையாகையால், பயக்கோச் என்பவர் இலகுவான ஒரு முறையைக் கண்டுபிடித்துள்ளார். அம்முறையே இலங்கையிற் கைக்கொள்ளப்பட்டுவருகிறது. அவ்வகை நீர்க்கப்பட்ட நீரின் சதவிகிதம் நீர்ச்சமவலு (Moisture equivalent) எனக் குறிக்கப்படும்.

மீளாவாடற் குணகம் (Wilting coefficient)

மயிர்த்துளை நீரே பயிருக்குப் பெருமளவிற் பயன்படுகிறது. போதிய மழை பெய்ததும், மண்ணில் மயிர்த்துளை நீர் நிறைந்திருக்கும். அந்திலையிலும், வீருக வளரும் ஒரு பயிர், வெய்யில் உரமாகவிருக்கும் மத்தியான வேளையில் சிறிது வாடக்கூடும். வெப்பம் தணிந்ததும், வாட்டமும் அகலும். அந்திலை தற்காலிகவாட்டமாகும். ஆனால் ஆவிடயிர்ப்பாலும், வெப்பத்தாலும் நிலத்திலுள்ள நீரின் அளவு படிப்படியே குறைய, மேலும் மழை பெய்யாவிடின், மீளமுடியாத வகையில் ஒரு கட்டத்திற் பயிர் வாடி மடியும். அக்கட்டத்திலும் மயிர்த்துளை ஒரளாவில் மண்ணிலிருக்கும், அவ்விதமுள்ள நீரின் சதவை மீளாவாடற்குணகம் எனப்படும். அந்திலையிலுள்ள மண்ணில் உடற்றெழுப்பில் வறட்சி (Physiological drought) நிலவுவதாகக் கருதப்படும். மீளாவாடற்குணகம் மண்ணின்தன்மைக்கேற்ப வேறுபடும். களிக்கூடிய நிலங்களிற் பொதுவாக அதிகமாயிருக்கும்.

நீர் பயன்படும் வகை

நுண்துளை நீரே பயிருக்குப் பெரிதும் பயன்படுவதெனக் கண்டுள்ளோம். நீரைப் பயிர் எவ்விதம் உட்கொள்கிறதென்பதை இப்போது கவனிப்போம். உலர்ந்துள்ள ஒரு மண்ணில் உடற்றெழுப்பில் வறட்சி (Physiological drought) நிலவுவதாகக் கருதப்படும். மீளாவாடற்குணகம் மண்ணின்தன்மைக்கேற்ப வேறுபடும். களிக்கூடிய நிலங்களிற் பொதுவாக அதிகமாயிருக்கும்.

கட்டியை, நீரில் இடும்போது, அது நீரை உறிஞ்ச, அதிலிருந்து சத்தி வெப்பமாகப் பிறக்கிறதென்பதை நீருபிக்க முடியும். எனவே, அதற்கு மாறுக. மண்ணிலிருந்து நீரைப் பிரித்தெடுக்கும்போதும், சத்திவிரையமாகுமென்பதை அனுமானிக்க முடியும். அத்தோடு நீரை எல்லாவும் இலகுவிற் பிரிக்கமுடியுமோ அவ்வளவிற்கு விரையமாகும் சத்தியின் அளவுங்குறையும். ஒன்றாரணமூலம் இதை விளக்கலாம். அடியிற் சிறு துவாரங்களைக் கொண்ட ஒரு சிறிய தட்டில் மண்ணையிட்டு, நீருள்ள ஒரு பாத்திரத்தில் வைத்தால், தட்டிலுள்ள மன்ற, நீர் நிரம்பும்வரை அதை உட்கொள்ளும். தட்டைப் பின் வெளியே எடுத்து, நீரை முற்றுக் கொண்டிருப்பதைக்கவனிக்கலாம். எனினும் சற்றே தொட்டதும், அந்தீர்த்துளி விழுந்துவிடுமாகையால், அதை நீக்குவதற்கு வேண்டிய சத்தி மிகச் சொற்பமாகும். நீர் குறையக் குறைய, அதை அகற்றத் தேவையான சத்தியின் அளவும் கூடும்.

சத்தியைக் கணிக்கும் முறைகள்

இச்சத்தியின் அளவைச் சிலர் வளிமண்டல அமுக்கத்திலும், சிலர் நீர் அமுக்கத்திலும், வேறு சிலர் இரச அமுக்கத்திலும் கணிப்பதுண்டு. சரியான விளக்கத்தைப் பெறுவதற்கு இம்முன்று முறைகளுக்குமிடையில் உள்ள தொடர்பை அறிந்துகொள்ள வேண்டும். 1,000 ச.மி.=393.7 அங்குலமாகும். எனவே 1 சதுர அங்குல அடித்தளத்தைக் கொண்ட 393.7 அங்குல (1,000 ச.மி.) உயரமான ஒரு நீர் நிரல் 393.7 கன அங்குலமாகும். 1 கன அங்குல நீரின் நிறை 0.03612 இருத்தல் வீதம், 393.7 கன அங்குல நீரின் நிறை 14.2 இருத்தலாகும். இது ஏறக்குயையே ஒரு வளிமண்டல அமுக்கத்திற்குச் சமமாகும் (14.7). அவ்விதம் நீர் முறையில் அமுக்கத்தைக் கணிக்கும்போது, பல இலக்கங்களைக் கொண்ட பெரிய எண்களைப் பயன்படுத்தவேண்டியிருப்பதால், அவற்றின் மடக்கைகளைப் (Logarithm) p. F, என்னும் குறியீட்டாற்குறிக்கும்முறை வழக்கிலுள்ளது. p. F. என்பது pH என்னும் குறியீட்டைப்போல் கணிக்கப்படுவதொன்றுகும். கீழ்க்காட்டப்படும் அட்டவணை மூலம் அவற்றின் தொடர்பை மேலும் தெளிவாக அறிய முடியும்.

அட்டவணை

நீர்நிரவின் உயரம் ச. மீ.	வளிமண்டல அழுக்கம் (ஏறத்தாழ)	p.F.	பெறுமானம்
1	1/1000	...	0
10	1/100	...	1.0
100	1/10	...	2.0
346	1/3	...	2.54
1,000	1	...	3.0
15,850	15	...	4.2
31,600	31	...	4.5
1,00,000	100	...	5.0
$I'' = 2.54 \text{ ச. மீ.}$			

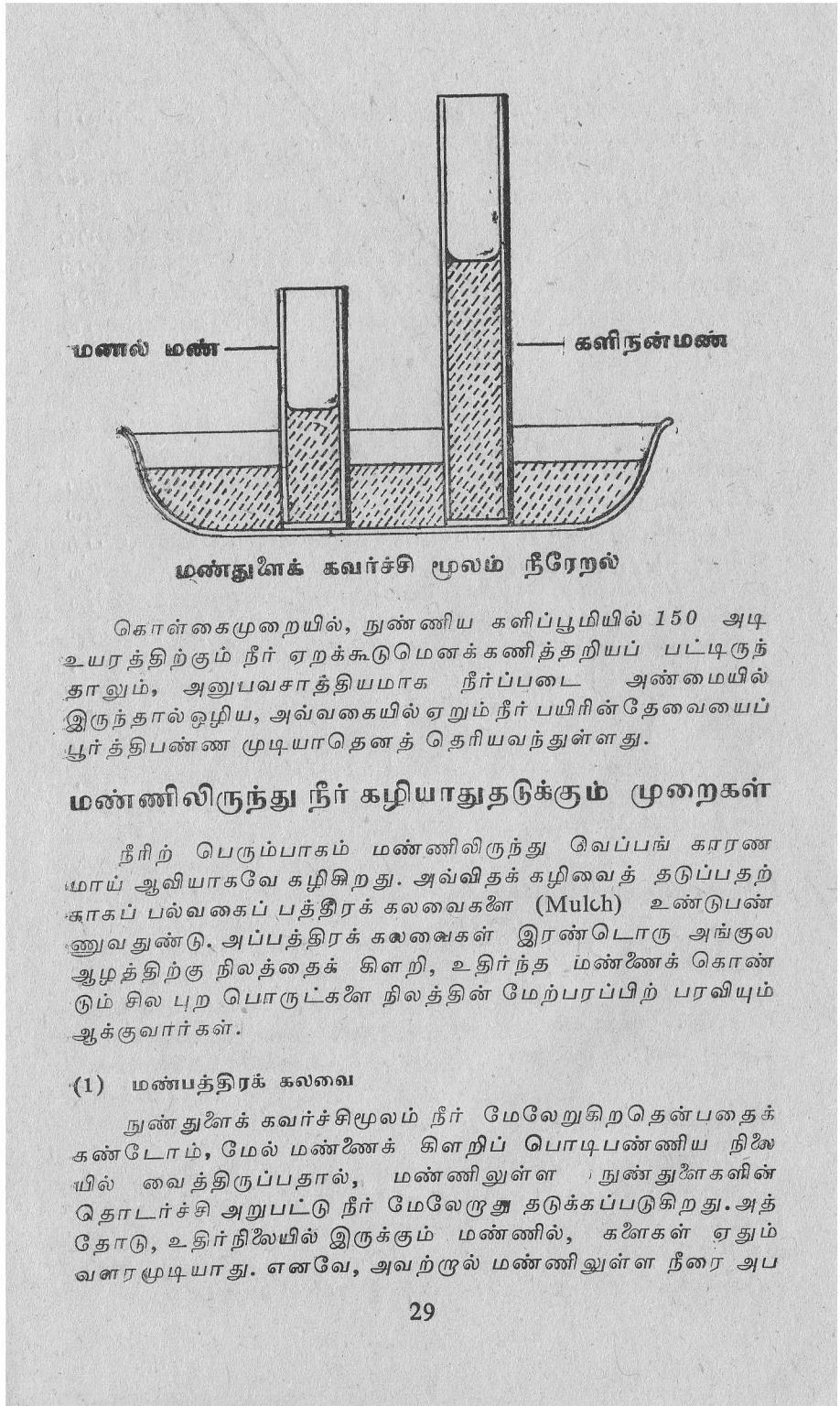
இரசம் நீரிலும் 13.6 பங்கு நிறையுள்ள தாகையால், மேற்காட்டிய நீர் அழுக்கங்களை 13.6 ஆற் பெருக்கி இரச அழுக்கத்திற்குமாற்றிக்கொள்ளலாம்.

இந்த அட்டவணையிலிருந்து முக்கிய நீர் நிலைக் கட்டங்களில் நீரை எடுப்பதற்குத் தேவையான அழுக்கத்தைக் கண்டு கொள்ள முடியும்.

நீர் நிலை	வளிமண்டல அழுக்கம்	p. F.	பெறுமானம்
நிலநீர்க் கொள்ளலவு	1/3	...	2.54
வாடல்நிலை	15	...	4.2
கவர்ச்சிநீர்	31	...	4.5

மண்துளைக் கவர்ச்சிமூலம் நீரேறல்

மண்ணிலுள்ள நீர் ஆவியிரப்பு மூலமும், சூரிய வெப்பமங்காரணமாய் ஆவியாயும் பறிகின்றது. நிலத்தின் மேற்படையிலுள்ள நீரே தொடக்கத்தில் அவ்விதம் கழிகிறது. அந்நட்டத்தை ஒரளாவில் ஈடுசெய்யும் வகையில், நிலத்தின் கீழ்ப்படைகளிலுள்ள நீர், மயிர்த்துளைக் கவர்ச்சி காரணமாய் மேலேறுகிறது. அவ்விதம் நீர் மேலேறுவதை, ஏறியும் விளக்கிலுள்ள திரிமூலம் என்னைய மேலேறுவதோடு ஒப்பிடுவதுண்டு. ஆனால், அவ்வகையில் ஏறும் நீரின் அளவு மயிர்த்துளைகளின் பருப்பத்தைப் பொறுத்திருக்கும். துளைகள் பெரிதாயிருந்தால், நீர் கெதியாய், ஆனால் சொற்ப உயரத்திற்கே ஏற்றமுடியும். மயிர்த்துளைகள் சிறியனவாயிருந்தால், நீர் மந்தகத்தியில் அதிக உயரம் ஏறும். அதைப் பக்கத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும் படத்தில் அதை அவதானிக்க முடியும்.



(1) மண்பத்திரக் கலவை

நுண்துளைக் கவர்ச்சிமூலம் நீர் மேலேறுகிறதென்பதைக் கண்டோம், மேல் மண்ணைக் கிளரிப் பொடிபண்ணைய் நிலையில் வைத்திருப்பதால், மண்ணிலுள்ள நுண்துளைகளின் தொடர்ச்சி அறுபட்டு நீர் மேலேறாது தடுக்கப்படுகிறது. அத் தோடு, உதிர்நிலையில் இருக்கும் மண்ணில், களைகள் ஏதும் வளரமுடியாது. எனவே, அவற்றை மண்ணிலுள்ள நீரை அப்படிப்பட்டிருக்கும் படத்தில் அதை அவதானிக்க முடியும்.

கரிக்க முடியாதுபோகிறது. நீர் மேலேறுவதைத் தடுப்பதி மூலம் பார்க்க, களைகள் நீரை அபகரிக்காது தடுப்பதே அங்கு ஏற்படும் நன்மைக்குக் காரணமென மேல்நாட்டவர்கள் கருதுகிறார்கள். எனவே, களைகள் ஏதும் இல்லாது நிலத்தை வைத்திருப்பதைஅவர்கள்வலியுறுத்துகிறார்கள்.இடைவேப்ப நிலையிலுள்ள மேலுத் தேசங்களுக்கு உகந்த இச் செயல் மூறை அயனமண்டலத்திலுள்ள இலங்கை போன்ற நாடுகளுக்கும் பொருந்துமாவென்பது ஊன்றிச் சிந்திக்கவேண்டிய ஒரு விஷயமாகும்.

சேதனப்பொருள்கள் மண்ணிற் செறிந்திருப்பதின் முக்கியத்துவத்தை வற்புறுத்தத் தேவையில்லை. அத்தோடு மண்ணிலுள்ள சேதனப்பொருள்கள், வெப்பம் காரணமாய் மிகப் பெருமளவில் அழிந்து போகின்றனவென்பதைப் பல கும் விளக்கியுள்ளார்கள். மேலும் அயனமண்டலத்தில், பற்றிச்சியா போன்ற நுண்ணுயிர்களின் முயற்சி துரித நிலையில் நடைபெறுவதால், சேதனப்பொருள்களில், கரைப்படா நிலையிலுள்ள நைதரசன் எனிதிற் கரையக்கூடிய நைதரேந்றுக மாறுகிறது. பயிரோ, களையோ அதைப் பயன்படுத்தாவிடின், அடுத்துவரும் மழையில் அது கரைந்து கழிந்துபோகும். ஆனால் தரிசுகிடக்குங் காலத்தில், நிலம் வெறுமையாயிராது, களைகள் வளருமாயின, அவை நைதரேற்றைப் பயன்படுத்துவதால், நிலத்தைப் பின் பயிரிடப் பண்படுத்தும்போது, அவை சேதனப்பொருளாய் மண்ணேடு சேர்ந்து, நிலத்தின் வளத்தைப் பெருக்க உதவுகின்றன.

(2) தழை, குப்பை பரவுதல்

நிலமேற்பரப்பின் வெப்பத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் நீர்க்கழிவைக் கட்டுப்படுத்துவதே அதன் நோக்கமாகும். ஹாவை போன்ற தேசங்களில், முக்கிய பயிராகிய அன்னுகிக்கு, நிலத்தைப் பெரும் செலவில் ஒருவகைக் கடுதாசியால் மூடுவார்கள். நாம் தழை, குப்பையை உபயோகிக்கலாம்.

(3) தூற்றுக் கட்டை

பயிரின் தூற்றுக்கட்டையையும் பத்திரக் கலவையாய்ப் பயன்படுத்துவதுண்டு. ஒரு பயிரை அழித்து அடுத்த பயிரை நாட்டுவதற்கு நிலத்தைப் பண்படுத்தும்போது, பயிர் நாட்டுவதற்கு வேண்டிய நிரைகளை மாத்திரம் சுத்தஞ்செய்து எஞ்சிய நிலத்தில் தூற்றுக்கட்டையை இருக்கவிடுவார்கள்.

ஆவியுயிர்ப்பு விகிதம் (Transpiration ratio)

ஆவியுயிர்ப்பு மூலமும் நீர் கழிகிறதென்பதைப் படித்துள்ளோம். அல்வகையிற் கழியும் நீரினளை நிலத்தின் நீர்நிலையை, வெப்பம், நிலவும் ஈரப்பதன், காற்றேட்டம், பயிரின் வகை, நிலத்தின் வளம் போன்றவற்றில் தங்கியிருக்கும். ஓர் இருத்தல் நீர் நீக்கிய நிலையிலுள்ள (Dry matter) வினைபொருளைப் படைப்பதற்கு ஒரு பயிருக்குத் தேவையான நீரின் இருத்தல் அளவு அதன் ஆவியுயிர்ப்பு விகிதம் எனப்படும். பயிர்களின் இன் வேறுபாட்டிற்கிணங்க இவ்விகிதம் வேறுபடும். ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த பயிரானால் ஒரே சூழ்நிலையில் இவ்விகிதம் வேறுபடாது. சூழ்நிலை மாறுபடுமாகில், விகிதமும் மாறுபடுமென்பதையும், வெப்பநிலை கூடுதல், ஈரப்பதன் குறைதல்போன்ற நிலைமைகளில், விகிதம் கூடுமென்பதும் இலகுவில் விளங்கும். ஆனால் நிலவளம் குன்றியிருக்கும் போது, ஆவியுயிர்ப்பு விகிதம் அதிகம் கூடுமென்பது பலபரிசோதனைகள் மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ளதென்பதை எடுத்துக்காட்டுவது அவசியம்.

பயன்படும் நீர் (Available water)

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து நிலநீர்க் கொள்ளளவிற்கும் மீளாவாடற்குணகத்திற்கும் இடைப்பட்ட நீரே பயிருக்குப் பயன்படும் நீர் என்பது தெரியவரும். ஒரு மண்ணின் நிலநீர்க் கொள்ளளவு 25 சதவிகிதமாயும் அதன் மீளாவாடற்குணகம் 12 சதவிகிதமாயும் இருப்பின், பயிருக்குப் பயன்படும் நீரினளவு 13 சதவிகிதமாகும். பயன்படும் நீரின் அளவை ஒர் அடிமண்ணில் இத்தனை அங்குலமெனக் குறிப்பதே சாத்தியமுறையிற் சிறந்த வழக்காகும்.

பருக்கன் மண்ணில் அடியொன்றிற்கு ஏறக்குறைய 1.0 அங்குலமும், மிதமான பருக்கனில் 1.2 அங்குலமும், மிதமான மென்மை மண்ணில் 1.6 அங்குலமும், மென்மையான மண்ணில் 2.0 அங்குலமுமாக அது கொள்ளப் படுகிறது. எனவே நீர்ப்பாசனம் செய்வதானால், மண்ணின் தன்மைக்கேற்ப நீரைப் பாய்ச்ச வேண்டும்.

நீர்வடிப்பு (Drainage)

பயிர் வளர்ச்சிக்கு நீர் எவ்வளவில் இன்றியமையாதிருக்கிறதென்பதை இதுவரை கவனித்தோம். “அளவிற்கு மின்சினால் அமுதமும் நஞ்சு” என்னும் முதுமொழிக்கிணங்க அதே

நீர் அளவிற்கு அதிகமாக நிலத்தில் தங்கினால், பலவகைகளில் திமை விளையும்.

நீர் அதிமுக்கியமாயுள்ள வறண்ட பிரதேசத்திலேயே அதனால் ஏற்படும் திமையும் அதிகரிக்கிறது. அங்கு நிலம் பெரும்பாலும் ஒரே மட்டத்திலிருப்பதோடு, மழையும் வருத்தில் மூன்று மாதகாலமே மிகக் கடுமையாகப் பெய்கிறது. ஆகவே, நீர் கெதியில் வடியாது, பல இடங்களில் தேங்கி மண்ணுள்ளிருக்கும் காற்றை பெயர்ப்பதால், பயிருக்குப் பல வகைகளிற் கேட்டை உண்டுபண்ணுகிறது. எனவே, திமை கள் எவ்விதம் விளைகின்றன, அவற்றை எவ்வகையில் தடுக்கலாம் என்பனவற்றை ஆராய்வது முக்கியம்.

(1) சுவாசத்தடுப்பு—யிர்வாழ்வன யாவும் சுவாசிப்பதற்குக் காற்று அவசியம். அதேவகையில் பயிரின் வேர்களுக்கும் மண்ணிற் சஞ்சிக்கும் நுண்ணுயிர்களுக்கும் அது தேவைப்படும். ஆனால் நிலத்தில் நீர் அதிக நேரம் தேங்கும்போது அங்குள்ள காற்று நீராற் பெயர்க்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படுவதால், புயிருக்கு அவசியந் தேவையான காற்று இல்லாத யோய்விடும். எவ்வகைப் பயிரும் அதனால் பாதிக்கப் படுமானாலும் மிளகாய், பப்பாசி போன்ற சில பயிர்கள் ஒருசில மணித்தியால் வேளையிலேயே தூங்கி மடிவதைப் பலரும் கவனித்திருக்கக்கூடும்.

(2) வேர் மடிதல்—நீர் தேங்கும்போது, நிலத்தின் கீழ் பாகத்திலுள்ள வேர்கள் மடிந்து போவதால், நிலத்திலுள்ள உணவைப் பயிர் நன்கு பயன்படுத்த முடியாது போகிறது. எஞ்சிய வேர்களும் மேற்பாகத்தேயிருப்பதால், நீர் பின் வற்றி நீர்மட்டம் இறங்கும்போது, நீர் போதாமையால் பயிர் பாதிக்கப்படுகிறது.

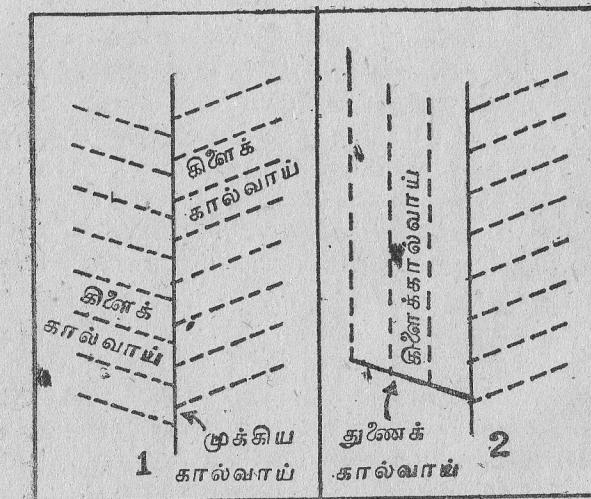
(3) சேதனப் பொருள் நஞ்சாகுதல்—நீர்த்தேக்கங் காரணமாய்க் காற்று குறைந்து அல்லது இல்லாது இருக்கும்போது, சேதனப்பொருள்கள் உக்கி அவற்றிலுள்ள உணவு பயிருக்குப் பயன்படாது போவது மாதிரிம் அல்லாமல், இருப்பதோர்த்தங்களாகவும் அவை மாறக்கூடும். அது காரணமாகவே பசுந்தாட் பச்சை, கூட்டுப்பச்சை போன்றவற்றை நீர்த்தேக்கமுள்ள வயல்களுக்கு இடக்கூடாதென்பது வற்புறுத்தப்படுகிறது.

(4) கனிப்பொருள் தாழ்நிலையடைதல்—காற்றின்மை காரணமாய், நிலத்திலுள்ள சில கனிப்பொருள்கள் தாழ்நிலை

(reduced condition) அடைந்து பயிர்களைப் பாதிக்கின்றன. பயிருக்கு விசேட உணவான நைதரேற்று நைத்திரைற்றுக்கும், பெரிக்கொட்டைசைட்டு பெரசொட்டைசைட்டாகவும் மங்களைசொட்டைசைட்டு மங்களசொட்டைசைட்டாகவும் மாறும்.

(5) உவராக்கல்—நீர் தேங்கியிருக்கும்போது மண்ணிலுள்ள கனிப்பொருள்கள் கரைகின்றன. பின் எறிப்புக்காலம் வரும்போது நுண்ணுயிர்களுக்கு கவர்ச்சிமூலம் மேலேறும் நீரோடு அவை நிலமட்டத்திற்கு வருகின்றன. நீர் ஆவியாகக் கழிந்துபோக அவை உப்புகளாக நிலத்திற்படிந்து, நிலத்தை உவராக்கக்கூடும். இலங்கையின் உலர்வலயத்திலுள்ள பல நீர்ப்பாசனத்திட்டங்களில் அவ்வித உவர்நிலங்கள் பல ஏக்கர் விஸ்தீரணத்தில் தோன்றுகின்றன.

நீர்வடித்தல்—மேற்கூறப்பட்டனவற்றிலிருந்து வேண்டிய இடங்களில் வடிகால்களை அமைத்து, நீரை வடியவிடுவது அவசியமென்பது தெரியவரும். இரு முறைகளில் வடிகால்களை அமைப்பதுண்டு. ஒரு முறை மீன் முள்ளுப்போன்றிருக்கும். அதன் கிளைக்கால்கள், முக்கிய வடிகாலின் இருமருங்கிலும் இணைத்திருக்கும். ஒரே மட்டமான நிலத்திற்கு அவ்வகை பொருந்தும். நிலமட்டம் வித்தியாசப்பட்டிருக்கும் இடங்களில் “கிரிதரன்முறை” என வழங்கும் மற்றைய முறையில் வடிகால்களை அமைக்கலாம். இங்கு கிளைக்கால்கள் சேர்ந்துள்ள ஒரு துணைக்கால் முக்கிய வடிகாலுடன் சேரும். கீழ்க்காட்டப்பட்டிருக்கும் படத்திலிருந்து இவற்றை விளங்கிக் கொள்ளலாம்.



1. மீன் முள்ளு

2. கிரிதரன்

மழை தொடர்ந்து பெய்யுங்காலத்தில் நிலத்தில் ஒரு சூழியை வெட்டும்போது, சில இடங்களில் மூன்று நாலு அடிகளுக்குமேல் வெட்டினாலும் நீர் வருவதில்லை. மாருகச் சில இடங்களில் இரண்டு மூன்று அடிகளில் நீர் பீறிட்டுவரும். இதிலிருந்து, மண்ணில் எவ்வளவு ஆழத்தில் நீர் தேங்கியிருக்கிறதென்பது புலனாகும். எனவே முதல்வகை மண் நீர் நன்கூடியதென்றும், இரண்டாவதில் நீர் வடிதல் மந்தாவானதென்றும், மாருக ஒருசில அங்குலங்களுக்குள்ளேயே நீர் இருக்குமாகில் அது நீர் வடியாததென்றும் கொள்ளப்படும். ஓர் இனப் பயிரைச் செய்வதற்கு ஒரு நிலம் ஏற்றதான்பது அதன் நீர்வடியுந்தன்மையிலேயே முக்கியமாகத் தங்கியுள்ளது. மண்ணினது நிறத்திலிருந்தே அதன் நீர் வடியுந்தன்மையை ஒரளவிற்குக் கணித்துக்கொள்ள முடியுமென்பது, முன்னர் மண்ணின் நிறம் என்ற பந்தியில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

நீர்மூடியுள்ள நிலத்திலேயே பெரும்பாலும் நெல் பயிரிடப்படுவதால், நெற்பயிரிருக்கு நீர்வடிதல் அவ்வளவு அவசியமில்லையெனப் பலர் நினைப்பதுண்டு. நீர்மூடிக் காற்றேரூட்டம் இல்லாத நிலையில், மண்ணிலுள்ள சேதனப் பொருள் அழுகல் மூலம் பிரிகையடைவதால், பயிருக்கு நச்ச விளைக்கும் பல பொருள்கள் அங்கு உற்பத்தியாகின்றன. நீர் வடித்தல் மூலம் அகற்றப்படாவிடுன், அவற்றால் பயிருக்குச் சேதம் விளையும்.

விவசாயத் திணைக்களத்தின் இரசாயனப் பிரிவால் நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள் அதை நன்கு விளக்குகின்றன. இலங்கையின் பல பாகங்களிலும் அமோக விளைவைக் கொடுக்கும் வயல்களிலிருந்தும், ஒப்புமைக்காக அவற்றிற்கு மிக அண்மையில் விளைவுக்கறந்த வயல்களிலிருந்தும் $0\text{-}6''$, $6\text{-}12''$ ஆழத்திற்கு மண் மாதிரிகள் எடுக்கப்பட்டு அவற்றின் பொதிக ஆராயப்பட்டன. எந்தவொரு இரசாயனப் பண்புகள் ஆராயப்பட்டன. எந்தவொரு இடத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட மண் சோடிகளிலிருந்தும் இடங்களை ஆழமாய் வெட்டிப் பரிசோதித்தபோது, பெருவிளைவைக் கொடுக்கும் வயல் ஒவ்வொன்றிலும் தவறூது கீழ் பாகத்தில் நீர்வடிதலைத் தூண்டக்கூடிய ஒரு படை இருப்பது கவனிக்கப்பட்டது. அதனால் நெல்வயல்களிலும் பெருவிளையிற்கு நீர் வடிதல் அவசியமென்பது புலனாயிற்று.

மண்ணிற்காற்று

மண்ணின் மூன்றும் அமிசமான காற்றுக்கும் நீருக்கும் இடையே மிக நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. அவை இரண்டும் மண்ணின் நுண்துளைகளிலேயே பரவியிருப்பதால், ஒன்றுக்குமேபோது மற்றையது குறைந்து காணப்படும். ஆனற் பெரும்பாலும் நீர் பெரிய நுண்துளை வெளி. களிலும், காற்று அவற்றுட் சிறியனவற்றிலும் செறிந்திருக்கும். எனவே, களிமிகுந்துள்ள மண்வகைகளில், களித்துணிக்கைகள் தனிப்பட்ட முறையில் இராது, எவ்வளவிற்கு மணி உருக்கொண்டு (Granulation) இருக்கின்றனவோ, அவ்வளவிற்கு அந்திலம் பயிர் வளர்ச்சிக்கு உகந்ததாயிருக்கும். களி நிலங்களிற் பெரும்பாலும் நீர்வடிதல் மந்தமாகவேயிருக்கும். களித்துணிக்கைகள் மணியுருக்கொண்டிருப்பின், அம்மணி உருக்களின் ஊடுள்ள மிக நுண்ணிய வெளிகளிற் காற்றுத் தங்குவதற்கும், நீர்வடிவதற்கும்வாய்ப்புளற்படுகிறது.

காற்றுப் பரிவர்த்தனம்.— காற்று வேண்டிய அளவில் மண்ணிலிருப்பது மாத்திரம் போதாது. பயிர் வேர்கள் நுண்ணுயிர்கள் ஆகியவற்றின் உயிர்ப்புக் காரணமாய் மண்ணிலுள்ள காற்றில் காபனீரொட்டசைட்டு மிதமிஞ்சியிருக்கும். வளிமண்டலக் காற்றில் 0.03 சதவீதமேயுள்ள காபனீரொட்டசைட்டு, மண்ணிலுள்ள காற்றில் பெரும்பாலும் 0.25 சதவீதத்திற்கும். சில சமயம் 4.5 சதவீதம் வரையும் ஏறக்கூடுமெனக் பகுப்புமுறையும் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. காவகை (diffusion) மூலம் மண்ணிலுள்ள காற்று வெளி பேறி, வளிமண்டலக்காற்று உட்புகும்வகை மண் பண்படுத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும்,

அத்தியாயம் 5

சேதனப்பொருள் (Organic matter)

மண்ணின் நான்காம் அம்சமான சேதனப் பொருளை அடுத்து ஆராய்வோம். மண்ணிற் சேதனப்பொருள் மிகச் சொற்பமாகவேயுள் தென்பதையும், பெரும்பாலும் சுசுத விகிதம் வரையேயிருக்கிறதென்பதையும், முதலாம் பாடத்திற் கவனித்தோம். எனினும் அச்சேதனப் பொருளை மண்ணிற்கு உயிர்நாடிபோலுளது என்பதை மனதிற் கொள்ளவேண்டும். மண் என்னும் பதத்திற்குக் காரணமாயிருப்பதும் சேதனப்பொருளேயாகும். கல்லை மாறவாக இடித்துச் சிறிது நிரையும் சேர்த்த கலவையை எவரும் மண்ணெனக் கருதமாட்டார். சேதனப்பொருளும் சேர்ந்து இரண்டறக் கலந்திருக்கும் போதே அது மண்ணுகிறது.

சேதனப்பொருளின் தன்மை

ஆதியில் நுண்ணுயிர்கள் அழிந்து மண்ணுடன் சேர்ந்தே சேதனப் பொருளின் கருவாய் அமைந்தன. காலக்தியில் பல்வேறு மரம், செடி, பயிர், புல்பூண்டு ஆதியன் தழையும் வேருமாக மண்ணுக்குச் சேதனப் பொருளை ஊட்டத் தொடங்கின. விலங்குகளும், ஓரளவிற் பயன்பட்டாலும், அவையும் மேற்கூறியவற்றிலேயே தங்கள் உணவிற்குத் தங்கியுள்ளன வென்பதைக் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும்.

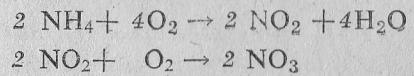
பயிர்களின் தூற்றுக்கட்டை (Stubbles) பசுந்தாட்பசளை, கால்நடைப் பசளை, கூட்டுப்பசளை, கழிபொருள் (Sewage), உரமாக இடப்படும் பிண்ணங்கு, இரத்தம் போன்ற பல்வேறு பொருள்கள் மூலம் நிலத்திற்குச் சேதனப் பொருள் வழங்கப்படுகிறது. எவ்வகைச் சேதனப் பொருளும் பயன்பட்டமுன், அது தன்னுரு அழியும் வகையில் மண்ணிற் பிரிகையடைய வேண்டும், இப்பிரிகை இருவகைப்படும். ஒன்று உக்கல் (Decay), மற்றையது அழுகல் (Putrefaction). உக்கல் காற் ஞேட்டம் பெருகியுள்ள மேட்டுநிலங்களில் நடைபெறுவது. அழுகல் காற் ஞேட்டமில்லாது நீர்தேங்கியுள்ள தரைகளோடு சம்பந்தப்பட்டது. இருவகைப் பிரிகைகளுக்கும் காரணகர்த்

தாக்களாய் இருப்பவை மண்ணிற் காணப்படும் பற்றீரியா, பங்கசு, அத்தினேமைசிற்றேசு முதலான நுண்ணுயிர்களாகும். அவற்றைப் பற்றிப் பின் விபரமாகப் படிப்போம். ஒரு சேதனப்பொருள் பிரிவடைவதால் ஏற்படும் விளைவுகள், ஒருபால் அதன் உறுப்பிலும், மறுபால் அது இடப்படும் நிலத்தில் நிலவும் ஒட்சிசன் நிலையிலும் அமிலத் தன்மையிலும் தங்கியுள்ளன. எவ்வகைச் சேதனப்பொருளிலும் காபோவைதறேற்று, கொழுப்பு, தனின் (Tannin), இலிக்கினின் (Lignin), புரதம், கனிப்பொருள் ஆதியன் அப்பொருளின் தன்மைக்கேற்பக் கூடியுங் குறைந்துங் காணப்படும்.

காபோவைதறேற்று — சினி, மாப்பொருள், அரைச் செலுலோசு, செலுலோசு —	21—75
கொழுப்பு, மெழுகு, தனின் முதலானவை	1—8
இலிக்கினின்	10—30
புரதம்	1—15
கனிப்பொருள்	2—18

உக்கல் (Decay)

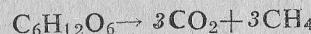
சேதனப்பொருள் எவ்விதம் உக்குகிறதென்பதை முதலிற் கவனிப்போம். காபோவைதறேற்றுக்களுள் சினியும், மாவும் வெகு சீக்கிரத்திலும், அரைச் செலுலோசம், செலுலோசம் சிறிது சணங்கியும் பிரிவடையக்கூடியன. அவை நீராகவும், காபனீராட்சைட்டாகவும் மாறுகின்றன. புரதத்தில் நெதரசனேடு, பொசுபரசம் கெந்தகமும் இருக்கக் கூடும். நெதரசப்பாகம் முதலில் அமோனியாவாக மாறும். அவ்வகையில் வெளியான அமோனியா, நெத்திரைற்றுகிப் பின் நெத்திரேற்றுக மாறும்.



பொசுபரச மண்ணின் அமிலத்தன்மைக்கேற்ப H_2PO_4 , HPO_4 , PO_4 ஆகத்திரியும். அமிலத்தன்மை அதிகமாயிருந்தால் H_2PO_4 ஆகவும், அது குறையக்குறைய முறையே HPO_4 , PO_4 ஆகவும் மாறிக்கொள்ளும். கெந்தகம் SO_3 ஆகிப் பின் SO_4 ஆகிவிடும். கனிப்பொருள்களிலுள்ள உப்பு மூல கங்கள் காபனேற்று, சல்பேற்றுப் போன்றவற்றுடனே உப்பு, மூலமாற்றமாகக் களியுடனே சேர்ந்து கொள்கின்றன.

அமுசல் (Putrefaction)

உக்கல் முறையிற் பிரிவு ஏற்படுவதற்கு நிலத்திற் போதி யளவு ஒட்சிசன் இருக்க வேண்டும். நெல் பயிரிடப்படும் வயல்கள் பெரும்பாலும் நீரால் மூடப்பட்டிருப்பதால், மண்ணில் ஒட்சிசன் மிகச் சொற்பமாகவேயிருக்கும். அவ்வகைச் சூழ்நிலையில் அமுகல் முறையிலேயே பிரிகை நடைபெறும். அங்கு காபோவைதரேற்று காபனீரொட்சைட்டாகவும் சேற்றுவாயுவாகவும் (Marsh Gas) திரியும்.



தைதரசனிலிருந்து வரும் அமோனியா மேற்கொண்டு மாறுவதற்கு வேண்டிய ஒட்சிசன் இல்லாமையால், அமோனியாவாக மாறுவதோடு தாக்கம் நின்றுவிடுகிறது. பெரும் பாலான பயிர்கள் நைதரசனை நைத்திரேற்றுக் மாத்திரம் பயன்படுத்தக்கூடும். ஆனால் நீர் தேங்கியுள்ள வயல்களிற் பயிரிடப்படும் நெல் முதலானவை அமோனியாவையும் பயன்படுத்தக்கூடிய வகையில் இயற்கை அன்னை வழி வசூத்துள்ளார்.

கெந்தகம் SO_3 , SO_4 ஆகுவதற்கும் ஒட்சிசன் தேவையென்பது வெளிப்படை. வயல் நிலங்களில் அவ்விதம் மாற முடியாதாகயால், கெந்தகம் தான் நிலையடைந்து ஐதரசன் சல்லபைட்டு (H_2S) ஆகிறது. ஐதரசன் சல்லபைட்டு பயிருக்கு ஒரு கொடிய நஞ்ச. நஞ்சவிளைக்கக்கூடிய பொருளை என் பசளியாக உபயோகிக்கிறார்கள் என்னும் கேள்வி எழுகிறது. நீர்த்தேக்கமுள்ள வயல்களில் ஐதரசன் சல்லபைட்டு உண்டாகின்றும், சாதாரணமாய் இரும்பு பெருமளவில் மண்ணில் இருப்பதால், ஐதரசன் சல்லபைட்டு வெளிவந்ததும் அது இரும்புடன் சேர்ந்து கரைப்பாத் தன்மையான இரும்பு சல்லபைட்டாக மாறுகிறது. அதன் காரணமாய் சேதம் விளையாது தடுக்கப்படுகிறது. இரும்பு குறைவாயுள்ள நிலங்களில் அவ்வகைச் சேதம் விளையக்கூடுமென்பது சொல்லாமலே அமையும். மெரும்பாலும் கரையோரத்தை அடுத்து இரும்பு குறைவாக இருக்கும் நிலங்களில் கெந்தகத்தைக் கொண்டுள்ள அமோனியம் சல்லபேற்றை நெற்பயிருக்கு உபயோகிக்கக்கூடாதென விடுத்துள்ள எச்சரிக்கைக்கும் காரணம் அதுவேயாகும்.

நீர் தேங்கிய நிலங்களில் பொசுபரசின் நிலைமை மாத்திரம் சிலாக்கியமானது. மேட்டு நிலங்களில் பொசுபரசு பெரும்பாலும் பயிருக்கு இலகுவிற் பயன்படாவகையில்,

இரும்புடன் சேர்ந்து பெரிக்பொசுபோற்றுக வேயிருக்கும். வயல் நிலங்களில் அது தாழ் நிலையை அடைந்து பெரஸ் பொசுபோற்றுக மாறுவதால் பயிருக்குப் பயன்பட வழி யேற்படுகிறது.

மக்கு

எ விதில் மாற்றமடையும் கூறுகளை இதுவரை ஆராய்ந்தோம். எஞ்சியுள்ள இவிக்கினின், கொழுப்பு, மெழுகு, தனின், சிக்கலான புரதம் ஆகியவை பிரிவடைவது மிகக் கடினம். அவை பெரும்பாலும் மக்கு (Humus) எனப்படும் அதிமுக்கிய பொருளாக மாறி மண்ணிற் காணப்படுகின்றன.

குறிப்பு. — Humus என்பதற்குக் கலைச்சொல் தொகுதியில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் “உக்கல்” என்னும் பதம் சிறிதேனும் பொருத்தமில்லை. எனவே அது மக்கு எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

மக்கில் நைதரசன் பெரும்பாலும் 5 சதவிகிதமென அறியக்கிடக்கிறது. நைதரசனைப் புரதமாகக் கணிப்பதற்கு வழங்கும் காரண எண் 6.25 ஆகும். எனவே, மக்கிலிருக்கும் புரத அளவு (5×6.25) 31.25 சதமாகும். ஆனால் நிலத்திற்கிடப்படும் எவ்வகைத் தாவரப் பொருளிலும் அவ்வளவு அதிகமாய்ப் புரதம் இருப்பதில்லை. எனவே, தாவரமல்லாத வகையிலும் புரதம் மக்கிற் சேர்கிறதென என்ன வேண்டியிருக்கிறது. நுண்ணுயிர்களின் இழையத்திற் புரதம் 60 சதவீதமிருப்பதால், மக்கில் நுண்ணுயிர் இழையமும் 50—60 சதவிகிதம் வரை காபன் இருப்பதாகவும் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, மக்கில் காபனும் புரதமும் 55 : 5 விகிதம் இருக்கின்றனவெனக் கொள்ளலாம். ஆனால் பொதுவாக அதை 10 : 1 எனக் குறிப்பதே பெருவழக்கு.

சேதனப்பொருளைக் கணிக்கும் முறை

மண்ணிலுள்ள சேதனப்பொருளை நேர்முறையிற் பகுதித் தறிவதிற் பல சிக்கல்கள் உண்டு. அவ்வகைச் சிக்கல்கள் எதிர்ப்படாவகையில், அதிலுள்ள காபனைப் பகுத்தறிய முடியுமாகயால், காபனைப் பகுத்து அதன்மூலம் சேதனப்பொருளைக்கூடாக வழக்காகும். சேதனப்பொருளில் காபன் பெரும்பாலும் 58 சதவிகிதம் இருப்பதாக கொண்டு, காபனை 1.724 ($100 \div 58$) என்னும் காரணக் கொண்டு, காபனை

என்னுல் பெருக்கிச் சேதனப் பொருளின் அளவு அறியப்படும்.

நிலத்திற்கிடப்படும் சேதனப்பொருள் எத் தன்மையதாயிருந்தாலும், முடிவில் உண்டாகும் மக்கு ஏற்குறைய ஒரே தன்மையடையதாய்க் காணப்படும். இடப்படும் பொருள்களின் காபன்/நெதரசன் விகிதம், அவற்றின் தன்மைக்கேற்பப் பெரிதும் வித்தியாசப்படுமென்பதை கீழ்க்காட்டப்படும் அட்டவணையிலிருந்து தேர்ந்து கொள்ளலாம்.

அட்டவணை

சேதனப் பொருள்	காபன் %	நெதரசன் %	காபன் விகிதம்
ஷன்டு வகைகள்	40	3.0	13.3
வைக்கோல்	...	0.4	92.5
மரத்தூள்	...	0.128	400.0

ஒரு பொருளில் எவ்வளவிற்கு இவ்விகிதம் குறைந்திருக்கிறதோ அவ்வளவு சீக்கிரத்தில் அது பிரிவெய்தி, அதி லுள்ள நெதரசன் பயிருக்கு உபயோகப்படும் நிலையை அடையும். நுண்ணுயிர்களின் தாக்கத்தால், காபனமிழ்ந்து காபனீரொட்சைட்டாக மாறுவதால், நாட்செல்லச் செல்ல காப/நெதரசன் விகிதமும் குறைந்து கொண்டேவரும். அது 17 : 1 கட்டத்தை அடையும் வேலையில் அதிலுள்ள நெதரசன் பயிருக்கு உபயோகப்படும் நிலையை அடையும். எனவே மரத்தூள் போன்ற நெதரசன் மிகக் குறைவான பொருள், பயன்படும்வகை மாறிக்கொள்ள நீண்ட காலம் தேவையாகும். அது மாத்திரமல்லாது அதை நிலத்திற்கிடும்போது முன் எச்சரிக்கையுடனும் நடந்து கொள்ளவேண்டும், சேதனப்பொருளைப் பிரிக்கும் நுண்ணுயிர்களுக்கும் நெதரசன் உணவாகத் தேவை. ஆகையால் தங்கள் தேவையை நிறைவேற்றுவதற்காகப் பயிருக்குப் பயன்படும் வகையில் மண்ணிலிருக்கும் அமோனியா, நைதரேற்று ஆகியவற்றை அவை அபகரித்துக் கொள்கின்றன. அதன் காரணமாய் பயிர் வளர்ச்சி குன்றும். அவ்வகைக் கெடுதியை மூன்று வழிகளில் ஒழிக்கலாம், (1) பயிர் நாட்டமுன் உக்கக்கூடியதாக நேரகாலத்திற்கு அதை நிலத்திற்கிடுதல். (2) அதைப் புறம்பாகக் கூட்டுப்பச்சையாய் மாற்றியபின் உபயோகித்தல். (3) இவ்விரு முறைகளில் ஒன்றேனும் சாத்தியப்படாவிடின், அமோனியம் சல்பேற்றுப்

போன்ற ஒரு நெதரச வளமாக்கியை அத்தோடு சேர்த்து இடுதல். மண்ணிலுள்ள நெதரசனப் பயன்படுத்தாது நுண்ணுயிர்கள் ஒரு சேதனப்பொருளைப் பிரிப்பதற்கு, அதிற்குறைந்த பட்சம் 1,75 வீதம், நெதரசன் இருக்கவேண்டுமென ஆராய்ச்சி மூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளது,

மக்கின் அரிய தன்மைகள்

மக்கு கூழ் நிலையிலுள்ள ஓர் இலிக்கினின் புரதச்சிக்கலாகும். (Ligno protein complex) மண்ணில் நடைபெறும் பல்வகைப் பெளதிக, இரசாயன உயிரியற் செயல்களுக்கும் அது காரணமாய் விளங்குகிறது.

(அ) பெளதிக முறையில் :

- (1) மண்ணின் இளகுதன்மை (Plasticity), பிளைவு (Cohesion) போன்றவற்றைக் குறைத்து பண்படுத்துதலை எளிதாக்குகிறது,
- (2) மண்ணில் மணியுருவாக்கலைத் தூண்டுகிறது.
- (3) நீர் கூடிய அளவில் மண்ணில் தங்கிப், பயிருக்குப் பயன்பட உதவுகிறது.
- (4) மண்ணிப்பைத் தடுக்கிறது.
- (5) காற்றேட்டத்தைப் பெருக்கி, அதன் பரிவர்த்தனத்தைத் தூண்டுகிறது.

(ஆ) இரசாயனமுறையில் :

- (1) பயிருணவுச் சேமிப்பாக உதவி, நீடித்த காலம் உணவு வழங்க உதவுகிறது.
- (2) பிரிகைப்போது உண்டாகும் அமிலங்கள் பயிருணவைப் பெருக்க உதவுகின்றன.
- (2) உப்பு மூலமாற்ற வலுவில் கனிப்பொருளிலும் பார்க்க பன்மடங்கு கூடியதாகையால், பயிருணவுகழிந்துபோகாது தடுக்கவல்லது.

(இ) உயிரியல் முறையில் :

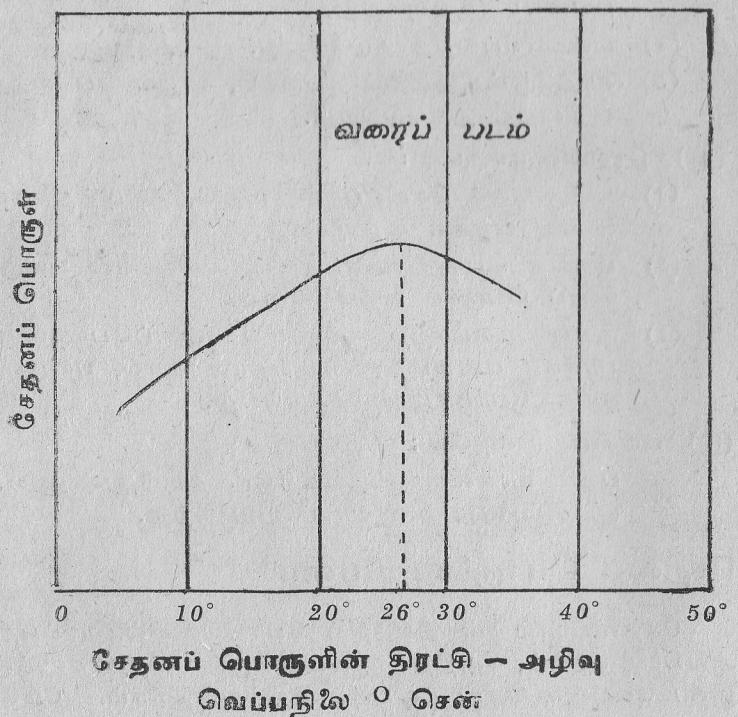
பயிர் உணவை ஈட்டுவதற்கு உதவும் நுண்ணுயிர்களுக்கும் அது உணவாய் அமைகிறது.

சேதனப் பொருளைப் பேணல்

சேதனப்பொருள் நிலத்திற் போதியளவில் இருப்பதன் அவசியத்தையும், அதிற் காபனுக்கும் நெதரசனுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பையும் அறிந்துள்ளோம். மேலைத்

தேச மண்களில் காபன், நெதரசன் முறையே 1.5, 0.12 சதவீதம் வரை இருக்க, அயனமண்டலத்தை அடுத்துள்ள நாடுகளில் அவை மிகக்குறைந்து, காபன் 0.5 சதவீதமும் நெதரசன் 0.05 சதவீதமும் வரையே காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் சேதனப் பொருளைப் பிரிவடையச் செய்யும் நூண்ணுயிர்கள் வெகுதிவிரமாகத் தொழிற்படக் கூடிய சூழ்நிலை அமைந்திருப்பதே அதன் முக்கிய காரணமாகும். யென்னி என்பவர் தான் நடத்திய ஆராய்ச்சிகள்மூலம் வெப்பநிலை 26° செ. அடையும் வரை, சேதனப்பொருள் நிலத்தில் திரள்கிறதென்பதையும், வெப்பம் அதற்கு மேலேரும்போது, திரள்வதற்குப் பதிலாக அது அழிபட்டுப் போகிறதென்பதையும் காட்டியுள்ளார். (கீழுள்ள வரைபடத்தைப் பார்க்கவும்.)

பதார் தங்கள் பழுதுறைவண்ணம் பேணுவதற்குக் குளிர்சாதனத்தைப் பயன்படுத்துவதை இத்தொடர்பில் நினைவுபடுத்திக் கொள்ளவேண்டும். வெப்பநிலையின் ஒவ்வொரு 10° ஏற்றத்துக்கும் நூண்ணுயிர்களின் முயற்சி இருமடங்கு அதிகரிப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. கோயம்புத்தூரில்



(இந்தியா) நடத்தப்பட்ட ஒரு பரிசோதனையின் முடிவுகளும் இக்கூற்றுக்களை மேலும் வலுப்படுத்துவனவாய் அமைந்துள்ளன. 10 தொன் கால்தடைப் பசனை வீதம் ஆண்டுக்கிருமுறை 20 ஆண்டு காலம் பசனையிடப்பட்ட நிலத்திலிருந்தும், அயலே பசனையாதும் இடப்படாத நிவத்திலிருந்தும் மன்மாதிரிகள் எடுக்கப்பட்டுப் பகுப்பு முறையிற் பரிசோதிக்கப்பட்டன. பசனையிட்ட பாகத்தில் காபன் 0.74 சதவீதமும், மற்றையதில் 0.59 வீதமும் இருப்பதாகக் கணிக்கப்பட்டது. எனவே, 200 தொன் அளவில் பசனையை இட்டும் காபன் வீதத்தை மிகச்சொற்ப அளவிலேயே உயர்த்த முடித்ததென்பது தெளிவாயிற்று.

இத்தொடர்பில் இலங்கையிலும் வேறு பல நாடுகளிலும் பாரம்பரியமாய்க் கையாளப்பட்டு வரும் விருத்தியற்ற சேனை முறைப் பயிர்ச்செய்கையின் (Chena cultivation) காரணத்தை யும் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும். இம்முறையில் 10—15 ஆண்டுகளுக்கொருமுறை காட்டை அழித்து, அந்நிலத்தில் 2,3 போகங்கள் மாத்திரம் பயிர் நாட்டியதும், அவ்வளவு காலமும் திரண்டு வந்த சேதனப்பொருள் அழிந்து விளைவுகளுறவுதால், மறுபடியும் அந்நிலத்தைக் காடுவளரவிட வேண்டியிருக்கும். குறைந்த கால அளவில் சேதனப் பொருளை நிலம் திரும்பவும் எவ்வகையில் இயற்கை முறையில் திரட்ட முடியுமென்பதை ஆராய்ந்து அறியும் நோக்கத் துடன் கமச்செய்கைத் திணைக்களத்தின் ஆதரவில், யோக்கிம், சுந்தையா இருவராலும் மாகோ, அனுராதபுரம், மித்தேனியா, கறுதியன்னாறு, நாளந்தை ஆகிய இடங்களில் 1940ம் ஆண்டில் நேப்பியர் என்னும் புல்லி த்தை நாட்டிப் பரிசோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. மூன்று ஆண்டுகளின் முடிவில் புல்லு நிலத்திலிருந்தும், அயலேயுள்ள வெற்று நிலத்திலிருந்தும் எடுக்கப்பட்ட மன்மாதிரிகளும், பரிசோதனையின் தொடக்கத்தில் எடுக்கப்பட்ட மன்மாதிரியும் பல வேறு அமிசங்கள் குறித்துப் பகுக்கப்பட்டன. காபனிலும் நெதரசனிலும் காணப்பட்ட விருத்திகள் மாத்திரம் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் தரப்படுகின்றன.

6 அங்குல ஆழத்திற்கு ஒர் ஏக்கரில் உள்ள மண்ணை நிறை 2,000,000 இருத்தல் எனக்கொள்வது வழக்கம். அவ்வகையிற் கணிக்கும்போது, குறிப்பிடக்கூடிய அளவிற்குக் காபனும் நெதரசனும் புல் நிலத்திற் கூடியிருப்பது தெளிவாகும். கீழுள்ள அட்டவணையைப் பார்க்கவும். அயனமண்டலத்திலுள்ள இலங்கைபோன்ற நாடுகளில், தரிசுகாலத்திலும் நிலத்தை வெறுமையாயிருக்க விடாது புல்பூண்டை வளரவிடுவதின் அவசியம் முன்னரும் வற்புறுத்தப்பட்டுள்ளது.

அட்டவ ணை

காபன்	நெதரசன்						
	தொடக்க		புல்		வெற்று		
	நிலை	நிலம்	நிலை	நிலம்	நிலை	நிலம்	
	%	%	%	%	%	%	
மாகோ	0.71 ..	0.93 ..	0.69 ..	-	0.071 ..	0.090 ..	0.076
அனுராதபுரம்	0.94 ..	0.98 ..	0.92 ..	-	0.094 ..	0.096 ..	0.090
மிததேவீயர்	0.58 ..	0.66 ..	0.59 ..	-	0.049 ..	0.058 ..	0.056
கற்றியனுறு	0.69 ..	0.83 ..	0.76 ..	-	0.051 ..	0.062 ..	0.058
நளந்தை	0.84 ..	1.04 ..	0.84 ..	-	0.075 ..	0.086 ..	0.080

இடப்படும் சேதனப்பதார்தத்தின் தன்மை

மண்ணிலுள்ள சேதனப்பொருளின் அளவைக் கூட்டுவதற்கு எவ்வகைச் சேதனப் பதார்தத்தையும் நிலத்திற்கிட்டுப் பயன்னடையலாம் என்னும் தப்பான எண்ணத்தைப் பலரும் கொண்டுள்ளார்கள். சேதனப் பொருள் மக்கு நிலையேயே மண்ணில் தங்கியிருக்கும். அதிற் காபனும் நெதரசனும் ஏற்ததாழ் 10:1 விகிதத்திற் காணப்படும். எனவே, இடப்படும் பொருளில் காபன் மிதமிஞ்சியிருக்குமாயின், அதனால் மக்கின் அளவை அதிகம் கூட்ட முடியாதென்பதை ஓர் உதாரணம் மூலம் விளக்குவோம்.

ஒல்வொன்றிலும் 5000 இருத்தல் காபனுள்ள இருவகைச் சேதனப் பதார்த்தங்கள் ஏக்கருக்கு 10,000 இருத்தல் வீதம் இடப்படுகின்றனவென வைத்துக்கொள்வோம். அவையிரண்டிலும் காபன் ஒரே அளவில் உள்ளதனினும், நெதரசன் ஒன்றில் 100 இருத்தலாயும் மற்றையதில் 200 இருத்தலாயும் காணப்படுகிறது. ஆகவே, அவற்றின் காபன்:நெதரச விகிதம் முறையே 50:1 (5000:100) ஆகவும் 200:1 (50000:200) ஆகவும் இருக்கும்.

அவையிரண்டும் பிரிகையடைந்து காப / நெதரச விகிதம் 10:1 உள்ள மக்காக மாறுகின்றன. முந்தியதிலுள்ள 100 இருத்தல் நெதரசனுடனும் 1000 இருத்தல் காபன் மாத்திரம் சேர்ந்திருக்கும். ஆகவே, 4000 இருத்தல் காபன் அழிந்தொழிந்து போயிற்று. பிந்தியதில் உள்ள 200 இருத்தல் நெதரசனுடனும் 2000 இருத்தல் காபன் இணைத்திருக்கும். இங்கு அழிந்துபோன காபன் 3000 இருத்தலாகும். காபனைச் சேதனப் பொருளாய்க் கணிப்பதற்குப் பயன்படும் 1.7 ஆகிய காரண எண்ணுற் பெருக்கும் போது

முந்தியதில் ஏக்கருக்கு 1700 இருத்தல் சேதனப் பொருளும், பிந்தியதில் அது இருமடங்கிலும் மிருப்பதை அறியலாம். எனவே, இடப்படும் பொருளில் நெதரசன் எவ்வளவிற்குக் கூடியிருக்கிறதோ அவ்வளவிற்கு அதிலிருந்து விளையும் சேதனப் பொருளின் அளவும் அதிகரிக்குமென்பது புலாகும்.

குழ்நிலை

மேட்டுநிலங்களிலும் வயற்காணிகளிலும் பயிர் செய்யப்படும் இலங்கை போன்ற நாடுகளில், சேதனப்பொருளைக் காப்பதில் இரண்டிற்குமிடையே பெரும் வித்தியாசம் உண்டென்பதைத் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். நுண்ணுயிர்களின் முயற்சி வேகம், மண்ணில் நிலவும் காற்றேட்டத்தின் அளவிலும் தங்கியுள்ளதைக் காட்டியுள்ளோம். காற்றேட்டம் சீராகவுள்ள மேட்டு நிலங்களில் துரிதமாகவும், நெல் வயல் போன்று நீர் தேங்கியுள்ள இடங்களில் மந்தகதியிலும், நுண்ணுயிர்கள் மூலம் சேதனப் பொருட்பிரிகை நடைபெறும். எனவே, வயல் நிலங்களிலும் பார்க்க மேட்டு நிலங்களிற் சேதனப்பொருளைக் காப்பது கடினம் என்பது தெரியவரும். அது மாத்திரம் அன்று.

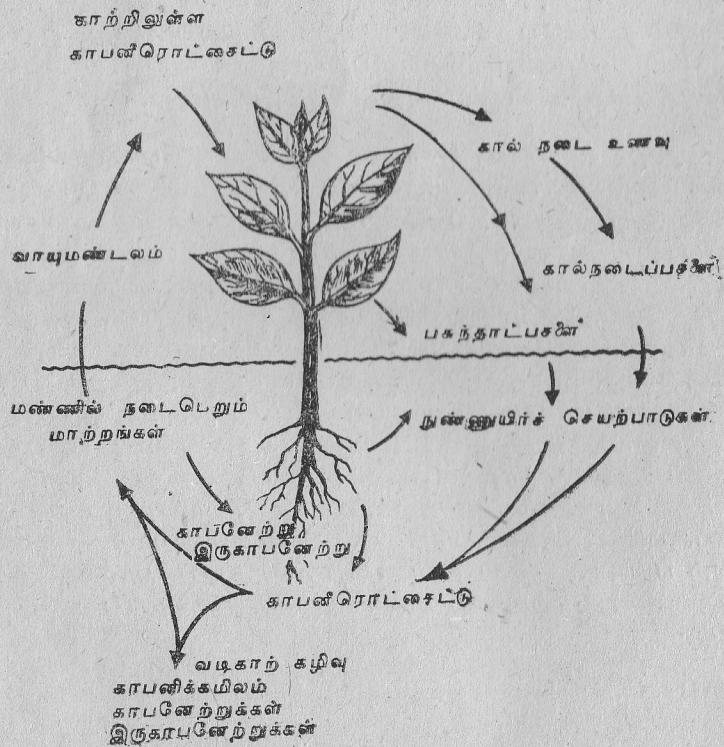
தூற்றுக்கட்டை, சொரிந்த இலைகள் போன்றவற்றை, மண்ணேடு சேர்த்து உழுவதன் மூலம் சேதனப்பொருள் நிலத்திற்கு வனங்கப்படுகிறது. மேட்டு நிலங்களிற் பெரும்மபாலும் ஆண்டுக்கொருபோகமே பயிர் நாட்டப்படும். அதன் தூற்றுக்கட்டை ஆகியவற்றை கன்றுகாவிகள் மேய்ந்தோ, கறையான் அரித்தோ காற்று அடித்துக் கீகாண்டு போயோ பெரும்பாலும் கழிந்து போவதால், மண்ணேடு சேரும் பாகம் மிகக்குறைவாயிருக்கும். அதற்கு மாறுக நெல் இருபோகங்களிலும் பயிரிடப்படுவதோடு, ஒரு பயிர் அறுவடையானதும், மறு பயிருக்காக மண்ணைப் பண்படுத்தும் வேலை தொடங்கப்படும். எனவே, தூற்றுக்கட்டை மேற்கூறிய விதம் அழிந்து போகாது, மண்ணூடன் சேரப் பெரும் வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. ஆகவே, மேட்டு நிலங்களிலும் பார்க்க வயல் நிலங்களிற் சேதனப்பொருள் திருந்தைர்கான சூழ்நிலை நயமாக அமைந்துள்ளதை விளங்கும்.

காபன் வட்டம்

ஒரு பயிர் வளருங்காலம், அது வளிமண்டலத்திலுள்ள காபனேராசைட்டை ஒளித்தொகுப்பு மூலம் ஏற்று, அதைத்

தன்மயம் ஆக்கி, மாப்பொருளாக மாற்றுகிறது. சிறிய அளவில் கல்சியம், மகனீசியம் போன்ற கணி மூலப் பொருள்களுடன் சேர்ந்து காபனேற்றுகவோ இரு காபனேற்றுகவோ இருப்பதையும் நிலத்திலிருந்து உறுஞ்சியெடுத்துத் தனது வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்துகிறது. அதே வேளையில் ஒரளவு காபனீரொட்சைட்டை உயிர்ப்புக் காரணமாய்க் கழிக்கிறது. அப்பயிர் அறுவடையாகிக் கால்நடைத் தனி மூலம் பச்சையாகவோ பசுந்தாட் பச்சையாகவோ நிலத்திற் கிடப்பட்டு, அதன் தூற்றுக்கட்டையோடு சேர்த்து உழும் படுகிறது. மன்னிலுள்ள நுண்ணுயிர்கள் அவற்றிலிருக்கும் காபனைத் திரும்பவும் காபனீரொட்சைட்டாக மாற்றுகின்றன. அதிற் சிறுபாகம் நீருடன் சேர்ந்து காபனீக்கமிலமாக மாறி மன்னிலுள்ள கனிமூலப்பொருள்களுடன் சேர்ந்தும், தனித்தும் பயிரால் எடுக்கப்படுகிறது. அல்லது வடிகால் நீரோடு கழிக்கிறது. ஆனால் காபனீரொட்சைட்டின் முக்கிய

காபன் வட்டம்



பாகம் வளிமண்டலத்திற் கலந்து பழைய படியும் ஒளித் தொகுப்பு மூலம் பயிருக்குப் பயன் படுகிறது. கீழே காட்டப்பட்டிருக்கும் படத்திலிருந்து இம்மாற்றங்களைத் தெளிவாய் அறிந்துகொள்ளலாம்.

மண்ணில் நுண்ணுயிர்

சென்ற பாடத்தில் மண்ணிலிருக்கும் சேதனப் பொருள் களை நுண்ணுயிர்கள் எவ்விதம் பிரிகை செய்து பயிருக்கு அவற்றை உணவாய்ப் பயன்படச் செய்கின்றனவென்பதைக் கண்டோம். நுண்ணுயிர்களுட் சில தாவரவகையைச் சேர்ந்தனவாயும், வேறு சில விலங்குவகையைச் சேர்ந்தனவாயும். மேலும் சில வகைகள் தாவரமோ விலங்கோயைமுள்ள (Protissa) என்னும் பொதுப்பெயரால் அழைப்பதுண்டு. பற்றியா, பங்கசு, அத்தினேமைசிற்றேசு, அல்கா முதலானவை அவற்றுள் முங்கியமானவை. அவற்றின் விளைப்பாகுபாட்டைக் குறித்து அவற்றை 5 வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. கூட்டுவாழ்வுமூலம் ஒன்றுக்கொன்று உதவுபடை (Symbiotic)

2. போட்டி வாழ்வுமூலம் ஒன்றையொன்று எதிர்ப்படை (Antagonistic)

3. உண்டு வாழ்வுமூலம் ஒன்றையொன்று கொண்றுன் படை. (Predatory)

4. ஓட்டுண்ணி வாழ்வுமூலம் ஒன்றில் மற்றையது ஓட்டி சாழ்படை. (Parasitic)

5. படகவாழ்வுமூலம் ஒன்றையொன்று அழிப் படை (Incidental).

அவற்றின் தேவைகள் மற்றைய உயிர்வாழ்வனவைற்றின் தேவைகளைப் பெரும்பாலும் ஒத்திருக்கின்றன. அவற்றின் விருத்திக்கு வேண்டிய பொதுப்படையான தேவைகளை முதலிற் கவனிப்போம்.

தேவையான சூழ்நிலை

(1) ஓட்சிசன்—காற்றில் தனித்திருக்கும் (free) ஓட்சிசன் எல்லாவற்றிற்கும் தேவை. ஆனால் பற்றியாவில் காற்றின்றி வாழும் ஒரு இனத்திற்கு மாத்திரம் (anaerobic) ஓட்சிசன் தனித்திராது, ஏதுமொரு மூலக்துடன் சேர்ந்திருக்க வேண்டும்.

(2) ஈரவிப்பு.—மண்ணிற் போதிய ஈரமிருப்பது அவசியம்; ஆனால் ஈரவிப்பிற்கும் ஓட்சிசன் நிலைக்குமிடையே நெருங்கிய தொடர்பு உள்தாகையால், மண்ணில் நீர் தேங்கியிருப்பது ஓட்சிசன் அளவைப் பாதிப்பதாகும்.

(3) வெப்பம்.—21-37° செ. வரை வெப்பம் இருக்கலாம். 28-30° செ. உகந்தது.

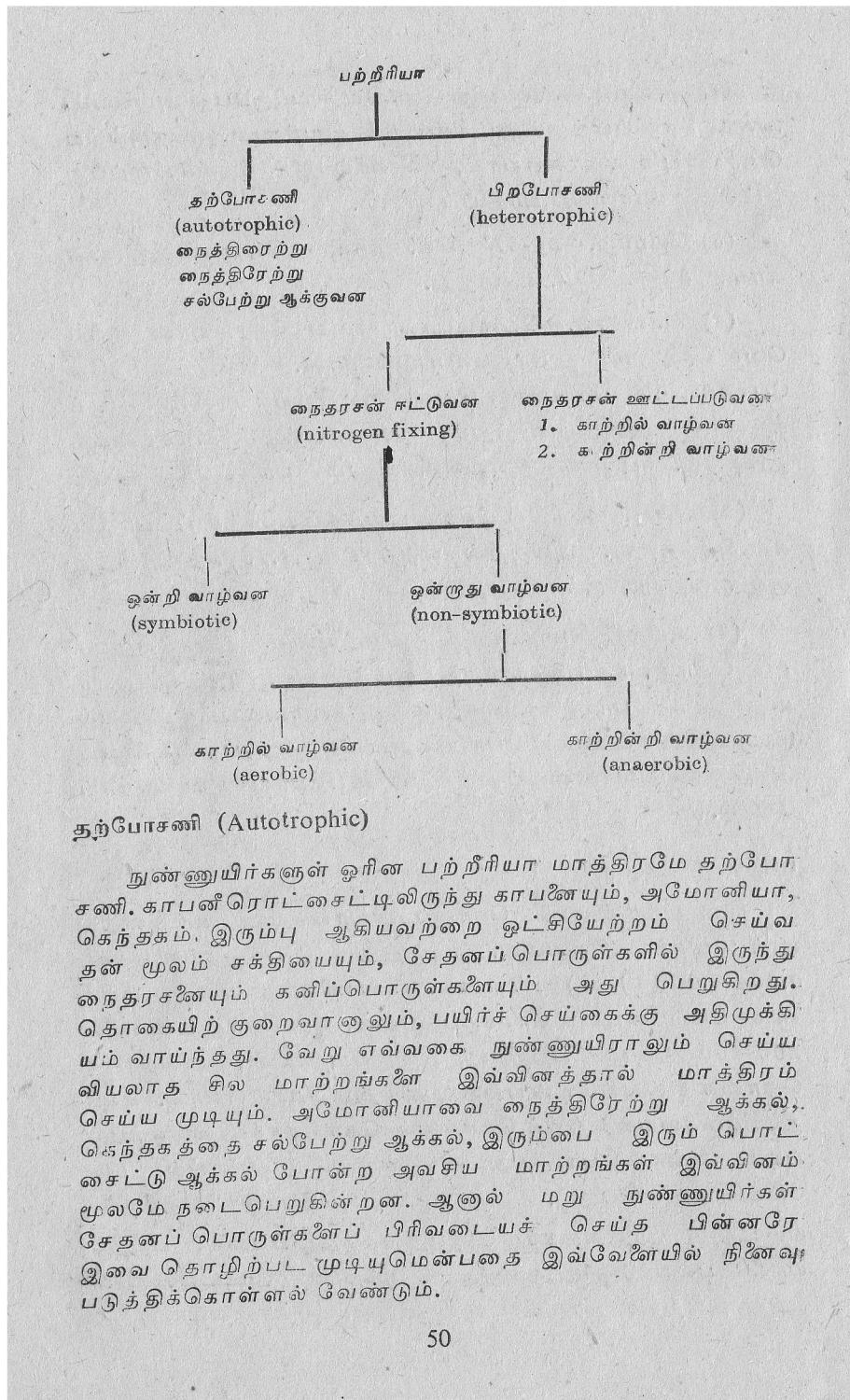
(4) வெளிச்சம்.—பெரும்பாலானவை நேரடியான சூரிய வெளிச்சத்தால் பாதிக்கப்படுகின்றன. சில அழிந்தே போகக்கூடும். பரவலான வெளிச்சம் பற்றியாவின் பெருக்கத்தைத் தடைப்படுத்தும். அல்காவின் வளர்ச்சியைத் தூண்டும். பங்கசை எவ்வகையிலும் பாதிப்பதில்லை.

(5) உணவு.—எளிதில் பிரிவடையக்கூடியசேதனப்பொருள்கள் சிறந்தவை. அவற்றில் நெதரசன் 1.75 சதவீதத்திற்குக் குறையாதிருக்க வேண்டும்.

(6) அமிலத்தன்மை.—6-8 வரையுள்ள pH பெறுமானம் பொதுவாக எல்லாவற்றிற்கும் ஏற்றது, pH பெறுமானத்திலும் பார்க்க எளிதில் நீக்கமடையும் கல்சியம் (exchangeable calcium) போதிய அளவில் இருப்பது முக்கியம் அவை ஒவ்வொன்றைப் பற்றியும் விபரமாய் இனி ஆராய் வோம்.

பற்றியா

இவை தனிக்கலன் கொண்டனவாகையால் உயிரினங்கள் மிகச் சிறியவை. நீளத்தில் 4-5 மைக்கிரந் 0.004-0.005 மி. மீ.) உள்ளவை. எண்ணிறந்த அளவில் மண்ணின் மேற்படையில் காணப்படுபவை. ஒரு கிராம் மண்ணில் 200-400 கோடி பற்றியா இருப்பதாயின், அவற்றின் தொகை எவ்வளவென்பதை யூகித்துக் கொள்ளலாம். மண்ணுணிக்கையைச் சுற்றிக் கொத்துக் கொத்தாகக் காணப்படுபவை. உணவு போதிய அளவு இருக்கும் வேலையில் மிக வேகமாகப் பெருகி, அது குறையும்போது வித்திநிலையடைந்து, பிரதிகூலமான காலத்தைக் கழிப்பவை. பற்றியாவில் பலவகைகள் உண்டு. கீழேயுள்ள அட்டவணையிலிருந்து அவற்றின் பாகுபாட்டை விளங்கிக்கொள்ளலாம்.



தற்போசணி (Autotrophic)

நுண்ணுயிர்களுள் ஒரின பற்றியா மாத்திரமே தற்போசணி. காபனீரொட்டசைட்டிலிருந்து காபனீயா, அமோனியா, கெந்தகம், இரும்பு ஆகியவற்றை ஒட்சியேற்றம் செய்வதன் மூலம் சக்தியையும், சேதனப்பொருள்களில் இருந்து நைதரசனையும் கணிப்பொருள்களையும் அது பெறுகிறது. தொகையிற் குறைவானாலும், பயிர்ச் செய்கைக்கு அதிமுக்கி யம் வாய்ந்தது. வேறு எவ்வகை நுண்ணுயிராலும் செய்யம் வாய்ந்தது. வேறு எவ்வகை நுண்ணுயிராலும் மாத்திரம் வியலாத சில மாற்றங்களை இவ்வினத்தால் மாத்திரம் செய்ய முடியும். அமோனியாவை நைத்திரேற்று ஆக்கல், கெந்தகத்தை சல்பேற்று ஆக்கல், இரும்பை இரும் பொட்ட செந்தகத்தை செய்க்கல் போன்ற அவசிய மாற்றங்கள் இவ்வினம் சைட்டு ஆக்கல் போன்ற அவசிய மாற்றங்கள் இவ்வினம் மூலமே நடைபெறுகின்றன. ஆனால் மறு நுண்ணுயிர்கள் மூன்று பெரும்பட்ட முடியுமென்பதை இவ்வேளையில் நினைவு படுத்திக்கொள்ளல் வேண்டும்.

நைதரேற்றுக்கல் என ஒரே பதத்தைப் பொதுவாக உபயோகித்தாலும், இதில் இருபுறம்பானக்ட்டங்கள் உண்டு. ஒன்று அமோனியாவை நைத்திரைற்றுக்கல், மற்றையது நைத்திரைற்றை நைத்திரேற்றுக் காற்றுவது. முந்தியதில் பங்குகொள்ளும் பற்றியாக்கள் நைத்திரோசோமொனை, நைத்திரோ கோக்கை ஆகிய இரு இனங்களாகும். பிந்தியதிற் சம்பந்தப்படும் பற்றியா நைத்திரோ பாற்றர் எனப்படும்.

பிறபோசணி (Heterotrophic)

பெரும்பாலான பற்றியாக்கள் பிறபோசணிகளாகும். இவை மறு நுண்ணுயிர்களைப்போல் தங்கள் போசஜீனக்கு வேண்டிய காபனீயும் சத்தியையும் சேதனப் பொருள்களைப் பிரிகையடையச் செய்வதன்மூலம் பெறுகின்றன. எண்ணிக்கையில் முந்திய இனத்திலும் பலபடிக் கூடியவை. நைதரசனைப் பெறுமளவில் அவற்றுள் இரு பிரிவுகளுண்டு. பயிருடன் ஒன்றி வாழ்வதன்மூலம் (Symbiotic) நைதரசனை ஈட்டுவது ஒன்று. மற்றையது ஒன்றி வாழ்மாது நிலத்தில் தங்கி நைதரசனைப் பெறுவது (non-symbiotic). நைதரசனை பயிருணவுகளுள் அதி முக்கியம் வாய்த்ததாகையால், எவ்வகையில் பற்றியாமூலம் காற்றிலிருந்து அது பெறப்படுகிறது என்பதைப் பின் கவனிப்போம். ஒன்றிவாழ்மாது நைதரசனை நிலத்திலிருந்து பெறுவதை ஒட்சிசைப் பயன்படுத்தும் முறையில் மேலும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஒன்று காற்றில் வாழ்வதாய் மறு பயிர்களைப்போல் காற்றில் தனிப்படவிருக்கும் ஒட்சிசைப் பயன்படுத்துவது. மற்றையது காற்றின்றி வாழ்வது (Anaerobic), காற்றின்றி வாழ்வதெனக்கு றிக்கும்போது அதற்கு ஒட்சிசைப் போன்ற வேறும் மூலகுங்களுடன் சேர்ந்திருக்கும் ஒட்சிசை அது பயன்படுத்துகிற தென்பதைத் தெரிந்துகொள்ளவேண்டும்.

பங்குகள்

இழையுருவில் இருப்பதே பங்குகள் விசேட இயல்பாகும், இவ்விழையங்கள் நேரிற் பார்க்கக்கூடிய அளவிற் பெருத்தும், நுணுக்குக் கண்ணுடி மூலம் மாத்திரம் பார்க்கக்கூடிய அளவில் சிறுத்தும் இருக்கின்றன. பங்குகள் (1) மதுவம் (Yeast), (2) மஞ்சனம் (Mould), (3) காளான் (Mushrooms) என மூன்று பெரும் பிரிவுகளுண்டு. எவற்றிலும் பச்சையம் இல்லை. எனவே, சேதனப் பொருட்களின் பிரிகையில் இல்லை.

விருந்தே வேண்டிய காபனையும், சத்தியையும் பெறுகின்றன. அவற்றுள் மதுவம் மண்ணில் இருப்பது அரிது. மற்றைய இரண்டும் ஏராளமாயுள். ஒரு கிராமம் மண்ணில் 10,00,000 வரை காணப்படலாம். அமிலம், நடுநிலை, காரம் ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் உள்ள மண்களிலும் அவை நன்கு பெருகுவதால், pH. பெறுமானம் அவற்றின் விருத்தியைப் பாதிப்பதில்லை. எனினும் சில இனங்கள் அமிலத்தன்மை மிகுந்திருக்கும். மண்ணிற் செழித்து ஒங்குவதாகத் தெரி கிறது. முக்கியமாகச் சேதனப் பொருள் மண்டியிருக்கும் சோலை வனங்களில் அவை பெருமளவிற் காணப்படுகின்றன. மேலும் அவற்றின் பூஞ்சன வலைக்கும் மரங்களின் வேர் முனைகளுக்குமிடையில் வேர்ப் பூஞ்சனக்கூட்டு (Mycorrhiza) என்னும் தொடர்பு இருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. இப் பூஞ்சன வலைகளுட் சில வேர் முனைகளைச் சுற்றியிருக்க, வேறு சில அவற்றுட் புகுந்து கொள்ளவங் கூடும். அவ்வகையில் மரவேருக்கும் பூஞ்சனத்திற்குமிடையே ஒர் ஒன்றிய வாழ்க்கைத் தொடர்பு இருப்பதாக எண்ணப்படுகிறது.

அத்தினேமசிற்றேசு

அத்தினே மைசிற்றேசு இழைய உருவில் இருப்பதாலும், அவ்விழையங்களில் வித்துகள் உண்டாவதாலும், அது பங்கசை ஒத்திருக்கிறது. ஆனால் இழையம் மிகச்சிறிதாயும் தனிக்கலனால் ஆக்கப்பட்டு மிருப்பதால், அது பற்றீரியாவை ஒத்துள்ளது. எனவே, இவ்விரு அமிசங்களையும் ஒருங்கே குறிக்கும் வகையில் அதை நூல் பற்றீரியா என்றே கதிர் பங்கசு என்றே அழைப்பதுண்டு. உணவும் நீரும்காற்றும் போது வில் இருப்பின், அவை நன்கு பெருகுகின்றன. ஆனால் மறு நுண்ணுயிர்களுக்கு வேண்டிய அளவிற்கு ஈரமில்லாதிருப்பினும் அவை சீவிக்கக்கூடியவை. மண்ணில் அமிலத்தன்மை அதிகம் இருக்கக்கூடாது. ஒரு கிராமம் மண்ணில் 15-20 மில் வியன் வரையில் காணப்படும். மறு நுண்ணுயிர்களால் பிரிக்க இயலாத சிக்கலான மக்கையும் பிரிக்கும் திறனே அவற்றின் முக்கிய பண்பாகும்.

அல்கே

அல்கே பச்சையம் கொண்ட மிக நுண்ணிய பயிர்களாகும், நிலத்தின் மேற்படையிலேயே பெரும்பாலும் காணப்படும். ஆகவே, சூரிய வெளிச்சத்தின் உதவியைக்கொண்டு தேவையான காபனையும் சத்தியையும் பெறுகின்றன. நிலத்

தின் கீழ்ப்படையிலுள்ளவற்றிற்குச் சூரியவெளிச்சம் கிட்டா தாகையால், அவற்றின் பச்சையம் அழிந்து, மறு நுண்ணுயிர்களைப்போலவே, அவையும் சேதனப்பொருள்களின் பிரிக்கையுலம் காபனையும் சத்தியையும் பெறுகின்றன. எனவே, அல்கேயிற் பல பிறபயிர்களைப்போலும் சீல நுண்ணுயிர்களைப் போலும் இருக்கின்றன. அல்கேயில் (1) நீலப்பச்சை, (2) புற்பச்சை, (3) தயற்றம் (Diatom) என மூவகைகளுண்டு. அவற்றுள் முந்திய இரண்டுமே முக்கியமானவை. சேதனப்பொருள்களைப்பிரிகையடையச் செய்வதோடு பற்றியாவட்டன் சேர்ந்தோ, தனித்தோ நெதரசனையும் ஈட்ட அவை உதவுகின்றனவெனக் கருதப்படுகின்றது. ஒரு கிராமம் மண்ணில் 1,00,000 வரையிருக்கக் கூடுமெனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

சேதனப்பொருள் உதவல்

நுண்ணுயிர்கள் சேதனப்பொருள்கள் பிரிகையடையச் செய்து அவற்றைப் பயிருக்குப் பயனுறச் செய்கின்றன வென்பது விளக்கப்பட்டுள்ளது. அவை ஒருபுறம் சேதனப் பொருள்களை அழித்தாலும், மறுபுறம் தாங்கள் செத்து மடிவதன் மூலம் குறிப்பிடத்தக்க அளவுக்குச் சேதனப் பொருளை நிலத்திற்கு உதவுகின்ற தென்பதையும் கவனிக்க வேண்டும். உருவிற் சிறியனவானாலும் தொகையில் மிகுந்தவை. ஒரு கிராமம் மண்ணில் பற்றீரியா மாத்திரம் 300-400 கோடி வரை இருக்கின்றன. மண்ணின் மேற்படையிலுள்ளவற்றின் நிறை ஏக்கருக்கு 500 இருத்தலுக்கு மேலெனக் கணிக்கப்படுகிறது. பங்கசு எண்ணிக்கையிற் குறைந்தாலும், உருவிற் பல மடங்கு பெரியது. எனவே, மேற்படை மண்ணில் உள்ளவற்றின் நிறை 1,200 இருத்தல் வரையென மதிக்கப்படுகிறது. அதே வகையில் அத்தினே மைசிற்றேசம் அல்கேயும் கணிசமான அளவில் சேதனப் பொருள்களை வழங்குவதாகக் கொள்ளலாம். மடியும்போது அவற்றின் உடலும் மக்கிற சேர்ந்திருப்பதே, அதன் உயர்ந்த நெதரசன் அளவிற்குக் காரணமாயிருக்குமென முன் குறித் ததை இங்கு நினைவுபடித்திக்கொள்ளல் வேண்டும்.

நெதரசன் ஈட்டல்

பயிரணவுகள் எல்லாவற்றுள்ளும், நெதரசனே அதிமுக்கியம் வாய்ந்தது. அது மணம், நிறம் அற்ற ஒரு சட்டத்துவ வாயு. எனவே, 80 சதவிகிதம் வரை தனிநிலையில் அது காற்றில் காணப்படுகிறது. ஒரு ஏக்கர் நிலப்பரப்பின்

மேலுள்ள வாயு மண்டலத்தில் 1,48,000 தொன் நைதரசன் இருப்பதாகக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. மிகப் பரந்து விரிந்திருந்தும், மனிதனுக்கு உண்ணவோ மண்ணவோ சிறிதும் பயன்படாத கடல் நீரைப்போல், நைதரசன் அவ்வளவு அதிகமாயிருந்தும் பயிர் வர்க்கத்திற்கு அது நேரே பயன்படுவதில்லை. எனினும் முன்கூறியினதம் இருவகை பற்றிரயாக்கள் அதைப் பயிருக்குப் பயன்படச் செய்கின்றன. அவற்றுள் ஒன்று அவரையவினப்பயிர்களோடு ஒன்றி வாழ்ந்து, தன்கும் பயிருக்கும் பரஸ்பர நன்மை விளைவிப்பதாய் இருப்பதாகும். மற்றையது காற்றிலிருக்கும் நைதரசனைப் பயன்படுத்தி நிலத்தில் (ஒன்று) வாழ்ந்து அதைப் பின் பயிருக்குப் பயன்படச் செய்வதாகும்.

ஒன்றி வாழ்வன (Symbiotic)

இவ்வினபற்றிரியா—இறைசோயிய இனங்கள் (Rhizobium spp.)—அவரையப் பயிரினங்களின் வேர் மயிரினுட்புகுந்து. அதன் அடிவரை சென்று வேரின் மேற்பட்டையைத் தாக்குகின்றன. அத்தாக்கத்தின் காரணமாய் சிறு கணுக்கள் தோன்றி வேரின் கலன் தொகுதியுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன. அக்கணுக்களில் பற்றிரியா வாழ்ந்து, காற்றிலிருந்து நைதரசனையீட்டித் தங்கள் தேவைக்கு மேலதிகமாயுள்ளதை உடன் வழங்குவதோடு, கணுக்கள் இறந்தழியும் போது அதை மேலும் அளிக்கும் வகையில் உதவுகின்றன. பற்றிரியாவின் விருத்திக்குத் தேவையான மறு உணவையும் சத்தியையும் பயிர் அவற்றிற்கு ஊட்டுகின்றன, எனவே, பயிருக்கும் பற்றிரியாவுக்குமிடையே ஒரு பரஸ்பர நன்மை விளைக்குந் தொடர்பு ஏற்படுகின்றது. அதனாலேயே இவ்வினபற்றிரியா ஒன்றி வாழ்வனவென அழைக்கப்படுகின்றன. ஐக்கிய அமெரிக்காவில் வருடம் 20,00,000 தொன் நைதரசன்வரை இவ்வினபற்றிரியாவால் ஈட்டப்படுகிறதென்றால், பயிர்ச்செய்கைக்கு அவை அளிக்கும் மகத்தான சேவை எத்தகையதென்பதை யூகிக்கமுடியும். இலங்கையிலும் சணல், பயறு போன்றவை நாட்டிய நிலத்தில் பின்வேறு பயிர்கள் நல்ல விளைவைக் கொடுப்பதைப் பலரும் அனுபவாயிலாகக் கண்டிருக்கிறார்கள். பசுந்தழையாகவும் மூடுபயிராகவும் (Cover crops) அவரையவினப் பயிர்களே பயன்படுத்தப்படுகின்றனவென்பதை இங்கு நினைவுகூரவேண்டும். சுற்றுமுறைப் பயிர்ச்செய்கையிலும், அவரையவினமானதைச் சேர்த்துக்கொள்ள எவரும் தவறுதலில்லை.

ஒன்றுது வாழ்வன (Non - Symbiotic)

இவை பயிரேதுடனும் ஒன்றுது நிலத்தில் வாழ்ந்து காற்றிலிருக்கும் நைதரசனையீட்டிட மன்னிற்கு உதவவல்லன. இவற்றின் ஒட்சிசன் தேவைப்படி காற்றில் வாழ்வன, காற்றின்றிவாழ்வன என இரு பிரிவுகளுண்டு. காற்றில் வாழ்வன அசற்றேபாற்றர் (Azatobacter) எனவும் காற்றின்றி வாழ்வன கொலத்திரிடியம் (Clostridium) எனவும் அழைக்கப்படும்.

அசற்றே பாற்றர்

உலகில் எல்லாப் பாகங்களிலும் பெருந்தொகையிற் காணப்படுவன. ஆனால் மன்னில் pH. பெறுமானம் 6 ற்குக்குறையுமானால் அவற்றில் நைதரசனை ஈட்ட முடியாதெனத் தெரிகிறது. நைதரசனை தாங்களே ஈட்டுவதால் இலகுவிற் பிரிவடையக்கூடிய காபோவைத்ரேற்றுப் பதார்த்தங்களையீட்டு அவற்றை நன்கு பெருக்க செய்யலாம். இந்தியாவில் கரும்பாலைகளின் கழிஷப்பொருளான வெல்லப்பாகை நிலத்திற்கிட்டு அவற்றின் பெருக்கத்தைத் தூண்டுவதுண்டு. இலகுவிற் பயன்படும் பொகபரச் அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு மிக முக்கியம். போதியளவு பொகபரச் ஒரு மன்னில் இருக்கிறதாவென்பதை அறிவதற்கு, அசெற்றேபாற்றரைப் பண்பாட்டு வளர்ப்புமூலம் கணிப்பதிலிருந்து, பொகபரசின் அவசியத்தை உணர்ந்து கொள்ளலாம். மேலும் தேசங்களில் ஏக்கருக்கு 50 இருத்தல் நைதரசன்வரை அவற்றில் ஈட்டப்படுகிறதெனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. பற்றிரியாவிருத்திக்கு மேலும் வாய்ப்பான அயன் மண்டலத்தை அடுத்துள்ள நாடுகளில் அவற்றில் கூடிய பயனை அடைய முடியுமென்பது சொல்லாமலே அமையும்.

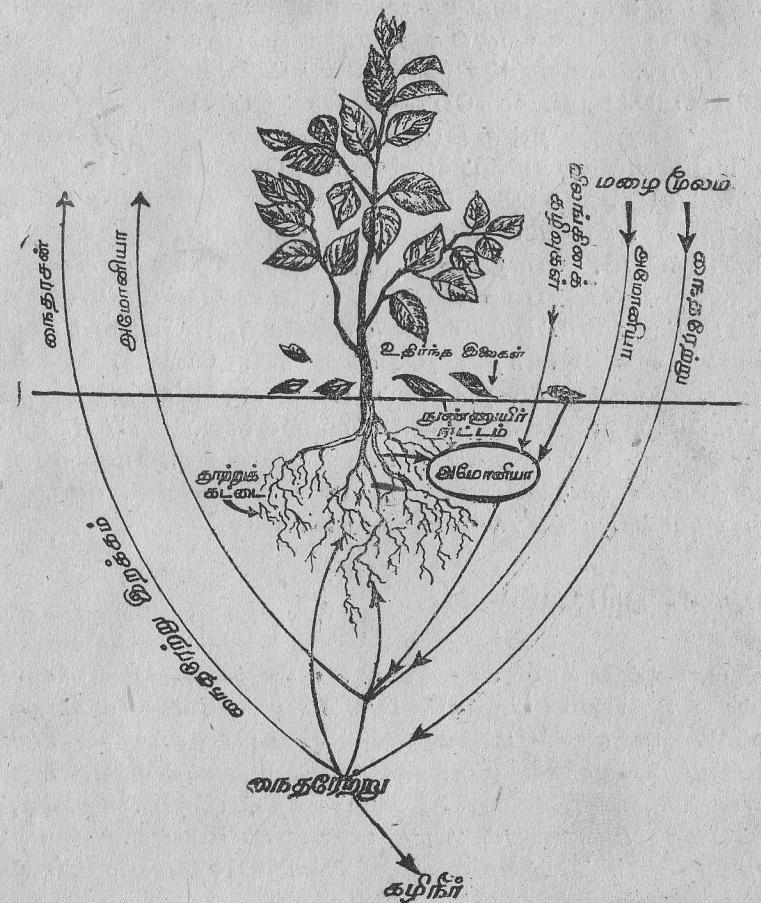
கொலத்திரிடியம்

கொலத்திரிடியம் காற்றின்றி வாழ்வது. அதனால் நிலத்தில் நீர் தேங்கியிருக்கவேண்டுமென எண்ணவேண்டிய தில்லை. சாதாரண மன்னிலும் அவற்றிற்குசந்த சிறுசிறு நுண்துளை வெளிகள் இருக்கக்கூடும். மன்னின் pH. பெறுமானமும் அவற்றின் விருத்தியைப் பாதிப்பதில்லை. எனவே, எவ்வகை மன்னிலும் பரந்து காணப்படலாம். ஆனால் நைதரசனை ஈட்டும் வலிமையில் அவை அசெற்றேபாற்றருக்குக் குறைந்தவை.

ଓলକେ

நீண்ட காலமாக மேற்கூறிய இருவகைகளுமே ஒன்றி வாழாது நெதரசனை ஈட்டவல்லனவெனக் கருதப்பட்டன. அல்கேயாலும் நெதரசனை ஈட்ட முடியும் எனச் சிரிது காலத்திற்குமுன் நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள் நிலைநாட்டி யுள்ளன. எவ்வகையிலும் நெதரசனையிடாது வருடா வருடம் பல ஆண்டுகாலமாக நெற்சாகுபடியை எப்படிச் செய்ய முடிந்ததென்னும் புதிருக்கு, இதன் மூலம் விடைகிடைத் துளது. நெல்வயல்களில், காபனீராட்சைச்சட்டு அதிகமிருப்ப தால் அல்கே பெருகி, நெதரசனையீட்டி, நெல்லுக்குதவுகிற தென்பதும் தெரிய வந்துளது.

கந்தரச வட்டம்



நெதர்ச வட்டம்

எம் முறைகளில் நெந்தரசன் மண்ணிற் சேருகிறதென்ப கூடியும், பின் எவ்வழிகளில் அது கழிகிறதென்பதையும் இங்கு கவனிப்பது பொருத்தமாயிருக்கும். அவற்றை ஒன்று சேர நெந்தரசன் வட்டம் எனக்குறிப்பதுண்டு. மேலுள்ள படத்தைப் பார்க்கவும்.

மண்ணிற் சேரும் வழிகள் *

- (1) பயிரின் தூற்றுக்கட்டை, உதிர்ந்த இலை முதலானவை விவங்கினக்கழிவுகள் மூலம் நிலத்தில் சேர்வது.
 - (2) ஒன்றிவாழும் பற்றீரியாவாலோ, ஒன்றாத வாழுவன வற்றூலோ காற்றிலிருந்து ஈட்டப்பட்டு நிலத்திற்கு வழங்கப்படுவது.
 - (3) மின்னல் காரணமாய் நெதரசன் ஓட்சிசனுடன் சேர்ந்து நெந்திரோட்டறைகளும் அமோனியாகவும் மழையிற் கரைந்து நிலத்திற் சேர்வது.

மண்ணிலிருந்து கழியும் வழிகள்

- (1) பயிர்கள் அமோனியாவாகவோ நெத்திரேற்றுகவோ பயன்படுத்தல்.
 - (2) அமோனியாவாகக் காற்றிற் கழிதல்.
 - (3) நெத்திரேற்றுக் நீரிற் கழிதல்.
 - (4) நெதரசனிறக்கழலம், நெத்திரேற்று நெத்திரசனக்மாறிக் கழிதல்.

தமை விளைக்கும் நுண்ணுயிர்கள்

சில நுண்ணுயிர்கள் மேற்கூறியவகையில் நன்மை செய்ய, வேறு சில, பயிரைத் தாக்கிக் கேடுவினாக்கின்றன. நாற்று மேடை அழுகல், சதா (வாடல் நோய்), வெற்றி லைப் புள்ளி போன்ற பலவகை நோய்கள் நுண்ணுயிர்களால் ஏற்படுகின்றன. நோயுண்டாக்கும் நுண்ணியிர்களுட் சில குறுகிய காலமே நிலத்தில் அழியாது வாழ்கின்றன. வேறு சில நீட்டத்து நிலைக்கக்கூடும். ஒரு வயலிலிருந்து மற்றைய வற்றிற்குக் காற்று, நீர், பயிர் ஆயுதம், மனிதன் முதலானவைழுலம் நோய் தொற்றக்கூடும். அவ்விதம் தொற்றுது

* குறிப்பு:- மனித முயற்சியின்றி இயற்கையால் சேரும் முறைகளே காட்டப்பட்டுள்ளன.

தடுப்பதோடு, நோய் கண்டவுடன் தேவையான பரிகாரமும் செய்து கொள்ளவேண்டும்.

மறுவகைகள்

மேற்கூறியனவே மண்ணிலிருக்கும் முக்கிய நுண்ணியிர்களாகும். அவற்றையிட புற்றறசோவா (Protozoa) வென்னும் நுண்ணுயிரும், மண்ணுண்ணிப்புழு, அட்டை அகழான் முதலான பேருயிர்களும் காணப்படுகின்றன.

நுண்ணுயிர் எதிரி (Antibiotics)

பயிர்ச் செய்கைக்குச் சாதகமாயும் பாதகமாயும் இருக்கும் நுண்ணுயிர்களின் தன்மையை இதுவரை ஆராய்ந்தோம். மனிதனையும் விலங்கையும் பீடிக்கும் நோய்கள் சிலவற்றைப் பரிகரிப்பதில் நுண்ணுயிர் எதிரிகளை (Antibiotics) நுண்ணுயிர்கள் படைத்து மனிதனுக்கு அளித்து வரும் சேவை அளப்பரியது. இதில் பற்றீரியா, பங்கசு. அத்தினேமைசேற்று ஆகிய மூவகைகளும் பங்குபற்றுகின்றன. பங்கசால் படைக்கப்படும் பெனிசிலின் என்னும் எதிரியே முதலில் கண்டறியப்பட்டு வழக்கில் வந்துள்ள எதிரியை சேர்ந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவையே தானாலும், அத்தினேமைசேற்று இனத்தைச் சேர்ந்தவையே இன்று பெரும்பாலும் பயன்படும் பல்வேறு எதிரிகளை ஆக்கித் தருகின்றன. ஓறியோமைசின், தெராமைசின், குளோரோமைசிடின், இஸ்திரெப்ரேமைசின், நியோமைசின், நிஸ்டேடின் அவற்றுள் சிறந்தனவாகும். பற்றீரியாவும் இதில் தனது பங்கை அளிக்கத் தவறவில்லை. பசிற்றிராசின், பெலிமிக்சின்-பி அதனால் உற்பத்தியாக்கப்படுபவாகும்.

மண்ணுண்ணிப்புழு

மண்ணிற் சஞ்சரிக்கும் பேருயிர்கள் பலவற்றுள் மண்ணுண்ணிப்புழுவே பயிர்ச் செய்கைக்கு மிகச் சாதகமாயும் அமைந்ததாகும். சாதாரணமாய் ஏக்கருக்கு 200,00க்கும் மேலாகவுள்ள இப்புழு பெரும்பாலும் ஓரடி ஆழத்திலேயே வாழும். ஆனால் 6-8 அடி ஆழத்திற்கும் நுழையவல்லது. அதனால் மண்ணிற் காற்றுப் பரிவர்த்தனம் நன்கு நடைபெற உதவுகிறது. வெள்ளம் உறையும் இடங்களில் நீர்மட்டத்திற்கு மேல் அவற்றால் எழுப்பப்பட்டதிட்டிகளில் வாழுவதைத் திட்டிகளை வெட்டிக் கண்டு கொள்ளலாம் அதன் பெயர் குறிப்பதைப்போல, மண்ணை உள்ளெடுத்துப் பின்

சிறு சிறு உருண்டைகளாக அதைக் கழிக்கும். வருடாவருடம் 20 தொன்னிற்கு மேற்பட்ட மண் அவ்விதம் கழிக்கப்படுவதாகக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. அவ்வுருண்டைகளிலுள்ள மண், பயிருணவில், முக்கியமாகப்பயிருக்கு எளிதில் பயன்படும் நெதரசன் பொசுபரசிற், சிறந்து விளங்குவதாக ஆராய்வுகள் புலப்படுத்தியுள்ளன.

அத்தியாயம் 7

மண்ணின் பி. எச். பெறுமானமும் அதன் விளைவுகளும்

நீர், 10,000,000 ல் ஒன்று வீதமே அயன்களாகப் பிரியும். அவ்வகை உண்டாகும் H^+ அயன்களும் OH^- அயன்களும் சமமானவை.

$$H^+ \text{ செறிவு} \times OH^- \text{ செறிவு} = 10^{-14} \text{ ஆகும்.}$$

ஆகையால் ஒவ்வொன்றினது செறிவும் 10⁻⁷ ஆகும். H^+ அயனின் செறிவுமரத்திரம் இங்கு சம்பந்தப்பட்டிருப்பதால், அது வீற்றற்றுக்கு .0000001 கிரூமாகும். 1/0000001 இதின் எதிர் எண் (reciprocal) 10,000,000 அதன் மடக்கை 7, ஆகவே ஒன்றினது pH பெறுமானம், அதன் ஐதரசன் அயனின் செறிவைப் 10ஜக் கட்டின யெண்ணூக்கக் கொண்ட மடக்கை எண் குறிப்பதாகும்.

ஐதரசன்: செறிவு கூடக்கூட அமிலநிலை கூடும். மாருக ஜிதரோட்சைட்டு அதிகரிக்க, காரநிலையும் அதிகரிக்கும். நடுநிலை pH. 7. ஆகையால் எண் குறையக் குறைய அமில நிலை கூடியும், அது ஏற ஏற காரநிலை கூடியும் செல் லூம்.

பின்வரும் அட்டவணையில் pH பெறுமானங்களும் அவற்றின் தாக்கங்களும் முறையே குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

pH பெறுமானம்	தாக்கநிலை
4.0 — 4.5	மிதமிஞ்சிய அமிலம்
4.6 — 5.0	மிகக்கடும் அமிலம்
5.1 — 5.5	கடும் அமிலம்
5.6 — 6.1	மிதமான அமிலம்
6.2 — 6.8	தொய்தான அமிலம்

6.8 — 7.1	நடுநிலை
7.2 — 7.6	காரம்
7.7 — 8.3	தரமான காரம்
8.4 — 9.0	கடுங்காரம்
9.0 மேல்	மிகக்கடுங்காரம்

நீண்ட காலமாய் பலவிடங்களிலும் நடத்தப்பட்ட ஆரார்ச்சிகள் மூலம் அமிலத்தன்மையோ காரத்தன்மையோ, நேரடியாகப் பயிர் வளர்க்கியைப் பாதிப்பதில்லையென்பதும் அவற்றின் விளைவாகப் பயிருணவில் ஏற்படும் பற்றுக்குறை, நோய் முதலானவையே அதைப்பாதிக்கின்றன என்பதும் தெரியவந்துள்ளன. ஆனால், ஒரேயளவு அமிலத்தன்மையோ காரத்தன்மையோ எல்லா இனப்பயிர்களையும் ஒரே வகையில் தாக்குவதில்லை என்பதையும், சில நோய்கள் உண்டாக்குவதற்கு அவை ஏதுவாயிருக்கின்றன வென்பதையும் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும். இவ்விளைவுகளை ஆராயமுன், எவ்வகையில் தாக்க வேறுபாடு உண்டாகிறதென்பதை அறிந்து கொள்வது அவசியம்.

தாக்கமாற்றம்

எவ்விதத் தாக்கமாற்றத்திற்கும் மண்ணிலுள்ள களிப்பொருளில் ஏற்படும் “உப்பு மூலமுதல் மாற்றமே” காரணம் என்பதை ஞாபகப் படுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

• 210414

பெரும்பாலும் மழையிகுந்த இடங்களிற் காணப்படும் மண் அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததாயிருக்கும். மழை நீரில் நீர்ப்பகுப்பு ஏற்பட, அவ்வகையில் தோன்றும் ஐதரசன் அயன் களிப்பொருளிலுள்ள கல்சியம் மக்னைசியம், பொற்றுசியம் போன்ற உப்புமூலமுதல்களை அகற்ற, அவை ஐதரோட்சைட்டாகி முடிவில் பெரும்பாலும் அங்கு நிலவும் காபனீரோட்சைட்டுமூலம் இருகாபனேற்றுகவோ, காபனேற்றுகவோ மாறிக் கரைந்து வெளியேறுகின்றன. அவ்வப்பு மூலமுதல் கள் வெளியேற அங்குசேர்ந்துள்ள, ஐதரசன் களிப்பொருளை, அமிலத்தன்மையடையச் செய்கிறது. மேலும் அமோனியம் சல்பேற்றுப் போன்ற ஒரு வளமாக்கியை இடும் போது அதிலுள்ள அமோனியா பயிராற் பயன்படுத்தப்பட்ட பின் எஞ்சியுள்ள சல்பேற்று சல்பியூறிக்கமிலமாக மாறி மண்ணை அமிலத்தன்மை அடையச் செய்வதும் உண்டு.

காரத்தன்மை

அமிலத்தன்மைக்கு நேர்மாறுன இப்பண்டு மழை குறைந்த பகுதிகளிலேயே காணப்படும் என்பதை ஒருவாறு உய்த்து உணர்லாம். மழை மிகுந்த காலங்களில் மண்ணிலிருந்து உப்பு மூலமுதல்கள் உப்பாகிக் கழிந்துபோக, மழை குறைந்த பாகங்களில் மழைக்காலத்தில் அவை ஓரளவு கீழ் நோக்கிச் சென்றாலும், பின் ஏறிப்புக்காலத்தில் உப்பாகிமயிர்த் துளை நீருடன் மேலேறுகின்றன. அங்கு நீர் ஆவியாகிக் கழிந்து போக, அவை நிலத்தில் தங்குவதால் அவற்றின் செறிவு அதிகரிக்கிறது. அவ்வகையில் வந்துசேரும் உப்பு மூலகங்களின் தன்மையையும் விகிதத்தையும் பொறுத்து, அவற்றின் தாக்கம் வேறுபடும். கல்சியம் எவ்வளவு அதிகமிருந்தாலும் மண்ணின் காரத்தாக்கம் 8.4 க்குக் கூடமாட்டாது. தாக்கம் அதற்குமேல் இருக்குமாயின் களிப்பொருளில் சோடியத்தின் விகிதம் கூடியுள்ளதென்பது தெளிவாகும். மேலும் சோடியம் நெதரேற்றுப் போன்ற வளமாக்கியை உபயோகிக்கும் போது அதிலுள்ள நெதரேற்றைப் பயிர் பயன்படுத்த, என்கியுள்ள சோடியம் மண்ணைக் காரத்தன்மையடையச் செய்வதுமுண்டு.

விளைவுகள்

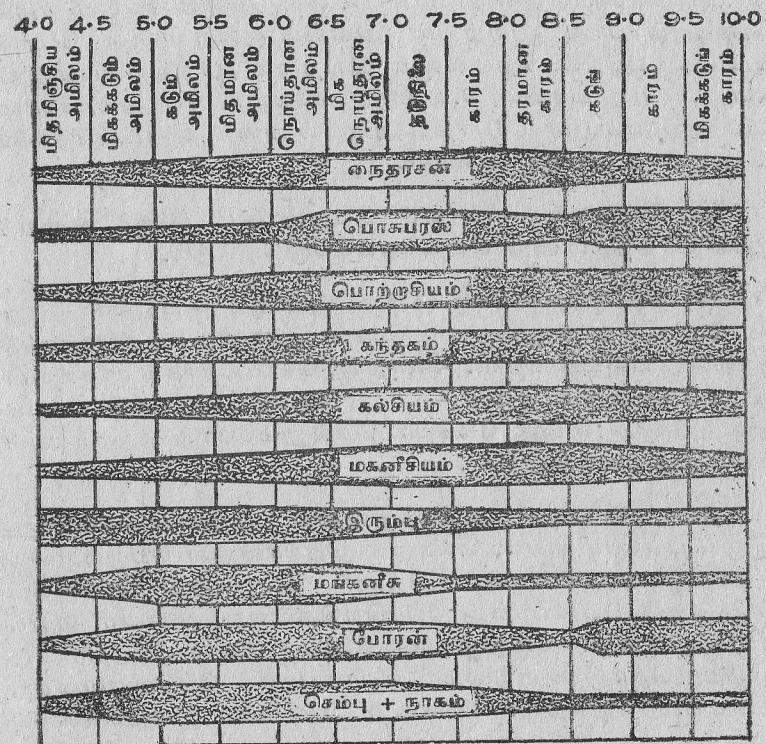
தாக்கம் சம்பந்தமாக நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள் மூலம் அமிலத்தன்மை ஆக்குறைந்த போதும் காரத்தன்மை 8 ஆக உயர்ந்தபோதும், வேறுவகைகளிற் குறைகள் ஏற்படாதிருந்தால், பயிர் வளர்ச்சி நன்கு நடைபெறுகிற தென்பது நிலைநாட்டப்பட்டுள்ளது. எனவே, பயிருணவிற் பற்றாக்குறை, அலுமினியம், மங்களீசு, போன்றவை தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியளவில் மிகுதல், நோயைத்தூண்டல் முதலானவற்றின் காரணமாகவே, வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுகிறதென்பதும் நிறுவப்பட்டுள்ளது. அவை ஒவ்வொன்றையும் சுற்றே விரிவாக இப்போது கவனிக்கலாம்.

பயிருணவு

முக்கிய பயிருணவு ஒவ்வொன்றும் பயிருக்குப் பயன் படுவதில் மண்ணின் pH பெறுமானம் ஆதிக்கஞ் செலுத்துகிற தென்பதை மறுபக்கத்திற் காணப்படும் பதக்கத்திலிருந்து (Chart), தெரிந்து கொள்ளலாம். எனவே, அதைக் கருத்துான்றி படிப்பது மிகமுக்கியம். நடுநிலையையும் அதனை அடுத்துள்ள நிலைகளுமே உகந்தவை.

(1) நெதரைசன்—நெதரைசன் பெரும்பாலும் நெதரேற்றுக்கவேபயிருக்குப் பயன்படுகிறது. சேதனப்பொருள்கள் பிரிகை அடைந்ததும் நெதரைசன் அமோனியாவாகி நெதரேற்றுவதும் நுண்ணுயிர்களுமல்நடைபெறுவதால், அவற்றின் விருத்திக்குப் பொருத்தமாகப் பீ.எச். பெறுமானம் அமைதல் வேண்டும்.

(2) பொசுபரசு—பெறுமானம் 6க்குக் குறையும்போது இரும்பு, அலுமினியம் போன்றவை இலகுவிற் கரையக் கூடிய நிலையை அடைவதால், பொசுபரசு அவற்றுடன் சேர்ந்து கரைப்படா பொசுபேற்றுகளாக மாறிப் பயிருக்குப் பயன்விக்க இயலாது போகிறது. 8.2-8.4



பெறுமானம் மண்ணில் கல்சியம் மிகுந்திருப்பதின் அடையாளமாகும். எனவே, பொசுபரசு, மிகுந்துள்ள கல்சியத்துடன் சேர்ந்து, இலகுவிற் கரைப்படாத ஒக்கி அப்பற்றைற்று (Oxyapatite) ஆக மாறுவதால், பொசுபரசு பயிருக்குப் பயன்படா நிலையை அடையும்.

பெறுமானம் 8.4க்கு மேலேறும்போது, பயிருக்கு உபயோகப்படும் பொசுபரசின் அளவு அதிகரிப்பதைக் காணலாம். முற்கூறியபடி களிப்பொருளிற் சோடியம் அதிகளிப்பதை அந்திலை குறிப்பதால், பொசுபரசு இலகுவிற்கரையக்கூடிய சோடியம் பொசுபெற்றுக் மாறுகிறதென்பது தெளிவாகும்.

(3) பொற்றுசியம்—பீ. எச். பெறுமானம் 6.0க்குக் குறையக் குறையப் பொற்றுசியத்தின் அளவும் குறைந்து கொண்டே போவதால் வேண்டியளவு பொற்றுசியம் பயிருக்குக்கிடைக்கமாட்டாது.

(4) கல்சியம் மகனீசியம்—பீ. எச் பெறுமானம் 6 க்குக் குறையும்போது இவற்றின் அளவும் குறைவதால் போதியளவில் பயிரின் தேவையை இவற்றால் பூர்த்திப்பண்ண இயலாது. பெறுமானம் 8.4 க்கு மேலேறும் போதும், சோடியம் அதிகரிப்பதால் போதிய அளவில் அவை கிடைப்பதில்லையென்பதை விளக்கவேண்டும்.

(5) கெந்தகம் — பீ. எச் பெறுமானம் 5க்குக் குறைந்தால் மாத்திரம் அது கிடைக்கப்பெறுதிருக்கும்.

(6) சுவட்டு மூலகங்கள் (Trace elements) — பீ. எச் பெறுமானம் குறையக் குறைய இரும்பும் மங்கனீசும் ஏராளமாகக் கரைநிலையடைகின்றன. போறன், செப்பு, நாகம் முதலியன பீ. எச் பெறுமானம் 5 — 7 இருக்கும்போது அதிகமாயும் அவற்றிக்குக் கீழே மேலோ செல்லும்போது அரிதாகவும் கரை நிலையடைகின்றன.

நச்சு விளைவு — அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கும்போது, இரும்பு, அலுமீனியம், மங்கனீசு முதலானவை பெருமளவில் கரைநிலையடைகின்றன. அதனால் பொசுபரசு எவ்விதம் பயிருக்குப் பயன்படாது போகிறதென்பது முன்னர் விளக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் அலுமினியம் வேர்களில் திரண்டுகலன் தொகுதிகள்மூலம் பொசுபரசு மேலேறுவதைத் தடைப்படுத்துகிறது. மங்கனீசு பயிரின் இழையங்களில் மண்டுவதால் பயிரின் சுயமான அனுசேபச் செயலை அது பாதிக்கிறது.

நோய் உண்டாக்கல் — பயிர் நோய்கள் பெரும்பாலும் நுண்ணுயிர்கள் மூலம் ஏற்படுகின்றன. அவற்றுள் சில அமிலநிலையிலும், வேறு சில காலநிலையிலும் பெருவல்லன. பிரசிக்காக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த முட்டைக்கோவா முதலான

வற்றைப் பீடிக்கும் பங்கசுக்கு அமிலநிலை உவப்பானதாகையால், அந்திலையுள்ள நிலத்தில் நாட்டப்படும் பயிர் பெரிதும் அதனால் பாதிக்கப்படலாம். அதற்கு மாருக உருளைக்கிழங்கில் கரடு நோயை (Scab) உண்டுபண்ணும் அத்தினேமை சிற்று கார நிலையில் பெருவல்லதாகையால், அவ்வகைத் தாக்கமுடைய மண்ணில் அதனால் ஏற்படும் அழிவு அதிகமாகும்.

பாகாரம் — அமிலத்தன்மை அதிகரித்தவிடத்து ஜதரச அயனைக் களிப்பொருளிலிருந்து பொற்றுசியம், கல்சியம், மகனீசியம் போன்றவற்றின் மூலம் நீக்கவேண்டும். எனவே, இவற்றில் ஒன்றைக்கொண்டுள்ள சேர்வையைப் பயன்படுத்தலாம். பலகாரணங்களுக்காகக் கல்சியச் சேர்வைகளான சண்னமூழ்பு, கல்சியம் காபனேற்றுப் போன்றவையே அதற்குகந்தவை. ஈரவலயத்திலுள்ள நிலங்களில் கல்சியம், மகனீசியம் இரண்டும் குறைவாயிருப்பதால், இவையிரண்டையும் கொண்ட தொலமிற்றுச் சுண்ணாமைப்பை உபயோகிப்பது உதிதம்.

காரத்தன்மையை அகற்றுவதற்கு, அமிலத்தைக் கொடுக்கக்கூடிய பொருள் ஒன்றைப் பயன்படுத்தவேண்டும். காரத்தன்மை அதிகமில்லாதிருந்தால் இரும்புச் சல்பேற்றை அல்லது அலுமினியம் சல்பேற்றை உபயோகிக்கலாம்.

காரம் கடுமையாயிருந்தால், செந்தகத் தூளையிடலாம். அது நிலத்தில் சல்பியூறிக்கமிலமாக மாறிக் காரத்தன்மையைகற்றும். அதற்குப் பதிலாகச் சல்பியூறிக்கமிலத்தையே உபயோகித்து வெகுகெதியில் நற்பயனை அடையாமுடியும்.

அத்தியாயம் 8

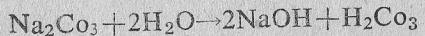
களர் நிலமும் சவர் நிலமும் (SALINE AND ALKALINE SOILS)

தொடக்கத்திலேயே களர் நிலமென்பதைது, சவர் நிலமென்பதைது என்பவற்றை விளக்கவேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டுள்ளது. ஆங்கிலத்தில் (Saline, Alkaline) சலையின், அல்கலையின் என்னும் இருவகை நிலங்களுக்குமிடையெண்ண வித்தியாசத்தைக் குறிக்கும் வகையில், மேற்கூறிய இருவேறு சொற்கள் வழக்கிலிருக்கின்றன. தமிழ் அகராதிகளில், களர், உவர், சவர் என்னும் மூன்று சொற்களையும் ஒரே பொருளில் வழங்கி வருகிறார்கள். அரசாங்க மொழித் தினைக்களமும் இரண்டிற்குமிடையே உள்ள வெற்றுமையை விளக்கக்கூடிய பொருத்தமான சொற்களை ஆக்கியுள்ளதாகத் தெரியவில்லை. எனவே, சலையின் மண் (Saline Soil) களர் நிலத்தையும் அல்கலையின் மண் (Alkaline Soil) உவர் நிலத்தை அல்லது சவர் நிலத்தையும் குறிப்பதாக இங்கு கொள்ளப்படுகிறது.

வகைகள்

களர் நிலம் — இதன் pH. பெறுமானம் 7 ற்குக் குறைவாக இருப்பதோடு, கல்சியம், மக்னீசியம், சோடியம் முதலானவற்றின் குளோரைட்டு, சல்பேற்றுப் போன்ற உப்புகளே இங்கு பெறுமளவிற் காணப்படும்.

சவர் நிலம் — மற்றைய உப்புகள் குறைந்து, Na^+ பெறுமானமும் 8.4 ற்கு மேற்படும் வகையில் சோடியம் காப னேற்றும் அதன் இருகாபனேற்றும் அதிகரித்திருக்கும். மேலும் அதிலுள்ள காபனேற்று நீர்ப்பகுப்படையும்போது உண்டாகும் சோடியம் ஐதரோக்ஷைட்டு, மண்ணிலுள்ள சேதனப்பொருளைக் கருமையடையச் செய்யும். மண்ணில் நிறம் கருமையடைந்திருப்பதால், அவ்வகை நிலத்தைக் கரும் உவர் (Black Alkali) எனவும் குறிப்பதுண்டு.



மேற்கூறிய இரண்டடியும்விட, களரோடுகூடிய உவர்நில மென மூன்றாவது ஒருவகையும் சில சமயம் காணப்படலாம்.

இங்கு களர் நிலத்தில் தோன்றும் உப்புகளோடு pH. பெறுமானம் 7 ற்கு மேற்படும் வகையில் சோடியம் காப னேற்றே, இருகாபனேற்றே கல்ந்து இருக்கும்.

கொற்றும் —

கீழ்க்காறுப்படும் முறைகளில் நிலம் கனரோ, உவரோ அல்லதுண்டு:—

1. கடல் நீர் உட்புகுவதால்.
 2. உப்பதிகரித்துள்ள நீரைப் பாசனத்திற்கு உபயோகிப்பதால்.
 3. நிலத்தின் கீழ்ப்படைகளிலுள்ள உப்பு, நீரிற் கரைந்து, மயிர்த்துளை நீருடன் மேலேறும் போது, நீர் ஆவியாகிக் கழிய, அதிலுள்ள உப்பு நிலத்திற் படிவதால்.
 4. மேற்பாகங்களிலுள்ள உப்பு இடம் பெயர்ந்து கீழ்ப் பாகங்களில் வந்து அடைவதால்.

இவற்றுள் முதலாம் வகை கடலையடுத்துள்ள இடங்களில் தோன்றும். கடல்நீர் உட்புகுவதைத் தடுத்து அம்மன்னைப் பரிகரிக்க வேண்டும். இரண்டாம் வகை இலங்கையில் தோன்றுவது மிகமிக அருமை. மூன்றாம் முறையில் இந்தியாவில் இலட்சக்கணக்கான ஏக்கர் நிலம் கீழ்ப்படைகளிலுள்ள உப்பு மேலேறிப் படிவதன் மூலம் முற்றுக்கப்பாழ்டைந்துள்ளது, அங்கு நிலம் 300, 400 அடிக்கு மேல் ஆழமாயிருப்பதால், ஏராளமான உப்பு மேலேறிப் படிய வாய்ப்புண்டாகிறது இலங்கையில் மண்ணின் ஆழம் மிகக் குறைந்திருப்பதாலும், அதன்கீழ் உக்கும் நிலையிலுள்ள பாறைகள் ஓரளவிலாகிலும் நீர்வடியக்கூடியனவாயிருப்பதாலும், உப்பு அவ்வகையிற் படிவதற்கான சூழ்நிலை அமைவதில்லை. ஆகவே, இலங்கையில் மேற்பாகங்களிலுள்ள உப்பு இடம் பெயர்ந்து, கீழ்ப்பாகங்களில் வந்தடைவதே இயல்பாய் நடைபெறுகிறது. அடர்ந்த திருத்தமுறையைக் கையாண்டு ஓராண்டு காலத்திலேயே புல்புண்டும் முளைக்க வியலாத வகையிற் களர்மிகுந்தது பாழ்டைந்துள்ள நிலத்தை, வேளாண்மைக்குப் பயனுறக்செய்யும் வகையிற் திருத்தக்கூடியதாயிருப்பதே இக் கொள்கையை வலியுறுத்துவதாகும்.

தொன்றும் பிரதேசம்

கடலையடுத்த இடங்களில் மாத்திரம் களர் அல்லது சவர்களிலும் காணப்படுவதாகப் பலர் கருதுகின்றனர். இலங்கை

யில் உலர்வலையத்தில் தாபிக்கப்பட்டுள்ள சூடியேற்றத் திட்டங்களுள்ளது மொன்றைப்பார்த்தவர்களுக்கும், இக்கருத்துத் தப்பானதென்பது எனிதில் புலனுகும். இவையொவ்வொன்றிலும் ஆரம்பத்தில் பல ஏக்கர் விஸ்தீரணத்தில் களர் நிலங்கள் தோன்றியிருந்தன.

உலர் வலயத்தில் புதிதாக அமைக்கப்படும் சூடியேற்றத் திட்டங்களில் மாத்திரம் உவர் நிலம் தோன்றுவதன் காரணத்தைச் சுற்றே விளக்கவேண்டும். நிலம் காடாயிருக்கும் போது அங்கு சொரியும், இலைகுழை முதலியனவற்றாலும் மன்னிலுள்ள சேதனப்பொருள் அதிகரித்திருக்கிறது. அத்தோடு மரங்களின் வேர்களும் நீர்வடிதலை மேலும் தூண்டுதலுகின்றன. காட்டை அழிக்கும்போது, சுருங்கிய காலத்திலேயே அங்குள்ள சேதனப்பொருள்களும் வேர்வீராய்களும் அழிந்துபோவதால், முன்போல் நீர் மண்ணுள் இறங்காது, மேல்மட்டத்தில் பள்ளங்களை நோக்கிப் பாய்கிறது. அப்படிப்பாயும்போது ஆங்காங்கே சொற்பமாயிருந்த உப்புகள் நீரிற்கரைந்துபள்ளிலங்களிற் அடைகின்றன. அவற்றின் செறிவு மிகும் போது நிலம் களரடைகிறது. அவ்விதம் வேறு இடங்களில் இருந்து வந்து பள்ள நிலங்களில் சேர்ந்துள்ள உப்புகளை, அதற்குத் தகுந்த முறைகளைக் கையாள்வதன்மூலம் அங்கிருந்தும் அகற்ற இயலுமென்பது வெளிப்படை.

களர் நீக்கல்

களர் நிலத்தைத் திருத்துவதற்குக் கமக்காரர் புளியஞ்சுசருகு, ஒலை முதலியவற்றை இடுவது வழக்கம். களர்ச்செறிவு அதிகமில்லாதிருந்தால் இவை ஓரளவிற் பயனளிக்கக்கூடும். களர்ச்செறிவு அதிகமாயிருந்தால் இரசாயனமுறையைக் கையாளவது அவசியம். எனவே, இரசாயனமுறையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை முதலில் நன்கு விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

களர் நிலத்தில் கல்சியம், மகனீசியம், சோடியம் ஆகியவற்றின் குளோரைட்டு, சல்பேற்று உப்புகளே அதிகமென்பது முன் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. தாய் இராசயனத்தில் நடப்பதுபோல் அல்லாது மண்ணிலிருந்து முதலில் பெரும்பாலும் கல்சியம் உப்புகளும், அடுத்து மகனீசியம் உப்புகளும், கடைசியிலேயே சோடியம் உப்புகளும் கரைந்து வெளியேறுகின்றனவென்பதை அறிந்து கொள்ளல் வேண்டும். அத்தோடு கல்சியம் நிலத்தில் பணியிருவாக்கலைத் (flocculation) தூண்டி, நீரை நன்கு வடியச் செய்கிறதென்பதையும், அதற்கு எதிர்

மாரூகச் சோடியம் மணியிருக்களைச் சிடைத்து (deflocculation) நீர்வடிதலைத் தடைப்படுத்துகிறதென்பதையும் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும். இவற்றை மனதில் பதித்துக் கொண்டு களர் நிலத்தைத் திருத்துவதற்குக் கைக்கொள்ள வேண்டிய முறைகள் என்னவென்பதை கவனிப்போம்.

களர் நிலத்தைப் பீடித்துள்ள உப்புகளை அகற்றியே அவ்வகை நிலத்தைத் திருத்தமுடியும், ஏராளமாக நீரைக் கட்டிக் கலங்கியே உப்பை நீக்க வேண்டும். நீரிற் கரைந்து மண்ணுடை செறிந்துள்ள உப்பை வடிகால்களை வேண்டிய இடங்களில் அமைத்து அகற்ற வேண்டும். உப்பு அதிகம் இருக்கும் போது நீர் நன்கு வடியும். பின்னர் உப்பின் செறிவும் கல்சியமும் குறைவதாலும், சோடியம் மிகுவதாலும், நீர் வடிதலீல் மந்தநிலை ஏற்படும். எனவே, அவ்வகை நிலையுண்டாகாமல் கல்சியத்தைச் சண்மைப்பாக இட்டு மண்ணுடன் நன்கு கலக்கவேண்டும். அத்தோடு நீர் எங்கும் ஒரே அளவில் பரவி நிற்கக்கூடியதாக நிலத்தை நன்றாக மட்டப்படுத்த வேண்டும். கூடியவரை நிலம் தரிசு கிடவாமல் இருபோகமும் பயிர் செய்வதோடு, விதைப்பதற்குப் பதிலாக நாற்று, நுவெது விசேடம். சேதனப்பச்சனியிடுவதும் பெரிதும் நன்மை பயப்பதாகும். இம்முறைகளைக் கையாண்டு கல்சியாத் திட்டத்திலும், வேறு குடியேற்றத் திட்டங்களிலும் பல நூற்றுக்கர நிலம் திருத்தப்பட்டுள்ளதென்பதை இங்கு குறிப்பிடவேண்டும்.

உவர் நீக்கல்

உவர் நிலத்திற் சோடியம் அதிகமாயுள்ளதென்பது முன் விளக்கப்பட்டது. அது பெரும்பாலும் களியுடன் ஐக்கியப்பட்டிருக்கும். அதிகப்படியாயுள்ள சோடியத்தை ‘‘உப்பு மூல முதல் மாற்றம்’’ வழியாகவே களியிலிருந்து அகற்றல் வேண்டும், (உப்பு மூலமுதல் மாற்றம் எவ்வகையில் நடைபெறுகிறதென்பது முன்னர் விளக்கப்பட்டுள்ளது). இச்சந்தரப்பத்தில் அதைத் திரும்பவும் ஒரு முறை படிப்பது நன்று). கல்சியத்தை இடுவதே அதற்கு உகந்த வழி. அத்தோடு நீர்வடிதலையும் கல்சியம் தூண்டுகிறதெனக்கண்டோம். கல்சியம் என்றதும், அதிகம் மலிவானதும், இலைகுவிற் பெறக்கூடியதுமான கல்சியம் ஒட்சைட்டையோ, கல்சியம் காபனேற்றறையோ பயன்படுத்தத் தோன்றும். ஆனால் அவ்விரண்டில் ஒன்றும் உவரை நீக்க உதவமாட்டாது. ஏன்? கல்சியம் ஒட்சைட்டையிட்டாலும், காற்றிலுள்ள

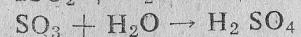
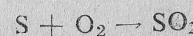
காபனீரொட்சைட்டுடன் சேர்ந்து அதுள்ளிதிற்கல்சியம் காபனேற்றுக மாறவிடும். ஆகவே, இரண்டில் எதையிட்டாலும், அதிலுள்ள காபனேற்று சோடியத்துடன் சேர்ந்து சோடியம் காபனேற்றுக மாறும். $2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ சோடியம் காபனேற்று வெகு எளிதில் நீர்ப்பகுப்பு அடையக்கூடிய தாகையால், அது நீர்ப்பகுப்படைந்து சோடியம் ஜதரொட்சைட்டை அளிக்கும். $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$ அங்கு வெளியாகும் சோடியம் ஜதரொட்சைட்டு, காற்றிலுள்ள காபனீரொட்சைட்டுடன் சேர்ந்து திரும்பவும் சோடியம் காபனேற்றையே தரும். சேர்ந்து திரும்பவும் சோடியம் காபனேற்றையே தரும்.

அதற்குப் பதிலாகக் கல்சியம் சல்பேற்றையிடும்போது என்ன நடக்கிறதென்பதைக் கவனிப்போம்.

$2\text{Na OH} + \text{Ca SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2$. இங்கு சோடியம் சல்பேற்று உண்டாகிறது. அது நீர்ப்பகுப்பு அடையாத நிலையான ஒரு பொருள். அது கரையுந்தன்மையுடையது. எனவே, அது நீரிற்கரைந்து வெளியேறும் போது, களியிலுள்ள சோடியத்தையும் ஒருங்கே வெளியேற்றுகிறது. அதனால் உவரை நீக்குவதற்குக் கல்சியம் சல்பேற்றே தகுதிவாய்ந்ததென்பது தெரியவரும்.

விலை கூடிய பெரிக் சல்பேற்றையேர், அலுமினியம் சல்பேற்றையோ இட்டுக் கூடிய கீகிரத்தில் உவரை நீக்குமுடியும். அவை எளிதில் நீர்ப்பகுப்படைந்து, சல்பிரியூரிக்கமிலத்தை வெளியிடவல்லன.

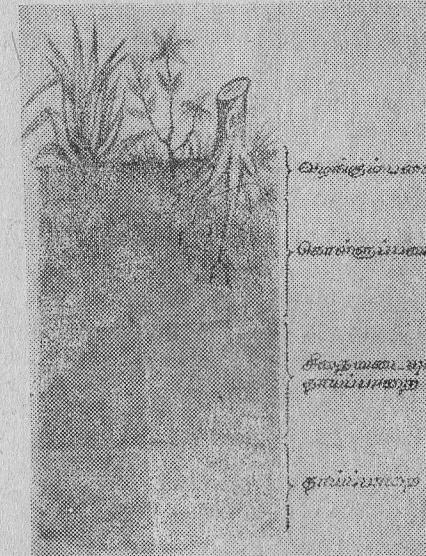
* $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$ அவ்வகை வெளிவரும் சல்பியூரிக்கமிலம், சோடியத்துடன் சேர்ந்து சோடியம் சல்பேற்றைக்காறி உவரை நீக்க உதவுகிறது. $2\text{Na OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. சோடியச் செறிவு மிகவுதிகரித்திருக்குமாயின் கெந்தகத்தையிடல் நன்று. நிலத்திலுள்ள கெந்தகபற்றிரியா அதைச் சல்பியூரிக்கமிலமாக மாற்ற, அவ்வமிலம் சோடியத்துடன் சேர்ந்து, சோடியத்தை அகற்றும்.



அதிசீக்கிரத்தில் பயன்மையை வேண்டுமானால் சல்பியூரிக்கமிலத்தையே அளவாக இடல்வேண்டும்.

மண்படை அடுக்கு (SOIL PROFILE)

பாறை சிதைந்து மண் உருவாகிறதென்பதை முன் கண்டோம். அவ்விதம் முதலில் உண்டாய மெல்லிய மண் தகட்டில், முதல் முதலாகப் பாசி போன்ற சிற்றினப் பயிர்கள் தொன்றி மடிவதன்மூலம் உண்டாகும் சேதனப் பொருள் பிரிகையடைகிறது. அப்பிரிகையின்போது உற்பத்தியாகும் சேதனவிலங்கள் பாறை சிதைவடைவதை மேலுந்தான்ட, பேரினப் பயிர்களும் படிப்படியாய் முளைத்து வளருவதற்கான வாய்ப்பு உண்டாகிறது. அவ்வகையில் ஒருபுறம் மண்ணில் ஆழம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க, மறுபுறம் அதிற்கலந்துள்ள சேதனப் பொருளின் அளவும் கூடிக் கூடும்.



கொண்டே போய், நாம் கானும் பல அடி ஆளும் ஓன்று மண் உருவாகிறது. அம்மண்ணின் மேற்பரப்பில் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு மேலும் சில மாற்றங்கள் உண்டாகின்றன. அதிற்படிந்துள்ள சேதனப்பொருள் நுண்ணுயிர்கள் மூலம் பிரிவடையும்போது வெளியாகும் அமிலங்களாற்கரையுண்ணும் தாதுப்பொருட்கள்ஓரு பாகம் வடிநீரிற்கு விடும்.

கழிந்துபோக, எஞ்சியுள்ளது மண்ணின் கீழ்ப்படைகளில் தங்குகிறது. சில நுண்ணிய களித் துணிக்கைகளும் அதேசமயம் கொண்டு செல்லப்பட்டுக் கீழ்த்தங்குகின்றன. அவ்வகை மாற்றங்கள் ஒரு சில நூற்றுண்டுகளுக்கு மண்ணில் நடைபெறுவதன் காரணமாய், பிரித்துக் கவனிக்கக்கூடிய அளவிற்கு வித்தியாசப்படும் மண்படைகள் தோன்றுகின்றன.

படைகளின் அடுக்கு

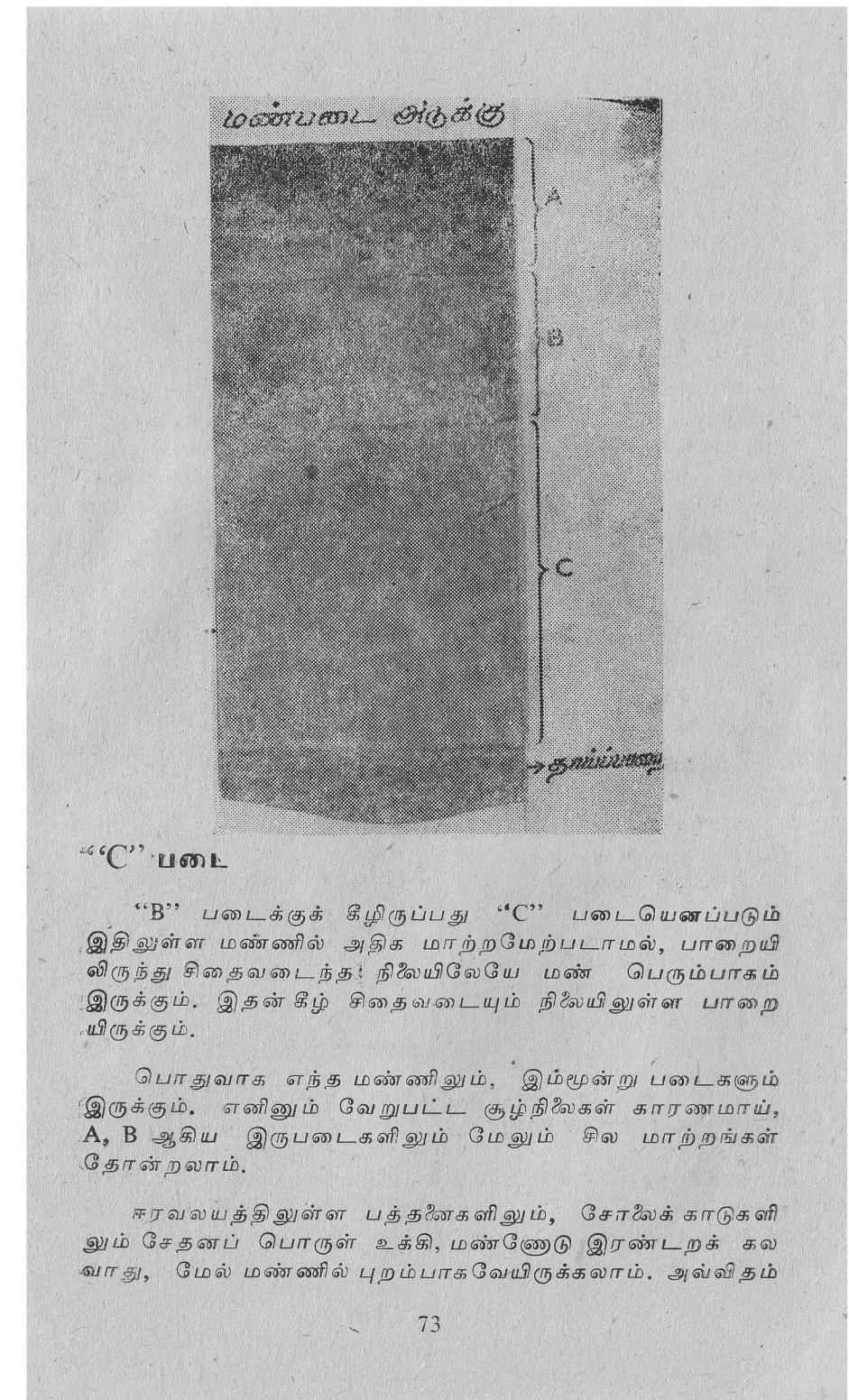
பொதுவாக எந்த மண்ணிலும், “A”, “B”, “C” என்னும் மூன்று படைகளிருக்கும். ஆனால் மலைச்சாரஸ்யடுத்துள்ள இடங்களில் சிலசமயம் மண் அரிப்பின் உக்கிரத்தால் “A” படை முற்றுக்கே நீக்கப்பட, கீழிருந்த “B” படையே அதனைத்தில் தோன்றும். அவ்வகை அழிவுண்ட படையடுக்கை “முண்டப்படையடுக்கு” (Truncated profile) என அழைப்பார்கள். அதல்லாமல் சண்மூலப் பாறையுள்ள யாழ்ப்பாணம் போன்ற பகுதிகளில் “B” படை முற்றுக உண்டாகாது ‘A’ யும் ‘C’ யும் மாத்திரம் காணப்படலாம்.

“A” படை

நிலத்தின் மேற்படையில் சேதனப்பொருள் மிகுந்திருப்பதால், மற்றையவற்றிலும் பார்க்க அது நிறத்திற் கருமையாயிருக்கும். அத்தோடு முன்கூறிய பிரகாரம் சில தாதுப் பொருட்களும் களிநுண்துணிக்கைகளும் பிரிந்து கீழிருங்குவதால் அதை “வழங்கும் படை” (Eluvial horizon) எனக் குறிப்பதுண்டு. படையடுக்கில் இது முதற்படையாவதால், இது “A” படையெனப் பெயர் பெறும்.

“B” படை

மேற்கூறிய படையிலிருப்பதிலும் பார்க்கச் சேதனப்பொருள் அடுத்துவரும்படையிற் குறைவாய் இருப்பதால், நிறத்திலும் அது கருமையிற் குறைந்திருக்கும். ஆனால் மேற்படையிலிருந்து கழிந்து வந்த கனிப்பொருட்களும் களித்துணிக்கைகளும் இதிற் பெரும்பாலும் தங்குவதால், இது “கொள்ளும் படை” (Illuvial horizon) எனக் குறிக்கப்படும். இதுவே “B” படையாகும்.



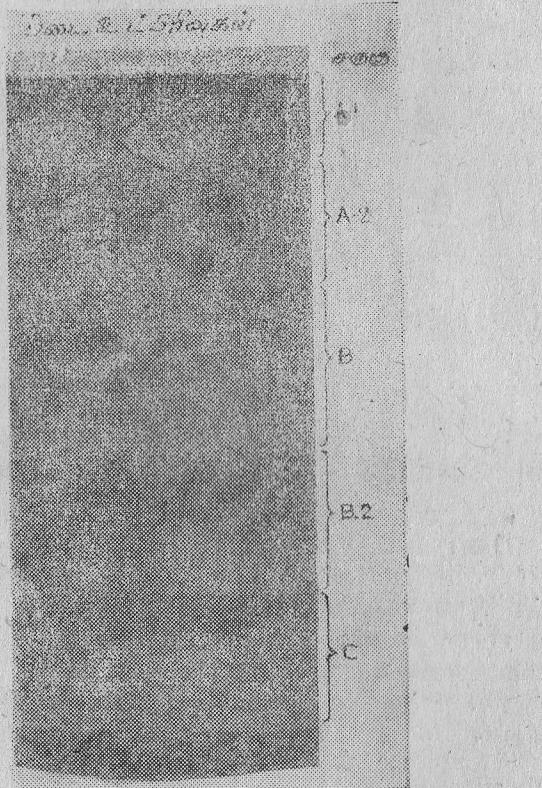
“C” படை

“B” படைக்குக் கீழிருப்பது “C” படையெனப்படும் இதிலுள்ள மண்ணில் அதிக மாற்றமேற்படாமல், பாறையிலிருந்து சிதைவடைந்து நிலையிலேயே மண் பெரும்பாகம் இருக்கும். இதன் கீழ் சிதைவடையும் நிலையிலுள்ள பாறையிலிருக்கும்.

பொதுவாக எந்த மண்ணிலும், இம்மூன்று படைகளும் இருக்கும். எனினும் வேறுபட்ட சூழ்நிலைகள் காரணமாய், A, B ஆகிய இருபடைகளிலும் மேலும் சில மாற்றங்கள் தோன்றலாம்.

சரவலயத்திலுள்ள பத்தனைகளிலும், சோலைக் காடுகளிலும் சேதனப் பொருள் உக்கி, மண்ணேடு இரண்டறக கலவாது, மேல் மண்ணில் புறம்பாகவேயிருக்கலாம். அவ்விதம்

இருக்கும் படையை A₁ எனக்குறிப்பதுண்டு. மேலும் “A” படையிலேயே நிறத்திலோ, துணிக்கைப் பருமன் அளவிலோ, மண்ணின் இழையமைப்பிலோ, சேதனப்பொருள் அடர்த்தியிலோ வித்தியாசங்கள் காணப்படின், வித்தியாசங்களுக்கேற்ப அவற்றை “A₁, “A₂, A₃” எனப் பிரித்துக் கொள்வார்கள். அதேவகை யில் தொன்றும் வித்தியாசங்களுக்கமைய “B” படையும் “B₁, B₂, B₃” எனப் பிரிக்கப்படலாம். பெரும்பாலும் மண்ணியலில் சிறந்த அனுபவம் வாய்ந்த ஒருவராலேயே எளிதில் இவ்வகை பிரித்தறிய முடியும்.



சோதிக்கும் முறை

புதிதாகக் தோண்டப்படும் கிணறு, மண் எடுப்பதற்காக ஆழமாய் வெட்டப்பட்ட குழி, தெரு அமைப்பதற்கு வெட்டப்படும் மலைப்பக்கம் போன்ற ஒரு இடம் வசதியாய்கிடைப்பின், மண்படை அடுக்கைப் படித்து அறிவதற்கு

அதைப்பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். அது நீண்ட காலத்திற்குமுன் வெட்டப்பட்டதாயிருந்தால், அதை ஆராய்முன், அதன் முகத்தைச் சுற்றே சுரண்டிப் புதிதாக்க வேண்டும். அவ்வகைக் குழியில்லாவிடுன், ஒரு குழியை வெட்டவேண்டும். மண்ணின் ஆழத்திற்கேற்ப, அதன் ஆழம் இருக்கும். மிக ஆழமான மண்ணைகில் குழியின் ஆழம் 5 அடி வரை போகலாம். ஒரு பக்கம் செங்குத்தாக இருக்கும் வகையில் ஒரு கேணியைப்போல் குழியை வெட்டவேண்டும் குழியின் அகலம் 2—2½ அடி இருக்கலாம். நிலம் சரிவானதாயிருந்தால் குழியின் முகம் (மிக ஆழமான பாகம்) ஏற்றப் பக்கமாயிருக்க வேண்டும். வெட்டும் மண்ணைப் படைப்படையாய் ஒன்றுக்கூடுக்க மற்றையதைக் குழிக்குச் சுற்றுத்தாரத்தில், பின் சோதிப்பதற்காகப் போட்டுவைக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு படையின் ஆழத்தையும் ஒரு நாடாவால் அளந்து குறித்த பின்னர், அடிப்படைக்குரிய மண்ணிலுள்ள சேதனப் பொருளின் கணிசம், pH பெறுமானம், அங்கு தொன்றும் பரல்களின் தன்மை, மண்ணின் இழையமைப்பு, துணிக்கைப் பருமன், மண் கட்டிகளின் திட்பம் (Consistane) வர்ணபேதம் (Mottling) முதலான விபரங்களைக் கவனமாய் ஆராய்ந்து குறிக்கவேண்டும். அதன்ஒவ்வொருபடையில் இருந்தும் பின் 3 இரு வரை நிறையுள்ள மண்ணை வேறு வேறுகப்பையில் இட்டு, ஆய்கூடத்திற் பரிசோதனையை விபரமாய் நடத்துவதற்காக எடுத்துச் செல்லவேண்டும்,

மண் தொகுதிகள் உண்டாகும் வகை (Formation of Soil Groups)

மண்படை அடுக்குகளை அடிப்படையாகக் கொண்டே மண் தொகுதிகள் வகுக்கப்படுகின்றன. வேறுபட்ட மண் தொகுதிகள் உண்டாக்குவதற்கு மண்படை அடுக்குகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களே காரணமாகும். எனவே, இம் மாற்றங்களுக்கு ஏதுவாய்கள் மூலாமிசங்கள் எவ்வளையான படையும் அவை எவ்விதம் தமது ஆதிக்கத்தைச் செலுத்துகின்றனவென்பதையும் கவனிப்போம். அம்மூலாமிசங்களாவன:—

- (1) மண்ணினது தாய்ப்பாறை (Parent rock)
- (2) தேச சுவாத்தியம் — மழை, வெப்பம் (Climate)
- (3) தாவரமும் மற்றும் உயிர் வர்க்கங்களும் (Vegetation and other living organisms)
- (4) தரைப்படவியல்பு (Topography)
- (5) காலம் (Time)

இவ்விசங்களின் ஆதிக்கம் ஒன்றேடு ஒன்று நெருங்கிய தொடர்புடையதென்பதை நினைவில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

தாய்ப்பாறை

பாறைகள் 65% வரை சிலிக்கா (மணல்) வைக் கொண்ட அமிலத்தன்மை (acid rock) வாய்ந்தவை முதல், 45% வரை சிலிக்கா இருக்கும் அதிகாரத்தன்மை (Ultra basic rock) உள்ளவரை பலதரப்படும். அமிலப் பாறைச் சிதைவால் உண்டாகும் மன், மனல் சார்ந்ததாயும், நிறம் குறைந்த தாயும் பொற்றுசியம் அதிகம் கொண்டதாயுமிருக்கும். அதிற் கல்சியமும், மகனீசியமும் குறைவாகவே காணப்படும். அதற்கு மாறாக அதிகாரம் உள்ள பாறையிலிருந்து தோன்றும் மன், களி மிகுந்ததாயும், நிறமுள்ளதாயும், கல்சியம் மகனீசியம் அதிகங்கொண்டதாயுமிருக்கும். அதிற் பொற்றுசியம் குறைவாகவே காணப்படும். காலவரையில் இவ்வகை மண்களின் தேச சுவாத்தியம் முதலாக மேற்கூறப்பட்ட மூல அமிசங்கள் மாபெரும் மாற்றங்களை உண்டு பண்ணுவதால், முடிவில் ஓர் இடத்தில் உள்ள மண்ணுக்கும் அதன் தாய்ப்பாறைக்கும் இடையேயிருந்த தொடர்பு முற்றுக அற்றுப்போகவுங்கடும். அதற்காய் சான்றுகள் இலங்கையிலும் உண்டென்பதை இலங்கை “மண்படத்தை” (Soil map) ப் பார்த்தால் நரியவரும், உலர்வலயத்திலுள்ள கொண்டலையிற்று பயோதயிற்றுனைசு ஆகிய இருவேறு வகைப்பட்ட பாறைகளிலிருந்து ஓரேவகை மண்ணும், ஈரவலயத்திலுள்ள கொண்டலையிற்றியிருந்து வெவ்வேறு வகையானமன்களும் உண்டாகியிருப்பதைக் கவனிக்கலாம்.

தேச சுவாத்தியம்

மழைவீழ்ச்சி காரணமாய் இலங்கை ஈரவலயம், நடுத்தரவலயம், உவர்வலயமென மூன்று பிரதேசங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. நீர் ஆவியாகுவதனிலும் பார்க்க மழை வீழ்ச்சி அதிகரித்திருக்கும் பகுதி ஈரவலயமெனவும், மழை வீழ்ச்சி குறைந்துள்ள பகுதி உவர்வலயமெனவும், இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட பகுதி நடுத்தரவலயமெனவும் கொள்ளப்படும். எனவே, ஈரவலயத்தில் அதிகப்படியாக இருக்கும் நீர் கீழ் வடிகிறது. வடியும் பொழுது நீர்ப்பகுப்புக்காரணமாய் உப்பு-மூலமுதல் மாற்றத்தால் கல்சியம், மகனீசியம், பொற்றுசியம் போன்ற கனிப்பொருள்கள்

மன்னிலிருந்து வடிநீருடன் கழிந்து செல்ல, அவற்றின் இடத்தில் ஐதரசன் சேர்கிறது. அதனால் அங்குள்ள மன்னின் pH. பெறுமானம் குறைந்து, மன் அமிலத்தாக்க முடையதாகிறது. எனவே, அதில் கல்சியம் அதிகங் குறைத்தும், பொற்றுசியம் ஓரளவு குறைந்தும் காணப்படும். இரும்பு அலுமினியம் மிகுந்திருக்கும். இவற்றுடன் பொச்சரக சேர்வதால் பொச்சரசு பயிருக்கு உணவாகக்கிடைப்பதற்காகிறது. வருடம் முழுவதும் மழை பெய்வதால் பூல், பூண்டு, மரம், செடி குறையாது வளர்ந்து நிலத்திற்குச் சேதனப்பொருளை ஓரளவு வழங்குவதாயிருக்கும். அதனால் நெதரசன் நிலை அதிகங் குன்றியிராது.

மேலும் வருடம் முழுவதும் நிலத்தில் ஈரத்தன்மை குறையாதிருப்பதால், இரசாயன மாற்றங்களாலும் உயிர் வர்க்கங்களின் தொழிற்பாட்டாலும் ஏற்படும் மண்சிதைவு இடையீடில்லாது நடைபெற வாய்ப்பு உண்டாகிறது. அதனால் மன் ஆழமாகவேயிருக்கும். ஆனால் இப்பகுதிகள் பெரும்பாலும் மலைச்சாரலைச் சார்ந்து இருப்பதால், மன் அரிப்பும் திவிரமாயிருக்கும். அதன் காரணமாய் மேல் மண்சு கழிந்து போவதோடு எஞ்சியிருப்பதிலும் பரல், பருக்கைக்கற்கள் முதலாயன மிகுந்திருக்கலாம்.

இவற்றிற்கு மாறாக உலர்வலயத்தில் குறுகிய காலமே மழை பெய்வதால், வறட்சிக்காலம் நீடித்திருக்கும். மண்சிதைவுக்குத் தேவையான ஈரம் நீண்டகாலம் கிடைக்க மாட்டாது. எனவே, மண்ணின் ஆழம் குறைவாகவேயிருக்கும்.

சரப்பிரதேசத்தில் நடைபெறுவதைப்போல் இங்கு கல்சியம், மகனீசியம் முதலான கனிப்பொருள்களுக்கு அழிவு அதிகம் ஏற்படுவதில்லை. ஆகவே, இங்குள்ள மண்வகைகளின் அமிலத்தாக்கம் நடுநிலையை (pH. 7.) அடுத்தே காணப்படும். சில சமயம், முக்கியமாகப் புதிதாகக் காட்டையழித்துப் பயிரை நாட்டும்போது, ஆங்காங்கே சொற்பாகவிருந்த கனியுப்புக்கள் கழுவப்பட்டு, மேற்பாகங்களிலிருந்து கீழ்ப்பாகங்களை வந்தடையக்கூடும். அவற்றின் செறிவு அதிகரித்தால் அவ்வுப்புக்களின் தன்மைகளுக்கேற்ப, நிலம் களராகவோ உவராகவோ மாறக்கூடும். மேற்கூறிய வண்ணம் கல்சியம், மகனீசியம் இங்குள்ள மண்வகைகளிற்குறைவுபடாதேயிருக்கும். அவற்றின் (pH.) பெறுமானமும் நடுநிலையை (7) அடுத்திருப்பதால் மண்ணிலுள்ள பொச்சரேற்று பெரும்பாலும் பயிருக்குக் கிடைக்கக்கூடிய நிலையிலிருக்கும். சேதனப்பொருட்களின் குறைபாட்டால், நெதரசன் குறைவாகவேயிருக்கும்.

தாவரமும் மறு உயிர் வர்க்கங்களும்

சுரவலயத்தில், தாவரம் செழித்து வளரும் தாழ்ந்த பிரதேசமுமண்டு, உயர்ந்த பிரதேசமுமண்டு. தாழ்ந்த பிரதேசத்தில் வெப்பம் அதிகமானதால், நுண்ணுயிர்கள் நன்கு தொழிற்படத்தக்க வாய்ப்பு இருக்கிறது. அவ்விதம் சேதனப்பொருள் கெதியாய்ப் பிரிவடைவதால், அது நிலத்தில் தேங்குவதற்கு இடமில்லை. அதற்கு மாருக உயர்ந்த பிரதேசத்தில் வெப்பங்குறைவாயிருப்பதால், நுண்ணுயிர்களின் தொழிற்பாடு குறைந்து, சேதனப்பொருள் தேங்குவதற்கு இடமுண்டாகிறது. ஆகையால் இங்கு நிலத்திலிருங்கும் நீரில் சேதனவயிலங்கள் ஓரளவு கலந்திருக்கும். கத்தமாயிருக்கும் போது சிலிக்கேற்றுகளையே பெரிதும் கரைத்துச் செல்லும் நீர், சேதன அமிலங் கலந்துள்ளபோது, இரும்பு அலுமினியம் ஆகியவற்றையே அதிகம் கரைத்துச் செல்லும். எனவே, தாழ்ந்த பிரதேசத்தில் சிலிக்கேற்றுகள் சிறைந்து கழியும்போது, அவற்றுடன் கல்சியம், மகனீசியம் முதலானவையும் கழிந்துபோக, மண்ணில் இரும்பு அலுமினியச் சேர்வுப் பொருள்களே மிகுந்திருக்கும். இவ்வித மாற்றம் செம்பூரானைகல் (Laterization)* எனப்படும். அதற்கு மாருக இரும்பு அலுமினியச் சேர்வுகள் கழிந்து போவதைப் பொட்சலைசேஷன் (Podsolization) எனக் குறிப்பார்கள். இங்கு மன் நரை நிறம் அடைந்திருக்கும்.

தரைப்படவியல்பு

தாழ்ந்த, உயர்ந்த இரு பிரதேசங்களிலும் மண்ணிப்பு முறையே குறைந்தும் கூடியும் நடைபெறுகிறது. ஆனால் இருக்காரணங்களின் விளைவாக, அதன் பேற்றில் இரண்டிற்கு மிடையில் பெரும் வித்தியாசமுண்டு. உயர்ந்த பிரதேசத்தில் மேடும், பள்ளமும் பெரும்பாலும் ஒன்றேடொன்று பிணைந்திருக்கின்றன. அத்தோடு அங்குள்ள மண்ணும் அமிலத்தாக்கமுடையதாகையால், களித்துணிக்கைகள் நீண்ட நேரம் நீரில் தொங்கல் நிலையில் இராது படிகின்றன. அதனால் ஆங்காங்கே பள்ளத்தாக்குகளில் களிமிகுந்த நிலங்கள் தோன்றுகின்றன. எனினும் தரைப்படவியல்பின் சீரிற்

* குறிப்பு:- செம்பூரானைகல் பொட்சலைசேஷன் என்னும் பதங்கள் குறிக்கும் கருத்துக்கள் மாற்றமடைந்து வருகின்றன. அவற்றிற்கான கொள்கைகள் இன்னும் தீர்க்கமான முடிவு பெறவில்லை.

கமைய, அப்பாகங்களில் ஓடும் ஆறுகள் வெள்ளப்பெருக்குக் காலத்தில் மண்துணிக்கைகளை அதிகங்கொண்டு சேல்வதால் அவற்றின் நீர் செந்திறம் அடைந்திருப்பதைக் காணலாம். அவ்வகையில் கொண்டு செல்லப்படும் துணிக்கைகள் வாய்ப்பான சூழ்நிலையேற்படுமிடங்களிற் படிந்து களிமிகுந்த நிலங்களை உண்டு பண்ணலாம். கிழக்கே தம்பலகாமத்தை யும், தெற்கே இரிதியக்கமத்தையும், மேற்கே முருங்களையும் அடுத்துள்ள இடங்களில் காணப்படும் களிமிகுந்த நிலங்கள் அவ்வகையில் தோன்றியுள்ளனவென்பதைக் குறிப்பிடலாம்.

தாழ்ந்த பிரதேசத்தில் நிலம் சொற்ப சரிவில் நெடுந்தூரம் செல்வதால், மழை வெள்ளத்தினாலும் பாய்ச்சல் வேகமும் போகப் போக அதிகரிக்கிறது. அவற்றிற்கேற்ப, மண் அரிப்பும் கூடுகிறது. அத்தோடு மண்ணும் அமிலத்தாக்கங்குறைவானதால், மண்துணிக்கைகள் கெதியிற்படி யாது தொங்கல் நிலையிலேயே கொண்டு செல்லப்பட்டு, முடிவில் கடலையோ வாயிக்களையோ அடைகின்றன. அதனால் கீழ்ச் செல்லச் செல்ல நிலத்தின் மணல் தன்மையும் அதிகரிப்பதை அவதானிக்கலாம். கல்லூயா, உன்னிச்சை, இராஜை மடு போன்ற குடியேற்றத்திட்டங்களில், மேட்டுப் பாகங்களில் களி கூடிய மண் வகைகளையும், நிலமட்டங் குறையக் குறைய மணல் மிகுந்து, முடிவில் பெரும்பாலும் மணல் தரையையுமே காணக்கூடிய தாயிருக்கிறது,

காலம்

முன்கூறியது போல் மண்படை அடுக்குகளில் மாற்றமுண்டாகப் பன்னாறு ஆண்டுகள் தேவை ஒருவருடைய சிலியகாலத்தில் அவ்வித மாற்றத்தைக் காணமுடியாது. எனினும் கண்டி முதலாய் இடங்களில் “முதிராமண்படை” (Immatuae Loam) இருப்பதை ஒரு சான்றுகக் கருதலாம்.

இலங்கை மண் தொகுதிகள்

முதன் முதலாக 1945 ல் யோக்கிமால் அப்போது வழக்கிறுந்த முறைப்படி வகுக்கப்பட்ட இலங்கை மண்தொகுதிகள், அலில் உலகத் தொகுப்பு முறைக்கு இணங்கத் திரும்பப் பரிசீலனை செய்யப்பட்டு, மூர்மன் பாணபொக்காவால் 1961ல் திருத்தியமைக்கப்பட்டன. மேலும் நடந்தேறிய ஆராச் சிகளின் பயனாக, அத்தொகுதிகள் விஸ்தரிக்கப்பட்டு அண்மையில் அல்வில், பாணபொக்கா இருவர்களாலும்

உவர்வலய மண்கள் 15 தொகுதிகளாகவும் ஈரவலயத்திலுள்ளவை 12 ஆகவும், பல்வேறு இயல்புகளைக் கொண்டவை 4 ஆகவும், மொத்தம் 31 தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டன. அவையெல்லாம் விவசாயத்திற்குப் பயன்படக்கூடியனவீல். மேலும் இச் சிறு நூலில் அவையெயாவ்வொன்றையும் தனித்தனி விபரிப்பது சாத்தியமானதுமல்ல. எனவே அவற்றுள் விவசாயத்தோடு தொடர்புள்ளவாகக் கருதப்படும் 12 தொகுதிகள் மாத்திரம் இங்கு ஆராயப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு தொகுதியினதும் விஸ்தீரணம், அது நிலவும் பிரதேசம், அதன் வளப்பத்தை விளக்கும் முக்கிய பொதீகை, இரசாயனப் பண்புகள், விவசாயத்திற்குத்தக்கவாறு பயன்படுத்துதல். நீர்ப்பாசனத் தேவை முதலாய விபரங்கள் சுருக்கமாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. மண் தொகுதிகளைக் குறிப்பதற்காக கலாநிதி பாணபொக்கையால் வெளியிடப்பட்ட படமும் இணக்கப்பட்டுள்ளது.

விபரங்களை மேலும் தேவைப்படுபவர்கள் இலங்கை மண்ணியல் விஞ்ஞான சங்கம் (Soil Science Society of Ceylon) வெளியிட்ட இலங்கை மணவகைகள் என்னும் கைநூலிப் பார்க்கவேண்டும்.

1. செங்கபில் மண்களும், சார்ந்தனவும்

உவர்வலயத்தைச் / சேர்ந்த வவுனியா, அனுராதபுரம், திருகோணமலை, பொலன்றுவை, அம்பாந்தோட்டை மாவட்டங்களில் 50 இலட்சம் ஏக்கருக்கு அதிகமாக இவை பரந்து காணப்படுகின்றன. இலங்கையிலுள்ள மற்றைய தொகுதிகள் எல்லாவற்றிலும் விஸ்தீரணத்திலும், வளப்பத்திலும் சிறந்து விளங்குவது இத் தொகுதியே, 3—5 அடி ஆழம் வரை வித்தியாசப்படும் இத்தொகுதியின் மேல் மண் கருங்கபில் அல்லது செங்கபில் நிறத்தில், மணங் சார்ந்த நன்மண்ணுக்கோ களின் நன் மண்ணுக்கோவிருக்கும். கீழ் மண் செந்திறம் மிகுந்து பரல்களோடு கூடிய மணற்களியாகும். சில விடங்களில் படிகப்பரல் அல்லது இரும்புக் கற்களிகள் ஒரு படையாகத் தோன்றலாம். மேடு பள்ளங்களை அலை அலையாகக் கொண்டுள்ள நிலப்பரப்பின் உச்சியிலும் அதை அடுத்தும் நீர் நன்கு வடியக்கூடியதாயிருக்க, கீழிறங்க இறங்க, நீர் வடிதல் குறைந்து மந்த நிலையைடும்.

நீர் வடியுந்தன்மைக்கேற்ப, நாட்டப்படும் பயிரினங்களும் வேறுபடும். மேட்டுப் பாகங்கள் பல வகைச் சிறுதாணியங்கள், பருப்பு வகைகள், பழம், மரக்கறி, புகையிலைபோன்றவற்றிற்கு பொருத்தமானவை. சிறந்த விளைவைப் பெறுவதற்கு மழையில்லாத காலத்தில் நீர்ப்பாசனம் அவசியம். கீழ்க்கண்ட பரற் படை தடிப்பாயிருக்கும் நிலம் பழவர்க்கங்களுக்கு உதவ மாட்டாது.

நீர் வடிதல் பொதுவாகத் திருப்திகரமாயிருந்தாலும், நீர் மித மிஞ்சியோ காய்ந்தோ இருக்கையில், மண்ணைப் பண்படுத்துதல் சிக்கலையும் தீமையையும் விளைக்கலாம். நீர் வடிதல் குறைந்த நிலம் நெற் செய்கைக்கு உகந்தது. நீர்ப்பாசனத்தின் கீழ், முறையாகப் பச்சைகளையும் வளமாக்கி களையுமிட்டு, மிகச் சிறந்த விளைவைப்பெறலாம்.

தாக்கத்தில் இவை பெரும்பாலும் நடு நிலை வகிப்பனவாகும். மழை கூடிய பாகங்களில் சற்று அமிலத்தன்மை காணப்படலாம். சேதனப்பொருள், நைதரசன், பொசுபரசு குறைவு. பொற்றுசியம் போதியளவிலிருக்கும். அயன் மண்டலப் பிரதேச மண்களுடன் ஒப்பிடும்போது, இத் தொகுதிவளத்திற் சிறந்ததாகவே கருதப்படுகிறது. எனினும் சேதனப்பொருள், நைதரசன், பொசுபரசுக் குறையை நிறைவு செய்யும் வகை இயற்கைப் பச்சைகளையும் வளமாக்கிகளையும் இட்டுப் பெருவிளைவைப் பெறும் வாய்ப்புண்டு.

கல்சியம் குறைவான கபில நிற மண்கள்

இத் தொகுதி குருகைல், புத்தளம், அம்பாறை மட்டக்களப்பு மாவட்டங்களில் செங்கபில் மண் தொகுதிகளுடன் மேட்டுப் பாகங்களில் தனித்தும் காணப்பட்டாலும், மட்டக்களப்பு அம்பாறைப் பகுதிகளிலும் மாகோவை அடுத்துமே, அவை ஓரளவில் திரண்டு காணப்படுகின்றன. எனினும் மாகோப்பகுதி மணவகைகள் பொதுவாக ஆழத்திலும் களியின்வீத்திலும் கூடியிருப்பதோடு, மண்ணரிப்பாலும் அவளவாகப் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

பரப்பளவில் இத்தொகுதி 680,000 ஏக்கர் வரை காணப்படும். மேற்படை 3—5 அடி ஆழத்தில் பொதுவாகக் கருங்கபிலத்திலிருந்து கரும் நரைக்கபிலம் வரை நிறத்தில் வேறுபட்டு மணல் சார்ந்த நன்மண்ணுகும். கீழ் மண் செம் மஞ்சள் அல்லது கபில மஞ்சள் நிறங்கொண்டு களி சுற்றே கூடியதாயிருக்கும்.

இவற்றில் சேதனப்பொருள், நெதரசன், பொகுப்பாக
பெரும்பாலும் மிகக்குறைவு. கல்சியம், மகனீசியம் நிலையும்
குறைவானதே. பொற்றுசியம் கணிசமாயுண்டு. தாக்கத்தில்
சற்று அமிலத்தன்மையுடையவை. இவற்றின் உப்பு மூல
முதல்மாற்றமொத்தக் கணிப்பு 100 கிரூம் மண்ணுக்கு
6.9 மி. கிரூமாகும் (100 கி/6.9 மி. கி.). அமிலத்தன்மை
குறைந்திருந்தும், அவற்றின் உப்பு மூலமுதல் மாற்றக்-
கொள்ளலாவ 9.4 மி. கிரூம் மாத்திரமாகும். எனவே அவற்
றின் உப்பு மூலமுதல் நிரப்பற்கொள்கை 75 சதவீகதம்
வரை உயர்ந்துள்ளதாகையால் இலகுவிற் கரையக்கூடிய
நெதரசன், பொற்றுசியம் போன்ற செயற்கைப்பச்சளைகள்
நீரிற்கரைந்து அவம் போகாவண்ணம் அவற்றைப் பற்றிக்
கொள்ளும் சக்தி இவற்றிற்குக் குறைவென்பதை யூகித்து
அறியக்கூடும். ஆகையால் அவ்வகைப் பச்சளைகளைப் பிரித்துச்
சிறிது சிறிதாக இட வேண்டிய அவசியத்தை மனதிற்
கொள்ள வேண்டும்.

கொவள வேண்டும். மேற்கூறியவற்றிலிருந்து இம்மண் தொகுதிகள் (முக்கிய மாக மட்டக்களப்பு, அம்பாறை மாவட்டங்களிலுள்ளவை) வளங்குன்றியனவென்பதைப் புரிந்து கொள்ளலாம். எனினும், நீர் வளம் போதியளவில் இருப்பின், விஞ்ஞானம் பெருகி வளர்ந்துள்ள இந்நாளில், சிரமமெடுத்துத் தேவையான உரங்களைத் தேவை அறிந்து வேண்டிய அளவில் இட்டு விளைவைப் பெருக்கலாமென்பதை அம்பாறையிற் பெறும் அமோக விளைச்சலிலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம்.

செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மண்கள் Red-Yellow Podzolic Soils

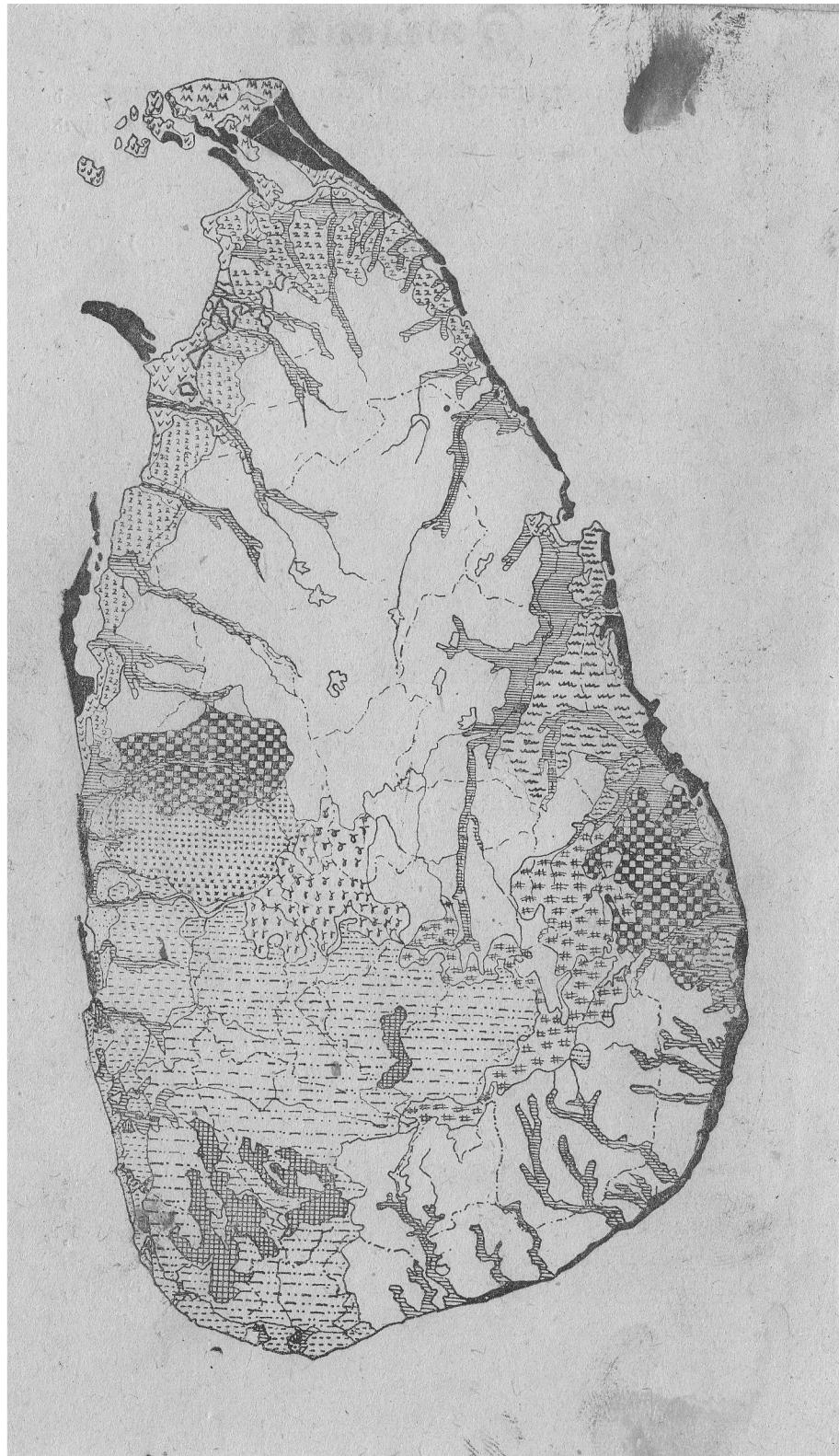
செம்பூரான் மண் (Lateritic Soil) எனப் பல பெயர்களால் முன்னர் குறிக்கப்பட்டன. அதற்கிணங்கவே யோக்கிமும் இவற்றை சரவல்யச் செம—மஞ்சள் செம்பூரான் நன்மண் என்றும், மழை மிஞ்சிய பிரதேசச் செம்பூரான், செம—மஞ்சள் நன்மண் என்றும் குறித்தார். மேலும் “பத்தனை” மண்களெனவும், “கெக்கில்லா” (பன்னத்தாவரம்) மண்களெனவும் யோக்கிம் கருதியவையும் இத்தொகுதியிலதங்குவனவாகும்.

43 இலட்சசம் ஏக்கருக்கு மேலாகப்பரந்து, விஸ்தீரணத் தில் இலங்கையில் இரண்டாவதாக விளங்குவது இத்தொகுதி யாகும். இதுவும் இதன் உபதொகுதிகளுமான (1) கருநிற மேல் மண்ணைக் கொண்டதும் (2) செம்பூரான் உள்ளது மான மூன்றும் சேர்ந்து ஏறக்குறைய இலங்கையின் தென் மேற்குப் பாகம் முழுவதையும் அடக்கியுள்ளன. எனவே, அவை ஒரு தொகுதியாய்ச் செம்மஞ்சள் எனக் குறிக்கப் பட்டாலும், இயல்பிலும் சேதனப்பொருட் சேர்க்கையிலும் பெரிதும் வித்தியாசப்படும் மூன்று பிரிவுகள் அதிலடங்கியுள்ளனவென்பது தெரியவரும். எனவே, அவை ஒவ்வொன்றின் பண்பையும் தனித்தனி ஆராய்வோம்.

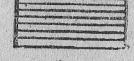
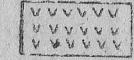
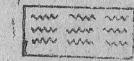
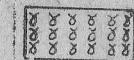
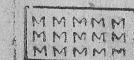
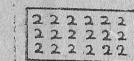
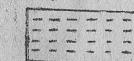
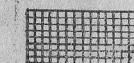
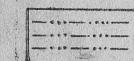
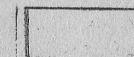
செம் மஞ்சட் பொட்சோல்

இது பெரும்பாலும் ஈரவவையத்தின் மலைப்பாகங்களிலும், செங்குத்தான் பாகங்களிலும் படுதலோ, பண்டாரவளைப் பகுதி களிலும் காணப்படும். இதன் மேற்படை மண் 12—15 அங்குலம் வரை இருப்பினும், செய்கை பண்ணப்படும் இடங்களில் மண் அரிப்புக் காரணமாய் ஆழம் பலகாலும் குறைந்திருக்கும். மேட்டு மண்ணில் 33 சதவிகிதம் களியுண்டு. மணியுருக்கள் ஓரளவில் வலுவுள்ளனவை. ஈரம் மிதமிஞ்சியிருந்தாலோழிய, திண்மை மெதுமையானது. எனவே, நீர் வடிதல் நன்கு அமைந்துள்ளது. அதன் pH. பெறுமானம் 7.3 வரை குறைந்திருப்பது, அதன் கடும் அமிலத்தன்மையைக் குறிக்கும். அதற்கிணங்கச் கல்சியமும் மகனீசியமும் மிகக்குறைவு. பொசுபரசு குறைந்திருப்பதோடு, உள்ள தும் பயிருக்கு இலகுவிற் பயன்படமாட்டாது. பொற்றுச் சமூம் நைதரசனும் கணிசமாயுண்டு. நில ஏற்றுத்திற்கேற்பக்க சேதனப்பொருளின் அளவும் கூடுகிறது.

உப்பு மூலமுதல் மாற்றம் மொத்தக் கணிப்பு மிகக் குறைந்து 2 மி. கி. வரைதானுள்ளது. ஆனால் உப்பு மூலமுதல் மாற்றக்கொள்ளவு 10.1 மி. கி. வரையுயர்ந்திருப்பதால், அதன் நிரப்பற்கொள்கை 20 சதவிகிதமாகும். எனவே, செயற்கைப் பச்சைகளை இடும்போது, அவற்றை வீணபோகாது



இலங்கை மண் வகைகளின் விலாசம் (பட விளக்கக் குறிப்புக்கள்)



1. செங்கபில் நிறத் தொகுதிகள்.

3. கல்சியக் குறைவான கபில் நிற மண்கள்.

4. செம்மஞ்சட் பொட்சோல்.

5. கருமண் கொண்ட செம்மண் பொட்சோல்.

6. முதிர்ந்த செம் பூரான் செம்மஞ்சட் பொட்சோல்.

7. முதிராத செம்பூரான் செம்மஞ்சட் பொட்சோல்.

9. கல்சியச் செம்மஞ்சள் இலற்றசோல்.

10. செங்கபில் இலற்றசோல்.

11. பழைய வண்டல், சவர் நிலங்களிற் படிந்துள்ள கல்சியக் குறைவான கபிலநிற மண்கள்.

12. அயன் மண்டலக் கருங்களி.

13. சவர்—உவர் நிலங்கள்.

14. அமிலத்தன்மை வாய்ந்த சதுப்பு நிலங்கள்.

15. }புளினத்திற் படிந்துள்ள இலற்றரை.

17. வண்டல்கள்.

கிரகிக்கும் சக்தி மிகவுண்டு. கல்சியம், மகனீசியம் இரண் டையும் ஒருங்கே தரவல்ல தொலமிற்றுச் சுன்னும்பை இவ்வகை மன்களுக்கு இடுவது பல வழிகளில் பயனுடைய தாகும்.

- (1) கடும் அமிலத்தாக்கத்தைக் குறைக்கும்.
- (2) மிக அரிதாயுள்ள கல்சியம் மகனீசியக் குறையை நிவர்த்திக்கும்.
- (3) நிலத்தில் வாளாகிடக்கும் பொசுபரசைப் பயிருக்குப் பயன்படச் செய்யும்.
- (4) பயிருணவாகக்கூடிய நெதரசனின் அளவைப் பெருக்கும்.
- (5) உப்பு மூலமுதல்மாற்ற மொத்தக்கொள்ளலு அதிகரிக்கும்.

பெருந்தோட்டப் பயிர்களான இறப்பர், தேயிலை முதலானவையே இங்கு பெரும்பாலும் நாட்டப்படுகின்றன. மன்னின் கடும் அமிலத்தன்மை, இவ்வகைப் பயிர்களுக்கு உகந்தத்தாகக் கருதப்படுகிறது. மேலும் செயற்கை உரமும் போதியளவில் இடப்படுகிறது. ஆனால் வேறு பலவினப் பயிர்களை நாட்டுவதற்கும் இவ்வகை மன் ஏற்றது. அவற்றைப் பயிரிடுவதானால், சுன்னும்பை இடுவது அவசியம். அத்தோடு வேண்டிய அளவில் உரத்தையும் இட்டுச் சிறந்த பயனைப் பெறலாம். இப்போது தரிசாயுள்ள இடங்களை மிகப் பயனுள்ள மேச்சல் நிலங்களாக்கி. விலங்கு வேளாண்மையைத் திறம்பத நடத்தவியலும்.

கருநிற மண்கொண்ட உபதொகுதி

இதன் மேற்பரப்பில் சேதனப்பொருள் அதிகமிருப்பதால், மன் கருநிறமடைந்துளது. நுவரெலியாவிலும் அதை அடுத்துள்ள கோட்டன் சமவெளியிலுமிருமூள்ள பத்தனைகளில் இவ்வகை மண்ணைக் காணலாம். சீதையைத் தேடி வந்த அனுமான் பழிவாங்கும் நோக்கத்தோடு, இராவணனுடைய சோலை முதலியவற்றை எரித்ததால், மன் கரியானதென்றும் ஐதீகத்திற்கு இக் கரிய நிறமே அடிப்படையாய் அமைந்துளதென என்னத் தோன்றுகிறது. அதிலும் சுற்றே கருமையில் குறைந்த நிறமுடைய மன், இறக்குவாணை, தெனியாயப் பகுதிகளிலுள்ள பன்னத் தாவர (Kekilla Fern) நிலங்களிலுமிருந்து.

சேதனப்பொருள் அதிகமிருப்பதால், பல நல்லியல்புகள் இவ்வகை மண்களிலுண்டு. மேற்படை மண்ணிற் களை விகிதம் 17 வரையாகும். மன் மணிகள் வலுப்பெற்று, திண்மை காய்ந்த திலையிலும் மென்மையாய் அமைவதோடு, நீர் வடித்தலும் தன்கு நடைபெறும். எனினும் 4.6 ஆகக் குறைந்துள்ள p H. பெறுமானம் மண்ணின் அமிலத்தாக்கம் உக்கிர நிலையை அண்டியிருப்பதைக் காட்டுகிறது. அதன் காரணமாய், உப்புமல முதல் மாற்ற மொத்தக் கணிப்பு 4.5 மி. கி. ஆக இறங்கினாலும், சேதனப்பொருட்சேர்க்கை அதிகமிருப்பதால், உப்புமலமுதல் மாற்றக் கொள்ளலு 34.3 மி. கி.க்கு உயர்ந்து, நிரப்பற கொள்கையை 13 சதவிகிதத் திற்குக் குறைத்துளது. எனவே, இடப்படும் செயற்கை உரங்களைக் கிரகிக்கும் சத்தி இதற்கு மிக அதிகம் என்பது தெள்ளிதில் விளங்கும். அத்தோடு தொட்டப்பயிர்கள் செய்வதற்குப் போதிய தொலமிற்றுச் சுன்னும்பை இடுவதன் முக்கியத் துவமும் நன்கு தெரியவரும்.

செம்பூரான் உபதொகுதி

செம்பூரான் உபதொகுதியைப் பொதுவாகக் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் பாகத்தை மன்படத்தில் கவனித்துப் பார்த்தால், அதில் இருபகுதிகளிருப்பதை அவதானிக்கலாம். ஒன்று நன்கு முதிர்ந்த செம்பூரானைக் கொண்டது. மற்றையது முதிராச் செம்பூரானை உடையது. முன்னையது நீர்க்கொழும்பையடுத்து விசாலமாயும், தெற்கே செல்லச் செல்லக் குறைந்து தங்காலை வரையும் காணப்படும். மேலே வயிரமாக இருக்கும் செம்பூரான், கீழே போகப் போகமிருதுவாகிறது. இந்த மிருதுவான பாகத்திலிருந்தே கட்டடத் தேவைக்குப் பயன்படும் “கடுக்கு”க் கற்கள் அகழ்ந்து எடுக்கப்படுகின்றன. ஈரமான நிலையில் மிருதுவாய் இருக்கும் இக் கற்கள், காய்ந்ததும் உரம்பெறுகின்றன.

மேற்படை மண்ணில் 26 சதவிகிதம் களி காணப்படும். இதன் மேற்படைமண், மண்ணிப்பால் முற்றுக நீக்கப்பட்டு, பலகாலும் இரண்டாம் படையே மேற்பரப்பில் தோன்றலாம். இறப்பர், தென்னை போன்ற பெருந்தோட்டப் பயிர்களே இங்கு நாட்டப்படுகின்றன. முதிராச் செம்பூரானை குருநாக்கலையையடுத்துள்ள பாகங்களிற் பரக்கக் காணலாம்.

செம்பூரான் மண் பொதுவாக வளத்திற் குறைந்தது அதன் p H. பெறுமானம் 5.6 வரையுளது. உப்பு மூலமுதல் மாற்ற மொத்தக் கணிப்பு 0.6 மி. கி. மாத்திரமே. எனிலையிலுமிருந்து

நூம் உப்புமூலமுதல் மாற்றக்கொள்ளவு 15.6 மி. கி. ஆக உயர்ந்திருப்பதால், உரத்தைக் கிரகிக்கும் சக்தி பெரிது. ஆகையால் செயற்கை வளமாக்கியையிட்டு நல்ல பலனைப் பெறலாம்.

செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் (Red Yellow Latasols)

மண்களிற் காணப்படும் சிலிக்கா செஸ்குயி ஓட்டசைட் டின் விகிதத்திற்கேற்ப (Silica Sesquioxide) இலத்தெரித்திக்கு என முன்னர் குறிக்கப்பட்ட மண்வகைகளே தற்போது இலற்றசோல் (Lataritie) என வழங்கப்படுகின்றன. புத்தளத் தில் தொடங்கி வடக்குப் பக்கமாய் விரிந்து குறுக்கே சென்று மூல்லைத்தீவை அடுத்துள்ள பாகங்களிற் காணப்படும் இச்செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் தொகுதியே இலங்கையில் மிகப் பழமை வாய்ந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆயிரிக் காலின் அயனமண்டலத்திற் காணப்படும் மிகப் பழமை வாய்ந்தவொரு தொகுதியை “கெலக்கு” என்பவர் இலற்றசோல்என அழைப்பதற்கிணக்கவே, இத்தொகுதிக்கு இங்கு இப்பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

இத்தொகுதி மண் மிக ஆழமாயும், மணல் சார்ந்ததாயும் இருக்கும். மேற்படை மண்ணில் 14 சதவிகிதம் வரையுள்ள களிக்கூறு கீழ்ப்பட்டகளில் 20 சதவிகிதம் வரை உயருகிறது மண்மணிகள் வலுக்குறைந்தவை. மண்ணின் ஈரத்தனமை எவ்விதமிருப்பினும் அதன் திண்மை அதிகம் வித்தியாசப் படுகிறதாகத் தெரியவில்லை. pH பெறுமானம் 6.8 ஆகையால், தாக்கம் நடுநிலையை அடுத்துள்ளது. எனினும் கல்சியம், மகனீசியம் மிகக் குறைவாகும். மறு போசனப் பதார்த்தங்களும் குறைவே. அதன் உப்பு மூலமுதல் மொத்தக் கணிப்பு 1.5 மி. கி./100 கிரும் ஆகக் குறைந்திருப்பதோடு, அதன் உப்பு மூலமுதல் மாற்றக் கொள்ளவும் 4.3 மி. கி. மாத்திரமே. ஆகையால் அதைப் பொதுவாக வளங்குறைந்தவொரு மண்தொகுதியாகவே கொள்ளவேண்டும். அம்பாறை மாவட்ட வகை சம்பந்தமாகக் கூறப்பட்டவை இங்கும் நன்கு அமையும்.

கல்சியச் செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் (Calcic Red-Yellow Latasols)

முன்னர் செங்கட்டி நிறச் செம்மண் (Brick Red Loam) எனக் குறிக்கப்பட்ட தொகுதியே இப்போது செம்மஞ்சள்

இலற்றசோல் எனப் பெயர் பெறுகிறது. இத்தொகுதி மண் யாழ்ப்பானக் குடாநாட்டின் பெரும்பாகத்திலும், அதை அடுத்துள்ள சில தீவுகளிலும் காணப்படும். மேட்டு நிலங்களில் செம்மை நிறமாயும், தாழ்ந்த இடங்களில் மஞ்சட் சார்புடையதாயும் மண்ணிருக்கும். “B” படை என வழங்கப்படும் “கொள்ளும்படை” இத்தொகுதியிற் காணப்படாமை குறிப்பிட வேண்டிய ஒர் அமிசமாகும். மண்ணின் ஆழம் பெறும்பாலும் குறைந்து 4-5 அடிகள் வரை இருக்கும். மேற்படையில் 35 சதவிகிதம் வரையுள்ள களிக்கூறு, கீழே சுற்றுக் கூடியிருக்கும். மண் மணிகள் வலுவுள்ளன வாகையால், திண்மை பலகாலும் மெதுமையாயிருக்கும், மண்ணிப்பும் அதிகம் ஏற்படுவதில்லை.

மண்ணின் pH பெறுமானம் 8.1 ஆகவிருப்பதால், தாக்கம் சிறிது காரத்தனமையைதாகும். அங்கு நிலவும் சீதோஷ ணம், காற்றேட்டம், தாக்கம் முதலானவை நுண் கிருமிகளின் தொழிற்பாட்டிற்கு மிகவும் சாதகமாய் அமைந்திருப்பதால், சேதனப்பொருள்கள் மிக எளிதில் அழிவடைகின்றன. எனவே, சேதனப்பொருளும் அத்தோடு நெருங்கிய சம்பந்தமுடைய நெதரசனும் மிகக்குறைவு. கல்சியம், மகனீசியம் அதிகமாயும், பொற்றுகியம் பொசுபரசு கணிசமாயுமண்டு. உப்பு மூலமுதல் மொத்தக் கணிப்பு 5.1 மி.கி. வரையிருந்து அதன் மாற்றக்கொள்ளவு, 30 மி. கி. மாகையால் இடப்படும் செயற்கைப் பச்சைகளை நீரிற் கரைத்து அவும் போகாது தடுத்து அவற்றை பயிருக்குப் பயண்படும் வகை உதவவல்லது. இலங்கையில் வேறு எங்கேனும் நடைபெறுவகையில் தோட்டச் சிறுபயிர்கள் இங்கு நாட்டப்படுகின்றன. கிணறுகள் மூலமே நீர்ப்பாசனம் நடைபெறும். கமக்காரரும் தங்கள் மண்ணின் சேதனப் பொருட்குறைவை உணர்ந்து, மாட்டெட்ரு தழைப்பசளை போன்ற வற்றை மிகப் பெரும் செலவில் இடத்தவறுவதில்லை.

செங்கபில் இலற்ற சோல் (Reddish Brown Latasols)

முன்னர் செங்கபில் இலத்திரித்திக்கு மண் (Lateritic Soils) என வழங்கப்பட்டனவே, அவற்றில் இலத்திரைற்றுச் சிறிதுங் காணப்படாமையால். நவீன முறையில் செங்கபில் இலற்றசோல் (Reddish Brown Latasol) எனக் குறிக்கப்படுகின்றன. மாத்தளைக்கு வடக்கேயுள்ள தோம்புவலை, கேகாலைகளிடி ஆகிய முன்றையும் உச்சிகளாகக் கொண்டுள்ள ஒரு முக்கோண வடிவில் அமைந்த நிலப்பரப்பில் 154,000

ஏக்கர் வரையில் இத்தொகுதி அமைந்துள்ளது. இங்கு மணவெகு ஆழமாயும், நீர் நன்கு வடிவதாயும் இருக்கும். 35 சதவிகிதம் வரை களியுள்ளது. அதன் மணமணி கள் சற்று வலுவுள்ளவை. ஈரம் அதிகமாய் இருந்தால் மாத்திரம் மணபசைப்பிடிப்புள்ளதாயிருக்கும். மற்றைய நிலைகளில், தின்மை மென்மையாகவேயிருக்கும். மண்ணின் “B” பட்டயில் சில இடங்களில் பளியும், இரும்புக்குளிகை போன்ற பரல்கள் ஒரு பட்டயாகத்தோன்றக் கூடும்.

சேதனப்பொருளோ, நெதரசனே அதிகமில்லை. பொற்றுசியம், கல்சியம் மகனீசியம் கணிசமாயுண்டு. பொசுபரசு குறைவு. அதன்றுப்பெறுமானம் 6.4 வரையிலிருப்பதால் தாக்கம் சற்று அமிலத் தன்மையுடையது. இல்வகைத் தாக்கமே பெரும்பாலான பயிர்களுக்கு உகந்ததென்பதை இங்கு குறிப்பிடவேண்டும். இத்தொகுதி மண்ணின் உப்பு மூலமுதல் மாற்றக் கணிப்பு 19.8 மி. கி. வரை உயர்ந்துள்ளது. அதன் நிரப்பற் கொள்கை 61 சதவீதமாகையால், இடப்படும் செயற்கை பச்சைகள் வீண்போகாது பயன்படக் கூடிய நிலையுண்டு. பல்வகைப் பல்லாண்டுப் பயிர்களையும் பெருவாரியாக நாட்டும் முயற்சி சிறந்து விளங்கும். கொக்கோ, வாழை போன்ற பயிர்களே அவற்றுள் முக்கியமானவை. வருவாய் குறைந்த தேவிலையை அழித்து, அந்திலங்களில் பழவகைகளை நாட்டுதல் பயன் விளைவிப்பதாகும்.

கருங்களி (Tropical Black Clay Soils—Grumusols)

கரும் பருத்திக் களிமண் (Black Cotton Soils) என முன் வழங்கப்பட்ட தொகுதி தற்போதைய முறையில் கருங்களி யெனக் குறிக்கப்படுகிறது. இதிலும் “B” என்னும் ‘கொள்ளும்படை’ கிடையாது. மாங்களத்திற்கு மேற்கேயுள்ள துணுக்காயிலும், முருங்கனிலும், வேறு சில பாகங்களி லுமாகக் குறைந்தது 10,000 ஏக்கரில் காணப்படுகிறது. மண்கரியநிறக் களியாகும். ஈரம் இருக்கும்போது, பசைத் தன்மை வெகுவாக மிகுந்தும், காயும்போது மிக வயிரமாயும் இருக்கும். கோடைகாலத்தில், நிலத்தில் கீலங்கில் மாக வெடிப்புகள் தோன்றும்.

மண்ணின் pH பெறுமானம் 6.4 ஆகையால், தாக்கம் சற்றே அமிலத் தன்மையாயிருக்கும். சேதனப்பொருள், நெதரசன், பொற்றுச் கணிசமாயும், கல்சியம் மகனீசியம் அதிகமாயுண்டு. பொசுபரசு மிகக்குறைவு. உப்பு மூலமுதல் மாற்றக்கணிப்பு, 40 மி. கி. வரையிருந்திருக்கும். அதன்

மொத்த அளவு ஏறக்குறைய 60 மி. கி. வரையுண்டு. எனவே பெரும்பாலான பயிர்ப் போசனத்தில் மிகச்சிறந்த தாகவே கொள்ள வேண்டும். செயற்கைப்பச்சையாய் இலகுவிற் பயன்படும் அடர்ச்சப்பர் பொசுபேற்றை உபயோகிக்க வேண்டும். அது பொசுபரசுக் குறையை நிவர்த்திப்பதோடு அக்கருங்களியில் பயிர் வேர்கள், நிலத்தில் பரவுவதையும் தூண்ட உதவும்.

எப்படியாயினும், அங்கு காணப்படும் களியின் தன்மை நிரைவடிய விடாது. எனவே, நெற்செய்கைக்கு மாத்திரம் இம்மண் பொருத்தமானது. கரும்பருத்திக்களியென முன் குறித்தகையொட்டி, இது பருத்திச்செய்கைக்கு உகந்ததெனப் பலர் கருதுவது பிழையான விளக்கமாகும். இலங்கையில் மற்றைய இடங்களிற் காணப்படும் களியிலிருந்து இங்கு காணப்படும் களி உற்பத்தியில் வித்தியாசமானதாகும். அதன் பசைத் தன்மைக்கும், போசனத் சத்துச் செழிப்புக்கும் அதுவே காரணமாகும்.

வண்டல் மண் (Alluvial Soils)

வண்டல் மண் அதன் பெயருக்கிணங்க ஆற்றுப் படுக்கைகளிலும், அவற்றை அடுத்துள்ள நிலங்களிலும் ஆங்காங்கு காணப்படுகிறது. இம்மண் தொகுதி அண்மையில் உண்டாய்தால் மண்படைகள் விருத்தியாவதற்கு வேண்டிய காலம் போதாது. எனவே, மேற்படையில் ஒரளவு சேதனப்பொருள் படிந்திருக்கிறதென்பதற்கு மேல், மண்படைகளைப் பற்றி விசேடமாய்க் குறிப்பதற்கு ஏதுமில்லை. இத்தொகுதி மண்வகைகள் நிறத்திலும், ஆழத்திலும், துணுக்கைப் பருமனிலும் நீர்வடியும் இயல்பிலும் ஒன்றுக்கொன்று பெரிதும் வித்தியாசப்படுவதோடு, இலங்கையின் பல பாகங்களிலும் பல்வேறு தேச சுவாத்தியங்களிலும் காணப்படுகின்றன. நெல்லே பெரும் பாலும் இந்திலங்களிற் பயிரிடப்படுகிறது.

நெல் ஒர் அற்புதமான பயிர். அதைக்குறித்து மேல் நாட்டு அறிஞர் ‘கிறிஸ்து’ தமது ‘நெற்செய்கை’ என்னும் நூலிற் கூறியதின் தமிழாக்கம் கீழ்த்தரப்படுகிறது. “மனி தன் செய்கை பண்ணும் உணவுப் பயிர்கள் எல்லாவற்றுள்ளும், எவ்வகைச் சூழலிலும் பயிரிடக்கூடியது நெல்லே. விளையும்வரை போதிய நீர் இருக்குமாயின், எந்த வளமற்ற மண்ணிலும், சொற்ப விளைவையாகிலும் அது கொடுக்கவல்லது. ஒரு விதப்பச்சையுமின்றி பல நாற்றுண்டுகளுக்கு

அதைப் பயிரிட்டுக் கணிசமான விளைவைப்பெற முடியுமெனின், அத்தோடு ஒப்பிடத்தக்க வேறும் ஒரு பயிர் உலகில் உண்டா?"

எவ்வித பச்சையுமின்றிக் கணிசமான விளைவைப் பெறக் கூடுமெனின், நன்கு பச்சையிட்டு விளைவைப் பலபடி பெருக்க முடியுமென்பது சொல்லாமலே அமையும். இக்காரணங்கொண்டே இலங்கை நெல்வயல்களின் இரசாயனப் பண்புகள் மற்ற எந்தவகை மன்ன வகையிலும் பார்க்க மிக விரிவாய் ஆராயப்பட்டுள்ளன. இவ்வாராய்ச்சியின் பேரூகு, ஓவ்வொரு மாவட்ட மன்னவகையின் போசனைச் சுத்தும் கணிக்கப்பட்டு, அதிலுள்ள குறையை நிவர்த்திக்கும் முறையில் பொருத்தமான வளமாக்கிக்கலவைசிபாரிசு செய்யப் பட்டுள்ளது. விபரம் வேண்டுவோர் கமத்தொழிற்சஞ்சிகை ஆங்கிலப் பதிப்பைப் Tropical Agriculturist Vol. CXX, No1, 1964) பார்க்கவும்.

சதுப்பு நில மண்கள்

கொழும்பு, கஞ்சத்துறை, காவி, மாத்தறை மாவட்டங்களின் கரையோரங்களை அடுத்தும், உள்நாட்டிற் சில மலையடிவாரங்களிலும், நீர்வடியாமை காரணமாய் இவை தோன்றுகின்றன. கருநிறங்கொண்ட இம்மண்ணில் 30சதவீதத்திற்கு மேல் பிரிகையடையாத சேதனப்பொருள்ளன. நெல்மாத்திரமே இங்கு நாட்டப்படும்.

தாக்கத்தில் கடும் அமிலத்தன்மை கொண்ட இந்நிலங்களில், சேதனப்பொருள் பிரிகையடைதல் பாதிக்கப்படுவதால், பயிருக்குப் போதிய நைதரசன் தானும் கிடைக்குமாவென்பது ஜமிச்சம். சுண்ணாம்பிடுதல் அமிலத்தன்மையைக்குறைத்து சேதனப்பொருள் பிரிகையடைவதைத் தூண்டுமாகையால் பயிருணவு ஓரளவுக்குப் பெறப்படும். எனினும் சுவட்டு மூலகங்களின் பஞ்சம் ஏற்படும்.

காற்றின்றிய நிலையில் பிரிகையடையும் சேதனப்பொருள்களிலிருந்து வெளியாகும் சேதனவிலங்களும், ஐதரசன் சல்லபையிட்டும் பயிருக்குத் தீமை விளைக்கும். இரும்புமிகக் குறைந்துள்ள இந்நிலங்களுக்கு கெந்தகம் சேர்ந்துள்ள வளமாக்கிகளை உபயோகிக்கக்கூடாது.

சவர், உவர் மண்கள்

உலர்வலயத்திற் பலவிடங்களில் சவர்மண், உவர்மண் அல்லது இரண்டுங் கலந்துள்ள மண்கள் காணப்படும் அவற்று

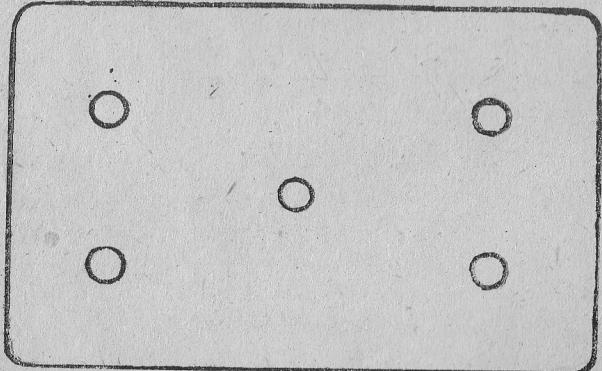
நின் செறிவு அதிகரித்துள்ள நிலையில் இந்நிலங்கள் பயிர்ச்செய்கைக்கு உதவமாட்டா. செறிவு குறைந்த பகுதிகளில் அவற்றிற் கேற்ற நெல்வர்க்கங்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

சவர், உவர் நிலங்களை எப்படித் திருத்தியமைக்கலாம் என்பதும், பயிர்செய்வதற்கு வேண்டிய பண்பாட்டு முறை கணும் முன்னர் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

சில சாதாரண மண் பகுப்பு முறைகள்

மாதிரி மண் எடுக்கும் விதம்

மண் பகுப்பு பல நோக்கங்களோடு பல வழிகளில் செய்யப்படும். அதன் வளத்தை இலகுவான முறையிற் கணிப்பதே பலரின் நோக்கமாகும். பகுப்பின் பல்கை விரும்பிய அளவிற் பெறுவதற்குப் பகுக்கப்படும் மாதிரி மண், எடுக்கப்படும் நிலத்தின் தன்மையை நன்கு பிரதி பலிப்பதாய் இருப்பது முக்கியம். எனவே, மாதிரி மண் எடுக்கும் விதத்தை முதலில் கவனிப்பது நன்மையுடையதாகும். ஒரு நிலத்தின் பருப்பத்திற்கேற்ப, அதைச் சிறு கூறுகளாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு கூறிலிருந்தும் கீழ்க்காட்டப்படும் படத்திற் குறித்தவாறு 5 இடங்களிலிருந்து ஒரு குடைச்சி (Borer) மூலம் 9 அங்குல ஆழத்திற்கு மண்ணை எடுத்துச் சுத்தமான,



ஒரு சாக்கில் போடவேண்டும். மண் எடுப்பதற்கு ஒரு குடைச்சி கிடையாவிடின் ஒரு மண்வெட்டியை உபயோகிக்கலாம். மண்வெட்டியால் V வடிவில் ஒரு குழியை 9 அங்குல ஆழத்திற்குத் தோண்டி ஒரு பக்கத்திலிருந்து 2 அங்குலம் வரை ஒரே சீரான தடிப்புள்ள தகட்டை வெட்டி எடுக்கவேண்டும். வேண்டிய இடங்கள் எல்லாவற்றிலிருந்தும் எடுத்த மண்ணை நன்கு கலந்து அதில் 3—4 இருத்தலைப் பரிசோதிப்பதற்காக—

ஆய்கூடத்திற்குக்கொண்டு செல்லவேண்டும். நிலவித்தியாசம் பெறிதாகத் தோன்றினால், வித்தியாசத்திற்கேற்ப வேறு வேறு பிரிவுகளிலிருந்து மாதிரி மண்களை எடுக்கவேண்டும்.

பகுப்பற்கு மண்ணைப் பதப்படுத்தும் முறை

எடுத்துச் சென்ற மண்ணை நிழலிற் காய வைத்து, ஒரு கட்டாசியில் மட்டமாய்ப் பரவி, நாலுசுதரங்களாகப் பிரித்து. எதின் மூலைச்சதுரங்களில் உள்ள மண்ணைக் கலந்தெடுத்தபின் எஞ்சியதை ஒரு தகரத்திலடைத்துப் பத்திரமாய் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். 2 மி. மீ. அளவிற் குறைந்த துணிக்கை கொண்ட மண்ணை மாத்திரமே பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத் தப்படவேண்டும். மண் துணிக்கைகளைப் பிரிப்பதற்கு அதற் கேண வகுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பன்னறையை உபயோகிப் பதே நன்று. அது கிடைக்காவிடின் ஒரு விசுகோத்துத் தகாத்தை எடுத்து, அதன் அடியில் 2 மி. மீ. வரை மொத்தமான ஒர் ஆணியை அறைந்து துளைகள் போட்டுப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். ஒரு குறித்த அளவு மண்ணை எடுத்து, ஒரு தடியால் தட்டிக் கட்டிகளை நன்கு பொடிபண்ணியபின் அதன்நிறையைக் கணிக்கவேண்டும். மண்ணைப் பின் பன்னறையில் சலித்து, பன்னறை மேறுள்ளதை வேறுகவும், அதனாடாகச் சென்றதை வேறுகவும், நிறுத்து, ஒவ்வொன்றினது சதவீதத்தையும் அறிந்து குறித்துக் கொள்ளவேண்டும்

1. துணிக்கைப் பருமன் கணிக்கும் முறை
வேண்டிய உபகரணங்கள்:—

210414

தராசு, சிறிய பீங்கான் கிண்ணம். உயரமான கண்ணூடி முகவை. அதில் அடியிலிருந்து 10 சதமீற்றர் உயரத்தில் ஒரு குறி இடல் வேண்டும். (10 சத மீற்றர் உயரமான ஒரு மெல்லிய கட்டாசித்துண்டை ஒட்டியும் கொள்ளலாம்). கலக்கும் கண்ணூடிக்கோல் (Stirring rod), 1 நேர் சோடாக்காரம் (1 N Naoh), சுத்தமான நீர் (மழு.நீர் விசேடம்).

மண்ணில் பருமனால், நுண்மணல், வண்டறகளி (Silt) களியேன நான்கு கூறுகளுண்டு. இவை ஒவ்வொன்றையும் தனித்தனியே கணிப்பதற்கு வேண்டிய உபகரணங்கள் ஒரு சாதாரண ஆய்கூடத்தில் இருக்கமாட்டா. எனவே, மண்வாயுள்ளதைப் பருக்கன்பகுதி (Coarsefraction), என்றும் வண்டறகளி, களி ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்ததை நுண்ணியபகுதி (fine fraction), என்றும் மண்ணின் கணிப்பொருள்களை இருபெரும் பகுதிகளாகவே பிரிக்க இயலும்.

20 கிரும் வரை மண்ணைச் சரியாக நிறுத்தெடுத்து ஒரு சிறிய பீங்கான் கிண்ண தத்திலிட்டுச் சிறிது நீரையும் சேர்த்து நன்கு பிசைய வேண்டும். அதைப் பின் உயரமான கஞ் ணூடி முகவைக்குள் கவனமாக மாற்றி, 5 கனசதமீற்றர் வரை காரச் சோடாவை விட்டு, 10 ச. மீ. உயரத்தில் இட்டு குறிவரை நீரைச் சேர்க்க வேண்டும். 5 நிமிடம் வரை நன்கு கலக்கி, சரியாக 4 நிமிடம், 45 செக்கன் நேரம் வைத்த பின், அடியிற் படிந்துள்ள மண்ணைக் கூடியவரை குளப்பா மல், கலங்கலாய் மேலேயுள்ள நீரை அகற்ற வேண்டும். மேலிருக்கும் நீர் தெளிவாகும்வரை, அவ்விதம் தொடர்ந்து செய்யவேண்டும். முடிவில் முகவையில் மணற்பகுதி மாத திரம் இருக்கும். முன் நிறுக்கப்பட்ட ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்திற்குக் கவனமாக அதைமாற்றி, நீர் முற்றுக நீங்கும் வரை மனல்தொட்டியில் வைத்துச் சூடேற்றியபின், ஆற வைத்துப் பருக்கன்பகுதியை கணித்துக் கொள்ளலாம். முதலில் எடுத்த மன்னின் நிறையலிருந்து, பருக்கன் பகுதியைக் கழிக்க வருவது நுண்ணிய பகுதியின் நிறையாகும். அவற்றிலிருந்து ஒவ்வொன்றினது சதவீதத்தையும் கணித்தறியலாம்.

2 கவர்ச்சி நீர் கணிததல் (Hygroscopic Moisrure)

இங்கு பூடக்குகை அல்லது பீங்கான் கிண்ணத்தை நிறுத்து அதில் 18—20 கிரூம் மண்ணையிட்டுக் கவனமாய் நிறுக்க வேண்டும். அதைப் பின் கொதி நீராவியடுப்பில் 105° தசம பாகை வெப்பத்தில் 8 மணித்தியாலம் வரை உலர்த்தி, சர உலர்த்தியில் ஆறவைத்துத் திரும்பவும் நிறுக்க வேண்டும்.

புடக்குகையின் நிறை	— a கிரும்
மண்சேர்த்த நிறை	— b கிரும்
உலர்த்திய பின் நிறை	— c கிரும்
மண்ணின் நிறை	— c—a கிரும்
ஏற்பட்ட நிறைக்குறைவு	b—c கிரும்
	b—c
தவர்ச்சி நீர் %	<hr/> × 100
	c—a

3. உயர் நீர்க்கொள்ளலு (maximum water holding capacity)

4. தோற்றுவடர் ததி (apparent density)

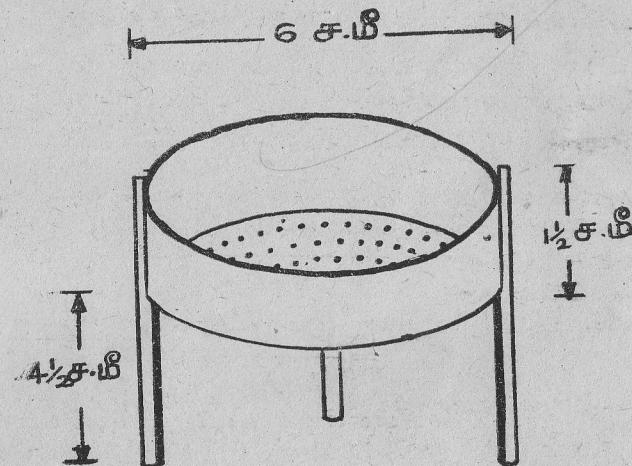
95

5. மெய்யடர்த்தி (Real density)
 6. நுண் துளை வெளி (Pore space)

மேற்கூறிய 3, 4, 5, 6 ஆகிய நான்கு அமிசங்களையும் கீழ் காட்டப்பட்டிருக்கும் உபகரணத்தை உபயோகித்து, ஒரே முறையில் எளிதில் கணித்துக்கொள்ளலாம். அவ்வுபகரணத்தை ஊர்க்கொல்லன் ஒருவன் பித்தனி அல்லது இரும்புத்தகட்டில் இலகுவில் இயற்ற முடியும்.

வேண்டிய மறு உபகரணங்கள்—

- கண்ணெடு அல்லது பீங்கான் தாழி (Trough)
 கொதி நீராவியடுப்பு (Steam oven)
 சுரமுலர்த்தி (Desiccator)
 தாங்க (Weighing balance)
 வடி தாள் (Filter paper)
 சிறு துடுப்பு (Spatula)



பெட்டியின் கன அளவையும், வடிதாளை நீரில் நலைக்க மூன்றும் பின்னும் நிறுத்து அதிலுள்ள நீரின் நிறையையும், மண்ணின் கவரச்சி நீரின் அளவையும் முன்னரே கணித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

യകுப்பு മുരൈ

வடிதானே பெட்டியின் அடியில் வைத்து இரண்டையும் சேர்த்து முதலில் நிறுத்தபின், சிறு துடுக்கையினால் மண்ணை

97

பெட்டியிலிட்டு, நன்கு படியும் வண்ணம் பெட்டியை மேசையில் பல முறை தட்டியோ இறப்பர்கிடைச்சி போன்ற ஒன்றினால் அமர்த்தியோ நிரப்பவேண்டும். துடுப்பினால் பெட்டியின் மட்டத்திற்கு வெட்டி, மேலதிக மண்ணை நீக்கியின் பெட்டியையும் மண்ணையும் நிறுத்து, மண்ணை நிலையைக் கணித்துக் கொள்ள வேண்டும். பெட்டியை பின்தாழியில் வைத்து 5 சத மீற்றர் உயரத்திற்கு நீரை ஊற்றி அடியிலிருந்த மண் நீரை உறிஞ்சிக் கொள்வதற்காக 15-16 மணித்தியாலம் வரை வைக்க வேண்டும். (நீரின் மட்டம் குறைந்தால் நீரை மேறும் ஊற்ற வேண்டும். பெட்டியை எடுத்து வெளியே வைத்து மிதமிஞ்சிய நீர் வடிந்த பின், பக்கங்களை ஈரமில்லாது துணியால் நன்கு துடைத்து நிறுத்து உறிஞ்சப்பட்ட நீரின் நிலையை அறிந்து, அதன் சதவீதத்தை கணித்துக்கொள்ளலாம்.

உயர் நீர்க் கொள்ளலாவு கணிக்கும் முறை

வடிதாளோடு கூடிய பெட்டியின் நிலை A கிரும்	
மண்ணைச் சேர்த்தபின்	„ B „
நீர் ஊறிய பின்	„ C „
கவர்ச்சி நீரின்	„ D „
வடிதாளிலுள்ள நீரின்	„ E „
எனக் கொண்டால்,	

$$\text{உயர் நீர்க் கொள்ளலாவு \% } \frac{(C-A-E)-(B-A-D)}{B-A-D} \times 100 = \frac{(C-E)-(B-D)}{B-A-D} \times 100$$

உயர் நீர்க் கொள்ளலாவைக் கணித்ததும், பெட்டியை திரும்பவும் நீருள்ள தாழியில் வைத்து நீர் ஊறியதும் பெட்டி மட்டத்திற்கு மேல் பொங்கியிருக்கும் மண்ணைப் பெட்டி மட்டத்திற்குச் சிறு துடுப்பால் வெட்டி, முன்போல் மிதமிஞ்சிய நீரைத் துடைத்தெடுத்து நிறுக்கவேண்டும். அதைப் பின் கொதி நீராவியடுப்பில் நன்றாக்காய் வைத்து, ஈரமுலர்த்தியில் ஆற விட்டு நிறுக்கவேண்டும்.

நுண்துளை வெளி கணிக்கும் முறை

பெட்டியினதும் எஞ்சிய மண்ணைதும் நிலை F கிரும்	
உலர்த்திய பின் அவற்றின் நிலை	G „
பெட்டியின் நிலை	A „

வடிதாளிலுள்ள நீரின் நிலை

பெட்டியின் கன அளவு

எனக்கொண்டால்,

E „

V க. ச. மீ

$$\text{நுண்துளை வெளி \% } \frac{(F-A-E)-(G-A)}{V} \times 100$$

F-G-E

$$= \frac{\dots}{V} \times 100$$

மெய்யடர்த்தி கணிக்கும் முறை

பெட்டியினதும் எஞ்சிய மண்ணைதும் நிலை F கிரும்

உலர்த்திய பின் அவற்றின் நிலை G „

பெட்டியின் நிலை

A „

பெட்டியின் கன அளவு

V க. ச. மீ

எனக்கொண்டால்.

$$\text{மெய்யடர்த்தி } \frac{G-A}{V-(F-G)} = \frac{G-A}{V-(F+G)}$$

தோற்றுவடர்த்தி கணிக்கும் முறை

பெட்டியின் நிலை A கிரும்

மண்ணைட்டபின் நிலை B „

பெட்டியின் கன அளவு V க. ச. மீ.

எனக்கொண்டால்

$$\text{தோற்றுவடர்த்தி } \frac{B-A}{V}$$

pH கணிக்கும் முறைகள்

p.H ஐ நுட்பமாய்க் கணிப்பதற்குப் பலவேறுவகையான மின் வாய்க்களை உபயோகிக்கும் ஒரு மின்மானிதேவை இது எளிதில் கிடைப்பதல்ல. எனவே இலகுவில் கைக் கொள்ளக்கூடிய சில முறைகள் கீழ்க்குறிக்கப்படுகின்றன.

(1) பாசிச்சாயக் கடதாகி சாதாரணப் பாசிச்சாயக் கடதாகி யைப் பயன்படுத்தி மிகப்பருக்கனான முறையில் மண்ணை தாக்க நிலையைக் கண்டு கொள்ளலாம்.

(2) நிறங்காட்டிக்கரைசல் பலவகை நிறங்காட்டிக் கரைசல்கள்

வழக்கிலிருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றிற்கும் அதற்கேற்ற நிறங்காட்டிப்பதக்கமும் (choat) அத்தோடு இணக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகைக் கரைசல்களுள் மிகச்சிறந்தது சர்வசாமான் (universal Indicator) நிறங்காட்டியாகும்.

செயல் முறை

தேவையான உபகரணங்கள்

ஆய்குழாய்கள்,
நடுநிலை பேரியம் சல்பேற்று,
காய்ச்சி வடித்த நீர் (சுத்தமான மழை நீரைக் கொதிக்க வைத்து, ஆறியபின் உபயோகிக்கலாம்).

சிறிதளவு மண்ணை ஓர் ஆய்குழாயில் எடுத்து பேரியம் சல்பேற்றைச் சொற்பமாயிட்டு நீர் சேர்த்து நன்கு குலுக்கிய பின், நிறங்காட்டியில் 7-8 துளிகளை விட்டுத் திரும்பவும் மண் அடைய வைக்கவேண்டும். சில நிமிடங்களில் மேற்பரப்பு நீர் தெளிவடைந்ததும், அதன் நிறத்தைப் பதக்கத்திலுள்ள நிறத்தோடு ஒப்பிடவேண்டும். pH 4.5 வரை இருக்கும்போது நிறம் கடுஞ்சிவப்பு, பின் இளஞ்சிவப்பு, செம்மஞ்சள், மஞ்சள், பச்சை மஞ்சள், பச்சை, நீலப்பச்சை, நீலம் தோன்றி pH 9க்கு மேலாகும் போது நிறம் ஊதாவாக மாறும்:

குறிப்பு: களி அதிகம் கொண்டுள்ள மண்ணுக்கு, பேரியம் சல்பேற்றுக் கூடிய அளவிலும், சேதனப்பொருள் அதிகம் கொண்டதற்கு நிறங்காட்டி கரைசல் கூடிய அளவிலும் தேவைப்படும்.

சேதனப் பொருள் கணித்தல் (Organic Matter)

சேதனப்பொருளை நேரடியாகக் கணிப்பது கடினம். மண்ணிலுள்ள காபளின் வீதத்தைக் கணித்து, வருவதை 1.72 என்னும் காரணியெண்ணுற் பெருக்கியே சேதனப்பொருளின் அளவை அறிவது வழக்கம். திருப்திகரமான முடிவைப் பெறுவதற்கு, மண்ணை மிக நுண்ணியதாய் இடித்தெடுப்பது அவசியம் ஆய்கூடங்களில் அங்குலத்திற்கு 100 கண்ணறகள் (100 Mesh) கொண்ட பன்னறையிலேயே அரித்தெடுப்பதுண்டு, அவ்விதப் பன்னறை கிடையாவிடின், கூடியவரை நுண்ணியதாய் மண்ணை அரித்துக் கொள்வது முக்கியம்.

வேண்டிய உபகரணங்கள்:

பெரிய கூம்பிக்குடுகை (Large conical flask)
சல்பியுரிக்கமிலம்—30%
பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்று—0.1 நேர்வரை (about 0.1N)
அளவை உருளை (measuring cylinder)
குழலி (burette)
குழாயிப் (pipette)

பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்றே ஒட்சாலிக்கமிலமோ சரியாக 0.1 நேர்வ லு உள்ளதாய் இருப்பது அவசியமில்லை. ஆனால் அவற்றின் வலுவைச் சரியாக அறிந்திருக்க வேண்டும்.

இடித்த மண்ணில் 2 கிராம் வரை கவனமாய் நிறுத்தெடுத்துப் பெரிய கண்ணைடிக் கூம்பிக்குடுகையிலிட்டு, 50-100 க.ச.மீ பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்றையும், 20 க.ச.மீ சல்பியுரிக்கமிலத்தையும் விட்டு, பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்றின் வலு 0.04 வரை நேராக்குவதற்குத் தேவையான நீரையும் சேர்க்கவேண்டும். (100 க.ச.மீ. பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்றை விட்டிடிருந்தால், மொத்தத் திரவ அளவு 400 க.ச.மீ. ஆகவேண்டிய நீரைச் சேர்க்கவேண்டும்.) குடும்பங்கள் குடேற்றித் திரவம் ஒரு மணித்தியாலம் வரை கொதித்தபின் அடுப்பிலிருந்து இறக்கிப் பரமங்கனேற்றின் நிறத்தை முற்றுக் காட்டி அழித்தபின்னும், மேலதிகமாக ஒரளவு இருப்பதற்கு ஒட்சாலிக்கமிலத்தை அளந்து சேர்க்கவேண்டும். பின் பரமங்கனேற்றை குழலியில் இட்டு அதன் நிறம் மிக மெல்லியதாய் நிலைத்திருக்கும் வரை வலுப்பார்க்க (titrate) வேண்டும்.

கணிப்பு முறை (உதாரணம்)

எடுக்கப்பட்ட மண்ணின் நிறை 1.2 கிராம், இடப்பட்ட 0.12 நேர்பரமங்கனேற்று 100 க.ச.மீ, இடப்பட்ட 0.14 நேர் ஒட்சாலிக்கமிலம் 80 க.ச.மீ. பின் தேவைப்பட்ட பரமங்கனேற்று 30.2 க.ச.மீ. ஆகவிருந்தால்,

$$\text{பரமங்கனேற்று மொத்தம் } 100 + 30.2 \times 0.12 = 15.62 \text{ க.ச.மீ:}$$

நேர் ஒட்சாலிக்கமிலம் $80 \times .14 = 11.20$ க.ச.மீ

செலவான பரமங்கனேற்று $15.62 - 11.20$

$= 4.42$ க.ச.மீ நேர்

$\therefore \text{காபன் \%} = \frac{4.42 \times 5.1^* \times 100}{1000 \times 1.2}$

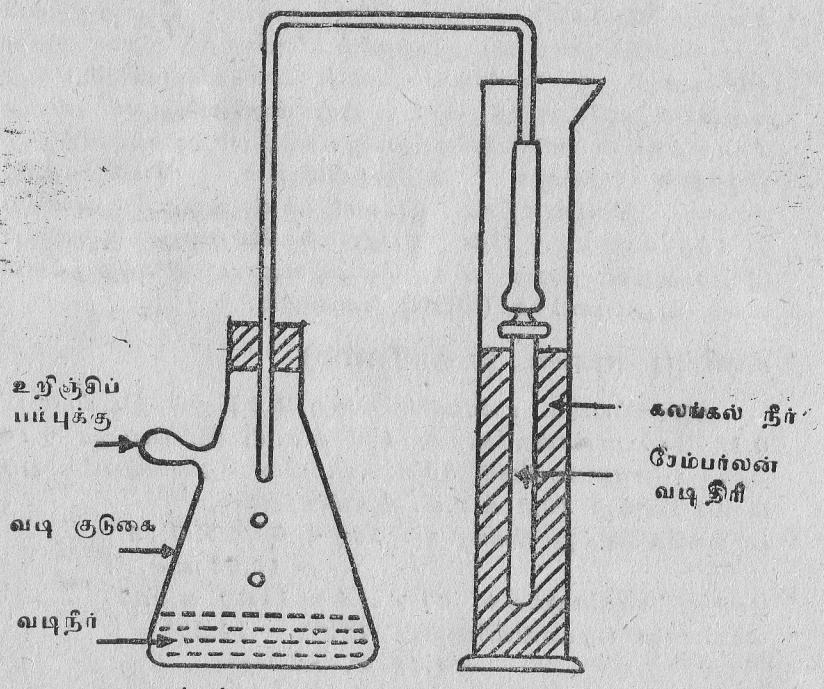
$$= \frac{4.42 \times 0.51}{1.2} = 1.87$$

$$\text{சேதனப்பொருள் \% } 1.87 \times 1.72 = 2.23$$

* காரணியெண் 3.0 க்குப் பதிலாக 5.1 இங்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

களர் கணித்தல் (Determination of soluble salts)

100 கிரம் களர்மண்வரை நிறுத்தெடுத்து ஒரு பெரிய போத்தவிலிட்டு 300 க.ச.மீ. காய்ச்சி வடித்த நீரை (இல்லாவிடின் மழை நீரை)ச் சேர்த்துப் பலமணி நேரம் குலுக்கிய பின் வைத்தால், மணல் முதலியன் அடியிற் படியும். மேலுள்ள நீரை வடித்தெடுத்து அதிலுள்ள களரின் அளவைக் கணிக்கவேண்டும். ஆனால் சாதாரண முறையில் அதை வடிப்பது கடினம். எனவே, கிழுள்ள படத்திற் காட்டியபடி உறிஞர்ச் சுப்பியை உபயோகித்து வடித்துக் கொள்ளலாம்.



மறுங்பகரணங்கள்:-

பெரிய போத்தல், தராசு, காய்ச்சி வடித்த நீர் (அல்லது மழை நீர்), பீங்கான் கிண்ணம், மணல் தொட்டி, ஈராலர் ததி, கொதி நீராவியடுப்பு, அளவை உருளை, குழாயி, (pipette)

முதலில் வடியும் 10-15 க. ச. மீ. நீரை வீசிய பின் வேண்டியளவு, நீரை வடித்தெடுக்க வேண்டும். ஒரு சிறு பீங்கான் கிண்ணத்தைச் சூடேற்றி, ஈராலர் ததியில் ஆற்பைத்து நிறுத்தபின், 100 க.ச.மீ. வடி நீரை ஒரு குழாயில் அன்தெடுத்து கிண்ணத்திலிட்டு மணல் தொட்டியில் வைத்து நீர்வற்றும் வரை காயவிடவேண்டும். அதன்பின் கொதி நீராவியடுப்பில் 4-5 மணித்தியாளம் காயவைத்து, ஈராலர் ததியில் ஆற்விட்டு நிறுத்துக் களரின் சதவீதத்தைக் கணித்தறியலாம்.

பீங்கான் கிண்ணத்திலுள்ள உப்பு கருநிறம் அடைந்திருந்தால், மணல் தொட்டியில் நீர்வற்றும் சமயம் சொற்பொருத்தால் பராட்டசைட்டைச் சேர்த்து, சேதனப் பொருளால் உண்டாய அக்கருநிறத்தை அழிக்கவேண்டும்.

மண்ணின் pH மேறுமானத்தைக் கணிக்கும் போது, தாக்கம் 8.4க்கு மேலிருந்தால், அம்மண்ணை உவரெனக் கொள்ளலாம். ஒருபீங்கான் கிண்ணத்தில் சௌற்ப மண்ணை எடுத்து நீர்விட்டுச் சிறிது நேரத்தில் கிண்ணத்தைச் சரித்து, பிரிந்து வரும் நீருடன் சிறிது பெனல்தவினைச் (phenolphthalein) சேர்க்கும் போது உவர்மண்ணைல் இளஞ்சிவப்பு நிறம் உண்டாவதைக் கவனிக்கலாம்.

உப்புமூல முதல் மாற்றம் கணித்தல்

வேண்டிய உபகரணங்கள்:

முகவை, சாதாரண வடிபுனல், புக்னர் வடிபுனல் (Buchner funnel) அமுக்கமுறை வடிகுடுவை (filter flask), போசிலேயின் கிண்ணம், நீர்த்தொட்டி அடுப்பு (water bath), முகமூடி அடுப்பு (muffle furnaca), குழலி, வலுவறிந்த ஜிதரோகுளோறிக்கமிலம் (about 0.5N.), வலுவறிந்த சோடியம் ஜிதரோட்கைட்டு (about 0.5N.)

செயல் முறை

நன்கு இடித்த மண்ணில் 20 கிரம் வரை திட்டமாக நிறுத்தெடுத்து முகவையிலிட்டு நேர்வலு ஒன்றுள்ள நடுநிலை அமோனியம் அசிற்றேற்றுக்கரைசலைச் சேர்த்து 3-4 மணித்தியாலத்தின் பின் ஒருபுக்னர் வடிபுனல் மூலம் அமுக்க முறையில் ஒருவடி குடுவைக்குள் மண்ணிலுள்ள மூலகங்கள் யாவும் வெளிவரும் வரை வடித்தெடுக்க வேண்டும்.

வடித்த கரைசலை ஒரு கிண்ணத்திலுள்ள கவனமாகக் காயவைத்து, ஒரு முகமூடியடுப்பில் வெண்மையாகும்வரை

250°C வெப்பத்தில் எரிக்க வேண்டும். வெளியே ஆறவைத்து பின் நியமவலு ஐதரோக் குளோரி கமிலத்தில் குழாயில் மூலம் அளந்து விட்டுச் சிறிது நேரத்தில் ஒரு முகவைக்குள் வடித்து காய்ச்சிவடிகட்டிய நீராற்கமுவ வேண்டும். பின் எஞ்சியுள் அமிலத்தை நியமவலுச் சோடியம் ஜெதாரோட்சைட்டுடன் வலுப்பார்த்துக் கணிக்கவேண்டும். மொத்தவிலத்திலிருந்து எஞ்சியிருப்பதைக் கழிந்தது மூலகங்களால் நடுநிலையாக்கப்பட்ட அமிலத்தினாலை அறிந்து உப்பு மூலகங்களின் அளவு கணிக்கப்படும்.

மண்ணின் நிறை	—	20 கிரம்.
இடப்பட்ட 0.45N. HCl	—	20. C. C.
தேவைப்பட்ட 0.42N. NaOH	—	156. C. C.
நடுநிலையாக்கப்பட்ட அமிலம்	—	$20 \times 0.45 - 15.6 \times 0.42$
	=	2.45 C. C.
உப்பு மூலமுதல் மாற்ற மி. சமவலுச் சதவிகிதம்		
		2.45×100
		— = 12.25
		2-0

* 2-0 மி.மி அரிதத்தெடுத்த மண்ணை இரும்பு உரலில் இட்டு நன்கு பொடிபண்ண வேண்டும்.

மணி உருவாக்கலைத் தூண்டல், சிதைத்தல்

களித்துணிக்கைகள் தனித்திராது மணி உருவு அடைவதால் நீர் நன்கு வடிதல், காற்றேட்டம் போன்ற நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன. எனவே, மணி உருக்கள் உண்டாவதைத் தூண்டுவன யாவை? அவற்றைச் சிதைப்பன யாவை? என்பதை ஒரு சிறு பரிசோதனை மூலம் இலகுவில் அறியலாம்.

தேவையான உபகரணங்கள்:-

- (1) சோதனைக் குழாய்கள்.
- (2) சோதனை குழாய்த்தாள்.
- (3) கல்சியம் ஜெதாரோட்சைட்டு,
- (4) ஜெதான் சோடியம் ஜெதரசன்.

சோற்ப களிமண்ணை ஒரு பாத்திரத்திலிட்டு நீர் சேர்த்து கலக்க வேண்டும். ஒரே அடர்த்தியிலுள்ள கலங்கிய நீரை 3 சோதனை குழாய்களில் எடுத்து மூலகாம் குழாயில் செற்பகல்சியம் ஜெதாரோட்சைட்டையும், இரண்டாவதில் சோடியம் ஜெதாரோட்சைட்டையும், சேர்த்துக் குலுக்கியபின் சோதனைக் குழாய்த்தாளில் வைக்கவேண்டும். அதேவேளை

யில் மூன்றும் குழாயில் இருப்பதற்கு எதையும் சேர்க்காது குலுக்கி ஓப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்காக வைக்கவேண்டும். 10-12 நிமிடங்கள் சென்றபின் குழாய்களிலுள்ள நீரைக் கவனியுங்கள். மூன்றுவதுடன் ஓப்பிட்டு பார்க்கும்போதும் முதலாவது குழாயில் களித் துணிக்கைகள் தூறு அடைவதால் நீர் நன்கு தெளிந்திருப்பதையும், இரண்டாவது குழாயில் நீர் மேலும் கலங்கலாய் இருப்பதையும் கவனிக்கலாம். எனவே, கல்சியம் களித் துணிக்கைகளைத் தூறவீழுச் செய்து மணி உருவாக்கலைத் தூண்டுகிறதென்பதும், அதற்கு எதிர்மாருகச் சோடியம் ஏற்கனவே உள்ளமணி உருக்கணையும் சிதைத்து நீரை மேலும் கலங்கலாக்குகிறதென்பதும் தெரியவரும்.

ஐதரோகுளோரிக் அமிலம் போன்ற அசேதன அமிலங்களும், உப்புக்கரைசலூம் ஒரளவிலீமைனி உருவாக்கலைத் தூண்டுகின்றன என்பதையும், இதேழுறையில் பரீட்சித்து அறியலாம்.

உப்புக்கள் நீர்ப்பகுப்படைவதால் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

சிலவகை உப்புக்கள் நீர்ப்பகுப்படைகின்றன. உப்பு மூலங்கள் வலுவுள்ளனவாயும், வலுவற்றனவாயும் உள்ளதே போன்று அமிலங்களும் வலுவுள்ளனவாயும் வலுவற்றனவாயும் உள்ளனவே, சோடியம் காபனேற்று போன்ற ஒரு உப்பு, வலுவுள்ள சோடியமூலத்துடன் வலுக்குறைந்த காபோனிக்கமிலம் சேர்வதால் உண்டாகிறது. அதற்கு மாருக பெரிக்சல்பேற்று வலுவற்ற இரும்போடு வலுப்பெற்ற சல்பூரிக் கமிலம் சேர்வதால் உண்டாகிறது இவ்விரு வகை உப்புக்களும், நீரிற்கரையும்போது அவற்றின் மூலங்களின் வலுவித்தியாசம் காரணமாய், நீரிப்பகுப்பு அடைகின்றன. அதனால் அவற்றின் தாக்கத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது.

நீரில் கரைவதால் சோடியம் காபனேற்று காரத்தாக்கத்தையும் பெரிக்சல்பேற்று அமிலத்தாக்கத்தையும் அடைவதைப் பாசிச்சாயக் கடதாசி கொண்டு பரீட்சித்து இலகுவில் அறியலாம்.

உவர் நிலத்தைத் திருத்துவதற்குக் கல்சியம் காபனேற்று ஏன் பயன்படுவதில்லை என்பதையும் பெரிக்சல்பேற்று எப்படிப் பயன்படுகிறது என்பதையும் நன்கு தெளிவதற்கு, இவ்வறிவு பெரிதும் பயன்படும்.

அத்தியாயம் 11

போசணிகள்

தற்போது இரசாயனத்தில் கணிக்கப்பட்டுள்ள 100க்கு மேற்பட்ட மூலகங்களுள் 15 வரையே பயிர்களுக்கு அத்தியாவசியமானவை என்றும், வேறு சில, ஒரு சில பயிர்களின் விளைவைப் பெருக்க உதவக்கூடுமென்றும் அறியப்பட்டுள்ளன. அதிமுக்கியமான 15ந்து 3 மூலகங்கள் பெருமளவிலும் ஏனைய நூல் மிகச் சொற்ப அளவிலும் அவசியமெனவுந் தெரிய வந்துள்ளன. பிந்தியவை மிகச் சிறிதளவில் வேண்டியிருப்பதால், அவற்றைச் சுவட்டு (Trace) மூலகங்களைக் குறிப்பதுண்டு. பயிர்ப்போசணிகளின் பாகுபாட்டை பின்வரும் அட்டவணையிலிருந்து புரிந்துகொள்ளலாம்.

அட்டவணை

பெருமளவில் தேவையாவன—

காபன், ஐதரசன், ஓட்சிசன், நைதரசன், பொசுபரசு, பொற்றுசியம், கந்தகம், கல்சியம், மகனீசியம்.

மிகச் சொற்ப அளவில் தேவையாவன—

இரும்பு, மகனீசியம், செம்பு, மொலிப்டினம், போறன், சிங்கு.

சில, பயிர்களின் விளைவைப் பெருக்கவல்லன—

சோடியம், குளோரின், சிலிக்கன், கோபால்றி.

நைதரசன்

நைதரசன் பயிரில் 1—4% இருக்கிறது. நைதரசனை அதன் மூலகநிலையில் எப்பயிரிரும் பயன்படுத்த இயலாது. நைத்திரேற்றுகவோ அமோனியாவாகவோ மாறியிருக்கிற அது பயிராற் கிரகிக்கப்படுகிறது. பயிரின் முதலூரு (Protoplasm பச்சையம் (Chlorophyll), பலவகை அமிலை அமிலங்கள் அமைட்டுகள், புரதங்கள், காராப்போலிகள் (Alkaloids) ஆகிய ஏவற்றின் அமைப்போடு மிக நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருப்பதால், எல்லாவகைப் பயிருணவுள்ளும் அதிமுக்கியமாயந்தது நைதரசனாகும். எனவே, வேண்டிய அளவில் அது கிடைக்குமாயின், பயிர் செழித்து வளர்ந்து சிறந்த பலனை அளிக்கும். குறைந்தாலோ கூடினாலோ பல வழிகளில் பயிர்பாதிக்கப்படும். குறையும்போது இலைகள் மஞ்சள் நிறமடைந்து, வளர்ச்சி குன்றும், இலையின் நடுநரம்பை அடுத்து இலைக்கருசல் உண்டாகும். அளவிற்கு அதிகமானால், இழை

யங்களிற் சாறு அதிகப்பட்டுப் பதிய வளர்ச்சி மிதமிஞ்சும். அதனால் விளைவு பாதிக்கப்படும். விளைவு காலம் நீடிக்கும். மேலும் கலங்கள் அளவிற்கு மீறிப் பருப்பதால், கலச்சுவர்கள் மெலிதாவதோடு முதலுருவும் நீர்த்தன்மை அடையும். இவற்றின் பேரூக, நோய் நொடிகளின் தாக்கத்திற்குப் பயிர்பலியாகும் நிலை அதிகரிக்கும். பொற்றுச் சூரளவில் இத்தீயைகளைக் குறைக்க உதவும். நைதரசன் மிதமிஞ்சுவது காரணமாய் இலைகள் பருத்தாலும், அவற்றின் ஒளித்தொகுப்புச் சக்தி பருப்பத்திற்கமையப் பெருகுவதில்லை.

இலங்கையில் பல பாகங்களிலும் பல பயிர்களுக்கு உரமிடுதல் சம்பந்தமாக நடத்தப்பட்ட பரிசோதனைகளில், விளைவைப் பெருக்குவதற்கு நைதரசனை இடுவதே திறந்தசாதனமெனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. நெல்லுக்கு மூன்று முறையும், மின்காய்க்கு நான்கு முறையும் நைதரசனை இடவேண்டுமெனக் கமத்தொழில் திணைக்களம் விதந்து கூறியிருப்பதே இதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவதற்குப் போதிய சான்றாகும். ஆனால், நைதரசனை இடும்போது காணப்படும் பயிர் விருத்திக்கான குறிகள், பொசுபரசை அல்லது பொற்றுசை இடும்போது அவ்வளவு கெதியில் காணப்படுவதில்லை. அதனால் பல கமக்காரர் நைதரசனை மாத்திரம் திரும்பத்திரும்ப இட்டு ஏமாற்றமடைந்ததல்லாமல், நிலத்தையும் பாழ்படுத்தியுள்ளார்கள். எனவே, நைதரசன், பொசுபரசு, பொற்றுசியம் ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்த கலவை இடுதல் மிக முக்கியம்.

மண்ணில் நைதரசனின் நிலை

இவற்றுள் காபன், ஐதரசன், ஓட்சிசன் ஆகிய மூன்றும் காற்றிலும் நிலத்திலும் போதிய அளவு இருப்பதால், பொதுவாக அவற்றால் பயிருணவுப்பஞ்சம் ஏற்படுவதில்லை. சுவட்டு மூலகங்களும் மிகக் குறைவாகவே தேவைப்படுவதால், பெரும்பாலான நிலங்களில் அவற்றையும் இடவேண்டிய அவசியம் எழுவதில்லை. எனவே, எஞ்சியுள்ள நைதரசன், பொசுபரச பொற்றுசியம், கல்சியம், மகனீசியம், கெந்தகம் ஆகிய வற்றையேபசளையாகவோ, வளமாக்கிகளாகவோ இடவேண்டியிருக்கும். அவற்றுள்ளும் நைதரசன், பொசுபரசு, பொற்றுசியம் ஆகிய மூன்றுமே முறையே மிக முக்கியம் வாய்ந்தவையாகும். அவற்றைப் பெரும்பாலும் செயற்கை வளமாக்கிகளாகப் பல இடங்களில் பலரும் இடும் வழக்கத்தின் அடிப்படைக் காரணத்தை இங்கு விளக்குவது நலம்.

காபன், ஓட்சிசன், ஐதரசன் ஆகிய முன்றையும் தவிர, மற்றையவை யாவும் மண்ணிலிருந்தே பெறப்படுகின்றன. ஆகையால், மண்ணெண்டாக்குவதற்கு மூலம் பொருளாய் உள்ள பாறைகளின் கனிப்பொருள்களிலிருந்தே அவை எல்லாம் கிடைக்கின்றன எனப் பலரும் கருதக்கூடும். ஆனால் அதிமுக கியம் வாய்ந்த போசணியான நெதரசனைக் கொண்ட கனிப் பொருள் எதுவும் எவ்வித பாறையிலும் கிடைப்பதில்லை. அப்படியாயின் நெதரசன் எவ்விதம் பெறப்படுகிறது? ஆரம் பத்தில், காற்றிலுள்ள நெதரசனும் ஓட்சிசனும் மின்னல் காரணமாய் உண்டாகும் சத்தியினால் நெதரேற்றுக் காற அது மழை நீரில் கரைந்து நிலத்தை அடைந்துள்ளது. நுன் உயிர்கள் அதைப் பயன்படுத்தி விருத்தி அடைந்து, காலக்கி யில் காற்றிலிருந்து நெதரசனை ஒன்றாக ஒன்றியும் (Non-Symbiotic and Symbiotic) கிரகிக்கும் பற்றிரியா போன்ற நுண்ணுயிர்களாகப் பரிணமை முறைப்படி தோன்றி நெதரசனை மேலும் மேலும் நிலத்துக்கு வழங்கி வந்துள்ளன.

நெதரசனைப் பயிர் உணவாக ஒருபுறம் கிரகிக்க, மறு புறம் மண்ணில் நிலவும் குழ்நிலைக் கேற்ப, அது ஆவியுருவில் அமோனியாவாகவும் நெதரைற்று, நெதரேற்று ஆகியவற்றிற்கு இறக்கம் உண்டாகி மூல நெதரசனைகவும், நெதரேற்றும் வடி நீரில் கழிந்தும் அழிகிறது. அதனாலேயே வளமாக்கியாய் நிலத்திற்கிடப்படும் நெதரசனில் ஏறக்குறைய 75 சதவிகிதமே பயிருக்குப் பயன்படுகிறது. நெதரசனை நெற்பயிருக்கு அமோனியம் சல்பேற்றுகவோ யூறியாவாகவோ இடுவதால், அது நெதரேற்றுக் காறுவதால் உண்டாகும் அழிவு, ஏற்படுவதில்லையெனப் பலரும் எண்ணுவதுண்டு. நெற்காணி நீரில் மூழ்கிக் காற்றுப் பரிவர்த்தனமில்லாதிருப்பதால், நெதரேற்று உண்டாகும் வாய்ப்பு இல்லையென்னும் தப்பான் அபிப்பிராயமே அதற்குக் காரணமாகும். நெற்காணி நீரில் மூழ்கியிருந்தாலும் அதன் மேற்பரப்பில், நெதரேற்று உண்டாகிக் கழிவதை ஆராய்ச்சி மூலம் பலரும் நிருபித்துள்ளார்கள். அதனாலேயே அமோனியாவைக் கொண்டுள்ள வளமாக்கிகளையும் வயலின் மேற்பரப்பிடாது மண்ணின் கீழ்ப்படைகளில் இடவேண்டுமென வற்புறுத்தியுள்ளார்கள்.

அவ்வழிகளில் ஏற்படும் அழிவுகளுக்கு ஒரு வகையிலாவது ஈடு கொடுக்கும் விதமாய், இயற்கை முறையில் நெதரசன் மண்ணுக்கு வழங்கப்படுகிறதென்பதையும் கருத்திற் கொள்ள வேண்டும். வானவெளியில் நடைபெறும் மின்னலால் காற்றிலுள்ள நெதரசனும் ஓட்சிசனும் சேர்ந்து உண்டான நெதரேற்றும் அங்குள்ள அமோனியாவும் மழை நீரிற்

சுரைந்து நிலத்திற்கு வழங்கப்படுகின்றன. மேலும் நிலத்தில் ஒன்றாக வாழும் அசற்றோபாற்றர், கொலத்திரிடியம்போன்ற பறியாக்களும் காற்றிலுள்ள நெதரசனை, ஈடுடி மண்ணுக்கு அளிக்கின்றன. அவற்றே இயற்கையாய் மண்ணிற்கேரும் விலங்கினக் கழிவுகள் மூலமும் ஒரளவு நெதரசன் கிடைக்கிறது.

பொசுபரசு

நெதரசனுக்கடுத்த முக்கியம் வாய்ந்த பயிர்ப்போசனி பொசுபரசாகும். பயிரிலுள்ள நெதரசனில் ஏறக்குறைய பத்தில் ஒரு பங்கில் பொசுபரசு உண்டு. நெதரசனைப்போலவே தனிமூலகமாக அதுவும் பயிருக்குப் பயன்படுவதில்லை. நிலத்தின் அமிலத்தாக்கத்திற்கேற்ப, PO_4 , HPO_4 , H_2PO_4 , அயன்களாகவே அது கிரகிக்கப்படும். கலன்களின் கருப்பொருளின் ஒரு கூருவே பொசுபரசு உள்ளது. கலன் பிரிவிற்கும் அதைத் தொடர்ந்து நடைபெறும் பிரி இழைய விருத்திக்கும் மட்டம் வெடிப்பதற்கும் இது மிக அவசியமானது. வேர்ப் பெருக்கத்தைத் தூண்டும், பயிரின் விளைவு காலத்தைச் சுருக்கும். நிலத்தில் அதிகமாய் இருந்தாலும் நெதரசனைப்போல் கேடு விளைவிப்பதில்லை. விதிவிலக்காக பொற்றுகியப்பிரியரான வாழை, தென்னை, உருளைக்கிழங்கு போன்ற பயிர்களின் விளைவை மிதமிஞ்சிய பொசுபரசு பாதிப்பதாக பரிசோதனைகள் மூலம் நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது.

பொசுபரசு குறையுமானால் பயிர் வளர்ச்சி பெரிதும் தாக்கப்படும். வேர்விரிவு குன்றுவதோடு இலைத்தண்டின் விருத்தியும், மட்டம் கட்டுதலும் பாதிக்கப்படும். இலைகளும் சிறிது நரைநிறமாவதோடு இலைகளின் தாள்களும் செந்றிறமடையும். ஒளித்தொகுப்பிற்கு பொற்று சியமே மிக முக்கியமென்பதை பலரும் அறிவார்கள், ஆனால் ஒளித்தொகுப்பு சிறந்த முறையில் நடைபெறுவதற்குப் பொசுபரசும் அவசியமென நிலைநாட்டப்பட்டுள்ளது. மேலும் ஒளித்தொகுப்பால் உண்டாகும் மாப்பொருள்களான பயன்படுவதையும் பொசுபரசு தூண்டுகிறதெனவும் அறியக்கிடக்கிறது. அதன் காரணமாகவே புளித்தோடை மரங்களுக்கு மேல் பொசுபேற்றைத் தெளித்து அவற்றின் பழத்தை இனிப்பாக்க முடியுமெனத் தென்னாயிரிக்க ஆராய்ச்சியாளர் கருதுகின்றனர். பழங்களின் கவைப் பெருக்கத்திற்குப் பொசுபேற்றே மூல காரணமாகும்.

மண்ணில் பொசுபரசின் நிலை

அதிமுக்கியமான நெதரசன், பாறைக் கனிப்பொருள் எதிலும் காணப்படுவதில்லையென்பது முன்னர் விளக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்கு அடுத்த முக்கியமான பொசுபரசு அப்பற்ற நைர் (Apatite) என்னும் ஒரே ஒரு கனிப்பொருளில் மாத்திரமுண்டு. அதனாலேயே உலகெங்கனும் பொசுபரசு மண்ணிற் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. மேலும் மண்ணிற் கிடப்படும் பொசுபேற்றிற் பெரும்பாகம், பயிருக்குப் பயன் படாவகையில் மண்ணில் மாறிவிடுகிறது. மற்றைய மூலகங்களைப் போல்லாது, மண்ணிற் காணப்படுவதிலும் மிகக் குறைந்த அளவையே பயிர் கிரகிக்கமுடியும். நிலத்திற் கிடப்படும் நெதரசனில் 80 சதவிகிதத்திற்கும் அதிகமாகப் பயிர் கிரகிக்கும் போது, 20 சதவிகிதத்திற்கும் குறைவாகவே பொசுபரசு எடுக்கப்படுகிறது. அம்மட்டோ; மண்ணில் இருப்பதிலும், பயிருக்குப் பயன் படக்கூடிய அளவை மண்பகுப்பு முறையில் கணிப்பதிலும் பல சிக்கல்களுண்டு. எனவே, பொசுபேற்று வளமாக்கிகளை நிலத்திற்குப் போதியளவில் இடும் அவசியம் தெள்ளித்திற் புலப்படும்.

பொதுவாக மனல் சார்ந்த நிலங்களிலும் பார்க்கக் களி கூடிய நிலங்களுக்கு இருகாரணங்களுக்காகப் பொசுபரசு கூடிய அளவில் தேவைப்படும். பொசுபரசின் முக்கிய பண்புகளில் ஒன்று வேர் விருத்தியைத் தூண்டுவதாகும். எனவே, வேர் பரவுதற்குப் பாதகமான களிமண்ணில் அது கூடுதலாகத் தேவைப்படுமென்பது வெளிப்படை. பொசுபரசைப் பயிருக்குப் பயன்படா வகையில் கரையாநிலை அடையச் செய்யும் இரும்பு, அலுமினியம் போன்றவை களி நிலங்களில் மிகுந்து காணப்படுவது மற்றைய காரணமாகும். பயிருக்குப் பயன்படும் பொசுபரசின் அளவில், காற்றுநாடாடும் (Aerobic) மேட்டு நிலங்களுக்கும் நீரால் மூடப்பட்டுக் காற்றுநாடாடா (Anaerobic) வயல் நிலங்களுக்குமிடையே பெரும் வித்தியாசமுண்டு. மூன்னையதில் பொசுபரசு பெரும் பாலும் கரையாமுண்டு. மூன்னையதில் பொசுபரசு பெரும் வித்தியாசமுண்டு. அது தாழ்நிலையைடைந்து கரையக்கூடிய. பெரசுபொசுபேற்றுக் கூடுமாறும். எனவே, பொசுபரசுப் பஞ்சம் ஏற்படும் குழுநிலை வயல் நிலங்களிலும் பார்க்க மேட்டு நிலங்களில் கூடுதலாய் இருக்கும்.

- நெதரசனைப்போல் பொசுபரசு ஆவியாகவோ வடிநீரிற் கரைந்தோ அவம்போவதில்லை. மண்ணில் இருக்கும் இரும்பு, அலுமினியம், மகனீசு போன்றவற்றுடன் எளிதில் சேர்ந்து

கரைப்படா நிலையை அடைவதாலேயே அது பயன்படாது போகிறது. மண்ணின் அமிலத்தன்மை எவ்வளவிற்கு உயர்கிறதோ, அவ்வளவிற்குக் கரைப்படா நிலையும் அதிகரிக்கும். பொசுபரசுக் கேதம் மண்ணரிப்பால் மாத்திரம் நிகழும். “இட்ட இடத்தில் இருப்பது பொசுபரசு”, எனக் குறிப்பார்கள். எனவே, நிலத்தின் மேற்பரப்பில் இடப்பட்டால் அது அங்கே தங்கி மண்ணரிப்பு நடக்கும் சமயம் முற்றுகவே வாரிக்கொண்டு போகப்படும்.

பொற்றுசியம்

பொற்றுசியம் பயிரில் 0.5—2.5 சத வீதம் வரையுண்டு. பயிர்ப்போசனிகளுள் பொற்றுசியம் ஒரு தனித்தன்மை வாய்ந்தது. மற்றைய மூலகங்களைப்போல், கலன்களின் முதலூரு, கரு, கலச்சவர் ஆகிய எவற்றின் அமைப்பிலும் அது பங்குபற்றுவதாகத் தெரியவில்லை. ஆகவே. பயிரின் எந்த உறுப்பின் சேர்வையை ஒரு ம் அது காணப்படுவதில்லை. எனினும், பயிரின் வளர்ச்சிக்கும் விருத்திக்கும் அது அத்தியாவசியம் தேவையை அறியப்படுவதால், பயிர்ப் போசனத்தில் அது வகுக்கும் நிலை புரியாத புதிராகவே இருந்து வருகிறது. பிரிவிழையங்களிலேயே முக்கியமாக்க காணப்படுகிறது. அது இல்லாவிடின், கலன் பிரிவு நடைபெறமாட்டாது. மேலும் வேர் விருத்தியை, விசேடமாகப் பக்க வேர்களின் விருத்தியை அது தூண்டுகிறது. பொற்றுசியக் குறைபாட்டிற்கேற்ப, இலைகளின் நிறத்தில் மாறுபாடு உண்டாகும். தொடக்கத்தில் இலையின் நிறம் நிலக்கலப்பு அடையும். குறை அதிகரிக்க அதிகரிக்க நிறமும் செங்கபிலம், கழிலமாக மாறி, மஞ்சள்புள்ளிகள் தொன்றி முடிவில் இலையின் நுனியிலிருந்து கருகல் உண்டாகும். நெதரசுக் குறைவால் கருகல் இலையின் நடுநரம்பை அடுத்து உண்டாக, பொற்றுசியக்குறைவால் கருகல் நுனியிலிருந்து இலையின் விளிம்போரமாக உண்டாகிறதென்பதைக் கவனத்திற் கொள்ளல் வேண்டும். பொற்றுசியக் குறைவால் இலையில் தோன்றும் மஞ்சள்புள்ளிகளைப் போன்ற புள்ளிகள் ஹெல்மின்தொஸ்பாரியம் என்னும் நோயால் தாக்குண்ட பயிர்களிலும் சுரியக்களைப் போன்ற தீர்களைக் கொண்டே புள்ளிகளின் சரியான காரணத்தை நிர்ணயிக்கவேண்டும்.

பொற்றுசியம் குறையும்போது ஒளித்தொகுப்பு பாதிக்கப்பட்டு, காபோவைதரேற்றின் அவை குன்றுவதால், புரதச் சேர்க்கை குறைவறும். எனவே, புரத மல்லாத

நெத்ரச் சேர்வைகள் அதிகரித்து நோய்நொடிகளால் பயிருக்கு ஏற்படும் அழிவு பெருகுவதற்கு இடமுண்டாகிறது. ஹெல்லின்தொஸ்போறியம் நோயைக் குறைப்பதற்குப் பொற்றுசிசம் பெரிதும் உதவுமென நிறுபிக்கப்பட்டுள்ளது. குளிய வெளிச்சம் பிரகாசமாயுள்ள இடங்களில், நெதரசன் கூடிய அளவில் தேவைப்படும். அதற்கு மாருக மப்பு மங்கலாய் உள்ள இடங்களில் பொற்றுசியம் கூடுதலாயிருக்க வேண்டும். சில பயிரினங்களிற் பொற்றுசியத்தின் தொழிலைச் சோடியத்தாலும் செய்யமுடியும்.

பயிருக்குப் பயன்படக்கூடிய பொற்றுசியம், கல்சியம், மகனீசியம் ஆகியவற்றின் அளவுகளுக்கு இடையே மிக நெருங்கிய தொடர்பு உண்டென்பது, பரிசோதனைகள் மூலம் நன்கு நிறுபிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒன்று மிதமிஞ்சியிருப்பின், மற்றையவற்றின் தன்மயமாக்கல் பாதிக்கப்படும். பொற்றுசியம் - மிகுந்த கொக்கோக்கோது குவிக்கப்பட்ட இடங்களுக்கு அருகாமையிலுள்ள கொக்கோ மரங்கள், மகனீசியம், கல்சியம் போதாமை காரணமாய் இலீச்சரூள் (Sickle leaf) நோயாற் டிடிக்கப்பட்டன. இவ்விரண்டு கனிப்பொருள்களையுங் கொண்ட தொலமிற்றுாச் சண்ணைம்பையிட்டு நிலைமை சீர்திருத்தப்பட்டது. தென்னை, வாழை போன்ற பயிர்களுக்குப் பொற்றுசியம் அதி முக்கிய போசனியாகும். தென்னைக்கு இடப்படும் பொற்றுசியத்தின் அளவு கூடக்கூட விளைவும் பெருகியதோடு, கொப்பறுவின் விகிதமும் அதிகரித்ததென்பதைக் கலாநிதி சல்காதோ நிருபித்துள்ளார். பொற்றுசை முற்றுய்த் தவிர்தும், மரத்திற்கு 0.87, 1.75 இத்தல்வீதங்களிலும் இட்டும் நடத்திய புரிசோதனையில் ஒரு கரண்டி கொப்பறுவிற்கு முறையே 1281, 1164, 1140 தேங்காய்கள் தேவைப்பட்டனவென்பதைக் காட்டியுள்ளார்.

மண்ணிற் பொற்றுசியத்தின் நிலை

மணவகைகளிற் பொற்றுசியத்தின் அளவு பெரிதும் வித்தியாசப்படும். பொதுவாக மனல் சார்ந்த நிலங்களிற் குறைந்தும், களிசார்ந்த நிலங்களில் மிகுந்தும் பொற்றுசியம் காணப்படும். இவற்றிற்குப் பொற்றுசியத்தை இடத்தேவையில்லையெனக்கருதிவளமாக்கிக்கலவைகளில் பொற்றுசியத்தை முற்றுக் கீக்கிய தப்பைச்சாதாரண கமக்காரர்கள் மாத்திரமல்ல, பாரிய நிருவாகங்களும் முன்னர் செய்துள்ளன. தற்போது எந்த வளமாக்கிக் கலவையிலும் பொற்றுசியம் இடம்பெறத் தவறுவதில்லை. பயிருக்குப் பயன்படும் பொற்றுசியத்தின் அளவு, நிலத்தின் ஈரத்தன்

கூடுதல்கேற்ப மாறுபடும், நிலம் காயக்காயப், பயன்படக்கூடிய போற்றுசியத்தின் அளவுங் குறைந்துவரும்.

இரு சூழ நிலைகளிற் பொற்றுசியம் பயிருக்கு அதிக அளவில் தேவைப்படும். மழை மிகுந்த பிரதேசத்தில், வாணம் பெரும்பாலும் முகில் முடியிருப்பதால், ஒன்று மங்கலாகவிருக்கும். அதனால் ஒளித்தொகுப்பு மத்த நிலையடையும், பொற்றுசியம் ஒளித்தொகுப்பைத் தூண்ட உதவுவதால் அவ்வித சூழ்நிலையில் பொற்றுசியத்தைக் கூடிய அளவில் இடுவதுபயனிப்பதாகும். மேலும் இப்பிரதேசங்களில் மண்ணும் அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததாகையால், பொற்றுசியம் பொதுவாகக் குறைந்திருக்கும். அந்நிலைமையும் பொற்றுசியத்தின் தேவையை அதிகரிக்கச் செய்யும்.

மணல் சார்ந்த மணகளிலும் சேதனப்பொருள் அதிகரித்துள்ள சதுப்பு நிலங்களிலும் பொற்றுசியம் குறைவாகவேயிருக்கும். அக்குறையை நிறைவுபடுத்தப் பொற்றுசியம் கூடியளவில் தேவைப்படும். ஆனால் பொற்றுசியம் கரைத்தொழிந்து போகாதபடி முழுவதையும் ஒரே முறையில் இடாமல் பிரித்து அளிப்பது பயனிப்பதாகும். மேலும் பயிரின் வளர்ச்சிக் காலம் முழுவதும் பொற்றுசியம் பயன்படுவதாகத் தெரிகிறது. நெற்பயிர் கதிர் கக்கும் பருவத்தின் பின்னரும் நெதரசனைப் 19 சதவீதிமும் பொசுபரசைப் 15 சதவீதமும் கிரகிக்கையில், பொற்றுசியத்தை 48 சதவீதம் எடுத்ததாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

கல்சியம்

கலனுரு, உருமணிகள் (Plastids) முதலானவற்றின் புரதச்சேர்வையில் கல்சியம் ஓர் பிரதான உறுப்பாகவும், கலன்களின் மத்தியமென்தகட்டில் கல்சியம் பெக்ரேற்றிய கவும், பிரிவிழையங்களின் விருத்திக்கும் வேர்களின் தொழிற்பாட்டிற்கும் அத்தியாவசியமாயுமிருப்பதால், பயிர்ப்போசனத்தில் கல்சியம் வகிக்கும் முக்கியத்துவம் தெள்ளிதில் உணரப்படும். கல்சியக்குறைவு அதிகரிக்க, இலை விளிம்பு மேலோங்கி, இலை கோப்பை வடிவிற் சுருளுவதாயும், முனை வளர்ச்சி முற்றுய்த் தடைப்பட்டு முடிவில் இலை செத்துமடிவதாயும் தெரியவதுள்ளன. மற்றைய போசனிகளைப் போல் கல்சியம் ஒரு பாகத்திலிருந்து, மற்றெழுன்றுக்கு இடம் பெயரமாட்டாதாகையால், குறைவு ஏற்படும்போது

குருத்துகளே முதலிற் பாதிக்கப்படுகின்றன. அத்தோடு புரதங்கள் கொண்டு செல்லப்படுவதும் தடைப்படுகிறது.

ஒரு நிலத்திலுள்ள கனிப்பொருள்களின் அளவு வேறுபாட்டிற்கேற்ப, அங்கு விளையும் விளைபொருட்களின் தன்மையும் வேறுபாட்டைகின்ற தென்பதை அறிஞர் அல்பிரேக்கு வேறுபாட்டைகின்ற தென்பதை அறிஞர் அல்பிரேக்கு விளைக்கியுள்ளார். நிலத்திற் கல்சியம் அதிகமிருந்தால் விளைபொருளில் நெதரசன் பொசுபரசும் மிகுவதாயும், அதிற் பொறுத்தியம் மிதமிஞ்சினால் அவை இரண்டும் குறைவதாயும் ஆராய்ச்சிமூலம் அவர் துலக்கியுள்ளார். இசியுக்கே என்பவர் நெல்லுக்குப் பொறுத்தியத்தை அதிகம் இடும் போது, அரிசியில் மாப்பொருள் மிகுவதாகக் காட்டிய முடிபும், மேற்கூறப்பட்ட கொள்கையை வலியுறுத்துகிற தெனக், கருத இடமுண்டு.

மண்ணின் கல்சியநி லீ

மண் உண்டாகுவதற்கு மூலப்பொருளாயுள்ள பாறைகளில் கல்சியத்தைக் கொண்ட கனிப்பொருள்கள் பலவுள். எனவே, ஆரம்பத்தில் பொதுவாக எந்த மண்ணிலும் கல்சியக்குறைவு அதிகம் இருக்கமாட்டாது. ஆனால் களித்துணிக்கைகளின் புறப்பாகத்தே கல்சிய மூலமுதலிருப்பதால், உப்பு மூலமுதல் மாற்றத்தில் அதிகம் பாதிக்கப்படுவது கல்சியமாகும். எனவே, மழை மிகுந்த பிரதேசங்களிலுள்ள மண்வகை களிற் பெரும்பாலும் காலகதியிற் கல்சியக் குறைவு ஏற்பட்டு, மண்ணில் அமிலத்தாக்கம் அதிகரிக்கும். ஆகையால் மழை மிகுந்த பாகங்களிற் கல்சியம் குறைந்தும், மழை மிதமான பாகங்களிற் போதிய அளவிலும் கல்சியம் இருக்கும். இவ்வகையிற் பாதிக்கப்படும் அடுத்த மூலமுதல் மகனீசியமாகும்.

மகனீசியம்

இலைப்பச்சையத்தின் அமைப்பிற் பங்கு பற்றும் ஒரேயொரு கனிப்பொருள் மகனீசியமாகும். எனவே, பயிர்ப்போசனத்தில் அதுவும் தனித்தன்மை வாய்ந்தவொரு கனிப்பொருள் என்பதும், பயிர் வளர்ச்சிக்கு அதிமுக்கியமானதொன்றென்பதும் புலனுகும். பயிரிற் காணப்படும் மகனீசியத்தின் அளவு கல்சியத்தினிலும் குறைவானாலும், அதிற் பெருப்பாகம் பொசுபரசைப்போல் விதையிலேயே அடங்கி யிருக்கும். ஆகவே, மகனீசியத்திற்கும் பொசுபரசிற்கு மிடையே ஒரு நெருங்கிய தொடர்பு இருப்பதை விணங்கிக் கொள்ளலாம். சிலசமயங்களில் பொசுபரசு வளமாக்கியை

இடுவதிலும் பார்க்க, மகனீசியத்தையிட்டுப் பயிருக்குப்பயன் படும் பொசுபரசின் அளவை நிலத்திற் கூட்ட முடியுமென் அறியவந்துள்ளது. என்னெங்க்காகப் பயிரிடப்படும் பயிருக்கு, மகனீசியத்தையிடுவதன் மூலம் என்னெங்கு அளவைப் பெருக்க முடியுமெனச் சிலைக் என்பவர் கருத்துத் தெரிவித்துள்ளார். மகனீசியம் குறையும்போது இலையில் வெளிறல் நோய் (Chlorosis) தோன்றும். ஆனால் வெளிறல் நோய் வேறு பல போசனக் குறைவாலும் ஏற்படக்கூடுமாகொல், சரியான காரணத்தை நிச்சயிப்பதில் கிக்கலுண்டு. வெளிறல் அடைந்த இலைகளையும் அதே வயதுள்ள நல்ல இலைகளையும் ஒப்பப் பரிசோதித்துக் காரணத்தைக் கண்டறிவதே நம்பிக்கையான முறையாகும். அவ்வகையில் இலங்கையிற் பல இடங்களில் மகனீசியக்குறை நோய்கள் ஏற்படுதல் கண்டறியப் பட்டு, அவை திறம்படப் பரிசரிக்கப்பட்டன. பரிசோதனை சாத்தியப்படாவிடின், மகனீசியம் சல்பேற்றுக் கரைசலைப் பயிற்குத் தெளித்துப் பெறுபேற்றை அறிந்து கொள்ளலாம்.

மண்ணில் மகனீசியத்தின் நிலீ

சாதாரண நிலையில், கல்சியத்தைப்போல் மகனீசியமும், நிலத்திற் குறைவாயிருக்காது. மழை மிகுந்த பிரதேசங்களில் மகனீசியம்குறைவாகவே இருக்குமென்பதும், அதன் காரணமும் முன்னர் விளக்கப்பட்டன. பொறுத்தியம் பெருமளவில் இருந்தாலும் மகனீசியம் உட்கொள்ளப்படுதல் குறையுமென்பதும் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. கமத்தொழிற் கிணைக்களத்தின் இரசாயன ஆராய்ச்சி நிலையத்தார் நடாத்தியுள்ள பரிசோதனைகள் மூலம் ஹொறணையில் தென்னையும், மாப்பலானவில் மாவும், மீராவத்தையில் கொய்யாவும், வாகனேரியில் சேஷனமும், அம்பாறையில் பருத்தியும் மகனீசியக்குறைவாற் பாதிக்கப் பட்டனவென்பது தெரிய வந்தது. இறப்பர் ஆராய்ச்சிக் கழகத்தினரும் மகனீசியம் இறப்பர்கள்றுகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டுவதால், பால் எடுக்கும் பருவத்தை அவை குறுகிய காலத்தில் அடைவதாகக் கண்டிருக்கிறார்கள். எனவே, செம்பூரான் மண்களும் மணல் சார்ந்த நிலங்களும் மகனீசியத்திற் குறைவுள்ளன வெனப் பொதுவாகக்கொள்ளலாம்.

கெந்தகம்

கெந்தகம் பயிர்ப்புரதங்களிலும், எளிதில் ஆவியாகும் சேர்வைகளிலும், உப்பு மூலகங்களுடன் சேர்ந்துள்ள சல்

பேற்றுகளாகக் காணப்படும். இலையின் பச்சையத்தில் ஒரு கூருக அது இல்லாவிட்டும், பச்சைய உற்பத்திக்கு அது அத்தியாவசியம் வேண்டிய ஒரு மூலகமாகக் கருதப்படுகிறது. கெந்தகம் போதியளவில் இல்லாவிட்டன், இலைகள் மஞ்சள் நிறமடையும். நீர்க்குறைவாலும், நெதரசப் பஞ்சத்தாலும் இலைகள் மஞ்சள் நிறமடைகின்றன வென்பதையும் இங்கு ஞாபகப்படுத்திக் கொள்ளல்வேண்டும். எனவே, மஞ்சள் நிறமடைவதின் உண்மையான காரணத்தை அங்கு நிலவும் மற்றைய குறிகளையும் கவனத்திற் கொண்டு அனுமானிக்கவேண்டும். வேர்களின் விருத்திக்கும் அவரையினங்களின் வேர்களில் தோன்றும் சிறிய கணுக்களின் உற்பத்தியைத் தூண்டுவதற்கும் கெந்தகம் அவசியமாகும்.

வளிமண்டலத்திலிருந்து மழையோடு கழுவப்பட்டு கெந்தகம் ஓரளவு நிலத்தில் சேர்வது ண் டு. அத் தோடு பச்சைகள் மூலமும் அமோனியம் சல்பேற்று, மேற்பொசுபேற்றுப் போன்ற வளமாக்கிகள் மூலமும் கெந்தகம் அளிக்கப்படுகிறது. எனவே, கெந்தகப் பஞ்சம் ஏற்படுவது அளிது. ஆனால் மணல் சார்ந்த நிலங்களில் வேண்டிய அளவிற்கு அது இல்லாது போகலாம். இங்கையிற் சில மணற்சூழிகளில் பொற்றுசியம் சல்பேற்று வளமாக்கி பொற்றுசியம் குளோரைட்டினும் பார்க்க விளைவைப் பெருக்கியதின் காரணம் சல்பேற்று மூலம் கிடைத்த கெந்தகமாயிருக்கலாமெனக் கருத இடமுண்டு. அதே போன்று யூறியாவிலும் பார்க்க அமோனியம் சல்பேற்றுப் பலகாலும் கூடிய விளைவைக் கொடுத்த தாகக் குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது. எனினும், பிரத்தியேகமான ஒரு வளமாக்கியாகக் கெந்தகத்தை இடுவதில்லை.

சுவட்டு மூலகங்கள் (Trace Elements)

பயிருக்கு வேண்டிய மூலகங்களை பெருமளவில் தேவைபடுபவற்றைப் பெரு மூலகங்களென்றும், சொற்ப அளவில் வேண்டப்படுபவற்றைச் சிறு மூலகங்களென்றும் குறிப்பது முன்னேய வழக்கம். பெரு மூலகங்களைப் போன்றே சிறியனவும் பயிர் வளர்ச்சிக்கு அத்தியாவசியமென அறிய வந்தபின், குறைந்த அளவில் மாத்திரம் தேவைப்படுபவற்றைச் சுவட்டு மூலகங்கள் எனக் குறிக்கும் வழக்கம் எழுந்தது. சுவட்டு மூலகங்களின் முக்கியத்துவத்தை உணரும் வேலையில் அவற்றின் எண்ணிக்கையும் பெருகி வருகிறது. மேலும் முன் போலன்றி இயற்கைப் பச்சைகளைக் குறைத்துச் செயற்கை வளமாக்கிகளை உபயோகிக்கும் வழக்கம் தற்போது பன்மடங்கு பெருகியுள்ளது. அத்தோடு அவ்வளமாக்கிகளின்

செறிவை அதிகரிப்பதற்காக, அவற்றில் உள்ள பிற பொருட்கள் களையப்படுவதால், முன் அவைழுமலம் அளிக்கப்பட்டு வந்த சுவட்டு மூலகங்களும் மண்ணூக்கு இப்போது கிடையாது போகின்றன. மேலும், செயற்கை வளமாக்கிகளைப் பெருமளவிற் பயன்படுத்தி விளைவைக் கூட்டுவதனால், சுவட்டு மூலகங்களின் தேவையும் அதிகரிக்குமென்பது சொல்லாமலே அமையும். சுவட்டு மூலகங்களுள் முக்கியமானவை இரும்பு, மங்களைச், செம்பு, போறன், சிங்கு, மொலிப்டினம் ஆகிய ஆறுமாகும். பயிர்ப் போசனத்தில் சுவட்டு மூலகங்களின் பங்கு எத்தகையதென்பது இன்னும் சரியாகப் புரிபடவில்லை. பயிர் வளர்ச்சியைச் சீராக்கவே அவை பயன்படுவதாகச் சிலர் கருதுகிறார்கள். ஆனால், இரசாயனத்தாக்கங்களில் ஊக்கிகள் (Catalysts) மிகச் சிறிய அளவிலேயே அழியாது தொடர்ந்து பயன்விப்பதுபோல், பயிர் வளர்ச்சியில் மிகச் சிறிய அளவில் தேவைப்படுகும்கூடு மூலகங்களும் மிகச் சிறிய அளவில் தேவைப்படுவதால், அவை ஊக்கிகளாகவே பணிபுரிகின்றனவென்க்கருதுவும் இடமுண்டு.

சுவட்டு மூலகங்களின் குறைபாட்டைக் கணிப்பதில் பல சிக்கல்கள் எழுகின்றன. ஓர் இனப்பயிருக்குக் குறித்தவொரு சுவட்டு மூலகம் முக்கியமாயிருக்க, வேறேர் இனத்திற்குஇன் மௌன்று முக்கியமானதாகத் தெரிகிறது. ஒரு வயலில் நாட்டப்பட்ட பிற்றாட் கிழங்கு போறன் பற்றாக குறையால் தாக்கப்பட, அதே வயலில் பயிரிடப்பட்ட ஓட்டு (Oats) மங்களைச் சுக்கு குறைவால் தாக்கப்பட்டதென்பதை “டெனிஸ்” என்னும் அறிஞர் சுட்டிக் காட்டியுள்ளார். அதே போன்று ஒரே வயலில் நாட்டப்பட்ட ஓட்டு சிங்கின் குறைபாட்டாலும், இலுசேன் செம்பாலும், குளோவர் சிங்கு, செம்பு ஆகிய இரண்டாலும் பாதிக்கப்பட்டதை இறைஸ்மன் என்பவர் குறித்துள்ளார். மிதமின்சி இருக்கும் ஒரு சுவட்டு மூலகத்தால் சொற்பமாக இருக்கும் இன்மௌனின் பற்றாக்குறையும் ஏற்படலாம். மங்களைச் சுதாக்கும் அதிகமான வயலில் நாட்டப்பட்ட புகையிலை இரும்புக்குறைவால் தாக்கப்பட்டதை இராயமுர்த்தியும் தேசாயும் காட்டியுள்ளார்கள். சில சுவட்டு மூலகங்கள் வேறேன் றின் துணையின்றிப் பயன்படமுடியாதிருப்பதும், பற்றாக்குறையின் சரியான காரணத்தை நிர்ணயிப்பதில் எழும் இன்மௌனு சிக்கலாகும்.

பயிருக்குப் பயன்படும் சுவட்டு மூலகங்களின் அளவு மண்ணைவும் பி. எச். (pH) பெறுமானத்தில் பெரிதும் தங்கியுள்ளது. பி. எச். (pH) பெறுமானம் குறைவானால், பெரும்பாலான சுவட்டு மூலகங்கள் எளிதில் கரைநிலையடைந்து

பயிர் கிரகிக்கூடியனவாகின்றன. பி. எச். (pH) அதிகரிக்கும்போது அவை பயன்படா நிலையடைகின்றன. மேற்கூறப்பட்ட பல்வேறு காரணங்களுக்காகச் சுவட்டு மூலகங்களை நிலத்திற்கிடுவதிலும் பார்க்க, அவற்றின் கரைசலைத் தெளிப்பதே சிறந்த பலனை அளிக்குமென்ப பலரும் காட்டியுள்ளார்கள். தெளிப்பதில் கஸ்டம் ஏற்படும் வகையில் மரங்கள் உயர்ந்து வளர்ந்திருந்தால், அவற்றின் பட்டையைத் தூளைத் துக்குறித்த மூலகத்தைக் கரையுங் தன்மையிலுள்ள ஒரு சேர்வையாய் உட்செலுத்தலாம்.

பழவர்க்கப் பயிர்களே பெரும்பாலும் சுவட்டு மூலப்பற்றுக் குறையால் தாக்கப்படுவதாக ஆராயச்சிகள் மூலம் பலரும் வெளிப்படுத்தியுள்ளார்கள். நீண்ட காலம் ஒரே இடத்தில் அவை தொடர்ந்து வளருவதே அதன் முக்கிய காரணமாயிருக்கலாம். இலங்கையிற் சுவட்டு மூலகப் பற்றுக்குறை அதிகம் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. எனினும் சில பயிர்களில் அவற்றிற்கான குறிகள் ஆங்காங்கே தென்பட்டன. குண்டசாலையில் கொக்கோ சிங்காலும், எம்பிலிப் பிட்டியாலில் தோடையும், கொழும்பில் மரவள்ளியும் மங்கனீசாலும், திண்ணைவேவியில்கோவா போறனலும் பாதிக்கப் பட்டதற்கான குறிகள் காணப்பட்டன.

இரும்பு

இலைப்பச்சையத்தின் சேர்வையில், கெந்தகத்தைப் போல் இரும்பும் ஒரு கூருக இல்லாவிடினும், பச்சையத்தின் உற்பத்திக்கு அது மிக முக்கியமானது. குறைவு நேரும்போது இலையில் வெளிறல் உண்டாகும். கல்சியத்தைப்போலவே இரும்பும் பயிரில் இடம் பெயரமாட்டாதாகையால், முதிர்ந்த பாகங்களிலும் பார்க்கக் குருத்தே பெரிதும் பாதிக்கப்படும். இரும்புமண்ணில் அதிகமிருந்தும், மண்ணின் பி. எச். (pH) பெறுமானம் அதிகரித்தாலும் அல்லது மங்கனீசு மிதமிஞ்சினாலும் அதன் பற்றுக்குறை ஏற்படலாம். பி. எச். (pH) ஐக் குறைத்து பற்றுக்குறையைப் பரிகரிக்கலாம். ஆனால் பெரசுசல்பேற்றை பயிருக்குத் தெளித்தும் துரித பலனைப் பெற முடியும்.

அதற்குமாறுகப் பி. எச். (pH) பெறுமானம் அதிகம் குறைந்தால், இரும்பு நஞ்சுட்டுமளவிற்கு அதிகரிக்கக்கூடும். அப்படி இரும்பு மிதமிஞ்சும்போது, பொற்றுசியம் தன்மை மாக்கல் பாதிக்கப்படுமெனத் தெரியவருகிறது. அத்தோடு பொசுபரசும் போதிய அளவில் பயிருக்குக்கிடைக்கீமாட்டாது. சண்ணும்பை நிலத்திற்கிட்டு நிலைமையைச் சீர்செய்யலாம்.

மங்கனீசு

மங்கனீசு குறைவுபடின் இலையின் பச்சையம் மஞ்சள் நிறமாக மாறுவதால் இலைப்பச்சையத்திற்கு மங்கனீசும் அவசியம் என என்ன இடமுண்டாகிறது. வேறு காரணங்களால் உண்டாகும் மஞ்சள் நிறம் போலல்லாது, இங்கு இலை நரம்புகள் பச்சையாயிருக்க, நரம்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பாகங்களே மஞ்சளாக மாறும். மங்கனீசு, இலைகளின் ஒளித் தொகுப்புச் சத்தியைப் பெருக்க உதவுவதாயும், நெதரசன் தன்மை மாக்கலைத் தூண்டுவதாயும், காற்றேட்டம் குன்றிய நிலங்களில், அதனால் ஏற்படும் தீமையைக் குறைப்பதாயும் கருதப்படுகிறது. பி. எச். (pH) பெறுமானம் குறைவாயுள்ள மண்களில், மங்கனீசியத்தின் அளவும் இரும்பைப் போலவே அதிகரித்து பயிருக்கு நஞ்சாகிக் கேட்டை விளைக்கும். சண்ணும்பையிடுவதன் மூலம், பி. எச். (pH) இன் அளவை உயர்த்தி நிலையைச் சீராக்கலாம்.

சிங்கு

சிங்கின் பற்றுக்குறையாலும் இலைப்பச்சையம் மஞ்சள் நிறமடைவதிலிருந்தும் சிங்கிற்கும் பச்சைய உற்பத்திக்கு மிடையேயுள்ள நெருங்கிய தொடர்பை உய்த்துணரலாம். பச்சையத்தின் ஒரு கூருகவிருக்கும் மகனீசியத்தைப் பயிர் கிரகிப்பதற்குச் சிங்கு அவசியமாயிருப்பதால், அது குறைவுபடின் பயிருக்குத் தேவையான மகனீசியத்தின் அளவுங் குன்றுவதே முக்கிய காரணமாய் இருக்கலாம். பயிர் வகைகளுள் முக்கிய மாக்கத் தோடையினமே சிங்கின் பற்றுக்குறையால் பெரிதும் தாக்கப்படுகிறது. பாதிக்கப்பட்ட மரங்களின் இலைகள் புள்ளி விழுந்தும் அதிகஞ் சிறுத்து மிருப்பதோடு, கணு இடைச் சூழ்மைக்கூருங்கிச் சித்திரவருவில் (Rosette) அதாவது குஞ்சம் போல் தோன்றும். பயிருக்குப் பயன்படும் சிங்கின் அளவு மண்ணில் நிலவும் பி. எச். (pH) பெறுமானத்தில் பெரிதுந்தங்கியுளது. பி. எச். (pH) 5 ற்குக் குறைந்தாலும் 7 ற்கு அதிகரித்தாலும், சிங்கு பயிருக்குப் பயன்படா நிலையடையும். தொலமிற்றுச் சண்ணும்பில் சிங்கு இருக்கிற தென்பது முன்னர் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

செம்பு

செம்பு இரு வகைகளில் பணிபுரிவதாகக் கருதப்படுகிறது. ஒன்று பயிருணவோடு சம்பந்தப்பட்டு இலைகளின் பச்சைய வருவில் தங்கியிருந்து ஒளித் தொகுப்பைத் தூண்டுவது.

மற்றையது சேதனப் பொருள் தேங்கியுள்ள சதுப்பு நிலங்களில் (Peaty Soils) உண்டாகும் நச்சத் தன்மையைப் போக்கி நிலத்தை வளப்படுத்துவது. இலங்கையின் மேற்கரையோரங்களிலுள்ள அவ்வகைச் சதுப்பு நிலங்களில் செப்புச்சல் பேற்றையிடுவதில் நன்மைக்கான குறிகள் தென்பட்டன.

தோடையினமே செம்புக்குறைவால் அதிகம் தாக்கப்படுவதாகத் தெரிகிறது. இங்கு இலைக்குருத்துகள் செத்துப்போக, அவற்றின் கீழுள்ள கக்க அரும்புகள் சித்திரவுரு (குஞ்சம்) அடைகின்றன. சித்திரவுரு சிங்கின் குறைபாட்டாலும் தோன்றுகின்ற தென்பது மேலே காட்டப்பட்டது.

எனவே, செம்பிறகும் சிங்கிற்குமிடையே நெருங்கிய தொடர்பு இருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. பாதிக்கப்பட்ட தோடை மரங்களுக்கு சிங்கை மாத்திரம் இட்டபோது நன்மை கிடைக்கவில்லையாயினும் சிங்கையும் செம்பையும் சேர்த்து இடுவதால் நன்மை உண்டானதெனக் காட்டப்பட்டுள்ளது. அவையிரண்டும் பயிருக்குப் பயன்படும் அளவும் நிலத்தின் ஒரே பி. ஏ.ச. (pH) பெறுமானத்தில் தங்கியிருப்பது (pH 5-7) குறிப்பிடத்தக்கது.

போறன்

சுவட்டு மூலகங்களுள் போறன் இருவகைகளில் தனித் தன்மை வாய்ந்து விளங்குகிறது. மிகச் சொற்ப அளவிலேயே அது பயிருக்குத் தேவைப்படும். அதற்குச் சிறிது கூடினாலும், பயிருக்குத் தீங்கு விளைவது ஒன்றாகும். மற்றைய சுவட்டு மூலக்கக் குறைவால் ஏற்படும் நோய்களைப் பரிகரிப்பதுபோல், மருந்தைப் பயிருக்குத் தெளித்துப் போறன் குறையைப் பரிகரிக்க முடியாதிருப்பது இரண்டாவது காரணமாகும்.

பற்றுக்குறை ஏற்படும்போது, பயிரின் பிரியிழையம், கலனிழையம் தாக்கப்படுவதால், மெல்லிழையம் சேதமுற்றுத் தன்னும் இலையும் விகாரமான தோற்றத்தை அளிக்கும். அப்பின் பழத்தின் நடுப்பாகம் வயிரமாயிருத்தல், தோடம் பழம் சாறற்றுச் சக்கைபோலிருத்தல், புகையிலைச் செடியின் குருத்து மடிதல் போன்றன போறன் பற்றுக்குறையால் உண்டாகுவனவாகும். ஆனால், கோவா, முள்ளங்கி, கொலிபிளவர் போன்ற பிருசிக்காக் குடும்பப் பயிர்களே போறன் பற்றுக்குறையால் பெரிதும் தாக்கப்படுவனவாகக் கருதப்படுகிறது.

நிலத்தில் போறன் போதிய அளவில் இருந்தாலும் பயிர்க்கலன்களில் கல்சியம் அதிகமிருப்பின் போறனின் தன்மை

மாக்கல் பாதிக்கப்பட்டுப் போறன் பற்றுக்குறைக்கான குறிகள் தோன்றும். சண்மூழ்டுக் கல்லிலிருந்து உற்பத்தியான மண்ணைக் கொண்ட திண்ணைவேலி அரசினர் கமத்தில், கோவாப் பயிர்களில் தோன்றிய நோய்க் குறிகளுக்கு அதுவே காரணமாகலாம்.

மொலிப்டினம்

மொலிப்டினம் குறைவுபடும்போது நெதரேற்று இலைகளில் தேங்குவதால், நெதரேற்றைத் தாழ்நிலைக்கு இறக்குவதற்குத்தேவையான ஒரு நொதியமாகப் பணி புரிவதற்கு மொலிப்டினம் அவசியமெனத் கருதப்படுகிறது. நெதரேற்றுக் குறை அல்லாமல் நெதரசனை அமோனியா வகையில் பயன்படுத்தக் கூடிய பயிரினங்கள், மொலிப்டினம் இல்லாதும் நன்கு வளருவதாகத் தெரிகிறது. எனினும் மொலிப்டினம் இல்லாது அவரையினப் பயிர்கள் ஒன்றி வாழ்வதன் மூலம் நெதரசனை ஈட்டமுடியாதென்பது நன்கு நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது.

மொலிப்டினப் பற்றுக்குறையால் இழையங்கள் கருகுவதாயும், கதிர்கள் மணி கொள்ளமாட்டாவெனவும் கருதப்படுகிறது. அமோனியம் மொலிப்டினத்தைப் பயிருக்குத் தெளித்துக் குறையை நிவிர்த்தி பண்ணலாம்.

ପଚଣୀକଳି

நாம் செய்கைபண்ணும் பயிரிலிருந்து எமது வாழ்க்கைக்குத் தேவையான பல்வேறு பொருட்களைப் பெறுகிறோம். அவ்வகையிற் பெறும்போது, அப்பயிர்கள் நிலத்திலிருந்து, கிரகித்துள்ள பல மூலகங்கள் வினைபொருள்களாக அகற்றப்படுகின்றன. எனவே, அந்த நிலத்திலிருந்து போதிய வருவாயைத் தொடர்ந்து பெறுவதற்கு, அங்கிருந்து அகற்றப்பட்ட மூலகங்களையாவது திரும்பவும் நிலத்திற்கு, இடுவது அவசியம். அவற்றைப் பச்சையாய் இடும் முறை தொன்றுதொட்டு வழக்கில் இருந்துள்ளது. காலகதியில் பயிருணவை மிக அடர்த்தியாகக் கொண்டிருக்கும் வளமாக்கிகளை உபயோகிக்கும் வழக்கம் உலகின் பல பாகங்களிலும் படிப்படியாய்ப் பெருகத் தொடங்கியது. ஆகவே, பெரும் அளவில் முக்கியமாய்ப் பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் பச்சைகளையும் வளமாக்கிகளையும் முறையே ஆராய்வோம்.

പശ്ചിം വകുകൾ

பச்சோ வகைச் சுற்று பண்ணைப் பச்சோ, பசுந்தாட்ட பச்சோ, குட்டிப்பச்சோ என்பனவே முக்கிய மானவையாகும்.

ପଣ୍ଡିତଙ୍କ ପରମାନନ୍ଦ

பண்ணைகளில் வளர்க்கப்படும் மாடு, ஆடு, குதிரை, பன்றி, கோழியாதியனவின் மலசலக் கழிவே பண்ணைப் பசனையாகும். அவற்றிற்கு ஊட்டப்படும் உணவிலிருக்கும் நைதரசனில் 75—80 சதவீதமும், பொசுபேரிக்கமிலத்தில் 80 சதவீதமும், பொற்றுசில் 85—90 சதவீதமும் மலசல மாகக் கழிகின்றன. எனினும், கழிக்கப்படும் மலசலத்தின் அளவும் தன்மையும் மிகுந்ததின் வயது. நிலைமை, உணவு, வகையின் அடர்த்தி போன்றவற்றில் தங்கியிருக்கும். பொதுவாக ஒவ்வொரு இனமும் தினசரி கழிக்கும் சாஸி, முத்திரம் இவை ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள நைதரசன், பொசுபோரிக் கமிலம். பொற்றுச் சூகியவற்றின் சதவீதம் கீழ்த்தாப்படுகின்றன.

குறிப்பு—“மண்வகைகளும், அவற்றின் தன்மைகளும்” என்னும் நூலிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது.

அவை ஒவ்வொன்றும் மேற்காட்டியவாறு வித்தியாசப் படினும், அவையெல்லாம் சேர்ந்துள்ள தொகுதியின் சராசரி சதவீதம் நெற்றரசன் 0.50, பொசுபோரிக்கமிலம் 0.25, பொற்றுச் 0.50 எனப் பொதுவாகக் கொள்ளலாம்.

ஏட்டவண

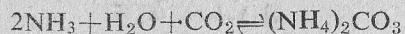
இனம்	கழிவு%	நீர்%	நெதரசன் பொஸ்போற்க் போற்றுக்		
			%	கமிலம்%	%
மாடு	மலம்	70	85	0.40	0.20
	சலம்	30	92	1.00	0.35
	மொத்தம்		86	0.60	0.15
ஆடு	மலம்	67	60	0.75	0.50
	சலம்	33	85	1.35	0.05
	மொத்தம்		68	0.95	0.35
குதிரை	மலம்	80	75	0.55	0.30
	சலம்	20	90	1.35	0.35
	மொத்தம்		78	0.70	0.25
பன்றி	மலம்	60	80	0.55	0.50
	சலம்	40	97	0.40	0.10
	மொத்தம்		87	0.50	0.35
கோழி	மொத்தம்		55	1.09	0.80
					0.40

அவை எல்லாவற்றின் து மலம், சலம் ஆகிய இரண்டின் தன்மைகளையும் தனித்தனி கவனிக்கும்போது, மலத்தில் (சாணியில்) நெதரசன் 55 சதவீதமும், ஏறக்குறைய பொசுபோனிக்கமிலம் முற்றுக இருப்பதையும், சலத்தில் முறையே எஞ்சிய 45, 65 சதவீதங்களில் நெதரசனும் பொற்றுசும் இருப்பதையும் பொசுபோனிக்கமிலம் மிகச் சொற்பமாயிருப்பதையும் கவனிக்கலாம்.

நெடுஞ்சன்

உணவிலுள்ள நெதரசனில் 75—80 சதவீதம் மலசை மாகக் கழிக்கின்ற தென்படை முன்னர் கண்டோம். மலத் திலிருக்கும் நெதரசனில் இருக்குறுக்குண்டு. அளிக்கப்பட்ட உணவிற் சமிபாடு எய்தாது கழிவது ஒரு கூறு. நிலத்திலும் இது இலகுவில் பிரிக்கயடையாது. உணவிலுள்ள இனிக்கிணிநுடன் சேர்ந்து, இலிக்கினே புரதச்சிக்கலாகிய “மக்கு” (Humus) வாக மாறிச் சிறிது சிறிதாகப் பயிருக்கு உணவாகும். மற்றைய கூறு சிறியது. இது இலகுவிற் பிரிக்கய

டைந்து பயிருணவாக மாறக்கூடியது. சாணியிலிருக்கும் நெதரசனுக்கு மாறுக சலத்திலிருப்பது முற்றும், உணவிலிருந்து மிருகத்தால் சிரணிக்கப்பட்டு அதன் உடல் தேவைகளுக்குப் பயன்பட்ட பின் கழிபொருளாகக் கழிக்கப்பட்டதாகும். ஆகவே, அது எனிதில் மாற்றமடைந்து அமோனியாவாக மாறிக் காற்றிலுள்ள நீருடனும் காபனீரொட்சைட்டு டனும் சேர்ந்து அமோனியம் காபனேற்றுக மாறிக்கொள்



ஞம். அது நிலையற்றதாகையால், திரும்பவும் பிரிகையடைந்து அமோனியா வாயுவாகக் கழியும். பண்ணைகளிற் பெரும்பாலும் இருக்கும் நாற்றம் இவ்வகையில் உண்டாகும்.

பொசுபோரிக்கமிலம்

உணவிலுள்ள பொசுபோரிக்கமிலத்தில் 80 சதவீதம் மலசலமாய்க் கழிகிறதென்பதும் ஏறக்குறைய முழுவதும் மலத்திற் காணப்படுகிறதென்பதும் முன் காட்டப்பட்டுள்ளன. பொசுபோரிக்கமிலம் சேதனம், அசேதனமென இருவகையிலுமிருக்கும். சேதனமாயிருப்பதும் சேமிப்பின் போது பெரும்பாகம் அசேதனமாய் மாறி இலகுவில் பயிருக்குப் பயன்படும் நிலையடையும். சேமிப்பின் போது அது கழிவதில்லை. கோழி, ஆடு, பன்றியாகியவற்றின் மலத்தில் கணிசமான அளவில் பொசுபோரிக்கமிலம் உள்தென்பதைக் குறிப்பிடவேண்டும்.

பொற்றுச்

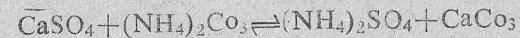
உணவிலுள்ள பொற்றுசில் பெரும்பாகம், ஏறக்குறைய 90 சதவீதம், மலசலமாகக் கழிகிறது. அதில் மூன்றில் இரண்டு பாகம் சலத்திலிருக்கும். பொற்றுச் கரைப்படும் நிலையிலிருப்பதால், நன்கு சேமிக்கப்படாவிட்டால் கசிவாகக் கழிந்தொழியக்கூடும். சலத்திலிருக்கும் பாகம் எனிதில் பொற்றுசியம், காபனேற்றுக்கமாறி பச்சைக்குவியவில் பிரிகைப் போது உண்டாகும் அமிலங்களை நடுநிலையாக்கும். ஆட்டின் சலத்தில் குறிப்பிடக்கூடிய அளவிற்குப் பொற்றுச் சிருக்கிறதென்பது அட்டவணையிலிருந்து தெளிவாகும்.

பண்ணைப்பச்சையைச் சேமித்தல்

பண்ணை மிருகங்கள் கழிக்கும் மலசலத்தை அன்றைய வயலுக்குக் கொண்டுபோக முடியாதிருக்கும். எனவே,

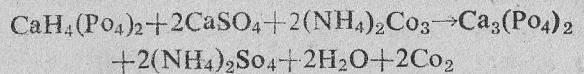
அவற்றிலுள்ள பயிருணவு அழிந்துபோகாது. சேமிப்பதில் பெருங் கவனம் செலுத்தவேண்டும். தொழுவத்திலிருந்து அகற்றப்படும் மலசலத்துடன் உணவுக் கழிவும் கலந்திருக்குமாகையால், அவற்றைக் குவித்துவைக்கும் போது காற்று நன்கு ஊடாடும் நிலை நிலவும். ஆகவே, நுண்ணுயிர்கள் பெருந்தொகையிற் பெருகிச் சேமிக்கப்பட்டுள்ளனவற்றின் சிதைவைத் துரிதப்படுத்தும். அதனால் வெப்பமூம் அதிகரிக்கும். எனிதில் சிதைவுறும் நெதரசச் சேர்வைகள் முதலிலும், படிப்படியாகக் கடினமானவையும் சிதைவுறுகின்றன. அப்போது மூன்று வழிகளில் நெதரசன் கழியும் நிலை ஏற்படுகிறது. (1) அமோனியாவாக முன் காட்டிய பிரகாரம் கழிதல்; (2) குவியலில் நுண்ணுயிர்களின் செயல்மூலம் நெதரைற்றுக மாறிய பாகம் அங்கு உற்பத்தியான ஏமைட்டு, ஏமையன் போன்றவற்றேரு சேர்வதால் இறக்கம் ஏற்பட்டு மூலக நெதரசனும் கழிதல், (3) நெதரேற்றுக மாறிய பாகம் நீரிற் கரைந்து கழிதல். சேமிப்புக் குவியலில் காரத்தாக்கம் றிலவுமாகில் கழிவு மெலும் அதிகரிக்கும்.

அதற்குமாறுக்க குவியல் திணிக்கப்பட்டுக் கூற்று ஊடாட்டம் குறைந்திருந்தால், அங்கு ஒட்சிசனும் குறையும். காற்றில் வாழும் நுண்ணுயிர்களுக்குப் பதிலாகக் காற்றின்றி வாழும் நுண்ணுயிர்கள் பெருகும். அதனால் சிதைவு மந்தகதியடையும். வெப்பம் குறையும். தூர்நாற்றத்தைக் கொடுக்கும் இந்தோல், இசுக்கெற்றேல் போன்றன வாக மாறி, இறக்கமடைந்து நெதரசனாகக் கழியும். காரத்தாக்கம் நிலவினால் நெதரசனின் அழிவு அதிகப்படும் என்பதும் அதற்குச் சார்பாக அமோனியம் காபனேற்று, பொற்றுசியம் காபனேற்று உண்டாகின்றவைன்பதும் மூன்னர் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. காரத்தாக்கத்தை சல்பூரிக் கமிலம் போன்ற ஓர் அமிலத்தை இடுவதன்மூலம் நடுநிலைக்குக் கொண்டுவரலாம். ஆனால் செயல்முறையில் அது சாத்தியப்படமாட்டாது. அதற்குப் பதிலாகக் கல்சியம் சல்பேற்றுப் போன்ற ஓர் உப்பையிடலாம். கல்சியம் சல்பேற்றை இடும்போது, அமோனியம் காபனேற்று இலகுவில் மாறுபாடு அடைந்து அமோனியம் சல்பேற்றுக்கீழ்க்காட்டிவாறு மாறும்.



பண்ணைப் பச்சை காயாதிருக்கும் வரை அமோனியாவும் கழியமாட்டாது. பச்சை காயுமாகில் பிற்தாக்கம் ஏற்பட்டு

அமோனியா கழிவுறும். கல்சியம் சல்பேற்றுக்குப் பதிலாகச் சாதாரண மேற்போகுப்பேற்றை உபயோகித்தால், பச்சை காய்ந்தாலும், அமோனியா கழியமாட்டாது. அத்தோடு, பண்ணைப் பச்சையில் அதிகம் குறைந்துள்ள பொகுப்பேற்றை யும் அது அளிக்க உதவும். இங்கு கல்சியம் காபனேற்று தோன்றுமையால் பச்சை காய்ந்தாலும் அமோனியர் அழிவு ஏற்படமாட்டாது.



சாதாரண மேற் பொச்சேற்றில் கல்சியம் சல்பேற்றும் உண்ணி என்பதை நினைவு படுத்திக்கொள்ள வேண்டும்.

மேற்கூறியவாறு எவ்வகையிற் சேமித்தாலும் நைதரசன் அழிவை முற்றுக் கூழிக்கழியாதென்பது புலனுகும். பச்சொயை ஒரு குளியிலிட்டுக் கடியவரை தினித்து மேற்பொசுபேற்றையும் சேர்ப்பதே உகந்தமுறையாகும். குளியின் அடிப் பாகத்தை நீர் ஊருதவாறு கெட்டிடப்படுத்துவதோடு, அதற்கு மேல் ஒரு கூரையும் இருக்கவேண்டும். பச்சொயை அன்றூடு மண்ணேடு சேர்த்துக் கலப்பதே பயிருணவைக் கழியாது பேனுவதற்குச்சிறந்த முறையாகும்.

பச்சைச் சாணி எருவாக மாறுதல்

பண்ணைப் பச்சையைச் சூவித்து வைக்கும் போது, அது மூலம் நீர் காய்வதாலும், சேதனைப் பொருள்களின் சிறை வால் காாபனீரோட்சைட்டு ஏராளமாகக் கழிவிதாலும், அதன் மொத்த அளவு 40 சத வீதம் வரை குறையும். அவ்விதம் மாற்றமடையும் போது அது எருவென வழங்கப்படும். எருவாக மாறுகையில் மொத்த அளவு குறைவு தால், எருவிலுள்ள பயிருணவு வீதம் அதிகரிக்குமென பலர் கருதலாம். மேற்கூறிய பிரகாரம் நெதுரசன் கழிவிதாலும், குவியல் நன்றால் பொற்றங்கூட முவண்டு போவதாலும், எதிர்பார்க்கும் அளவிற்குப் பயிருணவு கூடுவதில்லை. எனினும் பயிருக்கு இடுவதற்குப் பச்சைப் பச்சையிலும் பார்க்க எரு பலவகைகளிலும் சிறந்து விணங்கும். உணவில் சிறைவுத்து சேதனைப் பொருள்களும் உணவுக்கழிவுகளும் பச்சைச் சாணியுடன் கலந்திருப்பதால், அது பலவேறுண முரண்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும். அதை வயலுக்கு இடுவதில் கஷ்டம் ஏற்படுவதோடு, சிறைவுக்கு

சேதனப் பொருள்கள் அதிகமிருந்தால் நெறரசப்பஞ்சம் உண்டாகி, பயிர் பாதிக்கப்பட்டு மஞ்சள் நிறம் அடையவும் கூடும். அதற்கு மாருகப் பச்சைச் சாணியைக் குவித்து வைக்கும்போது, நீர் கழிவதாலும், சிதைவறுத் சேதனப் பொருள்கள் சிதைவடைவதாலும் அதிலிருந்து பெறப்படும் எரு ஒரே சீராயிருக்கும். இடுவதற்கும் இலகுவான நிலையிற் சொலு சொலுப்பாய் இருக்கும். அதிலுள்ள பயிருணவும் பயிருக்கு எளிதில் கிடைப்பதாயிருக்கும். மேலும் குவியவில் வெப்பம் அதிகரிப்பதால், சாணியோடு கலந்துள்ள கலை விதைகளும் நோயுண்டாக்கும் கிருமிகளும் அழிந்துபோகக் கூடிய வாய்ப்பும் உண்டாகும்.

ஞெணப் பசுளையின் பயிருணவுத் தரம்

பண்ணைப் பசுனைத் தொகுதியில் சராசரி நெற்றரசன் 0.5, பொகுபேரிக் கமிலம் 0.25, பொற்றுச் 0.5 சதவீதமும், செயற்கை வளமாக்கிகளான யூறியாவில் 46 சதவீதம் நெற்றரசனும், அடர்ந்த மெற்பொகுபேற்றில் 42 சதவீதம் பொசுபொரிக்கமிலமும், பொற்றுசியம் மிழுரியேற்றில் 60 சதவீதம் பொற்றுசும் இருக்கின்றன.

ஓர் இருத்தல் நெதரசனை இடுவதற்கு 200 இருத்தல் பண்ணைப்பசனை தேவையாகும்போது, இரண்டு இருத்தல் யூரியாவிலிருந்தே ஏறக்குறைய அவ்வளவு நெதரசனையும் பெறமுடியும். அதே வகையில் பொசுபோரிக் கமிலத்துக்கு, 400 இருத்தலுக்குப் பதிலாக இரண்டு இருத்தலுக்குச் சந்தேர கூடிய அடர் மேற்பொசுபேற்றும், பொற்றுசுக்கு 200 இருத்தலுக்குப் பதிலாக 1.7 இருத்தல் பொற்றுசியம் யிழுரி யேற்றுமே தேவைப்படும். செயற்கை வளமாக்கிகள் ஏக்கருக்கு அந்தர் வீதம் உபயோகிக்கப்படும்போது, பண்ணைப் பசனை தொன் வீதம் இடப்படுகின்றதென ஒருவர் வசதிக் கலாம். அப்படிப்பார்த்தாலும் ஒரு தொன் (மேற்றிக்கு) பண்ணைப் பசனையில் 10 இருத்தல் வரையே நெதரசனையுண்டு. ஆனால் ஓர் அந்தர் யூரியாவில் 50 இருத்தலுக்கு கூலாக அது உண்டு.

பண்ணைப் பசலை பயிருணவில் மிகமிக அடர்த்தி குறைந்த தொன்றென்பது மேற் கூறியவற்றிலிருந்து தெரியவரும். எனினும் பயிர்ச் செய்கையில் பண்ணைப் பசலை வகிக்கும் முக்கியத்துவத்தை அறியாத கமக்காரன் இல்லையென்றே கூறலாம். எனவே, அதற்குரிய காரணங்கள் திட்டவட்டமாய் அறியப்படவில்லையாயினும், அவற்றை ஒரளவில் அனுமானித்துக் கொள்ள முடியும்.

(1) மக்கை உண்டாக்கல்

மக்கு ஓர் இலிக்னோ—புரதச் சிக்கல். அது உற்பத்தியாவதற்கு இலகுவிற் பிரிவடையாத இலிக்னினும் புரதமும் தேவை. அவையிரண்டும் பண்ணைப் பச்ளையிற் காணப்படுவதால், மக்கு உண்டாவதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

(2) நீண்ட காலம் தொடர்ந்து பயனளித்தல்

பண்ணைப் பச்ளையிட்டு நீண்ட காலத்திற்குப் பின்னும் அது தொடர்ந்து பயனளிப்பதைப் பலரும் எடுத்துக் காட்டியுள்ளார்கள். உறைதாம்செட்டு விவசாய அராய்ச்சி நிலையத்தில் (Rothamsted Agricultural Experimental Station), ஹோல் என்பவர் வருடா வருடம் 14 தொன் வீதம் 8 வருடத்திலிருந்தே உலகின் பல பாகங்களிலும் நடைமுறையிலிருந்துள்ளதென்பதற்குப் போதிய சான்றுகள் உள். நிலத்திற்கிடுவதற்காகப் பசுந்தாட்பச்ளையை இருமுறைகளில் பெறுவதுண்டு. ஒன்று, அதற்காகிய விதைகளையிட்டோ பதியழுறையில் கம்புகளை நாட்டியோ பச்ளையிடும் நிலத்திலேயே உண்டு பண்ணிக் கிடைக்கும் தழையை அங்கு தாழ்ப்பது. மற்றையது, தழைதுழையை வேறு இடங்களிலிருந்து சேகரித்துக் கொண்டு வந்து தாழ்ப்பது.

(3) பலவகைப் பயிருணவுகளை உட்டல்

பெரும்பாலான செயற்கை வளமாக்கிகள் குறித்தவொரு பயிருணவையே அளிக்கின்றன. பண்ணைப் பச்ளையில் பயிருக்குத் தேவையான ஒவ்வொன்றும் ஒரள்விலாகுதல் உண்டு. பெரும்பாலும் செயற்கை வளமாக்கிகள் மூலம் இடப்பட்ட நெதரசன், பொச்போரிக்கமிலம், பொற்றுச் சூதியவை நிலத்தில் கல்சியம், மகன்சியம் போன்றவற்றின் பற்றுக்குறையை உண்டுபண்ணுவதுண்டு. பண்ணைப் பச்ளையால் அவ்வித பற்றுக்குறை ஒருபோதும் உண்டாகமாட்டாது. மேலும் வளமாக்கிகளில் காணப்படாத சுவட்டுமூலகங்கள் பல பண்ணைப் பச்ளையில் உண்டு. வளமாக்கிகளில் பிற பொருட்சேர்க்கையால் முன்னர் இருந்த ஒரு சில சுவட்டுமூலகங்களும், வளமாக்கிகளின் அடர்த்தியைப் பெருக்குவதற்காக எடுக்கப்படும் செயல்களால் இப்போது அற்றுப்போகின்றன.

பயிருக்குப் பயன்படக்கூடிய பொச்பரசின் அளவை இருவழிகளில் கூட்ட உதவுகிறது. பச்ளை பிரிக்கையடையும் போது வெளியாகும் சேதன அமிலங்கள் பொச்பேற்றைக்கரைப்படும் நிலைக்குக் கொண்டு வரும். இரண்டாவதாக வளமாக்கியாக இடப்படும் பொச்பேற்றுக் கரைப்படா

தீலைக்கு மாறுவதைத் தடுக்கும். இதுவரை பண்ணைப் பச்ளையின் குறைவையும் நிறைவையும் கவனித்தோம். குறைவை நிறைவாக்கவும், உள்ள நிறைவை மேலும் பயனுறச் செய்யவும், பண்ணைப் பச்ளையுடன் வளமாக்கிகளையும் சேர்த்துப் பயன்படுத்த வேண்டிய அவசியம் தெளிவாகும்.

பசுந்தாட்பச்ளை

நிலத்தில் மக்கைப் (Humus) பெருக்குவதற்காகப் பசுந்தாட்பச்ளையை நிலத்திற்கு இடும் வழக்கம் மிகப் பழைய காலத்திலிருந்தே உலகின் பல பாகங்களிலும் நடைமுறையிலிருந்துள்ளதென்பதற்குப் போதிய சான்றுகள் உள். நிலத்திற்கிடுவதற்காகப் பசுந்தாட்பச்ளையை இருமுறைகளில் பெறுவதுண்டு. ஒன்று, அதற்காகிய விதைகளையிட்டோ பதியழுறையில் கம்புகளை நாட்டியோ பச்ளையிடும் நிலத்திலேயே உண்டு பண்ணிக் கிடைக்கும் தழையை அங்கு தாழ்ப்பது. மற்றையது, தழைதுழையை வேறு இடங்களிலிருந்து சேகரித்துக் கொண்டு வந்து தாழ்ப்பது.

முன்னைய முறை, பெருந்தோட்டப் பயிர்களான தேயிலை, இறப்பர், தென்னை முதலானவை நாட்டப்படும் பெருந்தோட்டங்களில் பெருவழக்கிலுண்டு. அங்கு தழையை யெடுப்பதோடு, நிழலுட்டல், அரிப்பைத் தடுத்தல் போன்ற உபயோகங்களுக்காகவும் தழைப்பயிர்கள் நாட்டப்படுகின்றன. அதற்குமாறுகச் சிறு கமங்களில் அதற்கென நிலத்தை ஒதுக்குதல், நீர்ப்பாய்ச்சதல், முதலான இடைஞ்சல்களால், வெளியிலிருந்தே பசுந்தழைகளைச் சேகரித்துக் கொண்டுவந்து நிலங்களுக்கு இடும் வழக்கம் நிலவுகிறது.

பெருந்தோட்டங்களில் அவரையினங்களையே பெரும்பாலும் தழைப்பயிராக நாட்டுவார்கள். அவற்றின் வேர்களிலுள்ள சிறு கணுக்களிலிருக்கும் பற்றீரியா மூலம் காற்றிலிருந்து முக்கிய பயிர்ப்போசனியாகிய நெதரசன்சட்டப்பட்டு நிலத்திற்கு வழங்கப்படுகிறது. சிறு தோட்டங்களிலும் பசுந்தழைக்காக அல்லாது வேறு நோக்கத்தோடு நாட்டப்படும் சணல் பயறு போன்ற பயிர்களால் நிலம் செழிப்படைந்து பயிருக்கு நன்மை பயப்படத் திருப்பலரும் அனுபவவாயிலாக அறிந்திருப்பார்கள். அவரையினப் பயிர்களான பயறு, சணல் மூலம் நெதரசன் நிலத்திற்கு வழங்கப்படுவதே அதன் காரணமேன்படத் திங்கு நினைவுபடுத்திக்கொள்ள வேண்டும்.

ஓர் ஏக்கருக்கு 200—250 இருத்தல் நெதரசன் அவ்வகையில் நிலத்திற்குக் கிடைப்பதாகக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் ஒருக்குறைய ஆன்றில் இரு பங்குகள் காற்றிலிருந்து பெறப்

படுகின்றன. பசுந்தாட்பசளை நெதரசனை மாத்திரம் அல்லாது பொசுபரசு, பொற்றுசியம், கல்சியம், மகன்சியம் போன்ற பயிர்ப்போசனிகளையும் பயிர்களுக்கு எளிதில் கிடைக்கும் வகை வழங்குகின்றன. பெரும்பாலும் அவரையினப் பயிர்களின் வேர்கள் மிக ஆழமாய்ச் செல்லக்கூடியன. எனவே, நிலத்தில் கீழ்ப்பாகங்களிலுள்ள பயிர்ப்போசனிகளை அவை, கிரகிக்கின்றன. பின் தழையாக நிலத்திற்கிடை போது அதி லுள்ள பயிர்ப்போசனிகள் பயிருக்குப் பயன்படுகின்றன.

நாட்டப்படும் தழைப்பயிரினங்கள்.

வெவ்வேறு பயிர்களுக்கு வெவ்வேறு வகைக் கூட தழைப்பயிர்களே பெரும்பாலும் நாட்டப்படுகின்றன. சீர்மைக்கிணுவை (Gliridicia Maculata), வெண்முருக்கு (டடாப்பு) (Erithrina lithosperma) தேயிலைக்கும், தெப்புரோசியா (Teprosia Candida) தென்னைக்கும், சென்றெழுமை (Centresema pubcens) இறப்பருக்கும் நாட்டுவதே பெருவழக்கு. தேயிலைக்கு நிழலும் தேவையாகையால், தேயிலைத் தோட்டங்களில் நாட்டும் வகைகள் பெரும் செடி அல்லது மரவினங்களாகும். அவற்றின் கிளை கொம்புகளைக் காலத்திற்குக் காலம் வெட்டி நிலத்தில் தாழ்ப்பதற்குப் பயன்படுத்துவார்கள். அவற்றே மண்ணிடப் பைத் தடுப்பதற்காக இறப்பர் தோட்டங்களில் நாட்டுவது போல் நிலத்திற் படரும் இந்திக்கோபெரா (Indigofera Sumatirana) போன்ற கொடிவகைகளையும் பயிரிடுவதுண்டு. கொடிவகைகள் பெரும்பாலும் வெய்யிற்காலங்களில் வளர்கின்றி மதிந்து பின் மழை வரும் போது தவிர்த்துப் பழைய படி பெருகும். ஏறிப்புக்காலத்தில் சொரியும் இலைகள் மன்மேல் ஒரு பத்திரக்கலவையாய்ப் (Mulch). பயன்பட்டு நிலத்திலிருந்து நீர் ஆவியாகிக் கழிவுதைத் தடுப்பதோடு, பின் மண்ணுடன் சேர்ந்து பிரிகையடைந்து பயிர்ப் போசனிகளை அளிப்பதற்கும், மக்கு உண்டாகுவதற்கும் உதவுகின்றன.

தழையைப் பயன்படுத்தும் முறை

நிலத்திலுள்ள நெதரசனை நுண்ணுயிர்கள் பயன்படுத்தாமல் சேதனப்பொருள்களைப் பிரிகையடையச் செய்யவேண்டுமானால் அதிற் குறைந்த பட்சம் 1.75 சதவீதம் நெதரசன் இருக்கவேண்டுமென்பதை முன் கண்டோம். ஆனால் கிளைகொம்புகள் முதிர்ச்சியடையும்போது, செலுலோசு இலைக்கினன் போன்றவை அதிகரித்து, நெதரசனின் வீதம் அதிகம் குறைகிறது. எனவே நெதரசன் வீதம் அதிகம் குறையுமுன் அவற்றை வெட்டித் தெருக்கவேண்டும். அப்படித்

தாழ்க்கும்போது நுண்ணுயிர்கள் மூலம் அவை பிரிகையடைவதற்குப் போதிய ஈரம் நிலத்திலிருக்கவேண்டும். அப்படியில்லாது கிளை கொம்பைத் தாழ்த்த பின்மழையின்மையால் ஈரம் காயுமாகின், மேலும் ஏற்படும் நீர் இழப்பால் பயிருக்குநன்மைக்குப் பதிலாகத் தீமையே விளையும். எனவே கிளை கொம்பு முதிர்ச்சியடையும் வெட்டவேண்டும். அவற்றைத் தாழ்த்த பின்னரும் போதிய ஈரம் நிலத்திலிருக்கவேண்டும். ஈரம் போதியளவில் இருக்கமாட்டாதெனக் கண்டால், அவற்றை வெட்டித் தெருக்கின் மேற்பாய்பில் பூரவுவதே ஒழிய தாழ்க்கக்கூடாது.

பசுந்தாட்பசளைக்காக நாட்டப்படும் சனல் போன்ற பயிர்கள், பூக்கும் காலம் வரை நிலத்திலிருந்தும் காற்றிலிருந்தும் பயிர்ப்போசனிகளைக் கிரகித்துக்கொள்கின்றன. கூத்துப் பிஞ்சுகள் பிடித்தபின் அவற்றின் வளர்ச்சி குன்று வதால், பெறக்கூடிய பசுந்தாட்பசளையின் அளவு அதிகம் கூட மாட்டாது. மேலும் நிலத்திலிருந்து பயிருணவைக் கிரகித்த மூலம் பெரும்பாலும் குறைவதால், பயிரின் மறுபாகங்களிலிருந்து பயிர்ப்போசனிகள் காய்கள் விருத்தியடைவதற்காக அங்கு கொண்டு செல்லப்படுமே ஒழிய, புதிதாகப் பயிர்ப்போசனிகள் சேர்வது குறைவாகும். எனவே, சனல் போன்ற பயிர்களைப் பூத்துப் பிஞ்சுபிடித்தபின் வெட்டித் தாழ்ப்பதே உசிதம். பசுந்தாட் பசளையை இடுவதின் முக்கிய நோக்கம் நிலத்திற்கு மக்கையூட்டுவதாகும். எனிதிற் பிரிகையடையாத இலைக்கினின் சிக்கல் வாய்ந்த புரதங்களின் சேர்வையே மக்கு என்பதை முன்னர் கண்டோம். எனவே மக்கையூடுபண்ணுவதற்கு வாய்ப்பான பொருள்கள் போதியளவில் உற்பத்தியாக முன் அப்பயிரை இலைமையில் வெட்டித் தாழ்ப்பது விசேட பலனை அளிக்கமாட்டாது என்பது பெறப்படும்.

அவ்வகைப் பசளைகளை நெற்காணிக்கு இடுவதில் விசேட கவனம் செலுத்தவேண்டும். நிலத்திற் பிரிகையடையும் போது, அவற்றிலுள்ள பூரதம் முதலில் அமோனியாவாக மாறும். நிலத்தில் போதிய காற்றேரூட்டம் இருக்குமாயின் அமோனியா முதலில் நெதரைற்றுகவும் பின் நெதரேற்றுகவும் மாறும். அந்திலையில் நெல்லை வினைத்தது நீரைக்கட்டி னால், நெதரேற்றுக்கள் மிக எளிதில் கரையக்கூடியனவாகையால், அவை வடித்தோடு கழிந்துபோகக்கூடும். அல்லது அங்கு நிலவும் காற்றின்றிய நிலையில் நெதரேற்றுக்களுக்கு இறக்கம் ஏற்பட்டு, நெதரசன் ஆவியாகக் கழிந்து போகக்கூடும். எனவே, நெல் வயலுக்குப் பசுந்தாட்பசளையை இடுவதாயின், இட்டகாலம் தொடங்கி காற்றின்றியநிலை ய

வில் நிலங்கூடியதாக அங்கு போதிய ஈரம் இருப்பது முக்கியம்.

சில நிலங்களில் நீர்வடிதல் போதிய அளவிலோ முறைக் கூட இல்லாமலோவிருக்கும். அவ்வகை நிலங்களில் காற்றின் நிய பிரிகைமுறை (அழுகல்) நடைபெறுமாகையால், பிரிகை விளைவுகள் பெரும்பாலும் இறக்கநிலையிலேயே இருக்கும். அவற்றுட் சில பயிருக்குத் தீயை விளைப்பனவாகையால், அவ்வகை நிலங்களுக்கு வடிகால் அமைப்பதன்மூலம், நீர் வடிதலை அதிகரிக்கச் செய்தாலோழிய், ஒருபோதும் பசுந்தாடபசளைகளை இடலாகாது.

கூட்டுப்பசளை

பண்ணைப்பசளை பசுந்தாடப் பசளையிலும் பார்க்க அதிகமான மக்கை அளிக்க வல்லது கூட்டுப்பசளையாகையால், நிலத்திற்கு அதிமுக்கியம் வாய்ந்த மக்கை ஊட்டுவதற்குச் சிறந்த வழி கூட்டுப்பசளையை இடுவதாகும். ஒரு கமத்தில் பலவகைக் கழிவுப் பொருட்கள் ஏராளமாய் உண்டு. அவற்றிற்பெரும்பாலானவையில் நெதரசன் மிகக்குறைந்திருக்கும். ஆகையால் அவற்றை அந்நிலையிலே இடும்போது, நிலத்தில் அவை பிரிகையடைவதில் பங்கு பற்றும் நுண்ணுயிர்களின் தேவைக்குப் போதுமான நெதரசன் இருக்கமாட்டாது. ஆகவே, நுண்ணுயிர்கள் மண்ணிலிருக்கும் நெதரசனைத்தமது தேவைக்குப் பயன்படுத்த, அங்கு நாட்டப்பட்டிருக்கும் பயிர் பெரிதும் பாதிக்கப்படும். பயிரை நாட்டமுன் கழிபொருட்களை நிலத்திற்கிட்டு அத்திங்கை ஒழிக்க முடியும். ஆனால் பல காலும் அது சாத்தியப்படாதிருக்கும். அந்த நிலம் தரிசுக்கூடவாமிருக்கலாம். நிலம் தரிசாயிருந்தாலும் நுண்ணுயிர்களின் தேவைக்கு ஏற்றவகையில் அதில் ஈரமில்லாதிருக்கலாம். எனவே, கழிவுப் பொருட்களைக் கூட்டுப்பசளையாக மாற்றி இடுவதே சாலச்சிறந்த முறையாகும்.

நேரே இடுவதற்குத் தகுதியற்ற கழிவுப்பொருட்களைத் தகுதிவாய்ந்த கூட்டுப்பசளையாக மாற்றுவதில் அடங்கியுள்ள அடிப்படைக்கொள்கையை நன்கு விளங்கவேண்டும். மாற்றத்தை உண்டுபண்ணும் நுண்ணுயிர்களுக்குச் சத்தியும் அவற்றின் இழையமைப்புக்கு நெதரசனும் தேவை. கழிவுப் பொருட்களிலுள்ள காபோவைதறேற்று சத்தியையும், புரதம் இழையங்களுக்கான நெதரசனையும் பிரிகைப் போது அளிக்கின்றன. நுண்ணுயிர்களின் வாழ்க்கை வட்டம் மிகச் சிறியதாகையால், அவை இறந்துபோக அவற்றின் இழையங்களை இடுவதே சாலச்சிறந்த முறையாகும்.

களிலுள்ள நெதரசன் திரும்பத்திரும்பப் பயன்படுத்திற்கில் நிலவும் சூழ்நிலை சாதகமாயிருந்தால், நெதரசன் நெதரேற்றுக மாறி நீரிற் கரைந்து வடிகால்மூலம், இறக்கம் ஏற்படுவதால், மூலக நெதரசனுகி ஆவிமூலம் கழிந்தொழியமாட்டாது. எனவே, அது நுண்ணுயிர்களின் தேவைக்குத் திரும்பத்திரும்பப் பயன்பட முடிகிறது. அதற்குமாருகச் சத்தி அளிப்பதன் மூலம் காபன், காபனீரோட்சைட்டாக அழிந்து போகிறது. எனவே, எஞ்சியிருக்கும் பதார்த்தத்தில் காபன்/நெதரசன் வீதம் வரவரக் குறைந்து காலக்கியில் அது பயிருக்குக்கந்த கூட்டுப் பசளையாக மாறுகிறது.

கூட்டுப்பசளை தயாரிக்கும் முறை

வைக்கோல், ஒட்டுத்தாள், களை, புல்லு, பசுந்தாள், பழக்கோது, வீட்டுக்குப்பை கூழம் முதலான எவ்வகைக் கழிவுப் பொருட்களையும் கூட்டுப்பசளை தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். அவை பெரிதாய் அல்லது முரணும் இருந்தால், அவற்றைத் தூளாகவெட்டுவது நன்று. அது சாத்தியப்படாவிடின், பாதையிலிட்டுப் போக்குவரத்துச் சாதனங்கள் மூலம் நெரித்துக்கொள்ளலாம். காவாட்டு, உவாட்டு என்னும் அறிஞர்கள் ஆராய்ச்சி செய்து ஒரு சிறந்த முறையைக் கூட்டுப்பசளை தயாரிப்பதற்கு வெளியிட்டுள்ளார்கள். “இந்தூர்முறை” யென வழங்கப்படும் இம்முறையே பெரும்பாலும் கைக்கொள்ளப்படுகிறது. அதிற் பங்குபற்றும் நுண்ணுயிர்களின் தேவைகளை அளிக்கும் வகையில், போதிய ஈரவிப்பு, காற்றேட்டம், அமிலத்தாக்கம் அதிகப்படாமல், நெதரசன் முதலானவை இருக்கவேண்டும். அத்தோடு பிரிகையின்போது ஆவியாக வெளியேறும் அமோனியாவைத் தடுத்து உறுஞ்சிக் கொள்வதற்காகச் சல்லியில்லாது அரித்தமண்ணையும் சொற்பமாகச் சேர்த்துக் கொள்வது உசிதம்.

எனவே, கழிபொருட்களோடு, சாணி, முத்திரம் ஊறியமண், வீட்டுச் சாம்பல் முதலானவை இடப்படுகின்றன.

சாணி

20 பங்கு கழிபொருளுக்கு ஒரு பங்கு சாணி வீதம் தேவை. சாணியைக் கரைத்து ஊற்றுவது நன்று.

முத்திரம் ஊறிய மண்

மாட்டுத்தொழுவத்தின் தளம் நிலமாயிருந்தால், மேல் 3—4 அங்குல மண்ணை மூன்று மாதங்களுக்கொருமுறை

செருக்கியெடுத்துப் பயன்படுத்திக் கொண்டு, புதிய மண்ணை யிட்டுத் தளத்தைப் பழையபடி ஆக்கிக் கொள்ளலாம். குப்பையும் மண்ணும் 20:1 விகிதம் வரை இருக்கவேண்டும். தளம் சீமெந்து இடப்பட்டதானால், முத்திரத்தை ஒருதொட்டியில் சேர்த்துக் குப்பைக்குவியலை நீண்க்கப் பயன்படுத்தலாம்.

சாம்பல்

குவியலில் அமிலத்தாக்கம் அதிகப்படாது தடுப்பதற்குச் சாம்பல் இடப்படும். 100 பங்கு குப்பைக்கு ஒரு பங்கு சாம்பல் போதும். சாம்பல் கிடையாவிடின் கண்ணும்பைக் குறைந்த அளவில் உபயோகிக்கலாம்.

இம்முறையைப் பயன்படுத்திக் கூட்டுப்பச்சையை வெளியே குவியலாகவும், நிலத்திற் குழி வெட்டியும் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். நீர் போதியளவிற் கிடைக்கக்கூடியஇடங்களில் குவியல் முறையும் நீர் வசதி குறைந்த இடங்களில், நீர் ஆவியாகிக் கழிதலைக் கட்டுப்பட்டுத்தக்கூடியதான் குழிமுறையும் உகந்தது.

குவியல்முறை

குவியலின் அகலம் 15—18 அடியாயும், உயரம் 2 அடியாயும் நீளம் தேவைக்கேற்ற படியுமிருங்கலாம். ஓர் அந்தத்தில் தொடங்கிக் கழிவுப் பொருட்கள் 15 அங்குல உயரம் வரை இட்டபின் ஓர் அங்குல உயரத்திற்குச் சாணியையும் மூத்திரம் ஊறிய மண்ணையும் பரவி, நன்கு நனியும் வரை நீர் தெளிக்கவேண்டும். நீரை அளவிற்கு மீறி ஊற்றக்கூடாது. திரும்பவும் அதே வகையில் குவியலின் மொத்த உயரம் 2 $\frac{1}{2}$ —3 அடி வரும்வரை குப்பையையும், சாணி முதலானவற்றையும் மாறிமாறி இடல் வேண்டும். சிறிது காலத்தில் உயரம் குறையும்.

5—6 நாட்களில் குவியலின் வெப்பம் 110 பாகை வரை ஏறும். அவ்வகை வெப்ப நிலையில் பெரும் பாலான் களை விடதைக்கண்டும், நோயுண்டாக்கும் கிருமிச்சனும் அழிந்துபோகும். அத்தோடு கழிபொருள்கள் பிரிகையடைவதும் தூண்டப்படும். போதியளவில் ஈரமும் வெப்பமும் இருக்கின்றனவென்பதை இடை இடையே திடப்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும். ஓர் இரும்புக் கம்பியைக் குவியலுட் செருகிச் சில நிமிடங்களின் பின் எடுக்கும்போது, அது சுற்றுக்கூடேறி ஈரக்கசிவு படிந்துமிருக்கும். குடேருவிடின் சாணியை

மேலும் இட்டுக் குவியலைக் கிளரித் திரும்பவும் அமைக்க வேண்டும். ஒரு மாதம் வரை கழிந்ததும் குவியலை நன்கு கிளரிவெளிப்பாகமிருந்த கழிவுப் பொருட்கள் உள்ளே செல்லும் வகை புரட்டவேண்டும். அதன்பின் மூன்று வாரங்களுக்கு கொருமுறை புரட்டவேண்டும். 3—4 மாதங்களிற் கூட்டுப் பச்சை தயாராகவிருக்கும்.

சாணி, மூத்திரம் ஊறிய மன்கிடைக்காவிடின் குவியலில் இடும்பொருள்களில் மூன்றி வெளாரு பங்கு தழைகுழைப்போன்ற மென்மையானவையாயிருக்கவேண்டும். தழைகளைப் பச்சையாய் இடாது, அவை வெய்யிலில் நன்கு வதங்கிய பின்னரே சேர்க்க வேண்டும்.

குழிமுறை

இதன் அடிப்படைத் தத்துவம் குவியல் முறையில் உள்ள தைப் போன்றதே. ஆனால் முதற்கூறிய பிரகாரம் நீர் வசதி குறைந்த இடங்களுக்கு இம்முறை உகந்தது. குழியின் உருவுளவு 30×15×2 அடியாகும். ஆழம் 2 அடிக்கு மேற்படக் கூடாது. பக்கங்கள் சுற்றே உடசரிந்தனவாயிருக்க வேண்டும்.

காற்றின்றிய முறை

மேல் விபரிக்கப்பட்ட முறைகளில் நல்ல காற்றேட்ட மிருப்பது ஒரு முக்கிய அம்சமாகும். குவியலைக் கிளரிப் புரட்டுவதன் தேர்க்கம் காற்றேட்டத்தைத் தூண்டுவதேயாகும். இம்முறை ஒரளவில் துரிதமானதாயினும், பிரிகையின்போது நெதரசன் அமோனியாக்கக் கழிந்தொழிகிறது. காற்றின் நிய முறையில் குழியில் போதிய காபளீரோட்சைட்டு இருக்கும். எனவே, அமோனியா அதனுடன் சேர்ந்து அமோனியம் கும். எனவே, அமோனியா அதனுடன் சேர்ந்து அமோனியம் கும். குவியல் முடப்படுவதால், கழிவு ஏற்பட இடமில்லை. அத்தாடு குவியல் முடப்படுவதால், இலையான்களின் தொல்லையும் குறைவு.

குழியின் உருவுளவு 15×5×3 அடியாகும். கழிபொருட்களைக் குழிக்கு மேல் 15—18 அங்குல உயரத்திற்குக் குவித்து, மேலிருக்கும் பாகத்தைக் களிமன், சாணி சேர்ந்துள்ள சாந்துக் கலவையால் நன்கு முடிவிடவேண்டும்.

கூட்டுப்பச்சை தயாரிக்கும் புதிய முறை

இறக்குமதியாகும் வளமரக்கிகள் பொதுவாயும், நெதிரசுவகைகள் சிறப்பாயும் விலையில் எக்கச்சக்கமாக உயர்ந்துகிறது.

துள்ள வேண்டில், அவற்றிற்குப் பதிலாக ஒரள்விற்கேனும் உபயோகிக்கும் வகையில், கூட்டுப்பச்சௌயைத் தயாரிக்கும் முயற்சி ஒரு புதிய உதவேகத்தை இன்று அடைந்துள்ளது. கமத்தொழிற் தினைக்களம் துரிதமான முறையில் அதைத் தயாரிக்கும் முறைகளைக் கண்டறிவதில் தீவிரநடவடிக்கை எடுத்து, 15 நாட்களில் தயாரிக்கும் ஒரு முறையை அறிய முகப்படுத்துகிறது.

குப்பை களத்திலுள்ள கடதாசி, பிளாஷ்டிக் பொருள்போன்றவற்றை நீக்கி, கூடியவரை துண்டுபண்ணிப் பங்கசீலையிலும் இலையுடன் 4:1 விகிதம் சொற்ப பழைய கூட்டுப்பச்சௌயையுங் கலந்து, 8 × 6 அடி நிலப்பரப்பில், 6 அங்குலத்திற்கு ஒரு படையாக 8 படைகளைக் கொண்ட ஒரு நீள் சதுரக்குவியல் அமைக்கப்படும். ஒவ்வொரு படையை இட்டதும் சாணிக்கடிப்பாகக் கரைத்த நீரைத் தெளிக்க வேண்டும். சாணிக்கடைக்காவிடின் முத்திரம் ஊறிய மண்ணைத் தூவ வேண்டும். முடிவில் களிமண்ணை நீரிற்கலக்கிக் குவியலைக் கூடியவரை மூட வேண்டும்.

குவியலை இடை இடையே பிரித்து காற்று நன்கு ஊடாடச் செய்வதே இம்முறையின் முக்கிய அம்சமாகக் கருதப்படுகிறது. ஆகவே குவியலை முதலில் 2 நாட்களின் பின்னரும் அடுத்து 4, 3, 2 நாட்களிலும் 4 முறை பிரித்துப் பக்கத்தில் அதே விஸ்தீரன்த்தில் குவிக்க வேண்டுமெனக் கூறப்படுகிறது.

‘அடிக்கடி குவியலைக்கின்றும் போது, களை விடைகள் பயிருக்குத் தீங்குவிளைக்கும் நுண்ணுயிர்கள் அழிபடக் கூடிய அளவிற்கு வெப்பம் உயருமா வென்பது ஜியத்திற்கிடமாய்ன்னது.

அத்தியாயம் 13

வளமாக்கிகளை இடுவதன் முக்கியத்துவம்

அகில உலகும் இன்று எதிர்நோக்கும் முக்கிய பிரச்சனைகள் இரண்டு. உலகெங்கனும் சமாதானத்தை நிலைநாட்டுவது முதலாவது. அதற்கு அடுத்தபடியிருப்பது நாளுக்கு நாள் பெருக்கிவரும் சனத்தொகைக்குப் போதிய உணவளிப்பதாகும். இப்போதே உலகிலுள்ளவர்களுள் 59 சதவீதத்திற்கு மேலானார் போசனப்பற்றுக்குறையால் பீடிக்கப்பட்டிருக்கிறார்களேன் சர்வதேச ஸ்தாபனத்தைச் சேர்ந்த உணவு விவசாய இயக்குநர் குறிப்பிட்டுள்ளார். அதே ஸ்தாபனத்தைச் சேர்ந்த “இக்னற்றில்வு” என்பவர் வளமாக்கிகளைத் திறம்பட உபயோகித்தல் என்னும் தமது நூலில் தொடர்ந்து வளமாக்கிகளை உபயோகித்தே குன்றத விளைவைப் பெற்றுடியுமென்பதைக் கண்டா, அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து, இந்தியா முதலிய நாடுகளில் நடாத்திய பரிசோதனைகள் ஜயம் திரிபற நிலைநாட்டியுள்ளன எனக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இலங்கை விவசாயத் தினைக்களத்தின் அதிபர் மேலும் ஒரு படி சென்று வளமாக்கிகளைப் பயன் படுத்துவதே விளைவைப் பெருக்குவதற்குச் சாலச் சிறந்த வழி எனக் கூறியுள்ளார்.

வளமாக்கிகளின் உற்பத்தி உலகில் பன்மடங்கு பெருகி உள்ளது. 1946 ம் ஆண்டில் 6.5 லட்சம் தொன்னுயிருந்த உற்பத்தி 1975ல் நைதரசவகைகள் 440 இலட்சம், பொசபரச 260 இலட்சம் பொற்றுச் 240 இலட்சமாக, மொத்த உலக உற்பத்தி 940 இலட்சம் தொன்னுக உயர்ந்துள்ளது. ஆனால் அதில் 70சதவீதத்திற்கு அதிகமான வளமாக்கிகளை விருத்தியடைந்துள்ளநாடுகள் உபயோகிக்க, விருத்தியடைந்து வரும் நாடுகள் எஞ்சிய 30சதவீதத்துடன் திருப்திப்பட வேண்டியிருக்கிறது. இரு பகுதிகளிலும் பயிரிடப்படும் பரப்பளவைக் கவனிக்கும்போது நிலைமேலும் விபரம் தமடைவதை அவதானிக்கலாம். விருத்தியடைந்துள்ள நாடுகளிற் பயிரிடப்படும் பரப்பளவு மூன்றிலொன்றுக இருக்க, இருபாகம், விருத்தியடையும் நாடுகளிலேயேயுள்ளது. மேலும் விளக்கமாய் கூறுவதானால் முற்கூறிய நாடுகள் உபயோகிக்

கும் 6 தொன் வளமாக்கிகளுக்குப் பதிலாக பிற்கூறியவை ஒரேயோரு தொன்னை மாத்திரம் பயன்படுத்த முடிகிறது. உலகின் பல்வேறு நாடுகளின் வளமாக்கி உபயோகத்தை உற்றுநோக்கும் போது ஒரு நாட்டின் சனத்தெருக்கத்திற்கும் அங்கு பயன்படுத்தப்படும் வளமாக்கியின் அளவிற்கும் இடையே ஒரு நெருங்கிய தொடர்பு இருப்பதை அவதானிக்கலாம். பயிரிடக்கூடிய காணியின் பற்றுக்குறையை ஈடுபடுத்தும் வகையில் வளமாக்கியை அங்கு அதிகம் உபயோகித்து அவசியம் தேவையான உணவு உற்பத்தி பெருக்கப்படுகிறது,

நாடு	சனத்தொகை	ஏக்கர் வீத
காரண எண்	வளமாக்கிஉபயோகம்(இரு)	
ஓல்லாந்து	11	460
யப்பான்	15.3	255
தெவான்	11.7	196
இஸ்ரேல்	5.1	83
இந்தியா	2.5	8

மேலே நாடுகளுள் சனத்தொகை நெருங்கிய ஓல்லாந்து, ஏக்கருக்கு 460 ரூத்தல் வீதம் பாவிக்க கீழெந்தாடுகளுள். யப்பான், மிகப்பெருமளவில் உபயோகித்து விளைவில் தலை சிற்று விளங்குகிறது.

வளமாக்கிகள் இலங்கையில் குறைவாக உபயோகிப்பதன் காரணம்

வளமாக்கிகள் இலங்கையில் குறைவாகவே பயன்படுத்தப்படுவதால், அதற்காகிய காரணங்களை ஆராய்தல் பயனுடைத்தாகும்.

1. பழமைப் பற்று

கீழெத்தேசத்தவர்களுக்குப் பொதுவாயுள்ள பழமைப் பற்றுக்கு இலங்கை விவசாயிகள் விதிவிலக்கல்ல. பரம்பரையாய்த் தாம் உபயோகித்து வந்த பச்சைகளுக்குப் பதிலாகவோ அவற்றேடு சேர்த்தோ வளமாக்கிகளைப் பயன்படுத்த அவர்களது மனம் இலகுவில் ஒப்புவதில்லை. எனினும் விவசாயிகள் வளமாக்கிகளை உபயோகிப்பதை தூண்டுமுகமாக, அரசாங்கம் பல பரிசோதனை நிலையங்களை ஆங்காங்கே அமைத்து வளமாக்கிகளைப்பயன் படுத்துவதால் ஏற்படும் நன்மையை விளக்க முயற்சித்தது. எதிர்பார்த்த அளவில்

அதனால் பயன்விளையாததைக் கண்டு, கமக்காரர் களின் வயல்களிலே அவர்கள் மேற்பார்வையில் பரிசோதனைகளை நடாத்த முற்பட்டது. அவ்வகைச் சாதனைகளாலும் போதனைகளாலும், பழமைப் பற்றை அவர்கள் கைவிட்டு வளமாக்கிகளைப் படிப்படியே உபயோகிக்கத் தலைப்பட்டிருக்கிறார்கள்.

2. வளமாக்கிகள் பற்றி தத்துவ அறிவு போதாமை

முற்போக்குள் ஒரு சிலர் வளமாக்கிகளை உபயோகித்தாலும், அவற்றின் தத்துவத்தைப் பற்றிய அறிவு போதாமையால், அவர்கள் அடைந்த பிரதிகூலமும் ஒரு தடையாயமெந்தது. அதிகம் உபயோகிக்கப்படும் மூன்று வகையான முக்கிய வளமாக்கிகளுள், நெதரசனைக் கொண்டுள்ளதே பிரதியடியட்சமாய்க் கணிக்கக்கூடிய பலனை அளிப்பதால், அத்தோடு பொசுபரசு, பொட்டாசு உடையனவற்றையும் சேர்த்து இடுவதன் முக்கியத்துவத்தை உணராது, நெதரசப் பச்சையை மாத்திரம் இட்டார்கள். தொடக்கத்தில் விளைவு சிறந்திருந்தாலும், காலகதியில் அது குன்றி எதிர்ப் பலனையே அளித்தது. நெதரசனை மாத்திரம் இடும் போது தொடக்கத்தில் பெற்ற பெருவிளைவால் நிலத்திலுள்ள பொசுபரசும், பொட்டாசும் அதிகமாகக் கிரகிக்கப்பட்டன. அவ்வகை ஏற்பட்ட குறையை ஈடு செய்யும் வகையில் மற்ற குறைய இருவளமாக்கிகளும் இடப்படாமையால், நிலத்தின் வளம் பாதிக்கப்பட்டதென்பதை இலகுவில் புரிந்து கொள்ளலாம். இடப்பட்ட நெதரச வளமாக்கி அமோனியம் சல்பேற்றுயிருந்தால், அமோனியா பயிராற் கிரகிக்கப்பட்ட எஞ்சியுள்ள சல்பேற்று நிலத்தின் அமிலத்தன்மையை அதிகரிக்கச் செய்து அதன் வளத்தை மேலும் பாதி திருக்கும்.

3. சமநிலையற்ற வளமாக்கிக் கலவை உபயோகித்தல்

மூன்று கூறுகளும் வேண்டிய விகிதாசாரம் இல்லாத கலவைகளை உபயோகித்தலும் பாதகமான விளைவைக் கொடுக்கும். பயிரினங்களில் நெதரசன், பொசுபரசு, பொட்டாசுத்தேவை, இனத்திற்கனமைய வித்தியாசப்படும். எனவே இடும் கலவையின் பூரண பலனைப் பெறுவதற்கு ஒரு பயிரின் தேவைக்கேற்ப அம் மூன்று மூலக்களும் வேண்டிய விகிதாசாரத்திலிருப்பது முக்கியம். ஒன்று குறைந்தாலும், ஒரு சங்க

கிலியின் பலம் அதன் வலுக்குறைந்த தனிவளையத்தில் தங்கி யுள்ளதென்னும் கொள்கைக்கிணங்க, விளைவு பாதிக்கப்படும். நெல், தேயிலை ஆகிய பயிர்களுக்கு ஆரம்ப காலங்களில் இடப்பட்ட கலவைகளில் பொட்டாசு இடம் பெறவில்லை. சொற்ப காலத்தில் விளைவு குன்றுவதைக் கண்டு, பொட்டா சையும் கலவைகளிற் சேர்த்து நிலைமை சீர்செய்யப்பட்டது. மாசூகத் தென்னைக்கு இடப்பட்ட கலவையில் பொசுபரசு முக்கிய பங்கை வகித்தது. எதிர்பார்த்த பலன் கிடையாமையால் ஆராய்ச்சியின் பலனுக பொசுபரசு அளவு குறைக்கப்பட்டு மற்றைய இரண்டும், முக்கியமாகப் பொட்டாசு கூட்டப்பட்டது.

4. வளமாக்கிகளின் உயர்விலை

விவசாயிகள் வளமாக்கிகளை உபயோகிப்பதில் இன்று பெருந்தடையாயிருப்பது அவற்றின் உயர்விலையாகும். வளமாக்கிகள் ஏதும் தற்சமயம் இலங்கையில் உற்பத்தி செய்யப்படுவதில்லை. பிறநாட்டிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படும் வளமாக்கிகளின் விலை நாளுக்கு நாள் உயர்கிறது. நாட்டின் விளைவைப் பெருக்குவதற்காகப் பயிருக்கு இடவேண்டிய வளமாக்கிகளைச் சுகாய்விலைக்கு அரசு கொடுத்துதனினாலும், விலை இன்னும் அதிகமாகவேயிருக்கிறது. இக்குறையை ஒரளிலாக கிடும் நிலிர்த்திப்பதற்காக, 30 கோடி ரூபா செலவில் முக்கிய பசுளையாகிய நெதரசனை கொடுக்கவல்ல யூரியாவை உற்பத்தி செய்வதற்கு வேண்டிய இயந்திர சாதனத்தை அமைப்பதில் அஶுகடுப்படுவது. இரண்டொரு ஆண்டில் யூரியாவை நமது நாட்டில் உற்பத்தி செய்து விளைவைப் பெருக்க முடியும்.

இயற்கைப் பசுளைகளையும் அவற்றின் பண்புகளையும் ஆராய்ந்த வேலையில் பயிருக்கு அவை பல வழிகளிற் பயனளித்தாலும், சிறந்த விளைவைப் பெறுவதற்கு வேண்டிய பயிர்ப் போசுணைகளை அவற்றால் உதவ முடியாதென்பதும் செயற்கை வளமாக்கிகளையும் கலந்து உபயோகித்தே விசேட விளைவைப் பெறவாயென்பதும் விளக்கப்பட்டுள்ளன. வளமாக்கிகளாக நெதரசன், பொசுபரசு, பொற்றுசு, ஆகிய மூன்றையுமே இடுவது மழுக்கம். அதனாலேயே அவற்றை “முக்கியமுன்று” எனக்குறிப்பதுண்டு. அவற்றைவகையில், நிலத்தில் உபயோகிக்க வேண்டுமென்பதை அறிவது முக்கியம். அதைச் சரியாய் அறிந்துகொள்ள நீண்ட காலமாக விஞ்ஞானிகள் பலர் எடுத்துள்ள முயற்சிகளையும், பெற்றுள்ள பலாபலன்களையும் சுருக்கமாய் ஆராய்தல் பயனுடையதாகும்.

முக்கிய பயிருணவுகளான நெதரசன், பொசுபரசு, பொற்றுசை மன்னிலிருந்தே பயிர் எடுப்பதால், அது நாட்டப்படும் நிலத்திலுள்ள மன்மாதிரியை எடுத்துப் பகுப்பதன் மூலம், அதிலுள்ள நெதரசன், பொசுபரசு, பொற்றுகிள்களைக் கணித்து, அவற்றிலுள்ள குறைவுகளைப் பயிருக்கேற்ப நிலிர்த்தி பண்ணிச் சிறந்த விளைவைப் பெறவாமெனக் கருதினர்கள். எனவே, மன்மாதிரிகளிலுள்ள நெதரசனைக் கணிப்பதோடு, அடர்ந்த ஜதரோக்குளோறிக் கமிலத்தையிட்டுப் பல மனிதத்தியாலம் குடேற்றிக் கரையக் கூடிய எல்லாவற்றையும் கரைத்து, கரைசலிலுள்ள பொசுபரசையும் பெரற்றுசையும் கணித்து, காணப்பட்ட குறைகளை நிலிர்த்தி பண்ணிப் பயிரிட்டார்கள். அவர்களது நம்பிக்கை கைக்கடவில்லை. மன்னில் ஏராளமாய் பயிருணவு இருந்தும், பயிருக்குப் பயன்படும் வகையிலே அது இல்லாதிருப்பதே காரணமாகும். விரிவான நிலம் புலம் உள்ள ஒருவன் தனது அன்றாடச் செலவிற்குத் தேவையான பணத்தைக் கைவசம் வைத்திராத நிலைமையை அது ஒக்கும் எனவே, இயற்கை வழியைத் தொடர்ந்து ஆராய்ச்சியை நடத்த முற்பட்டார்கள். பயிர்கள் இயற்கையில் அவற்றின் வேர்கள் மூலம் கழிக்கும் அமிலத்தைக்கொண்டே கரைப்படா நிலையில் மன்னில் இருக்கும் உணவைக் கரைத்துப் பயன்படுத்துகிறபடியால், அவ்வமிலத்தின் தன்மையை அறிந்து, அதே வலுக்கொண்டவோர் அமிலத்தைப் பயன்படுத்தக் கருதினர்கள். ஆகவே, “தயர் என்னும் விஞ்ஞானி 29 பல்வேறு குடும்பங்களைச் சேர்ந்த 100க்குமதிகமான பயிர்களைத்தெரிந்து, அவற்றின் கவச்சாற்றை எடுத்து அதன் வலுவைப் பரிசோதித்தபோது, ஜதரச அயச்செறிவில் அது 0.013 சதவீதம் இருப்பதைக் கண்டார். தெரிந்தெடுக்கும் அமிலம் சேதன வகுப்பைச் சேர்ந்ததாயிருக்கவேண்டுமாகையால் ஏறக்குறைய ஒரு சதவீதச் சித்ரிக்கமிலம் பணவகையிலும் பொருத்தமானதெனக் கண்டு அதைப் பயன்படுத்தி மன்னிலுள்ள பயிருணவின் அளவைக் கணித்தார்

அம்முறை பன்மடங்கு கூடிய பலஜை அளித்தாலும், பயிரின் தன்மைக்கேற்ப பலன் வித்தியாசப்பட்டது. உதாரணமாய், கல்சியம், பொசுபரசு, இரண்டையும் அதிகந்தேவைப்படும் அவரையினங்கள் போதிய பொசுபரசை மன்னிலிருந்து கிரகித்துக் கொள்ள முடிந்தாலும், அதே மன்னிற் பயிரிடப்பட்ட தானிய வகைகளுக்குக் கல்சியம் அவ்வளவாகத் தேவைப்படாதபடியால், அவற்றால் டோக்டர் பொசுபரசைக் கிரகித்துக்கொள்ள முடியவில்லை. எனவே,

விரிவான முறையில் மண்ணெப், பகுப்பதற்குப் பதிலாக, எவ்வகைப் பயிரும் இலகுவில் மண்ணிலிருந்து கிரகித்துக் கொள்ளக் கூடிய உணவின் அளவைக் கணிக்க உதவும் “விரைவான முறையை” (Quick Tests) ஆராய்ந்தறிய முயன்று ஓரளவில் வெற்றியுமடைந்தார்கள். இந்தியாவில் இன்று உணவு உற்பத்தியைப் பெருக்குவற்கு அனுசரிக்கப் படும் பல்வேறுவழிகளுள் இம்முறையைப் பின்பற்றிக் கமக்காரருக்கு உதவும் வகையில் அவர்களுடைய தோட்டங்கள் வயல்களிலிருந்து எடுத்து அனுப்பப்படும் மண் மாதிரிகளை மாவட்ட ரீதியில் அமைக்கப்பட்ட ஆய்கூடங்களில் பகுப்பது ஒன்றுக்கும் அவ்வகையிற் பெறும் பெறுபேறுகளுக்குமையை எவ்வளவில் வளமாக்கிகளை உபயோகிக்க வேண்டுமென்பதை நெத்தான் அறிவுரைகள் வழங்கப்படுகின்றனவென்பதை இங்கு குறிப்பிட வேண்டும்,

மண் பரிசோதனை முறைகளில் மேற்காட்டியவாறு ஓரளவு முன்னேற்றம் காணப்பட்டாலும் அவை எதிர்பார்த்த அளவுக்குப் பலனை அளிக்கவில்லை. ஆகையால் பயிர்களையே அவற்றின் தேவையாது என்பதைக் கேட்டதற்கு போன்று ஒரு நிலத்தில் விளையும் பயிரின் விளைவுகளைப் பகுத்து, ஏக்கார வீதம் அது கிரகித்துக் கொள்ளும் நெத்தரசன், பொசுபரசு, பொற்றுசு ஆகியவற்றைக் கணித்து அவற்றை இட முற்பட்டார்கள். அடுத்த பக்கத்தில் காணப்படும் அட்டவணையில் முக்கிய பயிர்களில் ஏக்கார வீதம் காணப்படும் மூன்றினது அளவுகளுக்கும் கொடுக்கப்படுகின்றன.

அறுவடைக்குப் பின் விளைபொருட்களைப் பகுத்தறிந்து வளமாக்கிகளை உபயோகிப்பதிலும், சிக்கல்கள் காணப்பட்டமையால், வளரும் பயிரையே பகுப்பதில் பல விஞ்ஞானிகள் கவனங்கு செலுத்தினார்கள். அவர்களுட் சிலர் பகுப்பதற்குப் பயிர் இழையங்களைத் தெரிவு செய்தனர். வேறு சிலர் இலைகளே சிறந்தவையெனக் கருதினர். இன்று பெரும்பாலோர் இலைகளையே பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத்துகிறார்கள். முக்கிய பயிரொன்றின் வளர்ச்சிக் காலம், குறித்த வொரு பருவத்தில் அதன் ஆக்கவமைப்பில் (Composition) நெத்தரசன் முதலானவை என்ன விகிதாசாரம் இருந்தால் சிறந்த விளைவைப் பெறலாமென்பதைக் கணித்தல், அப்படியல்லாது ஒன்று, குறையின் என்ன குறிகள் தோன்றும் என்பதை நிர்ணயித்தல் போன்ற முயற்சிகளில் ஈடுபட்டு வருகிறார்கள். உதாரணமாகக் கதிர் கக்கும் சமயம் நெற்பயிரில் போதிய நெத்தரசன் இல்லையானால், அதன் இலையில் அஸ்பரசின் என்னும் அமினேவமிலம் விருத்தியடைவதைக் கண்

படிப்ப	எத்தான் விளைவு	விவரங்களைப் பயிர்கள் கிரகித்துக்கொள்ளும் போசேணோ	அட்டவணை		
			அகற்றப்படும் போசேணகள் (இறுதித்தரசன் கிரகித்துக்கொள்ளும் போசேணம் போதிருக்கிற பிக்கமிலம்)	10	15
1. நெல்	...	50 புசும் மணி	...	27 ... 15 ...	10
		வைக்கோல்	...	29 ... 10 ...	75
2. தேயிலை	...	1000 இயு. தேயிலை	...	65 ... 16 ...	35
3. இறப்பா	...	1000 இயு. இறப்பா	...	11 ... 7 ...	9
4. தெங்களை	...	3000 இயு. தெங்களைப்பயோடு	...	41 ... 21 ...	108
5. சென்னப்	...	50 புசும் மணி	...	41 ... 19 ...	15
		தண்டு	...	27 ... 10 ...	50
6. புதுதி	...	8 அந்தரி கொட்டுவோடு காட்டி பஞ்ச	...	32 ... 11 ...	15
7. காடும்பு	...	40 தெங்கள்	...	105 ... 63 ...	312
8. நிருக்கலை	...	1000 இயு. (கோடோடு)	...	35 ... 10 ...	15
9. புதுதியைக் கொடு	...	உலர்ந்திய இலை	...	105 ... 30 ...	2,10
10. முறவுள்ளி	...	5 தொணி கீழந்து	...	25 ... 20 ...	100

தார்கள். நெதரசன் பற்றுக்குறை, பருத்தியிலையில் தனின் உற்பத்தியைத் தூண்டுவதையும் அவதானித்தார்கள். பற்றுக்குறைக் குறிகள் கண்டறியப்பட்டவுடன் குறைகளை நிவிர்த்தி பண்ணிச் சிறந்த விளைவைப் பெறுவதற்கான வழி யைத் துக்குவது இலைப்பகுப்புமுறையின் இன்னேரு விசேட அம்சமாகும்.

போசனைப்பற்றுக் குறையால் ஏற்படும் நோய்களை நிர்ணயிப்பதிலும் இலைப் பகுப்பு முறை அற்புதமான பலனை அளித்து வருகிறது. ஒரே தன்மையான குறிகளைக் கொண்டுள்ள நோய் பல்வேறு காரணங்களால் உண்டாகக்கூடுமாக கையால், வெளித் தோன்றும் குறிகளைக் கொண்டு நோயை நிர்ணயிப்பது கஷ்டம். நெதரசப் பற்றுக்குறை, கெந்தகம் போதாமை, நிலத்தின் வசட்சி முதலானவற்றுள் ஏதேனும் ஒன்றால் இலைமஞ்சல் நிறமடையலாம். வெளிறல் நோய் (Cytotoxic) மகனீசியம், சிங்கு, மங்கனீசு போன்ற ஏதோன்றுள்ளது குறைவால் ஏற்படலாம். எனவே, இலைகளைப் பகுத்து நோயை அறிந்து கொள்வதே சிறந்த வழி. பரிசோதனைக்குத் தேவையான இலைகளை வெகு கவனமாய்த் தெரிவு செய்வது முக்கியம். நோயுற்ற பயிரிலிருந்தும் அதற்கு அண்மையில் செழித்து வளரும் பயிரிலிருந்தும் ஒரே வயதான இலைகளைப் பறித்துப் பரிசோதித்துப் போறுபேறுகளை ஒப்பு நோக்கிக் குறையை அறிந்து நிவிர்த்தி பண்ணவேண்டும். இம்முறையைப் பின்பற்றி இலங்கையிலும் பலவித் குறை நோய்கள் பரிசுரிக்கப்பட்டுள்ளனவென்பதை இங்கு குறிப்பிடவேண்டும்,

நெதரச வளமாக்கீகள்

நெதரச வளமாக்கீகளில் நெதரசன் இருக்கும் தன்மைக் கேற்ப, மூன்றுவகைகளாக அவை பிரிக்கப்படுகின்றன:

1. நெதரேற்று-சோடியம் நெதரேற்று, கல்சியம் நெதரேற்று, பொற்றுசியம் நெதரேற்று முதலானவை. இவற்றிலுள்ள நெதரசன் எவ்வகைப் பயிராலும் நேரடியாகக் கிரகித்துக் கொள்ளக் கூடியதாகையால், நெதரசப் பஞ்சத்திற்கானகுறிகள் தென்பட்டால், உடனே மேலுரமாக இட்டுப் பரிசுரிப்பதற்கு உகந்தது. ஆனால் நீரீற் கழிந்து ஒழியக் கூடியதென்பதையும் மனதிற் பதித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
2. அ-மோனியா-அ-மோனியம் சல்பேற்று, அ-மோனியம் குளோரைட்டுப் போன்றவை. அ-மோனியாவை நெதரசன் பற்றுக்குறைகளை நெதரேற்றுக்கூடியதாகக் கொள்ளக் கூடியதாகையால், நெதரசப் பஞ்சத்திற்கானகுறிகள் தென்பட்டால், உடனே மேலுரமாக இட்டுப் பரிசுரிப்பதற்கு உகந்தது. ஆனால் நீரீற் கழிந்து ஒழியக் கூடியதென்பதையும் மனதிற் பதித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

போன்றவற்றைத் தவிர்ந்த பயிர்கள் அது நெதரேற்றுக் கூற மாறிய பின்னரே அதைக் கிரகிக்க முடியும். மேலுரமாக அதை உபயோகிப்பதில் பெருங்கவனம் செலுத்த வேண்டும். சிறுபயிர்களின் வேரிற் படும் வகையில் இடக் கூடாது.

- (2) பயிர் மழையாலோ பணியாலோ நீண்திருக்கும் வேளையில் இடும்போது இலைகளிற் பட்டால் இலைகள் கருகிப் போகும். இலைகளில் நீர் இல்லையென்பதைத் திடப்படுத்திய பின்னரே மேலுரமாக அதையிட வேண்டும்.
- (3) நெதரேற்றைப் போல் கழி நீரிற் கரைந்து அவம் போக மாட்டாது. ஆனால் களியுடன் சேராவிட்டால் ஆவியாகி வெளியேறக் கூடியது. சிறந்த பலனைப்பெறுவதற்கு 2-3 அங்குல ஆழத்தில் இடுவது நலம்.
3. அமைட்டு-யூறியா, கல்சியம் சயனமைட்டுப் போன்றவை. அமைட்டு நிலத்தில் மாற்றம் அடைந்து அ-மோனியாவாக மாறிய பின்னரே நிலத்திலிருந்து பயிர் எடுத்துக்கொள்ளும். ஆனால் யூறியாவை இலைகள் நேரடியாகக் கிரகித்துக் கொள்ள முடியுமாகையால், மீல்விய கரைசலாகத் தூவல் முறையில் பயிர்களுக்குத் தெளித்துக் கொள்ளலாம்.

இன்று அதிகம் உபயோகிக்கப் படும் முக்கிய நெதரச வளமாக்கீகள் அ-மோனியம் சல்பேற்றும், யூறியாவுமே. அ-மோனியம் நெதரேற்று, அ-மோனியம் குளோரைட்டு, அ-மோனியம் சல்பேற்று, அ-மோனியம் பொகபேற்று ஆகியனவும் ஓரளவுக்குப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. ஒரு காலத்தில் பெருமளவில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வந்த சோடியம் நெதரேற்று, கல்சியம் சயனமைட்டுப் போன்ற வளமாக்கிகளும், பல்வகைப் பின்னைக்குகள், மீன்துள், காய்ந்த இரத்தப்பொட்டபோன்ற சேதனப் பச்சைகளும் ஏறக் குறைய முற்றுக் கழிந்துள்ளனவென்றே கருதுதல் வேண்டும்.

அ-மோனியம் சல்பேற்று

அ-மோனியம் சல்பேற்றில் நெதரசன் 21.5 சத வீதம் உண்டு. நெதரச வளமாக்கீகளின் கணிப்பு நெதரசனுக்கே காட்டப்படுவது வழக்கம். ஆனால் முன்னர் கூறிய படி பயிர் நெதரசனை நெதரேற்றுக்கோவோ, அ-மோனியாவாகவோ கிர

கித்துக் கொள்வதேயோழிய, நெதரச மூலகமாக ஒரு போதும் கிரகித்துக் கொள்வதில்லையென்பதை நினைவு படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். அதி இள்ள அமோனியாவை நெல் போன்ற பயிர்கள் நேரடியாகவும் வேறு சில வகைகள், அது நெதரேற்றுக் மாறிய பின்னும் பயன் படுத்திக் கொள்கின்றன.

அமோனியம் சல்பேற்றில் நெதரசனேடு, மற்றொரு பயிருணவாகிய கெந்தகமும் இருப்பது அதன் ஒரு விசேட அம்சமாகும். அதே கெந்தக மூலகம் காரணமாய் அமோனியம் சல்பேற்றை உபயோகிப்பதில் சில சமயங்களில் தடையும், சிலசமயங்களில் தீமையும் நேர்கின்றன. அமோனியம் சல்பேற்றிலுள்ள அமோனியா பயிர்களாற் கிரகிக் கப்பட, எஞ்சியுள்ள சல்பேற்று பெரும்பாலும் மண்ணிலுள்ள ஐதரசனாடன் சேர்ந்து சல்பியூரிக்கமிலமாகமாறி, மண்ணின் அமிலத்தன்மையை அதிகரிக்கச் செய்யும். ஏற்கனவே அமிலத்தன்மை அதிகமாயுள்ள ஈரப்பிரதேச நிலங்களுக்கு அது ஏற்றவொரு வளமாக்கியல்ல வென்பது தெளிவு. அதற்கு மாறுகக் காரத்தாக்கமதிகளித்துள்ள சில வரண்ட பிரதேச நிலங்களுக்கு அமோனியம் சல்பேற்று மிக வாய்ப்பானதொரு வளமாக்கியென்பதும் சொல்லாமலே விளங்கும்.

அமோனியம் சல்பேற்று வேறு ஒரு வகையிலும் சில நிலங்களில் தீமை விளாவிக்கும். நெல்வயல் போல் நீர் மூடியுள்ள நிலத்தில் காற்றின்றிய சூழ்நிலை அமைந்திருப்பதால், அமோனியம் சல்பேற்றிலுள்ள கெந்தகம் தாழ்நிலையெதிர் ஐதரசன் சல்பைட்டாக மாறும். ஐதரசன் சல்பைட்டு பயிருக்கு கொடியதொரு நஞ்சாகும் ஆகவே நீர் நிறைந்துள்ள நெல்வயல்களுக்கு அமோனியம் சல்பேற்றை இடுவது தீமை விளாவிப்பதானால், அதை என் இடுகிறூர்கள் என்ற கேள்வி யெழும். நெல்வயல்களில் ஐதரசன் சல்பைட்டு உண்டாவது உண்மையே. ஆனால் மண்ணில் இடும்போது மகனீசியமோ, அல்லது இரும்போ மண்ணில் இருக்குமாயின் ஐதரசன் சல்பைட்டு அவற்றுடன் சேர்ந்து மகனீசியம் சல்பைட்டாகவோ, இரும்பு சல்பைட்டாகவோ மாறும். அவைக்கரைப்படா நிலையிலிருப்பதால் கேடு ஏதும் விளாய் இடமில்லை. ஆகவே இரும்போ, மகனீசியமோ போதிய அளவு இல்லாத நிலங்களாகிய முற்றுக்கள் (Peat) போன்ற சேதனம் பொருள் அதிகமுள்ளவற்றிற்கும், நரை அல்லது வெண்மை நிறமுள்ளவற்றிற்கும் அமோனியம் சல்பேற்றை ஒரு போதும் இடக்கப்பாது.

அமோனியம் சல்பேற்றை எவ்விதம் இடவேண்டும் மென்பதை இப்போது கவனிப்போம். பயிரிடப்படும் நிலங்கள்

காற்றேட்டமுள்ள மேட்டுப் பகுதிகளாகவும் காற்றற்று நீர் மூடிய நெல்வயல்களைப் போன்ற பகுதிகளாகவும் இருக்கின்றன. ஆகையால் அமோனியம் சல்பேற்றை இவ்விருவகை நிலங்களுக்கும் இடுவதன் விளைவு வித்தியாசப்படும். மேட்டு நிலங்களில் அது பெரும்பாலும் நெதரேற்றுகவே பயிர்களுக்குப் பயன்படும். ஆகவே மண்ணிப்பால் பாதிக்கப்பட்டுக் கழிந்து போகாது கவனமாக இடப்பட வேண்டும். நெல்வயல்கள் நீரால் மூடப் பட்ட போதிலும், நீரிற் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனங்கும், அங்கு நிலவும் அல்காவின் ஒளித்தொகுப்பின் போது வெளிவரும் ஒட்சிசனங்கும் அவற்றின் மேற்படையில் ஒருவித மிகவும் மெல்லியதான் தகட்டுமன் ஒட்சியேற்றமடைந்திருக்கும். எனவே அமோனியம் சல்பேற்றை மேல்வாரியாக இடும்போது அதிலுள்ள அமோனியா ஒட்சியேற்றமடைந்து நெதரேற்றுக்காறும். நெதரேற்று கெதியில் கரையக்கூடியதாகவிருப்பதாலும், ஓர் எதிர் அயனுக்கக் காணப்படுவதாலும் வெகு எளிதில் கரைந்து கீழ்ப்படையை அடையும். அங்கு ஒட்சிசனந்தானிலை நிலவு வதால் நெதரேற்று இறக்கமடைந்து, மூலக்கை நெதரசனங்க வெளியேறும். அவைக்கை அமோனியாவுக்கு அழிவு ஏற்படும். எனவே அமோனியாவுள்ள வளமாக்கிகளின் முழுப்பயனியும் பெறுவதற்கு அவற்றை மேல்மட்டத்திடைதாது, சற்று ஆழமாறிடவேண்டுமென்பது விளங்கும்.

அமோனியம் சல்பேற்றுச் சம்பந்தமாகக் கவனிக்கவேண்டிய முக்கிய விஷயம் இன்னு மொன்றுண்டு. அமோனியம் சல்பேற்று எளிதில் கரையக்கூடியதொரு வளமாக்கி. நீர்நிறைந்துள்ள வயலில் அது இடப்படும் பொழுது, கரைந்து, கழியாது பயிருக்கு பயன்படுவது பலருக்கு வியப்பாகவிருக்கும். அது எப்படி நடைபெறுகிறது. மண்ணிலிருக்கும் களித்துணிக்கை ஓர் உப்பைப் போன்றது. அதிலுள்ள “மைசில்” எனப்படும் அமிலமுதல், பல உப்புமூல முதல்களைக் கொண்டது. எனவே கல்சியம், பொற்றுசியம், அமோனியம் போன்ற பல்வகை உப்பு மூலகங்கள் அதனேடு சேர்ந்து கொள்ளும். அவையாவும் களித்துணிக்கையின் புறப்பாகத்தில் அமைந்துள்ளன. “உட்பு மூலம் முதல் மாற்றும்” என்னும் கொள்கைப்படி அவை ஒன்றை ஒன்று மிக எளிதாய்ப் பெயர்க்கக் கூடியன், எனவே அமோனியம் சல்பேற்றை இடும்போது அதிலுள்ள அமோனியம் அயன்கள் களித்துணிக்கின்றன மற்றைய மூலமுதல்களைப் பெயர்த்தகற்றி அவ்விடங்களைல்லாவற்றை ஆயும் தாம் நிரப்பிக் கொள்ளுமாக்கயால் அமோனியம் சல்பேற்றிலுள்ள அமோனியா நீரோடு கழித்தொழியமாட்டாது.

வெப்பநிலையோ, ஈரப்பதனிலையோ அதிகம் உயர்ந்துள்ள சூழலிலும் அமோனியம் சல்பேற்றை எவ்விதப் பழுதும் ஏற்படாவதை நீண்ட காலம் சேமித்து வைக்க முடியும்.

யூரியா

நிலத்திற்கிடுவதில் அமோனியம் சல்பேற்றேடு ஒப்பு நோக்கும் தகுதி வாய்ந்த மற்றொரு வளமாக்கி யூரியா வாகும். அதில் நெதரசன் 46% இருப்பதால் அமோனியம் சல்பேற்றிலும் பார்க்க இரண்டு மடங்கிற்கு அதிகமான நெதரசனைக் கொண்டிருப்பது அதன் விசேட அம்சமாகும். உற்பத்தி செய்யப்படும் இடங்களிலிருந்து வெகு தூரத்திற்கப்பாலிலுள்ள இலங்கை போன்ற நாடுகளுக்கு ஏற்றிச் செல்லும் செலவு அதனால் பெரிதும் குறைவாகும். அதில் கெந்தக மில்லை, இன்னேரு பயிர்ப் போசனியாகிய கெந்தகமில்லா திருப்பது ஒரு வகையில் குறையே. எனினும் அமோனியம் சல்பேற்றைப் போல்லாமல் எவ்வகை நிலத்திற்கும் தீமை ஏதுமில்லாமல் அதை இடக்கூடும். ஆகையால் அக்குறை யும் இன்னேரு வகையில் நன்மை பயப்பதாகவே கொள்ள வேண்டும். எனவே இலங்கையில் எப்பாகத்திலும், எந்த மன்னிற்கும் அதனை இடையாக மேல்லிய கரைசலாகத் தூவல்முறை யிலும் அதைப் பயிர்களுக்குத் தெவித்துக் கொள்ளலாம்.

அதிலுள்ள நெதரசன், “அமையிட்டு” நிலையிலிருக்கும். நிலத்திற்கு இட்டபின்னரே அங்கு நிலவும் நொதியத்தால் அது அமோனியாவாக மாறும்.

$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$ வெப்பநிலை கூடும். போது இம்மாற்றமும் தூரிதமடையும். யூரியா மிக எளிதில் நீரில் கரையக்கூடியது. மேற்காட்டிய சூத்திரப்படி நீரோடு சேருவதாலேயே அது அமோனியாவாக மாற்றப்பட்டாலும், நொதியத்தின் இடையீடு இன்றி அம்மாற்றம் நடைபெறுவதில்லை. நீர்க்கரைசலைப் பரிசேர்த்தனை செய்து பார்த்தால் அதில் அமோனியா சிறிதும் இல்லையென்பது தெரியவரும். எனவே நீர் மூடியுள்ள நிலத்தில் இடும்போது அது நீரிற்கரைந்து ஒழியக்கூடும். ஆகவே அதை நீர் இருக்கும் போது இடவும் கூடாது. இட்டுச் சிறிது நேரம் வரை நீர்ப்பாய்ச்சி அழிவும் கூடாது. அமோனியாவாக மாறியதும் அதற்கு அழிவேற்பட இடமில்லை.

வெப்பம், ஈரப்பதன் சாதாரணமாக இருக்கும் சூழலிலும் யூரியா வெகு சீக்கிரத்தில் நீர்த்தன்மையடைந்து அழிவும் சூழலிலும் அமோனியம் சல்பேற்றை எவ்விதப் பழுதும் ஏற்படாவதை நீண்ட காலம் சேமித்து வைக்க முடியும்.

வேற்படுவது அதிலுள்ள ஒரு பெருங் குறையாகும். ஆனால் இன்று விலைக்கிருக்கும் பூறியாவை மணி உருக்களாகச் செயற்கை முறையில் மாற்றி இக்குறை நீக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே அதைப் பழுதுரு வண்ணம் சேமித்து வைக்க இயலும்.

பூறியாவின் இன்னேரு முக்கிய உபயோகம் அதைக் கால்நடை உணவாகப் பயன்படுத்துவதாகும். அவ்வகையில் அவற்றின் உணவிலுள்ள புரதப் பற்றாக்குறை ஓரளவிற்கு நிவிர்த்தி பண்ணப்படுகின்றது. நெதரச் வளமாக்கியை இலங்கையில் உற்பத்தி பண்ணும் திட்டத்தில் அதை யூரியாவாகவே உற்பத்தி பண்ணத் தீர்மானித்துள்ளார்களென்பதையும் இங்கு குறிப்பிடலாம்.

அமோனியம் குளோரைட்டு

அமோனியம் குளோரைட்டில் நெதரசன் 25 சதவீத முன்டு. எனவே அமோனியம் சல்பேற்றிலும் பார்க்க நெதரசனில் சுற்றுக் கூடியது. அதிலும் கெந்தகமில்லை. கெந்தக மின்மையால் ஏற்படும் குறையும், நன்மையும் இதற்கும் பொருந்தும். அதனாலேயே இலங்கையில் இரும்பு, மகனீசியம் குறைந்த நிலங்களுக்கு ஏற்ற தொரு வளமாக்கியாக அது காணப்படுகின்றது. அமோனியம் சல்பேற்றை இடுவதால் மன்னின் அயில்தாக்கம் கூடுகின்றதென்பதையும், அதன் காரணத்தையும் முன் சுவனித்தோம். அமோனியம் குளோரைட்டால் அத்தாக்கம் மேலும் அதிகரிக்கிறதென்பதையும் பல ஆராய்ச்சிகள் நிருபித்துள்ளன.

அமோனியம் சல்பேற்று—நெதரேற்று

அமோனியம் சல்பேற்று—நெதரேற்றில் நெதரசன் 26 சதவீதம் உண்டு. அதிலுள்ள நெதரசன், அமோனியா, நெதரேற்று ஆகிய இரு வகைகளிலுமிருக்கிற தென்பதைக் கவனித்துக் கொள்ளல் வேண்டும். நெதரசனில் நாவில் ஒரு பாகம் வரை நெதரேற்றாகவும் எஞ்சியது அமோனியாவாகவும் உள்ளது,

அமோனியம் போகபேற்று.

நெதரசன், போகபரச ஆகிய இரு மிக முக்கிய பயிருணவுகள் அதிலுண்டு. அதில் இரு படித்தரங்கள் இருக்கின்றன. ஒன்றில் நெதரசன் 16 சதவீதமும், போகபோரிக்கமிலம் 20 சதவீதமும், மற்றையதில் அவை முறையே 20,

35 சத வீதங்களாயும் இருக்கின்றன. அமோனியம் பொசுபேற்றிலுள்ள நெதரசன், அமோனியம் சல்பேற்று, யூரியா ஆகியவற்றிலுள்ள நெதரசனிலும் பார்க்கப் பயிருக்குக்ந்ததாயும் அதிக விளைவைக் கொடுப்பதாயும் காணப்படுகின்றது. ஆனால் அதன் மித மிஞ்சிய விலை அதைப் பரக்கப் பயன்படுத்துவதற்குத் தடையாய் இருக்கின்றது. விசேட பலனை அளித்தாலும் அதை உபயோகிக்கும் வழக்கம் அதிகமில்லை.

பொசுபரசு வளமாக்கிகள்

நெதர்சனுக்கு அடுத்தபடி முக்கியம் வாய்ந்த பொசு
பரசை ஊட்டும் வளமாக்கிகளை இப்போது கவனிப்போம்.
இரு முக்கிய காரணங்களுக்காகப் பொசுபரசு வளமாக்கிகளை
அதிகம் இடவேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகின்றது.

பொசுபரசைக் கொண்டுள்ள தாதுப்பொருள் ஒன்று மாத்திரம் கற்பாறையில் உள்தாகையால், உலகின் பல பாகங்களிலும் பொசுபரசு பற்றுக்குறை காணப்படுகிறது. வளமாக்கிகளாய் இடப்படும் நெதரசனில் 80 சதவீதத் திற்குமதிகமான பாகம் பயிருக்குப் பயன்படுகையில், பொசுபரசாய் இடப்படுவதில் 20 சதவீதம் வரையில் தான் பயிராற் கிரகிக்கப்படுதல் மற்றைய காரணமாகும். இக்குறைபாடுகளுக்கு மாறுக நெதரச வளமாக்கிகளைப் போல் வடி நீரில் கரைப்பட்டோ, வாயுவாய் மாறியோ பொசுபரசு வளமாக்கிகள் அழிந்து ஒழிவதில்லை. “இட்ட இடத்தில் இருப்பது பொசுபரசு” என ஒரு கூற்றுண்டு. எனவே மேல் மண்ணில் இடப்பட்டு மண் அரிப்பு மூலம் அழிந்தால் ஒழிய, அது மண்ணில் தங்கியிருந்து பயிருக்கு ஒரு காலம் பயன்படுவதாகும்.

உலகின் முதன் முதலாக உபயோகிக்கப்பட்ட செயற்கை வளமாக்கி எலும்பிலிருந்து பெறப்பட்ட மேற் பொசுபரசா யிருப்பதே அதை வளமாக்கியாய்ப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்தை உணர்த்துவதற்குப் போதிய சான்றூரும். அதை விற்று ஈட்டிய பணத்தைக் கொண்டே ஏற்கக்குறைய 150 ஆண்டுகளுக்குமுன் உலகப்புகழ்பெற்று விளங்கும். உரை தாமஸ்ரேற்று (Rothamastead) என்னும் பயிர் ஆராய்ச்சி நிலையம், இங்கிலாந்தில் தமது சகபாடியான கிள்பேட்டு என்ப வருடன் கூடி உலோக என்பவரால் ஸ்தாபிக்கப்பட்ட தென்பதையும் இங்கு குறிப்பிடல் பொருத்தமாகும். பயிருக்குப் பயன்படும் தரத்தில் பொசுபேற்று

வளமாக்கிகளே:—

- (1) நீரிற் கரைபவை,
 - (2) சித்திரிக்கமிலத்தில் கரைபவை,
 - (3) கரைபடாதவை

என 3. வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். மேற் பொசுபேற்ற வூன்ன மொனே கல்சியம் பொசுபேற்றும், பொற்றுசியம் அமோனியம் பொசுபேற்றுக்கணும் முதலாம் வகுப்பைச் சேர்ந்தவை. அவை நீரிற் கரையக்கூடியனவாகையால் வெகு எளிதாகப் பயிருக்குப் பயன்படுகின்றன. இரண்டாம் வகுப் பைச் சேர்ந்த இரு கல்சியம் பொசுபேற்று, கல்சியம் அனு பொசுபேற்று, பேசிக்சிலாக்கு (Basic slag) ஆகியவை இரு சத வீத சித்திரிக்கமிலத்தில் கரையக்கூடியன வாகையால் அவை நிலத்தில் கரைநிலையடைந்து பயிருக்குப் பயன்படுகின்றன. எஞ்சியுள்ளவை பயிருக்குப் பயன்படும் நிலையில் இருப்பதில்லை. வளமாக்கி கரைபடும் நிலையிலிருப்பதற்குத் தக்கபடி அதன் விலையும்கூடும். மேலும் விளாநிலத்தின் அழிலத்தன்மைக்கேற்ப, பொசுபேற்றை பயிர் இரு ஜிதரசன் பொசுபேற்று (H_2PO_4), ஜிதரசன் பொசுபேற்று (HPO_4) பொசுபேற்று (PO_4) அயன்களாகவே கிரகித்தாலும் மராடு முறைக்கிணங்க பொசுபேற்று வளமாக்கிகளிலுள்ள பொசுபரசின் அளவு பொசுபரசோட்சைட்டாகவே கணிக்கப் பட்டு வருகிறதென்பதையும் பொசுபரசு வளமாக்கிகளின் தன்மையை ஆராயும்போது மனதில் நிறுத்திக்கொள்ள வேண்டும். எலும்பு, மேற்பொசுபேற்று, அடர்மேற்பொசுபேற்று, சப்போசு ஆகியவை பெருமளவிலும், பேசிக்சிலாக்கு கல்சியம் அனுபொசுபேற்று குறைந்தளவிலும் இன்று பயன்படுகின்றன. அவை ஒவ்வொன்றினதும் தன்மை, இடப்படும் சூழ்நிலை, இடும்முறை ஆகியவற்றை இப்போது ஆராய்வோம்.

எலும்பு:— எலும்பில் 22 சதவீதம் பொசுபரசோட் சைட்டும் (P_2O_5), 3 சதவீதம் நெந்தரசனுமுண்டு. ஆதி மனி தன் கால்நடைகளை வளர்த்துச் சீவுனம் நடாத்திய காலம், பூல் இருக்கும் இடங்களைத் தேடி அவற்றை மேய்ப்பதற்குக் கொண்டு சென்ற வேளையில், அவைகளின் சாணி விழுந்த இடங்களிலும், அவை செத்து மடிந்து அவற்றின் எலும்பு புதைப்பட்ட இடங்களிலும், பக்கக்தே இருப்பதிலும் பார்க்கப் பூல் செழித்து வளர்வதை அவன் அவதானித்தான். அதன் பலனாக, பின் கமத்தொழிலில் ஈடுபட்ட போது சாணியையும் மிருகங்களின் எலும்பையும் பச்சையாக இடத்தொடங்கினான். அவ்வகை தோன்றிய பழக்கம் நாள்டைவில் ஒரு வழக்கமாகி மலர்ந்தது.

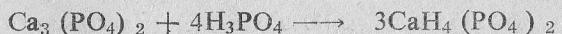
இலங்கையிலும், விசேடமாகத் தென் மேற்குக் கரையோரப் பகுதிகளில் எலும்பு நெல் லுக்கு ஒரு சிறந்த பச்சொயாக இன்றும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. எனினும் எலும்பில் பொசுபரசு முக்கல்சியம் பொசுபேற்றிருக்கவே உள்ளது. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. அது நீரிற் கரைய மாட்டாதாகையால் பயிருக்கு எளிதில் பயன்படுவதில்லை. நிலத்தில் உண்டாகும் காபோனிக் அமிலம் போன்றவற்றில் அது சிறிது சிறிதாகக் கரைநிலையடைந்து பயிருக்குப் பயன்படுகிறது.

மேற்பொசுபேற்று

எலும்பிலுள்ள பொசுபரசு நீரிற் கரைப்படாத முக்கல்சியம் பொசுபேற்றிய இருப்பதாலேயே பயிருக்கு இலகுவில் பயன்படுவதில்லை என்பதை அறிந்த உலோச என்பவர் வலுமிக்க சல்பியூரிக் அமிலத்தைக் கொண்டு நீரில் பூளிதில் கரைந்து பயிருக்குப் பயன்படக் கூடிய மொனே கல்சியம் பொசுபேற்றிருக் $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ எலும்பை மாற்ற முயற்சித்து வெற்றியும் கண்டார்.



அவ்வகை உண்டான பொசுபேற்றே சாதாரண மேற்பொசுபேற்றிருக்கும். அதில் 18 சதவீதம் பொசுபரசோட்சைட்டும் ஏறக்குறைய அதே அளவில் கல்சியம் சல்பேற்றியும் சிறிய அளவில் வேறு சில பயிர்ப் போசனிகளும் உண்டு. பொசுபரசோட்சைட்டின் அளவை உயர்த்துவதற்காக முக்கல்சியம் பொசுபேற்றை, சல்பியூரிக் அமிலத்திற்குப் பதிலாக நேர் பொசுபோரிக் அமிலத்தில் கரைந்து அடர் மேற் பொசுபேற்று உண்டாக்கப்படுகின்றது.



அதை ஈரடி, மூவடி, மேற் பொசுபேற்றெனவும் கூறுவதுண்டு. அதில் 42 சதவீதம் பொசுபரசோட்சைட்டு இருக்கிறது. எனவே வெகு தூரத்தேயுள்ள நாடுகளிலிருந்து வளமாக்கிகளை இறக்குமதி செய்யும் இலங்கை போன்ற நாடுகளுக்குப் போக்குவரத்துச் செலவைக் குறைக்கும் வகை அடர்மேற் பொசுபேற்றை இறக்குமதி செய்வதே இலாபகரமானது.

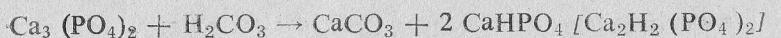
மேற்பொசுபேற்று, நீரிற் கரைப்படும் நிலையில் இருப்பதால் விலையுயர்ந்தது. எனவே அதைப் பக்குவமாய்ப் பயன்படுத்த வேண்டுமென்பது சொல்லாமலே அமையும். இலங்கையில் ஈரவலயத்திலுள்ள மன் பெரும்பாலும் அமிலத்

தன்மை வாய்ந்த தென்பதை முன்னர் கண்டோம். அதனால் அவ்வகை மன்னில் கரைப்படுநிலையிலிருக்கும் இரும்பு, மகனீசியம் ஆகியவற்றுடன் பொசுபேற்று வெகு எளிதில் இனைந்து கரைப்படாநிலையடைந்து பயிருக்குப் பயன்படும் அளவுக்கறையும். ஆகையால் அவ்வகை மன்களுக்கு விலையுயர்ந்த மேற் பொசுபேற்றை இடுதல் பணமுடையையுண்டாக்குவதாகும். அப்படி இடுவதானாலும் அதைப் பரவலாக இடாது செறி வாய் இடவேண்டும். பழ மரங்களுக்கு ஓர் அலவாங்கால் நிலத்தில் ஆங்காங்கே குத்தி உண்டாக்கிய குழிகளில் ஆழமாயிடுதல் விசேடபலனை அளிக்கிறதென்பது நன்கு நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது.

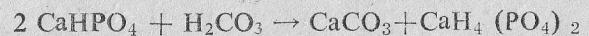
உலர்வலயத்திலுள்ள மன் அமிலத்தன்மை குறைந்த தாகையால், அங்குள்ள இரும்பு மகனீசியம் முதலானவையும் கரைப்படா நிலையலேயே இருக்கும். அதனால் பொசுபரசு அவற்றுடன் எளிதில் இனைந்து கரைப்படா நிலையை அடைவது குறைவு. அதனாலும் மேற் குறிக்கப்பட்ட காரணத்தாலும் உலர்வலயத்திற்கு அடர்மேற்பொசுபேற்றே சிறந்த வளமாக்கி என்பதை கருத்திற் பதியவைக்கவேண்டும்.

சப்போச

சப்போச பொசுபேற்றில் 29.5 சதவீதம் பொசுபரசோட்சைட்டு உண்டு. எலும்பிலிருப்பது போலவே பொசுபரசு சப்போசிலும் முக்கல்சியம் பொசுபேற்றிருக்க உள்ளது. கரைப்படா நிலையிலிருக்கும் முக்கல்சியம் பொசுபேற்று பயிருக்குப் பயன்படுவதற்குக் கரை நிலைக்கு வரவேண்டும். அதற்கு ஈரவலயத்தில் நிலவும் மன்னின் அமிலத் தன்மையும் அங்கு கணிசமான அளவிற்கு இருக்கும் சேதனப் பொருளும் உகந்தனவாகும். அவற்றினின்று வெளியாகும் அமிலவகைகள் முக்கல்சியம் பொசுபேற்றைப் படிப்படியாக கரைப்படுநிலைக்குக் கொண்டுவரப் பெரிதும் உதவுகின்றன. முக்கல்சியம் பொசுபேற்று முதலில் இரு கல்சியம் பொசுபேற்றிருக்க மாறும்.



பின் அது மேற்பொசுபேற்றிருக்க மாற்றப்படும்.



ஆகவே இம்மாற்றங்கள் நன்கு நடைபெறுவதற்கு மன்னுடன் நன்றாக சேரும் வகையும், கூடியளவு வேலோக்கும் சப்போச நிலத்திற்கு இடல் வேண்டும். சப்போச

எவ்வளவிற்குத் இடும்பொழுது தூளாக்கப்பட்டிருக்கிறதோ அவ்வளவிற்கு அதன் பயனும் அதிகரிக்கும்.

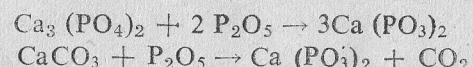
மேற்கூறியவற்றிலிருந்து அமிலத்தன்மையும் சேதனப் பொருளும் குறைவாய்ஸன் உலர்வலய நிலங்களுக்கு சப் போசு ஏற்ற ஒரு வளமாக்கி அல்லவென்பது தெரியவரும். மேற்பொசுபேற்றைத்தயாரிப்பதற்குத்தேவையான எலும்பு கிடைப்பது அரிதாகையாலும், அதன் விலை உயர்ந்திருப்பதாலும் தற்சமயம், சப்போசையே அதற்காக உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். மேற்கூறப்பட்டனவே முக்கிய பொசு, பேற்று வளமாக்கிகளாகும். பேசிக் சிலாக்கு (Basic Slag) (கல்சியம் அனுபொசுபேற்று, $(\text{CaPO}_4)_2$) உப பொசுபேற்று (Hyper Phosphate) முதலானவையும் அமோபொசு, நிசிபொசு போன்ற சேர்வை வளமாக்கிகளும் வேறு சிலவும் உண்டு.

பேசிக் சிலாக்கு (Basic slag)

பேசிக் சிலாக்கை தொமாசு பொசுபேற்றெனவும் கூறுவதுண்டு. உருக்குக் கைத்தொழிலில் ஒரு கிளை விளைபொருளாக அது பெறப்படுகிறது. மேல்நாடுகளில் மேற்பொசுபேற்றுக்கு எடுத்த முக்கியம் வாய்ந்த பொசுபேற்று வளமாக்கி பேசிக் சிலாக்கு ஆகும். அதில் 18 சதவீதம் வரை பொசுபரசோட்சைட்டு உண்டு. முன்கூறிய பிரகாரம் அது நீரிற் கரைப்படமாட்டாதாயினும் பயிருக்குப் பயன்படக்கூடியது. அதன் பெயர் சுட்டிக்காட்டும் பிரகாரம் காரத்தன்மை வாய்ந்தது. கல்சியம் அதிகம் இருப்பதால் அமிலத்தன்மைகூடிய நிலங்களுக்கு மிகச்சிறந்த ஒரு வளமாக்கியாகும்.

கல்சியம் அனுபொசுபேற்று

முக்கல்சியம் பொசுபேற்றை அல்லது கல்சியம் காப்னேற்றைப் பொசுபரசோட்சைட்டுடன் சேர்த்து உண்டாக்கப்படுவது கல்சியம் அனுபொசுபேற்றாகும்.



அதில் 62 சதவீதம் வரை பொசுபரசோட்சைட்டு உண்டு. பொசுபரசுச் செறிவு அதிகம் உள்ளதாகையால் தூர தேசங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும் செலவு குறைவா

யிருக்கும். கல்சியம் காப்னேற்று அதிகமாய் உள்ள இடங்களுக்கு பொசுபரசோட்சைட்டை வரவழூத்து இரண்டையும் சேர்த்து மலிவான வகையில் அனுபொசுபேற்றைத்தயாரித்துக் கொள்ளலாம். கல்சியம் அனுபொசுபேற்று நீரிற்கரையமாட்டாதாலும் பயிருக்குப்பயன்படக்கூடியது,

எப்பாவ லைபொசுபேற்று

பொசுபேற்று வளமாக்கிகளை ஆராயும் போது, இலங்கையில் எப்பாவலை யென்னுமிடத்தில் மிக அன்மையிற் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பொசுபேற்றைப் பற்றிக்கூறுது விட முடியாது.

பல்லாண்டுகளுக்கு இலங்கையின் பொசுபேற்றுத்தேவையை நிவிர்த்திக்கக் கூடியதாய் 28—33 சதவீதம் வரை பொசுபேற்றைக் கொண்டுள்ள சுரங்கம் ஒன்று இலங்கையில் இருக்கிறதென்பதை அறிந்து குதூகவிக்கத்தவற்றியவர் இங்கு இருக்க மாட்டார். எனவே பெரும் ஆர்வத்துடன் கமத்தொழில் திணைக்களத்தாரால் பரிசோதனைகள் உடனடியாக நடத்தப்பட்டன. இப்பரிசோதனைகளில் எமது பொசுபேற்று அதிகம் பலனளிக்கத்தவற்றியதால் பெரும் ஏமாற்றமேயுண்டானது. அக்குறையை நிவிர்த்திப்பதற்கான முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டன.

கனியச் சேர்வைப்படி அது ஒரு குளோரோ—புளோரோகைடொறக்லி அப்பற்றைற்று எனத்தெரிய வந்தது. ஆகவே 1100° செ வெப்பத்தில் நீருக்கியும் பலன் அதிகம் ஏற்படவில்லை. சித்திரிக்கமிலத்திலும் 2.8—3.5 சதவீதமே அது கரைநிலையடைந்தது. சோடியம் சூப்பனேற்றைச் சேர்த்து நீருக்கியும், சித்திரிக்கமிலத்திற்கரைநிலை 16 சதவீதத்தையே எட்டியது. சோடியம் காப்னேற்றேரு சிலிக்கணியும் சேர்த்து நீருக்கும் முயற்சியும் தோல்வியே கண்டது. ஆராய்ச்சிகள் தொடர்ந்தும் நடைபெறுகின்றன. 5:1 விகிதம் பொசுபேற்றைக் கெந்தகத்துடன் சேர்த்த கல்வையைத் “தயோபசிலசு” உட்டிய மண்ணிலிட்டு “உயிரியற் சுப்பரை” (Bio-Super)த்தயாரிக்கும் முறை அவற்றுள்ளான்றாகும். பெருந்தோட்டப் பயிர்களுக்கு அதை இன்றைய நிலையிற் பயன்படுத்தும் பரிசோதனைகளும் நடைபெறுகின்றன.

பொற்றுச் வளமாக்கிகள்

பொற்றுசிய வளமாக்கிகளும் முக்கியமானவை இரண்டு ஒன்று பொற்றுசியம் மிழுறியேற்று, மற்றையது பொற்று

சியம் சல்பேற்று. இவற்றுள் மலிவானதும் அதிகம் பாவிக்கப் படுவதும் மியூறியேற்றாகும். இரசாயனச் சேர்வைப்படி அது பொற்றுசியம் குளோரைட்டே. பொற்றுசியத்தைப் பொற்றுசியம் அயனகவே (K^+ ion) பயிர் கிரகித்தாலும், வளமாக்கி களில் அதைப் பொற்றுசியம் ஒட்சைட்டாகக் காட்டுவதே வழக்கு.

மியூறியேற்றில் இருவகைகள் உண்டு. ஒன்றில் பொற்றுசியம் ஒட்சைட்டு 50 சதவீதமும், மற்றையதில் 60 சதவீதமும் மிருக்கும் முன்னையதில் பொற்றுசுடன், 15 சதவீதம் வரை சோடியம் குளோரைட்டு முண்டு, ஆகையால் சவர்த்தன்மை அதிகரிக்கக் கூடிய சூழலில் அதை உபயோகிப்பது நல்லதல்ல. எனினும் சில பயிர்களில் பொற்றுசியத்தின் தொழிலை சோடியமும் செய்யமுடியுமாகையால், பெரும்பாலும் ஈரவலையத்தில் நாட்டப்படும் தென்னைக்கு அது உகந்ததாயிருக்கும். 60 சதவீதம் கொண்டதில் சோடியம் குளோரைட்டு 3 சதவீதம் வரையே இருப்பதாலும், அடர்த்தியில் செறிவானதாலும், இலங்கைபோன்ற தூரநாடுகளுக்கு 60 சதவீத வகையே உசிதமானதென்பது புலனாகும். புகையிலை, வெணகாயம், தோடையினப் பயிர்களுக்கு மியூறியேற்று உகந்த வளமாக்கியல்ல.

பொற்றுசியம் சல்பேற்றில் 48 சதவீதம் பொற்றுசுண்டு. விலையிற் கூடியதானாலும் அதில் மூன்று சிறப்புகளுண்டு. (1) எந்தப் பயிருக்கும் அதை உபயோகிக்கலாம். (2) இன்னென்று முக்கிய பயிருணவான கெந்தகத்தையும் அளிக்கிறது. எனவே மணல் சார்ந்த மணகளுக்கு பயனுள்ளதாகும் (3) குளோரைட்டைக் கொண்ட வளமாக்கிகளைப் போல் அவ்வளவுக்கு அது மண்ணை அமிலத்தன்மையடையச் செய்வதில்லை.

கெயினைற்று சில்வனைற்று மறுபொற்றுசிய வளமாக்கிகளாகும். அவற்றின் பாவிப்பு இலங்கையில் பெரிதும் குறைந்துள்ளது.

வளமாக்கிகளின் அலகுப் பெறுமானம் (Unit Value)

வளமாக்கிகளில் ஒவ்வொன்றும் பயிருணவின் தன்மையிலும், அதன் சதவீதத்திலும், விலையிலும் வேறுபடும். 21.0 சதவீதம் நெதரசனுள்ள அமோனியம் சல்பேற்றின் விலை தொன் 265/- ரூபாவாக இருக்கையில், 46 சதவீதம் நெதரசனுள்ள யூறியாவின் விலைதொன் 775/- ரூபாவாக இருந்து வழக்கு.

தது. இவையிரண்டினுள் நெதரசனில் எது மலிவானது என்று அறிவது கஷ்டம். அவை ஒவ்வொன்றினது தொன் விலையையும் அதனது நெதரச சதவீதத்தால் பிரித்து, இரண்டையும் ஒப்புநோக்கி மலிவானதை எளிதிற் கண்டு கொள்ளலாம். அமோனியம் சல்பேற்று ரூபா $265 \div 21 =$ ரூபா 12.60. எனவே அதில் நெதரசன் அலகின் விலை ரூபா 12.60 ஆகும். யூறியா ரூபா $775 \div 46 =$ ரூபா 16.84. நெதரசனில் அமோனியம் சல்பேற்றே மலிவானதென்பது தெற்றென விளங்கும். எனவே அலகுப் பெறுமானம் தொன்னின் விலையைப் பயிருணவுச் சதவீதத்தால் பிரித்து அறியும் விலையாகும்.

வளமாக்கியை உபயோகிக்கும் முறை

பயிர் போசணைகளுள் நெதரசனும், பொசபரசம் பொற்றுசுமே முக்கியமானவை என்பதையும் பெறுவிளைவைப் பெறுவதற்கு அவற்றை வளமாக்கிகளாய் இடுவதின் முக்கியத்துவத்தையும் கண்டோம். அப்போசணைகளைக் கொண்டுள்ள வளமாக்கிகளைத் தனித்தோ கலந்தோ உபயோகிக்கலாம். ஒவ்வொரு முறையிலும் குறைவும் நிறைவு முண்டு. தனித்தனியிடுவதானால், ஒரு குறித்த பயிரின் தேவை கேற்ப, நெதரசன், பொசபரச, பொற்றுசைக் கூட்டியோ குறைத்தோ இட்டுக் கொள்ளலாம். மேலும் அடிக்கட்டாயோ மேற்கட்டாயோ குறித்த காலவெல்லைகளில் அவற்றை இட்டு கொள்ளலாம். பொசபரசை அடிக்கட்டாக நிலத்தைப் பண்படுத்தும் போதும் நெதரசனை மேற்கட்டாக ஒருமுறை அல்லது மேலதிகமாவும், பொற்றுசை இவ் இருமுறைகளிலும் இடுவதே உசிதம். கலவையில் ஒவ்வாமை (Incompatibility) காரணமாய். உண்டாகக் கூடிய தீமைகளுக்கும் இங்கு இடமில்லை. ஆனால் இடுகைச் செலவு அதிகமாகும்.

வளமாக்கிகளைக் கலப்பதில் ஒவ்வாமை

வளமாக்கிகளைத் தனித்தனி இடாமல் அவற்றைக் கலந்திடுவதில் சில நன்மைகளுண்டு. ஆனால் மனம் போன்போக்கில் அவற்றைக் கலக்குமுடியாது. சிலவற்றை ஒருபோதும் கலக்கக்கூடாது. வேறு சிலவற்றைக் கலந்தவுடன் நிலத்திற்கிடவேண்டும்.

அமோனியாவைக் கொண்டுள்ள வளமாக்கிகளைச் சுண்ணம்படுத்தே அதைக் கொண்டவற்றுடனே கலந்தால் அமோனியாவெளியேறும். (2) எளிதில் பயன்படக்கூடிய

மேற் பொசுபரசு போன்றவற்றையும் கல்சியமுள்ள வற்றேடு கலந்தால் மடக்கு (reversions) உண்டாகி, பயன்படும் நிலைமை பாதிக்கப்படும். நெதரேற்று, யூறிபாபோன்ற நீர் சுர்க்கும் வளமாக்கிகள் கலவையைக் கட்டிப்பட்சசெய்யுமாகையால் அவற்றைக் கலந்தவுடன் நிலத்திற்கிடவேண்டும். சுற்றே அமிலத்தன்மை கொண்ட மேற்பொசுபேற்றுப் போன்ற வற்றை நெதரேற்று அல்லது குளோரைட்டுள்ள வற்றேடு கலந்தால், அமிலம் வெளியாகிப் கலவையிடப்பட்ட சாக்கையோ இட உதவும் உபகரணத்தையோ பழுதுறச் செய்யும்.

கலவைகள் தயாரிக்கும் முறைகள்

இன்று இலங்கையில் வழக்கிலுள்ள முக்கிய வளமாக்கிகளும் அவற்றின் சதவீதப்பயிரிப் போசனமும் பின்வருமாறு:

வளமாக்கி	நெதரசன் பொசுபேற்று	பொற்றுக
	%	%
நெதரசவளமாக்கி	—	—
அமோனியம் சல்பேற்று 20.0	—	—
யூறியா 46.0	—	—
அமோனியம் சல்பேற்று 26.0	—	—
நெதரேற்று		
பொசுபரசு		
சப்போச	29.0	—
மேற்பொசுபேற்று	18.0	—
அடர்மேற்பொசுபேற்று	42.0	—
எனும்பு 3.0	22.0	—
பொற்றுக		
மியூறியேற்று (1)	—	50.0
மியூறியேற்று (2)	—	60.0
பொற்றுசியம்சல்பேற்று	—	48.0

இவை யொவ்வொன்றையும் தனித்தும் தேவைப்படி கலந்தும் உபயோகிக்கலாம். இருமுறைகளும் வழங்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் சில நன்மைகளும் சில குறைகளும் உண்டு என்பது விளக்கப்பட்டுள்ளது. அதைத் தயாரிக்கும் போது முற்கூறப்பட்ட ஒவ்வாமையைக் கருத்திற்கொள்ள

வேண்டும். கலவையிலுள்ள நெதரசன் பொசுபேற்று, பொற்றுசை முறையே 4: 9: 6, போன்ற ஒரு விகிதாசாரத்திற் குறிப்பதே வழக்கு. 2000 இருத்தல் கொண்ட அவ்வகைக் கலவை யொன்றைத் தயாரிக்கும் முறையை விளக்கலாம்.

உபயோகிக்கும் வளமாக்கிகள்

அமோனியம் சல்பேற்று 20.0%

மேற்பொசுபேற்று 18.0%

பொ. மியூறியேற்று 60.0%

விகிதம் 4: 9: 6

மொத்த அளவு — 2000 இருத்தல்

தேவையான அமோ. சல்பேற்று

$2000 \times 4 = 400$

20

,, பொசுபேற்று

$2000 \times 9 = 1000$

18

,, மியூறியேற்று

$2000 \times 6 = 200$

60

கூட்டுத்தொகை

= 1600

வேண்டிய நிரப்பற் சாமான்

$2000 - 1600 = 400$

மொத்தம்

= 2000

இம் முறையிற் கணிக்கும் போது 400 இருத்தல் நிரப்பற் (filler) சாமானைச் சேர்த்துக் குறித்த நிறையைப் பெறவேண்டியிருக்கும். அதனால் ஏற்றுக்கூவிலினே அதிகரிக்கும். எனவே பின் வரும் முறையைக் கைக்கொள்ளலாம். இங்கு வீதப்படி தேவையான மூன்று வளமாக்கிகளையும் அறிந்து கொண்டு குறித்த 2000 முற்கூறப்பட்ட ஒவ்வாமையைக் கருத்திற்கொள்கிணிக்க வேண்டும்.

அ. சல்பேற்று

100×4

20

பொசுபேற்று

100×9

18

மியூறியேற்று	100×6	$\frac{-----}{=}$	10
		60	
கூட்டுத்தொகை	$—$	$=$	80
எனவே 2000 இருத்தலுக்குத் தேவையான அமோ. சல்பேற்று	2000×20	$\frac{-----}{=}$	500
		80	
பொசுபேற்று	2000×50	$\frac{-----}{=}$	1250
		80	
மியூறியேற்று	2000×10	$\frac{-----}{=}$	250
		80	
மொத்தம்	$—$	$=$	2000

கல்சிய இதமாக்கிகள் (Ameliorants)

கல்சியத்தை வளமாக்கிகளாக இடுவதில்லை. ஆனால் பொசுபரசு வளமாக்கிகளில் சப்போசிலும் மேற்பொசுபேற்றிலும் நெதரசு வளமாக்கிகளான கல்சியம் சயனமையிட்டு, கல்சியம் நெதரேற்றுப் போன்ற வற்றிலும், கல்சியமும் இருப்பதால், அவற்றை உபயோகிக்கும் போது, கல்சியமும் ஒரளவில் வழங்கப்படுகிறது. கல்சியம் பயிர்ப்போசனியாய் பயன்படுவதோடு, நிலவளத்தைப் பெருக்கவும் உகந்தது. மண்ணிலுள்ள மிக நுண்ணிய களித்துணிக்கைகளைத் தூறு வீழ்ச்செய்து, நீர் வடிதல், காற்றேரூட்டம் ஆகியவற்றைத் தூண்டுவதோடு, தூறுகளில் தங்கிப் பயிருக்குப் பயன்படக் கூடிய நீரின் அளவையும் அதிகரிக்கச் செய்கிறது. அத்தோடு மண்ணின் அமிலத்தாக்கத்தையும் குறைத்துப் பயிர்களுக்கிடைக்கக்கூடிய பொசுபேற்றை அதிகரிக்கச் செய்தும், நுண்ணுயிர்களால் விளையும் நன்மையைப் பெருக்கவும் உதவுகிறது. ஒன்றுது நெதரசனை ஈட்டும் அசற்றேபாற்றர் கல்சியம் குறைந்து அமிலத்தனமை அடைந்துள்ள மண்களில் குறைந்தே காணப்படுவதுமல்லாமல், அவற்றை நெதரசனை ஈட்டவும் முடியாது. அதே போன்று ஒன்றி வாழ்ந்து நெதரசனை ஈட்டும் பற்றியாவுக்கும், கல்சியம் அவசியம் தேவை. அமிலத்தனமை அடைந்துள்ள மண்களில் அவரையினப் பயிர்கள் நன்கு வளரமாட்டாவெனப் பலரும்

அறிந்த உண்மையின் காரணம் அதுவாகும். எனவே, அவ்வகை மண்களின் கல்சியக் குறையை நிவிர்த்திப்பதற்கும், அமிலத் தாக்கத்தைக் குறைப்பதற்கும் கல்சியம் காபனேற்று இடுதல் அவசியம். கல்சியம் போன்றே மகனீசியமும் அவ்வகை மண்களிற் பெரும்பாலும் குறைந்திருப்பதால், அவையிரண்டையும் ஒருங்கே உதவவல்ல தொலமிற்றுச் சுண்ணம்பை இடுதல் உசிதமாகும். உவர் நிலங்களைப் பண்படுத்துவதற்காகக் கல்சியம் சல்பேற்றை உபயோகிப்பதையும் இங்கு நினைவிற் கொள்ளவேண்டும். எனவே, கல்சியம் ஒரு வளமாக்கியாய் அல்லாமல், ஓர் இதமாக்கியாகவே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மகனீசிய இதமாக்கிகள்

மகனீசியத்தையும் ஒரு வளமாக்கியாக இடும் வழக்கமில்லை. கெயினிற்றுப் போன்ற பொற்றுசிய வளமாக்கிகளை இடும்போது ஒரளவு மகனீசியமும் நிலத்திற்களிக்கப்படுகிறது. ஆனால், மகனீசியத்தைத் தொலமிற்றுச் சுண்ணம்பான ஓர் இதமாக்கியாய் இடுவதே வழக்கம். கெதியிற்பலனைப் பெறுவதற்கு மகனீசியம் சல்பேற்றுக் கரைசலை மரங்களுக்குத் தெளிப்பதே உசிதம்.

மறு இதமாக்கிகள்

காரத்தனமை அதிகரித்துள்ள நிலங்களுக்கு அதைக் குறைப்பதற்காக பெரிக் சல்பேற்று, கெந்தகத் தூள்போன்ற வற்றையும் இதமாக்கிகளாய் இடுவதுண்டு.

பிழை தீர்த்தம்

பக்கம்	வடி	பிழை	திருத்தம்
1	9	சதவிதைம்	சதவீதம்
1	10	"	"
5	1	"	"
12	11	"	"
24	31	"	"
26	15	"	"
31	18	"	"
31	20	"	"
2	34	படிவ	படிக
4	1	Guort	Quartz
4	6	காபனிசுக்	காபோனிக்
8	26	மூமழுல	மூம்மூல
18	2	காட்டம்பட்டு	காட்டப்பட்டு
20	17	கவி	கனி
30	23	களித்துணுக்கு	களித்துனிக்கை
22	10	முதற்கொள்ளவு	முதல் மாற்றக் கொள்ளவு
35	23	காவுகை	பாவுகை
37	4	பிரிவடைய	பிரிகையடைய
37	21	"	"
42	5	"	"
50	13	"	"
71	15	"	"
52	24	போதுவில்	போதுமாவில்
58	11	Antibities	Antibiotics
58	13	அத்தினேமைசேற்று	அத்தினேமை சிற்றேசு
58	17	"	"
64	33	அவதறுள்	அவற்றுள்
64	34	கால நிலை	கார நிலை
68	34	மணியுருவாக்கல்	களிதிரள்தல்
76	14	மண்களின்	மண்களில்
82	25	Siobs	Soils
100	2	Choat	Chart
100	9	திரும்பவும்	திரும்பவும் குலுக்கிய பிள்
106	15	மகனீசியம்	மங்கனீசு
146	31	"	"
146	34	"	"

149	15	"	"
153	2	"	"
153	12	"	"
111	24	நீலக்கலப்பு	நீலப்பச்சை
112	19	தொலமிற்றுக்	தொலமிற்றுச் சுண்டி
112	27	கரண்டி	பொசுபோரிக்
123	7	பொஸ்போறிக்	விகிதம்
133	9	லீதம்	அதிகப்படாமல்
133	23	சல்பேற்று	சல்பேற்றுதைதரேற்று
145	23	மண்ணில்	மண்ணைப்
146	29	மின்துள்	மீன்தூள்
145	27	போசனமும்	போசனமும்
158	11		

↳ Guort

Guort

அரும்பத அகராதி

பதம்	பக்கம்	பதம்	பக்கம்
அ			
அசற்றேபாற்றர்	55	ஜிதரசன் சல்பைட்டு	38
அமுகல்	36,38		
அடர்த்தி மொத்த			
தோற்ற	15	ஓட்சியேற்றம்	8
மெய்	15	ஓட்டற்பண்பு	24
துணிக்கை		ஓன்றுதுவாழ்வன	55
கணிப்பு	99	ஓன்றி வாழ்வன	54
இ			
அடையற்பாறை	2		
அத்தினேமைசிற்றேசு	52,5	கருங்களி	90
அப்பிரகம்	3	கயோவின்	22
அமிலத்தன்மை	61	கல்சியக்குறைவான கபில	
அமோனியம் சல்பேற்று	149	நிறமன்கள்	81
அமோனியம் சல்பேற்று- நெதரேற்று	149	களர் நிலம்	65
அமோனியம் போசு பேற்று	149	களர் நீக்கல்	68
அலகுப்பெறுமானம்	156	களி	20
அலுமினியம் சிலிக்கேற்று	3		
அல்கே	52	இரசாயனவியல்பு	20
ஆ			
ஆவியுயிர்ப்புவிகிதம்	31	களித்தரை	10
ஆழம்	9	களிநன்தரை	10
இ			
இதமாக்கிகள்		கற்பாறைகள்	1
கல்சியம்	141	கருங்கற் பாறைகள்	1
மகனீசியம்	162	கனிப்பொருள்	3
மறு	162	சிதைவு	7
இலிமைனற்று	3	தாழ்நிலையடைதல்	32
இலைற்று	22	துணிக்	3,20
இரும்பு	118	பரப்பு	18
இளகுதன்மை	20	பருமன்	17
உ			
உக்கல்	36,37		
உப்புமூலமுதல் மாற்றம்	20	காபன் கணித்தல்	100
கணித்தல்	103	காபன்/நெதரசன்	39,40
கொள்ளளவு	22	காபனேனற்றம்	8
நிரப்பற்சதவீதம்	22	காபன் வட்டம்	46
உருமாறியபாறை	2	காரப்பாறை	1
உவராக்கல்	33	காரத்தன்மை	62
உவர் நிலம்	66	காலம்	79
நீக்கல்	69	காவுகை	35
எ			
எலும்பு	151	காற்று பரிவர்த்தனம் —	35
		காற்று மண்ணில்	35
க			
		கூட்டுப்பசளை	132
		குவியல்முறை	134
		குழிமுறை	135
		தயாரிக்கும்முறை	133
		புதியமுறை	135

பதம்	கை	பக்கம்	பதம்	தி	பக்கம்
கெந்தகம்		115	திட்பம்	18	
கொலத்திரீடியம்	ச	55	தீய்ப்பாறை	1	
சத்திகணிக்கும்முறை	சு	27	துணிக்கை	10	
சதுப்பு நிலமண்	ஏ	92	அமைப்பு	12	
சப்போசு	எண்	153	என்	11	
சவர் நிலம்	கணிப்பு	66,92	கணிப்பு	96	
நீக்கல்	பரப்பு	67	பரப்பு	17	
சிங்கு (நாகம்)	பருமைக்குறி	119	பருமைக்குறி	11	
சிதைப்பாத்தன்மை	தூ	13			
சிதைவு	தூற்றுக்கட்டை	7			
சில்று	தே	10			
சில்றுநன்தரை	தேசு	10			
சுவட்டுமூலகங்கள்	தோ	116			
	தோலமிற்று				
	ந				
செங்கபிலமண்கள்	நன்தரை	80			
இலற்றசொல்	நீ	80			
செம்பு	நீர்	119			
செம்பூரானக்கல்	ஸர்ப்பு	75			
செம்மஞ்சள்	கவர்ச்சி				
இலைற்றசொல்	மயிர்த்துளை	88			
கல்சிய இலற்றசொல்	கணித்தல்	88			
பொட்சொல்	ஆவியூயிர்ப்புவிகிதம்	82			
	கழியாது தடுத்தல்				
சேதனப்பொருள்	கவர்ச்சி	36			
உக்கல்	கொள்ளளவு	37			
அமுகல்	பயன்படும்வகை				
கணிக்கும்முறை	முக்கியத்துவம்	38			
கணித்தல்	நு	100			
தன்மை	நுண்துளையடைமை	36			
பேணல்	நுண்துளைவெளி	41			
குழல்	கணித்தல்	45			
சேற்றுவாயு	நுண்ணுயிர்குழ்நிலை	38			
	ஏதிரி				
	தீமை				
தகர் நிலை	நுண்மணல்	14			
தரைப்படவியல்பு	நூ	78			
தற்போசணி	நூல்	50			
	பற்றீரியா,				
	ஏ				
தாக்கமாற்றம்	பங்கசு	61			
தாய்ப்பாறை	பசந்தாள் இனங்கள்	75,76			
தாவரமும் மறுஉயிர் —	பசந்தாட்பசளை	78			

பதம்	பக்கம்	பதம்	பக்கம்
பத்திரக்கலவை	29	சல்பேற்று	156
பண்ணெப்பசனை	122	மியூறியேற்று	156
ஏருவாக்கல்	126	ம	
சேமித்தல்	124	மகனீசியம்	114
பயிருணவுத்தரம்	127	மண்ணில்நிலை	115
நைதரசன்	123	இதமாக்கிகள்	161
பொசுபோரிக்கமிலம்	124	மக்கு	36,41
பொற்றுச்	124	அரியதன்மைகள்	41
பற்றிரியா	50	மங்கனீசு	119
அசற்றேபோற்றர்	55	மணல் — பரு	19
ஓன்றுதுவாழ்வன	55	நுண்	19
ஓன்றிவாழ்வன	54	மணவ நன்தரை	10
கொலத்திரீடியம்	54	மணற்றரை	10
தற்போசனி	50	மணிஉருவாக்கல்	14
பிறபோசனி	51	மண்உண்டாகும் விதம்	1
பி		கரைசல்	25
பி.எச் (pH.)	60	பருக்கன்	12
அயிலத்தன்மை	61	மென்மை	12
காரத்தன்மை	62	படையடுக்கு	71
விளைவுகள்	62	பத்திரக்கலவை	29
பயிருணவு	62	பொதுப்பண்புகள்	9
பரிகாரம்	65	மண்ணுண்ணிப்புழு	58
நச்சுவிளைவு	64	மி	
நோயுண்டாக்கல்	64	மில்லி மைக்கிறன் —	15
பி.எவ் (pF.)	27	மீ	
பினைவு	20,24	மீலாவாடற்குணகம்	26
பிஸித்தழிதல்	3,7	மே	
பிறபோசனி	51	மேற்பொசுபேற்று	152
பொ		அடர்	152
பொட்சலைசேஷன்	70	மொ	
பொருமல்	20	மொத்த அடர் த்தி	15
பொகபரசு	109	மொவிப்பினம்	121
மண்ணில் நிலை	109	மொன்று மொறி	
பொகபரசு வளமாக்கி		வெளையற்று	22
கள்	150	வ	
பொசுபேற்றுஅடர் —	153	வண்டல் மண்	91
அனு	154	வளமாக்கிகள்	137
சப்போசு	153	அலகுப்பெருமானம்	156
மேல்	152	உபயோகிக்கும் முறை	157
எப்பாவலை	155	கலப்பதில் ஒவ்வாமை	157
பேசிக்கிளாக்கு	154	கலவை தயாரித்தல்	158
பொகபேற்று மடக்கு			
பொற்றுசியம்	111		
மண்ணில் நிலை	112		
பொற்றுசுவளமாக்கிகள்	155		

சுதந்திரன் அச்சகம்,
கொழும்பு—12.